

建设项目环境影响报告表

项目名称: 岳阳新开马山风电场工程

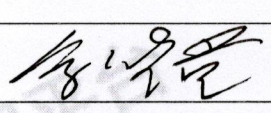
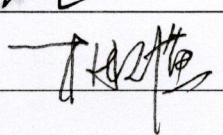
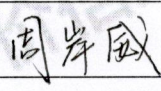
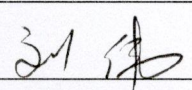
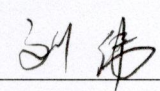
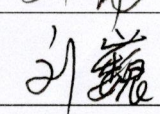
建设单位(盖章): 岳阳穗南风电有限公司

编制日期: 2019 年 12 月

湖南葆华环保有限公司

打印编号: 1575447853000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	88iysu		
建设项目名称	岳阳新开马山风电场工程环境影响报告表		
建设项目类别	31_091其他能源发电		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	岳阳穗南风电有限公司		
统一社会信用代码	91430621MA4Q914M5R		
法定代表人 (签章)	余华堂		
主要负责人 (签字)	梅文广		
直接负责的主管人员 (签字)	周岸威		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	湖南葆华环保有限公司		
统一社会信用代码	91430111MA4L25905K		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘伟	11355243509430359	BH000305	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘伟	环境管理与环境监测、区域环境概况、相关政策、规划及选址符合性分析、结论与建议	BH000305	
刘巍	项目基本情况、工程概况及工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证	BH004856	

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。
2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止终点。
3. 行业类别——按国标填写。
4. 总投资——指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，不填。
8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门出具。

岳阳新开马山风电场工程

环境影响评价报告表修改说明

根据《岳阳穗南风电有限公司岳阳新开马山风电场工程（90MW）环境影响报告表专家审查意见》，本次环境影响评价报告表对报告中相应内容进行了修改和完善，修改和完善的内容采用加下划线表示，具体修改内容见下表和专题报告中内容。

序号	专家意见	修改清单
1	强化评价区域鸟类栖息地、繁衍地等生态环境现状调查，明确各评价要素评价等级及评价范围	<u>已核实评价区鸟类栖息地、繁衍地情况；评价等级及评价范围已明确，见生态专章。</u>
2	核实项目临时用地、永久占地类型表，明确危废暂存场所建设位置、规模，据此完善建设内容一览表。	<u>已核实项目永久占地及临时占地，p25；已在工程内容中增设危废暂存间相关内容，见 p16、p23；环保竣工验收要求中已增设危废暂存间，p157。</u>
3	调查项目与麻布山省级森林公园的位置关系，核实弃渣场及运输路线两侧环境保护目标，据此核实环境保护目标方位、距离及规模。	<u>已核实本项目与麻布山省级森林公园位置关系，并补充保护措施，p47、p53、p118；已核实环境保护目标与本项目方位、距离及规模，p52；</u>
4	提出表土堆存要求，核实土石方平衡，完善机械停车场污防措施，细化施工期完成后弃渣场、道路等临时用地生态恢复措施。	<u>表土堆存已提出相关建议，p176；土石方平衡量已核实；已提出机械修配</u>

		<u>厂污防措施， p122； 监理内容中已明确， p152； 生态恢复措施已完善， 见生态专题。</u>
5	完善声环境类比调查监测，核实风机噪声源强，强化噪声对敏感点的影响分析。	<u>已完善风机运营期噪声的类比数据， p85。</u>
6	强化项目选址（包括升压站）合理性分析，提出周边用地控规建议；完善附图附件，核实环保投资，完善项目竣工验收表。	<u>已完善项目选址合理性分析，并提出周边用地控规建议， p177； 附图附件已完善； 环保投资已核实， p159； 已完善竣工验收表中相应内容， p157。</u>
7	核实混凝土来源	<u>已核实，本项目混凝土全部采用商混，不设混凝土搅拌站， p21</u>
8	核实风电场声环境执行标准。	<u>已核实风电场声环境执行标准， p59。</u>
9	核实东洞庭湖自然保护区范围图	<u>已核实，见附图 9-1。</u>

目录

1	建设项目基本情况	1
1.1	项目背景	1
1.2	项目建设必要性	2
1.3	工程概况	4
1.4	工程区域风能资源	6
1.5	工程等级	13
1.6	工程规模及特性	13
1.7	工程组成与总体布置	15
1.8	施工规划	21
1.9	占地与拆迁	25
1.10	土石方平衡及弃渣规划	26
1.11	施工总进度	32
1.12	工程投资	32
1.13	与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题	32
2	自然环境简况	33
2.1	地理位置	33
2.2	地形、地貌	33
2.3	地质构造	33
2.4	地层岩性	33
2.5	气象条件	34
2.6	水文	34
2.7	土壤	35
2.8	动植物资源及生物多样性	35
2.9	矿产及旅游资源	36
3	环境质量现状	37
3.1	地表水环境质量现状监测与评价	37
3.2	大气环境质量现状监测与评价	40
3.3	声环境质量现状	43
3.4	生态环境现状	46
3.5	电磁辐射质量现状	50
3.6	环境保护目标	51
4	评价适用标准	59
5	建设项目工程分析	60
5.1	工艺流程简述及其排污节点分析	60
5.2	主要污染源强	62
6	项目主要污染物产生及预计排放情况	72
7	环境影响分析	73

7.1	生态环境影响预测与评价	73
7.2	声环境影响预测与评价	78
7.3	地表水环境影响预测与评价	88
7.4	大气环境影响分析	90
7.5	固体废弃物影响分析	92
7.6	社会环境影响分析	94
7.7	光影响分析	96
7.8	电磁环境影响分析	96
7.9	环境风险分析	96
8	水土保持方案	103
8.1	评价区水土流失现状	103
8.2	土壤流失量预测	104
8.3	水土保持措施	107
8.4	水土保持监测	110
9	建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	112
9.1	生态环境保护措施	112
9.2	声环境保护措施	119
9.3	地表水环境保护措施	121
9.4	大气环境保护措施	123
9.5	固体废物处理处置措施	124
9.6	社会环境保护措施	125
10	建设项目可行性分析	127
10.1	与国家产业政策及规划符合性分析	127
10.2	与湖南省相关规划的符合性分析	133
10.3	工程选址合理性分析	142
11	环境管理与环境监测	148
11.1	环境管理	148
11.2	环境监理	150
11.3	环境监测	153
11.4	竣工环保验收	155
12	环保投资及环境效益分析	159
12.1	环境保护投资估算	159
12.2	环境效益	160
13	结论与建议	163
13.1	结论	163
13.2	建议	176

附表

建设项目环评审批基础信息表

附件

附件 1 环评委托函

附件 2 执行标准函

附件 3 关于调整双峰甘棠、锁石风电项目的函

附件 4 岳阳县环保局关于岳阳新开马山风电选址核实生态保护红线的函

附件 5 岳阳县环保局关于项目不在饮用水源保护地的说明

附件 6 岳阳县林业局关于岳阳县新开马山风电项目工程选址意见的函

附件 6-1 岳阳县林业局关于岳阳新开马山风电林地使用说明

附件 7 关于岳阳新开马山风电场选址范围不涉及军事设施的函

附件 8 岳阳县水利局关于岳阳新开马山风电项目选址意见

附件 9 岳阳县文化旅游局关于岳阳新开马山风电项目不涉及文物保护证明的函

附件 10 建设用地项目压覆矿产资源查询结果表

附件 11 关于启动平价、存量风电项目审批的工作的函.

附件 12 监测质量保证单

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 总平面布置图

附图 3 风机分布图

附图 4 敏感点分布图

附图 5 监测点分布图

附图 6 工程评价区地表水系图

附图 7 工程评价区植被类型图

附图 8 工程评价区土地利用现状图

附图 9-1 工程与东洞庭湖自然保护区、新墙河湿地公园位置关系图

附图 9-2 工程与麻布山省级森林公园位置关系图

附图 10 工程评价区生态保护措施示意图

附图 11 风机位包络图

专题报告

- 1、《岳阳新开马山风电场生态环境现状调查与评价》
- 2、《岳阳新开马山风电场电磁环境影响专章》

1 建设项目基本情况

项目名称	岳阳新开马山风电场工程				
建设单位	岳阳穗南风电有限公司				
法人代表	余华堂		联系人	周岸威	
通讯地址	岳阳县新开镇新开塘居委会一组（居委会办公楼 302）				
联系电话	13824411342	传真	/	邮政编码	414000
建设地点	湖南省岳阳市岳阳县新开镇				
立项审批部门	湖南省发展和改革委员会		批准文号		
建设性质	新建■改扩建□技改□		行业类别及代码	风力发电 D4415	
占地面积（hm ² ）	51.97		绿化面积（km ² ）	/	
总投资(万元)	80186	其中：环保投资(万元)	615	环保投资 占总投资比例	0.76%
评价经费(万元)	/	预计投产日期	2020 年 10 月		

1.1 项目背景

风能是取自于大自然的清洁能源，是取之不尽、用之不竭的可再生的能源，其开发利用的潜力巨大。随着风电技术的日益成熟，风力发电已成为目前最具有开发前途的可再生能源之一。建设风力发电场对缓解一次能源供应、保护生态环境及推动地方经济发展有着现实的意义。积极开发利用可再生能源也是我国一项基本的能源政策，积极开发风电资源是贯彻落实《中华人民共和国可再生能源法》和国家能源政策。

根据湖南省能源局 2019 年 6 月 25 日的《关于调整双峰甘棠、锁石风电项目的函》，岳阳新开马山风电项目由双峰甘棠风电项目（40MW）和锁石风电项目（50MW）调整整合而来，双峰甘棠风电项目和锁石风电项目分别于 2016 年 3 月（湘发改能源【2016】225 号）、2017 年 4 月（湘发改能源【2017】292 号）被纳入湖南省风电年度建设方案，由于生态保护红线调整，项目部分机位位于生态保护红线范围内，无法继续开发，因此调整至岳阳新开马山风电项目（90MW），项目建设地点为岳阳市岳阳县，建设单位为岳阳穗南风电有限公司，目前湖南省能源局已出具相关调整的函。根据湖南省能源局 2019 年 9 月 5 日的《关于启动

平价、存量风电项目审批工作的函》，本项目属于湖南省第三批待审批风电项目清单中的“3”号项目。

新开马山风电场位于湖南省岳阳县新开镇和麻塘镇境内，距岳阳县公路里程约 30.4km，场址范围在东经 113°8'51"-113°12'33"，北纬 29°10'11"-29°14'48"之间，总面积约 55.89hm²，海拔高度在 115m~287m 之间。新开马山风电场场址范围内共布设了 4 座测风塔(8535#、8536#、8537#和 8538#测风塔)。各代表测风塔 95m 高度年平均风速分别为 5.39m/s、5.28m/s、5.14m/s 和 4.98m/s，年平均风功率密度分别为 195.8W/m²、177.7W/m²、163.8W/m² 和 146.4W/m²。新开马山风电场工程各可布机位点 95m 高度处年平均风速为 5.00m/s;标准空气密度下，50 年一遇最大风速为 27.0m/s。根据各代表测风塔计算场址范围内各可布机位点 V=15m/s 湍流强度在 0.111-0.148 之间(平均值为 0.125)。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)标准判定该风电场在风机选型时需选择 IEC III 类和 IEC S 类或以上安全等级的风力发电机组。

岳阳新开马山风电场设计安装 36 台单机容量为 2500kW 的风力发电机组，另有两台备选机位，本次评价范围包含机位 38 座风机位及其相关工程措施，总装机规模为 90MW，预计年上网电量为 18603 万 kW·h，相应年等效满负荷利用小时为 2067h，在量系数为 0.236。本工程在场区内新建一座 110kV 升压站，升压站拟以 1 回 110kV 架空线接入 110kV 植山变电站，导线型号为 LGJ-300，线路长度约 7km。场区南北端有国道 G107 贯通、东西端有省道 S306 经过，对外交通条件良好。

根据《建设项目环境保护管理条例》与《中华人民共和国环境影响评价法》的有关要求，受建设单位委托，我公司承担了本工程的环境影响评价文件的编制工作。我公司承担该项目环评工作任务后，组成项目课题组，在现状调查、资料收集、环境现状监测等基础上，按照环境影响评价技术导则的规范要求，于 2019 年 12 月编制完成了《岳阳新开马山风电场工程环境影响报告表》(报批稿)，《岳阳新开马山风电场工程电磁环境影响专章》、《岳阳新开马山风电场工程生态环境现状调查与评价》。

1.2 项目建设必要性

(1) 风电场开发条件较好，具备建设风电场的场址条件

新开马山风电场工程各可布机位点95m高度年平均风速为5.00m/s，年平均风功率密度为165.9W/m²。风速分布主要集中在2m/s-9m/s风速段，风能主要集中在6m/s-12m/s风速段，风速风能分布较为集中。场址对外交通条件良好，场址区域地质构造稳定，具备并网型风电开发的场址条件，场址区域不存在制约工程建设的环境问题。可见，岳阳新开马山风电场场址开发条件较好，具备建设并网型风电场的场址条件。

(2) 风电场的建设符合可持续发展的原则，是国家能源战略的重要体现

随着化石资源（石油、煤炭）的大量开发，不可再生资源保有储量越来越少，终有枯竭的一天，因此需坚持可持续发展的原则，采取途径减少不可再生资源消耗的比重。目前，国家已将新能源的开发提到了战略高度，风能、太阳能等再生能源将是未来一段时间新能源发展的重点。从现有的开发技术和经济性看，风能开发具有一定的优势，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，风电的竞争力将大大增强。

风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源之一。我国是风能蓄量较丰富的地区，但是风能资源利用工作开展的较为缓慢，随着经济水平的不断提高，人类对环境的保护意识逐渐增强，人们更注重生存质量，开发绿色环保新能源成为能源产业发展方向，作为绿色环保新能源之一的风力发电场的开发建设是十分必要的。同时风电的开发，特别是风电设备的国产化能拉动、促进本省的机械、电器、制造业、服务业及相关产业的快速发展。通过“市场换技术”的合作方式，可以获得国外风电现代化技术，迅猛提升本省风电设备的制造水平和生产能力。

(3) 有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展

保护与改善人类赖以生存的环境，实现可持续发展，是世界各国人民的共同愿望。我国政府已把可持续发展作为经济社会发展的基本战略，并采取了一系列重大举措。合理开发和节约使用自然资源，改进资源利用方式，调整资源结构配置，提高资源利用率，都是改善生态、保护环境的有效途径。

岳阳新开马山风电场工程装机在量90MW，每年可提供上网电量为18603万kW·h，如以新增火电为替代电源，按火电每度电耗标准煤 310g/kW·h，每年节约标煤5.8万t。相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化硫(SO₂)

排放量约 1107.5t, 一氧化碳(CO)约 15.3t, 碳氢化合物(C_nH_n)约 6.3t, 氮氧化物(以 NO₂计)约 629.1t, 二氧化碳(CO₂)约 13.7万t、灰渣约1.8万t。

(4) 可取得良好的经济效益, 有利于企业的长远发展, 还存在一定的社会效益

建设岳阳新开马山山风电场工程, 会带动地区相关产业如建材、交通、设备制造业的发展, 对扩大就业和发展第三产业将起到促进作用, 从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。随着风电场的相继开发, 风电将为地方开辟新的经济增长点, 对拉动地方经济的发展, 加快实现小康社会起到积极作用。

综上所述, 岳阳新开马山风电场工程风能资源良好, 交通便利, 具备建设风电场的场址条件, 开发岳阳新开马山风电场符合可持续发展的原则和国家能源发展政策方针, 可减少化石资源的消耗, 减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染, 对于促进地区旅游业, 带动地方经济快速发展将起到积极作用。因此, 开发岳阳新开马山风电场工程是十分必要的。

1.3 工程概况

项目名称: 岳阳新开马山风电场工程。

建设性质: 新建。

建设单位: 岳阳穗南风电有限公司

建设地点: 岳阳市岳阳县新开镇境内。地理坐标位于东经 113°8'51"-113°12'33", 北纬 29°10'11"-29°14'48"之间。地理位置见附图 1。

建设规模: 本项目总装机容量为90MW, 工程拟安装36台2500kW的风力发电机组, 另有两台备选机位, 总装机容量90MW, 年上网发电量为186.03GW·h, 年等效满负荷利用小时数为2601h, 平均容量系数为0.297; 工程场址范围坐标见表1.3-1。

建设内容: 风力发电机组、交通道路、集电线路、升压变电站、进场道路等。

建设工期: 12个月。

建设总投资: 80186万元。

表 1.3-1 本项目风机位坐标表

序号	经度 E (°)	纬度 N (°)	Y(m)	X(m)	海拔 (m)
1#	113.153711	29.232282	417033	3235613	273
2#	113.154779	29.230222	417135	3235384	266

序号	经度 E (°)	纬度 N (°)	Y(m)	X(m)	海拔 (m)
3#	113.155824	29.228109	417235	3235149	250
4#	113.156832	29.225961	417332	3234911	231
5#	113.15733	29.224146	417379	3234710	226
6#	113.158053	29.221551	417447	3234422	202
7#	113.158706	29.21909	417509	3234149	221
8#	113.15872	29.21633	417148	3235613	226
9#	113.159396	29.213561	417250	3235384	236
10#	113.16059	29.211588	417350	3235149	235
11#	113.16192	29.209473	417447	3234911	238
12#	113.162292	29.206492	417494	3234710	228
13#	113.163168	29.204636	417562	3234422	203
14#	113.163112	29.202455	417624	3234149	205
15#	113.163531	29.19699	417623	3233843	180
16#	113.163913	29.191654	417687	3233536	155
17#	113.163849	29.18904	417802	3233318	156
18#	113.16383	29.186459	417929	3233082	163
19#	113.164021	29.183784	417962	3232751	163
20#	113.164006	29.180666	418047	3232546	157
21#	113.163455	29.232991	418039	3232303	202
22#	113.165901	29.230295	418077	3231699	203
23#	113.167846	29.22681	418109	3231107	209
24#	113.200634	29.234496	418101	3230818	180
25#	113.201939	29.232586	418097	3230532	162
26#	113.206734	29.219178	418114	3230236	132
27#	113.20865	29.218276	418110	3229890	130
28#	113.210182	29.216634	418098	3235686	126
29#	113.170011	29.225644	418334	3235386	195
30#	113.17188	29.223907	418520	3234999	175
31#	113.173453	29.211751	421722	3235835	239
32#	113.174977	29.20919	421846	3235623	201
33#	113.184583	29.2012	422303	3234135	127
34#	113.186243	29.199765	422489	3234035	128
35#	113.199755	29.228366	422637	3233852	139
36#	113.204795	29.220822	418730	3234868	134
备 1	113.163403	29.194185	418911	3234674	168
备 2	113.201514	29.226612	419055	3233327	139

1.4 工程区域风能资源

新开马山风电场场址范围内共布设了 4 座测风塔(8535#、8536#、8537# 和 8538#测风塔)。其中, 8535#和 8536#测风塔位于场址西部区域, 海拔高度分别为 263m 和 239m, 测风高度均为 90m; 8537#和 8538#测风塔分别位于场址北部和东部区域, 海拔高度分别为 244m 和 185m, 测风高度均为 120m, 各测风塔均采用 NRG 测风设备。

各测风塔的基本情况见表 1.4-1, 地理位置分布情况见图 1.4-1。

表 1.4-1 本项目测风塔基本情况表

测风塔	8535#测风塔	8536#测风塔	8537#测风塔	8538#测风塔
地理坐标	N29°12'56.78"	29°12'15.65"	29°15'49.83"	29°14'8.13"
	E113° 9'13.69"	113°10'11.30"	113°10'7.35"	113°11'20.68"
海拔高度	236m	217m	244m	185m
测风高度	90m	90m	120m	120m
测风时段	2018 年5 月21 日 ~2019 年6 月11 日	2018 年5 月21 日 ~2019 年6 月11 日	2018 年7 月29 日 ~2019 年6 月11 日	2018 年7 月25 日 ~2019 年6 月11 日
测风时间长	12.5 个月	12.5 个月	10 个月	10 个月
观测项目	风速(90m)	风速(90m)	风速(120m)	风速(120m)
	风速(80m)	风速(80m)	风速(100m)	风速(100m)
	风速(70m)	风速(70m)	风速(80m)	风速(80m)
	风速(50m)	风速(50m)	风速(60m)	风速(60m)
	风速(10m)	风速(10m)	风速(10m)	风速(10m)
	风向(90m)	风向(90m)	风向(120m)	风向(120m)
	风向(10m)	风向(80m)	风向(100m)	风向(100m)
		风向(10m)	风向(60m)	风向(60m)
	气温(8m)	气温(8m)	气温(8m)	气温(8m)
	气压(8m)	气压(8m)	气压(8m)	气压(8m)

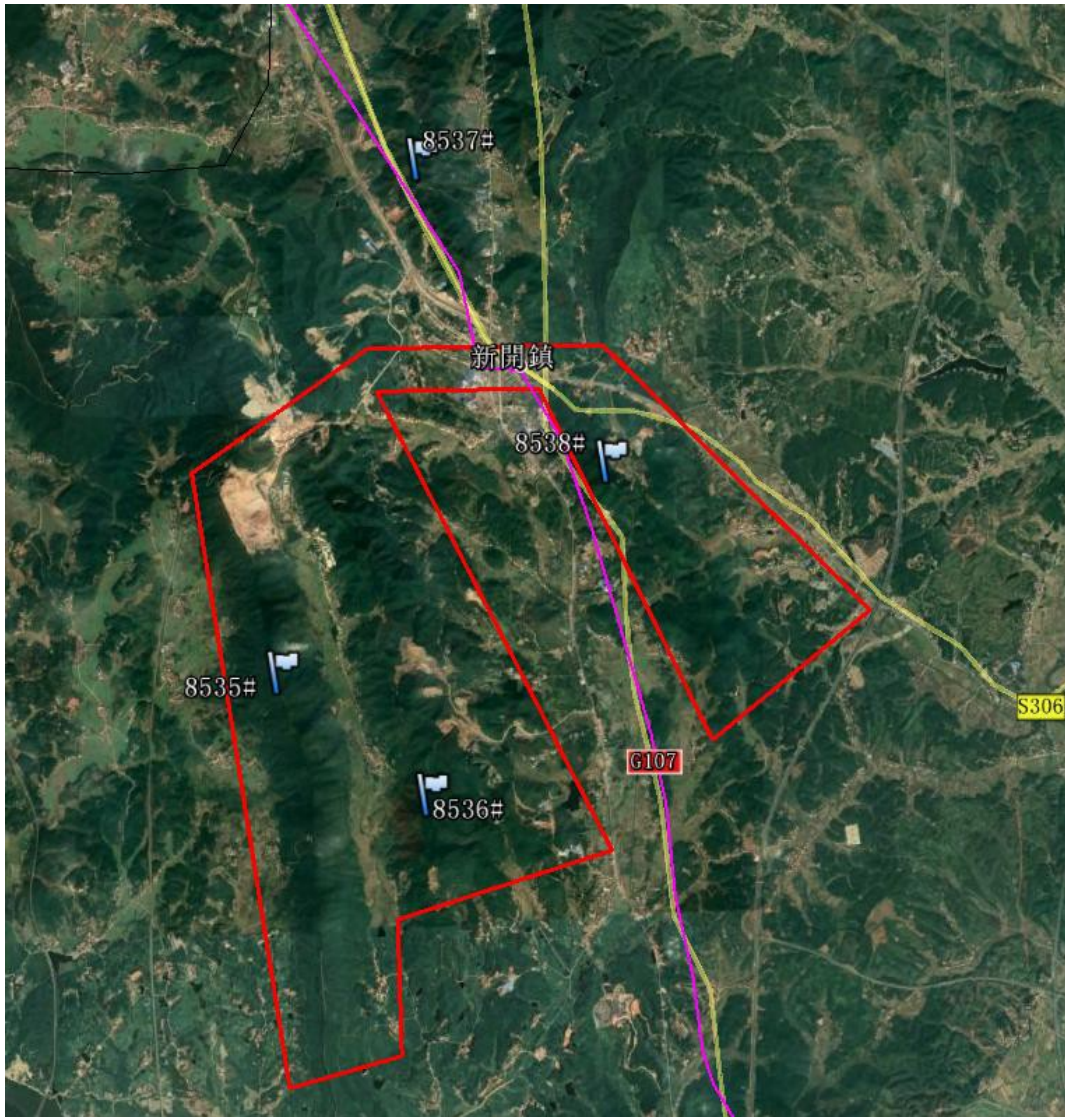


图 1.4-1 本项目测风塔分布位置示意图

1.4.1 代表测风塔与代表年选择

从测风数据完整性来看，各测风塔实际测风数据的完整性较高，原始测风数据完整率分别为 98%、98%、90%和 91%。8535#和 8536#测风塔 实测数据超过一年，8537#和 8538#测风塔实测数据为 10 个月，经相关延长至一个完整年后均满足本阶段设计要求。

从测风塔地理位置分布来看， 8535#和 8536#测风塔位于场址西部区域，8537#和 8538#测风塔分别位于场址北部和东部区域，均具有一定的代表性。

综合来看，各测风塔对本风电场的代表性较好。

8537#和 8538#测风塔实测数据未满足一年，本阶段两测风塔经相关延长至一个完整年 100m 高度的平均风速和风功率密度成果见表 1.4-2。

表 1.4-2 8537#和 8538#测风塔 100m 高度平均风速和风功率密度成果表

测风塔		8537#		8538#	
类别		风速(m/s)	风功率密度(W/m ²)	风速(m/s)	风功率密度(W/m ²)
年份	月份	100m			
2018 年	6 月	4.42	126.7	4.26	113.7
	7 月	4.75	122.4	4.43	97.1
	8 月	5.60	171.9	5.30	153.5
	9 月	5.42	166.9	5.16	148.1
	10 月	4.42	80.6	4.28	74.4
	11 月	4.81	134.4	4.70	127.0
	12 月	5.83	205.7	5.68	182.7
2019 年	1 月	4.53	103.9	4.47	92.0
	2 月	5.45	178.9	5.48	166.4
	3 月	4.85	180.2	4.85	161.8
	4 月	5.53	215.8	5.34	192.7
	5 月	4.54	135.7	4.38	119.5
平均值		5.01	151.6	4.86	135.4

按照《风电场工程可行性研究报告编制办法》的要求，本阶段选取 2018 年 6 月 1 日-2019 年 5 月 31 日作为 4 座代表测风塔的代表年。

1.4.2 风电场轮毂高度风能资源分析

本阶段根据该区域风能资源情况以及场址建设条件综合考虑，新开马山风电场工程机型拟推荐采用 WTG147-2500 型风力发电机组，结合风机厂家的意见，本阶段风机轮载高度推荐采用为 95m。考虑到各测风塔无 95m 测风层，本阶段在推算各测风塔 95m 高度风速时，由于 8535#和 8536#测风塔分别 80m 高度和 90m 高度出现负切变，故 8535#和 8536# 测风塔 95m 高度风速风向直接采用 90m 高度替代，8535#和 8536#测风塔 95m 高度风速采用 100m 高度风速对 80m 高度风速的风切变和 100m 高度实测风速推算得出，风向则直接采用 100m 高度

数据。

统计计算各塔 95m 高年内逐月平均风速和平均风功率密度，结果见表 1.4-4 所示。

表 1.4-3 各测风塔 95m 高度平均风速、风功率密度年内变化成果表

测风塔	8535#		8536#		8537#		8538#	
月份	平均风速(m/s)	风功率密度(W/m ²)	平均风速(m/s)	风功率密度(W/m ²)	平均风速(m/s)	风功率密度(W/m ²)	平均风速(m/s)	风功率密度(W/m ²)
1 月	4.52	116.2	4.87	122.6	4.65	112.3	4.59	99.5
2 月	5.93	229.5	5.93	221.6	5.59	193.2	5.62	180.0
3 月	5.35	242.4	5.22	208.0	4.97	194.7	4.97	175.0
4 月	5.82	282.4	5.77	254.5	5.67	233.1	5.48	208.4
5 月	4.88	183.5	4.73	161.0	4.66	146.6	4.50	129.3
6 月	4.85	166.8	4.70	152.4	4.54	136.9	4.37	122.9
7 月	5.20	161.1	4.93	134.1	4.87	132.3	4.55	105.0
8 月	5.97	210.4	5.71	188.8	5.74	185.8	5.44	166.0
9 月	5.85	222.5	5.63	199.9	5.56	180.3	5.30	160.1
10 月	4.88	107.6	4.74	99.3	4.53	87.1	4.40	80.4
11 月	5.18	168.1	5.03	154.7	4.94	145.3	4.82	137.3
12 月	6.30	264.1	6.21	242.0	5.98	222.2	5.83	197.5
平均值	5.39	195.8	5.28	177.7	5.14	163.8	4.98	146.4
最大值	6.30	282.4	6.21	254.5	5.98	233.1	5.83	208.4
最小值	4.52	107.6	4.70	99.3	4.53	87.1	4.37	80.4

a) 各代表测风塔 95m 高度年平均风速分别为 5.39m/s、5.28m/s、5.14m/s 和 4.98m/s，年平均风功率密度分别为 195.8W/m²、177.7W/m²、163.8W/m² 和 146.4W/m²；

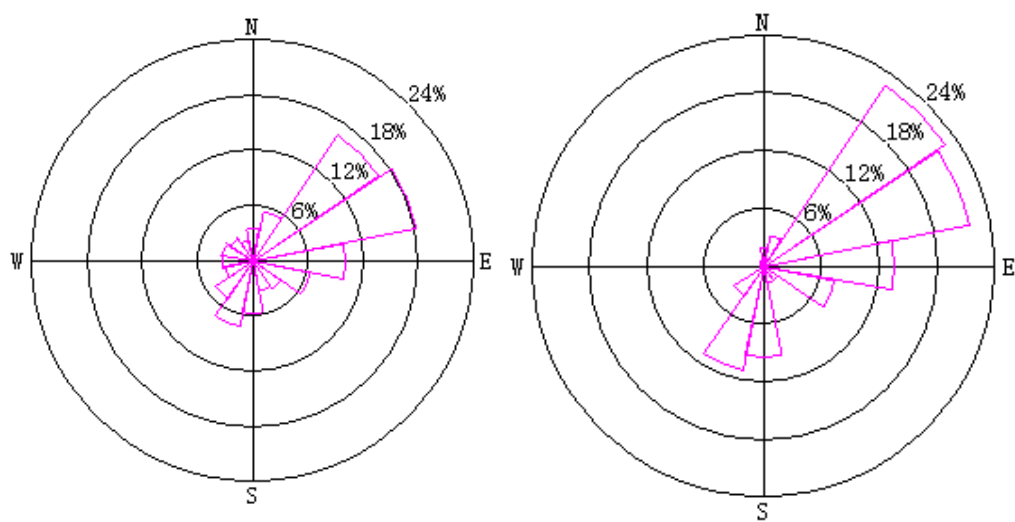
b) 各代表测风塔年内以冬春季风速相对较大，夏季风速相对较小；

c) 各代表测风塔年内月平均最大最小风速差分别为 1.78m/s、1.52m/s、1.45m/s 和 1.46m/s，分别为年平均风速的 33.0%、28.7%、28.2%和 29.2%，年内变化幅度相对较大；

d) 各代表测风塔年内风功率密度变化规律与风速变化规律基本一致。

1.4.3 主风向及主风能方向

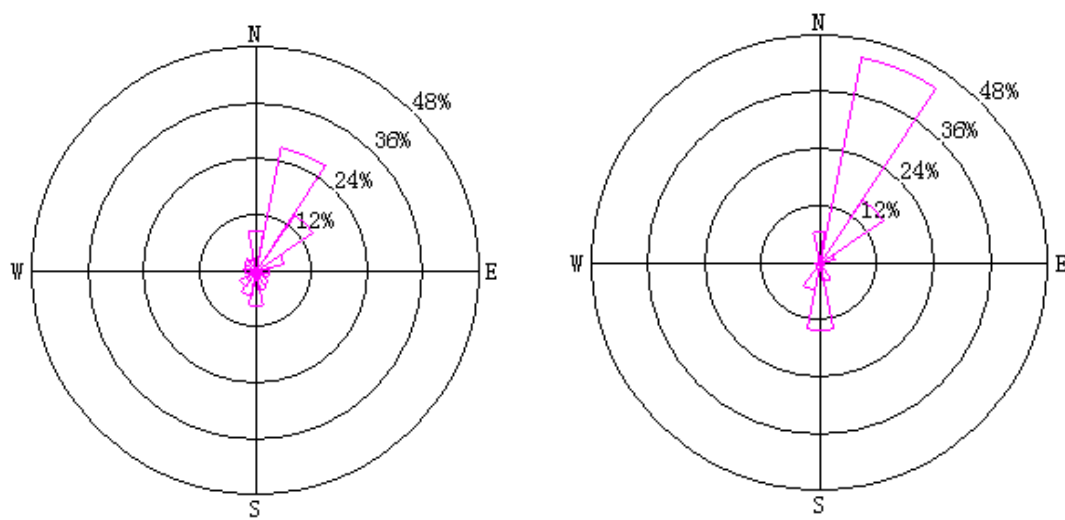
各测风塔 95m 高度风速风能频率分布图见下图：



a) 风向

b) 风能

图 1.4-2 图 8535#测风塔 95m 高度年风向风能玫瑰



a) 风向

b) 风能

图 1.4-3 图 8536#测风塔 95m 高度年风向风能玫瑰

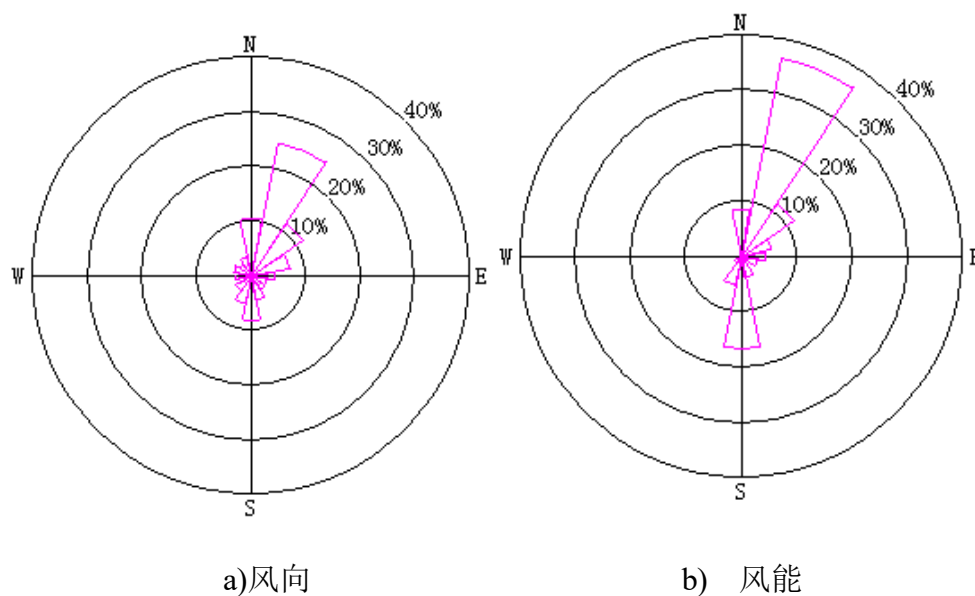


图 1.4-4 8537#测风塔 95m 高度年风向风能玫瑰图

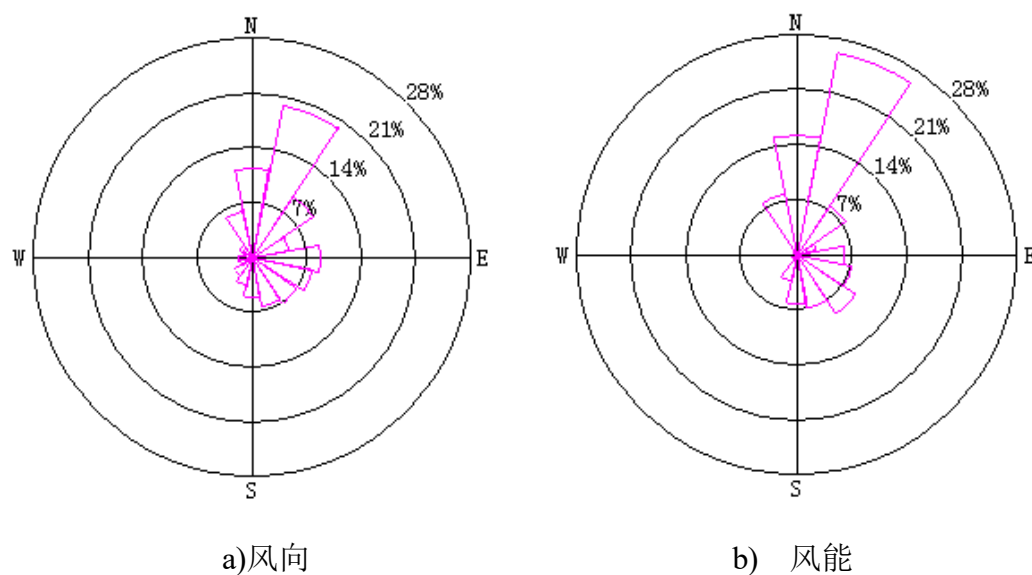


图 1.4-5 8538#测风塔 95m 高度年风向风能玫瑰图

由上述风向风能玫瑰图分析可知：各代表测风塔主风向和主风能均主要集中在 NNE~NE 方向，有利于机组的布置。

1.4.4 风资源评估结论

根据收集的测风资料和统计分析成果，新开马山风电场工程的风能资源可以得出以下结论：

a) 风电场风功率等级为 1 级 根据各代表测风塔计算新开马山风电场工程场址范围内可布机位 50m 高度年平均风速为 4.66m/s, 年平均风功率密度为 135.0W/m²; 95m 高度年平均风速为 5.00m/s, 年平均风功率密度为 165.9W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准, 本风电场风功率等级为 1 级。

b) 风电场年有效风速利用小时较高

各代表测风塔 95m 高度风速 3m/s-20m/s 区段, 年有效风速利用小时数在 6685h~7098h 之间, 占全年的 76.3%~81.0%, 在 9.5m/s- 20m/s 风速区段小时数在 744h~1137h 之间, 占全年的 8.5%~13.0%。

c) 风向稳定, 风速风能分布较为集中各代表测风塔主风向和主风能均主要集中在 NNE~NE 方向。各代表测风塔风速分布主要集中在 2m/s - 9m/s 风速段, 风能主要集中在 6m/s-12m/s 风速段。风速风能分布较为集中。

d) 风速年内变化幅度较大, 日内变化幅度相对较大各代表测风塔年内以冬春季风速相对较大, 夏季风速相对较小, 且年内变化幅度相对较大; 日内风速以 6 点至 17 点期间相对较小, 18 点至次日 5 点期间相对较大, 且日内变化幅度相对较大。

e) 湍流强度中等

各测风塔 30m 以上高度有效风速段(3m/s-20m/s)综合湍流强度平均值在 0.117~0.122 之间; 风速 V=15m/s 时湍流强度 平均值 分别在 0.074~0.122 之间; 主导风向湍流强度平均值分别在 0.110~0.133 之间。各测风塔湍流强度属于中等湍流强度。

综合分析, 本风电场区域内以 NNE~NE 为盛行风向。风速年内以冬春季风速相对较大, 夏季风速相对较小, 年内变化幅度相对较大; 日内风速以 6 点至 17 点期间相对较小, 18 点至次日 5 点期间相对较大, 日内变化幅度较小。各代表测风塔风速分布主要集中在 2m/s-9m/s 风速段, 风能主要集中在 6m/s-12m/s 风速段。风速风能分布较为集中。各可布机位点 50m 高度年平均风速为 4.66m/s, 年平均风功率密度 135.0W/m², 根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002) 判定该风电场风功率密度等级为 1 级。

岳阳新开马山风电场工程各可布机位点 95m 高度处年平均风速 5.00m/s; 标

准空气密度下, 50 年一遇最大风速为 27.0m/s。根据各代表测风塔计算场址范围内各可布机位点 $V=15\text{m/s}$ 湍流强度在 0.111-0.148 之间(平均值为 0.125)。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005) 标准判定该风电场在风机选型时需选择 IEC III 类和 IEC S 类或以上安全等级的风力发电机组。

1.5 工程等级

岳阳新开马山风电场工程位于湖南省岳阳市岳阳县, 风电场拟布置36 台单机在量 2.5MW 机组, 总在量 90MW。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准(试行)》(FD002-2007)、《风电场地基基础设计规定(试行)》(FD003-2007)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011), 本风电场工程等别为II 等, 工程规模为大(2) 型; 风电机组地基基础设计等级为1级, 箱式变电站地基基础设计等级为丙级。风电机组基础结构安全等级为1级。升压站内建筑物、构筑物 级别为二级, 升压站内建筑物、构筑物的结构安全等级均为二级。主要建、构筑物的抗震设防类别为丙类, 次要建、构筑物的抗震设防类别为丁类。抗震设防烈度为 VII 度。

1.6 工程规模及特性

本项目拟安装36台单机容量为2.5MW的风力发电机组, 装机容量为90MW, 另有2台备选机位, 年上网电量为18603万 $\text{kW}\cdot\text{h}$, 本项目工程特性见表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目工程特性表

名称			单位(或型号)	数 量	备 注
风电场场址	海拔高度		m	115~287	
	经度(东经)			113° 8'-113°12'	
	纬度(北纬)			29°10'-29°14'	
	年平均风速		m/s	5.00	各机位点
	风功率密度		W/m^2	165.9	平均值
	盛行风向			NNE	
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	风机类型		WTG147-2500
			台数	台	36
			额定功率	kW	2500

名称				单位(或型号)	数 量	备 注
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	147	
			扫掠面积	m ²	16963	
			切入风速	m/s	2.5	
			额定风速	m/s	10	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	52.5	3s 极大
			轮毂高度	m	95	
			风轮转速	rpm	8.5-18.2	
			发电机容量	kW	2750	
			额定电压	V	690	
			35kV 箱式变	台	36	
	升压变 电所	主变压器	型号		SZ11-90000/110	
			台数		1	
			变压器容量	MVA	90	
			额定电压	kV	115±8×1.25%/37	
		出线回路及 电压等级	出现回路数	回	1	
			电压等级	kV	110	
土建 施工	风机基 础	台数		座	36	
		型式			圆形肋梁基础	
		地基特性			天然地基	
土建 施工	工程数 量	土石方开挖		万 m ³	132.90	
		土石方回填		万 m ³	86.88	
		混凝土		万 m ³	2.40	
		钢筋		t	58.68	
		改建道路		km	25.02	
		新建道路		km	12.25	
		总工期		月	18	
投资 指标	静态投资(编制年)			万元	76381	
	工程总投资			万元	80186	
经济 指标	装机容量			MW	90	
	年等效满负荷小时			h	2067	

1.7 工程组成与总体布置

1.7.1 工程组成

本工程主要由风力发电机组、交通道路、集电线路、升压变电站等组成，项目组成详见表1.7-1。

表 1.7-1 岳阳新开马山风电场项目组成

工程项目		工程组成及特性
风机基础区	风机及箱式变电站	本项目拟安装 36 台单机容量为 2500kW 的风力发电机组；共配套建设 36 台 2500kVA 箱式变电站，总占地面积 1.249 hm ² ，为永久占地。
	风机安装场地	风机施工安装场地 36 个，用地面积共 6.851hm ²
110kV 升压站工程		新建 1 座 110KV 升压站，位于山顶平地，升压站占地面积 0.57hm ² ，进站大门设置于西北角围墙。升压站内建筑物包括综合楼、主变压器、动态无功补偿装置、危废暂存间等，总建筑面积 5100m ² 。
集电线路工程		本工程集电线路采用直埋的敷设方式，集电线路总长度为 44.0km，直埋电缆开槽底宽约 0.8m，深约 1m，按 1:0.5 开挖边坡。
交通设施区	进场道路	岳临高速 S61~省道 S306~国道 G107~风电场山脚，工程改造进场道路约 12.16km。
	场内道路	场内临时施工检修道路总长约 21.83km，全部新建。场内道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，采用 18cm 厚泥结碎石路面+3cm 厚磨耗层。
施工生产生活区		包括综合加工厂、综合仓库、机械停放场和临时生活办公区等，总占地面积 0.54hm ² 。
弃渣场		本工程水土保持方案共规划弃渣场 6 处，占地约 3.86hm ² 。
表土堆存区		就近堆放各区内部，占地 1.41 hm ²
环保工程	水土保持	设置排水沟、挡土墙、护坡、植物防护措施等
	污水处理	一体化污水处理设备 1 套，隔油池 1 套
	事故油池	升压站内新建事故油池一座，容积约 40m ³ ，箱式变电站下设事故油池，并加盖防雨
	固体废物处理工程	废机油、废液压油及变压器油，定期及时交给有资质的单位进行处理；废旧蓄电池严格按照国家危废转移、处置有关规定对退役的蓄电池进行转移、处置。
	噪声处理工程	减振、隔声、降噪

1.7.2 工程布置

1.7.2.1 风机及箱变布置

1、风力发电机选型

岳阳新开马山风电场项目拟安装36台单机容量为2500kW的风力发电机组。

表 1.7-2 本项目风机设备选型

序号	名称	单位	WTG147-2500风机参数
1	额定容量	MW	2.5
2	功率调节	/	变桨变速
3	叶片数量	个	3
4	风轮直径	m	147
5	扫掠面积	m ²	16963
6	额定电压	V	6900
7	轮毂高度	m	95

2、风力发电机布置

风电场通过风电机组把风能转化为电能，风经过风电机组风轮后速度下降并产生紊流，在风向上间隔一定距离之后风速才会恢复，因此，在布置风电机组时，应使风电机组沿着主导风向之间的距离尽可能大些，但这样会引起宝贵的风能资源和土地资源得不到充分利用，又增加了机组间电缆和道路的长度，使得投资变大，而增加的发电量并不是很多，降低了整个风电场的经济性。布置原则为：

（1）首先应充分考虑场址内盛行风向、风能等风况条件，根据风向和风能玫瑰图，使风电机组间距满足整个风电场发电量较大，尾流影响较小为原则，在同等风况条件下，应优先考虑地质条件良好且便于运输安装的场址进行布置。

（2）风电机组的布置应根据地形条件，充分利用风电场的土地和地形，经多方案比较，恰当选择机组之间的行距和列距，减少尾流影响，尽量集中布置，并结合当地的交通运输、安装条件以及风电机组之间各种电气设备的配置和保护要求选择机位。

（3）本风电场周边分布有少量居民点，为减少风电机组噪音对居民点的影响，风电机组距离居民点应大于 300m。同时需考虑风电场的送变电方案、运输和安装条件，力求电力电缆长度较短，运输和安装方便。

（4）在满足各种约束条件前提下，以整个风电场发电量最大为目标对风电机组进行优化布置。

3、风机基础

风机基础拟采用 C40 混凝土重力式扩展基础，基础分上、下两部分，上部为圆柱体，高1.3m，直径 6.8m；下部为圆台柱体，直径为20.2m，最大高度为2.7m，最小高度为1.0m，风机基础埋深为 3.4m，单台风机基础混凝土用量约

631.5m³。

4、箱式变电站

本工程采用一机一变，每台风机采用一台箱式变电站。箱式变电站采用天然基础，钢筋混凝土板式基础，基础平面尺寸3.94×2.44m，基底设 10cm 厚的 C15 素混凝土垫层，板厚30cm，混凝土强度等级 C30，钢筋为HPB300 级和HRB400 级。

1.7.2.2 升压站

1、站区建设内容及平面布置

升压站呈矩形布置，长 85.0m，宽 60.0m，升压站围墙内用地面积为 5100.00m²。根据 GB50229-2006《火力发电厂与变电站设计防火规范》、DL/T5056-2007《变电站总布置设计技术规程》以及本风电场气象、地形 地质条件、配电要求，本升压站 110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。

升压站四周布置 2.3m 高的实体围墙，升压站的出入口布置在南侧围墙。升压站布置了无功补偿装置、主变压器、事故油池、构架等送配电建(构)筑物，升压站布置了大门、综合控制楼、附属用房等办公及生活建 筑物。综合控制楼前设有小型硬化广场，为升压站的工作人员营造了舒适、优雅的环境。污水处理布置于升压站东南角，水泵房在满足防火间距的要求下与综合控制楼尽量靠近，以节省输水管的长度。升压站总体布置分区明确，美观实用。主变压器和变电设备及器材的运输道路短捷、顺畅，建(构)筑物布置紧凑，占地少，经济合理。

2、给排水

(1) 给水水源

升压站周边无直接利用水源，附近植被较好，地下水类型主要为孔隙水和基岩裂隙水，补给来源为大气降水，地下水位埋深一般15m-25m。 因此，根据现场情况，升压站水源初步考虑采用打井取水。

(2) 排水

升压站排水系统采用雨、污分流制，主要包括：雨水、生活污水排放、事故油池废水。

1) 雨水排放

雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟及阀门井的雨水排

水。

建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至地面雨水沟，站区场地雨水通过雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至站外。

电缆沟的雨水排水则通过重力流排至站内雨水检查井，阀门井雨水通过渗水坑渗透至地下。

2) 生活污水排放

升压站生活污水系统由化粪池、污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理污水量为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$)组成。升压站内各用水点的生活污水经化粪池沉淀后，上清液通过污水管道最终汇到生活污水调节池，经一体化污水处理设备处理后排放。

厨房废水通过厨用隔油器处理后接入站内污水管网，最终汇入一体化污水处理设备进行处理。

3) 事故油池废水排放：当变压器发生事故时，事故油排入事故油池进行油水分离，经过隔油后的污水不会对周围环境造成污染，分离后的废水排至站内雨水系统，存入油池中的油单独收集，送有资质的单位处理。

1.7.2.3 道路工程

(1) 进场道路

马山风电场大件设备经岳临高速 S61 收费站下高速后经省道 S306 至新开设镇，接着转国道 G107 至风电场山脚。已有道路路况较好，局部经过拓宽和截弯取直改造，基本能满足风机运输要求。风电场进场改造道路合计长度约 12.16km。进场道路路面宽度4.5m，路基宽度5.5m，泥结碎石路面。风电场进场道路示意图见图1.7-1。



图 1.7-1 风电场进场道路示意图

(2) 场内道路

根据本风电场风机布置点位和现场踏勘了解，风机点位较为分散，临时施工检修道路总长约21.83km，全部新建，另有约580m进站道路，也全部新建。临时施工检修道路为等外道路(参照厂外道路辅助道路标准实施)，路面宽度为4.5m，路基宽度5.5m，采用180mm厚泥结碎石路面，平曲线和最小转弯半径应满足风电机最长一节塔筒运输要求。

1.7.2.4 集电线路工程

本工程集电线路部分采用直埋电缆的方式，直埋电缆沟总长度约为 44.0km，直埋电缆开槽底宽约 0.8m，深约 1m，按 1:0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并务实，敷设电缆的上下侧各铺 150mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

1.7.2.5 弃渣场

根据水保报告，风电场范围所处位置的地形、风机布置及道路布置情况综合考虑，本风电场设置6个弃渣场，面积共计约为3.86hm²。

1.8 施工规划

1.8.1 施工管理及生活区

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为120人，高峰人数为160人。施工临时生活办公区布置在风电场升压站附近，该处场地交通便利。经计算，施工临时办公生活区占地面积约1800m²，建筑面积约1200m²。

1.8.2 施工场地总布置

根据风电场场址附近的地势条件，初步考虑按集中与分散相结合的原则，把施工工厂和仓库等设施 and 建筑布置在升压站附近，场区内主要布置辅助加工厂、材料设备仓库、临时房屋等。

1) 混凝土来源本工程混凝土浇筑总量约2.63万m³，大部分混凝土为C40混凝土。由于风电场场区与城区距离较近，场外交通条件较好，初步考虑本工程采用商品混凝土。商品混凝土直接从岳阳县购买，平均运输距离约30km，可满足本工程混凝土连续浇筑的要求。

2) 机械修配及综合加工厂部分辅助企业可充分利用当地的资源。由于混凝土预制件采取在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)。机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则委托岳阳县的相关企业承担。

3) 仓库布置本工程所需的仓库主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在相应的加工工厂内。

1.8.3 主体工程施工

1.8.3.1 道路施工

道路土方采用挖掘机开挖，石方采用手风钻钻孔爆破，推土机集料，装载机配自卸汽车运至道路填方部位或相应的弃渣场，并根据现场开挖后的地质条件，

在需要路段砌筑挡墙。土石方填筑采用自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求振动、分层碾压至设计密实度。

1.8.3.2 风机机组基础施工

场地平整之后，进行风机基础基坑的开挖。基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留30cm保护层，采用人工开挖。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽1.0m，为防止脱落土石滑下影响工，开挖按1:1放坡，风机基础混凝土强度C40。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度100mm的C15混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。混凝土施工中应用测量仪器经常测量，以保证基础埋筒的上法兰平整度为 $\pm 2\text{mm}$ 的精度要求。施工结束后混凝土表面必须遮盖养护，防止表面出现裂缝。回填土石料要求密度大于 1.8t/m^3 ，填至风机基础顶面下5cm，并设置2%的排水坡度。施工过程中，混凝土浇筑后须进行洒水温控保湿养护，待混凝土强度达到90%以上时方可安装机组塔架。考虑到风场的景观效果，在回填土后应恢复植被，营造和谐的风场环境。

1.8.3.3 箱式变电站基础施工

箱式变电站的基础采用混凝土基础、砖砌侧壁。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑100mm厚度的C15混凝土垫层，待混凝土达到设计强度后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑C30基础混凝土。

1.8.3.4 升压站施工

本风电场站内建构筑物主要为电气设备的基础施工。基础土石方开挖边坡按1:1控制，采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留30cm保护层，采用人工开挖。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。开关站建筑施工时在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面，由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。

电缆管的加工敷设，电缆桥架及电缆架的安装，电缆敷设及电缆终端头的制作等均应符合GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的有关规定和施工图纸要求。

升压站内按照规范设置危废暂存间一座，混凝土结构，占地约8m²左右，危废暂存间占地区域做防渗处理，并于挂危废暂存标志，严格管理。

1.8.3.5 风电机组安装

本风电场共装有36台单机容量为2500kW 的风电机组，风机轮毂中心高度最高95m，叶轮直径为147m。根据已建风电工程风机吊装经验及 总进度安排，采用一套起吊设备进行安装。主吊设备采用800t 汽车吊，辅吊采用150t 汽车吊。

a) 塔筒安装

塔筒安装前，应掌握安装期间工程区气象条件，以确保安装作业安全。安装时，先利用汽车吊提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确坐落在基础法兰钢管上，按设计要求连接法兰盘，做到牢固可靠。中塔筒、上塔筒的安装方法与下塔筒相同。

b) 风力发电机组安装

风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一，当风速超 12m/s 时，不允许安装风力发电机。在与当地气象部门密切联系的同时，现场设置风力观测站，以便现场施工人员做出可靠判断，确保风力发电机组安装 顺利进行。

机舱安装时，施工人员站在塔架平台上，利用汽车吊提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求连结法兰盘。转子叶片和轮载在地面组装好后，利用汽车吊整体提升，轮载法兰和机舱法兰按设计要求联结。上述作业完成并经验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。

c) 安装平台及吊装示意图

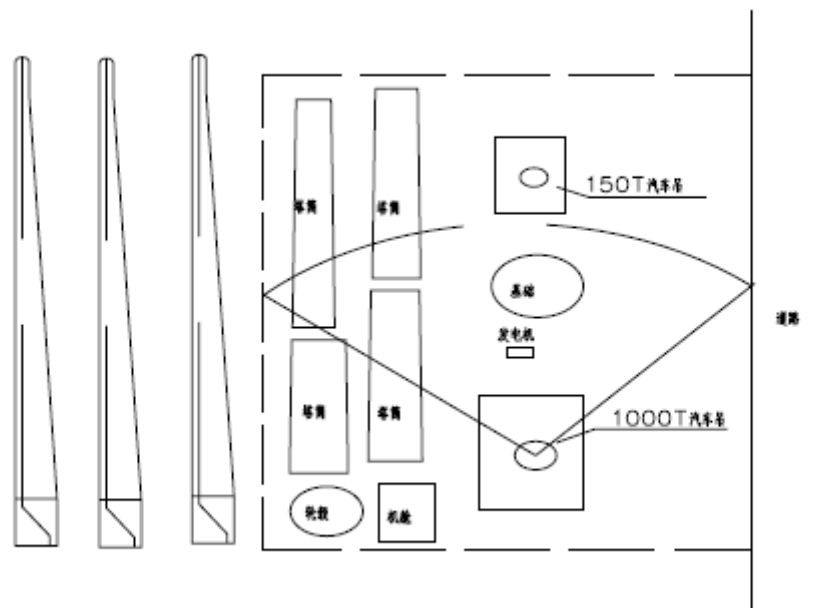


图1.8-1 安装平台示意图

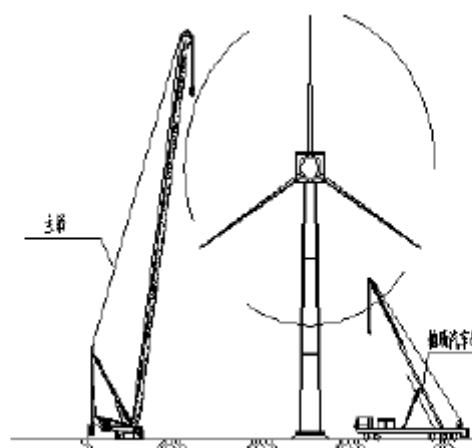


图1.8-2 吊装示意图

1.8.3.6 箱式变电站安装

(1) 安装前的准备电缆应在箱式变电站就位前敷设好，并且经过检验是无电的。开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。

(2) 安装时靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30° ，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的主箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成

箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

1.9 占地与拆迁

1.9.1 工程占地

本风电场工程项目总用地面积 51.97 hm^2 ，其中永久性用地面积为 17.38 hm^2 ，临时性用地面积 34.59 hm^2 。根据工可报告，为符合征地相关规定要求，本项目永久征地不包含道路路面，本项目水保方案对项目占地进行了优化，最终本环评报告已水保占地方案为准，

永久性用地计算如下：风机基础及箱变基础按风机基础底面垫层占地面积计算用地，风机基础及箱变基础各36个，每个风机基础及箱变基础用地 347 m^2 ，共用地 1.25 hm^2 ，检修道路路面按照永久占地估算，共计 15.56 hm^2 ，升压站占地面积 0.57 hm^2 。

临时性用地计算如下：道路边坡按照临时用地计算，新建道路长度 21.83 km ，按 12 m 宽计算用地；改造道路长度 12.16 km ，按 7 m 宽计算用地，进站道路长 0.58 km ，按 6.5 m 计算用地，共计临时用地为 20.24 hm^2 ；风机安装平台扣除风机及箱变基础后临时用地 6.85 hm^2 ；集电线路用地面积为 1.68 hm^2 ；弃渣场用地 3.86 hm^2 ；临时施工设施用地 0.54 hm^2 。工程用地详见表1.9-1。

表1.9-1 工程施工用地一览表 单位： hm^2

项目组成		永久占地	临时占地	林地	耕地
风电机组区		1.25		8.10	-
风力发电机吊装用		-	6.85		
升压站		0.57		0.57	-
道路工程		15.56	20.24	34.99	0.82
集电线路区	直埋线路	-	1.68	1.28	0.41
临时施工用地		-	0.54	0.54	-
弃渣场区		-	3.86	3.86	-
表土堆存区		-	1.41	1.41	-
合计		17.38	34.59	50.74	1.22

1.9.2 拆迁安置

本工程分布于各山顶上，避开了居民区，不涉及拆迁安置及专项改建工程。

1.10 土石方平衡及弃渣规划

1.10.1 土石方平衡

根据水保报告，风电场工程场址的风电机组基础施工、风电机组吊装等，需进行一定的场地平整。风电机组安装场地约 45m×50m，主要为土石方挖填及碾压。经计算，本工程土石方开挖总量约120.88 万m³，土石方回填总量约87.53万 m³，集电线路土方就地平衡，经土石方平衡后，需弃料32.41 万m³。风电场工程各主要施工场地土石方平衡表见表表1.10-1。

表 1.10-1 风电场工程土石方平衡表 单位: 万 m³

项目分区		开挖			填方			调入			调出			弃方			
		总量	土石方	表土剥离	总量	土石方	表土回填	总量	土石方	表土	总量	土石方	表土	总量	土石方	表土	去向
1#~20#风机及其支路	风机安装平台	33.4	32.58	0.90	23.05	21.70	1.35	0.45		0.45				10.88	10.88		Z1、 Z2
	新建场内道路	18.4	16.49	1.98	14.81	13.88	0.93				1.44	0.99	0.45	2.22	1.62	0.60	
	进场改造道路	3.78	2.76	1.02	4.11	3.75	0.36	0.99	0.99					0.65		0.65	
	小计	55.7	51.83	3.90	41.97	39.33	2.64	1.44	0.99	0.45	1.44	0.99	0.45	13.76	12.50	1.26	
21#~23#、29#~34#风机及其支路	风机安装平台	15.0	14.66	0.41	10.37	9.77	0.61	0.20		0.20				4.90	4.90		Z2、 Z4、 Z5
	新建场内道路	16.4	14.66	1.83	13.22	12.38	0.85				1.43	1.23	0.20	1.84	1.05	0.79	
	进场改造道路	3.51	2.25	1.26	3.82	3.48	0.34	1.23	1.23					0.92		0.92	
	小计	35.0	31.57	3.50	27.41	25.62	1.79	1.43	1.23	0.20	1.43	1.23	0.20	7.66	5.95	1.71	
24#、25#风机及其支路	风机安装平台	3.35	3.26	0.09	2.31	2.17	0.14	0.05		0.05				1.09	1.09		Z6
	新建场内道路	5.22	4.66	0.56	4.18	3.92	0.26				0.22	0.17	0.05	0.81	0.56	0.25	
	进场改造道路	0.67	0.49	0.18	0.73	0.66	0.06	0.17	0.17					0.12		0.12	
	小计	9.23	8.40	0.83	7.22	6.76	0.46	0.22	0.17	0.05	0.22	0.17	0.05	2.02	1.65	0.37	
26#~28#、35#、36#风机及其支路	风机安装平台	8.37	8.15	0.23	5.76	5.43	0.34	0.11		0.11				2.72	2.72		Z6
	新建场内道路	8.77	7.83	0.94	7.04	6.60	0.44				0.51	0.40	0.11	1.23	0.84	0.39	
	进场改造道路	1.52	1.11	0.41	1.65	1.51	0.15	0.40	0.40					0.26		0.26	
	小计	18.6	17.09	1.58	14.45	13.53	0.92	0.51	0.40	0.11	0.51	0.40	0.11	4.21	3.56	0.65	
集电线路区		6.05	5.90	0.15	3.80	3.65	0.15							2.25	2.25		Z1
升压站区		1.72	1.61	0.11	1.47	1.44	0.03							0.25	0.17	0.08	Z1
弃渣场施工道路区		0.93	0.79	0.13	0.93	0.79	0.13										Z1
施工生产生活区		0.59	0.49	0.11	0.59	0.49	0.11										
弃渣场区		0.77		0.77	0.77		0.77										
合计		128.7	117.68	11.08	98.62	91.60	7.01	3.60	2.79	0.81	3.60	2.79	0.81	30.14	26.07	4.07	

1.10.2 弃渣场规划

根据水保报告,以及风电场范围所处位置的地形、风机布置及道路布置情况综合考虑,本风电场初步考虑设置 6 个弃渣场,面积共计约为 3.86hm²。为保证弃渣场的稳定安全,需对弃渣进行防护和压坡处理,以免发生弃渣场滑坡等地质灾害。占地类型为林地,堆渣最大高度为 25m,弃渣最大运距为 17.6km,所选弃渣场与各施工区域运距 适中,满足土石方调运要求。。

根据本项目水保方案,本项目共设置 6 个弃渣场,弃土场总面积约 3.86hm²。弃渣场容量 40.87 万 m³,实际弃渣量 30.14 万 m³。为保证弃渣场的稳定安全,需对弃渣进行防护和压坡处理,以免发生弃渣场滑坡等地质灾害。本项目弃渣场设置情况见表 1.10-2

表 1.10-2 本项目工程弃渣场设置一览表

渣场名称	弃渣场等级	位置坐标	与生态红线区 位置关系	地形	最大运距	堆渣高程	容量(万 m ³)	弃渣量(万m ³)		占地面积 (hm ²)	占地 类型	终期 恢复	集雨面 积(km ²)	弃渣场施 工道路 (m)	弃渣来源
								自然方	松方						
Z1 弃渣场	1 级	东经113°09'30"~ 北纬29°14'14"	上游、下游均无 红线区	沟道	约 8.62km	145m~ 165m	9.10	6.20	8.06	0.78	林地	林草 措施	0.044	670	1#~20#风机及其支路
Z2 弃渣场	2 级	东经113°10'09"~ 北纬29°13'34"	上游、下游均 无红线区	沟道	约 17.5km	105m~ 115m	6.50	4.80	6.24	1.20	林地	林草 措施	0.070	0	1#~20#风机及其支路
Z3 弃渣场	1 级	东经113°10'02"~ 北纬29°13'31"	上游、下游均 无红线区	沟道	约 17.6km	130m~ 145m	4.65	3.40	4.42	0.43	林地	林草 措施	0.026	122	1#~20#风机及其支路、集电线路
Z4 弃渣场	1 级	东经113°10'03"~ 北纬29°13'22"	上游、下游均 无红线区	沟道	约3.1km	130m~ 155m	6.72	5.74	7.46	0.46	林地	林草 措施	0.043	310	T1~T6 风机及其支路、升压站
Z5 弃渣场	1 级	东经113°09'44"~ 北纬29°13'51"	上游、下游均 无红线区	沟道	约3.0km	155m~ 180m	4.88	3.50	4.55	0.35	林地	林草 措施	0.012	0	T1~T6 风机及其支路、升压站
Z6 弃渣场	1 级	东经113°12'04"~ 北纬29°13'22"	上游、下游均 无红线区	沟道	约4.9km	95m~ 120m	9.02	6.50	8.45	0.65	林地	林草 措施	0.017	0	24#~28#/35#、 36#风机及其支路、集电线路
合计							40.87	30.14	39.18	3.86				1102	

注：1）表格中弃渣场等级划分依据（NB/T31086—2016）《风电场工程水土保持方案编制技术规范—附录D 风电场工程弃渣场级别及防洪标准》；
2）弃渣松方系数按1.30 算。

1.10.3 对各区表土处理措施

1) 表土剥离规划

本工程施工前先开展清表（机械为主、人工为辅）工作，然后人工将清表工程量中的表土予以搜集，集中堆存保护，后期用于植被恢复用土。经计算，本工程可剥离表土约11.30 万 m^3 ，实际剥离表土11.08 万 m^3 ，其中7.01 万 m^3 用于后期绿化覆土， 剩余4.07 万 m^3 表土永久堆放在弃渣场尾部，表土剥离规划详见表1.10-3。

表 1.10-3 表土剥离、利用规划分析表

分区	表土需求量 (万 m^3)	表土剥离量			备注
		剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m^3)	
风电机组区	2.43	8.10	0.2	1.62	
升压站区	0.03	0.57	0.2	0.11	
交通道路区	3.52	35.09	0.2~0.5	8.32	耕地剥离厚度0.4~0.5m，林地剥离厚度0.2m
集电线路区	0.15	0.76	0.2	0.15	
施工生产 生活区	0.11	0.54	0.2	0.11	
弃渣场区	0.77	3.86	0.2	0.77	
合计	7.01	48.91		11.08	

2) 表土堆存规划

本工程实际剥离表土11.08 万 m^3 ，其中风电机组区、集电线路区、升压站区、施工生产生活区和弃渣场区剥离的表土堆存于各自防治区内，交通道路区剥离的表土就近堆存于表土堆存场，共规划5处表土堆存场，总占地1.66 hm^2 （其中0.25 hm^2 用地在渣场用地范围内，1.41 hm^2 为新增用地），表土最大堆高5.0m，堆存表土8.32 万 m^3 。各区域表土堆放规划见表1.10-4。表土堆存场规划表详见表1.10-5。

表 1.10-4 表土堆存规划表

名称	名称	位置	堆土量 (万m ³)	堆置面积 (m ²)	最大堆高 (m)	备 注
风电机组区 表土堆土区	风电机组区表土 堆土区	风机安装平台	1.62	8100	2.0	每个风机平台设置1处，每处占地230m ²
升压站区	升压站区	站区内地势平缓处	0.11	456	2.5	1个堆土区
交通道路区	进场改造道路	进场改造道路与新建道路连接处东侧平地	2.87	5737	5.0	表土堆存场
	场内新建道路	弃渣场尾部内	5.45	10894	5.0	表土堆存场
集电线路区	集电线路区	电缆沟一侧、铁塔用地内	0.15	1516	1.0	
施工生产生活区	施工生产生活区	场区内	0.11	360	3.0	1个堆土区
弃渣场区	弃渣场区	弃渣场尾部内	0.77	1544	5.0	每个弃渣场设置1处
合 计			11.08	28607		

表 1.10-5 表土堆存场规划表

堆存场	位置	堆存量 (万m ³)	堆存高度 (m)	占地面积 (hm ²)	占地类型	备注
1#堆存场	Z1 弃渣场东北方350m 处	3.00	5	0.60	林地	新增用地
2#堆存场	Z2 弃渣场南侧方40m 处	1.97	5	0.39	林地	新增用地
3#堆存场	Z2 弃渣场尾部	1.26	5	0.25	林地	在渣场用地范围内
4#堆存场	24#、25#风机片区进场道路侧	0.74	5	0.15	林地	新增用地
5#堆存场	26#~28#、35#、36#风机片区进场道路侧	1.35	5	0.27	林地	新增用地
合计		8.32		1.66		

根据风电工程施工实际情况，本工程设置的表土堆土区，运距适中，交通便利，便于表土回采、运输和利用，从而减少了“二次倒运”产生的水土流失。各堆存场下游无重要的基础设施、集中居民点和工业企业等，基本未利用荒沟、凹地和支毛沟的沟道，没有大的集雨区域和防洪排水量，堆存场不涉及岩溶等不良地质问题，符合《生产建设项目水土保持技术标准》中表土堆存区选址的要求，表土堆存区选址基本合理。

1.11 施工总进度

本项目施工准备期2个月，工程建设总工期为18个月，主体工程于第1年2月初开始，9月底第一批风电机组具备发电条件，第2年6月底36台机组全部投产发电，工程完工。

1.12 工程投资

本项目估算总投资80186万元，投资均由业主自筹。

1.13 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

2 自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、水文、生物多样性等）：

2.1 地理位置

阳新开马山风电场位于湖南省岳阳市岳阳县境内，拟 36 台单机容量 2.5MW 风电机组，另有 2 台备选机位；工程区域地貌类型为丘陵，场址区域海拔高度在 135m-270m 之间。场址距岳阳县公路里程约 30.4km，场区南北端有国道 G107 贯通、东西端有省道 S306 经过，总体来说对外交通条件良好。

新开马山风电场位于湖南省岳阳县新开镇和麻塘镇境内，场址范围在东经 113° 8'-113°12'，北纬 29°10'- 29°14'之间。项目具体地理位置详见附图 1。

2.2 地形、地貌

场区位于新开镇近南-北向的山顶(脊)上，山顶(脊)连续性较好，山顶呈浑圆状。高程 135.00m-270.00m，相对高差 50.00m-100.00m，属丘陵地貌类型。山坡地形坡度一般为 20°-35°。山顶(脊)植被茂盛，主要为灌木丛、竹林、杂草等，坡脚主要为公路及村庄。

2.3 地质构造

区域位于新华夏系巨型第二沉降带，地质构造复杂。为地壳运动褶皱上升部分，地势东高西低，呈阶梯状向洞庭湖倾斜。地貌以岗丘地貌为主，间与平原、湖泊犬牙交错。山丘呈波状。

区内出露地层主要有第四系、震旦系、元古界。岩性多为板岩、砂岩、花岗岩等。

区内构造复杂，主要构造形式有：古弧形构造、东西向构造、体系不明构造、华夏式构造、新华夏系构造体系等。

2.4 地层岩性

场址表部被第四系残坡积土(Q^{edl})覆盖，偶有基岩出露。下伏基岩为中元古界冷家溪群(Pt₂li)板岩。

各岩(土)层据岩性及其工程地质特性，自上而下可分为 2 层：其中②层按

其风化程度可各分为 3 个亚层。各层岩性特征简述如下：

①层残坡积土:以残积土为主。灰黄色、褐色粉质粘土，呈可塑-硬塑状，具中等压缩性，局部夹碎石，推测厚度为 0-3.0m，局部大于 3m，场址区普遍分布。

②层中元古界冷家溪群:板岩。根据其风化程度可细分 3 个亚层：

②-1 层为全风化黄色、灰黄色板岩。推测厚度 1m-2m；

②-2 层为强风化灰色、灰黄色板岩。推测厚度 3m-8m；

②-3 层为中等风化灰色、青灰色板岩。推测厚度大于 20m。

2.5 气象条件

本项目位于湖南省岳阳县，属中亚热带湿润性季风气候。气候温和、雨量充沛、日照充足、四季分明。历年日均气温 17°C ，7 月最热。多年平均气温 29.2°C ，一月最冷，多年平均气温 4.4°C 。年平均降水量 1283.8mm。年均相对湿度 81%。年无霜期 270d，年平均日照数 1814h，年太阳辐射总量 $110\text{kcal}/\text{cm}^2$ 。

年均速风速 2.6 m/s，常年主导风向 NE，其年频率为 18%，冬季为 23%。夏季盛行东南风，频率为 21%，静风频率为 7%。

2.6 水文

根据区内岩土体特征与地下水赋存条件，地下水类型为潜水，可分为孔隙水、基岩裂隙水。

a) 孔隙水:赋存于第四系堆积物与全风化岩土层内，埋藏深度不一，接受大气降水补给，水量小，随季节变化明显。就近排泄于沟谷或下渗至基岩裂隙中。

b) 基岩裂隙水:赋存于岩石裂隙中，补给来源为大气降水与上部孔隙水垂直入渗，沿节理裂隙向沟谷或地形低洼处排泄，水位与水量随季节变化有一定变幅。

依据相同地质条件的工程经验类比，预测场区水质对混凝土结构具微腐蚀性，在长期浸水的情况下对混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，在干湿交替的情况下对混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

设计风机位布置在山顶上，经现场查勘无地下水出露，根据场区的水文地质条件，山脊地带推测地下水位埋深大于 15m。

2.7 土壤

据 1980—1982-的土壤普查，全县土壤分为红壤、黄壤、潮土、紫色土、水稻土等 5 个土类，8 个亚类，34 个土属，76 个土种。境内主要成土母质有花岗岩风化物、板页岩风化物、紫色沙砾岩风化物、河湖沉积物、第四系红色粘土、石炭岩风化物、石英砂岩风化物等 7 种。

东部海拔 300 米以上山区，自然土壤以花岗岩红壤为主，耕作土壤以麻砂泥田、麻砂土为主。中部丘岗地区土壤多为酸性紫色土，耕作土壤以酸紫泥田，酸紫砂泥田、紫砂泥土为主。西部洞庭湖沿岸岗地的土壤为红土红壤，耕作土壤以黄泥田、红泥土为主。洞庭湖平原向湖心依次分布着荒洲紫湖潮土，烂湖泥田、青隔湖潮泥田、潮砂泥田等。新墙河流域沿河溪谷而下，大体上依次出现红壤、黄泥田、红黄泥田、青隔红黄泥田、青泥田等。处于山、丘、岗地间的山岔、冲垅中的耕地，从山顶到山脚，从塍上到垅中，因地形、水、热条件不同，使其土壤在微域内分布不同，靠近山边多为旱土，水源不足，透水作用弱的水稻土土种多发育为淹育性水稻土；梯田之间落差较大，排水条件好，土壤爽水，其土种多发育为潜育性水稻土；垅中两边水分下渗或地表水流向冲垅中部，排水设施差，地下水停滞，其土种发育多为潜育性水稻土。

2.8 动植物资源及生物多样性

岳阳县属亚热带常绿阔叶林区，植物资源十分丰富。境内有木本类植物 92 科，829 种，其中乡土树种 82 科、655 种。属国家及省定保护的有银杏、杜仲、楨楠、青檀、香榉、花榈木等 14 科、24 种。用材树种主要有杉、松、樟、枫、檫、楠、桐、柏等。

岳阳县境内有鱼类 23 科、114 种；鸟类 51 科、266 种；虫类 78 科、195 种。属国家一级保护动物的有云豹、华南虎、白鳍豚等；属国家二级保护动物的有穿山甲、江豚、水獭、河鹿等；属国家三级保护动物的有貉、狐、刺猬、黄鼬、青鼬、狗獾、豪猪、竹鼠等。主要经济鱼类有青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊、鳊、鳅乌鳢等；主要鸟类有白鹤、山斑鸠、秋沙鸭等；主要家畜有猪、牛、羊、兔、猫、狗等；主要家禽有鸡、鸭、鹅、蜜蜂等。

2.9 矿产及旅游资源

岳阳县境内已探明的矿藏有钒、锰、铀、铍、煤、磷、石煤、萤石、绿柱石、大理石、石灰石、钾长石、重晶石、独居石、白云石、黄铁石、石英砂矿、泥炭矿、铁矿、耐火粘土等 20 多种。钒矿储量占全世界的四分之一，独居石、砂石等资源储量居湘北地区之首。

岳阳县拥有较丰富的乡村旅游资源主要表现在生态、古文化、古地貌以及温泉等方面绿色生态资源优越。有“天下第一村”张谷英民俗文化村、道教圣地大云山国家森林公园、爱情文化旅游区相思山等。充分利用其地理位置便捷古文化丰富的特点开发当地旅游资源将岳阳县建为长株潭游客的必游之地及武广高铁与京珠高速上的“亮点” 一直是岳阳县旅游业努力的方向。2009 年 7 月至 2010 年 6 月岳阳县共接待中外游客 50.8 万人次门票收入逾 459 万元旅游总收入达 2.16 亿元。实现了经济效益和社会效益“双赢”。此外还拥有丰富的果园、茶园和淡水养殖渔场培育形成了“万亩蔬菜”、“ 千亩柑橘”等种、养殖示范基地为广大市民欣赏田园风光、体验乡村生活、开展农村文化等乡村旅游活动提供了良好的资源条件。

近年来岳阳县紧紧围绕“旅游强县战略”这一目标牢牢把握“增强产业意识提高产业地位扩大产业规模夯实产业基础”这根主线充分发挥当地古文化优势将文化和旅游捆绑融合 寻求文化旅游产业“旧貌换新颜”的探索。充分发挥岳阳县生态、古文化等乡村旅游资源较为丰富的优势注重规划先行搞好乡村旅游规划。在此基础上通过项目带动不断完善乡村旅游基础设施积极培育乡村旅游亮点努力打造乡村旅游精品扩大乡村旅游规模和居民消费促进乡村旅游业和农村经济的发展。近年来通过国有、集体和个人等多种投资方式先后投入了 8000 多万元大力发展乡村旅游初步形成了以张谷英古建筑游览、公田镇温泉疗养、中洲水乡等各具特色的乡村旅游产品 培育了一批乡村旅游亮点。

根据湖南省国土资源信息中心《建设用地项目压覆矿产资源查询结果表》（湘压矿查[2019]449 号）文件，经查询显示，拟建项目查询范围没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也未涉及风景名胜区，详见附件 6 和附件 10。

3 环境质量现状

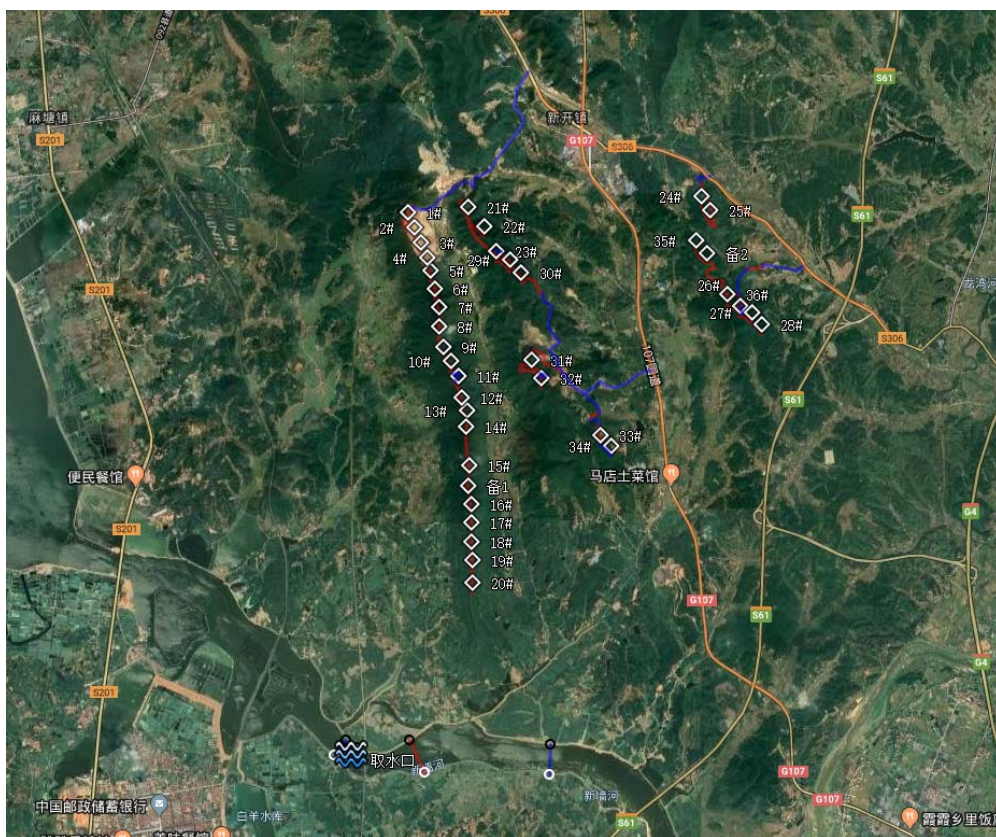
3.1 地表水环境质量现状监测与评价

3.1.1 地表水环境现状

与本项目相近的监测断面为八仙桥断面，根据岳阳市 2018 年度环境质量公报，2018 年汨罗江的窑州、南渡断面水质为Ⅱ类，严家滩、新市断面水质为Ⅲ类。新墙河的东湖庙、漆事大桥、八仙桥断面水质均为Ⅲ类。

(1) 本项目与新墙河饮用水源的位置关系

本项目南临新墙河，位于岳阳县新墙河饮用水源保护区取水点北侧约 3.3km 处，本项目 20 号风机与饮用水源保护区二级保护区与最近约 2km，项目与新墙河饮用水源保护区的位置关系如图 3.1-1 所示。



3.1-1 本项目与岳阳县新墙河饮用水源保护区位置关系图

新墙河饮用水源保护区划分为一级保护区和二级保护区，总面积为 1.44km²，其中，一级保护区面积为 0.38km²，二级保护区面积为 1.06km²。

水域：总面积为 0.66km²。一级保护区水域面积为 0.2km²，二级保护区水面

积为 0.46 km²。一级保护区水域范围：取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米的河道水域范围；二级保护区水域范围：一级保护区水域上边界上溯 2000 米，下边界下延 200 米的河道水域。

陆域：总面积为 0.78km²。一级保护区陆域面积为 0.18km²，二级保护区面积为 0.6km²。一级保护区陆域范围：一级保护区水域边界至防洪堤迎水面堤肩之间的陆域；二级保护区陆域范围：一、二级保护区水域边界至防洪堤背水坡脚之间的陆域（一级保护区陆域除外）。

新墙河于 1983 年正式取水，取水口位于东经 113.1388°、北纬 29.1589°处，取水水位 25 米，设计枯水位 27 米，2007 年停止取水，目前为岳阳县城镇备用水源。该供水公司为岳阳县洞庭供水公司。岳阳洞庭水务有限公司负责岳阳县城区供水工作，目前自来水公司主管道覆盖面积 60km²，供水管道总长度 470 公里，服务人口 40 万人，最大供水能力 5.5 万立方米/日。目前可提供水量 4.0 万立方米/日。

表 3.1-1 饮用水源基础情况表

水源地名称	新墙河
水厂名称	岳阳县洞庭供水公司
水源地类型	地表水
水源地所在地	新开镇、荣湾镇、新墙镇
水源地所在河流	新墙河
服务人口（万人）	20
服务城镇	岳阳县城
取水口名称	六合垸
设计取水量（万吨/年）	899
实际取水量（万吨/年）	150
经度（°）	113.1388
纬度（°）	29.1589
现状年服务人口（万人）	0
现状年取水量（万吨/年）	0
使用状况	备用水源（岳阳县）

（2）本项目与周边水库的位置关系

本项目位于岳阳市岳阳县境内，风机所在区域的山脚周边大小水塘较多，部分风机及道路分别位于黄洋水库、西冲水库、桃花水库、方家水库、七一水

库、立新水库、文政水库、袁家水库、青年水库、大塘水库、马店水库、垸公塘水库、飞云水库、上游水库等十四个水库的集雨范围内，其中以升压站北侧 1 公里处小（1）型水库黄洋 水库水域面积最大。风场所涉及的水库均为当地居民用于蓄水、灌溉农田、养殖鱼类， 不涉及饮用水源保护区。

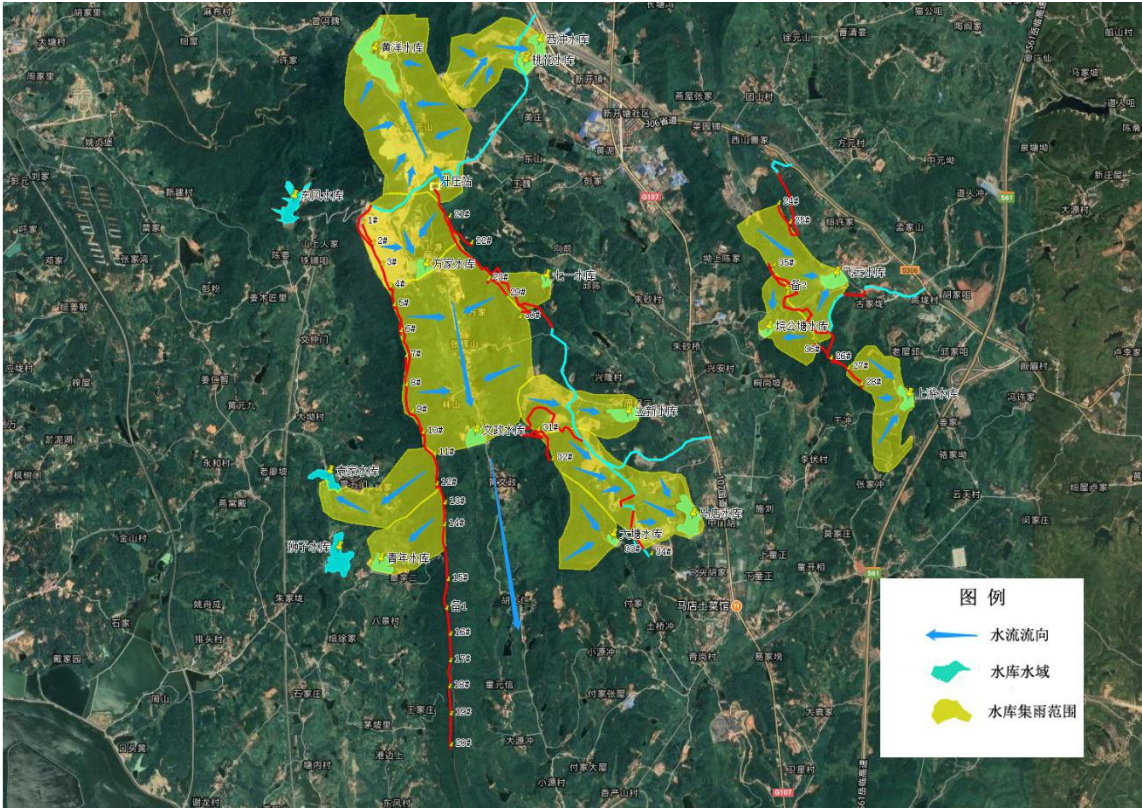


图 3.1-2 本工程与水库相对位置关系图

3.1.2 地表水环境监测与评价

经现场调查和访问，项目当地居民主要饮用自来水。拟建项目评价区内无工业污染源，主要的水污染源为区域内农业面源及排放的生活污水。为反映评价区涉及地表水体水环境质量状况，本次评价委托湖南乾诚检测技术有限公司进行了水质采样及现状监测。

- (1) 监测布点
- 监测布点详见表 3.1-1 和附图 3。

表 3.1-1 地表水环境监测布点一览表

类别	监测点位	与本项目位置	水域功能
监测断面	W1: 香严水库	20 号风机南侧 1.3km	蓄洪、灌溉

(2) 监测项目

pH 值、悬浮物、粪大肠菌群、石油类、溶解氧、化学耗氧量、生化需氧量、总氮、总磷、氨氮。

(3) 采样及监测时间

2019 年 7 月 22 日至 2019 年 7 月 24 日。

(4) 监测频率

每个测点连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(5) 采样和分析方法

采样：取样断面、取样点的选择应符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的有关规定。

分析方法：按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的规定进行。

(6) 监测结果及评价

水质现状监测结果及评价见表 3.1-2

表 3.1-2 地表水监测结果统计表（mg/L，pH 无量纲）

监测 点位	监测时间	pH 值 (无量纲)	溶解 氧	悬浮 物	化学 需氧量	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	石油类	粪大肠 菌群 (个 /L)
W1: 香严 水库	2019.7.22	7.23	7.28	5	5	1.3	0.127	0.68	0.01	0.01L	1300
	2019.7.23	7.3	7.32	5	6	1.6	0.131	0.65	0.01	0.01L	1100
	2019.7.24	7.27	7.32	4	6	1.7	0.125	0.67	0.01	0.01L	1700
	平均值	/									
	标准值	6~9	5	/	20	4	1.0	1.0	0.2	0.05	10000
	达标情况	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

由上表可知，监测水体的相应监测断面各监测因子的现状监测值均符合《地表水环境质量标准》中的Ⅲ类标准，项目建设区域涉及水体水质现状良好。

3.2 大气环境质量现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“5.5 评价基准年筛选：依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”。“6.2 数据来源，采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1

年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据”。依据上述新版大气导则要求，为了解本项目周边环境空气质量状况，本评价收集了岳阳市 2018 年年度环境质量公报。

2018 年度城区环境空气质量达标率为 78.6%，轻度污染占全年 18.3%，中度污染占 2.2%，重度污染占 0.8%，无严重污染天气。细颗粒物（PM_{2.5}）为首要污染物占超标天数 58.4%，臭氧（O₃）为首要污染物的天数占 37.7%，可吸入颗粒物（PM₁₀）为首要污染物的天数占 3.9%。2018 年城区环境空气质量综合指数为 4.39，较 2017 年有所降低。

表 3.2-1 岳阳市环境空气质量状况

指标		2018 年	2017 年	环境空气质量二级标准	达标率
SO ₂	μg/m ³	10	14	60	16.67%
NO ₂	μg/m ³	23	25	40	57.50%
PM ₁₀	μg/m ³	72	70	70	102.86%
CO(第 95 百分位数)	mg/m ³	1.4	1.4	4	35.00%
O ₃ _8h(第 90 百分位数)	μg/m ³	155	142	160	96.88%
PM _{2.5}	μg/m ³	45	49	35	128.57%
达标天数		283	305	-	
有效天数		360	363		
达标率		78.60%	84.00%		
综合指数		4.39	4.49		

岳阳市年环境空气质量监测污染物 PM₁₀ 年均浓度不达标，PM_{2.5} 年均浓度值不达标，因此，岳阳市市为不达标区。

拟建项目评价区域内无大中型工业企业，环境空气现状主要污染源为居民的生活烟气、已有道路产生的汽车尾气和道路扬尘。为了解项目区环境质量现状，我公司委托湖南乾诚检测技术有限公司对项目区域进行了大气环境质量现状监测。

（1）监测布点

湖南乾诚检测技术有限公司于 2019 年 7 月 22 日~2019 年 7 月 28 日对新青年职校（A1）、上源村居民点（A2）和古家垅居名点进行了环境空气质量现状监测。监测布点详细见表 3.2-1 和附图 3。

表 3.2-1 大气环境监测布点一览表

类别	监测点位	与本项目位置
环境 空气	A1:湖南国际经贸学院	23 号风机西南 300m
	A2: 上源村	升压站、21 号风机附近居民点
	A3: 古家垅	进场道路附近

(2) 监测项目

监测项目为 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂。

(3) 监测时间、频率

监测日平均值，每日至少有 20 小时平均浓度值或采样时间，连续检测 7 天。

(4) 采样分析方法

按国家环保部《环境监测技术规范》、《大气环境分析方法标准工作手册》和《空气和废气监测分析方法》中的有关规定执行。

(5) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 大气监测结果统计表（单位：mg/m³）

监测 点位	监测时间	TSP	PM ₁₀	二氧化硫	二氧化氮
A1:湖南 国际经 贸学院	2019.07.22	0.157	0.079	0.021	0.018
	2019.07.23	0.149	0.084	0.022	0.016
	2019.07.24	0.173	0.081	0.018	0.019
	2019.07.25	0.162	0.092	0.019	0.021
	2019.07.26	0.171	0.088	0.023	0.023
	2019.07.27	0.159	0.095	0.020	0.017
	2019.07.28	0.171	0.081	0.019	0.022
	平均值	0.163	0.086	0.020	0.019
	超标率	/	/	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/
	标准值	0.3	0.15	0.15	0.08
A2: 上 源村	2019.07.22	0.164	0.076	0.022	0.022
	2019.07.23	0.159	0.072	0.028	0.020
	2019.07.24	0.152	0.077	0.025	0.023
	2019.07.25	0.153	0.084	0.025	0.019
	2019.07.26	0.152	0.076	0.024	0.017
	2019.07.27	0.148	0.086	0.021	0.019
	2019.07.28	0.164	0.076	0.022	0.022
	平均值	0.156	0.080	0.024	0.020

A3: 古家垅	超标率	/	/	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/
	标准值	0.3	0.15	0.15	0.08
	2019.07.22	0.137	0.065	0.027	0.018
	2019.07.23	0.133	0.070	0.022	0.016
	2019.07.24	0.141	0.072	0.026	0.018
	2019.07.25	0.147	0.077	0.023	0.020
	2019.07.26	0.159	0.074	0.027	0.017
	2019.07.27	0.133	0.078	0.025	0.018
	2019.07.28	0.125	0.073	0.021	0.023
	平均值	0.139	0.073	0.024	0.019
	超标率	/	/	/	/
	最大超标倍数	/	/	/	/
	标准值	0.3	0.15	0.15	0.08

表 3.3-2 监测期间气候记录统计表

日期	天气状况	气温 (°C)	风向	风速 (m/s)	气压 (kpa)	相对湿度 (%)
2019.07.22	晴	32	东南	2.4	100.1	51
2019.07.23	晴	31	东南	2.6	100.2	56
2019.07.24	晴	31	东南	2.8	100.2	56
2019.07.25	晴	32	西南	2.7	100.1	61
2019.07.26	晴	33	西南	2.6	99.87	59
2019.07.27	晴	34	西南	1.8	100.1	63
2019.07.28	晴	34	东南	1.6	100.2	52

从表 3.3-1 中可知, 升压站站址处、春头源村居民点监测点各监测指标可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。监测结果表明拟建项目区域内环境空气质量好。

3.3 声环境质量现状

(1) 声环境现状

拟建风电场位于山区, 评价区范围内没有工业污染源。声环境现状主要污染源主要来自居民生产生活及已有道路行车产生的声源。

(2) 声环境现状监测与评价

本次噪声监测委托湖南乾诚检测技术有限公司担任, 监测时间为 2019 年 7 月 22 日、7 月 23 日。

(3) 监测布点

根据区域声污染源调查的结果，本次声环境监测方案共布设 22 个声环境监测点。其具体位置及环境特征见表 3.3-1。

表 3.3-1 声环境现状监测点位一览表

监测点位		目标环境功能	经度 (°)	纬度 (°)
S1	1 号风机	自然环境	113.153711	29.232282
S2	4 号风机	自然环境	113.156832	29.225961
S3	上源	居住环境	113.161325	29.230088
S4	9 号风机	自然环境	113.159396	29.213561
S5	15 号风机	自然环境	113.163531	29.19699
S6	村庄	居住环境	113.162613	29.199543
S7	20 号风机	自然环境	113.164006	29.180666
S8	新垄	居住环境	113.160778	29.180557
S9	22 号风机	自然环境	113.165901	29.230295
S10	新青年职校	建筑物	113.164528	29.227406
S11	25 号风机	自然环境	113.201939	29.232586
S12	细许家	居住环境	113.2054	29.232326
S13	27 号风机	自然环境	113.20865	29.218276
S14	进场道路	居住环境	113.213779	29.22565
S15	30 号风机	自然环境	113.17188	29.223907
S16	32 号风机	自然环境	113.174977	29.20919
S17	黄文政	居住环境	113.169801	29.207672
S18	35 号风机	自然环境	113.199755	29.228366
S19	升压站四周 1m	自然环境	113.161798,29.236249	
S20	升压站四周 1m	自然环境		
S21	升压站四周 1m	自然环境		
S22	升压站四周 1m	自然环境		

(5) 监测方法及频率

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规定进行。每个监测点测 2 天,分昼间和夜间两个时段,同时记录监测点主要噪声源、周围环境特征等。

(6) 监测结果及评价

本次声环境评价标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准,即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$,各监测点噪声现状值及评价结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 声环境质量现状监测结果 单位: $\text{dB}(\text{A})$

监测点位	2019.7.22		2019.7.23		评价标准		是否达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1 号风机	55.1	38.5	54.6	39.1	60	50	达标
4 号风机	51.2	37.3	49.7	37.9	60	50	达标
上源	47.7	36.5	48.1	36.7	60	50	达标
9 号风机	44.8	39.7	43.5	39.4	60	50	达标
15 号风机	45.4	38.6	44.1	37.8	60	50	达标
村庄	49.1	36.2	48.7	36.7	60	50	达标
20 号风机	42.5	36.4	45.6	38.0	60	50	达标
新垄	50.1	38.2	51.2	38.9	60	50	达标
22 号风机	46.2	36.4	45.7	37.1	60	50	达标
新青年职校	54.8	44.9	55.2	45.3	60	50	达标
25 号风机	46.2	37.5	45.0	36.9	60	50	达标
细许家	49.5	37.1	50.7	36.2	60	50	达标
27 号风机	43.4	37.1	44.1	36.5	60	50	达标
进场道路	49.4	36.8	48.3	38.2	60	50	达标
30 号风机	43.5	37.7	44.2	36.5	60	50	达标
32 号风机	46.9	36.6	47.5	37.7	60	50	达标
黄文政	53.2	41.4	54.1	40.2	60	50	达标
35 号风机	45.4	39.6	47.2	36.8	60	50	达标
升压站四周 1m	47.3	37.5	46.4	37.2	60	50	达标
升压站四周 1m	47.5	37.3	46.5	36.2	60	50	达标
升压站四周 1m	47.5	37.8	46.3	37.4	60	50	达标
升压站四周 1m	47.3	37.2	46.2	37.7	60	50	达标

根据实地调查，区内无明显的噪声污染源，现有道路车辆较少，通过现场监测，监测点昼夜间值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，声环境质量现状较好。

3.4 生态环境现状

建设单位委托武汉市伊美净科技发展有限公司进行了本项目的生态专题评价，并编制了《岳阳新开马山风电场环境影响评价生态专题报告》专题报告（附本报告后）。本章节部分内容引自该专题报告。

（1）生态系统

根据对评价区土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，可将评价区生态系统现状划分为自然的森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇/村落生态系统。

根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积及比例见表 3.4-1。

表 3.4-1 评价区生态系统面积及比例

生态系统类型	森林生态系统	灌丛/灌草丛生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	城镇/村落生态系统
面积 (hm ²)	1343.13	110.00	38.50	535.87	303.86
占评价区面积比例 (%)	57.61	4.72	1.65	22.99	13.03

由上表可知，评价区生态系统以森林生态系统为主，湿地生态系统、农田生态系统、城镇/村落生态系统所占面积相对较小。

(2) 陆生植物

a、植物区系：根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），评价区属于东亚植物区—中国-日本森林植物亚区—华中地区—川、鄂、湘亚地区。本区植物区系起源古老，地理成分多样，地理联系广泛，区系性质以北温带成分为主。

b、植被：评根据《湖南植被》（祁承经等，1990 年），评价区属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘北滨湖平原栲栎林、旱柳林、桑树林、湖漫滩草甸、沼泽、水生植被及农田植被区—环湖低丘岗地植被小区。环湖低山丘陵海拔多在 350 米以下，少数达 500 米。本小区植被以马尾松林或马尾松疏林灌丛为主，常绿阔叶林在少数地方尚有存留。。

(3) 陆生动物

评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 20 目 48 科 98 种；其中东洋种 40 种，古北种 10 种，广布种 48 种；评价区暂未记录到国家Ⅰ级重点保护野生动物分布，有国家Ⅱ级重点保护野生动物 5 种、湖南省重点保护野生动物 56 种。

(4) 生态敏感区

通过对本工程所在行政区内各类型生态敏感区的逐一排查，本工程周边的敏感区主要有湖南东洞庭湖国家级自然保护区、湖南新墙河国家湿地公园和湖南岳阳楼麻布山省级森林公园共 3 个敏感区。本项目周边生态敏感区情况及位置关系如图 3.4-1 和 3.4-2 所示。

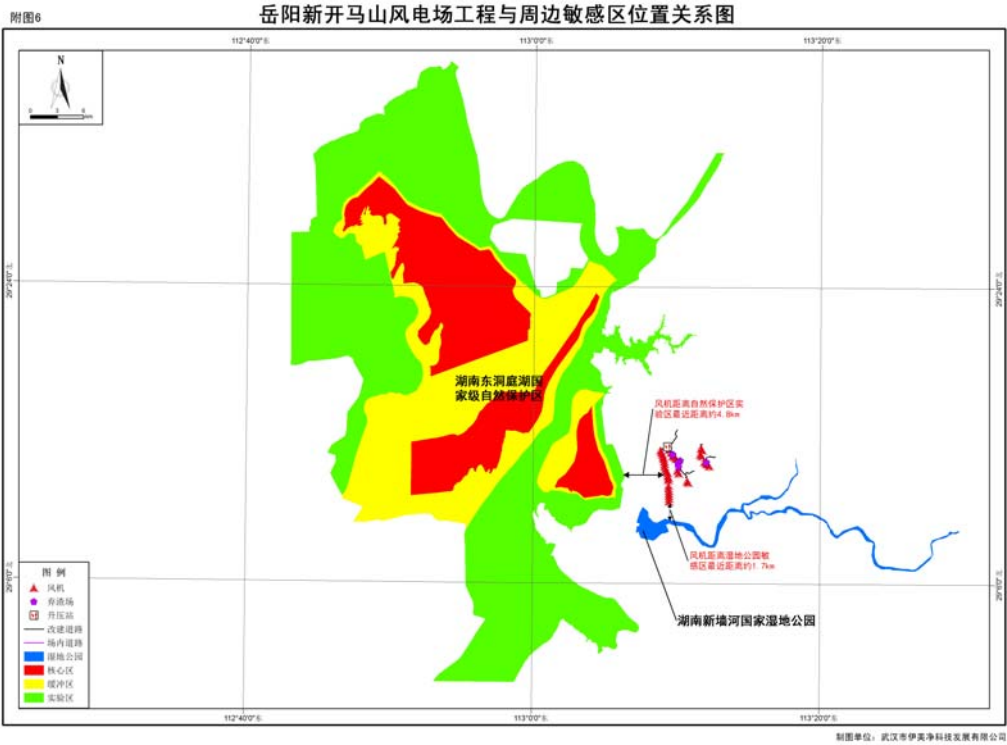


图 3.4-1 本项目与东洞庭湖国家级自然保护区、新墙河国家湿地公园位置关系图

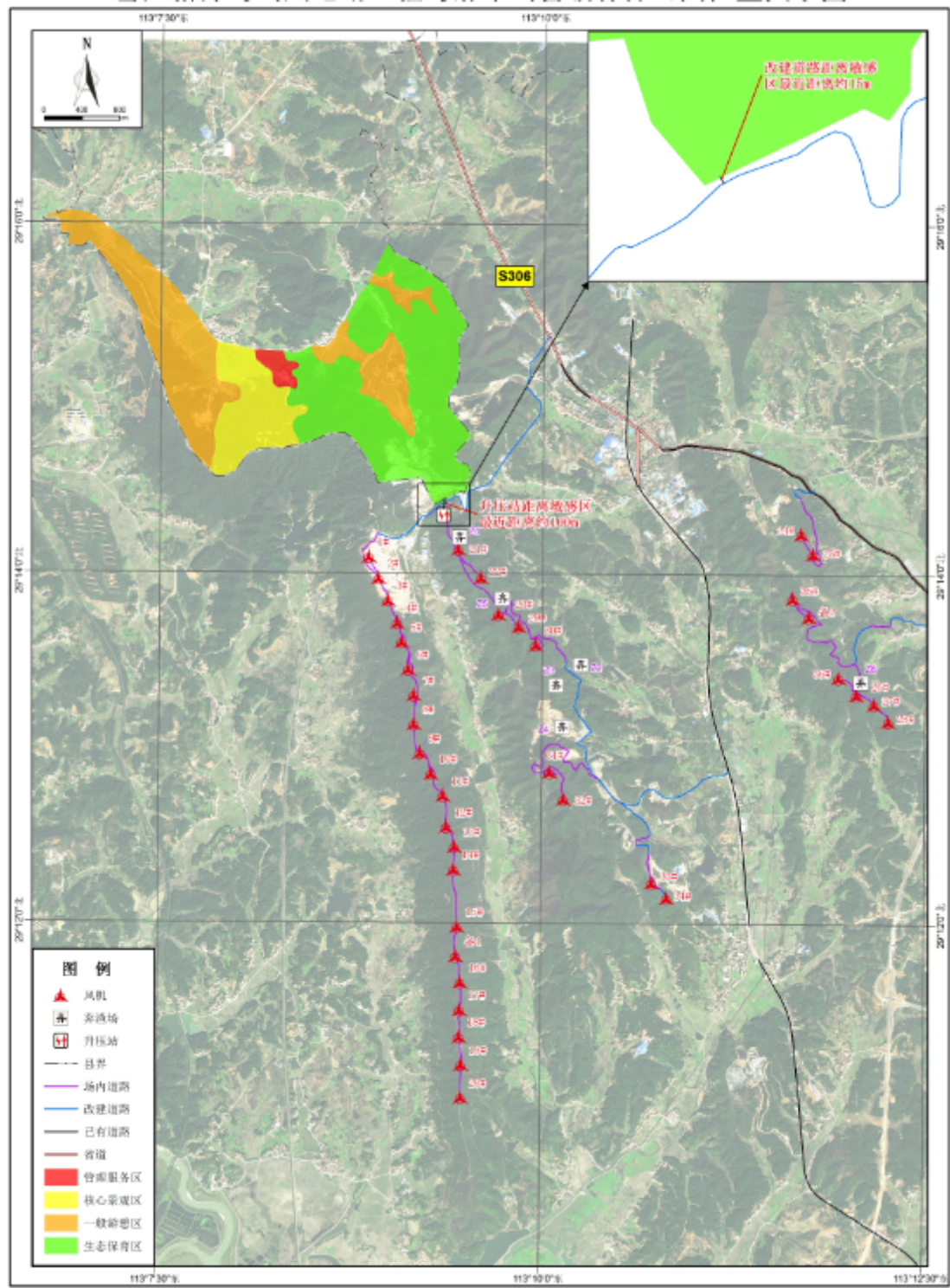


图 3.4-2 本项目与麻布山省级森林公园位置关系图

(5) 东洞庭湖鸟类迁飞通道

根据林业局出具的项目选址意见的函（岳县林函【2019】2 号），本项目不涉及鸟类迁徙通道，本项目与东洞庭湖鸟类迁飞通道的位置关系如图 3.4-2 所示。

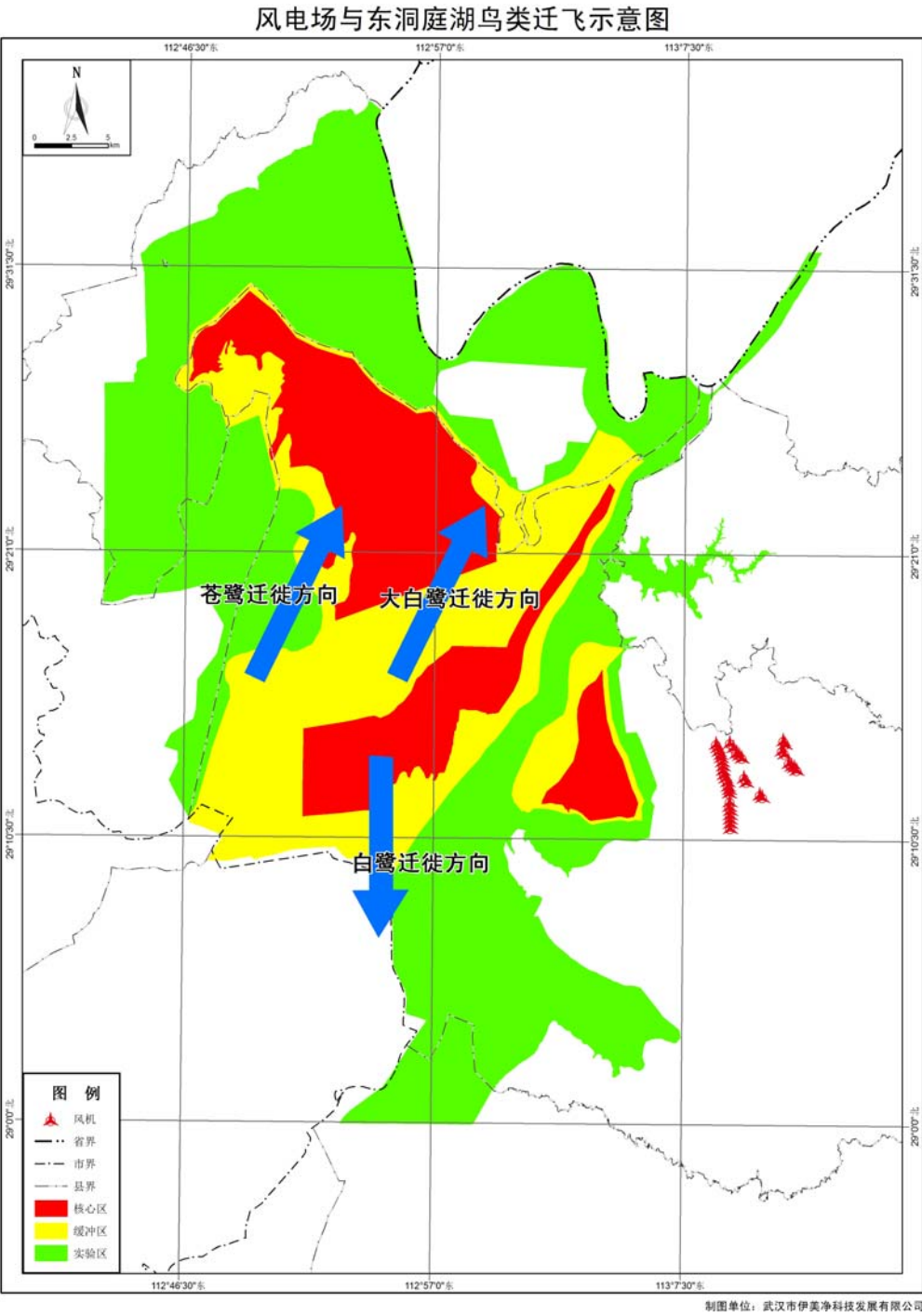


图 3.4-2 本项目与东洞庭湖鸟类迁飞通道位置关系

3.5 电磁辐射质量现状

(1) 监测时间和频率

2019 年 7 月 24 日，四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持

中心)对拟建升压站场址及周边电磁环境质量现状进行现场监测。

(2) 监测方法和监测仪器

工频电场强度、工频磁感应强度监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)进行,监测仪器采 NBM-550 手持式场强仪/EHP-50D 探头。上述设备均在有效检定期内。

表 3.6-1 电磁环境监测仪器检定情况表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定单位	校准证书编号	校准日期
场强仪/工频探头	NBM550/EHP-50D	G-0077/000WX50626	华东国家计量测试中心	2018F33-10-1523705002	2018-07-25
温湿度计	AR827	01410115	广州广电计量检测股份有限公司	J201811078665-0004	2018-11-9

(3) 监测结果

本次现状监测共布设 4 个测点,监测结果详见表 3.6-2。

表 3.6-2 工频电磁场现状监测结果表

监测点位		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
110kV 升压站	东侧	0.05	4000	0.007	100
	南侧	0.06		0.008	
	西侧	0.05		0.006	
	北侧	0.07		0.008	

岳阳新开马山风电场 110kV 升压站工频电场强度监测值 0.05V/m~0.07V/m,工频磁感应强度为 0.006 μT~0.008μT,工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 公众曝露控制限值:工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求

从现场监测结果可知,项目所在地电磁环境质量达到国家标准限值要求,工频电场强度和磁感应强度均远小于评价标准限值(4000V/m 和 100μT)。

3.6 环境保护目标

岳阳新开马山风电场位于湖南省岳阳市岳阳县新开镇,评价范围内未发现文物,项目未压覆重要矿产资源,本项目风机机位 300m 范围内无常住居民,环境敏感保护目标汇总见表 3.7-1。

表 3.7-1 工程环境敏感保护目标一览表

环境要素	敏感保护目标		规模及特征	与工程位置关系及特性	影响源和时段	保护要求	
生态环境	土地资源		永久占地 17.38hm ² ，临时占地 34.59hm ²	工程占地	施工期及营运期	合理利用土地	
	动 物 资 源	一般动物	评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 20 目 48 科 98 种	广泛分布于评价区内各类生境	施工期施工及营运期风机运行、场内道路阻隔车辆行驶	禁止猎捕，控制施工活动范围，减少影响	
		重点保护野生动物	评价区范围内陆生脊椎动物中，无国家Ⅰ级重点保护野生动物分布，有国家Ⅱ级重点保护野生动物 5 种，分别为虎纹蛙、黑鸢、普通鸢、斑头鸺鹠和红隼 湖南省级重点保护野生动物：56 种	分散分布，池塘、山林、林缘以及农田边缘			
	植物资源	常见植被		将评价区自然植被初步划分为 3 个植被型组、4 个植被型、17 个群系	工程破坏地表植被	工程永久占地、施工期的工程占地、道路开挖	减少破坏
		重点保护植物	野大豆	国家Ⅱ级，约 2m ²	23# 风 机 场 内 道 路 附 近 （ N 29°13'45.42"， E 113°10'16.65"），海拔 130m	道路施工期产生的扬尘影响	禁止破坏
		保护植物和古树	无				
	生态公益林		无				
	保护林地		无				
	水土保持		本工程扰动地表面积 52.749hm ²	工程扰动范围	施工期	按水保要求恢复	
	生态景观		林地、灌草地景观	生态评价范围内	施工期及营运期	保持与周边景观协调一致	

环境要素	敏感保护目标		规模及特征	与工程位置关系及特性	影响源和时段	保护要求
	麻布山省级森林公园		位于湖南省岳阳市岳阳楼区郭镇乡,地理坐标东经 113°6'38.993"—113°9'25.733", 北纬 29°14'31.837"—29°16'3.701"。森林公园分为生态保育区、核心景观区、一般游憩区、管理服务区等四个功能区。总面积 548.23hm ² , 生态保育区面积 258.52hm ² ; 核心景观区面积 79.30hm ² ; 一般游憩区面积 199.08hm ² ; 管理服务区面积 11.33hm ² 。	位于本项目北侧, 生态保育区与本项目改造进场道路最近约 15m, 距本项目升压站约 100m	施工期和运营期	工程设计时进行避让, 项目施工过程中严格控制施工红线, 不影响森林公园正常运营
水环境	风电场周边山塘		地表溪沟, 汇于谷处, 沿山谷出山, 主要功能为排洪、灌溉、蓄水。	在风电场范围内分散分布	施工期	废污水处理后回用于施工; 做好水土保持
	新墙河饮用水源保护区		备用水源	位于本工程 20 号南侧, 风机施工平台边界距取水口 3.3km, 与二级保护区最近 2km。	施工期废水, 施工期运营期水土流失	严格划定施工边界, 做好引水排水工程措施, 施工结束及时进行植被恢复。
大气及声环境	风机附近居民	山上人家	约 7 户, 1~2 层砖混结构平房	1 号风机西南侧 (113.148322°E, 29.230875°N), 距离 546m, 相对高差 -179m。	机械设备运行和车辆运输废气; 机械设备运行和车辆运输噪声	施工场地洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 维持空气质量现状; 在施工道路沿线居民集中区域注意减速慢行, 施工道路洒水抑尘。禁止夜间施工, 尽量维持声环境质量
		铁铺咀	1 户, 2 层砖混结构平房	2 号风机西侧 (113.148853°E, 113.148853°N), 距离 616m, 相对高差 -172m。		
		细屋	10-12 户, 1~2 层砖混结构平房	5 号风机西侧 (113.150007°E, 29.223132°N), 距离 713m, 相对高差 -159m。		

环境要素	敏感保护目标		规模及特征	与工程位置关系及特性	影响源和时段	保护要求
		翁家	5-7 户，1~2 层砖混结构平房	12 号风机西南侧（113.156347°E，29.207054°N），距离 549m，相对高差-157m。		
		寺庙	1 户，2 层砖混结构平方	14 号风机南侧，距离 386m，相对高差-26m；15 号风机北侧，距离 380m 相对高差-1m（113.16264 °E ，29.199697°N）。		
		章辛二	35-40 户，1~2 层砖混结构平房	15 号风机西侧（113.159341°E，29.196761°N），距离 412m，相对高差-109m。		
		高山咀	5-8 户，1~2 层砖混结构平房	16 号风机西侧（113.158616°E，29.190678°N），距离 527m，相对高差-105m。		
		黄家章	4 户，，1~2 层砖混结构平房	18 号风机西侧（113.158332°E，29.186721°N），距离 350m，相对高差-113m。		
		张文里	5-9 户，1~2 层砖混结构平房	19 号风机西侧（113.160601°E，29.184594°N，距离 312m，相对高差-100m。		
		新垄	5-8 户，1~2 层砖混结构平房	20 号风机西侧（113.160773°E，29.180543°N），距离 309m，相对高差-98m。		

环境要素	敏感保护目标	规模及特征	与工程位置关系及特性	影响源和时段	保护要求
		大源冲	18-22 户, 1~2 层砖混结构平房	20 号风机东侧 (113.170756°E, 29.181428°N), 距离 653m, 相对高差 -105m。	
		童元信	7-11 户, 1~2 层砖混结构平房	19 号风机东侧 (113.169158°E, 29.184379°N), 距离 468m, 相对高差 -108m。	
		张家	5-9 户, 1~2 层砖混结构平房	16 号风机东侧 (113.171711°E, 29.191877°N), 距离 759m, 相对高差 -101m。	
		胡士仁	5-9 户, 1~2 层砖混结构平房	15 号风机东南侧 (113.170826°E, 29.195359°N), 距离 726m, 相对高差 -121m。	
		黄文政	50-60 户, 1~2 层砖混结构平房	12 号风机东侧, 距离 590, 相对高差 -155m; 32 号风机西侧, 距离 509m, 相对高差 -128m (113.168262°E, 29.207227°N)。	
		林山	8-10 户, 1~2 层砖混结构平房	9 号风机东北侧 (113.163224°E, 29.215201°N), 距离 429m, 相对高差 -142m。	
		张辉山	30-40 户, 1~2 层砖混结构平房	7 号风机东侧 (113.164555°E, 29.220749°N), 距离 595m, 相对高差 -128m。	

环境要素	敏感保护目标		规模及特征	与工程位置关系及特性	影响源和时段	保护要求
		方家	10-15 户, 1~2 层砖混结构平房	4 号风机东侧 (113.161969°E, 29.22654°N), 距离 497m, 相对高差-126m。		
	1、21 号风机、升压站附近	上源	5-8 户, 1~2 层砖混结构平房	1 号风机东侧 (113.159802°E, 29.232832°N), 距离 546m, 相对高差-179m; 21 号风机西侧; 升压站西南侧, 距离 315m, 相对高差-59m		
	风机附近居民	王魏	11-15 户, 1~2 层砖混结构平房	21 号风机东北侧 (113.170686°E, 29.235851°N), 距离 795m, 相对高差-95m。		
		干冲	5-7 户, 1~2 层砖混结构平房	28 号风机西南侧 (113.208597°E, 29.213628°N), 距离 352m, 相对高差-35m。		
		陈九和	20-25 户, 1~2 层砖混结构平房	26 号风机西南侧 (113.202481°E, 29.216427°N), 距离 500m, 相对高差-51m。		
		老屋邱	5 户, 1~2 层砖混结构平房	28 号风机东北侧 (113.216021°E, 29.219433°N), 距离 650m, 相对高差-579m。		
	26 号风机、进场道路	古家垅	20-25 户, 1~2 层砖混结构平房	26 号风机东北侧 (113.210592°E, 29.224639°N), 距离 700m, 相对高差-64m; 进场道路左侧约 50m。	车辆运输噪声和废气	在施工道路沿线居民集中区域注意减速慢行, 施工道路洒水抑尘

环境要素	敏感保护目标		规模及特征	与工程位置关系及特性	影响源和时段	保护要求
	风机附近居民	细许家	5-8 户，1~2 层砖混结构平房	25 号风机东侧（113.205936°E，29.23271°N），距离 323m，相对高差 -91m。	机械设备运行和车辆运输废气； 机械设备运行和车辆运输噪声	施工场地洒水降尘，减少粉尘和扬尘的产生，维持空气质量现状；在施工道路沿线居民集中区域注意减速慢行，施工道路洒水抑尘。禁止夜间施工，尽量维持声环境质量
		坳上陈家	10-12 户，1~2 层砖混结构平房	24 号风机西南侧（113.194934°E，29.22999°N），距离 740m，相对高差 -77m。		
		道和冲	8-12 户，1~2 层砖混结构平房	24 号风机西北侧（113.195443°E，29.23594°N），距离 602m，相对高差 -79m。		
		元方村	50-60 户，1~2 层砖混结构平房	24 号风机东北侧（113.207148°E，29.239324°N），距离 820m，相对高差 -118m。		
		下头胡家	4-5 户，1~2 层砖混结构平房	34 号风机东南侧（113.190765°E，29.198494°N），距离 400m，相对高差 -53m。		
	进场道路	新开镇中心学校	5-6 层砖混结构	进场道路左侧（113.172355°E，29.24928°N），距离 50m。	车辆运输噪声和 废气	在施工道路沿线居民集中区域注意减速慢行，施工道路洒水抑尘

环境要素	敏感保护目标		规模及特征	与工程位置关系及特性	影响源和时段	保护要求
	22、23号风机	新青年职校	5-6层砖混结构，全校师生约200人	23号风机西侧（113.164512°E，29.227397°N），距离337m，相对高差-86m；22号风机西南侧，距离350m，相对高差-80m。	机械设备运行和车辆运输废气； 机械设备运行和车辆运输噪声	施工场地洒水降尘，减少粉尘和扬尘的产生，维持空气质量现状；在施工道路沿线居民集中区域注意减速慢行，施工道路洒水抑尘。禁止夜间施工，尽量维持声环境质量
社会环境	G107国道		路面宽约4.5m，沥青路面	风电场对外交通道路，风电场北侧	施工车辆运输	
	附近乡村道路		路面宽约3m，水泥路面	通向各风机点，风电场周边		

注：1、项目区域内农村农户主要饮用自来水；2、表中居民点与风机距离为居民点离项目最近的距离

4 评价适用标准

环境质量标准	(1) 地表水环境质量标准 地表水：地表水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的III类标准。 (2) 地下水环境质量标准 居民水井执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的III类标准。 (3) 环境空气评价标准 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 中二级标准。 (4) 声环境评价标准 升压站和风电场 500m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准，500m 范围以外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。
污染物排放标准	(1) 废水：执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中一级标准； (2) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96) 二级标准； (3) 噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)； (4) 固废：执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) 及其修改单中的要求，生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)，危废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改清单中的要求。 (5) 电磁辐射：工频电场和磁场执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 有关公众暴露控制限值的要求，以离地面 1.5m 高度处 4kv/m 作为居民区工频电场评价标准，工频磁感应强度执行 0.1mT。
总量控制指标	不推荐总量控制指标。

5 建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述及其排污节点分析

5.1.1 施工期

风电场施工工艺：修建道路、平整场地，然后进行施工建设的主体部分-发电机组安装，此外，项目还包括临时性工程。施工期主要流程及污染物产生节点见图 5.1-1。

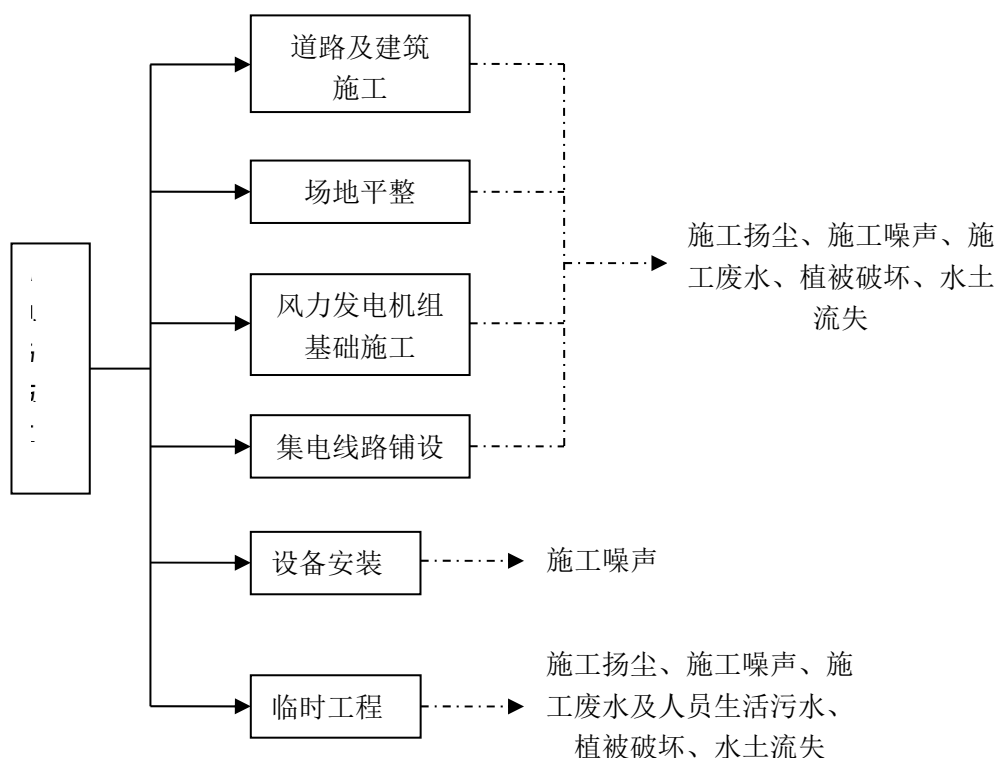


图 5.1-1 施工期主要工序及产污示意图

5.1.2 营运期

风电场运营期工艺流程为：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变成电能，发电机出口电压 0.69kV。发电机出口电能经箱式变电站升至 35kV 电压等级后由风电场集电线路送入 110kV 升压站。风电场工艺流程示意图见图 5.1-2（图中虚线部分不属于本此环境影响评价范畴）。

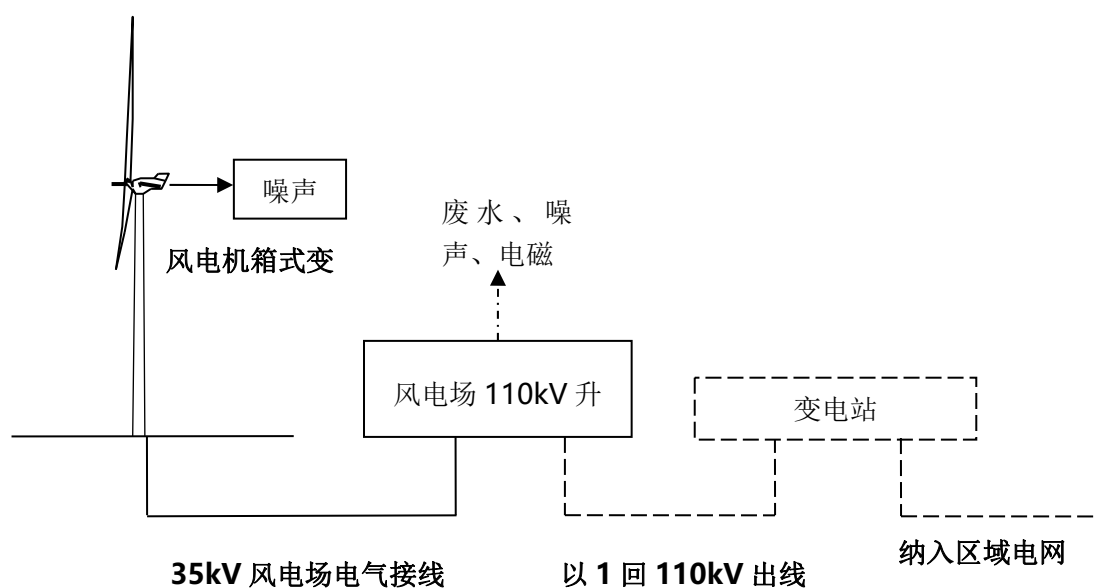


图 5.1-2 拟建风电场工艺流程示意图

风通过风力发电机组将风能转化为电能，然后通过电缆将电量先送到安装在机组附近的箱式变压器，升压后再通过电力电缆输送到与风电场配套的变电所，再次升压后通过高压线路把电送到当地的电力系统。工艺如下：

风→风力发电机→箱式变压器→变电所→高压线路→电力系统。工程排污流程见图 5.1-3。

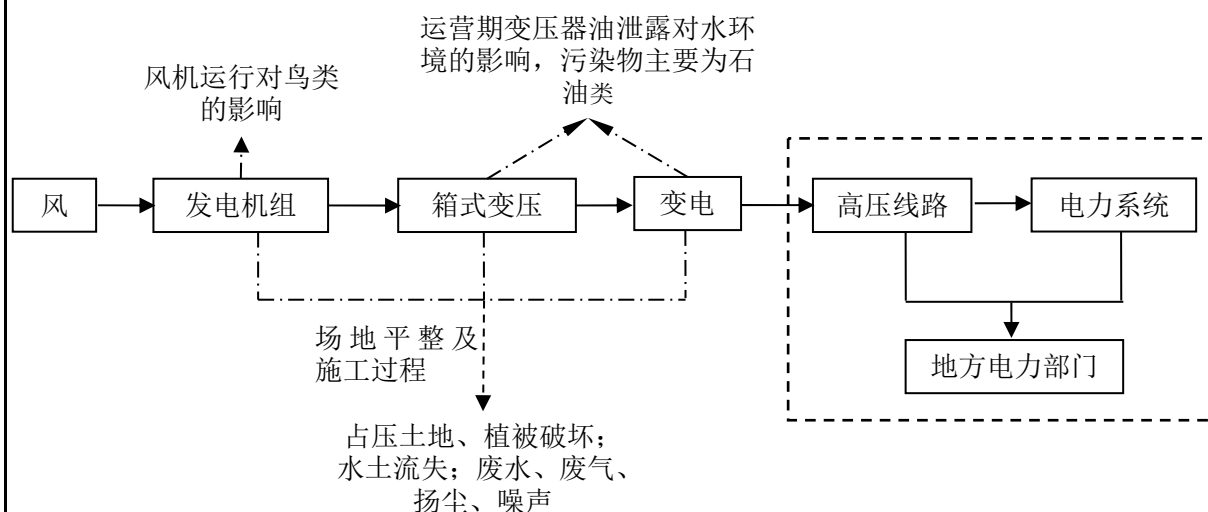


图 5.1-3 工程产污环节流程图

5.2 主要污染源强

5.2.1 生态环境

5.2.1.1 施工期

施工期影响生态环境的因素主要是工程占地改变土地利用类型和对动植物、景观、生物多样性等的影响。

(1) 对土壤环境的影响

施工将要在工程范围内的土地上对各个风机塔位进行基坑开挖、基础浇筑、等作业活动，对土壤环境的影响较明显。施工期的道路修筑、风力发电机组、升压站等基础建设用地均为永久占地，永久占地将会使土地失去原有的功能。对土壤的影响主要表现在改变土壤结构、影响土壤紧实度、引起水土流失等。

(2) 对植物的影响

施工期对植被的影响主要表现在车辆、施工机械和施工人员在施工过程清除、碾压和踩踏植被以及工程永久占地铲除植被等。工程施工期的道路施工及临时占地将会对周边植被的破坏较为明显，这种破坏通常范围广，从山脚至山顶处均有不同程度的体现。受影响的植被类型大部分为本区域常见种，临时占地的作用时间较短，破坏的植被恢复的可能性较大。

(3) 对动物的影响

工程施工阶段将强烈扰动地表，从而对本区域的陆生动物兽类、鸟类等产生惊扰影响，工程运输车辆及大型施工机械产生的噪声也会影响到周围野生动物的栖息、活动和分布，受到影响的动物将采取躲避对策。在采取合理的施工时间和施工方式等措施的情况下，上述影响是可以得到降低。

(4) 对农业的影响

工程对农业生态系统影响主要为临时占地对植被的影响，本项目不占用基本农田。在施工过程中要注意文明施工，缩小工作面。

(5) 对生物多样性的影响

根据调查，占地范围的生境与周边 2km 范围相似，且项目建成后不会造成物种在区域内消失，只会造成占地范围内生物量的降低，不会对整个区域的生物多样性造成影响。

（6）对景观的影响

施工期的景观影响主要表现在施工斑块与林地的不协调，同时大面积的破土会形成大量扬尘，施工场地物料堆放、土石方工程开挖中土石临时堆存无序、以及对植被的破坏等，均对景观带来负面影响；从影响时段看，这种负面影响将随着建设期的结束而消失。

5.2.1.2 运营期

项目运营期人类活动及还会对所在地的动物栖息、分布等产生一定影响，风机对所在地的景观将造成一定影响。

（1）植被的影响

由于风电场的特殊性，在运营期间本工程对评价区的植被植物的影响主要在永久占地区。运营期施工区经土地复垦及植被恢复后，对区域生态环境造成的不利影响将得到减缓

（2）对动物的影响

运营期主要是风机噪声以及工作人员的活动对其造成的影响，由于评价区周边类似的生境较大，而大部分动物的活动能力较强，受到噪声惊扰后会远离风电场区域，因此不会造成持续的影响，而鸟类在风机运营的过程中有发生碰撞的可能性，尤其是在夜间，将风机涂抹鲜艳的颜色是避免发生碰撞的有效手段。

因此，风电场运营期对动物影响较小。

（3）对景观的影响

风机景观影响中主要为对山林的视觉影响，风机的数量越多对山的视觉影响也越大。本工程 36 台风机安置于山脊和山梁之上，风机无序分布，高大的白色风机叶片和绿色的山林相互映衬，视觉冲击较大。风机点状分布于山林间，互相叠置，打破了原有自然景观的单一性，具有一定的可观赏性，可以增加当地旅游特色。风机检修道路呈线状分布，占用部分林地，造成了原有山林景观的破碎化、斑块化，在一定程度上影响了森林整体的美观，但在林木等植被的覆盖下不会太明显。工程在施工结束应有计划的实施植被恢复、种植灌木、花草，使工程区形成结构合理的稳定系统，风电场区域内的生态环境向着良性循环的方向发展。总体而言，对当地的林地、灌丛植被生境的割裂的生态整体性影响有限。

5.2.2 噪声

5.2.2.1 施工期

工程施工期噪声主要包括施工机械噪声和施工交通运输噪声等。

(1) 施工机械噪声

拟建电场工程施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、钻机、运输车辆、压路机、混凝土搅拌机、发电机等，机械运行时噪声源强在 82~105dB 之间。

表 5.2-1 施工期噪声源强一览表

序号	机械类型	测点距施工机械距离 (m)	最大声级L _{max} (dB)
1	挖掘机	5	87
2	轮式装载机	5	90
3	推土机	5	86
4	压路机	5	86
5	混凝土搅拌机	5	82
6	发电机组	1	95
7	卷扬机	5	102
8	压缩机	5	102
9	手风钻	1	105

(2) 交通运输噪声

交通运输噪声来自自卸汽车等运输，属于流动噪声源，主要运输车辆噪声源强见下表。

表 5.2-2 拟建电场施工运输车辆噪声源强一览表

序号	车辆	声级dB (A)
1	大型载重车	90
2	混凝土罐车	80~85
3	轻型载重卡车	75

5.2.2.2 运营期

(1) 风机噪声

风电场运行过程中，风电机组也会产生一定的噪声，主要来自风轮叶片旋转时产生的空气动力噪声和齿轮箱、发电机等部件发出的机械噪声，以及风机刹车产生的噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。本风电场主要采用单机容量为 2.5MW 的风电机组，在 10m 高度的风速为 10m/s 时的标准状态下，根据厂家介绍并参照王文团的《风力发电噪声及其影响特点》等文献资料，风机在 10m 高度的风速为 10m/s 时风机轮毂处噪声源强约 106dB(A)；液压及润滑油冷却系统噪

声值约为 78dB(A); 偏航系统刹车偶发噪声值约为 120dB(A), 据文献报道, 相似型号风机在正常运转的情况下, 产生的噪声值约在 106dB (A) 左右, 风机之间排距超过 200m, 相互之间影响可以忽略。

(2) 升压站噪声

110kV 户外式升压站(变电站)对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器运行时所产生的噪声。本工程主变压器型号为 SZ11-70000/110。根据典型 110kV 主变压器运营期间的噪声类比监测数据及相关设计资料, 本工程主变压器 1m 处声压级一般约为 65dB (A)。

5.2.3 废水

5.2.3.1 施工期

(1) 生产废水

生产废水主要包括土建施工废水、机械冲洗废水等。

项目土建施工过程会产生少量施工废水, 该部分废水经沉淀后回用; 项目冲洗废水主要为机械设备和运输车辆的清洗废水, 机械冲洗用水量约 $12\text{m}^3/\text{d}$, 其废水排放按 90% 计算, 则机械冲洗废水产生量约为 $11\text{m}^3/\text{d}$ 。生产废水中的主要污染物为 SS 和石油类。施工现场设沉砂池, 经沉淀处理后回用于生产或洒水降尘, 不外排。

(2) 生活废水

本工程施工期的平均人数 120 人, 高峰人数 160 人。生活用水按 $0.22\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{d})$ 考虑, 施工期高峰日用水量约 $35\text{m}^3/\text{d}$, 生活污水排放系数取 0.8, 则施工期每天污水产生量 $28\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员产生的生活污水主要污染物为 COD_{cr} 、氨氮和悬浮物, 由于施工期较短, 施工期生活污水可经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复。

5.2.3.2 运营期

(1) 雨水,

升压站厂区内及外墙周边设置雨水引水沟, 雨水集中引流至升压站外自然环境中, 雨水收集系统与生活、生产废水分别处理、分别排放, 做到雨污分离, 因此, 雨水排放对环境无影响。

(2) 生产废水

运营期的生产废水主要是变压器发生事故时泄漏的含油废水。由于变压器已配套有接油装置，正常情况下油不会泄漏到地表。但变压器和集油装置发生故障时，油泄漏后会对地表土壤产生一定的不利影响。由于变压器用电量较小，其泄漏的油量也很小。机修废水采用结构简单的隔油池进行预处理，然后与生活污水一起集中收集，采用地埋式一体化污水处理设备处理，因此，运行期生产废水排放对环境无影响。

(3) 生活污水

运营期污水主要是管理人员的生活污水，包括食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等，所含污染物主要为氨氮、COD、悬浮物等。生活用水量按人均120L/人·d 计算，全厂职工共计 8 人，年生产天数 365 天，计算出生活用水量为 525.6t/a，生活污水产生量为 420.5t/a。由于现场工作人员不多，生活污水产生量较小，排入升压站设有的化粪池、生活污水一体化处理系统内处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后，用于升压站周边绿化灌溉。

5.2.4 废气

5.2.4.1 施工期

工程对大气环境的影响主要是施工开挖、爆破产生的粉尘和运输车辆产生的扬尘，污染因子主要是 TSP。但这种影响仅局限在施工期，随着工程的结束，其影响也将结束。施工粉尘和扬尘量的大小与施工条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质和气象等诸多因素有关。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风电机组基础开挖施工现场的 TSP 日均浓度在 $0.12\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，距离施工现场 50m 的浓度为 $0.014\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.056\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。

土石方开挖爆破过程中产生的粉尘也将对环境空气产生影响。根据经验数据和类比资料，爆破起尘量约为总采量的 0.002%，根据类似工程实际调查资料，在旱季施工场地的粉尘浓度可达到 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工粉尘受影响的受体主要是工程施工人员；运输车辆产生的扬尘将对道路两侧的居民产生一定影响。

钻爆粉尘：钻爆粉尘来源于风电基础钻孔、基铁塔、基础钻孔爆破产生的粉尘，主要污染因为 TSP。

5.2.4.2 运营期

本风电场 110kV 升压站设置生产区和生活区，升压站定员标准 15 人，管理人员生活区不设置燃煤锅炉，使用电能等清洁能源，大气污染源主要为升压站食堂的饮食油烟。

本项目升压站食堂设基准灶头 1 个，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），属于小型饮食业单位，其食用油用量平均按 0.03kg/人·d 计，则食用油量为 0.45kg/d。据类比调查，不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，经核算，本项目油烟产生量为 0.013kg/d。烹饪时间按 3h/d 计算，则该项目所排油烟量为 0.0043kg/h，油烟排放浓度为 0.43mg/m³（按风量 10000m³/h 计）。

5.2.5 固体废弃物

5.2.5.1 施工期

施工期产生的固体废弃物主要是弃渣和生活垃圾。

（1）弃渣

本工程产生的固体废弃物包括施工弃渣和施工人员生活垃圾两类。风电施工废渣来自于土石方开挖，基本上属无毒害的天然风化物，其影响主要是占压土地、影响自然景观、临时改变土地的使用功能等。土建工程主要包括风电机组基础施工、风电机组吊装、施工检修道路工程、集电线路工程等。经计算，本工程土石方开挖总量约 128.76 万 m³，土石方回填总量约 98.62 万 m³，集电线路土方沿线路就地平衡，经土石方平衡后，需弃渣 30.14 万 m³。施工弃渣全部规范堆存于弃渣场，没有借方。

（2）生活垃圾

施工期的固废主要来源有施工产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。本工程施工期的平均人数为 120 人，按人均生活垃圾发生量 1kg/d 计，全年产生生活垃圾 43.8t；建筑垃圾发生量按 0.8t/d 计，全年产生建筑垃圾 29.2t。

5.2.5.2 运营期

（1）生活垃圾

运营期固体废物主要生活垃圾。按人均垃圾发生量 1kg/人·d 计算，年生产天数 365 天，计算出生活垃圾发生量为 3.65t/a。生活垃圾若不妥善处置将有损

环境卫生和美观，可在升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后，交由乡镇环卫部门统一收集处置。

（2）废油

①废机油

风力发电机组变速箱使用机油进行润滑。根据建设单位提供的资料，由于风电机组转速小，机油用量使用量少，每台发电机组机油用量为 40kg 左右，风电场机油用量合计为 0.96t。机油使用过程中若出现氧化现象则需更换。一般情况下，机油约 5 年~10 年更换一次，按更换率 50%考虑，风电场废机油最大产生量为 480kg/次，平均产生量 96kg/a。更换的废机油用具有明显标示的专用油桶收集暂存，暂存车间位于升压站附属用房内，及时交由有资质的单位处理。

②废液压油及变压器油

本项目风机叶片转动采用液压调节，不采用机械齿轮运转，根据建设单位提供，液压油更换周期较长，一般 6~10 年更换一次，该废液压油属于危险废物，类比其他风电场项目估算，该油产生量约 3t/次，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单中的要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

本项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。据同类型已建成风电场变压器年运行情况估算，运行期变压器废冷却介质产生量约为 3.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 版），变压器废冷却介质（HW08）属于危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单中的要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

此外，由于变压器油存在泄露风险，根据工程设计要求，变压器下方设有集油池，升压站内设有事故油池，事故油池的容量按照最大一台变压器油量容量的 80%设计，当变压器发生事故时，变压器油排入自建事故油池进行收集，由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近小溪沟。

（3）检修垃圾及报废设备、配件

风电场营运期产生的固体废物，主要为检修时产生的检修垃圾和报废的设

备、配件，且量很少。报废的设备及配件全部统一回收，统一收集处置。

(4) 废旧蓄电池

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。本项目风电场直流系统的蓄电池采用 1 组阀控式铅酸免维护蓄电池，单体 2V，容量 300Ah，电池 104 只/组。蓄电池使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。风电场铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 8~10 年左右。退役的蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对变压器废油和退役的蓄电池进行转移、处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

5.2.6 社会环境

5.2.6.1 施工期

① 工程占地对土地利用的影响

本工程占地主要为临时占地，临时占地只在工程施工期间占用，占用时间约 18 个月，对当地居民的生产、生活影响随着施工期的结束而结束。本工程永久占地较少，主要为风机基础和场内道路占地。由于永久占地类型主要为草地和林地，不涉及耕地，因此对居民影响较小。

② 交通条件

改善本工程施工期场内道路修建将改善场区内的交通条件，方便场区周围居民的出行。

③ 增加劳动就业

本工程施工所需部分劳动力将增加项目区周边居民的就业，增加其收入，从而提高其生活水平。

5.2.6.2 运营期

本项目建成后，将每年为社会提供 18603 万 W·h 的电量，为当地地方政府带来大量的财政税收，同时，将带动当地相关产业的发展，对扩大就业和发展第三产业将起到推动作用，从而带动和促进当地国民经济的全面发展和社会进步。

5.2.7 工频电磁场

类比相似的户外式 110kV 变电站，产生的工频电场、磁场中，评价范围内工频电磁场较大值都出现在 110kV 进出线下方，在围墙外的导线下方产生的工频电场最大为 22.3V/m，工频磁感应强度最高为 1.337 μ T。因本工程升压站周围 300m 内无常住居民，故工频电磁场对周边环境影响很小。

5.2.8 环境风险

5.2.8.1 施工期

根据本工程施工特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系分析施工期的环境风险。施工期环境风险主要体现在工程施工期间由于使用燃油，可能造成火灾风险；施工期设渣场 4 座，若渣场失稳，弃渣将经雨水冲刷而加重区域的水土流失程度。

5.2.8.2 运营期

本工程生产原料为风能，产品为电力，主要生成过程为风机叶轮在风力作用下转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动，产生电能，生产运行过程中不涉及危险化学品及有毒、有害气体，生产场所属于非重大危险源。运行期的主要环境风险为事故情况下或检修时产生的废变压器油对环境的影响。风电场内设置污油排蓄系统，即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，有效容积 40m³，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。废变压器油均首先收集至事故油池，后暂存于升压站暂存间，最后交由有资质的单位进行处理。

5.2.9 污染源源强汇总表

综合以上工程污染与生态破坏影响分析成果，得到本项目工程污染源源强汇总表，详见表 5.2-3。

表 5.2-3 本项目污染源源强汇总表

污染因素	污染源及影响时期		产生强度	单位	备注
废水	施工期	土建施工废水	少量	/	/
		机械冲洗废水	11	m³/d	/
		生活废水	28	m³/d	主要污染因子 COD、NH ₃ -N
	运营期	含油废水	少量	/	正常情况下不产生 废油，变压器发生 事故或检修时产生，产生量 25～ 40m³
		生活废水	420.5	t/a	主要污染因子 COD、NH ₃ -N
噪声	施工期	施工机械噪声	82～105	dB(A)	/
		交通运输噪声	75～90	dB(A)	/
	运营期	风机轮毂噪声	106	dB(A)	风速为10m/s
		液压及润滑油冷却 系统噪声及偏航系 统刹车偶发噪声	78～120	dB(A)	/
		升压站噪声	65	dB(A)	主变压器1m处
废气	施工期	施工扬尘	0.12-0.16	mg/m³	/
	运营期	油烟废气	0.013	kg/d	/
固体废物	施工期	施工弃渣	30.14	万 m³	
		施工人员生活垃圾	43.8	t/a	
	运营期	废机油	480	kg/次	交由有相关资质的 单位处置
		废液压油	3	t/次	
		变压器油	3.5	t/a	
		废旧蓄电池	0.05	t/次	
		生活垃圾	3.65	t/a	交环卫部门统一收 集处理
电磁辐射	升压站	工频电场	22.3	V/m	/
		工频磁场	1.337	μT	
生态影响	本工程对生态环境的影响主要表现为：工程占地、人为干扰、施工活动及施工活动产生的弃渣、废水、扬尘等。 工程区域不在鸟类迁徙通道范围，风电运行不会影响迁徙鸟类的正常迁徙，也不会对工程区域内鸟类的生存环境和活动空间产生明显的影响。				

6 项目主要污染物产生及预计排放情况

污染物	污染源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
生态影响	施工期	新增水土流失量	/	10956t	经采取严格的水保措施和植被恢复措施后,影响较小
	运营期	/	/	/	/
噪声	施工期	施工机械作业噪声	噪声	82-105dB(A)	82~105dB(A)
		交通运输噪声		75-90dB(A)	75~90dB(A)
	运营期	机组运行轮毂处噪声		106dB(A)	106dB(A)
		偏航系统刹车偶发噪声值(液压及润滑油冷却系统噪声值)		78-120dB(A)	78~120dB(A)
		升压站主变压器		65 dB(A)	65 dB(A)
水污染物	施工期	施工期人员生活污水	BOD ₅ 、COD、SS	14.4 m ³ /d	施工废水回收利用,生活废水集中处理后回用于场区绿化或植被恢复。
		施工期生产废水		少量	
		机械冲洗废水		11 m ³ /d	
	运营期	生活污水		1.8m ³ /d	生活污水一体化处理后用于升压站绿化
		含油废水	石油类	少量	事故油池回收
大气污染物	施工期	风电机组基础开挖,改造和新建道路	TSP	0.12-0.16mg/m ³	0.12~0.16mg/m ³
固废	施工期	施工弃渣	土石方	30.14 万 m ³	堆存于弃渣场内妥善处理
		施工人员生活垃圾	生活垃圾	75kg/d	统一收集后集中处置。
	运营期	管理人员生活垃圾	生活垃圾	7.5 kg/d	统一收集后集中处置。
		风机机组	废机油	480kg/次	交由有相关资质的单位处置
			废液压油	3t/次	
		变压器	废油	3.5t/a	
		升压站	废旧蓄电池等	0.05t/次	
电磁辐射	升压站		工频电场	22.3V/m	围墙外导线下
			工频磁场	1.337μT	

7 环境影响分析

7.1 生态环境影响预测与评价

建设单位委托武汉市伊美净科技发展有限公司进行了本项目的生态专题评价，并编制了《岳阳新开马山风电场环境影响评价生态专题报告》专题报告（附本报告后）。本章节部分内容引自该专题报告。

7.1.1 施工期

（1）对生态系统的影响

根据遥感解译，评价区生态系统主要有森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇/村落生态系统，其中森林生态系统面积为 1343.13hm²，占评价区总面积的 57.61%；农田生态系统面积为 535.87hm²，占评价区总面积的 22.99%；评价区其他类型生态系统面积均较小。通过现场实地调查，评价区内各生态系统中动植物物种及主要植被均在评价区广泛分布，由于生态对环境的选择适应性等特点及后期植被的恢复，项目建设对评价区生态系统的稳定性和结构完整性产生影响较小。

（2）对植被的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。工程施工总用地面积为 52.749hm²，其中永久占地面积为 1.818hm²，占用土地类型主要为林地、灌草地和建设用地；临时占地面积为 50.931hm²，占用土地类型主要为林地、灌草地等。

1) 永久占地对植物及植被的影响

工程永久占地会使占地区域土地利用类型发生改变，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的；且永久占地将破坏区域植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。本项目永久占地 1.818hm²，主要为风机基础、箱变基础、升压站以及集电线路，其中以风机基础、升压站区永久占地面积最多。根据现场实地调查情况，工程永久占地的植被占地类型以灌丛及灌草丛、耕地为主，主要为构树灌丛、野艾蒿灌草丛、等。受工程永久占地影响的植物均为常见种，受工程永久占地影响的植被均为常见类型，因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，根据评价区内各植被类型平均生物量，本工程永久占地区植被损失的生物量约为

27.42t, 占评价区总生物量的 0.07%, 变化幅度较小, 且施工结束后, 工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。

2) 临时占地对植物及植被的影响

工程临时占地主要包括场内施工道路、风机安装场地、临时施工用地等临时占地, 临时施工占地 50.931hm², 临时占地以场内施工道路占地面积最大, 施工占地区域中, 交通运输地 10.17hm², 临时占用耕地 22.41hm²。根据评价区内各植被类型平均生物量, 本工程临时占地区植被损失的生物量约 134.46t, 占评价区总生物量的 0.37%, 变化幅度不大, 随着施工结束, 临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复, 因此, 工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。

工程施工的临时占地部分, 随施工结束和植被恢复措施的实施, 工程影响会逐渐消失, 临时占地地表植被恢复等措施的实施, 将使区域内植被覆盖率形成一种动态形式的平衡, 因此, 临时占地对植被的影响是暂时的、可恢复的。

(3) 对陆生生物的影响

岳阳县新开马山风电场项目在施工期对陆生动物的影响主要是场内道路工程、风机安装场地、集电线路、弃渣场等施工期的临时占地对生境的占用和破坏等; 施工噪音、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响; 施工产生的废水、建筑材料堆积等均会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。

(4) 对景观的影响

施工期的景观影响主要表现在施工斑块与灌木丛的不协调, 同时大面积的破土会形成大量扬尘, 施工场地物料堆放、土石方工程开挖中土石临时堆存无序、以及对植被的破坏等, 均对景观带来负面影响; 从影响时段看, 这种负面影响将随着建设期的结束而消失。因此, 项目施工期对景观的影响较小。

(5) 对生态敏感区的影响

1) 对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的影响

拟建工程位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区东侧, 其中 1#风机距离保护区实验区边界最近距离为 4.8km。本项目不占用保护区面积, 不会影响其结构和功能。但是在项目运营期间, 可能会对东洞庭湖周边游荡候鸟造成不利影响。

2) 对新墙河国家湿地公园的影响

拟建工程位于新墙河国家湿地公园北侧，其中 20#风机距离湿地公园最近距离为 1.7km。本项目不占用湿地公园面积，不会影响其结构和功能。且工程距离湿地公园较远，因此工程对湿地公园的影响有限。本项目对保护区的影响集中在施工期间，施工废水的不合理排放仍然可能随地边径流至周边河沟，对湿地公园水质造成污染。

3) 对湖南岳阳楼麻布山省级森林公园的影响

拟建工程位于森林公园南侧，森林公园生态保育区边界距离改建道路最近距离约 15m，距离升压站最近距离约 100m。本项目不占用森林公园面积，不会影响其结构和功能。但工程施工产生的噪声、废气、废渣、扬尘等仍然会影响森林公园内的动植物生境。

7.1.2 运营期

(1) 对植被的影响

风电场投入运营后，永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是风机和杆塔的基础等建筑用地类型，但可以通过异地栽种乔、灌木和种植草坪等绿化方式减少由此造成的植被损失。临时占地区域被占用的植被将随着施工的开始而得到恢复，其影响将逐步消失。运营期本工程对评价区植物及植被几乎无影响。

(2) 风机运行对动物的影响

本项目运营期风机对动物的影响主要包括对动物栖息、觅食的影响以及对鸟类迁徙的影响。

①对动物栖息、觅食的影响

a、对鸟类的影响：风风机对区域栖息、觅食鸟类的影响主要包括两个方面。一方面是风机运行，包括叶片运动、噪音等对鸟类的干扰影响；另一方面是风机可能与鸟类发生碰撞。

风力发电场对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让正在旋转中的风机叶片而致死或致伤，这种影响主要表现在风机转速和恶劣天气与鸟类撞击的关系。有研究说明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大(Percival, 2003)。湖南岳阳新开马山风电场工程各风机位点对应轮毂高度为 95m，年平均风速 5m/s，年平均

风功率密度 165.9W/m^2 。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710—2002) 风功率密度等级划分标准, 密度等级为 1 级。本工程风机叶轮直径 147m, 风机运转速度较小, 区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小(贺志明, 2008), 风电场的鸟类均能正常回避。

一般情况下, 鸟类的视力很好, 它们能在几百米之外发现风机这样的障碍物而绕其飞行。但在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下, 容易被光源吸引, 鸟降低飞行高度, 使其向着光源飞行, 极易撞击在光源附近的障碍物上。因此, 工程运行后必须采取严格保护措施, 加强对风电场光源的管控。

b、对其他动物的影响: 风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声。对动物将造成一定的驱赶作用, 特别是对兽类中的蝙蝠类有较大影响。由于大多数兽类对噪声具有较高的敏感性, 在该噪声环境条件下, 大多数兽类会选择回避, 这将造成动物活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性, 随着运行时间的延长, 这种影响会逐渐减小甚至消失。

②对鸟类迁徙的影响

评价区的鸟类中繁殖鸟(包括留鸟和夏候鸟) 57 种, 占 82.61%, 繁殖鸟中部分留鸟离巢后离开繁殖地, 在种的分布区域内迁移, 直到春季才回到繁殖地, 其特点是不断地移动, 无定居所, 主要以食物为转移, 无一定越冬地, 这些留鸟属于留鸟中的游荡鸟, 这些游荡鸟也有撞上风机并导致死伤的可能性。

目前国内外已开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究, 其中包括利用雷达对世界上最大风力发电场 Horns Rev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测, 研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400 m 左右开始变换飞行的方向, 向北改为向西飞行。说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。雷达对丹麦 Nysted 海上风电场鸟类迁徙监测说明, 白天鸟类可在 3000 m 外, 夜间鸟类在 1000 m 外绕开风力发电场飞行, 改变飞行方向。风电机组沿山顶(脊)顶部布置, 布置于思条近似于南北走向的山顶(脊)顶部, 山体整体较连续, 山脊两侧发育近东西走向的沟壑, 坡相对较缓。项目区不属于鸟类集中迁徙通道, 对迁徙鸟类无较大影响, 但运行期仍需加强风电场区鸟类监测和生态保护。

除此之外, 运行期在异常天气的迁徙鸟群, 夜间迁徙的鸟类, 在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下, 容易被路线上的光源吸引, 使其向着

光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控，必要时适当关闭部分风机。在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响在可承受范围内。

根据《岳阳新开马山风电场生态环境现状调查与评价》专题报告核实及林业局出具的项目选址意见的函（岳县林函【2019】2号），区域内不涉及鸟类重要迁徙通道，迁徙经过评价区的鸟类较少，因此，本工程对鸟类迁徙影响和生存影响相对较小。

（3）集电线路对动物的影响

本工程集电线路采用 35kV 电缆直埋方案，其对陆生动物的影响主要是工频电磁影响。

本项目在设计时考虑了防磁、防辐射等要求，直埋电缆开槽底宽 0.8m，深 1m。由于地下电缆外护套和铠装层对工频电场起到了一定的屏蔽作用，电缆周围的工频电场不大，加之土壤和电缆隧道起到的屏蔽作用，地表上的工频电场与建设前当地工频电场的环境背景相当。同时工频电场和工频磁场属于感应场，感应场的特点是随着距离的增加其场强快速衰减，高压电缆线路产生的工频磁场经过距离的衰减，对动物影响甚微。所以野生动物所受到的电磁影响较小。

（4）升压站对动物的影响

升压站属于永久占地，运营期对陆生动物的主要影响为生境改变影响、运行噪声影响、工作人员活动影响等。

①生境改变影响：升压站生境变化将降低该区域内动物种群密度，但由于施工期该影响已经存在，且随着植被恢复，升压站区域仍会有部分种类返回，可降低区域外种群密度，降低因施工期施工而加剧的种内种间竞争，因而运营期对陆生动物影响较小。

②运行期噪声影响：升压站运行期间的噪声主要来自主变、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声。110kV 升压站主变压器噪声声压级为 65dB，升压站周边活动的野生动物可能会受到一定惊扰，避而远之。升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。因此，升压站噪声对区域动物的影响有限。

③工作人员活动影响：运行期升压站中设置有办公生活区，若不采取合理措

施,运行期工作人员正常生产生活产生的生活垃圾及生活污水将污染升压站周围动物生境,使得动物远离该地区,亦或引来大量啮齿类动物的到来,而恶化该区域的生态平衡,但由于工作人员数量不多,这种影响较小,且可以通过合理的保护措施加以消减或避免。

④检修道路及检修车辆通行对动物的影响:检修道路及检修车辆通行对评价区内动物的影响主要在于栖息地的破碎使动物的活动范围受到限制,和提高动物在新建道路上穿行的死亡概率,但这种影响主要是对迁移能力较差的动物如两栖类、爬行类的影响相对较大,且由于运行期施工道路主要为检修功能,道路上车流量有限,对动物的影响也很小。

综上所述,项目运营对项目周边动物的影响较小。

7.2 声环境影响预测与评价

7.2.1 施工期

1、施工机械噪声

(1) 风机基础及安装对周边声环境的影响

本工程风机基础建设及安装施工作业均安排在昼间,机械设备在作业过程中产生噪声声级约在 82~102dB(A)范围内。以噪声源强较大的手风钻为例,手风钻在露天作业时为噪声级约 90~102dB(A)。此外,工程施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源,属于流动噪声源,其声级范围为 75~92dB(A),比手风钻机噪声要小。

施工噪声的衰减计算采用无指向性点声源的几何发散衰减的基本公式:

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0) \quad (1)$$

式中: $L(r)$: 距声源 $r(m)$ 处的噪声值, dB(A);

$L(r_0)$: 距声源 $r_0(m)$ 处的噪声值。

根据上述公式对手风钻机噪声经公式计算,预测结果见表 7.2-1。

表.2-1 施工机械噪声衰减计算结果

施工机械	距声源距离 $r(m)$								
	$r_0=1m$	50	100	150	200	250	300	350	400
手风钻机 dB(A)	102	68	62	58	56	54	52	51	50

经计算得知,距声源 57m 处,噪声即降到 70dB(A)以下,施工场界的噪声可

以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间 70dB(A)的要求；距声源 150m 处，噪声即降到 60dB(A)以下，即可满足(GB3096-2008)《声环境质量标准》2 类标准昼间 60dB(A)的要求。

本工程周边居民点水平距离风机施工场地均在 300m 以上，且居民点均位于山脚下，有树木遮挡，其声环境质量基本不受施工噪声影响，该工程风机施工作业均安排在昼间，可满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准要求。因此，本工程风机基础及安装对周边声环境保护目标影响较小。

(2) 升压站施工对周边声环境的影响

距离本项目升压站最近的居民点为上源居民点居民，最近距离约 300m，且有山体阻隔。以施工机械噪声源强 102 dB(A)计算，单台设备施工期噪声对大地坪居民噪声贡献值为 52dB(A)，由于距离较远，且有山体阻隔，噪声对周边居民影响不大。本项目升压站土建施工月 12 个月左右，随着土建施工完成，升压站噪声排放大幅减少。因此，升压站施工对周边声环境保护目标影响较小。

(3) 道路施工对周边居民声环境的影响

由于项目场内道路部分为现有道路改建，改造道路施工过程中挖掘机、推土机、手风钻机和自卸汽车的运行产生噪声对两侧居民声环境存在一定不利影响。但道路施工作业均安排在昼间，尤其临近居民点附近的道路改造施工时间非常短，施工期的噪声影响随工程建设结束而消失，对周边居民影响不大。

此外，道路修建时可能采用爆破工艺，石方爆破产生的噪声为瞬时性强声源，噪声影响范围较大，但爆破时段很短，爆炸完后，噪声即消失，居民点受其影响程度有限。本工程场内道路远离居民区，且爆破均在昼间进行，对周围评价范围内居民夜间休息无影响。道路爆破施工时，应优化施工工艺，减小施工爆破噪声；爆破作业须在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。

因此，道路施工周边声环境保护目标影响较小。

2、施工期交通运输噪声

本工程利用现有乡村作为进场道路。进场道路改建段两侧 35m 范围内首排居民约 35 户，施工期车辆运输及通行将对道路两侧居民声环境造成一定影响。

本项目施工期车流量增加不大，每天约增加 12 台车次，且运输作业均安排

在昼间进行。车辆一般载重较重，在居民聚集区行驶时速度一般低于 20km/h。由于行驶速度低，可将运输车辆视为点声源，预测大型载重车运输过程冲，不同距离下对声环境的影响。

表 7.2-2 施工运输车辆噪声随距离衰减计算结果

距离 (m)	2.5	7.5	10	20	30	40	50	75
噪声 dB(A)	89.54	80	77.50	71.48	67.96	65.46	63.53	60.00

由上表预测结果可知，大型载重车辆昼间运输过程中，运输道路沿中心线两侧 35m 范围内的首排居民噪声均出现超标现象。因此，施工期车辆运输瞬时噪声对沿线居民影响较大。

施工单位应合理安排运输作业时间，途经距离居民点较近的路段时，尽量安排在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行，严禁夜间运输，车辆行驶速度控制在 20km/h 以内；建设单位还应对道路两侧有居民居住的路段进行跟踪监测，在本项目施工期，超标范围内所有有居民居住的路段均纳入施工期跟踪监测范围，并应作为施工期监理的重要内容；在噪声超标地区应设置减速标识和禁鸣标志，同时企业应预留环保资金。本项目建设期为一年，随着施工期结束，项目对运输道路沿线居民声环境影响随即结束，在落实环评提出的运输噪声控制措施基础上，对运输沿线声环境影响可以接受。

7.2.2 运营期

风电场运营期噪声主要是风机噪声和升压站低频噪声。

1、风机噪声影响分析

(1) 风机噪声源强

一般情况，风机噪声主要来自风机轮毂处发电机转动和刹车齿轮箱产生的机械噪声、叶片切割空气和冷却风扇（冷却系统）产生的空气动力噪声、风向改变时风机偏航齿圈产生的噪声等。本工程采用单机容量为 2.5MW 的风电机组，在 10m 高度风速为 10m/s 时，容量为 2.5MW 的风机轮毂处噪声源强 106dB(A)，冷却系统噪声值约为 78dB(A)；偏航系统刹车偶发噪声值约为 120dB(A)。

(2) 预测方法

由于风电机组间相距较远，一般大于 300m，每个风电机组可视为一个独立声源。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 对于单一面声源, 如声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时, 该声源可近似为点声源。对于本项目选用风机为 2.5MW, 对应叶轮直径为 141m, 当预测点与风机轮毂中心点距离大于 282m 后, 风机可视为点声源。

因此, 噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式和多声源叠加公式对预测点进行预测。

处于半自由空间的点声源衰减公式为:

$$L(r)=L_w-20\lg r-8 \quad (1)$$

式中: L_w —点声源的噪声值, dB(A);

多声源叠加公式为:

$$L_p=10\lg(10^{L_{p1}/10}+10^{L_{p2}/10}+\dots+10^{L_{pn}/10}) \quad (2)$$

式中:

L_p —n 个噪声源叠加后的总噪声值, dB(A);

L_{pi} —第 i 个噪声源对该点的噪声值, dB(A)。

预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

$$L_{eq}=10\lg (10^{0.1 L_{eqg}}+10^{0.1 L_{eqb}})$$

L_{eqg} 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} 预测点的背景值, dB(A)。

(3) 预测内容

预测 2.5MW 风电机组噪声 280~500m 处噪声贡献值, 预测偏航系统偶发噪声的环境影响, 预测风机运行对最近居民处的声环境影响, 计算噪声防护距离。

(4) 预测结果

a) 单机噪声预测结果

单个风机噪声影响预测结果见下表。

表 7.2-3 2.5MW 单个风机噪声衰减计算结果

距声源直线距离 r (m)	280	309	358	407	456	505
噪声贡献值 L(r) dB(A)	49.06	48.20	46.92	45.81	44.82	43.93

注: 风机轮毂高 90m, 居民点位于风电场山脚下, 与风机轮毂高差 552m 之间。考虑高差情况下, 预测点与风机的直线距离 $r=(r_1^2+h^2)^{1/2}$

从表 7.2-3 结果可以看出, 对于 2.5MW 风机, 直线距离 280m 外的噪声满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准, 即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求。由于本风电场周边居民点离风机水平距离在 300m 以上, 风机运行对敏感居民点声环境基本无影响。

b) 偏航系统偶发噪声预测结果

偏航系统运行时噪声来源于偏航齿圈和偏航电机齿轮啮合产生的机械噪声。单个风电机组偏航系统运行突发噪声最大预测值见下表。

表 7.2-4 偏航系统刹车偶发噪声衰减计算结果

距声源直线距离 r (m)	225	300	350	400	450	500
L(r) dB(A)	64.95	62.45	61.12	59.95	58.93	58.02

从上表可知, 对于偏航系统偶发噪声, 不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下, 夜间 225m 外噪声可以满足 GB3096-2008《声环境质量标准》对于偶发噪声在 2 类声功能区最大限值 (夜间 65 dB(A)) 要求。

c) 风机运行对风电场附近居民的噪声影响预测

本项目风机周边 300m 内无常住居民分布, 声环境敏感目标与周边风机机位相对位置及高程差见下表。

表 7.2-5 主要声环境保护目标周边风机相对位置情况

名称	相邻工程	方位及距离	与风机座高差 (m)	与轮毂高差 (m)	直线距离(m)
山上人家	1#	546 西南	-179	-274	575
铁铺咀	2#	616 西	-172	-267	640
细屋	5#	713 西	-159	-254	731
翁家	12#	549 西南	-157	-252	571
寺庙	15#	380 北	-1	-96	380
	14#	386 南	-26	-121	387
章辛二	15#	412 西	-109	-204	426
高山咀	16#	527 西	-105	-200	537
黄家章	18#	530 西	-113	-208	542
张文里	19#	312 西	-100	-195	328
新垄	20#	309 西	-98	-193	324
大源冲	20#	653 东	-105	-200	661
童元信	19#	468 东	-108	-203	480
张家	16#	759 东	-101	-196	766
胡士仁	15#	726 东南	-121	-216	736
黄文政	12#	590 东	-155	-250	610
	32#	509 西	-128	-223	128

林山	9#	429	东北	-142	-237	452
张辉山	7#	595	东	-128	-223	609
方家	4#	497	东	-126	-221	513
上源	1#	421	东	-144	-239	445
	21#	339	西	-73	-168	347
王魏	21#	795	东北	-95	-190	801
干冲	28#	352	西南	-35	-130	354
陈九和	26#	500	西南	-51	-146	503
老屋邱	28#	650	东北	-57	-152	652
古家垅	26#	700	东北	-64	-159	703
	进场道路	50	左侧	-	-	-
细许家	25#	323	东	-91	-186	336
坳上陈家	24#	740	西南	-77	-172	744
道和冲	24#	602	西北	-79	-174	607
元方村	24#	820	东北	-118	-213	828
下头胡家	34#	400	东南	-53	-148	403
新青年职校	23#	337	西	-86	-181	348
	22#	350	西南	-80	-175	359

各风机运行期间对各声环境保护目标噪声影响预测见下表。

表 7.2-6 单风机噪声对声环境保护目标预测结果一览表 单位: dB(A)

居民点	影响风机位	直线距离 (m)	单风机贡献值	背景值		预测值		达标情况	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
山上人家	1#	575	42.8	47.9	36.6	49.1	43.7	达标	达标
铁铺咀	2#	640	41.9	47.9	36.6	48.9	43.0	达标	达标
细屋	5#	731	40.7	47.9	36.6	48.7	42.1	达标	达标
翁家	12#	571	42.9	48.9	36.5	49.9	43.8	达标	达标
寺庙	15#	315	48.0	48.9	36.5	53.8	49.8	达标	达标
	14#	313	48.1	48.9	36.5				
章辛二	15#	426	45.4	48.9	36.5	50.5	45.9	达标	达标
高山咀	16#	537	43.4	48.9	36.5	50.0	44.2	达标	达标
黄家章	18#	542	43.3	50.7	38.6	51.4	44.6	达标	达标
张文里	19#	328	47.7	50.7	38.6	52.4	48.2	达标	达标
新垄	20#	324	47.8	50.7	38.6	52.5	48.3	达标	达标
大源冲	20#	661	41.6	50.7	38.6	51.2	43.3	达标	达标
童元信	19#	480	44.4	50.7	38.6	51.6	45.4	达标	达标
张家	16#	766	40.3	53.7	40.8	53.8	43.6	达标	达标
胡士仁	15#	736	40.7	53.7	40.8	53.9	43.7	达标	达标
黄文政	12#	610	42.3	53.7	40.8	57.0	48.1	达标	达标
	32#	516	43.7	53.7	40.8				
林山	9#	452	44.9	53.7	40.8	54.2	46.3	达标	达标

张辉山	7#	609	42.3	53.7	40.8	54.0	44.6	达标	达标
方家	4#	513	43.8	47.9	36.6	49.3	44.6	达标	达标
上源	1#	445	45.0	47.9	36.6	53.2	49.7	达标	达标
	21#	347	47.2	47.9	36.6				
王魏	21#	801	39.9	47.9	36.6	48.5	41.6	达标	达标
干冲	28#	354	47.0	48.9	37.5	51.0	47.5	达标	达标
陈九和	26#	503	44.0	48.9	37.5	50.1	44.9	达标	达标
老屋邱	28#	652	41.7	48.9	37.5	49.6	43.1	达标	达标
古家垅	26#	703	41.1	48.9	37.5	49.5	42.6	达标	达标
细许家	25#	336	47.5	50.1	36.7	52.0	47.8	达标	达标
坳上陈家	24#	744	40.6	50.1	36.7	50.6	42.0	达标	达标
道和冲	24#	607	42.3	50.1	36.7	50.8	43.4	达标	达标
元方村	24#	828	39.6	50.1	36.7	50.5	41.4	达标	达标
下头胡家	34#	403	45.9	53.7	40.8	54.3	47.1	达标	达标
新青年职校	23#	348	47.2	55.0	45.1	55.6	49.2	达标	达标
	22#	359	46.9	55.0	45.1				

表 7.2-7 偏航系统刹车偶发噪声对声环境保护目标预测结果一览表单位: dB(A)

居民点	影响风机位	直线距离 (m)	单风机 贡献值	背景值		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
山上人家	1#	575	42.8	47.9	36.6	57.3	56.9
铁铺咀	2#	640	41.9	47.9	36.6	56.5	55.9
细屋	5#	731	40.7	47.9	36.6	55.5	54.8
翁家	12#	571	42.9	48.9	36.5	57.5	56.9
寺庙	15#	315	48.0	48.9	36.5	63.6	63.4
	14#	313	48.1	48.9	36.5		
章辛二	15#	426	45.4	48.9	36.5	59.8	59.4
高山咀	16#	537	43.4	48.9	36.5	58.0	57.4
黄家章	18#	542	43.3	50.7	38.6	58.2	57.4
张文里	19#	328	47.7	50.7	38.6	62.0	61.7
新垄	20#	324	47.8	50.7	38.6	62.1	61.8
大源冲	20#	661	41.6	50.7	38.6	56.8	55.7
童元信	19#	480	44.4	50.7	38.6	59.0	58.4
张家	16#	766	40.3	53.7	40.8	57.0	54.5
胡士仁	15#	736	40.7	53.7	40.8	57.2	54.8
黄文政	12#	610	42.3	53.7	40.8	61.7	60.2
	32#	516	43.7	53.7	40.8		
林山	9#	452	44.9	53.7	40.8	60.0	59.0
张辉山	7#	609	42.3	53.7	40.8	58.2	56.4
方家	4#	513	43.8	47.9	36.6	58.2	57.8
上源	1#	445	45.0	47.9	36.6	63.5	63.3
	21#	347	47.2	47.9	36.6		

王魏	21#	801	39.9	47.9	36.6	54.9	54.0
干冲	28#	354	47.0	48.9	37.5	61.3	61.0
陈九和	26#	503	44.0	48.9	37.5	58.5	58.0
老屋邱	28#	652	41.7	48.9	37.5	56.5	55.8
古家垅	26#	703	41.1	48.9	37.5	56.0	55.1
细许家	25#	336	47.5	50.1	36.7	61.8	61.5
坳上陈家	24#	744	40.6	50.1	36.7	55.9	54.6
道和冲	24#	607	42.3	50.1	36.7	57.3	56.4
元方村	24#	828	39.6	50.1	36.7	55.2	53.7
下头胡家	34#	403	45.9	53.7	40.8	60.8	59.9
新青年职校	23#	348	47.2	55.0	45.1	62.0	61.1
	22#	359	46.9	55.0	45.1		

注：偏航系统刹车属于突发噪声，其夜间突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 65dB (A)

(5) 噪声类比分析

为进一步了解风电场风机运营期噪声对环境的影响，本项目选取类似风电场运营期实测噪声数据进行类比分析。

本项目拟选取风机单机容量为 2.5MW，项目所处地区为地势相对姜维平坦的平原丘陵地带，为确保类比数据的可行性，本项目选取了《宁乡东湖塘风电场项目》运营期噪声监测数据，改风电场单风机容量为 2.5MW，地形地貌与本风电场接近，东湖塘风电场运营期噪声监测数据如表 7.2-8 所示。

表 7.2-8 东湖塘风电场运营期监测数据

采样位置	检测结果 dB(A)	
	昼间	夜间
22 号风机西北侧 1 公里	49.2	38.4
	49.2	38.9
22 号风机西侧 950 米	48.7	38.2
	48.6	39.4
13 号风机南侧 600 米	48.8	38.7
	49.3	39.5
升压站南侧 400 米	48.3	41.9
	50.2	40.7
12 号风机东南侧 275 米，升压站西北侧 190 米	49.1	38.5
	50.1	37.8
升压站东侧 260 米	49.0	39.4
	49.3	38.2

<u>6 号风机东南侧 340 米</u>	<u>48.4</u>	<u>39.3</u>
	<u>47.7</u>	<u>39.1</u>
<u>1 号风机东南侧 390 米</u>	<u>47.8</u>	<u>40.2</u>
	<u>49.2</u>	<u>38.7</u>
<u>1 号风机西北侧 340 米</u>	<u>49.8</u>	<u>37.5</u>
	<u>48.8</u>	<u>38.5</u>
<u>4 号风机西北侧 365 米</u>	<u>46.9</u>	<u>38.9</u>
	<u>49.3</u>	<u>38.2</u>
<u>5 号风机西北侧 340 米</u>	<u>47.4</u>	<u>39.6</u>
	<u>48.5</u>	<u>39.1</u>
<u>9 号风机西北侧 430 米</u>	<u>49.5</u>	<u>38.2</u>
	<u>48.6</u>	<u>39.0</u>
<u>13 号风机西北侧 385 米</u>	<u>48.7</u>	<u>40.7</u>
	<u>49.6</u>	<u>37.4</u>
<u>14 号风机</u>	<u>62.5</u>	<u>58.5</u>
	<u>60.7</u>	<u>59.7</u>
<u>20 号风机</u>	<u>61.3</u>	<u>59.3</u>
	<u>61.7</u>	<u>60.2</u>
<u>16 号风机南侧 900 米养鹅场</u>	<u>56.1</u>	<u>49.2</u>
	<u>55.4</u>	<u>47.7</u>

东湖塘风电场运营期噪声监测数据表中所列数据均为直线距离，检测时间为 2019 年 5 月，考虑风机塔筒高度以及地形高差，根据监测数据，东湖塘风电场风机塔筒下噪声等效声级昼间为 60.7-62.5 dB(A)之间，夜间噪声等效声级为 58.5-60.2 dB(A)之间，距离风机 275m-1000m 范围内，昼间噪声等效声级为 46.9-56.1 dB(A)之间，夜间噪声等效声级为 37.4-49.2dB(A)之间，可以看出距离风电场 275m 范围以外，风机及升压站噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）要求。

本项目距离居民点最近直线距离为 313m，预测噪声等效声级为昼间 53.8 dB(A)，夜间 49.8dB(A)，并且考虑了噪声叠加影响，在类比监测数据中心，东湖塘风电场距风机距居民点最近距离为 275m，噪声监测数据为昼间 49.6 dB(A)，夜间 38.15dB(A)（均值），由此可见，根据类比数据推算，本风电场运营期风机对最近居民点噪声贡献值将小于本次环评中的预测值，且均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

本项目风机距离周边居民点距离 313-828m 之间，根据类比数据，本风电场运营期间风机等效声级均应能满足满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2

类标准。

从表 7.2-6 和表 7.2-7、7.2-8 中可以看出,本项目正常运行后,单风机噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60 dB(A),夜间 50 dB(A))要求;偏航系统刹车偶发噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的要求。

综上可知,本项目正常运行后,对项目周边声环境保护目标影响不大。

2、升压站声环境影响分析

①噪声源

户外式 110kV 升压站(变电站)对周围声环境的影响主要是主要是由变电站中的主变压器运行时所产生的噪声,风电场运营期声环境影响也可采用点声源模式进行预测及评价。本工程主变压器型号为 SZ11-90000/110,根据典型 110kV 主变压器运营期间的噪声类比监测数据,噪声源强约为 65dB(A)。根据工程总平面布置情况,升压站外围 300m 范围内无敏感点,因此不会产生风电机组噪声与主变噪声的叠加影响问题。

②计算模式

采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)中噪声预测模式。

③衰减因素选取

预测计算时,在满足工程所需精度的前提下,采用了较为保守的考虑,在噪声衰减时考虑了空气、距离衰减以及综合楼等主要建筑物的阻挡效应,而未考虑声源较远的无声源建(构)筑物之间的衍射和反射衰减、地面反射衰减和绿化树木的声屏障衰减等。升压变电站围墙外地面按光滑反射面考虑。本工程噪声预测基本参数见表 7.2-8。

表 7.2-8 噪声预测基本参数一览表

序号	项目	参数值
1	主变压器声源	65
2	预测计算网格点大小	5m×5m

④预测及计算结果及评价

根据 110kV 升压站的主要声源和总平面布置,对其运行状态下的厂界噪声进行预测,预测结果见表 7.2-9。

表 7.2-9 升压站运营期厂界噪声预测结果 单位: dB (A)

序号	预测点		贡献值		背景值		叠加值		排放标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界噪声	升压站东侧	19.3	19.3	46.9	37.4	46.9	37.5	60	50
2		升压站南侧	6.0	6.0	47.0	36.8	47.0	36.8	60	50
3		升压站西侧	30.6	30.6	46.9	37.6	47.0	38.4	60	50
4		升压站北侧	25.4	25.4	46.8	37.5	46.8	37.8	60	50

根据预测结果,升压站主要声源(1#主变)产生的噪声叠加值为昼间 41.7~43.7dB(A)、夜间 33.3~36.6dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。

根据现场踏勘,本项目升压站站址半径 300m 范围内无居民,因此,升压站产生的噪声对居民基本无影响。风电场运营期基本无物资运输,因此风电场运行不会对进场道路沿线居民声环境产生不利影响。

7.3 地表水环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)“评价等级确定”。本项目运营期产生生活污水,经处理后用于周边绿化,评价等级判定为三级 B。

(1) 水系分布

项目区汇水流入周边水塘,影响水塘水域功能为蓄洪和灌溉。

据现场查勘,区域居民生活饮用水为自来水,本工程项目区不涉及水源保护区,本项目 20 号风机南侧 2 公里处为新墙河饮用水源保护区,20 号风机距取水口约 3.3km。

风机所在区域的山脚周边大小水塘较多,部分风机及道路分别位于黄洋水库、西冲水库、桃花水库、方家水库、七一水库、立新水库、文政水库、袁家水库、青年水库、大塘水库、马店水库、垸公塘水库、飞云水库、上游水库等十四个水库的集雨范围内,其中以升压站北侧 1 公里处小(1)型水库黄洋水库水域面积最大。风场所涉及的水库均为当地居民用于蓄水、灌溉农田、养殖鱼类,不涉及饮用水源保护区。

(2) 影响分析

由于项目区距饮用水源保护区距离较远,且有其他水塘相隔。施工过程产生

的废水经处理后回用，因此对地表水基本无影响。

工程拟采取表土堆存养护、截排水、覆盖、拦挡、护坡、沉淀、生态恢复等措施减缓水土流失，减少泥沙汇入下游水体，在严格落实各项水土保持措施后，可有效减少水土流失量，不会对水源保护区产生明显影响。

施工期对环境的影响主要为工程开挖导致的水土流失，以及生产生活废水，工程施工期间车辆、机械设备清洗必须在施工生产生活区进行，清洗后的废水处理后回用或作为厂区及周边山林绿化，禁止排入水体。本项目不在饮用水源地的汇水范围内，在设置相应的保护措施后，工程施工对饮用水源保护区基本无影响。

运行期正常情况下无废水排放，但是变压器检修或发生事故时有少量油品泄漏。根据主体工程设计报告，变压器均配备有事故油池，当发生油泄漏时，废油可进入沉淀池，避免流入周围区域。废油集中收集后运送到升压站，统一委托有危废处理资质单位进行处理。

为尽可能减少风电场 20 号距饮用水源保护区较近风机地表裸露造成的水土流失，本项目将优先对该区域进行植被恢复，并且做到边施工边恢复，同时本项目工程与饮用水源保护区无直接水力联系，因此，运营期本工程对饮用水源保护区基本无影响。

根据水土保持要求，本工程风机平台及道路已尽可能的避开水库集雨范围，但仍然有部分机位、支路施工区及升压站在水库集雨范围内，部分机位及道路与水库距离较近，若不采取措施，泥沙随流水进入水库，将影响水库的水质，长远将对水库的库容量造成影响。为此，水保案将位于水库集雨范围内的弃渣场全部调至水库集雨范围之外，同时工程风机平台及道路工程施工时，必须做到“先拦后堆”，同时做好排水、沉沙措施等工程措施和施工期临时防护措施，尽量将水土流失控制在征地红线范围内。项目区周边林草覆盖密度高，林草对流水流速起到一定的减缓作用，加强了泥沙的沉淀作用，对减小水土流失有起到一定的效果。工程完工后及时做好植被恢复措施，避免运行期后持续的水土流失，影响水利设施。

工程施工要严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，减小工程施工带来的水土流失影响。水保方案提高了本方案的水土流失防治标准，同时要求建设单位严格监督施工单位落实好主体设计已

有及本方案新增的各项水土保持措施，把水土流失降到最低。

7.4 大气环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目营运期无大气污染物， $P_{\max} < 1\%$ ，为三级评价。

7.4.1 施工期

7.4.1.1 主要大气污染因子确定

本项目废气主要来源为施工扬尘、混凝土拌合粉尘、施工机械运行产生的无组织排放废气，其中以施工扬尘对空气环境质量的影响最大。

工程施工时，在运输车辆行驶、施工垃圾的清理及堆放、人来车往、装卸材料等均可能产生扬尘。一般情况下，扬尘产生量在有风旱季晴天多于无风和雨季，动态施工多于静态作业。

类比同类项目分析，本项目施工过程中的施工扬尘将是大气污染因子中对周边敏感点大气环境影响最大的一项。因此，本次环评将主要对施工扬尘对项目周边环境产生的影响进行分析评价。

7.4.1.2 施工扬尘影响分析评价

施工期粉尘产生于施工开挖、交通运输等。施工开挖属间歇性污染，交通运输属流动性污染。施工扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。工程场区风速大，大气扩散条件好，有利于废气粉尘的扩散，但是多风气象也增加了场地尘土飞扬频次。若在春季施工，风速较大，地面干燥，扬尘量将增大，对风电场周围特别是下风向区域的空气环境产生污染。而夏季施工，因风速较小，加之此季降水较多，地表较潮湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491 mg/m^3 ，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过环境空气二级标准中日平均值 0.3mg/m^3 的 1~40 倍。工程所在地场区内 85m 高度平均风速为 $4.70\sim 4.89\text{m/s}$ ，风速较大，有利于扬尘的扩散。此外，区内植被覆盖率较高，扬尘经长距离自然沉降和沿途茂密植被的阻滞及施工场地洒水降尘等

措施后，工程对场区环境空气影响较小。

7.4.1.3 道路施工扬尘影响分析评价

施工期间交通运输将产生扬尘，汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 3.49 mg/m^3 。此外物料拉运或堆放过程中，因遮盖不严密而产生粉尘污染。

施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，水土保持和生态恢复工程的实施，这些影响也将消失，不会对周围环境产生较大的影响。

根据同类工程类比资料，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。施工场地洒水抑尘的试验结果见表 7.5-1。

表 7.5-1 施工场地洒水抑尘试验结果表

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均 浓度 (mg/Nm^3)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

结果表明实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。施工扬尘的另一种情况是建材的露天堆放和搅拌作业，因此，禁止在大风天气进行此类作业及减少建材的露天堆放是抑制这类扬尘的有效手段。此外，在建材运输、装卸、使用等过程中做好文明施工、文明管理，尽量避免或减少扬尘的产生，防止区域环境空气中粉尘污染。

本工程风机机组施工区、场内新建道路周围没有居民居住，进场改造道路评价范围内有杉木源村居民点分布。通过以上分析评价，只要在施工期做好施工管理、洒水降尘等措施，就能有效减免对居民点的不利影响。

7.4.1.4 柴油发电机废气

施工期采用 2 台 50kW 的柴油发电机作为临时供电。根据资料分析，发电机采用 0#柴油作为燃料，主要污染物为烟尘、 CO_2 、CO、HC、 NO_x 、 SO_2 等。废气产生量较少，并且项目位于山区，空气流动性较强，发电机运行时产生的少量废气对周围环境影响不大。

7.4.1.5 钻爆粉尘

钻爆粉尘来源于风电基础钻孔、爆破产生的粉尘。钻孔时需要水冷，产生的粉尘量较少；爆破在短时间内可产生较大的粉尘污染。

7.4.2 运营期

本风电场建成投入运行后，以风力发电，不消耗原辅材料，项目自身不产生大气污染物。

风电场运行期拟采用电能作为工作人员的生活能源，无生活燃料烟气产生，只有很少量的油烟，场内食堂需设置油烟净化装置，风量为 4000 m³/h，处理效率为 60%以上，油烟废气经处理后引至屋顶排放，排放浓度为 1.8 mg/m³，则本项目油烟废气可以达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型规模标准（基准灶头数=2）中 2.0 mg/m³ 的标准要求。

另外巡查道路每天会有少量车辆通行，汽车尾气和道路扬尘产生量少且分散，区内植被覆盖度高，对尾气、扬尘的吸附作用强。因此，运营期对当地环境空气质量影响极小。

7.5 固体废弃物影响分析

7.5.1 施工期

工程施工期间产生的固体废弃物主要来自施工场所产生的建筑垃圾（主要指场地平整、开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、木材和土石方等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。固体废弃物若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到环境中造成污染。

本工程建设产生施工弃渣 30.14 万 m³，渣料产生区域分散。弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；大量的堆渣体在景观上与周围的景观不协调。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响。工程施工产生的弃渣统一堆存于项目规划的 5 个弃渣场内，项目施工期结束后，对弃渣场进行植被恢复绿化。

施工人员生活垃圾 43.8t/a，生活垃圾的主要成分是有机物，易被微生物分解腐化，生活垃圾若乱堆乱放，则会为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供良好场所；同时垃圾中有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中，污染环境，传播疾病，影响人群健康。施工期生活垃圾产生量较大，应在施工场地设置垃圾箱，对生活垃圾分类收集后，交由乡镇环卫部门统一收集处置。

7.5.2 运营期

运营期电站管理人员产生生活垃圾 3.65t/a，运营期由于生活垃圾产生量小，可在升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后，交由乡镇环卫部门统一收集处置。污水处理过程中产生的污泥将自行堆肥，主要用于场区的绿化和生态恢复。因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

废机油：风力发电机组变速箱使用机油进行润滑。根据建设单位提供的资料，由于风电机组转速小，机油用量使用量少，每台发电机组机油用量为 40kg 左右，风电场机油用量合计为 0.96t。机油使用过程中若出现氧化现象则需更换。一般情况下，机油约 5 年~10 年更换一次，按更换率 50%考虑，风电场废机油最大产生量为 480kg/次，平均产生量 96kg/年。更换的废机油用具有明显标示的专用油桶收集暂存，暂存车间位于升压站附属用房内，及时交由有资质的单位处理。

废液压油及变压器油：本项目风机叶片转动采用液压调节，一般 6~10 年更换一次，该废液压油属于危险废物，该油产生量约 3t/次，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单中的要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

本项目选用油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。据估算，运行期变压器废冷却介质产生量约为 3.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 版），变压器废冷却介质（HW08）属于危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改清单中的要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理。

检修垃圾及报废设备、配件：风电场运营期产生的固体废物，主要为检修时产生的检修垃圾和报废的设备、配件，且量很少。报废的设备及配件全部统一回收，检修垃圾交由乡镇环卫部门统一收集处置。

废旧蓄电池：本项目变电站直流系统的蓄电池采用 1 组阀控式铅酸免维护蓄电池，单体 2V，容量 300Ah，电池 104 只/组。蓄电池使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 8~10 年左右。退役的蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对退役的蓄电池进行转移、处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

经采取上述措施后，项目运营期固体废弃物可做到合理处置，对周围环境影响较小。

7.6 社会环境影响分析

7.7.1 施工期

（1）对社会经济的影响

随着风电场项目的开工，工程建设需要投入大量建筑物资与劳动力，其中部分人力物力资源来自当地。大量的原材料需求，将成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，同时大量劳动力的需求，当地村民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力、增加收入、提高生活水平；施工人员大量进驻，运输车辆增多，将促进当地副业的发展，不仅有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入，还可以增强当地群众商品经济意识，对当地社会经济产生深远影响。工程建设期间，随着施工人员与管理人员的进驻，先进的思想观念也会涌入施工及附近区域，对当地村民有着开拓视野、更新观念、增强商品经济意识的积极作用，将对社会经济产生更深层次的影响。

（2）进场道路建设环境影响分析

本工程充分利用原有公路进行改造，最大限度地减少了工程的土地占压和破坏，符合水土保持要求。本工程进场改造道路长 12.16km，新建进站道路 580m；场内新建道路共计 21.83km。

受地形地质及施工工艺影响，施工中回填土石方易顺山坡滚落流失，开挖边坡因超挖或边坡过大易引发小范围的垮塌。雨季开挖和回填的裸露边坡、松散堆积体受水力侵蚀发生流失。新建公路占地不涉一级国家公益林及重要水田。道路

施工期短，施工粉尘与噪声对附近居民生活环境影响时间短。因此，进场道路建设环境影响主要是水土流失，故施工期道路弃渣应分段运至规划指定的弃渣场，并严格采取水土流失防治措施。

（3）对人群健康的影响分析

项目的建设对当地人群健康的不利影响主要表现在施工期人员的流动可能造成一些传染性疾病的传播。在施工期，施工人员的饮用水供应、吃饭、住宿等条件较简陋，施工人群流动性较大，可能导致一些消化道传染病、呼吸道传染病发生。

但评价认为，施工单位定期对施工人员住宿场地定期消杀，并配合当地防疫部门的例行检查、预防工作，则施工期对区域人群健康的影响将会降低至最低。

（4）大件运输环境影响分析

本工程涉及较多大件设备，单重最大的设备为风机主机，运输重量约 90t；最长件为叶片，长 70m。风电场内运输按指定线路将大件设备如机舱、叶片、塔架、箱式变压器等均按指定地点一次卸到落地货位，尽量减少二次转运。

场区对外交通较为便利，主要是经高速抵达岳阳县新开镇，经省道 S306 至新开镇，接着转国道 G107 至风电场山脚。其中 S306 级 G107 道路条件基本可以满足风电场设备运输条件。

（5）对矿产资源影响分析

根据湖南省国土资源信息中心《建设用地项目压覆矿产资源查询结果表》（湘压矿查[2019]449 号）：建设用地项目查询范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置省级采矿权和探矿权。详见附件 10。

（6）对文物古迹影响分析

根据可研报告和岳阳县文化旅游局出具的意见函，场址内无文物古迹。在工程建设过程中，如发现新的文物，应停止施工，并及时上报有关部门，确保文物、遗址的安全，以便使文物得到有效保护。详见附件 9。

7.6.1 运营期

（1）对社会经济的影响

本项目建成后，将每年为社会提供 18603 万 W·h 的电量，为地方政府带来大量的财政税收，同时，将带动当地相关产业的发展，对扩大就业和发展第三产

业将起到推动作用，从而带动和促进当地国民经济的全面发展和社会进步。

（2）对当地交通的影响

本项目尽量利用原有的乡间小路进行扩宽裁弯取直，此外，本工程进场改造道路长 12.16km，新建进站道路 580m，场内新建道路共计 21.83km；将改善项目区周边居民的交通条件。

7.7 光影响分析

风机机组安装运行后，白色叶片将对光线产生反射作用，随着太阳角度和光线强度不同和变化，可能对离风机距离较近的人群产生一定的视觉影响，有时候会产生刺眼的感觉、光影随叶片转动交替出现产生眩晕感等。本项目风机安装在离人群较远的山头，距离风机点位最近距离为 309m，因此风机运转产生的光影污染对附近居民基本没有影响。对从远处可看见风机的人群，因距离较远，且影响时间短暂，基本不会对人群健康产生不利影响。

7.8 电磁环境影响分析

建设单位委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对升压站场址进行了现场实测，并编制了《岳阳新开马山风电场电磁环境影响评价专章》（附本报告后）。

由分析可知，按照最大值排放值预测，本项目升压站站址边界和周边环境敏感点的预测电场强度最高为 22.3V/m，磁感应强度最高为 1.337 μ T，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场的公众暴露限值为 4000V/m，磁感应强度的公众暴露限值为 100 μ T 的要求。因此，本项目升压站的建设，对升压站周围的环境的电磁辐射影响在可接受范围内。

7.9 环境风险分析

建设项目的环境风险是指人类活动对周边环境造成的不确定危害，或自然作用对项目、周边环境造成的不确定危害。环境风险具有随机性、事故性，发生几率极小或几乎为零，但一旦发生则会对环境造成重大不利影响。因此，必须对风险种类、危害程度进行分析，并提出相应防范措施，防患于未然。

7.9.1 施工期环境风险分析

根据本工程施工特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系分析施

工期的环境风险。施工期环境风险主要体现在工程施工期间由于使用燃油，可能造成火灾风险；施工期设渣场 5 处，若渣场失稳，弃渣将经雨水冲刷而加重区域的水土流失程度。风电场施工期间，根据岩石特性，可能需要进行开挖爆破，爆破时需要控制好爆破面，同时要做好拦截滚落石方工作，防止人员受伤

（1）火灾风险分析

岳阳新开马山风电场在施工阶段由于进山施工物资及人员增多，使得人为导致火灾的风险增大，森林火灾是危害森林的大敌，一场火灾在旦夕之间就能把大片森林化为灰烬。由于森林被毁，林地失去覆盖，引起水土流失，殃及水利和农业。

森林火灾是森林资源毁灭性的灾害。引起森林火灾有三个因素：可燃物、氧气和火源。在森林里可燃物和氧气是随时具备的，造成森林火灾的重要原因是火源。发生森林火灾的火源一般有自然火源与人为火源两类，其中主要是人为火源。据统计，因人为火源引起的森林火灾占 99%，因此，在施工过程中必须认真贯彻“预防为主、积极消灭”的防火方针，从预防和控制山区林地防火能力入手，防患于未然：①加强防火宣传，设置护林防火宣传牌，提高施工人员的防火意识。②加强组织领导，建立健全防火组织机构。③营造生物防火隔离带，构建防火通信网络，配备相应数量的灭火器材。

（2）爆破风险评价

本项目在施工期石方开挖施工中采用到爆破作业，在爆破器材的运输、使用过程中可能发生爆炸的风险。

建设单位委托有相应爆破作业资质单位编制爆破设计，爆破作业项目向公安机关备案。爆破过程中，由爆破作业单位负责爆破器材购买、运输、储存、发放和使用全过程的安全管理、监督，爆破作业单位的从业人员持证上岗。建设单位不在项目区域内存放爆破器材，禁止自行组织爆破。

爆破器材运输根据设计按指定线路运输，并用专用车船由专业的押运人员运输爆破器材。

爆破施工前 3 天在作业地点张贴公告，公告内容包括：工程名称、建设单位、设计施工单位、安全评估单位、安全监理单位、工程负责人及联系方式、爆破作业时限等。爆破施工前根据爆破设计文件要求和场地条件，开展施工现场清理与

准备工作。按照爆破作业设计确定爆破警戒范围，在危险区边界设有明显标志，并派出岗哨。爆破施工前对拟爆破区域进行清场，防止区域内有人员滞留，并设置警戒线，避免有人员进入爆破区域。

根据以上分析可知，本项目爆破施工符合《爆破安全规程》（《爆破安全规程》（GB6722 GB6722 -2011）的要求，本项目爆破风险对周围环境及人员的影响在可接受范围内。

（3）渣场失稳风险分析

本工程施工期共设置 5 个弃渣场。根据《岳阳新开马山风电场水土保持方案报告书》中渣场的稳定分析，采取措施后堆渣体是稳定的，不会发生通过渣体的剪切破坏而导致渣体的边坡失稳，也不会发生渣体与渣场底部接触面的整体剪切破坏，导致渣体整体滑动。

渣场根据水土保持综合治理技术规范和防洪标准的有关规定，参考同类已建工程的实践经验和安全经济兼顾的原则，确定渣场排洪设施的设计标准，并对渣场进行防护设计。因此，渣场出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能性很小。

7.9.2 运营期环境风险分析

（1）评价依据

本项目涉及的风险物质主要为风机维修与运营期润滑油、变压器油事故，风机润滑油量很少，主要为变压器油，根据油浸式变压器相关资料，本风电场变压器油最大存在量约为 20t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018），环境事件风险物质矿物质油类临界值为 2500t，综合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）中附录 C、D 内容以及表 1、表 2 综合判定，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 0.008，小于 1，危险物质及工艺系统危险性（P）为 P4，环境风险潜势为I，因此本项目环境风险贫家等级为简要分析。

（2）环境敏感目标概况

据调查，项目周边 300m 内无居民分布，主要保护目标为地表水、地下水以及周围植被。

（3）环境风险识别

本工程生产原料为风能，产品为电力，主要生成过程为风机叶轮在风力作用

下转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动，产生电能，生产运行过程中不涉及危险化学品及有毒、有害气体，生产场所不属于重大危险源。运营期的主要环境风险为事故情况下检修产生的废油对环境的影响。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。环境风险为事故情况下检修产生的废变压器油对环境的影响。风电发电机组等设备，在事故情况下检修，需要将变压器油排出检修，若操作不当将可能使机油泄露，从而污染项目区及附近的土壤。

（4）环境风险分析

①地表水风险分析

项目变压器油发生泄露，若进入地表水体，引起地表水中石油类含量急剧上升，严重污染地表水水质，同时在地表水面形成油膜，阻隔水中的氧气对流，从而使地表水中的生态平衡产生破坏，影响地表水水生生物生存环境。

②大气环境风险分析

项目变压器油发生泄露，由于变压器油主要为高脂肪油类，挥发性较差，发生泄露对周围环境空气影响有限，只要体现在发生泄露引发火灾，对周围环境空气和生态环境产生严重的污染。

③地下水环境风险分析

项目变压器油发生泄露，若进入土壤渗漏，矿物油类进入地层包气带，随着大气降水下渗进入地下含水层，形成一个油污团从山顶向山下扩散，对区域地下水环境造成污染。石油烃及其组分通过土壤向地下水的迁移，会造成地下水环境中石油烃组分的不同程度检出，降低地下水的品质。若进入水井中，可能导致其水井饮用功能丧失。

④火灾风险分析

升压站站区电气设备如变压器、开关柜等在超负荷运转和设备故障情况下有发生爆炸和火灾的可能。因升压站的运行设施、原材料、产品及污染物中均不涉及易燃易爆、有毒有害物质，站区无重大危险源存在。电力行业由于具备完善的光纤通信、远程控制和防误操作系统，升压站和输电线路均作防雷和接地设计，发生事故的极小，在全国各行业中属于危险事故发生率较低的行业。

7.9.3 环境风险防范与应急措施

7.9.3.1 风险防范措施

(1) 火灾爆炸风险防范措施

油料运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送油料的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。油料临时安放点的最终确定必须严格按安全防护距离要求并会同地方公安部门及相关管理部门进行现场选点协商确定，与居民点和施工营地需保持足够的安全距离，装运和发送须严格遵循《危险化学品安全管理条例》的相关规定，严格火源控制并配备相应的消防器材。

(2) 弃渣场失稳风险防范措施

施工单位应严格按照水土保持方案及工程设计要求进行挡渣坝施工，严格执行先拦后堆；弃渣堆放时，严格施工操作，配备专业人员指挥卸渣及渣体堆放，堆放到一定高度后，进行碾压，预防零星块石滑落；堆渣时严格控制边坡坡度，避免渣场出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能；运行期设置水土保持监测点，对渣体稳定性进行监测，及时发现并排除险情。

(3) 运行期风险防范措施

运行期为防止风电机组检修而产生的漏油风险，在风机储油箱下设接油盘，设备在发生事故时，污油直接排入接油盘，定期回收处理，避免事故废油对外部环境产生不良影响。

升压站运行期的主要环境风险为事故情况下主变压器产生的废油对环境的影响。变压器油使用电力用油，这些冷却油或绝缘油装在电气设备外壳内，平时无废油排出，不会造成对环境的危害，一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄。变电站内设置污油排蓄系统，即按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池（110kV 变电站 40m³）变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行净化处理，去除水分和杂质，油可以全部回收利用。事故油池日常应加盖，防止雨水进入事故池。

本项目共有 36 台箱式变电站，使用变压器油散热，单台箱变用油量约 200L。

每台箱式变电站均应设置事故油池，共 36 座，事故油池注意加盖防雨。箱变内安装有油位计，油位低将报警，风机停机，报警后风电场值班人员应及时到达现场，确认是否有变压器油泄漏，如确认发生泄漏，应将泄漏的废油装入专用废油收集桶中，保存至升压站危废储存间，最后交由有资质的单位进行妥善处理，不会对周边环境造成影响。

7.10.3.1 应急措施

(1) 编制应急预案，制定应急计划，成立事故应急指挥机构，全权负责本工程施工期和运行期的突发性污染事件的处理和处置。应急指挥部应设 24 小时值班电话，并向社会公布。

(2) 污染事故一旦发生，应急指挥机构必须快速出击、赶赴现场，现场判断出污染事故影响波及的范围及程度，并在最短时间内确定污染控制方案。

7.9.4 环境风险应急预案

企业应编制环境风险应急预案，主要包括：

7.9.4.1 应急组织机构与人员

风电场环境管理办公室下设环境应急机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；环境应急机构的专职人员进行专业培训，必要时进行有计划的环境应急演练。

7.9.4.2 应急通讯联络方式

在环境风险应急机构设置固定电话和无线通讯系统，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人（或值班人员）应立即向风电场工程环境管理机构及相关行政主管部门汇报。

7.9.4.3 应急防护措施及器材

风电场环境管理办公室须配备消防器材、医疗设备及常见药品等。

7.9.4.4 环境风险应急预案编制

针对风电场工程运行可能发生的环境风险，应由风电场建设单位编制环境风险应急预案。主要内容应包括：

- (1) 运行期可能存在的环境风险类型、风险几率及其危害程度；
- (2) 针对各类风险提出的防范和补救措施；
- (3) 建立风险信息上传下达通道，确保一旦风险发生能及时汇报；
- (4) 风险损失补偿机制；

(5) 灾后重建、恢复计划等。

一旦发生风险事故，需立即启动应急预案，将危害和损失降至最低；事故发生后须立即向上级主管部门汇报事故状况，不得隐瞒和漏报，积极采取补救措施。

8 水土保持方案

建设单位已委托湖南省隆维生态工程有限公司编制《岳阳新开马山风电场水土保持方案报告书》，本界内容摘自该报告。

8.1 评价区水土流失现状

本项目位于岳阳市岳阳县的麻塘镇和新开镇境内，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保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》和《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》（湖南省水利厅，2017年1月22日），项目区不涉及国家级或省级水土流失重点预防区或重点治理区。根据《湖南省水土保持规划（2016~2030年）》，水土保持功能一级区为南方红壤区，二级区为长江中游丘陵平原区，三级区为湘北洞庭湖丘陵平原农田防护水质维护区，其水土保持功能主要为农田防护、水质维护。

根据湖南省水利厅2015年12月发布的《湖南省第三次水土流失遥感调查公告》，岳阳县水土流失侵蚀形态以轻度水力侵蚀为主，水蚀又以面蚀为主，沟蚀次之，水土流失面积302km²，占全县面积的10.75%，岳阳县水土流失情况见表8.1-1。

表 8.1-1 岳阳县水土流失面积汇总表 单位 km²

县名	总面积	流失总面积		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	占总面积 (%)	面积	占流失面积 (%)	面积	占流失面积 (%)	面积	占流失面积 (%)	面积	占流失面积 (%)	面积	占流失面积 (%)
岳阳县	2810	302	10.75%	247	81.79%	41	13.58%	8	2.65%	5	1.66%	1	0.33%

根据现场调查，项目区地形起伏，以丘陵地貌为主，植被覆盖率较高，以乔木为主，郁闭度高。项目区土壤母岩主要为第四系红色粘土和板页岩风化物，大部分呈中风化，植被破坏后，现有土层易流失且难于治理、恢复。项目区主要占地类型为林地、耕地等，山脊、山脚等区域的地面坡度较缓，山脊两侧的山体坡度较陡。经综合调查，项目区水土流失因子现状详见表8.1-2。

表 8.1-2 水土流失因子调查表

序号	项目分区		占地面积(hm ²)	主要地类	主要土类	坡度(°)	林草覆盖率(%)	侵蚀强度
1	风电机组区		8.10	林地	黄壤	0~40	98	微度
2	升压站区		0.57	林地	黄壤	0~15	98	微度
3	集电线路区	直埋电缆	1.68	林地	黄壤	0~15	95	微度
4	交通道路区	进场改造道路	8.58	耕地 林地	水稻土	0~5	0	微度
5		场内新建道路	26.57	林地	红壤、黄壤	0~40	95	微度
6		弃渣场施工道路	0.66	林地	黄壤	0~40	95	微度
7	施工生产生活区		0.54	林地	黄壤	0~15	85	微度
8	弃渣场区		3.86	林地	黄壤	0~25	95	微度
9	表土堆存区		1.41	耕地	黄壤	0~25	95	微度
10	合计		51.97					

8.2 土壤流失量预测

结合水土流失状况分析,对本工程施工建设及自然恢复期的水土流失进行预测。水土流失量预测的基础是在工程建设扰动地表,且不采取水土保持措施等最不利情况下,预测可能造成的土壤流失量及其危害。

8.2.1 预测单元

本工程属于新建项目,工程开工建设后,整个工程占地区均造成了新的扰动和水土流失,施工征、租地范围内原地貌将遭受到不同程度开挖、碾压、占压等形式的破坏,使其原有的保水、保土功能降低。根据现场调查,经综合分析,本项目在建设期造成水土流失面积为 51.97hm²,施工期结束后,进入自然恢复期,风机、箱式变压器基础为建筑物覆盖水土流失轻微,升压站内被建构筑物、硬化道路、硬化空地覆盖水土流失轻微,故自然恢复期造成的水土流失面积为风机机组安装场地、集电线路区、施工生产生活区、道路边坡、弃渣场区和表土堆

存场区，面积为 35.97hm²，详见表 8.2-1。

表 8.2-1 工程可能造成水土流失面积统计

序号	项目分区		工程占地 (hm ²)	水土流失面积(hm ²)	
				建设期	自然恢复期
1	风电机组区		8.10	8.10	7.93
2	升压站区		0.57	0.57	0.10
3	集电线路区	直埋电缆	1.68	1.68	1.68
4	交通道路区	进场改造道路	8.58	8.58	3.04
5		场内新建道路	26.57	26.57	16.74
6		弃渣场施工道路	0.66	0.66	0.66
7	施工生产生活区		0.54	0.54	0.54
8	弃渣场区		3.86	3.86	3.86
9	表土堆存区		1.41	1.41	1.41
10	合计		51.97	51.97	35.97

8.2.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求，预测时段应分施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

a) 施工期(含施工准备期)

施工期为实际扰动地表时间，按连续 12 个月为 1 年、不足 12 个月但达到一个雨季长度的计 1 年、不足一个雨季长度的按占雨季长度比例计算。根据施工进度安排，

本工程施工安排为 2020 年 1 月初至 2021 年 6 月底，交通道路区、风机平台区、施工生产区、弃渣场区、表土堆存场区施工期计 1.0 年，升压站施工期计 0.5 年。

2) 自然恢复期 自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间。项目区土壤母质为花岗岩、板岩和页岩，土层较薄，植被自然恢复较难，因此，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中湿润地区要求，取 2 年。

预测结果

土壤流失量按照下式计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W ——土壤流失量，t；

J ——预测时段, $j=1, 2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期;

I ——预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

F_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的面积, km^2 ;

M_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

T_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的预测时段长, a 。经预测, 原地貌水土流失预测量为 471t , 扰动地表可能产生的水土流失预测量为 10779t , 详见表 8.2-2。

表 8.2-2 各分区水土流失量预测计算表

预测单元		预测时期	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))		流失 面 积 (hm ²)	侵蚀时 间 (a)	水土流失量(t)		
			背景值	扰动值			原生量	总量	新增量
风电机组区	施工区	施工期	400	15356	8.10	1	32	1244	1211
		自然恢复期	400	6256	7.93	2	63	993	929
	小计						96	2237	2141
升压站 区	施工区	施工期	400	12500	0.57	0.5	1	36	34
		自然恢复期	400	3863	0.10	2	1	8	7
	小计						2	43	41
集电线 路区	场地直	施工期	376	10655	1.68	1	6	179	173
		自然恢复期	376	4520	1.68	2	13	152	140
	小计						19	332	313
交通道路区	进场改造 道路	施工期	390	8655	8.58	0.5	17	371	354
		自然恢复期	390	2500	3.04	2	24	152	128
	新建场内 道路	施工期	400	16450	26.57	1	106	4370	4264
		自然恢复期	400	4500	16.74	2	134	1507	1373
	弃渣场施 工道路	施工期	400	16450	0.66	1	3	109	106
		自然恢复期	400	2500	0.66	2	5	33	28
	小计						289	6542	6253
施工生 产生活 区	施工区	施工期	400	8045	0.54	1	2	43	41
		自然恢复期	400	2500	0.54	2	4	27	23
	小计						6	70	64
弃渣场 区	施工区	施工期	400	18652	3.86	1	15	720	705
		自然恢复期	400	6500	3.86	2	31	502	471
	小计						46	1222	1175
表土堆 置区	施工区	施工期	300	18652	1.41	1	4	263	259
		自然恢复期	300	2500	1.41	2	8	71	62
	小计						13	334	321
合计							471	10779	10308

8.3 水土保持措施

项目区水土流失防治按照“三同时”制度进行。水土保持措施布设应以全面的观点来进行，做到先全局，后局部，先重点，后一般，不重不漏，轻重缓急，区别对待，其总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面上水土流失防治相辅，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草措施涵水保土，实现水土流失彻底防治。

8.3.1 工程措施

1)浆砌石挡渣墙 挡渣墙修筑应在渣场弃渣前进行。采用人工结合机械施工，尽可能选用本工程开挖的表面较平的毛石汽运至施工地点进行砌筑。挡渣墙石料采用抗压强度不低于 30Mpa，厚度不小于 15cm 的块石，施工前人工铲除草皮和耕植土，作好地面排水，保持基坑干燥，石质基底应清理干净松散岩层，浇水湿润后坐浆砌筑；土质基底直接坐浆砌筑。基底力求粗糙，对粘性土地基和基底潮湿时，应夯填砂石垫层。岩石基坑应使基础砌体紧靠基坑侧壁，使其与岩层结为整体。基坑应做成不小于 5%的向外流水坡，以免积水下渗而影响墙身稳定。基础应在开挖完成后立即进行，做到随开挖、随下基、随砌筑，基础砌出地面后立即回填夯实。应采分段开挖，先开挖一段，浆砌、回填后再开挖下一段。浆砌块石挡渣墙应采用座浆法施工，砂浆稠度不宜过大，块片石表面清洗干净，砌筑时敲除其尖锐突出部分，放置平稳，用小石子填塞空隙，分层错缝搭迭砌筑，墙身采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，墙外露部分用 M10 水泥砂浆勾缝。砌缝宽度不大于 3cm，上、下层竖缝错开距离不小于 8cm，待浆砌圬工强度达 70%以上，方可分层填筑夯实，墙顶用 1:3 水泥砂浆抹成 5%外斜护顶，厚度不小于 30mm。砌筑挡渣墙时，要分层错缝砌筑，基底及墙趾台阶转折处，不得做成垂直通缝。

挡渣墙每间隔 10~20m 应设置一道变形缝，变形缝宽度为 20~30mm。缝内填塞沥青麻筋或涂沥青木板。挡渣墙设置反滤包和泄水孔，泄水孔径 100mm，间距 2.5mm 一个，第一排泄水孔距离挡渣墙上表面 800mm，最低一排泄水孔应高出地面不小于 200mm，泄水孔向外坡度为 5%，泄水孔应保持直通无阻。

2) 截排水措施、急流槽 截排水沟、沉沙池等设施施工前,要由测量人员进行放线,施工原材料及机具设

备必须运至施工现场,才可进行沟槽开挖。浆砌石截排水沟采用 M7.5 水泥砂浆片石 砌筑。间距 10~30m 设一道伸缩缝,缝宽 2cm 中间填沥青麻絮。施工开挖时采用人工开挖,开挖时要严格控制好宽度及标高,禁止出现超挖,对超挖的部分必须采用粘土回填或采用与水沟相同的材料进行砌补,回填粘土时必须采用打夯机夯实。排水沟 施工时应先在底板铺砂卵石垫层,再施工底部的浆砌,砌筑时要严格挂线进行施工。砌筑时要避免出现通缝现象,上下两层缝错开不小于 8cm。砌筑时墙的厚度及沟底的 厚度必须符合设计要求。砌筑时禁止使用风化的片石,片石的大小要均匀,且尺寸不应小于 15cm。砌片用的砂采用干净的中砂,砌筑砂浆强度为 M7.5 号,砂浆拌合必须采用机械拌合,堆放拌和好的砂浆禁止直接堆在松散的地面上,下面要铺设铁皮等隔离设施,砂浆应随拌随用,对拌合完堆放时间太久的砂浆应当废弃,禁止用于砌筑施工中。各项截排水设施及消能设施均应按设计要求控制好沟道纵向坡度,确保排水顺畅,防止冲刷和淤积。

3) 土地整治 本工程土地整治是指项目施工完成后,对本期建设扰动的施工迹地及时进行清理,清除地表垃圾,进行坑洼回填,主要采用 74kW 推土机平整土地表面,范围较窄 的区域可采用人工平整。平整后的场地布置植物措施恢复植被。

8.3.2 植物措施

1) 苗木栽植 本工程项目区可用于水土保持的主要灌木树种有高山杜鹃和胡枝子,草种主要有白三叶、狗牙根。

(1) 施工准备

①现场踏勘,了解施工部位或现场环境条件,包括土壤、水源、运输和天然肥源 等,熟悉各施工场地施工状况,按部就班进入施工作业面。

②对工程中使用的各类苗木,应进行实地考察,了解苗木数量、质量和运输条件, 做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

③落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。

④种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

(2) 整地 整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对绿化区进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的 位置和片状分布的不同树草的区域分界线，对带土球的灌木，采用挖穴方式种植，根 据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距，穴状采用圆形，灌木穴径一般 在 0.3~0.4m，穴深 25cm 以上。

(3) 种苗选择

灌木采用冠幅 20~30cm 或高度 30~50cm 的中小苗；草籽要求种子的纯净度达 90% 以上，发芽率达 70% 以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

(4) 栽植方法 灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位——挖坑——树坑消毒——回填种植土——栽植——回填——浇水——踩实；苗木定植时苗干要竖直，根 系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上虚土。

草本采用人工撒播的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的 地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 0.5~1.0cm，撒播后喷水湿润种植区。

(5) 种植季节 造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

(6) 抚育管理 抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成 活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40% 的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病 虫害等。植物措施建植后，

应落实好林地的管理和抚育责任。

8.3.3 临时措施

1) 表土剥离与回填 本工程表土剥离主要采用机械和人工相结合铲挖方式进行,集中堆置于设计的临时堆置点,施工结束后人工回填。表土剥离宜采用 74kw 推土机、铲斗等机械挖掘为主、人工挖掘为辅的方式进行。先清理土壤层上部植被,然后根据土壤厚度分布情况 及所需覆土量进行掘取,掘取的表土应集中储存在场内比较低洼的区域,表土与深层土要分开堆放,堆放高度一般为 1~2m,为防止水土流失和土壤风化,堆置的表土应压实,并采取防护措施。施工完毕后,对场内覆土区进行场地平整后按设计覆土厚度 均匀地铺垫剥离表土。覆土时应充分考虑到表土的沉降量,形成的地表坡度不超过 2°为宜,以保证大气降水不积聚而是均匀的分布,能快速流去多余的雨水,同时又 不至于出现新的水土流失现象。

2) 临时排水设施 本方案临时排水设施尽可能结合永久排水进行布置,临时排水设施应尽可能结合永久排水进行布置,能通过加工改造成永久排水设施的不予拆除,减少二次扰动影响; 其施工与上述的永久排水设施施工方法基本相同。其余的临时措施在施工完毕后均应 拆除,拆除的土石方用于场地内平整。

8.4 水土保持监测

本项目监测范围为水土流失防治责任范围,包括风电机组区、升压站区、交通道路区、集电线路区、弃渣场区、施工生产生活区和表土堆存场区等区域,监测范围为 51.97hm²,其中永久占地 17.38hm²,临时占地 34.59hm²。

本工程为建设类项目,水土保持监测时段从工程的施工准备期开始至设计水平年 结束,即 2020 年 1 月初~2022 年 6 月底,共计 30 个月。其中施工期监测时段为 2020 年 1 月初~2021 年 6 月底,累计 18 个月,水土保持监测重点时段应为主降雨期(4~8 月)。水土保持监测单位应在开工前进场监测本底值。

监测内容包括:

1、扰动土地情况监测 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。

2、弃渣场监测 弃渣场监测的内容包括弃渣场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

3、水土流失情况监测 水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。弃渣潜在 土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行 变更手续的弃渣数量。水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损 毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

4、水土保持措施监测 应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测的内容包括措施类型、开（完）工日期、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

9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

9.1 生态环境保护措施

针对评价区生态现状及生态功能分区,结合工程可能对区域生物及生态环境带来的不利影响,提出一系列切实可行的保护和恢复措施,以减小由于工程建设对区域生态的不利影响,达到积极的保护、恢复及改善作用。

9.1.1 生态影响避让措施

生态影响的避免就是采取适当的措施,尽可能在最大程度上避免不利的生态影响。生态影响的避免是对具有重要生态功能的环境予以绝对保护而采取的措施。一般通过更改项目选址、工程设计、施工方案,道路改线,变更项目内容或规模等手段避免项目造成难以挽回的环境损失。根据本工程特点,建议以下避让措施:

9.1.1.1 陆生植物避让措施

(1) 优化场内道路的布设,场内道路应尽量利用已有的森林防火道路进行改扩建从而减少林地的占用,风机机组安装场地,在满足风机机组基础稳定的情况下,设计标高以减少开挖、回填土石方量的设计;场内施工道路,尽量以半挖半填方式施工,减少施工土石方量和弃渣量,从而减少地面扰动面积。

(2) 优化风电机组区施工布置,风机基础平台应尽量利用山头的自然地势和环境,杜绝对山头进行大面积平整,避开植被发育、地形险要区域,尽量选择在山势较为平缓的山脊建设。

(3) 优化临时占地区的选址,本工程临时占地区主要有弃渣场区、生产生活区、临时道路区等,临时占地区选址应尽量选择裸地、荒地、未利用地,对临时占地区采取“永临结合”的方式,尽量减小本工程对占用区植被的影响。施工结束后,应及时对临时占地区域采取平整压实处理,避免水土流失等对植被的破坏。

(4) 优化施工时间,施工期应避免在雨季施工,同时减少土石方的开挖以及树木的砍伐,减少施工垃圾量的产生,及时清除多余的土方和石料,严禁就地倾倒覆压植被,同时采取护坡、挡土墙等防护措施,避免水土流失。

(5) 加强施工监理,施工活动要保证在征地红线范围内进行,禁止施工人员越线施工。

9.1.1.2 陆生动物避让措施

在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色,如红色、橙色等提高鸟类的注意力,避免白天鸟类撞击风机。加强对夜间光源的管控,减少对外界的漏光量。迁徙季节遇到有雾、雨或强逆风恶劣天气,应停止施工。建议在所有的风机上设置“恐怖眼”或迁徙季节时采用声音驱鸟法进行驱鸟,使鸟类在迁徙中能及时回避,减少鸟类碰撞风机的概率。

(2)优选施工时间,避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨昏或夜间外出觅食,正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰,应做好施工方式和时间的计划,并力求避免在晨昏和夜间施工。

(3)在施工车辆进入施工区过程中,采取控制车速的和禁止鸣笛等措施,避免对过路的野生动物造成伤害。施工期间加强堆料场防护,加强施工人员的各类卫生管理,避免生活垃圾、生活污水的直接排放,减少污染,最大限度保护动物生境。

(4)在鸟类迁徙季节,部分迁徙鸟类会受到人为活动或驱赶等干扰因素而乱飞,这会增加乱飞的迁徙鸟类与风机相撞的几率,因此建议在鸟类迁徙季节(当年10月底至11月底,次年2月底至次年3月底)实行风机限负荷运转,降低风机转速,避免该影响。

9.1.2 生态影响的消减措施

生态影响的削减是对难以避免的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。生态影响的削减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。根据工程特点,建议采用以下生态影响的消减措施:

(1)合理规划改造道路、新建道路,严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线,避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

(2)在对于确实需要在坡度大于15°的地区放置风机的区域,施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护,以减少水土流失现象发生。

(3)施工期应避免在雨季施工,减少土石方的开挖,尽量保持挖填平衡,减少施工弃土的产生,产生的弃土临时堆放好以便后期回覆利用,严禁就地倾倒覆压植被,同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

(4) 风机基础、箱变基础以及电缆沟等开挖时, 应将表层土与下层土分开, 暂时保存表层土用于今后的回填, 临时表土堆场采取临时防护措施: 设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。

(5) 保存永久占地和临时占地的熟化土, 为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存, 以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

(6) 在保障风机正常运行的情况下利用安装后的风机坪适当堆存弃渣, 并采取相应的水土保持及边坡美化措施, 减少占地及提高土地利用率。

(7) 运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实, 避免其散落对周围植物产生的不利影响。

(8) 对扰动、覆盖区植物进行前期勘察, 若发现珍稀植物、较大树移栽保护回用绿化, 尤其是占地区内阔叶树种, 发现后采取移栽作为后期绿化树种, 节约绿化成本及保护当地生态。

(9) 对于风机吊装平台, 场内检修道路开挖形成的上边坡与下边坡, 应尽快因地制宜的采取恢复措施, 对于土量较少且坡度较大的边坡应采取挂网的方式进行恢复, 并且渣场和临时表土堆存应使用防护网, 以减少水土流失。

9.1.3 生态恢复与补偿措施

根据本工程的特点, 施工结束后, 应结合水土保持的植物措施, 对各类施工迹地实施陆生生态修复。

1. 植被修复原则

(1) 保护原有生态系统的原则

评价区位于湖南省岳阳县境内, 区域内自然环境优越, 气候适宜, 区域内植被发育良好, 覆盖率高。本工程建设不可避免的会破坏评价区森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统等, 原区域生态系统内植被破坏, 生态系统结构及功能受到影响。因此在植被修复过程中, 必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境, 尽量发展以针叶林、阔叶林植被为主体的生态系统。

(2) 保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率, 而且需要在利用当地原有物种的情况下, 尽量使物种多样化, 避免单一。在保证物种多样性的前提下, 防止外来入侵

物种的扩散。

2. 恢复植物的选择

(1) 生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区在湖南省植被区划上属亚热带常绿阔叶林区域—中亚热带常绿阔叶林地带—中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带—湘北植被区—洞庭湖平原及湖泊植被小区，在进行植被恢复时应尽量选择适应中亚热地区环境的植物，应以中生性树种为主。

(2) 本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

3. 植被恢复方法

植物恢复区主要包括施工迹地区植被恢复和工程施工创伤区植被恢复，根据本工程特点，建议采用以下植被恢复方法：

(1) 工程施工迹地植被恢复应以经果林、水土保持林和景观园林绿化等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；经果林一般采用条带状种植；草籽采用撒播方式种植；景观园林绿化根据景观造型，一般采用孤植、点植、丛植等较为灵活的栽植方式，花卉采用片植，草皮采用满铺。

(2) 工程施工创伤面主要包括开挖边坡、堆渣和土料迹地边坡等，植被恢复措施包括种植槽栽植攀援植物和灌草绿化、厚层基材植被护坡、撒播灌草护坡、液力喷播植草护坡和框格植草护坡等。

4. 植被恢复方案

为减缓工程建设对施工迹地区植被的影响，施工结束后应严格落实水土保持措施，根据原风机区、道路区、弃渣场区、施工生产生活区植被情况和地质地貌情况等实行不同的恢复方案。

9.1.4 对重点保护野生动植物的保护措施

评价区重点保护野生植物野大豆分布于道路旁，根据工程特点，建议采取以下保护措施：

(1) 为减轻人为干扰对评价区野大豆的影响，建议在施工前划定施工范围，

严禁施工人员越线施工。同时在野大豆分布区采取挂牌、围栏等保护措施。

(2) 对施工人员进行宣传教育, 加强施工人员管理, 避免人为破坏野大豆及其所在区域生境。

(3) 在施工过程中, 如发现其他重点保护野生植物和古树名木, 应立即上报相关部门, 采取就地或迁地保护。

9.1.5 弃渣场的生态恢复措施

弃渣场施工前需将弃渣场内的表土剥离并集中保存, 表土采取彩条布覆盖防护。弃渣场生态恢复应坚持以水土流失治理为核心。水土流失治理是生态修复的核心内容, 通过修筑拦渣坝、挡渣墙、挡渣坎或对弃渣边坡进行护坡等, 可有效拦挡弃土弃渣, 防治水土流失, 但拦渣工程外坡面砌石裸露有碍生态景观, 因此工程措施与植物措施相结合, 不仅可以提高拦渣率, 而且可以有效提高项目区植被覆盖度, 改善区域环境生态。弃渣结束后对弃渣面及边坡进行平整, 回填种植土, 弃渣边坡采用植假俭草草皮护坡。

该区域为临时占地, 施工结束后种植马尾松, 株距 4.0m×4.0m, 林下撒播狗牙根草籽。

采取的植物措施量为栽植马尾松约 36900 株, 撒播草籽 5.27hm²。。

9.1.6 对鸟类迁徙的保护措施

本项目不在鸟类重要迁徙通道上, 但风机运行过程中可能对周边鸟类飞行产生一定影响, 采取以下措施可以减少风机对鸟类的影响, 具体措施如下:

(1) 为防范鸟类碰撞风机叶片, 根据对国内已运行风电场“防鸟撞”措施调查, 建议在风电机组处安装驱鸟器。另外, 借鉴国外经验, 可在风机叶片及输电线应采用橙红与白色相间的警示色, 使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线, 及时回避, 减少碰撞风机的概率。

(2) 在工程施工和运营过程中加强对风电场范围内鸟类的观测, 对发现的受伤鸟类应上报当地野生动植物保护管理部门, 并采取及时救助措施; 同时禁止射杀、捕食鸟类的行为。

(3) 设立鸟类救护中心, 以方便救助撞伤鸟类;

(4) 运营期加强风机区域巡检, 便于将撞伤的鸟类及时送至救护中心或救

护站救助；

(5) 由于部分鸟类在夜晚进行迁飞，风机夜晚发电将增加迁徙鸟类撞伤概率，因此建议迁徙季节降低夜晚发电频率，尤其是天气晴好的夜晚，关闭风机，尽最大可能避免迁徙鸟类撞伤概率。

9.1.7 生态保护的管理措施

(1) 强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。

(2) 要采取有效措施预防火灾。在工程建设期，更应加强防护，如在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

(3) 防止外来入侵种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；并且加强对进入评价区内车辆、施工材料的检疫，避免带入外来物种。

(4) 加强施工监理工作，在林地附近施工时，施工前应划定施工红线，做好施工监理工作，保证施工活动在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。尽量减少林地的占用，加强对植被的保护。

(5) 政府职能部门和项目业主要高度重视，落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

(6) 提高施工人员的保护意识。施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。

(7) 开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

(8) 施工期做好施工营地的卫生，避免吸引啮齿目动物，吸引猛禽类猎食；

控制风电场内及周边地区昆虫的数量，防止来此觅食的猛禽撞击风机。

(9) 设置宣传栏：施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

(10) 本项目运营3年内，在条件允许的情况下可聘请鸟类观测人员，随时观测进入场区的鸟类数量，因风机致死的鸟类种类和数量，可根据3年内监测的结果对风机运行时间进行调整，尽量减少对鸟类的影响。

9.1.8 农业生态保护措施

(1) 在整个工程建设过程中应严禁占用基本农田。对占用的耕地，需预先将表层耕作层土壤保存下来，用于施工后的复垦或改良新开垦的土壤质量以提高肥力。

(2) 施工过程中，对物料堆放场应采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆应采取遮挡措施，尽量避免施工期对农业土壤和灌溉水体的不利影响；临时用地在工程完成后应尽快进行植被恢复，边使用，边平整，边复耕。

9.1.9 生态敏感区的保护措施

1) 对湖南岳阳楼麻布山省级森林公园的保护措施

(1) 优化施工道路。由于改建道路距离森林公园生态保育区较近，在进行道路设计时应远离森林公园范围。

(2) 施工前应划定施工红线，在距离森林公园最近的地方设置标识牌，禁止施工人员越线施工。

(3) 加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，避免夜间施工，并在施工中采用低噪声设备。避免噪声对森林公园内动物的影响。

(4) 运输粉末状材料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对森林公园内植物产生不利影响。同时对道路区及施工区定期洒水，以抑制扬尘、废气等植物的影响。

2) 根据工程特点及与敏感区的位置关系，提出以下防范性的保护措施：

(1) 定期对周边湿地环境鸟类活动情况进行调查监测，包括鸟类栖息地调查和迁徙调查。主要对东洞庭湖迁飞经过项目区周边的鸟类进行长期监测，为进一步采取保护措施提供依据。

(2) 施工产生的废水应统一处理, 可采取设置集水坑进行收集, 用于施工场地洒水或自然蒸发。施工期生活污水可在场区内设置化粪池进行处理后用罐车运送至当地农户用于浇灌农田。

(3) 设置警示牌。在工程靠近敏感区的位置设置警示牌, 严格控制施工范围, 并禁止向敏感区的水系倾倒废弃物, 控制机械油污的泄露。并且, 建筑材料堆场以及混凝土搅拌应定点定位设置, 避开或保证与敏感区保持一定的距离。

9.2 声环境保护措施

9.2.1 施工期声环境保护措施

9.2.1.1 噪声源控制措施

主要是指固定点源控制

①施工单位尽量选用低噪声的施工机械和设备, 从源头上降低噪声的影响。应尽量缩短高噪音机械设备的使用时间, 配备、使用减震坐垫和隔音装置, 降低噪声源的声级强度;

②加强设备的维护和保养, 保持机械润滑, 降低运行噪声;

③施工爆破过程中, 优先采用先进爆破技术, 如微差松动爆破可降低噪声3~10dB。

9.2.1.2 交通噪声控制

为降低进场改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工和车辆运输对本项目新建和改建道路沿线居民的影响, 应采取以下措施:

①施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械, 如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限制》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79), 其它施工机械符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》, 从根本上降低噪声源强。

②施工中, 加强各种机械设备的维修和保养, 做好机械设备使用前的检修, 使设备性能处于良好状态, 运行时可减少噪声。配备、使用减震坐垫和隔音装置, 减低噪声源的声级强度。

③进场改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间, 靠近居民路段应禁止夜间施工, 昼间尽量在上午

8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。

④为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民，材料运输应选在白天进行，同时加强道路养护和车辆的维修保养，在靠近居民路段设减速警示牌，降低机动车辆行使的振动速度。

⑤应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。

⑥鉴于风电机组噪声在夜间经过 280m 距离衰减后方能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，同时考虑风机倒塌的风险，提出在风电场工程区内新建项目的防护距离为 300m。因此，若需在本工程区风机附近新建项目，应协调控制好项目建设用地，并满足 300m 的防护距离要求。

9.2.1.3 其他措施

(1) 合理安排施工时间

施工单位应合理安排施工时间，严禁夜间进行爆破等源强大的施工活动，尽量避免夜间施工，防止对周围居民的噪声干扰。

(2) 劳动保护措施

对于强噪声源，如作业区，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，既可以减少作业人员，又可以使作业人员尽量远离噪声源。在施工过程中，

当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应给施工人员配戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。

(3) 发布公告公示

加强与敏感点的沟通，在施工前首先在工程影响范围内，特别是工程周边敏感目标处，以张贴公告或其他方式对施工情况发布公告，以获得谅解。

9.2.2 运营期声环境保护措施

为保障风电机组运行不对周围声环境敏感目标产生不利影响，在机组招标设计时，选择低噪并具有较好防噪设施的机组；运营期加强对机组的维护，定期检修风机转动连接处，使其处于良好的运行状态。

为减少升压站对周围声环境产生不利影响，变电站采用低噪声变压器，并对

变电站的总平面布局进行优化,将主变压器布置在站址中央或远离站外环境敏感建筑物一侧的方向,充分利用站内建筑及周围地形对噪声的阻挡作用。计算结果表明升压站本期工程投入运行后,升压站厂界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1之2类标准:昼间 60 dB(A),夜间 50 dB(A)。

根据噪声预测结论,本工程升压站周边规划控制距离为 300m,风机周边规划控制距离为 300m。本评价要求控制距离内,禁止新建居民点、学校、医院等环境敏感点。

9.3 地表水环境保护措施

9.3.1 施工期地表水环境保护措施

施工设备与车辆清洗必须集中到施工生产生活区进行,并在施工生产生活区址区布设沉淀池和隔油池对上述废水一并进行处理。集中收集后进入沉淀池,经过 8h 沉淀后,废水进入隔油池进行油水分离,经过隔油后的污水不会对周围环境造成污染,分离后的废水回用于施工区洒水抑尘、清洗设备及场区绿化或者植被恢复等;分离后的油收集至事故油池,单独运到有处理资质单位处理;沉淀污泥定期清理后与生活垃圾一并送至垃圾填埋场。处理工艺见图 9.3-1。

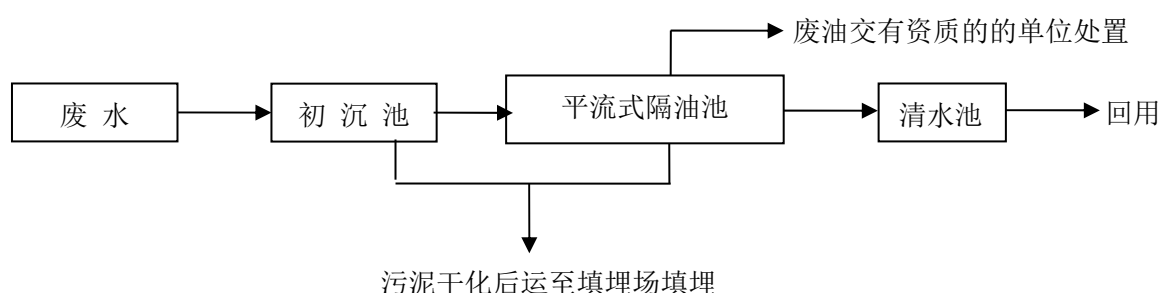


图 9.3-1 生产废水处理工艺流程图

由于项目营运期升压站内设计建设一座生活污水处理站,采用一体化地埋式污水处理系统处理生活污水,因此,项目建设应考虑永临结合,建设期应首先建设污水处理站,施工期生活污水依托于生活污水处理站处理,经处理后可回用于场区绿化或植被恢复。

从处理方式上看,采用隔油池进行机械和车辆冲洗废水的处理,能除去粒度

在 150 μ m 以上的油，除油效果稳定、处理费用低；该工程施工期短，生活污水经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复的处理方式较为经济，同时有利于场区的生态恢复。

本项目周边新墙河饮用水源保护区相近，经县环保部门核实，本项目不涉及饮用水源保护区，为确保饮用水源保护区不受工程施工影响，建设单位施工过程中应采取必要的措施加以保护。

(1) 车辆清洗区域应集中并远离水源保护区，临近水源保护区的 20 号风机附近不新增施工废水的排放。

(2) 临近水源保护区的工程施工时应设置排水沟、引水沟、挡土墙等工程措施，确保所有水体流向不在保护区的汇水范围内。

(3) 水源保护区附近工程施工期间要求做到边施工边绿化，土方开挖、表土堆存等应合理有序，尽可能选择降雨较少的旱季施工，最大限度减少水土流失发生的可能性，同时应做好工程加固措施，以防止山体滑坡等事故风险发生。

(4) 机械修配厂等机械维修及停放区域应做好隔油措施，底部应设防渗层，周边应设排水沟、引水沟，雨季施工应做好雨污分流工作，严禁含油废水外排。

根据水土保持要求，本工程风机平台及道路已尽可能的避开水库集雨范围，但仍然有部分机位、支路施工区及升压站在水库集雨范围内，部分机位及道路与水库距离较近，若不采取措施，泥沙随流水进入水库，将影响水库的水质，长远将对水库的库容量造成影响。为此，水保案将位于水库集雨范围内的弃渣场全部调至水库集雨范围之外，同时工程风机平台及道路工程施工时，必须做到“先拦后堆”，同时做好排水、沉沙措施等工程措施和施工期临时防护措施，尽量将水土流失控制在征地红线范围内。项目区周边林草覆盖密度高，林草对流水流速起到一定的减缓作用，加强了泥沙的沉淀作用，对减小水土流失有起到一定的效果。工程完工后及时做好植被恢复措施，避免运行期后持续的水土流失，影响水利设施。

工程施工要严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，减小工程施工带来的水土流失影响。水保方案提高了本方案的水土流失防治标准，同时要求建设单位严格监督施工单位落实好主体设计已有及本方案新增的各项水土保持措施，把水土流失降到最低。

9.3.2 运营期地表水环境保护措施

运行期，为预防变压器油泄漏，主变压器配备有贮油坑和事故油池，当发生油泄漏时，废油可进入集油池，避免流入周围区域。含油废水在集油池进行油水分离，分离后的废水进入升压站地埋式生活污水处理系统一并处理后回用于绿化，存入油池中的油单独运到具有危废处理资质单位进行处理。同时，为预防风机箱变在检修过程中发生变压器油泄漏，主体工程设计在箱变底部设置一个小型收集油池，定期统一收集运送至升压站隔油沉淀池系统处理。风机检修时产生的废手套和油抹布不能随意丢弃和焚烧，应收集至升压站内垃圾箱，并运至指定地点进行处理。

运营期电站管理人员生活污水经一体化污水处理设备(处理量为 $0.50\text{m}^3/\text{h}$)、处理系统。生活污水处理流程见图 9.3-2。经一体经一体化污水处理设备处理后排放至蓄水池，用于升压站周边绿化灌溉。污泥沉渣经污泥干化池干燥后外运。

本项目采用地埋式生化处理池是近年发展起来的生活污水处理技术，其特点是占地体积小，运行稳定，处理效果理想，地埋处理费用约 0.6 元/t。因此，本项目废水处理工艺无论从技术角度还是经济角度来看，都是可行的。

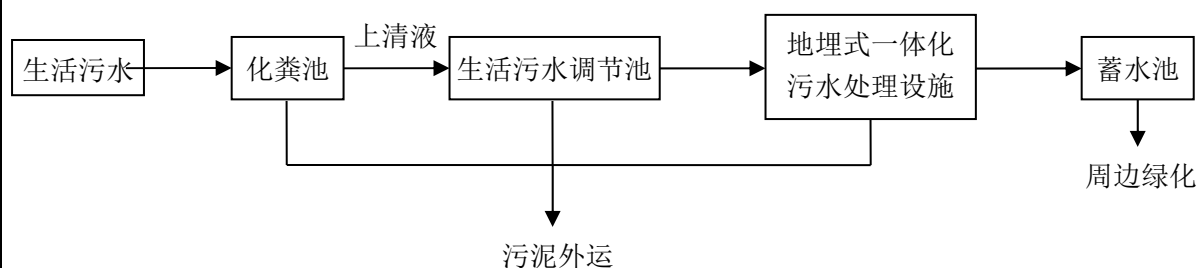


图 9.3-2 运营期生活污水处理流程图

9.4 大气环境保护措施

9.4.1 施工期大气环境保护措施

(1) 燃油废气的削减与控制

本工程使用的多为大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较轻型车辆高，因此，按照国家的有关规定，施工运输车辆必须执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；燃油机械设备应选用符合国家有关卫生标准的施工机械，

使其排放的废气符合国家有关标准。

按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求，对施工区运输车辆进行监督管理，定期和不定期的对运输车辆排放的尾气进行监测，对未达标的车辆实施严厉的处罚措施或禁止其在施工区的使用。

(2) 粉尘的消减与控制

为防止施工粉尘对环境空气质量的影响，施工作业区布置要远离居民区，并及时洒水，非雨天每天洒水不少于 4~5 次。此外，对施工区道路进行管理与养护，对进场道路和施工区道路进行硬化，使路面保持清洁，处于良好运行状况；为减少运输过程中的粉尘产生量，采用密闭式自卸运输车辆，原料和成品运输实行口对口密闭传递。同时，对回填土、废弃物和临时堆料应按指定的堆放地堆放，场地周围采取围挡措施，大风季节在临时堆料场上面被以覆盖物，防止大风引起的扬尘污染。

大气环境保护措施效果分析见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目施工期扬尘、废气处理情况

类别	排放源	防治措施	预期治理效果
扬尘	材料的运输和堆放等作业，道路硬化，道路扬尘，土石方挖掘	加强施工管理，物料堆放和运输遮盖苫布，道路硬化，道路洒水，避免大面积开挖，协调施工季节	基本控制了大气污染排放，不会对区域环境质量产生大影响
废气	施工机械和运输车辆	施工机械采用技术先进的设备，燃料采用优质燃料，避免超负荷工作，加强对施工机械和施工运输车辆的维护保养	产生量较少，影响暂时，随施工的结束，污染也随之结束

9.4.2 运营期大气环境保护措施

本项目运营期职工日常生活所需能源均采用电能，产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟。在食堂安装油烟净化装置，烹饪产生的油烟经处理达《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）后经专用通道由屋顶排放，且项目区域内地势宽阔，经过大气扩散后对外环境影响较小。

9.5 固体废物处理处置措施

9.5.1 施工期

(1) 工程弃渣

为了防止弃渣增加水土流失量，应该对弃渣采取妥善处理处置措施。堆渣前，

先拦后弃，砌筑挡墙，在弃渣的过程中要逐层压实，始终保持渣场平整，并且根据弃渣场的现状，修建完善的截排水设施和沉砂池等防护设施，并考虑场内排水，从而避免环境污染和水土流失。施工完毕后要对渣场进行迹地恢复，加强植树种草等绿化措施，防治水土流失。渣场须严格按照水土保持方案有关要求进行防护措施设计，具体措施见“水土保持方案”章节。为防止各渣场受降水影响而出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能，堆渣时严格控制边坡坡度；运营期设置水土保持监测点，对渣体稳定性进行监测，及时发现并排除险情。

（2）生活垃圾

为预防施工区生活垃圾任意堆放和丢弃而污染环境，按照《城市环境卫生设施设置标准》(CJJ27-2005)的相关要求，施工期间在每个施工区设立垃圾桶(箱)，安排专人定期定点收集生活垃圾，送乡镇垃圾收集系统进行处置。

9.5.2 运营期

风电场运营期定员 15 名工作人员，运营期由于生活垃圾产生量小，可在升压站设置垃圾箱，送乡镇垃圾收集系统进行处置。污水处理过程中产生的污泥将自行堆肥，主要用于场区的绿化和生态恢复。因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

运营期，风电机组更换废机油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。升压站更换下来的废旧蓄电池、废液压油和变压器废油属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对废液压油、变压器废油和退役的蓄电池进行转移、处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

9.6 社会环境保护措施

9.6.1 交通环境保护措施

为了确保施工期交通畅通，控制对交通条件的不利影响，避免发生交通事故，应采取以下措施：

（1）在工程的施工前和施工过程中，通过张贴通知、公告形式向工程区附

近公众宣传相关的施工情况，以利于施工沿线的居民、机关、企业等提前安排，争取公众的理解与支持。

（2）在施工区设置相关的警示牌，例如：“前方施工、减速慢行”、“前方施工、绕道行使”等。若发生交通拥挤或堵塞时，应立即派人进行疏导。

（3）加强对司机教育，严禁运输石料和弃渣的车辆超载运输，以避免砸坏、压坏道路。

9.6.2 其他

评价区目前尚未发现文物，后期施工过程中一旦发现文物，建设和施工单位应立即采取措施保护现场，并马上通知文物主管部门。

10 建设项目可行性分析

10.1 与国家产业政策及规划符合性分析

10.1.1 与国家产业政策及发展规划符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修改版)及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011 年本)>有关条款的决定》，本项目未被列入鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类建设项目；对照《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》，本项目不属于限制及禁止类用地项目。因此本项目符合国家产业政策。

目前，本项目已获得湖南省能源局核准(附件 3)，因此，项目建设符合国家产业政策。

10.1.2 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析

2019 年 2 月 26 日，国家林业和草原局下发《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发(2019)17 号)文件中明确表示：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域；风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林(竹林)地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域；风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水

沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。

据《岳阳新开马山风电场生态环境现状调查与评价》专题报告核实及林业局出具的项目选址意见的函（岳县林函【2019】2号，附件6），本项目所在区域不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜區、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带等风电场禁止建设区。

综上，本项目符合《通知》的要求。

10.1.3 与国家能源法规 and 政策的符合性分析

中国共产党第十七届中央委员会第五次全体会议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》中明确提出“坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点。深入贯彻节约资源和保护环境基本国策，节约能源，降低温室气体排放强度，发展循环经济，推广低碳技术，积极应对气候变化，促进经济社会发展与人口资源环境相协调，走可持续发展之路”。为了鼓励可再生能源的开发利用，我国从法律和政策上对开发利用可再生能源给予支持和引导。《中华人民共和国可再生能源法》已于2006年1月1日起实施，《可再生能源法》鼓励和支持风电的开发利用。

因此，建设岳阳新开马山风电场，积极开发风能资源是贯彻落实《可再生能源法》和国家能源政策。

10.1.4 与国家行业政策的符合性分析

2005年7月国家发改委出台《关于风电建设管理有关要求的通知》中明确规定风电场建设规模要与电力系统、风能资源状况等有关条件相协调；风电场址距电网相对较近，易于送出；风电设备国产化率要达到70%以上，不满足设备国产化率要求的风电场不允许建设，进口设备海关要求按章纳税，岳阳新开马山风电场建成后所发电量接入当地110kV变电站；工程所需的风电设备选用国产化机组，在节约成本、提高风电场运行、维护效率的同时，也支持了国

内风电产业的发展。

因此，本工程建设符合《关于风电建设管理有关要求的通知》。

10.1.5 与国家《风力发展十三五规划》的符合性分析

2016 年 11 月，国家能源局发布的《风力发展十三五规划》中指发展目标和建设布局中提出，到 2020 年底，风电累计并网装机容量确保达到 2.1 亿千瓦以上，风电年发电量确保达到 4200 亿千瓦时，约占全国总发电量的 6%。“十三五”期间风电布局，应加快开发中东部和南方地区陆上风能资源，按照“就近接入、本地消纳”的原则，发挥风能资源分布广泛和灵活应用的特点，在做好环境保护、水土保持和植被恢复工作的基础上，加快中东部和南方地区陆上风能资源规模化开发。结合电网布局和农村电网改造升级，考虑资源、土地、交通运输以及施工安装等建设条件，因地制宜推动接入低压配电网的分散式风电开发建设，推动风电与其他分布式能源融合发展，到 2020 年，在中东部和南方地区陆上风电新增并网装机容量 4200 万千瓦以上，累计并网装机容量达到 7000 万千瓦以上。为确保完成非化石能源比重目标，相关省（区、市）制定本地区风电发展规划不应低于规划确定的发展目标。在确保消纳的基础上，鼓励各省（区、市）进一步扩大风电发展规模，鼓励风电占比低、运行情况良好的地区积极接受外来风电。

岳阳新开马山风电场位于湖南省岳阳县新开镇，其生产的电能就近接入本地变电站，实现本地消纳，其资源、土地、交通运输以及施工安装等各项基本建设条件均符合规划要求，因此本项目与国家《风力发展十三五规划》相符。

10.1.6 与《可再生能源发展“十三五”规划》的符合性分析

国家发改委 2016 年 12 月公布的《可再生能源发展“十三五”规划》中提出：到 2020 年，可再生能源发电指标为：全部可再生能源发电装机 6.8 亿千瓦，发电量 1.9 万亿千瓦时，占全部发电量的 27%。到 2020 年，限电地区的风电、太阳能年度利用小时数全面达到全额保障性收购的要求。各发电企业的非水电可再生能源发电量与燃煤发电量的比重显著提高。

规划中提出的风力发电的主要任务为：全民协调推进风电开发。到 2020 年底，全国风电并网装机确保达到 2.1 亿千瓦以上。其中提到，加快开发中东部和南方地区风电，加强中东部和南方地区风能资源勘查，提高低风速风电机组技术

和微观选址水平，做好环境保护、水土保持和植被恢复等工作，全民推进中东部和南方地区风能资源的开发利用。结合电网布局和农村电网改造升级，完善分散式风电的技术标准和并网服务体系，考虑资源、土地、交通运输以及施工安装等建设条件，按照“因地制宜、就近接入”的原则，推动分散式风电建设。到 2020 年，中东部和南方地区陆上风电装机规模达到 7000 万千瓦，江苏省、河南省；湖北省、湖南省、四川省、贵州省等地区风电装机规模均达到 500 万千瓦以上。

本项目地处内陆，属于中低速型小型风电项目，其生产的电能就近接入本地变电站，与国家《可再生能源发展“十三五”规划》相符。

10.1.7 与《可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》的符合性分析

2017 年 7 月 19 日国家能源局发布了《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》（国能发新能[2017]31 号），《指导意见》提出“各省（区、市）能源主管部门应根据风电产业预警信息合理布局风电项目。预警结果为绿色地区的省（区、市）能源主管部门，根据相关规划在落实电力送出和市场消纳的前提下，自主确定风电年度建设实施方案，严格核实纳入年度建设方案各项目的风资源勘查评价、电力送出及消纳市场等建设条件，并指导开发企业与电网企业做好衔接，将年度建设实施方案报送国家能源局。”

根据要求，至 2020 年，湖南省规划并网目标为 600 万千瓦，本项目属湖南省能源局核准项目，已列入规划容量之中，因此，本项目与《可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》相符。

10.1.8 与《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》的符合性分析

国家能源局《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》（国能发新能〔2018〕47 号）中指出：“各省（自治区、直辖市）能源主管部门要严格执行《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》（国能发新能[2017]31 号）（以下简称《指导意见》）中各地区新增风电建设规模方案的分年度规模及相关要求。严格落实规划和预警要求、将消纳工作作为首要条件、严格落实电力送出和消纳条件、推行竞争方式配置风电项目、优化风电建设投资环境、积极

推进就近全额消纳风电项目”、“优先选择未利用土地建设风电工程，场址不得位于生态红线范围和国家规定的其他不允许建设的范围，并应避开征收城镇土地使用税的土地范围，如位于耕地占用税范围，征收面积和征收标准应当按照风电工程用地特点及对土地利用影响程度合理确定。”

本项目已得到湖南省能源局的核准，装机规模 90MW，项目选址经水利、环保、林业等各部门审核同意。

因此，本项目与《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》国能发新能〔2018〕47 号）相符。

10.1.9 与《电力发展“十三五”规划(2016-2020 年)》符合性分析

根据《电力发展“十三五”规划(2016-2020 年)》：“按照非化石能源消费比重达到 15%的要求，到 2020 年，非化石能源发电装机达到 7.7 亿千瓦左右，比 2015 年增加 2.5 亿千瓦左右，占比 39%，提高四个百分点，发电量占比提高到 31%，气电装机增加 5000 万千瓦，达到 1.1 亿千瓦以上，占比超过 5%，煤电装机力争控制在 11 亿千瓦以内，占比降至约 55%。”，“十三五”期间，风电新增投产 0.79 亿千瓦以上”，“2020 年全国风电装机达到 2.1 亿千瓦以上”。

本项目为风力发电项目，符合该规划要求。

10.1.10 与国家“十三五”规划有关风机生产及风电建设管理要求分析

据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，风电工程属于国家指定的战略性新兴产业创新型工程。国家针对目前风电设备产能过剩、风电设备生产企业增长过快的局面，国发[2009]38 号文《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》指出：“重点支持鼓励自主研发 2.5MW 及以上风电整机及轴承、控制系统等关键零部件及产业化示范……”。

岳阳新开马山风电场风电设备选择时，依据风电场山地区域的地形地貌、风力资源等自然条件，以充分利用风电场风能资源为出发点，并通过对国内外风电机组生产厂家的调研以及地形和交通运输条件、湍流强度以及各型风机的成熟性等特点，并结合生产厂家的供货能力等因素比较了多种机型，从工程投资、项

目经济性、年上网电量等方面进行综合比较，最终共安装 WGT147-2500 型号 36×2500kW 的风力发电机组。符合国发[2009]38 号文有关风电行业发展控制要求。

10.1.11 与《可再生能源发展中长期发展规划》的符合性分析

根据我国《可再生能源发展中长期发展规划》，2010 年到 2020 年，风电是我国可再生能源重点发展的领域之一，通过大规模的风电开发和建设，促进风电技术产业进步和产业发展，实现风电设备制造自主化，尽快使风电具有市场竞争力。在经济发达的沿海地区，发挥其经济优势，在“三北”（西北、华北北部和东北）地区发挥其资源优势，建设大型和特大型风电场，在其他地区，因地制宜的发展中小型风电场，充分利用各地的风能资源。根据我国《风电发展“十二五”规划》，加快内陆资源丰富区风能资源开发是十二五期间风电行业发展的重点任务，在河南、江西、湖南、湖北、安徽、云南、四川、贵州以及其他内陆省份，因地制宜开发建设中小型风电项目，扩大风能资源的开发利用范围。

岳阳新开马山风电场地处内陆，属于中低风速型小型风电场，项目建设符合国家产业政策。

10.1.12 与国家环境保护规划的符合性分析

风电是国家重点扶持的清洁可再生能源，风电场的生产过程是将当地的风能转变为机械能、再转变为电能的过程，整个工艺流程中，不产生大气、水体、固体废物等方面的污染物，也不会产生大量的噪声污染。从节约煤炭资源和环境保护角度来分析，风电场的建设具有明显的社会效益及环境效益，有利于区域的节能减排，缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展。

10.1.13 与《全国主体功能区划》的符合性分析

《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）中，明确了国家层面优化开发、重点开发、限制开发、禁止开发四类主体功能区的功能定位、发展目标、发展方向和开发原则。根据《全国主体功能区规划》：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。

优化开发区域是经济比较发达、人口比较密集、开发强度较高、资源环境问题更加突出，从而应该优化进行工业化城镇化开发的城市化地区。重点开发区域是有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。优化开发和重点开发区域都属于城市化地区，开发内容总体上相同，开发强度和开发方式不同。

限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障国家农产品安全以及中华民族永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。禁止开发区域是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域，包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。省级层面的禁止开发区域，包括省级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

岳阳新开马山风电场项目属于环境友好型的新能源开发项目，项目开发建设过程中对功能区的生态环境影响不大，且项目处于省级重点开发区域。在采取适当的水保和环保措施后，可将影响控制在当地生态系统可承受的范围内，项目建设不会改变当地生物多样性发展，不会损害区域主导生态功能和生态保护方向。因此，岳阳县开马山风电场项目与《全国主体功能区划》相符合。

10.2 与湖南省相关规划的符合性分析

10.2.1 与湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》符合性分析

2018年6月22日湖南省林业厅发布《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政【2018】5号），要求：禁止在经省人民政府批准的生态保护红线区域和未纳入生态保护红线区域的世界自然遗产地、国有林场、重要湿

地、省级以上森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区，县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道，海拔 800 米以上且坡度 36 度以上、母岩为强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域以及各县市（区）最高峰或地标性山峰地域建设新的风电项目。相关要求明确了禁止建设的风电项目，规定自 2018 年 7 月 1 日起实施，通知实施后立项的风电项目按该通知实行。

根据《岳阳新开马山风电场生态环境现状调查与评价》专题报告核实及林业局出具的项目选址意见的函（岳县林函【2019】2 号，附件 6），本项目不涉及经省人民政府批准的生态保护红线区域和未纳入生态保护红线区域的世界自然遗产地、国有林场、重要湿地、省级以上森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区，县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道，各县市（区）最高峰或地标性山峰地域，设计风机位海拔高度在 115m~287m，根据《工程建设场地地质灾害危险性评估报告》，本项目所在地不属于强风化区；同时本项目在 2019 年 6 月得到了湖南省能源局的核准，见附件 3。

综上，本项目与该通知相符。

10.2.2 与《湖南省新增 19 个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知符合性分析

2018 年 12 月 08 日湖南省发展和改革委员会印发《湖南省新增 19 个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知（湘发改规划〔2018〕972 号），本项目所在地岳阳县不在该负面清单之列。

因此，本项目与《湖南省新增 19 个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》相符。

10.2.3 与《湖南省风电场项目建设管理办法》符合性分析

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知（湘发改能源[2012]445），“第五条 风电场工程建设规划（以下简称风电场规划）是风电场项目建设的基本依据，要坚持“统筹规划、有序开发、分步实施、协调发展”的方针，协调好风电开发与环境保护、土地利用、军事设施保护、电网建设及运行的关系。”“第九条 项目前期工作包括选址测风、风资源评价、建设条件论证、项目开发申请、可行性研究和项目核准前的各项准备工作。”“第十五条 项目核准。项目业主按照要

求组织编制项目申请报告，办理项目核准所需的支持性文件，报所在地县级发改部门，由县级发改部门按省政府批准的经济管理权限上报省发改委核准。”

该项目符合国家产业政策，同时取得了环保、林业、水务等相关部门支持项目建设的意见，项目选址不在划定的生态保护红线、饮用水源保护区范围之内，同时不在自然保护区范围之内，同意办理环评审批手续，并做好生态环境保护工作。详见附件。

因此，本项目与《湖南省风电场项目建设管理办法》（湘发改能源[2012]445号）相符。

10.2.4 与湖南省行业发展规划的符合性分析

《湖南省国民经济和社会发展十三五规划纲要》提出：“推动能源结构清洁转型。优先发展风电、光伏发电等新能源”，“专栏 26 能源基础设施建设行动计划”中“加快风电、太阳能发电、生物质能发电建设项目，到 2020 年新能源装机规模达到 980 万千瓦”。本项目为风力发电，符合湖南省十三五规划要求。

根据湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省新能源产业振兴的实施规划(2010-2020 年)》的通知(湘政办发[2010]2 号)，风力发电是全省新能源产业发展的重点之一，到 2020 年全省风力发电规划达到 65 万千瓦。

因此，本工程建设符合湖南省新能源产业振兴实施规划。

10.2.5 与《湖南省主体功能区规划》的符合性分析

《湖南省主体功能区划》在对全省国土空间进行综合评价的基础上，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化为基础，以县级行政区为基本单元，将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按开发方式和强度，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其它禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区，点状分布于重点开发和限制开发区域之中。主要包括：各级各类自然保护区、风景名胜區、森林公园、地质公园、重要湿地、历史文化自然遗产、基本农田、蓄滞洪区、重要水源地等。限制开发区域主要包括农产品主产区和重点生态功能区。农产品主产区是指耕地面积较多、发展农业条件较好，尽管也适宜工业化城镇化

开发,但从保障农产品安全以及永续发展的要求出发,必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务,从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区,以提供农产品为主体功能,也提供生态产品、服务产品和工业品。重点生态功能区是指生态系统脆弱或生态功能重要,资源环境承载能力较低,不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件,必须把增强生态产品生产能力作为首要任务,从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区,以提供生态产品为主体功能,也提供一定的农产品、服务产品和工业品。

根据《湖南省主体功能区划》,岳阳县为省级重点开发区域。《湖南省主体功能区划》对重开发区域的岳阳县的发展要求是:重点发展石化、电力、林纸一体化、农产品深加工、旅游,打造中南地区大型石化产业基地、长江中游重要的航运口岸和物流基地,建成北连武汉城市圈、对接长三角的重要港口城市和环洞庭湖经济圈的重要中心城市。构建以沿湖风光带、南湖、君山为主体的城市绿地生态体系,打造宜居生态城市和休闲度假旅游城市,提升国家级历史文化名城品位。

风电项目属于清洁能源项目,风电场建设和运行对生态环境影响较小,不会损害当地的生态功能。本工程建设符合《湖南省主体功能区规划》中省级重点开发区域对岳阳县的要求:“重点发展石化、电力、林纸一体化....”。

综上,项目建设与《湖南省主体功能区划》相符。

10.2.6 与岳阳市“十三五”规划的符合性分析

根据《岳阳市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》,“顺应电力能源发展趋势,加快大容量清洁煤电机组发展和风能、水能、太阳能、生物质能、核能的开发利用,加强临湘、岳阳县等重点区域风电开发,建设华电平江电厂、神华国华华容电厂、煤炭储备基地、中粮城陵矶燃料乙醇等重大项目,推进平江抽水蓄能电站、汨罗玉池抽水蓄能电站、小墨山核电站前期工作,规划建设一批装机容量 20MW 以上的光伏电站,积极谋划生活垃圾焚烧发电、沼气发电等其他能源项目,打造湘北能源基地”。

本工程位于岳阳市岳阳县,是岳阳市重点开发风电区域,项目的建设可充分利用地方丰富的风能资源,符合岳阳市加强新型清洁能源设施建设的要求。

10.2.7 与《关于进一步规范风电发展的通知》及《补充通知》的符合性分析

2016 年 10 月 19 日，湖南省发展和改革委员会、湖南省环境保护厅联合下发了《关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源〔2016〕822 号)，通知中要求：

(1) “严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令第 167 号)、《风景名胜区条例》(国务院令第 474 号)、《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号)等法律法规要求，结合我省地貌特征、人居环境等约束条件，禁止在世界文化与自然遗产地，省级以上(含省级)自然保护区、风景名胜区、森林公园，经省人民政府批准的生态保护红线一级管控区、I 级保护林地、一级国家公益林地规划建设新的风电项目。”

(2) “严格控制在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。特殊情况下确需在上述区域规划建设的项目，应符合所在区域总体规划，并按规定取得相关行政主管部门的认可意见。涉及鸟类主要迁徙通道的风电项目，要通过严格的鸟类评估和论证。”

本项目与该文件符合性分析见下表。

表 10.2-1 本项目与《关于进一步规范风电发展的通知》符合性分析

管理要求	类别	名称	相对位置关系及说明	确认依据
禁止建设区域	世界文化与自然遗产地	无	不涉及	附件4、附件6及生态专题报告
	省级以上(含省级)自然保护区	无	不涉及	
	省级以上(含省级)风景名胜区	无	不涉及	
	省级以上(含省级)森林公园	无	不涉及	
	生态保护红线	/	不涉及	
	I级保护林	无	不涉及	附件 6
	一级国家公益林	无	不涉及	
严格控制	湿地公园	无	不涉及	《湖南省岳阳市主体功能区规
	地质公园	无	/	

管理要求	类别	名称	相对位置关系及说明	确认依据
区域	旅游景区	无	/	划》
	鸟类主要迁徙通道	/	不涉及	岳县林函【2019】2号（附件6）
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	/	不涉及	
	基岩风化严重地区	/	风电机组区覆盖层为第四系残破积土，主要为侵入岩风化产物，边坡稳定性较好，评估区内侵入岩抗风化能力较强，风机位场地场平后，大多出露中等风化基岩。	附件6
	生态脆弱、毁损后难以恢复的区域	/	本项目位于轻度脆弱区，所在区域生态系统抵抗力稳定性较强，项目所在区域植被易恢复。	附件 6

（1）与周边环境敏感区域的关系

根据《湖南省主体功能区划》，项目周边主要的禁止开发区域包括：湖南东洞庭湖国家级自然保护区、岳阳楼-洞庭湖风景名胜区、东洞庭湖湖泊湿地、新墙河国家湿地公园、东洞庭湖鲤鲫黄颡国家级水产种质资源保护区、

本项目与这些禁止开发区域的位置关系见下表。

表 10.2-2 本项目与周边环境敏感区的位置关系

序号	名称	保护级别	所在县市	与本项目位置关系	备注
1	湖南东洞庭湖国家级自然保护区	国家级	岳阳市	W4.8km	
2	新墙河国家湿地公园	国家级	岳阳县	S1.7km	
3	东洞庭湖湖泊湿地	省级	岳阳市	NW8km	
4	东洞庭湖鲤鲫黄颡国家级水产种质资源保护区	国家级	岳阳市	NW8km	
5	岳阳楼-洞庭湖风景名胜区	省级	岳阳楼区	N10km	

（2）项目占用林地情况

根据岳阳县林业局出具的项目选址意见的函（岳县林函【2019】2号，附件6）及《岳阳新开马山风电场生态环境现状调查与评价》专题报告，项目不涉及I级保护林地或一级国家公益林地，不占用二级公益林地。

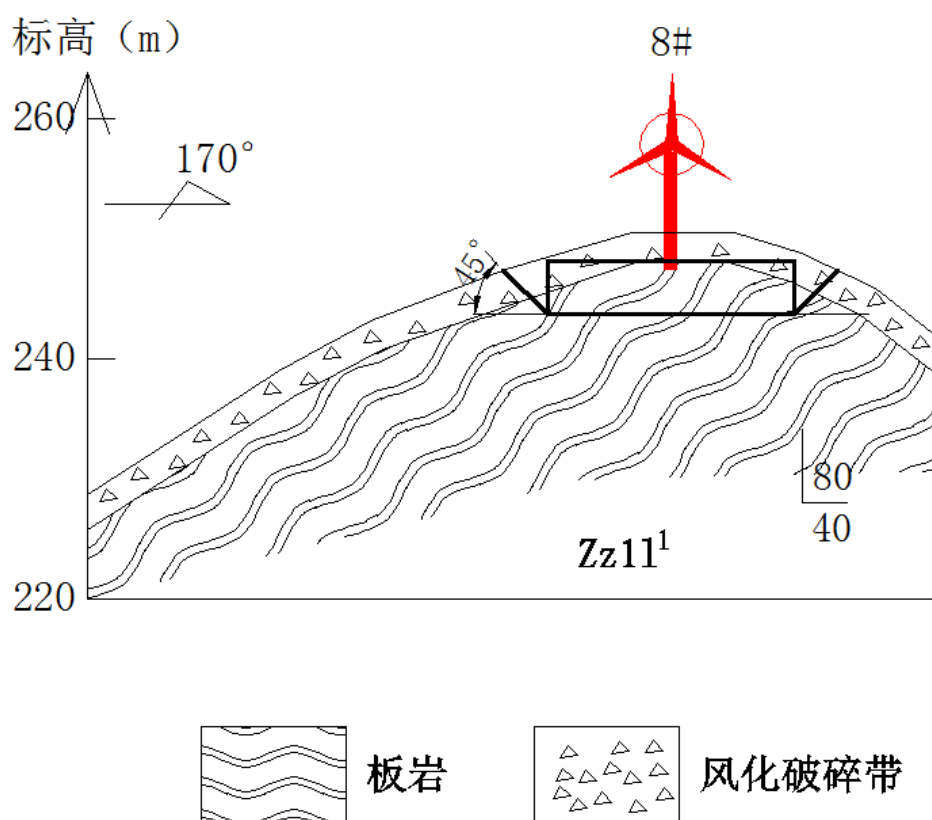
（3）生态脆弱性分析

根据湖南省主体功能区规划，生态脆弱区分为极度脆弱、重度脆弱、中度脆弱、轻度脆弱、微度脆弱，共五级。根据生态脆弱性总体评价图，岳阳县属于生态轻度脆弱区。项目属于湘资沅上游国家级水土流失重点预防区。项目选址区域不属于石漠化地区。项目区域降水丰富，土壤覆盖层较厚，易于生态恢复。

(4) 地层岩性分析

建设单位委托编制了《工程建设场地地质灾害危险性评估报告》，本工程不属于基岩风化严重区域。各风机基础位置地质条件及摘自该报告。

根据可研报告，本项目采用一机一变，每台风力发电机组均配置箱式变压器，36 台风机和箱式变电站分别布置于山脊、山包顶地带，高程一般 135m~265m。以中风化板岩作为基础持力层。风机基础形式采用圆型扩展基础，底板直径 21.6m，基础埋深 4.4m，开挖边坡 1:1。箱式变电站基础形式为钢筋混凝土现浇箱形基础，平面尺寸约为 3.94m×2.44m，埋深 3.4m，土石方开挖边坡按 1:1 控制。风机基础开挖切坡的基本特征见图 10.2-1、10.2-2。



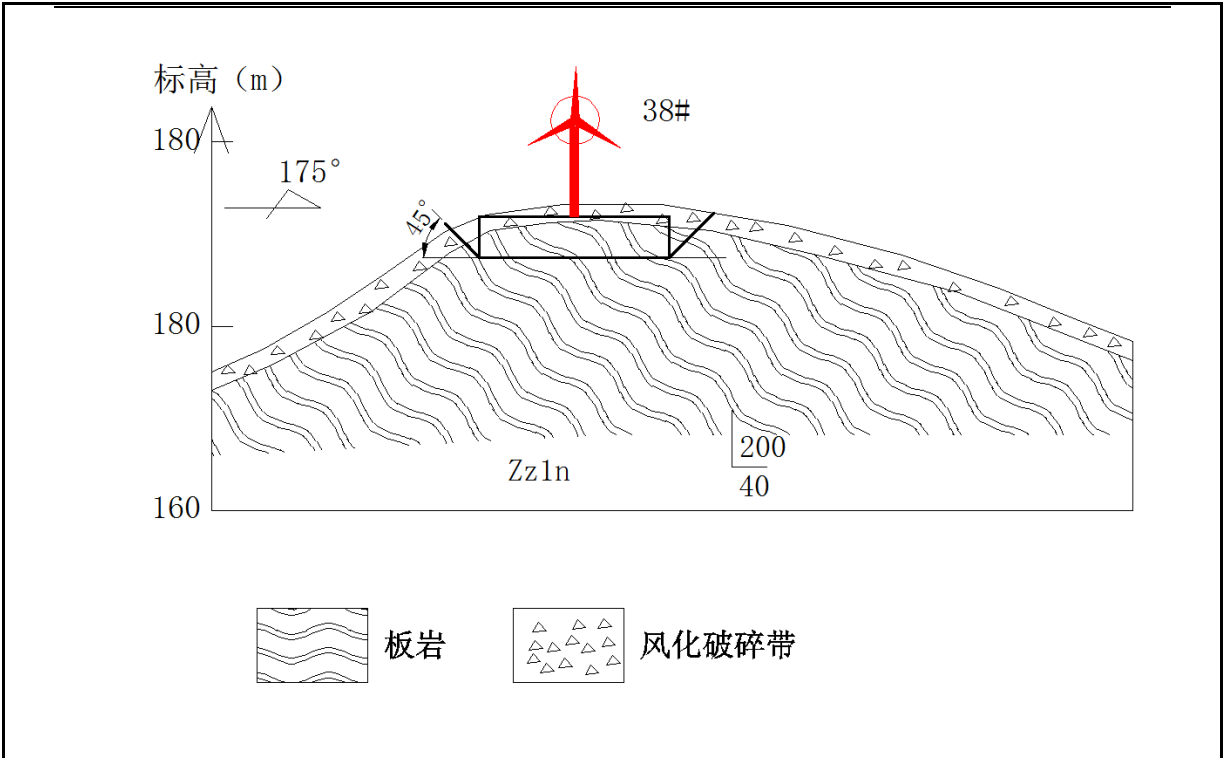


图 10.2-2 36#风机基础开挖剖面示意图

表 10.2-3 风机和箱式变电站基础开挖切方边坡基本特征表

位置	岩性及边坡类型	切坡长度 最大高度	边坡角	地形条件	岩土体工程地质 条件
1#~36# 风机	岩性为全风化~中 风化的板岩，边坡为 圆形的岩质边坡，临 时边坡	圆形切坡，周 长约 70m，切 坡高度小于 5m	45°	都位于山脊 之上，切坡 上方已达山 顶	全风化层呈土 状，厚 1~3m， 强风化层节理裂 隙较发育
箱式变 电站	岩性为全风化~中 风化的板岩，边坡为 圆形的岩质边坡，临 时边坡	周长约 5m，切 坡高度小于 3m	45°	都位于山脊 之上，切坡 上方已达山 顶	全风化层呈土 状，厚 1~3m， 强风化层节理裂 隙较发育

各风机和箱式变电站都位于山脊顶部，基础占地面积较小，基础埋深很浅，场地平整过程中对山顶进行削平，四周不会形成高陡边坡，基础开挖切坡高小于 5m，坡角 45°，基坑范围小，加上风机均位于山脊，水文地质条件良好，发生滑坡的可能性小。根据表 4-3 取值： K=3， A=0.15； K=3， B=0.15； K=3， C=0.20； K=6 ， D=0.20 ； K=3 ， E=0.15 ； K=3 ， F=0.15 ； 计算可能性评判值 $N=KA+KB+KC+KD+KE+KF=3.6$ 。综合判断各风机及箱变引发滑坡地质灾害可

能性小；引发滑坡地质灾害发育程度为弱发育；滑坡地质灾害危害程度为小；预测风机和箱式变电站工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害危险性小。

综上所述，预测风机和箱式变电站工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害可能性小，危害小，危险性小。

10.2.8 与《湖南省生态保护红线划定工作方案》符合性分析

湖南省环保厅关于印发《湖南省生态保护红线划定工作方案》的通知，总体目标：通过生态保护红线的划定与保护，推动重点生态功能区、重要生态系统、主要物种及其繁衍地、栖息地得到有效保护，水土流失得到有效控制，区域生态环境安全得到有力保障。为全省生态保护与建设、自然资源有序开发和产业合理布局提供重要支撑，逐步形成具有湖南特色的生态保护空间格局。

根据《生态保护红线划定技术指南》，结合湖南实际，全省生态保护红线包括四个部分：重点生态功能区生态保护红线（水源涵养功能区生态保护红线、水土保持功能区生态保护红线、生物多样性保护功能区生态保护红线），生态敏感区生态保护红线（水土流失敏感区生态保护红线、石漠化敏感区生态保护红线），禁止开发区生态保护红线（世界文化自然遗产、国家级自然保护区、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园等），其他特定区域生态保护红线（省级市级县级自然保护区、省级风景名胜区、省级森林公园、省级地质公园、省级以上湿地公园、生态公益林、I级II级保护林地、饮用水源保护区等）。

根据岳阳县环保局出具的意见，风电场址区域无集中式饮用水水源分布，根据岳阳县环保局出具的《关于岳阳新开马山风电场项目选址核实生态保护红线的函》，本项目不在生态红线范围内，因此，项目选址与《湖南省生态保护红线划定工作方案》相符。

10.3 工程选址合理性分析

10.3.1 项目选址合理性分析

岳阳新开马山风电场位于新开镇近南-北向的山顶(脊)上，山顶(脊)连续性较好，山顶呈浑圆状。布机高程 115.0m~287.0m，相对高差 50.00m- 100.00m，属丘陵地貌类型。山坡地形坡度一般为 20°-35°。山顶(脊)植被茂盛，主要为灌木丛、竹林、杂草等，坡脚主要为公路及村庄。

湖南省国土资源信息中心《建设用地项目压覆矿产资源查询结果表》（湘压矿查[2019]449 号）文件表明：岳阳新开马山风电场建设用地项目影响范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产组资源，也没有采矿权。因此，该建设项目未压覆具有工业价值的重要矿床。

岳阳县境地处长江中游中低纬度区,属亚热带大陆季风湿润气候,受季风的影响较大。其气候特点是:四季分明,季节性强,热量适度,春温多变,初秋有寒,严寒期短,暑热期长,雨水集中,夏、秋多旱。由于山地的地形影响及洞庭湖水体的湖泊效应,因而气候多样,灾害性天气频繁,同时,山丘地区与湖区的气候也存在一定的差异。风电场工程场址范围内可布机位点 50m 高度年平均风速为 4.66m/s,年平均风功率密度为 135.0W/m²;95m 高度年平均风速为 5.00m/s,年平均风功率密度为 165.9W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准,本风电场风功率等级为 1 级。

项目占地未涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的区域,不在国家划分的水土流失重点治理区及县级以上人民政府规划确定的和已建立的水土保持重点试验区 and 监测站点区,不涉自然保护区、风景名胜区、世界文化或自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地、文物保护单位、饮用水源保护区等敏感区,,工程选址不存在制约因素。因此从区域环境和风能资源等方面分析得出:岳阳新开马山风电场场址选择符合《风电场场址选择技术规定》,选址基本合理。依据《风电场风能资源评估方法》和《风电场风能资源测量和评估技术规定》有关装机规模的要求,确定本工程 36 台单机容量为 2.5MW 的风力发电机组的规模较为合理。

风电场场址区植被以为马尾松、杉木人工林和灌草丛为主,场址距离周边居民区距离 300m 以上;项目用地区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区,不涉及鸟类保护区和饮用水源保护区,远离候鸟迁徙路线。

综合分析,本风电场选址地质条件稳定,周边环境比较简单,不存在环境制约因素,场址选择符合《风电场场址选择技术规定》中环境保护要求,选址可行。

10.3.2 风机布置合理性分析

岳阳新开马山风电场的风机均位于山脊上,离居民点较远。本项目所有风机中,20 号风机距居民点最近,与最近的新开镇新垄村居民点水平距离约为 309m,且 20 号风机与新垄村居民区有一定的高差,相对高差为-193m,项目的施工及运营产生的各类环境影响在采取相应措施后对周边的敏感点影响较小。

拟建项目不在鸟类迁徙通道上,不会对迁徙候鸟产生伤害;项目评价区内主要植被类型为阔叶混交林、灌丛、草丛等,而根据现场踏勘可知,本工程临时占

用的土地类型均在最大程度上避开植被发育较好区域,占用的土地类型区域植被都呈现了明显的次生特点,拟建项目施工过程中的施工活动不可避免的造成地表扰动,产生水土流失,对区域地表植被造成破坏,但随着施工期的结束和水土保持工程的实施,区域范围内植被的恢复等措施均可将区域范围内因施工产生的各类不利影响降至最低。

拟建项目风机布置未压覆重要矿产资源,不涉及军事设施、文物古迹等,无重大的环境制约因素,因建设施工活动造成的影响可通过采取相应的措施予以减缓。因此,从环境保护的角度看,风机的布置是可行的。

10.3.3 施工场地选址合理性分析

根据可研报告提出,依据本工程风电场布置和工程区的地形地貌条件,施工场地集中布置于风电场中部升压站附近,主要包括综合加工厂、综合仓库、施工生活区等。施工生产区周边 500m 范围内无居民点分布。

施工生产区选择平缓地形,减少了土地平整、土石方开挖量,降低对地表的扰动,减少对环境的不利影响;施工临时占地在施工结束后及时进行土地复垦,可最大程度上减小对土地资源的影响。同时,在升压站用地范围设置污水处理站,施工废水经沉淀后回用于场内洒水抑尘,施工生活污水处理达标后用于周边林地浇灌,减少对外环境的影响。因此,从总体布局及施工时序安排来看,施工生产生活区选址合理。

10.3.4 渣场选址合理性分析

岳阳新开马山山风电场工程设置 6 座弃渣场,共占地 3.86hm^2 ,渣场容量满足堆存弃土石渣的要求,主要环境特征详见表 1.10-2。

(1) 根据上述弃渣场主要环境特征一览表可知,弃渣场均位于场内道路周边,300m 范围内均没有居民点分布,且项目弃渣场占地属临时占地,本次项目施工期结束,会对弃渣场进行地表植被恢复,恢复其原地形地貌。

综合上述可知,项目各弃渣场在施工期堆渣过程中不会对居民点安全构成危险。

(2) 占地类型

项目拟选定的 6 个弃渣场全部位于风电规划区域范围内,均可通过主体工程场内现有道路到达,弃渣场类型主要为缓坡型、沟道型,未占用耕地,占地范围内主要的植被类型主要为林地,这样的渣场有利于防护,具有防护措施工程量小的特点,因此,拟建项目弃渣场选址可行。

(3) 行洪

所选渣场选址区域不涉及地表水体的汇水范围,其选址为缓坡型、沟道型渣场,易于防护,渣场占地以草地、灌木林为主,堆渣结束后,可采取植被恢复措施进行恢复。因此,从环境的角度,渣场选址可行。

(4) 规划符合性分析

渣场符合《开发建设项目水土保持技术规范》中弃渣场选址的要求,各弃渣场地表抗侵蚀能力较强,土壤侵蚀基本上属于微度侵蚀。从各项因素分析,弃渣场选址是适宜的,运输、运距及容量均能满足工程需要。

综上所述,本工程弃渣场选址可行。

10.3.5 道路选址合理性分析

根据风场的道路实际情况及设备厂家的设备参数,岳阳新开马山山风电场大件设备考虑从厂家经高速抵达收费站,然后经省道 S306 至新开镇,接转国道 G107 至风电场山脚,最后新建道路之风机位附近。其中部分路面需扩宽改造后才能满足运输要求,宽度约 3.5~5.0m,弯道需经拓宽才能满足风电场大件设备运输要求,经初步计算弯道拓宽合计长度约为 12.16km。利用原有道路布线,对改造道路局部路段拓宽,路面整体进行平整,大大减少了对新增占地和植被的破坏。同时,道路路基场平时在开挖边坡坡脚设排水边沟,回填边坡坡脚设护脚墙,对土质边坡考虑实施网格梁植草和铺草皮护坡,岩质边坡喷播植草护坡,土质边坡撒播草籽,土质陡边坡垂直绿化护坡。

本工程风电场各风机布置比较分散,风机主要分布于各山顶或山脊上。经初步设计,风电场新建道路 21.83km,改造道路总长度约 12.16 km,新建进站道路长度约 580m,场内道路设计考虑永临结合,施工期间为满足施工及设备运输要求,运输方式采用特种车辆运输,运行期满足检修维护的需要,场内道路设计标准:道路路基宽 5.5m,路面宽 4.5m,采用 20cm 厚泥结碎石路面+3cm 厚磨耗层,局部地段采用 20cm 厚的 C25 混凝土路面。本风电场采用特种运输,平曲线和最

小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 20m，对应宽度为 10.0m。压实度达到 93%，主干道最大纵坡控制在 14%以内，最小竖曲线半径为 200m。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施及挡墙、护坡工程，防止山体滑坡等地质灾害。施工完成后保留 4.5m 宽路面作为永久检修道路，路面结构为泥结碎石路面。

道路征地范围内无明显保护敏感问题，道路选线避开耕地、远离居民，从环境保护的角度本工程道路选线合理。

10.3.6 集电线路选线合理性分析

集电线路敷设共有电缆敷设、架空线敷设、架空线/电缆混合敷设等三种方式，综合考虑风电场的地形、环境、气候等条件，本工程采用采用直埋的敷设方式。

本工程集电线路采用直埋电缆，集电线路总长度为 63.3km，直埋电缆开槽底宽约 0.8m~2.0m，深约 1m，按 1:0.3 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

经现场勘察，集电线路征地范围内不涉及环境敏感区和敏感保护目标，不会破坏周边植被；地埋电缆基本上沿道路埋设，沿道路开挖，最大限度的减少了对生态的破坏；在落实水保提出的植被恢复措施的情况下，水土流失将会得到控制。

本项目风机位较为分散，出于安全角度考虑，本项目集电线路设计沿检修道路分 3 回铺设，每回线路接 10-14 台风机，虽增加了集电线路长度，但对集电线路占地无较大影响，此外，沿路铺设的集电线路最大程度上减少了对地表的破坏以及占地影响，同时也限制了铺设路线的选线，但根据检修道路选线综合比较，本项目集电线路铺设实际绕开了省界、林地集中区等，因此，从环境保护的角度看，集电线路选线合理。

升压站拟 1 回 110kV 架空线接入 110kV 新墙变电站，导线型号为 LGJ-300，线路长度约 17km。

10.3.7 升压站选择的合理性分析

升压站站址选择时考虑现场地形地貌和工程的具体区位情况，结合工程气

象、水文资料 and 具体施工条件的难易程度，充分利用现有地形，因地制宜，降低工程难度。升压站站址考虑交通便利，方便检修巡视进出场；并尽可能缩短场内的集电线路，从而降低集电线路的投资、减少集电线路的电能损耗。

10.3.8 关于项目区是否涉及矿产资源的情况说明

湖南省国土资源信息中心《建设用地项目压覆矿产资源查询结果表》（湘压矿查[2019]449 号）文件表明：建设用地项目查询范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置省级采矿权和探矿权。

10.3.9 关于项目区是否涉及地质灾害的情况说明

根据项目地灾报告和水保方案：属于构造稳定地区，未发现大规模崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质作用。第四系红色粘土和板页岩风化物，大部分呈中风化，应加强各类防治、恢复的措施。

10.3.10 关于项目区是否涉及严重水土流失重点区域的情况说明

风电场风机机座不涉自然保护区、世界文化或自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地、文物保护单位、饮用水源保护区等敏感区。

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保护区和重点治理区复核划分成果>的通知》和《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》（湖南省水利厅，2017 年 1 月 22 日），项目区不涉及国家级或省级水土流失重点预防区 或重点治理区。根据《湖南省水土保持规划（2016~2030 年）》，水土保持功能一级区为南方红壤区，二级区为长江中游丘陵平原区，三级区为湘北洞庭湖丘陵平原农田防护水质维护区，其水土保持功能主要为农田防护、水质维护。

10.3.11 关于项目区是否位于国家级生态公益林一级区的说明

本工程永久占用（升压站及风机基础）占地 51.97hm²，占地类型以林地、草地为主，本工程不涉及I级保护林地，一级、二级国家公益林地，详见当地林业局意见（附件 6）。

11 环境管理与环境监测

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理机构

为切实保护好岳阳新开马山风电场工程区的环境保护目标，企业需按要求编制水土保持方案书，须严格实施本报告和水土保持方案报告书提出的各项保护措施。为保障各项措施得以认真执行，项目开工前应成立以建设单位为责任主体的环境管理机制，配备相关专业的专职或兼职人员，全面负责项目建设期和营运期环境管理事宜

11.1.2 环境管理内容

11.1.2.1 招投标阶段

(1) 招标文件中明确工程设计包括环境影响评价文件及其审批文件中要求的环境保护设施、措施设计内容；

(2) 招标文件中要明确工程施工单位环境保护设施或措施范围、要求及验收标准；

(3) 投标单位在投标文件中要响应招标文件中有关环境保护设施、措施的条款要求，对于无响应的标书应判为无效标书；

(4) 项目承包合同中应有环境保护设施、措施的具体要求及验收标准。

11.1.2.2 建设期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，施招标中应对投单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环境保护问题，严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按照环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应该严格检查是否满足环保要求，并不定期对施工点进行抽查。建设期环境保护管理的职责和任务如下：

(1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策法规和章制度。

(2) 制定本工程施工期的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

(3) 收集、整理推广和实施工程建设中各项环境保护的先进作经验技术。

(4) 组织和开展对施工人员进行活动中应遵循的环保法规、知识培训，提高全体员工文明施的认识。

(5) 负责日常施工活动中的环境监理作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。

(6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

(7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(8) 监督施工单位，使施工工作完成后的土地恢复和补偿，水土保持、环保设施 等各项保护工程同时完成。

(9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水土保持部门。

11.1.2.3 营运期环境管理

根据项目的环境特点，建设单位宜配备相应的环境管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护 监督和考核。环境管理的职能为：

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工频电场、工频磁场和噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境 监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告 和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

(5) 不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

表 11.1-1 工程环境管理任务表

管理内容	任务	时间安排	业主职责
组建项目环境管理机构	负责环境保护管理工作	工程建设起始时组建，项目竣工验收完成	设立环境管理机构，配备必要的专职和兼职人员
水质保护	生产废水采取沉淀加隔油池处理；生活污水通过化粪池处理后回用。生活污水采取成套污水处理设备处理、设置事故油池	与主体工程同时开工建设，并尽快实施；生产废水处理主要是施工期，生活废水包括施工期和运行期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
大气环境	洒水降尘，每天 4 次；施工期大气质量监测。	设备和汽车投入运行前	负责有关事务安排，支付费用，监督实施
声环境	禁止夜间爆破；场内永久公路采用泥结石硬化处理，施工前先采取喷水防尘，对施工区及主要运输道路进行洒水抑尘；在进场道路附近居民点设置减速和禁鸣标志。施工期噪声监测	设备和汽车投入运行时	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
生活垃圾	放置垃圾桶，生活垃圾收集后清运至当地生活垃圾填埋场处置	工程投入施工至运行	
人群健康	定期调查，疫情防控。卫生清理	施工期	审查进度，监督进展情况
生态保护	采用宣传栏、挂牌等措施加强野生动物保护的教育宣传力度；复核调查工程区重点保护物种；严格实施植被恢复措施；将工程款项支付与生态保护结合进行	整个施工期和营运期	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
环境监理	环境监理的组织实施和监管	招投标阶段、施工阶段	
环境监测	施工期环境监测、竣工环保验收期环境监测、生产运营期环境监测的组织实施	招投标阶段、施工阶段、验收阶段和营运阶段	
水土保持	严格实施工程区水土保持各项措施	随施工逐步实施	
环保验收	组织编制验收调查报告，组织环保验收	施工期结束，正式运营期前	

11.2 环境监理

11.2.1 监理目的

工程环境监理目标是满足工程环境保护要求制定的，其内容主要包括：在既定的环境保护投资条件下充分发挥工程的潜在效益；监督工程招标文件中环境保护条款及与环境有关的合同条款的实施情况；保证施工区周围附近的人群健

康；缓解或消除环境影响报告及环评批复中所确认的不利影响因素，最后实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

11.2.2 监理模式

本工程土石方开挖量和弃渣量较大，因此必须高度重视施工期和运营期的环境保护和环境监理工作。

施工区环境监理的工作性质要求监理工程师必须定期到施工区现场对承包商的环境保护工作进行巡视监督，主要对废水、固废、噪声和生态等 4 个方面进行监督检查，并将采用现场观察、记录摄影和拍照的方式做好工作记录，对发现的环境污染问题及时通知承包商环境管理员并限期处理。同时，对要求限期处理的环境问题，按期进行跟踪检查验收。

11.2.3 监理内容

根据施工时段的具体内容不同，环境监理可分为 4 个阶段进行，即设计及施工准备阶段、施工阶段、试运行阶段及验收阶段。

（1）设计及施工准备阶段

这一阶段的监理任务主要是由环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件对环境保护设施设计文件内容进行核对并出具核对意见，编制环境监理细则，审核施工合同中的环保条款、承包商施工期环境管理计划和施工组织设计中的环保措施，核实工程占地和准备工作，审核施工物料的堆放是否符合环保要求。

（2）施工阶段

施工阶段工程环境监理单位应根据建设项目类别、规模、技术复杂程度等因素现场派驻项目监理机构或满足专业工作要求的监理人员，建立工程环境监理档案，监督和记录环境保护设施建设情况，关注表土的剥离、保存与利用的监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题，并向环境保护行政主管部门报告。本项目施工阶段主要的环境监理要点见表 11.2-1。

表 11.2-1 岳阳新开马山风电场施工期环境监理一览表

时期	对环境的影响		环境监理重点具体内容
施 工 期	水环境	生产废水	生产废水采取沉淀加隔油池处理，施工废水回用；机械修配厂应做好污防措施，在建设过程中，杜绝向河流排放施工废水。
		生活污水	生活污水通过化粪池处理后回用。于场区绿化或植被恢复。
	大气环境	粉尘及尾气	施工营地洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次；临时堆场设置遮盖；运输高峰期对运输道路洒水抑尘；选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。
	声环境	施工机械噪声	选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设备、禁止夜间运行高噪声设备；高噪声设备远离场界布置，合理安排施工作业时间。
		道路施工噪声	进场新建和改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间，靠近居民路段应禁止夜间施工，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。对施工场地可能造成噪声超标的区域进行噪声跟踪监测。
		交通运输噪声	加强各种运输车辆的维修和保养，同时加强道路养护，在靠近居民路段设减速警示牌和禁鸣标志，行驶速度应低于 20km/h。对运输道路沿线预测噪声超标范围内有居民居住的路段进行跟踪监测，在本项目施工期，超标范围内所有有居民居住的路段均纳入施工期跟踪监测范围，同时需要预留环保资金。禁止在夜间进行运输活动。
	固体废物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，交由乡镇环卫部门统一收集处置。
		表土及弃渣	表土剥离后收集堆存，规范堆存于弃渣场或表土场，施工结束后对弃渣进行覆土绿化。
	陆生生态	植被和野生鸟类	升压站周围园林绿化；风机叶片艳化。
		重点保护植物	制作保护动植物图片宣传册和宣传栏，施工过程中发现保护植物，应及时上报并采取避让或移栽等措施，同时做好记录。按照本报告提出的重点保护植物和古大树的保护措施逐条落实。
		生态公益林	涉及占用公益林的征地范围内，办理生态公益林用地手续。
	水土保持	水土流失	关注表土的剥离、保存与利用的监理，工程措施、植物措施和临时措施
	其他	生态敏感区	关注生态红线附近工程的施工监理
	人群健康		定期调查，疫情防控。卫生清理

(3) 试生产阶段

试生产阶段工作主要是针对施工场地清理的监理,并在试生产(运行)结束后验收前向省级建设项目环评审批机构提交建设项目试生产(运行)工程环境监理报告。

(4) 验收阶段

验收阶段监理单位应在建设项目工程环境监理工作完成后,在建设项目申请验收同时向省级建设项目环评审批机构提交工程环境监理工作总结报告。

11.3 环境监测

11.3.1 环境监测机构及职责

环境监测由拟建风电场运营单位成立的环境管理部门负责组织实施。施工期噪声监测工作可由环境监理工程师承担,拟建风电场指挥部为其配备声级计;其余监测工作应委托当地具有资质的环境监测部门承担。拟建风电场运营单位应在施工前与监测部门签订有关施工期的合同,在风电场交付使用前与监测部门签订有关运营期的监测合同。

11.3.2 环境监测计划

11.3.2.1 水质监测

运行期:在正常情况下,风机运行不会产生生产废水,仅在变压器设备检修或发生泄漏事故时有少量油污排放。本工程在主体工程设计中提出了在主变压器底部设置事故油池,本报告提出在各风机箱式变压器下设小型集油池,可避免漏油对周围环境污染。运行期管理人员生活污水采用一体化污水处理设备进行处理,处理后的水质需达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4(二类污染物)一级标准方可排放。故运行期仅需对生活污水处理进行达标监测。因此,运行期拟定监测断面 1 个,设在生活污水处理系统排放口。

施工期和运营期:在升压站生活污水处理系统排放口处设置 1 个监测点。

水质监测项目为水温、pH 值、SS、粪大肠菌群、DO、COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、氨氮、石油类等 11 项。

监测频次为每季度监测 1 次,每年监测 4 次。施工期监测 1 年,运营期监测 2 年。监测方法按水污染监测调查与有关饮用水监测规定的方法进行。

11.3.2.2 大气环境监测

大气环境影响主要发生在施工期，运营期不会产生影响。因此，环境空气质量监测只考虑施工期。考虑与环境现状监测点对应，拟在升压站施工场地边界、新建道路及改建道路附近居民点各设置 1 个大气环境监测点，共 3 个监测点。监测项目为 TSP、NO₂。施工期间，共监测 2 次，冬季、夏季各监测 1 次，具体时间根据监测点施工强度确定，选择在施工高峰时段开展监测，每次监测时段按大气监测有关规范选取。监测方法按国家环保总局规定的大气监测方法进行。

11.3.2.3 声环境监测

施工期：为控制施工对当地居民正常生活的影响，施工期声环境监测设点设在升压站场地边界、新(改)建道路道路附近居民点，共 19 个监测点。监测项目主要为 A 声级和等效连续 A 声级。工程施工期间，各季度分别监测 1 天，共 4 次。由于本风电场工程只在昼间施工，故每一测点仅在昼间测量。

在升压站附近、进场道路两侧居民点、周围声环境敏感点设置声环境监测点 1 个。监测项目主要为 A 声级和等效连续 A 声级。工程施工期间各季度各监测 1 天，共 4 次，由于本风电场工程只在昼间施工，故每一测点仅在昼间测量。

运营期：在升压站厂区边界设置 1 个监测点，风机各选择有代表性的 8 个风机，监测风电场场界噪声，监测项目主要为 A 声级和等效连续 A 声级，并且进行昼间和夜间测量。每年各季度监测 1 天，共 4 次，监测 2 年。监测方法按国家环保总局的噪声监测方法进行。

11.3.2.4 电磁环境监测

运营期：在升压站厂区边界各设置 1 个监测点，监测项目主要为工频电场和工频磁场。每年监测 1 天，共 1 次。监测方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013) 进行。

11.3.2.5 生态环境监测

监测内容：主要包括工程区域内国家重点保护野生动物(重点为鸟类)的种类、数量、居留情况、生态特点、栖息、有无迁徙鸟类、迁徙时间情况调查，以及国家重点保护野生植物的损坏及保护措施落实情况调查，各施工迹地的生态恢复措施实施效果监测。

监测方法：主要采取收集资料、实地调查、公众访问等方式进行。

监测时间：2 年，施工期 1 年，运行期 1 年。

11.3.2.6 水土保持监测

(1) 监测的内容

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。生产建设活动中所有的弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。监测内容包括弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。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。工程措施、植物措施和临时措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、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。

调查内容包括施工过程中各种水土保持措施(包括预防措施)的实施情况、水土保持措施的效果、水土流失控制程度；施工结束后水土保持工程措施的安全性能、植被恢复状况、植被覆盖率，评估水土保持设施效益等，定期编写水土流失监测报告。

(2) 监测时间和频次

本项目水土保持监测时段应从施工准备期开始至自然恢复期结束，监测期共计 36 个月。项目所在区域 60%以上的降雨量集中在 4~9 月，降雨量大，持续时间长，且多暴雨，因此 4~9 月为监测重点时段。

(3) 监测点位

按照水土保持报告书要求设置。

11.4 竣工环保验收

本项目环境保护“三同时”验收内容见表 12.4-1。

表 11.4-1 竣工环保验收一览表

实施时间	项 目	治理措施	治理效果	验收要求
施 工 期	水环境	生产废水	生产废水采取沉淀加隔油池处理	生产废水回用；生活污水处理后用于绿化
		生活污水	生活污水通过化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复。	
	大气环境	粉尘及尾气	洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	配置一台洒水车洒水，检查洒水制度，环境敏感点粉尘防治效果调查
	声环境	施工噪声	禁止夜间爆破，采取低噪声工艺和设备，禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，合理安排施工时间，提前告知附近居民	达标排放
	固体废物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，送乡镇垃圾收集系统进行处置。	达标排放
		弃渣	表土收集堆存，规范堆存于弃渣场或表土场，施工结束后对弃渣进行覆土绿化	在靠近居民路段设置了减速警示牌和禁鸣标志，调查施工期是否发生了噪声扰民或投诉，核查预留环保资金的使用情况。进场道路施工、材料设备运输必须安排在昼间进行。检查施工环境监理，调查施工期运输是否安排在白天，调查施工期噪声跟踪监测结果及相应采取的环保措施。
	陆生生态	植被和野生鸟类	升压站周围园林绿化；风机叶片艳化	设置保护动植物宣传栏；调查升压站周围绿化情况；调查植被和野生鸟类植物保护措施落实情况，调查保护植物和古树的保护措施落实情况。

	水土保持	水土流失	按照本项目水土保持报告提出的要求，完成本工程水保的工程措施、植物措施和临时措施。	减少水土流失	各项水土流失防治措施落实情况；已落实措施的有效性评估
运营期	水环境	生活污水	生活污水采取成套污水处理设备处理，采用 A/O 法处理，处理能力大于 0.50m³/h	生活污水处理后用于绿化	生产生活区生活污水处理设备建设和运行情况，出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。
	声环境	风机噪声	合理布置、选择低噪声设备，加强冷却系统维修保养、加强偏航系统的维护保养并应尽量避免夜间运行偏航系统。	达标排放	声环境保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区限值、夜间突发噪声限值 65dB(A)的要求。
		升压站噪声	选用低噪声主变压器，优化站内布局	达标排放	厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
	固体废物	生活垃圾	设置垃圾桶，统一收集后送乡镇垃圾收集系统进行处置。	不外排	固废收集处理情况
		废旧蓄电池、废机油、废变压器油等危险废物	危险废物按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定进行管理，最终交由有资质的单位进行处置。升压站设置合格的危废暂存间	不外排	危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等要求
		环境风险	事故油池	升压站配套建设容积不小于 40m³ 的事故油池一座，加盖防雨。每台箱式变压器设置事故油池，收集箱变泄漏的废变压器油，共设置 36 座，加盖防雨。制定应急预案。	/
	陆生生态	林地	涉及占用各类林地的征地范围内	生态补偿	符合林地征用规范，生态补偿费用得到落实
	电磁环境	电磁环境	/	/	满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）有关公众暴露控制限值的要求
环境管理	环境监测及监测报告			按要求开展了各项环境管理内容	是否按环评文件和水保方案实施
	项目建设环境管理材料及归档情况				/
	可研勘察设计及审批情况				/
	环境监理、水保监理报告				是否按环评文件和水保方案实施
	竣工验收报告				/

12 环保投资及环境效益分析

12.1 环境保护投资估算

本工程总投资 80186 万元，计算得到岳阳新开马山风电场环境保护投资 615 万元，占工程总投资的 0.76%，其费用构成见表 13.1-1。

表 12.1-1 岳阳新开马山风电场环境保护投资一览表

时 期	项 目		治理措施	投资 万元	治理效果
施 工 期	水 环 境	生产废水	生产废水采取沉淀加隔油池处理，机械修配厂采取污防措施	40.00	生产废水和生活污水处理后用于绿化
		生活污水	生活污水通过化粪池处理后回用。		
	大 气 环 境	粉尘及尾气	洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	15.00	达标排放
	声 环 境	施工机械噪声	禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设备、禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，合理安排施工时间，提前告知附近居民	5.00	达标排放
	固 体 废 物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，交由乡镇环卫部门统一收集处置。	15.00	不外排
		弃渣	表土收集堆存，规范堆存于弃渣场或表土场，施工结束后对弃渣进行覆土绿化	40.00	/
	陆 生 生 态	植被和野生鸟类	升压站周围园林绿化	60.00	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响
		柳杉等	场道路部分路段进行调整等古树保护措施	5.00	确保沿线古树的存活
	人群健康		定期调查，疫情防控。卫生清理	5.0	减少疾病流行
	施工期监测		水、气、声、电磁辐射及生态监测等	20.0	施工期 1 年
	环境监理		委托专业单位编制环境监理报告	30.0	施工期实施
营 运 期	水 环 境	生活污水	生活污水采取成套污水处理设备处理	50.00	生活污水处理后用于绿化
		废油	事故油池		
	声 环 境	运输噪声	禁止大声鸣笛、限制车速，设置减速墩，减速标志	10.00	/
		升压站噪声	选用低噪声主变压器，优化站内布局	10.00	达标排放

固体废物	生活垃圾	设置垃圾桶，收集后统一填埋	10.00	不外排
	废旧蓄电池及电子垃圾	设置危废暂存间，由有资质单位处理	20.00	不外排
陆生生态	野生鸟类	风机叶片艳化；驱鸟设施、护鸟管理工作	34	减少对野生鸟类的影响
	生态公益林	涉及占用林地的征地范围内	126	生态补偿
	绿化及植被维护	升压站周围绿化，施工场地植被维护	70.0	保证植被恢复
预留资金		预留环保竣工验收费以及不可预见费	50	估算费用
合计			615	

12.2 环境效益

12.2.1 环保措施效果分析

本工程的环境保护措施主要包括水环境保护、生态环境保护、水土保持、大气和声环境保护、生活垃圾处理等措施。措施实施效果分析见表 13.2-1。

表 12.2-1 岳阳新开马山风电场环保措施效果分析表

项 目		采取措施前影响分析	影响程度	采取的环保措施 措施内容	采取措施后 影响分析	效果
施 工 期	水环境	施工期生产废水、生活污水对溪沟水质有影响，污染物主要是 SS、COD、石油类	-1D	生产废水采取沉淀加隔油池处理；生活污水采用一体化污水处理系统处理后回用于场区绿化或植被恢复。	生产废水回用，生活污水处理后用于绿化	0D
	大气环境	施工期的爆破及机械设备和车辆运行产生的有害气体和 TSP 对运输道路两侧居民有影响	-2D	洒水降尘，控制源强，优化施工工艺	减小对大气环境的污染	-1D
	声环境	机械设备和车辆运行噪声对运输道路两侧居民有影响	-2D	采取低噪声工艺和设备，禁止夜间爆破、禁止大声鸣笛、限制车速	减小对道路两侧居民的影响	-1D
	生活垃圾	生活垃圾乱堆乱放对水质和环境卫生有影响	-1D	施工期采用垃圾桶分类收集，填埋处理。	基本减免影响	0C
	人群健康	施工人员进驻和生活垃圾可能引发疾病流行	-1D	定期调查，疫情防控。卫生清理	避免传染性疾病的发生；改善医疗卫生条件	0C

	生态环境	施工临时占地、弃渣，对区域植被和动物生境有影响	-2D	加强施工人员的环保意识教育和宣传；核实调查、恢复措施	有效减少植被破坏，保护国家重点保护动物	-1D
		开挖、回填、弃渣会新增水土流失	-3D	工程防护，植被恢复	减少水土流失	-1D
运营期	水环境	产生生活污水，主要污染物有 COD、石油类	-1C	生活污水采取成套污水处理设备处理	处理后用于绿化	0C
	大气环境	产生少量油烟废气、汽车尾气和道路扬尘	-1D	设置油烟净化装置等	经大气扩散后影响较小	0C
	固体废弃物	升压站更换下来的废旧蓄电池、废液压油和变压器废油	-2D	暂存间进行防渗处理，定期交由有相关资质的单位合理处置	基本无影响	0C

注：“-、+、±”分别表示环境影响性质为不利、有利、中性；“C、D”表示影响时间为长期、短期；“0、1、2、3”分别表示影响程度为无影响、弱、中、强。

12.2.2 环境效益分析

12.2.2.1 环境负效应

(1) 施工期

项目施工期 18 个月，施工期主要环境污染物为施工扬尘、噪声、施工废水、植被破坏、水土流失等。施工期间基础施工挖、填方工程、施工材料、弃土等运输产生的扬尘对区域大气环境质量会产生不利影响，施工噪声对区域声环境也会带来一定影响，施工用地与植被损毁直接破坏工程区局部植被面积及动物生境、造成水土流失。因此，环评要求施工期应采取有效的环境保护措施，严格做到文明施工，尽量减少施工期对周围环境的影响。

总的来看，施工期对环境的影响是短暂和可控的，在采取环评提出的各项环保措施后，环境影响不大。施工期采取水土保持和生态恢复措施后，对当地的生态环境影响可以得到控制并可部分恢复，但项目永久占地将改变当地的土地利用类型和景观，其影响是长期的。

(2) 运营期

运营期风电场是将当地的风能转变为机械能、再转变为电能的过程，在整个工艺流程中，不产生大气、水体、固体废弃物等方面的污染物，也不会产生大的噪声污染。

12.2.2.2 环境正效应

(1) 节能效益，节约原煤

风电是一种清洁的能源，没有大气和水污染问题，也不存在废渣的堆放问题，有利于保护环境。岳阳新开马山风电场装机容量 90MW，年上网电量为 18603 万 kW·h，与燃煤电厂相比，以火力发电标煤煤耗 310g/(kW·h)计，每年可节约标煤 5.8 万 t。

(2) 减排效益，减排有害气体

风力发电可减少二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物、二氧化碳等有害气体的排放以及烟尘等废气的排放。经估算，以每 kW·h 消耗 310g 标准燃煤为例，同燃煤电站采取相应环保治理措施后相比，每年可为国家节约标准煤为 5.8 万 t、节水约 8.2 万 t，相应每年可减少多种有害气体和废气排放，其中二氧化碳约为 13.7 万 t，二氧化硫为 1107.5t/年，灰渣 1.8 万 t/年，氮氧化物 629.1t/年。

可见，建设岳阳新开马山风电场可以减少化石资源的消耗，有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展，项目节能和环保效益显著。

(3) 生态效益，使植被得到恢复

施工前，将临时占地区原有土地的植被和表层土一起移到别处，加以养护，待施工结束后，再将植被和表层土覆盖到原处，并采取水土保持工程措施，对其植树种草，可较好地恢复临时占地区的地表植被。对施工后的裸露地，在采取水土保持工程措施的同时，对其植树种草，可较好地恢复临时占地区的地表植被。

(4) 总体效益分析

岳阳新开马山风电场的开发，可产生较好的经济效益和社会效益，同时具有一定的节能减排效益。

为减免工程建设可能产生的各项不利环境影响，采取了以下环境保护措施：施工生产废水及生活污水处理、大气污染控制措施、生活垃圾处理措施、生态保护措施、水土保持措施、人群健康保护，以及建设期环境监测、环境管理和环境监理等，各项环境保护措施直接投资为 600 万元。依据“恢复费用法”原理分析得知：报告提出的各项环保措施实施后，可以最大限度地减免工程兴建对环境的不利影响，避免因环境损失而造成的潜在经济损失。因此，本工程在环境经济上具有合理性和可行性。

13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 工程概况

拟建的岳阳新开马山风电场工程位于湖南省岳阳市岳阳县新开镇境内，地理坐标位于东经113°8'-113°12'，北纬 29°10'- 29°14'之间，本期风电场工程拟安装36台单机容量为2.5MW的风力发电机组，装机规模90MW，预计年上网电量为18603万kW·h，相应年等效满负荷利用小时为2067h，容量系数为0.236。建设内容：风力发电机组、交通道路、集电线路、升压变电站、进场道路等。

本工程总投资 8018 万元，施工期为 18 个月。本项目不涉及移民拆迁安置。

13.1.2 建设项目工程分析

本项目的建设符合国家的产业政策，符合国家能源法规和政策，符合国家《风力发展十三五规划》、国家《可再生能源发展“十三五”规划》等规划。

本风电场机座、升压站等工程未涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及鸟类迁徙通道，未处于I级保护林地、一级国家公益林地范围，不涉及天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域，本项目经永州市环保局核实，不在生态红线范围，因此，项目符合《湖南省风电场项目建设管理办法》及《关于进一步规范风电发展的通知》要求。本工程选址和布局是合理的。

本工程运行期主要污染来自工程占地、场平及施工设备、车辆运行产生施工粉尘、扬尘、噪声、施工废水、生活污水、弃渣和生活垃圾，并造成植被破坏和水土流失、对生态环境、大气环境、声环境和地表水环境产生不良影响。运行期主要污染来自变压器油不慎泄漏对水环境造成不良影响，风机发电机组运行产生噪声产生不良影响。

13.1.3 环境现状

本次现状评价委托湖南乾诚检测技术有限公司对项目所在区域的水、气、声环境进行了现状监测，委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对项目所在地电磁环境质量进行了监测。现状监测结果表明：

(1) 大气环境：岳阳市 2018 年环境质量公报显示，岳阳市为不达标区，湖南乾诚检测技术有限公司于 2019 年 7 月 22 日~2019 年 7 月 28 日对湖南国际经贸学院（A1）升压站站址上源村（A2）和古家垅居民点（A3）进行了环境空气质量现状监测，监测项目为 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂。监测结果表明，监测点位各监测指标可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，拟建项目区域内环境空气质量好。

(2) 声环境：湖南乾诚检测技术有限公司于 2019 年 7 月 22 日、2019 年 7 月 23 日对各风机机位及风机和进场道路附近居民点进行了噪声质量现状监测，监测项目为等效连续 A 声级 L_{Aeq}。监测结果表明，各声环境现状监测点噪声监测值昼间在 38.6~58.4dB（A）之间，夜间在 39.4~58.0dB（A）之间，各监测点均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

(3) 地表水：与本项目相近的监测断面为八仙桥断面，根据岳阳市 2018 年度环境质量公报，2018 年汨罗江的窑州、南渡断面水质为Ⅱ类，严家滩、新市断面水质为Ⅲ类。新墙河的东湖庙、漆事大桥、八仙桥断面水质均为Ⅲ类。。湖南乾诚检测技术有限公司于 2019 年 7 月 22 日至 2019 年 7 月 24 日对 20 号风机香严水库进行了地表水质量现状监测。监测项目为 pH 值、悬浮物、粪大肠菌群、石油类、溶解氧、化学耗氧量、生化需氧量、总氮、总磷、氨氮。监测结果表明，监测水体的相应监测断面监测因子的现状监测值均符合《地表水环境质量标准》中的Ⅲ类标准。

(5) 电磁辐射：四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）于 2019 年 7 月 24 日对升压站场址及四周进行了检测。监测结果表明，各点位的工频电场强度和工频磁感应强度测量值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度：4000V/m；工频磁感应强度：100μT。

(6) 生态环境

评价区生态系统主要有森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统、湿地生态系统、农业生态系统和人工的城镇/村落生态系统。根据遥感解译数据，根据现场调查，评价区生态系统以森林生态系统、灌丛/灌草丛生态系统为主，湿地生态系统、城镇/村落生态系统、农业生态系统所占面积相对较小。

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011 年), 评价区属于评价区属于东亚植物区~中国-日本森林植物亚区~岭南山地地区~粤、桂山地亚地区, 本亚地区由南向北明显地由热带山地雨林向南亚热带、中亚热带过渡。中部和北部为常绿阔叶林, 优势成分是钩锥、鹿角锥、公孙锥、金毛柯、白花含笑等。在过渡地带边缘效应的作用下, 植物种类十分丰富。根据现场对评价区植被的实地调查, 采用群落学—生态学分类原则,

评价区范围内陆生脊椎动物中, 无国家I级重点保护野生动物分布, 有国家II级重点保护野生动物 5 种, 分别是虎纹蛙、黑鸢、普通鵟、斑头鸺鹠和红隼。

本风电场工程占地范围内不涉及世界文化与自然遗产地, 省级以上(含省级)自然保护区、风景名胜区、森林公园、I级保护林地, 一级、二级国家公益林地、湿地公园、地质公园、旅游景区等环境敏感区。

13.1.4环境影响分析及防治措施

13.1.4.1 生态环境

(1) 施工期生态环境影响及保护措施

施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后, 随着地表植被的破坏, 可能造成土壤的侵蚀; 施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。

工程占用土地类型主要为林地及灌草地, 占地区植被类型主要有杉木林、木荷林、马尾松林、毛竹林等, 其主要种类为本地优势种, 分布很广, 具有很强的抗干扰性, 在遭到破坏后易恢复, 物种不会受到影响。通过工程区自然生态体系的自我调节和水土保持及迹地恢复等工程措施得以减免, 区域自然体系的性质和功能将得到恢复, 维持其生态系统稳定性和多样性。

施工活动将使鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物被迫离开施工影响区域, 但是当临时征地区域的植被恢复后, 它们仍可以回到原来的区域继续生活, 而且这些动物在非施工区可以找到相同或相似生境, 可迁移到合适的生境中生活, 不会对其生存造成威胁, 施工活动对其的影响是暂时的。施工期生态环境保护措施:

① 植被、植物保护措施

施工期制定严格的施工纪律和规章制度, 规范施工行为, 严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间, 严格划定施工范围, 严禁越界施工, 严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动; 加强施工监理工作, 在林地附近

施工时，施工前应划定施工红线，做好施工监理工作，保证施工活动在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。尽量减少林地的占用，加强对植被的保护；工程开挖前，必须先将表土剥离，用于植被恢复。

②动物保护措施

施工尽量减少对林地的破坏，保护动物的栖息场所；另外，必须制定严格的制度，禁止施工人员捕杀野生动物。工程施工过程中加强对风电场范围内鸟类的观测，对发现的受伤鸟类应上报当地野生动植物保护管理部门，并采取及时救助措施；禁止一切射杀、捕食鸟类的行为；大型作业及爆破活动等要避开鸟类活动的高峰期。

（2）营运期生态环境影响及保护措施

主要为鸟类的影响。保护措施：

①艳化风机叶片，降低鸟撞事件

在风机上通过不同的色彩搭配，使风机在运行时形成鹰眼图案，从而使迁徙鸟类主动规避，这样可降低鸟类误撞的概率。风机上安设闪烁灯光促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险。

②本项目运营3年内，在条件允许的情况下可聘请鸟类观测人员，随时观测进入场区的鸟类数量，因风机致死的鸟类种类和数量，可根据3年内监测的结果对风机运行时间进行调整，尽量减少对鸟类的影响；设立鸟类救护中心，以方便救助撞伤鸟类。

③做好宣传教育工作，主动保护风电场及周边的鸟类，坚决抵制和杜绝各种滥捕乱猎等不良行为。

13.1.4.2 声环境

（1）施工期

根据预测和分析结果，施工期昼间和夜间对风电场周边村民影响不大。但是设备的运输对运输道路沿线的村民会有一定的不利影响。

因此，在施工期应合理安排施工时间，严禁夜间爆破；选用低噪声设备；加强设备的维护和保养；对振动大设备使用减振机座；爆破施工中采用先进爆破技术；场外运输道路居民点限速禁鸣；合理安排施工时间；使用移动声屏障；加强对受噪声影响的敏感点居民的沟通工作。

(2) 运营期

风电场运行过程中，风电机组会产生一定的噪声。本工程居民点均在施工场地 300m 之外，由前述预测结果可知，各设备经过距离衰减、山体植被阻隔消减，满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准昼间 60dB(A)的要求。

岳阳新开马山风电场以机组运行时轮毂处噪声约 106dB（A）为基准，最近敏感点距离为 309m。根据表 7.2-6 的预测可知，风机运行对最近敏感点处的贡献值为 47.8dB（A），叠加背景值（昼间最大监测值 50.7dB(A)，夜间最大监测值 38.6dB(A)）后，最近敏感点处的噪声预测值为昼间 52.5dB（A），夜间 48.3dB（A），满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求。因此，单个风电机组运行对敏感居民点声环境基本无影响。升压站厂界噪声水平均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求。

13.1.4.3 地表水环境

(1) 施工期

施工生产废水主要是土建施工废水、施工机械设备与运输车辆的清洗废水等，其主要污染物有 SS 和石油类，生产废水经沉淀隔油处理后回用。施工人员产生的生活污水主要污染物为有机物（BOD₅、COD_{cr}）和悬浮物。施工人员每天污水排放量 28m³/d，生活污水成分简单，所含污染物质浓度较低。由于施工期较短，施工期生活污水可经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复。

(2) 运营期

运营期正常情况下无废水排放，风电场运营期生活污水排放量很小，约 420.5m³/a。运营期电站管理人员生活污水统一收集后，排入升压站设有的化粪池、生活污水一体化处理系统内处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后排放至蓄水池，回用于升压站周边绿化灌溉。

厨房生活污水通过厨用隔油器处理后排入站内污水管网，最终汇入一体化污水处理设备进行处理。经过该系统处理后的生活污水基本不会对周围环境产生影响。

表 13.1-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容	自查项目
------	------

影响识别	影响类型	水污染影响型 ☐ √; 水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ; 天然渔场等渔业水体 ☐ ; 水产种质资源保护区 ☐ ; 其他 ☐ √			
	影响途径	水污染影响型 直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☐ √		水文要素影响型 水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☐ ; pH 值 ☐ √; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐ √		水温 ☐ ; 水位(水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
现状调查	评价等级	水污染影响型 一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☐ √		水文要素影响型 一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; √其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ √; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	()	监测断面或点位个数 () 个	
	现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
		评价因子	()		
		评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ √; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
评价时期		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			
评价结论		水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 ☐ √; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标		达标区 ☐ √ 不达标区 ☐	

		☐ √; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况: 达标 ☐ √; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐			
影响预测	预测范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²			
	预测因子	()			
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 设计水文条件 ☐			
	预测背景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区(流)域环境质量改善目标要求情景 ☐			
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 ☐ ; 替代削减源 ☐			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐			
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		()	()	()	
	替代源排放情况	污染源名	排污许可	污染物名	排放量/ 排放浓度/

		称	证编号	称	(t/a)	(mg/L)
		()	()	()	()	()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ √；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	()		()	
	监测因子	()		()		
	污染物排放清单	☐				
	评价结论	可以接受 ☐ √；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

13.1.4.4 大气环境影响分析

(1) 施工期

本工程风机机组施工区、场内新建道路周围没有居民居住，进场改造道路评价范围内有居民点。通过以上分析评价，只要在施工期做好施工管理、洒水降尘等措施，就能有效减免对居民点的不利影响。

(2) 运营期

本项目运营期职工日常生活所需能源均采用电能，产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟。油烟经处理后能够实现达标排放，对大气环境影响小。

表 13.1-2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐	二级 ☐	三级 ☒ √
	评价范围	边长=50km ☐	边长 5~50km ☐	边长=5km ☐
评价因子	SO ₂ +N O _x 排放量	≥2000t/a	500~2000t/a	≤500t/a
	评价因子	基本污染物 ()		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐

		其他污染物 ()						
评价标准	评价标准	国家标准□√	地方标准□	附录 D□		其他标准□		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区□√		一类区和二类区□		
	评价基准年	(2018) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据□√		现状补充监测□		
	现状评价	达标区□				不达标区□√		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□
大气环境影响评价与评价	预测模型	AERMO D□	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km□		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5□		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%□				C _{本项目} 最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□				C _{本项目} 最大占标率>10%□	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%□				C _{本项目} 最大占标率>30%□	
非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率≤100%□		c _{非正常} 占标率>100%□			
保证率日平均	C _{叠加} 达标□				C _{叠加} 不达标□			

	浓度和年平均浓度叠加值			
	区域环境质量的整体现变化情况	$k < -20\%$ ☐		$k > -20\%$ ☐
环境 监测 计划	污染源监测	监测因子： ()	有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☐	无监测 ☐ ☒
	环境质量监测	监测因子：(TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂)	监测点位数 (2)	无监测 ☐
评价 结论	环境影响	可以接受 ☐ ☒ 不可以接受 ☐		
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m		
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a VOCs: () t/a

注：“☐”为勾选项，填“☒”；“()”为内容填写项

13.1.4.5 固体废物环境影响分析

(1) 施工期

本工程建设产生施工弃渣 42.41 万 m³，渣料产生区域分散。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响。工程施工产生的弃渣统一堆存于项目规划的 5 处弃渣场内，项目施工期结束后，对弃渣场进行植被恢复绿化。

(2) 运营期

运营期产生的废润滑油、废液压油、废变压器油、废蓄电池按《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的相关规定进行管理，最终交由有资质的单位进行处置。运营期电站管理人员产生生活垃圾 3.65t/a，运营期由于生活垃圾产生量小，可在升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后，交由乡镇环卫部门统

一收集处置。检修时产生的检修垃圾和报废的设备、配件量很少，报废的设备及配件全部统一回收，集中处置。因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

13.1.4.6 光影影响

本项目风机安装在离人群较远的山头，距离风机点位最近距离为 309m，因此风机运转产生的光影污染对附近居民影响较小。

13.1.4.7 电磁环境

建设单位委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）进行了核辐射调查，并编制了《岳阳新开马山风电场电磁环境影响评价专章》（附本报告后）。

由分析可知，在运营的益阳东大一期光伏电站 110kV 升压站周围工频电场强度、工频磁感应强度类比监测最大值分别为 22.3V/m、1.337 μ T，工频电场强度和工频磁感应强度测量值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度：4000V/m；工频磁感应强度：100 μ T。

因此，本项目升压站的建设，对升压站周围的环境的电磁辐射影响在可接受范围内。

13.1.4.8 社会环境

本项目建成后，将每年为社会提供 18603 万 kW·h 的电量，为地方政府带来大量的财政税收，同时，将带动当地相关产业的发展，对扩大就业和发展第三产业将起到推动作用，从而带动和促进当地国民经济的全面发展和社会进步。采取以下措施减少项目实施对社会环境的影响。

（1）交通环境保护措施

在工程的施工前和施工过程中，通过张贴通知、公告形式向工程区附近公众宣传相关的施工情况，以利于施工沿线的居民、机关、企业等提前安排；在施工区设置相关的警示牌，若发生交通拥挤或堵塞时，应立即派人进行疏导；加强对司机教育，严禁超载。

（2）人群健康保护措施

加强施工区卫生宣传与管理工作；建立并完善疫情报告网络，发现疫情及时向上级部门汇报；定期开展灭鼠、灭蚊蝇活动；在施工人员进驻工地前，各施工

单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档。

13.1.4.9 环境风险

表 13.1-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	岳阳新开马山风电场工程				
建设地点	湖南省	岳阳市	岳阳县		新开镇
地理坐标	经度	113° 8'-113°12'	纬度	29°10'- 29°14'	
主要危险物质及分布	风电场内变压器油，最大量约 22 吨				
环境影响途径及危害后果（地表水、地下水、大气等）	①项目变压器油发生泄露，若进入地表水体，引起地表水中石油类含量急剧上升 ②项目变压器油发生泄露，对环境空气影响有限 ③项目变压器油发生泄露，若进入土壤渗漏，矿物油类进入地层包气带，随着大气降水下渗进入地下含水层，形成一个油污团从山顶向山下扩散，对区域地下水环境造成污染。				
风险防范措施要求	在升压站变压器的下方建立 40m ³ 半埋式事故集油池，并在主变压器四周设置排油沟槽，相关的管道、池壁和池底均进行水泥防渗处理，以免污染物下渗对周边区域地下水环境造成影响。 共 36 座箱式变电站，变电站下设事故油池，事故油池注意加盖防雨。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）					

表 13.1-4 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风 险 调 查	危险物质	名称	油类 物质							
		存在 总量/t	20							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 人				5km 范围内人口数 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						人	
		地表 水	地表水功能敏 感性	F1□		F2□		F3□√		
			环境敏感目标 分级	S1□		S2□		S3□√		
		地下 水	地下水功能敏 感性	G1□		G2□		G3□√		
			包气带防污性 能	D1□		D2□		D3□√		
	物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1□√		1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100□
M 值			M1□		M2□		M3□		M4□√	
P 值			P1□		P2□		P3□		P4□√	

环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3□√		
	地表水	E1□	E2□	E3□√		
	地下水	E1□	E2□	E3□√		
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II□	I□√	
评价等级	一级□		二级□	三级□	简单分析□√	
风险识别	物质危险性	有毒有害□√		易燃易爆□		
	环境风险类型	泄漏□√		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□		
	影响途径	大气□	地表水□√	地下水□√		
事故影响分析	源强设定方法□√		计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB	AFTOX	其他	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m			
	地表水	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / h				
		最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h				
重点风险防范措施	设置事故油池					
评价结论与建议	本项目环境风险处于可接受水平, 采取环境风险防范措施, 可以进一步降低环境风险发生的可能性, 减小风险事故的危害。					
注: “□”为勾选项, “”为填写项。						

13.1.5 环境保护投资估算及环境效益

本工程总投资 80186 万元, 其中环保投资 615 万元, 占工程总投资的 0.76%。岳阳新开马山风电场建成后, 预计项目年上网发电量为 13030 万 kW·h, 如以新增火电为替代电源, 按火力发电标煤消耗量 310g/(kW·h)计, 每年可节约标煤 5.8 万 t。相应每年可减少多种大气污染物的排放, 其中减少二氧化硫(SO₂)排放量约 1107.5t, 一氧化碳(CO)约 15.3t, 碳氢化合物(C_nH_m)6.3t, 氮氧化物(以 NO₂计)629.1t, 二氧化碳(CO₂)13.7 万 t, 还可减少灰渣产生量约 1.8 万 t。可见, 建设岳阳新开马山风电场可以减少化石资源的消耗, 有利于缓解环境保护压力, 实现经济与环境的协调发展, 项目节能和环保效益显著。

13.1.6 公众参与

项目公示期间未收到当地公众反对项目建设的意见。

13.1.7 总体结论

综上所述，本项目工程选址范围不涉及环境敏感区，工程的建设无明显的环境制约因素，对环境的不利影响主要是施工期地表开挖导致用地区的植被损毁和水土流失、营运期风机与发变电机组运行噪声，通过落实防、治、管相结合的环保和水保措施，对环境的不利影响将得到有效控制。本项目为清洁能源生产项目，区域节能减排效益明显，从环境保护角度分析，工程建设可行。

13.2 建议

1、综合考虑实际环境，后期尽可能优化设计与风机位的选址，减少工程永久占地对公益林地的破坏，以达到保护林地的目的，最大程度上减少对优势生态系统的破坏。在主体工程和配套设施的设计上要充分考虑与当地的景观相协调性，从工程的外观、造型以及色彩上与周围环境匹配，保护周围的景物、植被、水体和地貌。

2、工程弃渣应堆放在规划的弃渣场，禁止渣土无序就地向周边倾倒，弃土场在土方堆置结束后，应采取排水、稳固、恢复植被措施，以防水土流失。渣土回用时应先划线砌护坡或挡墙，杜绝顺山坡滚落压覆植被和造成水土流失以及景观破坏。每个风机平台坪设临时表土堆放处，表土用于风机台坪复土恢复植被。

3、建设单位在施工过程中必须严格按照环评提出的环境保护措施，加强生态保护与水土流失防治。对道路区、施工区可移栽的树木尽量移栽，对于应保护的古树名木必须采取移植、绕避等保护措施。

4、进一步优化项目扰动范围内生态恢复方案，根据区域土壤及气候条件，选用适宜存活的本土植物物种（如马尾松、杜鹃、狗牙根等），以保证绿化及复垦效果。

5、风机叶片采用液压举升车进行运输，最大程度降低道路改造对生态环境的破坏，减少水土流失。

6、落实和完善施工期和营运期环保措施。严格执行环境监理制度，做好施工期的环境监理工作，定期向环保部门提交工程环境监理报告。

7、本项目共剥离表土实际剥离表土 11.08 万 m³，其中 7.01 万 m³ 用于后期绿化覆土， 剩余 4.07 万 m³，建议表土尽量全部回用，以减少对土壤资源的浪费。

8、因地制宜的选取工程恢复措施使用的植物种类，以使得植被恢复能够尽快与当地背景环境相融合，尽量降低生态功能的破坏。

9、本项目周边 300m 范围内无敏感目标，本风电场建成后，周边 300m 范围内不得新建居民住宅、学校、医院、办公场所等对噪声敏感的场所。

预审意见：

(公 章)

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

(公 章)

经办人：

年 月 日

审批意见：

(公 章)

经办人：

年 月 日

--