

建设项目环境影响报告表

项目名称：沅江市黄茅洲风电场工程

建设单位(盖章)：湖南能创能源发展有限公司

编制日期：2021年1月

国家环境保护部制

《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工作资质的单位编制。

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、铁路应填写起止地点。

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它建议。

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，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

1	建设项目基本情况	6
1.1	项目背景	6
1.2	项目建设必要性	8
1.3	编制依据	10
1.4	工程概况	12
1.5	工程等级	17
1.6	工程规模及特性	17
1.7	工程组成与总体布置	19
1.8	施工规划	25
1.9	占地与拆迁	29
1.10	土石方平衡及弃渣规划	31
1.11	主要材料用量和机械设备	32
1.12	施工总进度	33
1.13	工程投资	33
2	建设项目所在地环境简况	34
2.1	自然环境简况	34
2.2	环境质量现状监测与评价	37
2.3	生态环境现状评价	42
2.4	主要环境保护目标	47
3	评价适用标准	56
4	建设项目工程分析	57
4.1	评价等级与评价范围	57
4.2	工艺流程简述及其排污节点分析	59
4.3	主要污染源强	60
5	项目主要污染物产生及预计排放情况	68
6	环境影响分析	69
6.1	生态环境影响预测与评价	69
6.2	声环境影响预测与评价	80
6.3	地表水环境影响预测与评价	83
6.4	大气环境影响分析	85
6.5	固体废弃物影响分析	87
6.6	环境风险分析	89
6.7	光影响分析	94
6.8	对周边养殖活动的影响	95
7	建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	97
7.1	生态环境保护措施	97
7.2	声环境保护措施	102
7.3	地表水环境保护措施	106
7.4	大气环境保护措施	108
7.5	固体废物处理处置措施	109
7.6	水土保持方案	110

8	项目建设可行性分析.....	118
8.1	与产业政策和相关规划符合性分析.....	118
8.2	湖南省相关规划的符合性分析.....	124
8.3	选址合理性分析.....	128
9	环境管理、环境监理与环境监测.....	132
9.1	环境管理.....	132
9.2	环境监理.....	134
9.3	环境监测.....	136
9.4	竣工环境保护验收.....	137
10	环保投资及环境效益分析.....	140
10.1	环境保护投资估算.....	140
10.2	环境效益.....	141
11	结论与建议.....	144
11.1	结论.....	144
11.2	建议.....	156

附件

- 1、委托书；
- 2、质保单；
- 3、《湖南省发展和改革委员会关于承诺制核准岳麓粟树山风电场等 26 个试点项目的批复》（湘发改能源〔2019〕920 号）；
- 4、《湖南省发展和改革委员会关于公布 2019 年分散风电试点项目核准审查结果（第一批）的通知》（湘发改能源〔2020〕771 号）；
- 5、沅江市林业局选址意见；
- 6、益阳市自然资源局关于生态红线的证明；
- 7、项目周边居民调查表；
- 8、WD156-3300 机组噪声计算报告；
- 9、建设单位噪声控制承诺函；
- 10、未压覆矿产证明；
- 11、规划选址与用地预审文件；
- 12、文物证明；
- 13、沅江市人民武装部意见；
- 14、沅江市自然资源局选址意见；

- 15、房屋租赁拆征意向协议书；
- 16、黄茅洲人民政府关于同意黄茅洲镇志成村等机耕道路提质改造工程的决定；
- 17、黄茅洲风电场占用农业灌排工程设施等效替代工程设计方案审查意见。

附图

- 1、黄茅洲风电场交通位置图；
- 2、黄茅洲风电场平面布置图；
- 3、黄茅洲风电场环保目标及监测布点图；
- 4、项目与周边饮用水源位置关系图；
- 5、风电场集电线路路径图；
- 6、黄茅洲风电场升压站布置图；
- 7、黄茅洲风电场与生态保护红线位置关系图；
- 8、黄茅洲风电场噪声防护范围图；
- 9、项目风机包络线图；
- 10、区域水系图；
- 11、各工程点照片；
- 12、黄茅洲风电场周边生态环境敏感区位置关系图；
- 13、项目升压站周边 200m 内、声环境保护范围内建筑物分布图；
- 14、项目升压站周边 200m 内、声环境保护范围内建筑物现场照片；
- 15、益阳市环境管控单元图；
- 16、临时施工营地平面布置图。

专题报告

- 1、《沅江市黄茅洲风电场工程生态环境评价区生态现状调查与评价专题报告》
- 2、《沅江市黄茅洲风电场工程声环境影响评价专题报告》

1 建设项目基本情况

项目名称	沅江市黄茅洲风电场工程				
建设单位	湖南能创能源发展有限公司				
法人代表	王翔	联系人	徐鹏举		
通讯地址	长沙高新开发区麓松路 609 号				
联系电话	13875903057	传真		邮政编码	410000
建设地点	沅江市黄茅洲镇				
立项审批部门	湖南省发改委	批准文号	湘发改能源〔2019〕920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 (m ²)	110000		绿化面积 (m ²)	-	
总投资 (万元)	41625	其中：环保投资 (万元)	536	环保投资占总投资比例	1.29%
评价经费 (万元)		预见期投产日期	2021 年 12 月		

1.1 项目背景

风电属可再生、清洁、环保的绿色能源，以风电场替代燃煤电站，每年可减排大量的 SO₂、CO₂ 等温室气体，有利于缓解电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，社会效益显著。随着风电技术的日益成熟，风力发电已成为目前最具发展前途的可再生能源之一。近年来，国家发改委和各省、市发改委相继出台了一系列政策、措施，积极开发风电资源，推动风电发展。

黄茅洲风电场位于沅江市黄茅洲镇境内，距离沅江市区约 54km，沅江市至黄茅洲镇有省道 S204 通过，黄茅洲镇至场区有乡村公路相连，交通较为便利。本工程场址范围南北长约 3km，场址面积约 7km²，场区属于平原地貌，地面海拔 25m~28m 之间。该风电场附近共有 4 座测风塔，1#测风塔 50m 高度处代表年平均风速为 4.85m/s，风功率密度分别为 149.3W/m²；2#测风塔 50m、60m、140m 高度处代表年平均风速分别为 4.83m/s、5.18m/s、5.46m/s，风功率密度分别为 169.3W/m²、185.6W/m²、217.5W/m²；108008#测风塔 140m 高度处代表年平均风速为 4.79m/s，风功率密度为

143W/m²；108009#测风塔 140m 高度处代表年平均风速为 5.05m/s，风功率密度为 158W/m²。黄茅洲风电场 140m 高度处年平均风速为 5.04m/s，风功率密度为 167.8 W/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等级为 1 级，风能资源一般，但风速频率分布较相对好，具有开发价值，可用于并网型风力发电。为此，湖南能创能源发展有限公司拟投资建设沅江市黄茅洲风电场工程（以下简称“本项目”或“黄茅洲风电场”）。

根据《湖南省发展和改革委员会关于承诺制核准岳麓栗树山风电场等 26 个试点项目的批复》（湘发改能源〔2019〕920 号）（附件 4），沅江市黄茅洲风电场工程被列为“承诺制核准的分散式风电试点项目清单”中第 18 号；2020 年 10 月 14 日，湖南省发展和改革委员会下发了《湖南省发展和改革委员会关于公布 2019 年分散风电试点项目核准审查结果（第一批）的通知》（湘发改能源〔2020〕771 号）（附件 5），根据该文件，黄茅洲风电场工程核准文件有效。

2020 年 11 月，湖南正能电力勘测设计咨询有限公司编制完成了《湖南省沅江市黄茅洲分散式风电场工程可行性研究报告》，根据该报告：本项目共布置 16 台单机容量为 3.3MW 的风力发电机组，代表机型为 WTG156-3300，其中两台限发 1.9MW，工程总装机容量共 50MW。预计年上网电量为 10505 万 kW·h，相应单机平均上网电量为 657 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1990h，容量系数为 0.227；配套建设一座 110kV 升压站，升压站内拟建 2 台主变，其中 1 台 50MVA 服务于黄茅洲风电，另外 1 台 30MVA 服务于拟建的新华风电场工程（本项目与新华风电场位置关系见附图 12）；集电线路采用 2 回 35kV 架空线路接至升压站。工程总投资 41625 万元，施工期为 12 个月。

根据国家《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，沅江市黄茅洲风电场工程需要进行环境影响评价。本项目建设规模为 5 万千瓦的陆上风电场，不涉及环境敏感区，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的“四十一、电力、热力生产和供应业”——“90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）”——“其他风力发电”，需要编制环境影响报告表。受建设单位委托，湖南葆华环保有限公司承担了本工程的环境影响评价工作，环评单位接受委托后，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2020年11月编制完成了《黄茅洲风电场工程环境影响报告表》（以下简称“报告表”）（送审稿）。根据本项目当地生态环境主管部门规定，本报告表不包括项目升压站对周边电磁环境的影响，该项目升压站电磁环境影响报告另行审批。2020年12月25日，本项目环评报告表通过了由益阳市生态环境局组织的技术评审，会后，环评单位补充了相关资料，对环评报告进行了认真修改，形成了《黄茅洲风电场工程环境影响报告表》（报批稿）。

沅江市黄茅洲风电场工程建设单位为湖南能创能源发展有限公司，该公司在湖南省共有7个风电场建设项目，均未开工建设。基本情况如下表所示。其中，能创公司在沅江拟建设3个风电场工程：黄茅洲风电场工程（本项目）、新华风电场工程（位于南大膳镇和黄茅洲镇，其中在黄茅洲风电场1#风机西侧布设3台风机，与黄茅洲风电场共用升压站）、共华风电场（位于共华镇，本项目以西16km）。

表1.1-1 湖南能创能源发展有限公司在湘风电项目一览表

序号	项目名称	所在地	建设规模	环评批复情况	建设情况
1	黄茅洲风电场工程	沅江市	50MW	已通过评审，待批复	待建
2	新华风电场工程	沅江市	30MW	已通过评审，待批复	待建
3	共华风电场工程	沅江市	50MW	未评审	正在开展前期工作
4	湘潭县花石镇分散式风电场工程	湘潭县	40MW	2020.12.31取得环评批复，潭环审（湘潭县）[2020]142号	待建
5	宁乡资福风电场	宁乡市	40MW	已通过评审，待批复	待建
6	宁乡双凫铺风电场	宁乡市	40MW	已通过评审，待批复	待建
7	津市市新洲风电场	津市市	20MW	未评审	正在开展前期工作

1.2 项目建设必要性

（1）风电场开发条件尚可，具备建设风电场的场址条件。

黄茅洲风电场工程区域140m高度处代表年年平均风速为5.12m/s，风功率密度为168.7W/m²。风电场主风能和主风向均集中在N风向上，风向稳定。其对外交通条件较好，既有公路相通，也有水路相连；地势平坦开阔，场址区域地质构造稳定，具有大规模开发的施工场地，接入系统条件良好，场址区域已查明无压覆重要的矿产资源，不存在制约工程建设的环境问题。可见，黄茅洲场址开发条件较好，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。

(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。

黄茅洲风电场工程总装机容量50MW，每年可提供上网电量为10505万kW·h，与燃煤电厂相比，以火力发电标煤煤耗320g/(kW·h)计，每年可节约标煤3.4万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646.5t，一氧化碳(CO)约8.9t，碳氢化合物(CnHm)3.7t，氮氧化物(以NO₂计)367.2t，二氧化碳(CO₂)8.0万t，还可减少灰渣排放量约1.0万t。不仅是湖南省能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，项目社会效益显著。

(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。

建设黄茅洲风电场工程，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，黄茅洲风电场风能资源尚可，对外交通便利，并网条件好，具备建设大型风电场的场址条件；开发黄茅洲风电场工程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，开发黄茅洲风电场工程是十分必要的。

1.3 编制依据

1.3.1 相关的环境保护法律和法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日实施；
- 5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日实施；
- 7) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年7月16日；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021年版；
- 9) 《产业结构调整指导目录(2019年本) (2013修正)》国家发改委令第29号；
- 10) 《中华人民共和国循环经济促进法》2018年12月29日修订；
- 11) 《中华人民共和国可再生能源法》(2009.12.26日修正)；
- 12) 《大气污染防治行动计划》，国发〔2013〕37号；
- 13) 《水污染防治行动计划》，国发〔2015〕17号；
- 14) 《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31号；
- 15) 《中华人民共和国土地管理法》(2020.01.01)；
- 16) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1)；
- 17) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日起施行)；
- 18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院第687号令，2017年10月7日公布修改决定，自公布之日起施行)；
- 19) 《全国生态环境保护纲要》(国务院国发[2000]38号，2000年12月20日)；
- 20) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国务院国发[1996]31号，1996年8月3日)；
- 21) 《可再生能源发展“十三五”规划》；
- 22) 《风电发展“十三五”规划》；
- 23) 《电力发展“十三五”规划(2016-2020年)》；
- 24) 《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)；

- 25) 《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);
- 26) 《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)(2019 年 2 月 26 日)。

1.3.2 相关的标准及技术规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2016;
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018;
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018;
- 4) 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009;
- 5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016;
- 6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》HJ964-2018;
- 7) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2018;
- 8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2011;
- 9) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005 (原湖南省环境保护局)。

1.3.3 湖南省及地方法律法规

- 1) 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》(湘林政[2018]5 号);
- 2) 《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知;
- 3) 《湖南省饮用水水源保护条例》(2018 年 1 月 1 日起施行);
- 4) 《关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源〔2016〕822 号);
- 5) 《关于印发<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);
- 6) 《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知(湘发改能源[2012]445 号);
- 7) 《湖南省“十三五”能源发展规划》(湘发改能源[2017]3 号);
- 8) 《湖南省新能源产业振兴实施规划(2010-2020 年)》的通知(湘政办发[2010]2 号);
- 9) 《湖南省主体功能区规划》。
- 10) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12 号)
- 11) 《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(益政发

(2020) 14号)。

1.3.4 其他资料

- 1) 《湖南省沅江市黄茅洲分散式风电场工程可行性研究报告》，湖南正能电力勘测设计咨询有限公司，2020年11月；
- 2) 《湖南沅江黄茅洲分散式风电场项目水土保持方案报告书》，湖南省焜昱工程咨询有限公司，2020年12月；
- 3) 《黄茅洲风电场占用农业灌排工程设施等效替代工程设计方案》湖南高创项目管理有限公司，2020年12月；
- 4) 建设方提供的其他相关资料和图纸。

1.4 工程概况

1.4.1 项目概况

1.4.1.1 本项目概况

项目名称：沅江市黄茅洲风电场

建设性质：新建

建设单位：湖南能创能源发展有限公司

建设地点：湖南省沅江市黄茅洲风电场工程位于沅江市黄茅洲镇境内。项目地理坐标位于东经 $112^{\circ}14'37''\sim 112^{\circ}56'20''$ ，北纬 $28^{\circ}42'26''\sim 29^{\circ}11'17''$ 之间，海拔 25~28m。地理位置见附图 1。

建设规模：共布置 16 台单机容量为 3.3MW 的风力发电机组，其中两台限发 1.9MW，工程总装机容量共 50MW，预计年上网电量为 10505 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1990h，容量系数为 0.227。

建设内容：16 台风力发电机组、一座 110KV 升压站、集电线路、交通道路等。

定 员：15 人

建设工期：12 个月。

建设总投资：41625 万元。

1.4.1.2 沅江市新华风电场项目概况

新华风电场位于沅江市南大膳镇和黄茅洲镇境内，投资建设方与本项目同为湖南能创能源发展有限公司，该项目已纳入《湖南省发展和改革委员会关于承诺制核准

岳麓栗树山风电场等 26 个试点项目的批复》(湘发改能源〔2019〕920 号)(附件 3)“承诺制核准的分散式风电试点项目清单”。该项目共布置 9 台单机容量为 3.3MW 的风力发电机组,其中 6 台布置在南大膳镇,3 台布置在黄茅洲镇,因此,新华风电场分为新华风电场南大膳片区和新华风电场黄茅洲片区,其中黄茅洲片区与本项目紧邻,两个风电场位置关系见附图 12。新华风电场项目不单独建设升压站,黄茅洲风电场升压站内已设计安装 2 台主变,其中 1 台 50MVA 主变服务于黄茅洲风电,另外 1 台 30MVA 主变服务于拟建的新华风电场工程,新华风电场工程依托于本项目的升压站。根据企业计划,黄茅洲风电场与新华风电场同时建设,同时投入运行。新华风电场工程另行进行环境影响评价。

1.4.2 区域风能资源

黄茅洲风电场工程场址附近共有 4 座测风塔(1#、2#、108008#和 108009#测风塔),其中 1#测风塔距离场址中心位置约 25km,从 2004 年 11 月开始测风,测风高度为 50m,地理坐标为东经 112°52.656',北纬 29°01.026',海拔高度 28m;2#测风塔距离场址中心位置约 28km,从 2004 年 11 月开始测风,测风高度为 60m,地理坐标为东经 112°54.168',北纬 29°03.180',海拔高度 34m;同时本阶段收集到场内 2#测风塔处 2015 年 11 月 19~2015 年 12 月 4 日激光雷达测风数据,由于测风时间较短,本阶段仅对激光雷达测风数据用于风切变分析;108008#测风塔位于共华风电场场址中间偏北区域,从 2020 年 3 月开始测风,测风高度为 140m,地理坐标为东经 112°24.033',北纬 29°0.124',海拔高度 27m;108009#测风塔位于共华风电场场址中部偏南区域,从 2020 年 3 月开始测风,测风高度为 140m,地理坐标为东经 112°37.210',北纬 28°59.260',海拔高度 30m。

本项目周边测风塔的基本情况见表 1.4-1,测风塔地理位置见图 1.4-1。

表 1.4-1 本项目周边测风塔基本情况一览表

编号	东经	北纬	海拔(m)	测风塔高度(m)	风速观测高度(m)	风向观测高度(m)	立塔时间
1#	112°52.656'	29°01.026'	34.5	50	10/25/40/50	10、25、50	2004 年 11 月
2#	112°54.168'	29°03.180'	34	60	10/25/40/50/60	10、40、60	2004 年 11 月
108008#	112°24.033'	29°0.124'	27	140	10/30/90/100/120/140	10、100、140	2020 年 3 月
108009#	112°37.210'	28°59.260'	30	140	10/30/90/100/120/140	10、100、140	2020 年 3 月

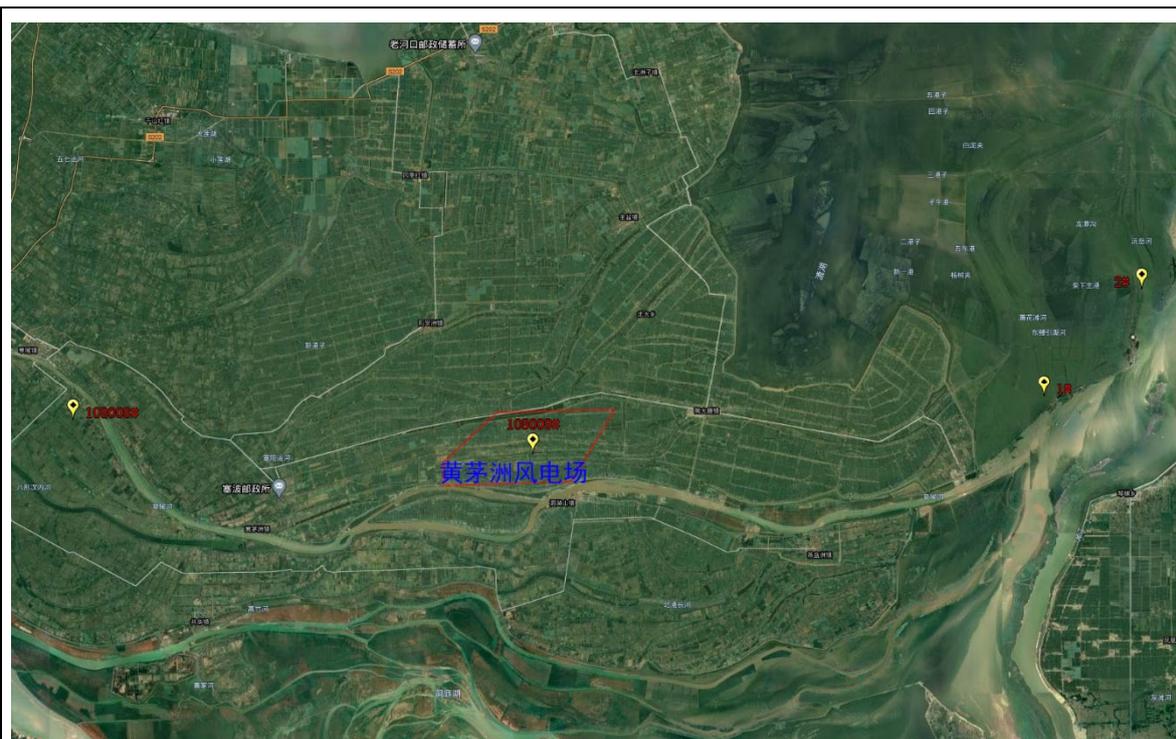


图1.4-1 本项目测风塔分布位置示意图

1.4.3 平均风速、平均风功率密度

1#测风塔2005年不同高度风速在3.11m/s~4.85m/s之间，风功率密度在56.3W/m²~149.5W/m²之间，其中50m高度2005年实测年平均风速为4.85m/s，风功率密度为149.3 W/m²。

2#测风塔2005年实测不同高度风速在3.37m/s~5.18m/s之间，风功率密度在74.5W/m²~185.6 W/m²之间，其中60m高度2005年实测年平均风速为5.18m/s，风功率密度为185.6W/m²；50m高度2005年实测年平均风速为4.83m/s，风功率密度为169.3W/m²。

108008#测风塔2020年3月25日~2020年8月31日实测不同高度风速平均值在2.22m/s~4.57m/s之间，风功率密度在17.1W/m²~120.7W/m²之间。

108009#测风塔2020年3月25日~2020年8月31日实测不同高度风速在1.84m/s~4.75m/s之间，风功率密度在9.9W/m²~134.5W/m²之间。

根据各测风塔测风时段内有效测风资料进行统计分析，各测风塔最高层实测数据年平均风速分别为4.85m/s、5.18m/s、4.57m/s和4.57m/s，平均风功率密度分别为149.5W/m²、185.6W/m²、120.7W/m²和134.5W/m²。

1.4.4 风电场轮毂高度风能资源

本风电场工程机型拟推荐安装 16 台 WTG156-3300 型的风电机组，工可经初步技术经济比较，风电机组预装轮毂高度采用 140m。

各测风塔 140m 高度处风速、风功率密度年内变化成果，结果见表 1.4-2 所示。

表1.4-2 各测风塔140m高度风速和风功率密度年内各月变化成果表

月份	2#测风塔		108008#测风塔		108009#测风塔	
	风速 (m/s)	风功率密度 (W/m ²)	风速 (m/s)	风功率密度 (W/m ²)	风速 (m/s)	风功率密度 (W/m ²)
1月	4.97	146.2	4.25	89.0	4.57	101.2
2月	6.16	272.4	4.71	174.6	5.02	187.0
3月	5.74	276	5.28	195.6	5.56	212.7
4月	5.81	253.5	5.52	192.8	5.63	208.2
5月	4.39	111.7	4.61	119.5	4.46	124.0
6月	4.24	124.7	4.47	117.9	4.77	135.7
7月	6.39	254.3	4.17	116.4	4.51	146.6
8月	6.12	246.2	5.68	190.2	5.82	206.7
9月	6.27	424.6	4.70	108.5	5.01	122.2
10月	5.28	183.1	4.45	106.1	4.76	118.8
11月	4.7	151	5.23	199.3	5.53	213.5
12月	5.5	172.3	4.41	108.3	4.72	120.9
平均值	5.46	217.5	4.79	143.0	5.05	158.0
最大值	6.39	424.6	5.68	199.3	5.82	213.5
最小值	4.24	111.7	4.17	89.0	4.51	101.2

由表 1.4-2 可知：

1)2#测风塔 140m 高度的全年平均风速为 5.46m/s，风功率密度为 217.5W/m²；108008#测风塔 140m 高度的全年平均风速为 4.79m/s，风功率密度为 143W/m²；108009#测风塔 140m 高度的全年平均风速为 5.05m/s，风功率密度为 158W/m²。

2)风电场每年春冬风速相对较大，夏秋风速相对较小。

3)测风塔年内月平均风速年内变化幅度相对较大。

1.4.5 主风向及主风能方向

2#测风塔 140m 高度主风向和能量主要集中在 NNW~NNE 方向，风向比例占达为 63.3%，风能比例占 86.0%，其中以 N 向风向频率最大，约占总比例的 33.8%，能量也以 N 向比例最大，约占总比例的 57.8%；108008#和 108009#测风塔 140m 高度主风向和能量均主要集中在 N~NE 和 S 方向，风向比例占达分别为 62.2%和 52.3%，风能比例分别占 81.7%和 70.9%。

表1.4-3 各测风塔140m高度风向风能频率统计成果表

风向	2#测风塔		108008#测风塔		108009#测风塔	
	风向频率	风能频率	风向频率	风能频率	风向频率	风能频率
N	33.80%	57.82%	24.41%	28.08%	24.41%	26.63%
NNE	11.75%	12.49%	18.83%	29.13%	17.13%	26.60%
NE	3.58%	1.03%	8.62%	7.10%	7.42%	6.27%
ENE	2.41%	0.32%	3.39%	1.24%	3.13%	1.08%
E	1.95%	0.32%	2.73%	0.78%	2.64%	0.75%
ESE	1.99%	0.31%	2.25%	0.51%	2.12%	0.67%
SE	3.03%	0.75%	2.25%	0.68%	2.55%	1.28%
SSE	6.83%	5.31%	4.26%	2.43%	7.08%	9.68%
S	10.06%	10.37%	10.30%	17.34%	10.78%	17.72%
SSW	8.88%	8.17%	6.45%	7.78%	4.44%	3.17%
SW	2.09%	0.28%	2.63%	1.07%	1.65%	0.34%
WSW	1.51%	0.14%	1.61%	0.49%	1.26%	0.13%
W	1.38%	0.08%	1.45%	0.20%	1.41%	0.21%
WNW	1.84%	0.08%	1.84%	0.41%	2.22%	0.49%
NW	2.69%	0.40%	2.83%	0.66%	3.42%	1.03%
NNW	17.74%	15.67%	11.27%	5.92%	14.04%	8.35%

1.4.6 风资源评估结论

根据收集的测风资料和统计分析成果，黄茅洲风电场区域的风能资源可以得出以下结论：

1) 风电场风能资源一般

黄茅洲风电场工程风机轮毂高度 140m 处年平均风速为 5.04m/s，风功率密度为 167.8W/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，本风电场风功率密度等级为 1 级，风能资源一般。

2) 风电场有效风速利用小时数及满发小时数一般

2#、108008#和 108009#测风塔 140m 高度风速 3m/s~20m/s 区段统计的数据分别为 7071h、6806h、7073h，分别占全年的 80.72%、77.7%、80.7%，风速 9m/s~20m/s 区段，统计的小时数分别为 1564h、819h、999h，分别占全年的 17.9%、9.3%、11.4%，机组全年可发电小时数一般，满发小时数一般。

3) 风向比较稳定，风速风能分布集中

2#测风塔 140m 高度主风向和能量主要集中在 NNW~NNE 方向，风向比例占达为 63.3%，风能比例占 86.0%，其中以 N 向风向频率最大，约占总比例的 33.8%，能量也以 N 向比例最大，约占总比例的 57.8%；108008 #和 108009 #测风塔 140m 高度

主风向和能量均主要集中在 N~NE 和 S 方向,风向比例占达分别为 62.2%和 52.3%,风能比例分别占 81.7%和 70.9%。

综合分析,黄茅洲风电场工程主风向和主风能方向基本一致,均以 N 向的风速、风能最大和频次最高,盛行风向稳定。风速年内以冬末春初较大,夏末秋初相对较小;日内风速变化以晚上较大,白天相对较小。风电场 140m 高度处年平均风速为 5.04m/s,风功率密度为 167.8W/m²,风速频率主要集中在 2.0m/s~8.0m/s。根据沅江市气象站近 35 年资料推算风机轮毂 140m 高度 50 年一遇最大风速为 35.7m/s。由测风资料推算 30m 以上高度湍流强度在 0.133~0.145 之间,风速 V=14m/s~16m/s 时湍流强度介于 0.088~0.090 之间,属中等湍流强度。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)标准判定该风电场属 IECIII B 类安全等级风电场,在风机选型时需选择适合 IECIII B 类风电场的风力发电机组。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等级为 1 级。说明该风电场风能资源一般,但风速频率分布较好,基本可用于并网型风力发电,建议选择风轮直径大的风力发电机组,提高风能利用效率。

1.5 工程等级

本风电场安装 16 台单机容量 3.3MW 的风电机组(其中两台限发 1.9MW),风机轮毂中心高度为 140m,叶轮直径为 156m,装机容量 50MW,新建一座 110kV 升压站。

本风电场工程规模为中型;机组塔架地基基础设计级别为甲级;箱式变电站地基基础设计等级为丙级。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》(NB/T10101-2018),升压站内建筑物、构筑物级别为 2 级,升压站内建筑物、构筑物的安全等级均采用二级,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。防洪设计标准为 50 年一遇,安全超高为 0.5m。

1.6 工程规模及特性

本项目拟安装 16 台单机容量 3.3MW 的风电机组(其中两台限发 1.9MW),装机容量 50MW,年上网电量为 10854 万 kW·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	
主要设备	海拔高度	m	25~28		
	经度(东经)	-	112°14'37"~112°56'20"		
	纬度(北纬)	-	28°42'26"~29°11'17"		
	年平均风速	m/s	5.04	各机位点 140m 高度	
	风功率密度	W/m ²	167.8		
	盛行风向	-	N		
	风电机组	风机台数		16	
		功率 kW		3300	
		叶片数	片	3	
		风轮直径	m	156	
		扫掠面积	m ²	19104	
		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	
		轮毂高度	m	140	
		发电机	容量 kW	3300	
		额定电压	V	690	
	主变压器	型号		SZ11-80000/110	
		台数		2	分别为本项目和新 华风电场服务。
变压器容量		MVA	80 (50+30)		
额定电压		kV	115±8×1.25%/37/35		
出线回路数		回	1		
土建施工	风机基础	台数	台	16	
		型式	-	桩基础	
		地基特性	-	粘土、粉质粘土、细砂、 中砂、砂砾石、中砂	
	工程数量	土石方开挖	万 m ³	14.06	
		土石方回填	万 m ³	14.06	
		混凝土	万 m ³	1.98	商品混凝土
		钢筋	t	1985.2	
		新建公路	km	0	
		改建公路	km	11.9	
		施工期限	总工期	月	12
第一批机组发电	月		9		
投资指标	工程总投资	万元	41625		

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、升压站等组成，项目组成详见表 1.7-1。

表1.7-1 本项目工程组成

工程项目		工程组成及特性
风机基础区	风机及箱式变电站	拟安装 16 台单机容量 3.3MW 的风电机组(其中两台限发 3.3MW)。配套建设 16 台容量为 35kV 的箱式变电站，总占地面积 0.51hm ² ，为永久占地。
	风机安装场地	风机施工安装场地 16 个，单个施工场地用地 2000m ² ，扣除基础永久征地后临时占地面积约 2.69 hm ² 。
110kV 升压站站工程		新建1座110kV升压站，布置在场区西面，地面高程约32~34m，占地面积0.65hm ² 。升压站内主要建筑物有综合控制楼，综合控制楼南侧布置一台主变，东面布置水泵房、无功补偿室、消防水池等。
集电线路工程		本工程集电线路电缆总长度为13km，全部采用架空方案，采用平均档距160m，全线路共需82基杆塔，架空线路永久性占地0.20hm ² 。
交通设施区	进场道路	车辆自县道 X004 后进入进场道路，为 701 乡道，长度为 3km，路基宽度 6.5 米、路面宽度 5.5 米，路况良好，无需改造。
	场内道路	规划场内道路 11.9km，全部在现有机耕道的基础上进行改造，采用 20cm 级配碎石面层，占地 6.39 hm ² 。项目营运期保留 3m 路面作为本项目的检修道路。
施工生产生活区		包括综合加工厂、综合仓库、机械停放场、设备堆存场、临时生活区、临时办公区等，总占地面积 0.46hm ² 。
弃渣场		工程建设共需开挖土石方 14.06 万 m ³ ，填方 14.06 万 m ³ 。本项目不需设置弃渣场。
表土堆存区		共布设 1 处临时堆存场（主要堆存表土、淤泥等），位于升压站东侧，表土堆存场占地 0.1hm ² 。风机平台、集电线路、交通道路区剥离的表土堆存于各自防治分区内，不再单独设置表土堆存场。
储运工程		升压站变压器用油 14t，蓄电池 600Ah。
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。
	环境风险	升压站内新建事故油池一座，容积 20m ³ 。
	固废处理	设置垃圾箱收集生活垃圾，由环卫部门统一清运
	危废处置	废旧电池、检修废机油、润滑油暂存于危废暂存间，定期由有资质单位回收处置。危废暂存间位于危废暂存间设置于水泵房处，与水泵房联合建筑，面积约 40 m ² 。
	噪声控制	选择低噪并具有较好防噪设施的机组，风机叶片增加锯齿结构；加强对机组的维护，定期检修风机转动连接处；优化变电站平面布局并采用低噪声变压器。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。

表1.7-2 主要技术经济指标表

风电场名称	黄茅洲分散式风电场工程		风电机组单位造价	元/kW	3800	
建设地点	湖南省益阳市沅江市		塔筒单位造价 (含基础环)	元/t	10500	
设计单位	湖南正能		风机机组基础单价	万元/座	146	
建设单位	湖南能创能源发展有限公司		变电所单位造价	元/kW	476	
装机规模	MW	50	主要工程量	土石方开挖	万 m ³	29.54
单机容量	kW	2500		土石方回填	万 m ³	17.99
年上网电量	万 kW·h	10672		混凝土	万 m ³	1.91
年等效满负荷小时数	h	2134		钢筋	t	1985.2
静态投资	万元	42403		塔筒	t	6920
工程动态投资	万元	43231	建设用地面积	永久用地	万 m ²	1.715
单位千瓦静态投资	元/kW	8481		临时用地	万 m ²	12.044
单位电量投资	元/kW	3.97	计划施工时间	第一台机组发电工期	月	10
建设期利息	万元	827		总工期	月	12

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

黄茅洲风电场拟规划总装机容量 50MW，拟安装 16 台单机容量为 3.3MW 的风力发电机组（其中 2 台限发 1.9MW），机型特性见下表。

表1.7-3 本项目风机参数

项目		单位	WTG156-3300
发电机	叶片数	片	3
	叶轮直径	m	156
	扫风面积	m ²	19104
	推荐轮毂高度	m	140
	功率调节方式	—	变桨变速
	切入风速	m/s	2.5
	切出风速	m/s	20
	额定风速	m/s	10
	型式	—	双馈异步电机
	额定功率	kW	3300
	电压	V	690

项目		单位	WTG156-3300
	频率	Hz	50
塔架	型式	—	锥管式
刹车系统	空气刹车	—	全顺桨
	机械刹车	—	碟式
安全等级		-	IECS
安全风速	3 秒	m/s	52.5
生产厂家地点			运达

2、风力发电机布置

本阶段根据黄茅洲风电场工程场址特性和风资源情况，拟定的风电机组的布置原则如下：

(1) 据风向和风能玫瑰图，按风机间距满足发电量较大，尾流影响较小为原则。从本风电场风向风能玫瑰图分析，主风向和主风能都集中在 N 方向，风电机组排列应垂直于主风能方向 N。

(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，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。

(3) 考虑风电场内建筑物、主干道路、输电线路等对风电机组布置的约束，具体如下：

a) 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。

b) 为避免因风电机组发生事故对输电线路的不利影响，风电机组距输电线路的距离按不小于 120m 考虑。

(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。拟建项目风机坐标情况见表 1.7-4。

表1.7-4 本项目风机机位坐标

编号	坐示[m]		风机海拔	理论发电呈	尾流折减系数	上网电量	等效满负荷小时	入流角	强风状态下湍流强度
	X	Y	[m]	[MWh]	[%]	[MWh]	[h]	[%]	
1	38365610	3211020.8	28	8990	5.33%	6530	1979	0	0.135
2	38365910	3211032.2	28	8990	5.08%	6547	1984	0	0.135
3	38366421	3211053.5	28	8996	3.22%	6680	2024	0	0.135
4	38367236	3211088.4	28	9001	3.47%	6667	2020	0	0.134
5	38367564	3211104.1	28	9001	2.47%	6736	2041	0	0.133
6	38368798	3211151.4	28	9009	1.11%	6836	2072	0	0.134

编号	坐标[m]		风机海拔	理论发电呈	尾流折减系数	上网电量	等效满负荷小时	入流角	强风状态下湍流强度
	X	Y	[m]	[MWh]	[%]	[MWh]	[h]	[%]	
7	38362067	3208720.1	29.5	9012	1.80%	6791	2058	0	0.133
8	38362446	3208730.1	29.5	9006	2.90%	6710	2033	0.1	0.133
9	38362719	3208736.2	29.5	9002	3.04%	6698	2030	0.1	0.133
10	38362994	3208702.4	30	9015	2.15%	6769	2051	0.1	0.133
11	38364725	3208801.3	29.5	9006	8.52%	6321	1916	0.1	0.133
12	38365047	3208814.2	29.5	9007	9.49%	6255	1895	0.1	0.135
13	38365369	3208824.8	29	9006	9.54%	6251	1894	0.1	0.135
14	38365713	3208835.7	29.3	9008	9.80%	6234	1889	0.1	0.135
15	38365981	3208845.3	29.5	9010	7.71%	6380	1933	0.1	0.134
16	38367255	3208677.1	30.2	9032	4.16%	6642	2013	0.1	0.135
平均值			29.0	9006	4.29%	6065	1990	0.1	0.134
最大值			30.2	9032	8.86%	6836	2072	0.1	0.135
最小值			28.0	8990	0.19%	6234	1889	0.0	0.133

3、风机基础

16台 WTG156-3300 风机基础采用桩基础，风机基础承台采用 C40P8 级混凝土，桩基采用 PHC 管桩。承台半径为 10.0m，底板最大高度为 2.7m，最小高度为 1.0m，台柱直径为 6.2m，高 3m，承台埋深 2.5m，表面做防腐处理。承台底面半径为 10.0m，顶面半径为 3.6m，台柱半径 3.6m，台柱高度 3.0m。

4、箱式变电站

本工程风机单机容量为 3.3MW，采用一机一变，每台风机采用一台容量 3500kVA，电压等级 35kV 的箱式变电站。

1.7.2.2 升压站布置

1、站区建设内容及平面布置

本风电场拟新建一座 110kV 升压站，升压站位于场区西北角一水塘，清除表层淤泥后，将水塘填高。升压站围墙内布置尺寸为 94m×52m，围墙内用地面积为 4888m²，风电场全部风机的电能经升压站升压后送至外部电网。升压站是整个风电场的运行控制中心，同时也作为风电场工作人员办公及生活场所。

升压站按东西分为高压设备区、办公生活区。升压站四周布置 2.5m 高的实体围墙，升压站的出入口布置在西侧。高压生产区布置了 35kV 配电室、户外 GIS、主变压器、事故油池、构架等送配电建(构)筑物；办公生活区布置有大门、综合控制楼、附属用房等办公及生活建筑物。本升压站内总建筑面积 1755.57m²。具体内容如下：

(1) 综合控制楼及 35kV 配电室

综合控制楼为二层框架结构，墙体厚度 240mm，建筑面积 1203.58m²，建筑高度 8.25m。主要布置了门厅、休息室、厨房、餐厅、会议室、继保室、主控室、交直流一体化室、工具间等。除特殊标明外墙体厚度为 240mm，建筑物安全出口的设置满足防火规范要求。综合控制楼布置在中升压站的中部，便于站内工作人员生活、办公及巡视等。

35kV 配电室为一层框架结构，墙体厚度 240mm，建筑面积均为 235.17m²，建筑高度 5.85m。主要布置 35kV 配电室等。

(2) 其他附属建筑

其他附属建筑主要有附属用房（含水泵房），地下一层剪力墙结构，地上一层砖混结构，墙体厚度 240mm，总建筑面积 316.82m²，建筑高度 4.50m。

表1.7-5 升压站技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量
1	升压站围墙内用地面积	m ²	4888.00
2	建(构)筑物占地面积	m ²	1084.28
3	建筑密度	%	22.18
4	总建筑面积	m ²	1755.57
5	容积率		0.35
6	道路用地面积	m ²	1283.62
7	围墙长度	m	392.42
8	绿地面积	m ²	344.0
9	绿地率		20.99

2、给排水

(1) 给水水源

由于升压站附近没有可直接利用的供水设施，初步考虑升压站用水水源采用地下水，在升压站附近打一眼深井，深井水通过加压泵加压，经供水管网直接送至升压站生活水箱及消防水池。

(2) 排水

开关站排水系统采用雨污分流制，主要包括：雨水、生活污水排放。

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。电缆沟的雨水通过管道排

至站内雨水排水系统。

②生活污水

升压站生活污水系统由污水井、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通过污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理设备处理达到一级标准后用于浇灌农田。

③事故油池废水

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，分离后的废水经一体化生活污水处理系统处理后用于绿化，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

根据风电场的道路实际情况及设备厂家的设备参数，黄茅洲风电场进场考虑从沅江市南益高速收费站下高速后，经县道X004连接进场道路701乡道，长度为3km，路基宽度6.5米、路面宽度5.5米，路况良好，无需改造。风电场进场道路见附图2。

(2) 场内道路

风电场工程各风机布置相对集中，场内主干道路及至各风机分支道路布置条件较好。场内道路长 11.9km，占地 6.39hm^2 ，全部在现有机耕道的基础上进行改造，为临时占地，路基宽 4.5-5.5m，路面宽 3.5-4.5m，采用 20cm 级配碎石面层。

根据黄茅洲镇政府出具的证明（附件 16），黄茅洲风电场附近原有机耕道路建设时间为 90 年代初，路面宽度为 3m~4m，且路面年久失修，周边村民出行及农产品运输极为不便，经研究，镇政府同意将上述机耕道路列入机耕道路提质改造项目。建设里程为 11.9km，设计时速 15km/h，路基宽 4.5-5.5m，路面宽 3.5-4.5m。

1.7.2.4 集电线路工程

本工程集电线路电缆总长度为 13km，全部采用架空方案，采用平均档距 160m，全线路共需 82 基杆塔，架空线路占地 0.20hm^2 。

1.7.2.5 弃渣场

本工程无需设置弃渣场。

1.7.2.6 电力送出方案

本项目电力送出方案为：接入当地电网。送出工程另行环评，不纳入本项目。

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50人，高峰人数为150人。施工临时生活办公区布置在110kV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1200m²，建筑面积约600m²。

1.8.2 施工总布置

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) 混凝土系统

本工程混凝土浇筑总量约 1.98 万 m³，单台风机基础混凝土浇筑量约为 663.9 m³。混凝土系统的生产能力受控于风机基础混凝土浇筑的仓面面积，并考虑混凝土初凝时间的影响，单台风机基础混凝土在 12 小时内一次连续浇筑完成，混凝土平均浇筑强度约为 55.3 m³/h。根据风电场场区地理位置、风机布置及场地条件，本工程采用商品混凝土，不需设置现场混凝土搅拌站。

(2) 机械修配及综合加工厂

本工程仅设置综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)，总占地面积 600m²，建筑面积 100m²。

(3) 仓库布置

仓库主要设有木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场，占地面积 400 m²，建筑面积约 100m²。机械停放场，占地面积 200m²，另外设 2200m² 设备堆存场。

本工程临时设施建筑面积约 800m²，占地面积约 4600m²。各施工临时设施建筑、占地面积详见表 1.8-1。

表1.8-1 施工临时设施建筑、占地面积一览表

序号	项目名称	建筑面积(m ²)	占地面积(m ²)
1	综合加工厂	100	600
2	综合仓库	100	400
3	机械停放场		200
4	设备堆存场		2200
5	临时生活区	300	600
6	临时办公区	300	600
7	合计	800	4600

1.8.3 主体工程施工

1.8.3.1 道路施工

本工程共规划交通道路 14.9km，其中进场道路长 3km，全部利用现有乡道，不需要改造或新建；场内道路长 11.9km，全部在现有机耕道的基础上进行改造。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 5t 自卸汽车运至道路填方部位，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 10t 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

本风电场安装16台风机，风电机组基础采用低桩高台柱式风机基础，其中单台风机基础的平均基础混凝土量为663.9m³，混凝土强度等级为C40P8。承台底部半径为10.0m，顶部半径为3.2m，承台底板最大厚度为2.7m，最小厚度为1.0m，台柱半径为3.2m，高度3.0m，承台表面做防腐处理。每个基础采用42根直径为600mm的PHC管桩，桩长为20~28m。

本工程共有1台风机(10#风机)和升压站未占用渠道，其他机位均涉及灌排渠道，风机基础对渠道排水、行洪产生一定的影响。为避免渠道汇水冲刷基础，同时恢复渠道灌溉功能，在风机基础两侧增设箱涵排导水流，河道宽度5~12m不等。风机基础施工时采取围堰方式截流施工区水渠两侧水流。风机基础施工选择在当地枯水期或平水期进行。形成围堰后，用泵将河水抽至周边水渠，用挖机清除河底淤泥，淤泥临时堆存在施工场地内的干化场，脱水干化后用于施工场地的回填。

风机安装场地完成排水并平整之后，进行PHC管桩施工，PHC管桩施工可采用静压法或锤击法沉桩，基础施工时根据现场情况采取有效的排水措施，地下水位降至基础开挖面以下0.5m。PHC桩施工完成后及进行风机基础基坑的开挖。开挖边坡比采用1：0.7，开挖至槽底后保留30cm厚度进行人工清底，并需相关人员进行验槽后方可进行下一步施工。

风机基础混凝土采用薄层连续浇筑形式，层厚300mm~500mm。混凝土拌和料采用6m³混凝土槽罐车运至浇筑点，泵送混凝土入仓，人工振捣浇筑。风机基础混凝土施工工艺流程如下：浇筑仓面准备(基础环安装、绑钢筋、立模)→质检及仓面验收→混凝土搅拌车运输→泵送混凝土入仓→平仓振捣→洒水养护→拆模→质量检

1.8.3.3 升压站施工

拟建110kV升压站于黄茅洲镇，站内主要布置控制楼、35kV配电室、附属用房（含水泵房）、主变压器、事故油池等送配电建(构)筑物建筑物。

综合控制楼及35kV配电室拟采用PHC管桩作为桩基础，PHC管桩施工工艺主要为：管桩卸装、堆放→运桩至现场→打桩机移位、定位→吊桩→插桩→沉桩、接桩→套送桩器→送桩至设计标高→桩顶标高移位实测。

基础土石方开挖边坡按1：1控制，采用反铲挖掘机，一次开挖到位。为减少土料高含水量对施工造成的影响，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留30cm保护层，采用人工开挖清理。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。混凝土用6m³混凝土搅拌车运至施工现场，利用泵送入仓，人工平仓，振捣器振捣。

1.8.3.4 风电机组安装

本风电场共装有16台单机容量为3.3MW风电机组，最长件为风机叶片，长度约75m，最重的部件为发电机，重49.64t。由于不同风机安装方法不完全相同，所以应在厂家专门技术人员的指导下进行风电机组安装。下面叙述的安装是一般风电机组的安装方法，此方法特点为准备工作时间短、吊装快、运用灵活。本期工程风力发电机需要一台600t履带起重机和一台200t汽车式起重机共同完成风机的吊装。

(1) 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，先利用起重机提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确座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。上塔筒的安装方法与下塔筒相同。

(2) 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12 m/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，利用吊车提升机舱，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。转子叶片和轮毂在地面组装好后，利用起重机整体提升，轮毂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。安装平台及吊装示意图见图1.8-3。

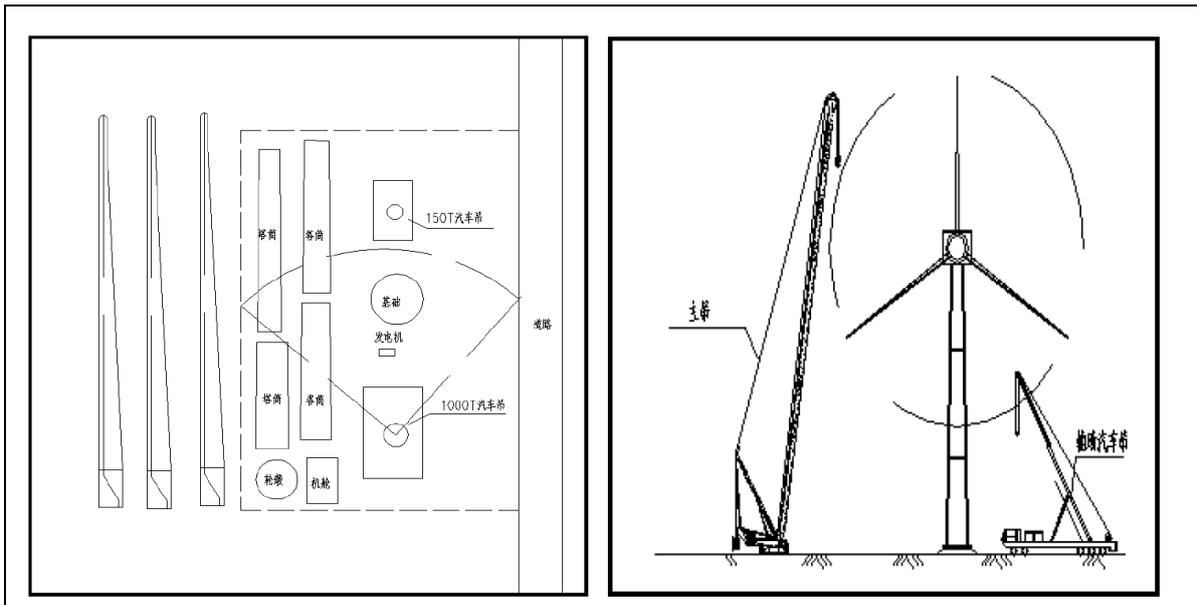


图1.8-3 安装平台示意图及吊装示意图

1.8.3.5 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

根据项目工可及水土保持方案，本工程占地面积为 11.0hm^2 ，其中永久占地 1.16hm^2 ，临时占地 9.84hm^2 。永久性占地包括风电机组基础和升压站占地、道路用地，临时性占地包括风电机组安装场地、施工道路、集电线路、施工临时设施以及其他施工过程中所需临时占地。

(1) 风电机组区：

单台风机占地面积为320.5m²，为永久占地，箱变位于风机占地范围内，不新增用地，则风机机组占地为0.513hm²，均为永久占地。

单个风机安装平台占地约为2000m²，扣除基础永久征地后临时占地面积约2.687hm²。

综上所述，风电机组区总占地3.2m²，其中永久占地0.51hm²，临时占地为2.69hm²。

(2) 升压站区：主体设计永久占地面积0.61hm²，围墙内0.49hm²，围墙内布置尺寸为 94.0m×52.0m，按围墙中心线往外扩2m征地。经水土保持方案复核，填方边坡坡率按 1:1.5计算，并考虑填方边坡、挡土墙等占地，按围墙中心线往外扩5m征地，共计需永久征地0.65hm²。

(3) 集电线路区：本工程集电线路采用架空线路方案，长度13km，占地主要为铁塔基础用地，总占地面积0.20hm²，为临时占地。

(4) 道路工程区：本工程共规划交通道路14.9km，其中场内道路长11.9km，全部在现有有机耕道的基础上进行改造；进场道路长3km，全部利用现有乡道。场内施工道路按6.0m宽征地，挖方边坡按1:0.5控制，填方边坡按1:1.5控制，考虑挡土墙、排水沟用地后，计算得出道路征地红线范围占地为6.39hm²，全部为临时占地。进场道路利用现有乡道。

(5) 施工生产生活区：规划1处施工生产生活区，布置在升压站附近地势平缓处，临时占地0.46hm²。

(6) 表土堆存场区：共布设1处临时堆存场（主要堆存表土、淤泥等），位于升压站东侧，表土堆存场占地0.1hm²。风机平台、集电线路、交通道路区剥离的表土堆存于各自防治分区内，不再单独设置表土堆存场。

经过以上分析，本项目总占地面积共计11.0hm²，其中永久占地1.16hm²，临时占地9.84hm²，详见下表。

表1.9-1 工程占地面积一览表（单位：hm²）

项目组成	占地面积	其中	
		永久占地	临时占地
风电机组区	3.2	0.51	2.69
升压站区	0.65	0.65	0
交通道路区	6.39	0	6.39
集电线路区	0.2	0	0.2
施工生产生活区	0.46	0	0.46
表土堆存场区	0.1	0	0.1
合计	11.0	1.16	9.84

本工程占地类型及占地性质见下表。

表1.9-2 工程占地性质和占地类型一览表

项目组成	总面积	占地类型				永久占地	临时占地
		水域	林地	耕地	交通运输用地		
风电机组区	3.2	1.79	0	1.32	0.09	0.51	2.69
升压站区	0.65	0.65	0	0	0	0.65	0
交通道路区	6.39	0.06	0.54	1.23	4.56	0	6.39
集电线路区	0.2	0	0.04	0.13	0.03	0	0.2
施工生产生活区	0.46	0.01	0	0	0.45	0	0.46
表土堆存场区	0.1	0	0	0	0.1	0	0.1
合计	11	2.51	0.58	2.68	5.23	1.16	9.84

1.9.2 拆迁安置

本工程不涉及工程拆迁及专项改建工程。根据噪声影响预测，风电场范围内有一处居民需要搬迁，企业已与其所有者签署了房屋租赁意向书（附件15），约定项目建成前，由企业出资租赁该处房屋或征拆房屋。

1.10 土石方平衡及弃渣规划

本工程土石方开挖总量14.06万m³（含剥离表土0.85万m³，清淤2.6万m³），填方14.06万m³，无弃渣，无借方。

在风机施工区和升压站施工区设置淤泥干化场，清淤的淤泥在干化场内静置，必要时加入混凝剂加快淤泥沉淀，废水经沉淀后排入附近沟渠，剩余淤泥经自然晾干后，用于工程区回填。

风电场工程各主要施工场地土石方平衡表见表1.10-1。

表1.10-1 风电场工程土石方平衡表（单位：万m³）

序号	项目分段/分区	挖方				填方				调入				调出				弃渣
		小计	土石方	表土剥离	清淤	小计	土石方	表土回填	淤泥	小计	土方	表土	淤泥	小计	土方	表土	淤泥	
1	风电机组区	5.2	2.49	0.28	2.43	4.07	1.94	0.41	1.72	0.13	0	0.13	0	1.26	0.55	0	0.71	0
2	交通道路区	5.89	5.45	0.44	0	6.27	5.13	0.43	0	0.71	0	0	0.71	0.33	0.32	0.01	0	0
3	升压站区	0.6	0.43	0	0.17	1.89	1.67	0.05	0.17	1.41	1.41	0		0.12	0	0.12		0
4	集电线路区	1.9	1.86	0.04	0	1.36	1.32	0.04	0	0				0.54	0.54			0

序号	项目分段/分区	挖方				填方				调入				调出				弃渣
		小计	土石方	表土剥离	清淤	小计	土石方	表土回填	淤泥	小计	土方	表土	淤泥	小计	土方	表土	淤泥	
5	施工生活区	0.47	0.38	0.09	0	0.47	0.38	0.09	0	0								0
6	表土堆存场	0	0	0	0	0	0	0	0	0								0
7	总计	14.06	10.61	0.85	2.6	14.06	10.44	1.02	1.89	2.25	1.41	0.13	0.71	2.25	1.41	0.13	0.71	0

1.11 主要材料用量和机械设备

本工程主要材料用量为混凝土及钢筋，其用量情况见下表。本项目采用商品混凝土。

表1.11-1 主要材料用量表

序号	项目	单位	数量
1	风电机组	台	16
2	35kV 架空线路	km	13
3	主变压器	台	2
4	建筑面积	m ²	1755.57
5	土石方开挖	万m ³	14.06
6	土石方回填	万m ³	14.06
7	混凝土	万m ³	1.98
8	钢筋	t	1985.2
9	PHC 管桩（小=0.6m）	m	19166

主要施工机械设备见下表。

表1.11-2 主要施工机械设备表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量	备注
1	履带式起重机	600t	台	1	
2	汽车式起重机	200t	台	1	
3	挖掘机	2m ³	台	4	
4	装载机	2m ³	台	2	
5	推土机	160kW	台	5	
6	压路机		台	3	
7	振动碾压机	16t	台	2	
8	手扶式振动碾压机	1.0t	台	1	
9	混凝土运输搅拌车	6m ³	辆	3	
10	混凝土泵		套	2	HBTS60-9D 型
11	插入式振捣器		个	10	
12	自卸汽车	20t	辆	14	
13	载重汽车	15t	辆	2	
14	水车	8m ³	辆	1	

15	洒水车		辆	1	
16	移动式柴油发电机	75kW	台	2	
17	变压器	200kVA	台	1	10kV/0.38kV
18	潜水泵		台	3	
19	深水泵		台	2	
20	钢筋调直机	中 14 内	台	1	
21	钢筋切断机	中 40 内	台	1	
22	钢筋弯曲机	中 40 内	台	1	

1.12 施工总进度

黄茅洲风电场工程项目建设期为12个月，工程筹建期从建设期第1年1月初开始，进行项目购售电合同签订、项目公司注册、风电机组采购、施工征地、供水供电系统修建及施工口投示等工作。主体工程承包商于第1年3月初入场，第1年12月底16台机组全部投产发电，工程竣工。

1.13 工程投资

工程总投资41625万元，单位电度投资3.87元/kW·h。

2 建设项目所在地环境简况

2.1 自然环境简况

2.1.1 地理位置

黄茅洲风电场场址位于湖南省沅江市黄茅洲镇，场址区东西长约 7.6km，南北长约 3.2km。地面海拔 28m~30m 之间，场址面积约 7km²。

沅江市位于湖南省北部，益阳市东北部，地理坐标为东经 112°14'37"~112°56'20"，北纬 28°42'26"~29°11'17"。东北与岳阳县交界，东南与汨罗市、湘阴县为邻，西南与益阳市接壤，西与汉寿县相望，北与南县、大通湖区毗连。东西长约 67.67km，南北宽约 53.45km。全市总面积为 2177km²，总人口约 75.49 万人。

沅江市至茅草街镇有省道 S204 通过，距离约 28km，茅草街镇至场区有乡村公路相连，交通较为便利。

2.1.2 地形、地貌

黄茅洲风电场工程场址位于在沟渠内，地面高程 25.0m~28.0m，区内地势开阔、平坦，周边建筑物距离较远，整个场址区分布有若干条水渠，有淤泥分布。

2.1.3 地层岩性

（一）地层

根据 1:20 万沅江幅区域地质报告区域资料，结合实地调查，区内无基岩出露，主要为第四系全新统地层（Q4），下伏基岩推测为白垩系分水坳组泥质粉砂岩及粉砂岩。

1、第四系（Q4）

场区岩土层主要为第四纪全新统的河湖相沉积物（Q4），覆盖层主要为粘土、淤泥质粘土、砂土及卵砾石层。土层分布不稳定，依据岩土的时代、成因、岩性、分布规律将地基土分为 7 层，其中第①层有 2 个亚层。各岩土层特征简述如下：

①-1 层：灰色、灰黄色粉质粘土，呈可塑状，属中等压缩性土。表层土中含少量植物根系，厚度为 1.1m~7.5m，场区普遍分布。

①-2 层：灰色~灰黑色淤泥质粘土，呈流塑状，属高压缩性土，厚度为 1.3m~14.1m。

②层：灰黄色粘土，呈硬塑状，具中等缩性土。厚度为 3.1m~11.5m。

③层：灰色~灰黄色粉细砂，饱和，中密~密实，主要成分为石英、长石等，局部含少量的粉质粘土薄层。厚度为 1.0m~10.1m。

④层：灰黄色中、粗砂，饱和，中密~密实，主要成分为石英、长石等，局部含少量的粉质粘土薄层。厚度为 4.0m~13.5m。

⑤层：灰色~灰黄色砾砂，饱和，密实，局部含有少量圆砾，圆砾主要成分为石英、长石等，圆砾粒径为 10mm~20mm，个别可达 30mm，磨圆度差，呈圆棱状。厚度为 4.7m~33.7m，该层场区均有分布。

⑥层：灰色~灰黄色细砂，饱和，密实，主要成分为石英、长石等，厚度为 10.5m~11.0m。

⑦层：分水坳组(K2f)强风化灰黄色泥质粉砂岩夹灰绿色粉砂岩，粉砂状结构，中厚层构造，据钻探揭露，岩芯风化严重，呈土状，局部见少量短柱状灰绿色粉砂岩。本层推测埋深大于 45.6m。

（二）岩浆岩

区内无岩浆岩分布。

2.1.4 地质构造

根据 20 万地质资料，评估区内第四系覆盖，构造行迹露头少，区内断裂、褶皱不发育。

2.1.5 岩土类型

评估区主要为湖积平原，地表为第四系覆盖，堆积物主要为河湖堆积物，据多元结构，岩土体类型主要为多层结构黏土、沙土、砂砾层互层土体。

2.1.6 水文地质条件

（一）地下水类型、特征

根据境内地下水的赋存空间、水理特征和含水岩组岩性等特征，境内地下水类型为松散岩类孔隙水。境内地下水类型及含水岩组富水程度介绍如下：

松散岩类孔隙水：含水层主要由全新统上部砂和砂砾石层，埋深一般为 1-5.5m，一般厚度 54-105m，由于河流切割，致使含水层与地表水联系密切。民井涌水量一般 1000-3000m³/d。水质类型为 HCO₃—Ca·Mg 水，矿化度 0.08-0.37g/L，总硬度 2.25-16

德度，PH 值 6.8-7.3，铁离子含量 0.6—16mg/L。

(二) 地下水的补给、径流、排泄条件特征

松散岩类孔隙水主要靠大气降水补给，其次是下伏岩溶水和地表水。松散岩类地表出露的岩性主要有砂砾石、砂、粘质砂土及砂质粘土。上述岩石透水性好，加之地形平坦，因此，有利于大气降水直接渗入补给地下水。松散岩类下伏岩性多为碳酸盐岩，岩溶发育，地下水丰富，常以上升泉的形式穿过上覆地层出露于地表，在上升途中有一部分岩溶水补给孔隙水。孔隙水与地表水的关系很密切，洪水期河水补给地下水，枯水期孔隙水补给河水。常以小泉形式排泄于洞庭湖或河流。

(三) 地下水动态特征

区域地下水的水位、流量、水化学成分和水温等随季节变化明显，每年 12 月至次年 1、2 月份为枯季，地下水位、泉水流量、水温和矿化度达到最低值，3 月以后又开始上升，至 5 月份降水量达到最高峰，地下水位、泉水流量也达到最高峰。6 月以后水位和泉水流量又开始下降，8 月中旬以后又达到次低值，9 月初随着降雨量的增加，地下水水位和泉水流量又开始增加，至 10 月中旬形成第二个高峰。

2.1.7 气象

沅江地区属亚热带湿润季风气候，具有热量丰富、光照充足、降水充沛等特点。其典型的气候特征表现为：夏季暑热期长，冬季严寒期短，四季温差较大，昼夜温差较小。多年平均气温为 17℃，1 月份气温较低，平均气温 4.4℃，7 月份气温较高，平均气温 29.1℃；年平均降雨量 1230mm~1700mm，全年日照时间 1348h~1772h，无霜期 263d~276d。一年中冬春季盛行北风，夏秋季盛行偏南风。沅江气象站资料如下：

表2.1-1 沅江气象站主要气象特征参数表

气候要素		单位	数值	备注
气温	年平均气温	℃	17.2	
	年极端最高气温	℃	39	2001.8.6/2003.8.2
	年极端最低气温	℃	-11.2	1977.1.30
降水	年平均降水量	mm	1326	
	年最多降水量	mm	2045.1	2002
	年最少降水量	mm	970.1	1972
	最大日降雨量	mm	198.4	1999.5.16
气压	年平均气压	hpa	1011.6	
	年平均水汽压	hpa	17.4	
风速	年平均风速	m/s	2.5	

气候要素		单位	数值	备注
	主导风向	-	N	
雷暴	年平均雷暴日数	天	40	
	年最多雷暴日数	天	57	1980
	年最少雷暴日数	天	15	1972

根据沅江气象站 200 年-2019 年的常规气象统计资料，沅江市 05 月降水量最大（190.6 毫米），12 月降水量最小（46.4 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2017-06-30（135.8 毫米）。

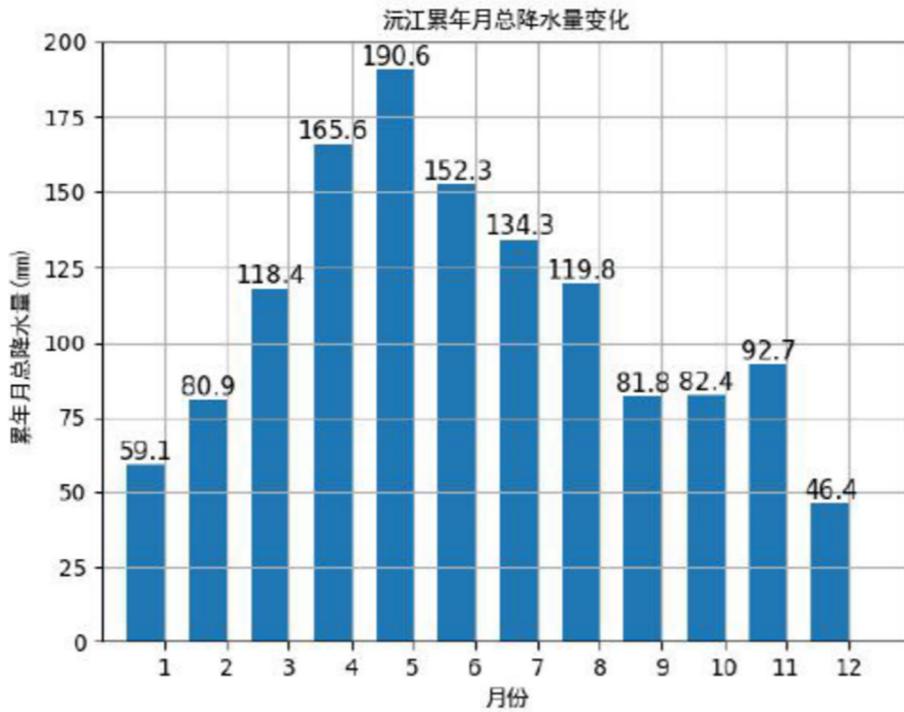


图2.1-1 沅江月平均降水量

2.1.8 水文

项目地处洞庭湖区域，区内河网密布，河流、沟渠纵横交错，水塘星罗密布。区内主要河流为草尾河。

草尾河：河流连接澧水和洞庭湖，起源于草尾镇，流量大约 $24\text{m}^3/\text{s}$ ，流速大约 $1.5\text{m}/\text{s}$ ，河长约 60km ，于麓湖合兴洲汇于洞庭湖。草尾河位于本项目南侧约 700 处。

场址区分布着水渠及水塘，水渠深度与宽度不一，一般深 $1\text{m}\sim 3\text{m}$ ，宽度 $4.0\sim 8.0\text{m}$ ；水塘面积从几百平方米至上万平方米均有，一般为 5000m^2 左右，水塘深约 $2\sim 4\text{m}$ ，主要用于养殖鱼类、小龙虾、青蛙等。

2.2 环境质量现状监测与评价

2.2.1 地表水环境质量现状监测与评价

本项目营运期无生产废水排放，本工程营运期职工 15 人，运行期生活污水日排放量约为 1.8m³/d，经处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后用于农灌。本次评价委托湖南中测湘源检测有限公司对升压站区周边沟渠水质进行了一期监测。

(1) 监测时间及频次

取样时间为 2020 年 11 月 18 日~20 日，连续检测三天。

(2) 监测项目

pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、SS、石油类。

(3) 检测结果

表 2.2-1 监测结果一览表

项目	单位	监测结果		
		第一天	第二天	第三天
pH	无量纲	7.48	7.56	7.58
COD	mg/L	24	22	24
BOD ₅	mg/L	2.3	2.4	2.3
氨氮	mg/L	2.11	2.16	2.09
总磷	mg/L	0.11	0.11	0.10
石油类	mg/L	ND	ND	ND
SS	mg/L	9	10	9

(4) 监测结果评价

表 2.2-2 升压站附近地表水水质指数

项目	单位	标准值	监测结果		
			第一天	第二天	第三天
pH	无量纲	6~9	0.24	0.28	0.29
COD	mg/L	20	1.2	1.1	1.2
BOD ₅	mg/L	4	0.575	0.6	0.575
氨氮	mg/L	1	2.11	2.16	2.09
总磷	mg/L	0.2	0.55	0.55	0.5
石油类	mg/L	0.05	-	-	-
SS	mg/L	30	0.3	0.33	0.3

由上表可知，升压站附近地表水各检测因子中，COD 和氨氮超标，其中 COD 的水质指数为 1.1~1.2，氨氮为 2.09~2.16，其他各因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准（悬浮物参考《地表水环境质量标准》(SL63-94) 三级

标准)。从检测结果看,区域地表水体水质较差,主要受区域农田面源污染,以及周边广泛分布的居民排放的生活废水污染。

2.2.2 环境空气现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中规定:“根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况,判断项目所在区域是否属于达标区。如项目评价范围涉及多个行政区(县级或以上,下同),需分别评价各行政区的达标情况,若存在不达标行政区,则判定项目所在评价区域为不达标区。”。本风电站建成投入运行后,以风力发电,不消耗原辅材料,项目自身不产生大气污染物。大气评价等级为三级,导则中评价范围确定:三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。本项目所在地位于沅江市黄茅洲镇。本评价收集了益阳市生态环境局2018年度沅江市环境空气污染浓度均值统计数据,说明项目所在区域环境质量达标情况,作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。具体监测数据见下表2.2-3。

表 2.2-3 沅江市 2018 年环境空气污染物浓度均值统计表

项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ -8h
单位	μg/m ³	mg/m ³				
沅江市	37	64	7	18	1.7	108
标准值	35	70	60	40	4(日均值)	160(日最大8小时平均)
达标情况	超标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表2.2-3可知,2018年环境空气污染物浓度均值中沅江市PM_{2.5}均值超标,则可确定沅江市为大气环境空气质量不达标区。

根据《益阳市创建环境空气质量达标城市实施方案》(2018年)可知,益阳市环境空气质量为达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值,2019年,将持续深入推进环境空气质量达标城市创建,确保中心城区实现环境空气质量达标城市目标,益阳市在全国排名中前移1个以上位次,安化县城实现空气质量达标;2020年,进一步巩固提升环境空气质量达标城市创建,中心城区及安化县城环境空气质量稳定达标,南县、沅江市、桃江县、大通湖区实现空气质量达标,益阳市在全国排名中力争进入前15位。

2.2.3 声环境现状监测与评价

(1) 声环境现状

拟建风电场位于平原地区，评价区范围内没有大中型工业污染源。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中测湘源检测有限公司担任，监测时间为 2020 年 11 月 19 日~20 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 30 个声环境监测点。详见附图 3。

表 2.2-4 声环境现状监测点位一览表

序号	监测点位	监测点与项目位置关系
N1	升压站东	升压站东
N2	升压站南	升压站南
N3	升压站西	升压站西
N4	升压站北	升压站北
N5	升压站西侧房屋	升压站西 60m
N6	升压站东侧房屋	升压站东 80m
N7	黄粟塘村 15 组	3#风机南 451m，场内道路沿线
N8	加乐村 9 组	3#风机北 411m
N9	1#风机西房屋	1#风机西 525m
N10	1#风机	1#风机
N11	4#风机	4#风机
N12	6#风机西房屋	6#风机西 387m
N13	马良山村 7 组	5#风机北 415m
N14	马良山村 8 组	4#风机南 456m
N15	6#风机东房屋	6#风机东 395m
N16	新河口村 9 组	6#风机东南 421m
N17	8#风机	8#风机
N18	马良山村 8 组 2#	5#风机南 425m
N19	志成村 8 组	8#风机北 458m
N20	志成村 6 组	10#风机南 418m
N21	安南村 12 组	9#风机北 330m
N22	11#风机北房屋	11#风机北 300m
N23	12#风机	12#风机
N24	安东村 12 组	12#风机北 340m
N25	15#风机东房屋	15#风机东 306m
N26	向云村 3 组	16#风机南 334m
N27	大成中学	15#风机南 714m
N28	志成敬老院	15#风机南 937m
N29	志成学校	9#风机北 917m

N30	向云村 6 组	场内道路沿线
-----	---------	--------

(4) 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。各监测点按昼夜分段监测，昼间：6:00~22:00；夜间：22:00~次日 6:00。连续监测 2 天。

(5) 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≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。各监测点噪声现状值及评价结果见表 2.2-5。

表 2.2-5 各评价点声环境现状评价结果统计表 单位 dB(A)

采样点 位	采样时间及检测结果 dB(A)				是否达标			
	2020.11.19		2020.12.20		2020.11.19		2020.12.20	
	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
N1	49.5	41.8	50.1	41.5	达标	达标	达标	达标
N2	49.7	41.9	50.3	41.7	达标	达标	达标	达标
N3	49.2	41.5	50	41.4	达标	达标	达标	达标
N4	49.8	41.3	50.7	41.6	达标	达标	达标	达标
N5	49.9	41.6	50.5	41.9	达标	达标	达标	达标
N6	49.1	41	50.4	41.2	达标	达标	达标	达标
N7	50	40.9	49	40.6	达标	达标	达标	达标
N8	50.7	41.5	49.4	41.3	达标	达标	达标	达标
N9	50.2	41.1	49.5	41	达标	达标	达标	达标
N10	50.5	40.8	49.7	41.9	达标	达标	达标	达标
N11	50.5	40.7	50.6	40.4	达标	达标	达标	达标
N12	49.3	40.4	49.1	40.2	达标	达标	达标	达标
N13	50.9	41	50.4	40.8	达标	达标	达标	达标
N14	50.1	40.5	49.2	40.7	达标	达标	达标	达标
N15	50.1	40.5	50.1	40.8	达标	达标	达标	达标
N16	50.6	40.9	50.2	40.3	达标	达标	达标	达标
N17	49.6	41	49.3	40.7	达标	达标	达标	达标
N18	49.2	40.6	49.6	40.5	达标	达标	达标	达标
N19	49.4	41.2	49.7	40.9	达标	达标	达标	达标
N20	49.8	41.4	49.5	41	达标	达标	达标	达标
N21	49.5	41.1	49.2	40.5	达标	达标	达标	达标
N22	49.1	40.5	49	40.6	达标	达标	达标	达标
N23	49.3	40.9	49.9	40.3	达标	达标	达标	达标
N24	48.9	40.6	48.6	40.2	达标	达标	达标	达标
N25	49.2	40.7	49.6	40.8	达标	达标	达标	达标
N26	51.2	41.3	51.5	41	达标	达标	达标	达标

N27	50.4	41.5	50.2	41.3	达标	达标	达标	达标
N28	52	41.8	52.2	41.6	达标	达标	达标	达标
N29	50	40.8	49.8	41.1	达标	达标	达标	达标
N30	49.7	41.2	48.8	40.7	达标	达标	达标	达标

从上表可知，各噪声监测点声环境现状监测点均可满足《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。

2.3 生态环境现状评价

本次评价编制了《黄茅洲风电场工程环境影响评价生态专题报告》（附后），本节内容引自该报告主要内容。

2.3.1 非生物因子现状

评价区位于湖南省沅江市境内，属亚热带季风湿润气候区，受季风环流和自然地带性的综合影响，具有气候温和，四季分明，雨水充沛，春温多变，夏秋多旱、严寒期短，暑热期长的气候特点。

地形为洞庭湖湖泊、平原及环湖丘岗，地势一般低于海拔 50 米，丘岗海拔 200 米以下，边缘孤山海拔 560 米，大部分为农田、沼泽、湖泊、洲滩。

2.3.1.1 土地利用现状

湖南省沅江市黄茅洲风电场位于湖南省沅江市境内，本工程主要由风机区、集电线路区、升压站区等部分组成。评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，将土地利用格局的拼块类型分为林地、耕地、水域、建设用地等几种类型。

表2.3-1 评价区土地利用现状

拼块类型	面积 (hm ²)	占评价区 (%)
林地	21.31	1.97
耕地	921.81	85.01
水域	102.64	9.46
建设用地	9.48	0.87
交通运输用地	29.16	2.69
合计	1084.40	100.00

由上表可知，评价区土地利用类型以耕地为主，面积 921.81hm²，占评价区总面积的 85.01%；其他类型如水域、建设用地等的面积相对较小。根据现场调查，评价区耕地成片分布，连续性较强；林地主要为路旁和河渠护岸林带，以及田间灌草丛；

水域主要为连续分布的鱼塘和零星分布的小池塘等。

2.3.1.2 生态系统现状

根据地形地貌、土地利用类型以及植被类型等环境特征的不同，参考《中国生态系统》的分类方法，将评价区陆地生态系统现状划分为人工森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和农村居民点生态系统。

根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积及比例统计见下表。

表2.3-2 评价区生态系统面积及比例

序号	生态系统类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	人工森林生态系统	21.31	1.97
2	湿地生态系统	102.64	9.46
3	农田生态系统	921.81	85.01
4	农村居民点生态系统	38.65	3.56
合计		1084.40	100.00

由上表可知，评价区生态系统以农田生态系统为主，森林生态系统、农村居民点生态系统等的所占面积相对较小。

2.3.2 植物资源

为客观评价工程建设对评价区植物多样性及植被的影响，评价组相关专业技术人员对评价区内的植物资源、植被类型及群系、重点保护野生植物及古树名木进行了现场调查和分析，重点对风机基础及箱变基础区、集电线路区、升压站区、临时工程区及植被发育良好的地段进行了详细调查。

2.3.2.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011)的中国植物区系分区系统进行划分，评价区植物区系属东亚植物区——中国、日本森林植物亚区——川、鄂、湘亚地区。

2.3.2.2 主要植被类型

参考《中国植被》、《湖南植被》及相关林业调查资料，根据现场对评价区植被的实地调查，采用植物群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为4个植被型组、4个植被型及8个群系，详见下表。

表2.3-3 评价区主要植被类型及分布

植被型组	植被型	群系中文名	群系拉丁名	分布
一、针叶林	I. 低山针叶林	1. 水杉群落	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> community	常见用材林，沿施工道路两侧分布
二、阔叶林	II. 落叶阔叶林	2. 加杨群落	<i>Populus × canadensis</i> community	常见护岸林，沿施工道路两侧分布
		3. 栎树群落	<i>Koelreuteria paniculata</i> community	评价区宅旁
三、灌丛和灌草丛	III. 灌草丛	4. 鬼针草群落	<i>Bidens pilosa</i> community	评价区农田周边
		5. 愉悦蓼群落	<i>Polygonum jucundum</i> community	评价区农田周边
四、沼泽和水生植被	IV. 水生植被	6. 芦苇群落	<i>Phragmites australis</i> community	评价区近水、挺水区域
		7. 凤眼蓝群落	<i>Eichhornia crassipes</i> community	评价区沟渠、池塘等
		8. 浮萍群落	<i>Lemna minor</i> community	水体表面
栽培木本类	经济果木	桂花树、栎树、柑橘等		评价区道路两侧、宅旁
	用材林	水杉等		
	护岸林	加杨等		
栽培草本类	粮食作物	水稻、薯类等		评价区农田广泛分布
	经济作物	苕麻、棉花等		

根据遥感解译结果，项目评价范围内各植被类型情况统计如下：

表2.3-4 评价区各植被类型情况一览表

序号	植被类型	面积 (hm ²)	占比 (%)	斑块数	斑块平均面积 (hm ²)
1	农作物	921.81	97.74	7766	0.1187
2	人工林和灌草丛	21.31	2.26	3500	0.0061
合计		943.11	100.00	11266	0.0837

从上表可知，项目评价范围内以农作物植被的面积最大，斑块的平均面积也最高，说明农作物的群落连续性较强。

2.3.2.3 重点保护植物和古树名木

(1) 重点保护植物

评价区国家重点保护野生植物根据《国家重点保护野生植物名录》(第一批)(国务院, 1999年8月)确定。参考《湖南省国家级珍稀濒危植物分布特征及区系探讨》(刘德良, 2001年)、《湖南珍稀濒危保护植物的地理分布及其区系特征》(杨一光, 1987年)、《湖南省林木种源普查资料汇编》(湖南省林业厅, 1985年)、《湖南植物名录》(祁承经, 1987年)、《湖南珍稀濒危植物优先护存分级指标的研究》(颜立红等, 1997)、《湖南珍稀濒危植物迁地仿生护存的初步研究》(颜立红等, 1997)及本工程所在行政区内关于国家重点保护野生植物的相关资料, 结合现场调查, 在评价范围内

未发现重点保护野生植物。

(2) 古树名木

参考《湖南古树名木》(邓三龙等, 2011年)及本工程所在行政区内关于古树名木及其分布资料,同时对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查,在评价区未发现古树名木分布。

2.3.2.4 外来入侵物种

外来物种入侵是造成生物多样性下降的直接原因之一。《生物多样性公约》明确要求,防止引进、控制或消除那些威胁到生态系统、生境或物种的外来物种。依据原环境保护部发布的《中国自然生态系统外来入侵物种名单(第一批)》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单(第二批)》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单(第三批)》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单(第四批)》确定外来物种,通过现场实地调查,在评价区发现有外来入侵种垂序商陆、一年蓬、凤眼蓝草分布,其多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁,危害程度较小;凤眼蓝草分布在废弃的池塘、河渠内,危害范围有限。

2.3.2.5 生态公益林

评价区位于沅江市黄茅洲镇,经沅江市林业局核实,拟建设工程不占用国家生态公益林。根据沅江市林业局出具的意见(附件6),本项目用地不占用公益林。经调查,本项目占用林地为用材林,属于III级或IV级保护林地。

2.3.3 动物资源

2.3.3.1 动物区系

根据《中国动物地理》(张荣祖, 2011)进行区系划分,评价区黄茅洲风电场位于湖南省沅江市黄茅洲镇内,动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—长江洞庭湖平原省-农田湿地动物群。

2.3.3.2 种类组成

根据实地考察及对相关资料进行综合分析,评价区分布的陆生脊椎动物有4纲20目46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。评价区动物的种类组成、区系和保护等级具体见下表。

表2.3-5 评价范围内陆生脊椎野生动物数量、区系及保护情况

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家I级	国家II级	湖南省级
两栖纲	1	3	10	7	0	3	0	1	8
爬行纲	1	6	12	10	0	2	0	0	11
鸟纲	13	31	68	20	10	38	0	4	34
兽纲	5	6	8	3	0	5	0	0	3
合计	20	46	98	41	10	48	0	5	56

2.3.3.3 工程区域鸟类迁徙现状

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。湖南省地处华夏大地中部，位于西伯利亚-澳大利亚鸟类迁徙通道上。由于环境和地势的复杂性，在不同地域鸟类迁徙的路线和方式各有不同。

依据历史记载和邓学建教授等专家多年的研究成果，湖南主要有 3 条鸟类迁徙通道，主要涉及蓝山、桂东、炎陵、新邵、隆回、新宁、城步、道县、新化、通道 10 县。其中东部的罗霄山脉和西部的雪峰山脉迁徙通道属于两条大型窄幅通道，而大部分小型迁徙通道分布在中部的宽幅迁徙通道上，分布在整个湘中区域，只是在个别区域，像南北方向的山脉沟谷地带，形成局部的窄幅迁徙通道。经过窄迁徙通道的大多是水禽，如鹤形目鹭科鸟类、鹤形目秧鸡科鸟类，其他种类倾向于选择宽迁徙通道，从湘中地区向南飞去。

根据《沅江新华共华黄茅洲分散式风电场项目鸟类影响评价报告》（邓学建，湖南师范大学生命科学学院，二零二零年十一月）中对本项目区鸟类迁徙现状的调查结果：“拟建的沅江新华共华黄茅洲风电场与洞庭湖的鸟类迁徙通道以及鸟类集中活动区不相重叠，与最近的敏感区也相距甚远。。。。。。拟建的沅江新华共华黄茅洲风电场，不在湖南省鸟类迁徙的狭通道上，对欧-亚迁徙鸟类不会造成威胁或者威胁较小。”

总体来说，项目区不属于鸟类集中迁徙通道，也不是迁徙鸟类的栖息繁衍区域，因此对迁徙鸟类的影响较小。

2.3.3.4 重点保护野生动物

评价区未发现国家I级重点保护野生动物分布；国家II级重点保护野生动物 5 种；湖南省重点野生保护动物 56 种。评价区内分布的国家重点保护野生动物均是猛禽，活动范围广，主要分布于评价区生境较好的林缘，但偶尔也出没在村庄、农田边缘。

2.3.4 其他生态敏感区调查

项目不涉及其他生态敏感区，距离最近的为项目以南的湖南南洞庭湖省级自然保护区，直线距离 5.26km 以上。

2.4 主要环境保护目标

2.4.1 生态环境、地表水环境、社会环境保护目标

本工程生态环境、地表水环境、社会环境保护目标详见表 2.4-1。

表 2.4-1 黄茅洲风电场工程生态、地表水、社会保护目标一览表

环境要素	敏感保护目标	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
生态环境	土地资源	工程占地面积为 11.0hm ² ，其中永久占地 1.16hm ² ，临时占地 9.84hm ² 。	工程占地	施工期及运营期	合理利用土地
	基本农田	本项目不占用基本农田。	工程占地	施工期及运营期	禁止占用基本农田
	动物资源	工程施工范围	-	施工期及运营期	减少影响
	植物资源	工程施工范围	工程破坏地表植被	施工期	减少破坏
	珍稀保护物种及古大树	施工区域无珍稀动、植物分布	-	-	-
	生态景观	生态评价范围内	-	施工期及运营期	保持与周边景观协调一致
	生态敏感区	项目不涉及生态敏感区，距离最近的为项目以南的湖南南洞庭湖省级自然保护区，直线距离 5.26km。	-	-	-
水环境	沟渠	一般深 1m~3m，宽度 4.0~8.0m，项目风机位于沟渠河道内	风电场厂址内	施工期	废污水处理后达标排放；做好水土保持；与占用水塘所有者签订用地协议。
	水塘	几百平方米至上万平方米均有，一般为 5000m ² 左右，水塘深约 2-4m，主要用于养殖鱼类、小龙虾、青蛙等。	项目占用少量养殖用水塘		
	草尾河	流量大约 24m ³ /s，流速大约 1.5m/s，无饮用水功能	风电场南 470m		
社会环境	乡村道路	风电场场内道路沿线	风电场场内道路	施工车辆	维护道路设施不受损坏

	水产养殖*	项目区域广泛分布着众多水产养殖户，以养鱼、虾、青蛙等为主。养殖区附近一般有管护用房。	区域渠道两侧	施工期及运营期	保证水产养殖产量和质量不降低，保证养殖户声环境质量可接受，如确有影响，必要时进行协商或补偿。
--	-------	--	--------	---------	--

2.4.2 地下水保护目标

本项目周边居民均饮用自来水，水源为沅江市黄茅洲镇志成水厂地下水，本项目不涉及地下水保护目标。

项目周边最近的饮用水源为沅江市黄茅洲镇志成水厂地下水饮用水水源保护区，距离升压站 632m，详见附图 4。该饮用水源一级保护区范围为将取水点的半径 30 米以内的地域（30 米以内有公路的以公路路肩为界）划分为水源一级保护区，总面积 4354.7 平方米，未设置二级保护区和准保护区。

2.4.3 生态敏感区调查

本项目位于沅江市黄茅洲镇，项目选址不涉及任何生态敏感区，距离最近的为项目以南的湖南南洞庭湖省级自然保护区，直线距离 5.26km。本项目与周边生态敏感区位置关系见表 2.4-2 及附图 10。

表 2.4-2 黄茅洲风电场工程周边生态敏感区一览表

序号	名称	方位	距离
1	东洞庭湖国家级自然保护区	风电场东北面	15km
2	东洞庭湖江豚自然保护区	风电场东北面	5.26km
3	横岭湖南省级自然保护区	风电场东南面	15km
4	湖南西洞庭湖自然保护区	风电场西面	32km
5	南洞庭湖自然保护区	风电场南面和东北面	最近距离约 4km
6	南洞庭湖风景名胜区	风电场西南面	18.9km
7	琼海湿地公园	风电场西南面	28.5km
8	沅江龙虎山森林公园	风电场西南面	28.5km

2.4.4 大气和声环境保护目标

表 2.4-3 黄茅洲风电场工程风机周边大气和声环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	坐标		方位/距离						影响源和时段	保护要求
		东经	北纬	最近风机	位于最近风机方位	最近风机距离	0-300m 居民户数	300m-500m 居民户数	500m-1000m 居民户数		
1	安南村六组	112°36'40.66"	28°58'44.54"	11#	西南	864	0	0	15	施工期：机械设备运行和车辆运输废气；营运期风机运行噪声	施工期：洒水降尘，减少粉尘和扬尘的产生，尽量维持空气质量现状；禁止夜间施工，尽量维持声环境质量；设备选用低噪声设备
2	加红村一组	112°34'44.66"	28°59'17.35"	7#	西北	752	0	0	20		
3	加红村三组	112°35'24.22"	28°59'24.60"	7#	北	624	0	0	26		
4	加红村四组	112°35'43.66"	28°59'27.81"	8#	北	618	0	0	18		
5	长洲村一组	112°35'54.26"	28°59'29.83"	10#	北	794	0	0	7		
6	长洲村二组	112°36'3.31"	28°59'33.71"	10#	北	890	0	0	10		
7	长洲村五组	112°36'40.32"	28°59'35.74"	11#	北	907	0	0	7		
8	长洲村六组	112°36'55.71"	28°59'37.16"	11#	北	867	0	0	9		
9	长洲村七组	112°37'21.43"	28°59'40.25"	13	北	800	0	0	47		
10	安东村十组	112°37'44.66"	28°59'20.59"	15	北	376	0	14	0		
11	安东村十一组	112°37'36.51"	28°59'25.57"	14	北	373	0	16	0		
12	安东村十二组	112°37'27.29"	28°59'19.49"	13	北	370	0	8	0		
13	安东村十三组	112°37'19.84"	28°59'25.17"	13	北	394	0	12	0		
14	安东村十四组	112°37'11.50"	28°59'17.96"	12	北	361	0	6	0		
15	安东村八组	112°37'56.25"	28°58'42.66"	15	南	639	0	0	36		
16	向云村一组	112°38'12.22"	28°58'45.29"	15	东南	670	0	0	24		
17	向云村二组	112°38'21.99"	28°58'48.44"	16	西南	607	0	0	25		
18	向云村三组	112°38'30.14"	28°58'51.10"	16	南	324	0	9	20		
19	新河口村一组	112°38'39.51"	28°58'53.86"	16	南	357	0	17	5		
20	新河口村二组	112°38'52.40"	28°58'56.98"	16	东南	477	0	2	19		
21	新河口村三组	112°39'4.20"	28°58'58.90"	16	东南	764	0	0	14		
22	向云村六组	112°38'5.44"	28°59'20.22"	15	东北	500	0	0	20		

序号	敏感点名称	坐标		方位/距离						影响源和时段	保护要求
		东经	北纬	最近风机	位于最近风机方位	最近风机距离	0-300m 居民户数	300m-500m 居民户数	500m-1000m 居民户数		
23	向云村五组	112°38'15.42"	28°59'21.99"	16	西北	627	0	0	16		
24	向云村四组	112°38'25.77"	28°59'22.19"	16	北	482	0	1	15		
25	新河口村十一组	112°38'37.41"	28°59'22.42"	16	北	541	0	0	31		
26	新河口村十组	112°38'49.51"	28°59'21.48"	16	东北	600	0	0	26		
27	新河口村九组	112°39'2.35"	28°59'25.37"	16	东北	756	0	0	29		
28	东乐村六组	112°38'4.37"	28°59'24.41"	15	东北	548	0	0	14		
29	东乐村五组	112°38'15.82"	28°59'25.20"	16	西北	655	0	0	14		
30	东乐村四组	112°38'27.77"	28°59'26.25"	16	北	585	0	0	13		
31	安东村九组	112°37'53.89"	28°59'25.30"	15	北	404	0	2	5		
32	志成村七组	112°35'44.07"	28°59'21.81"	9	北	529	0	0	28		
33	志成村八组	112°35'31.72"	28°59'18.54"	8	北	457	0	2	36		
34	志成村九组	112°35'17.15"	28°59'17.16"	7	北	516	0	0	28		
35	志成村十组	112°35'6.23"	28°59'14.14"	7	西北	531	0	0	33		
36	志成村十一组	112°34'52.18"	28°59'10.94"	7	西北	555	0	0	56		
37	志成村二组	112°34'45.81"	28°58'45.11"	7	西南	699	0	0	9		
38	志成村一组	112°34'45.34"	28°58'52.18"	7	西南	590	0	0	20		
39	志成村三组	112°35'13.95"	28°58'50.55"	7	西南	500	0	0	34		
40	志成村四组	112°35'26.46"	28°58'46.40"	7	南	524	0	0	16		
41	志成村五组	112°35'37.91"	28°58'46.13"	8	南	505	0	0	14		
42	志成村六组	112°35'47.29"	28°58'44.82"	9	南	462	0	2	21		
43	安南村一组	112°35'58.00"	28°58'44.10"	10	南	404	0	2	25		
44	安南村三组	112°36'13.03"	28°58'45.37"	10	东南	546	0	0	24		
45	安南村四组	112°36'23.66"	28°58'45.36"	10	东南	716	0	0	17		

序号	敏感点名称	坐标		方位/距离						影响源和时段	保护要求
		东经	北纬	最近风机	位于最近风机方位	最近风机距离	0-300m 居民户数	300m-500m 居民户数	500m-1000m 居民户数		
46	安南村七组	112°36'50.03"	28°58'42.17"	11	西南	856	0	0	31		
47	安东村一组	112°37'3.95"	28°58'40.89"	11	南	831	0	0	30		
48	安东村二组	112°37'15.24"	28°58'40.29"	11	南	883	0	0	18		
49	安东村三组	112°37'22.40"	28°58'40.63"	13	南	899	0	0	6		
50	安东村四组	112°37'28.48"	28°58'38.94"	13	南	862	0	0	4		
51	安东村五组	112°37'36.34"	28°58'38.93"	14	南	876	0	0	18		
52	安东村六组	112°37'42.92"	28°58'42.16"	15	南	889	0	0	16		
53	马良山村六组	112°39'21.36"	29°0'41.30"	6	北	431	0	17	18		
54	马良山村七组	112°38'37.48"	29°0'37.40"	5	北	388	0	31	26		
55	马良山村二组	112°38'49.94"	29°0'53.00"	5	北	813	0	0	32		
56	马良山村一组	112°38'10.06"	29°0'41.75"	3	北	452	0	1	56		
57	马良山村八组	112°38'38.97"	29°0'9.82"	5	南	443	0	22	22		
58	马良山村三组	112°38'32.20"	29°0'47.70"	4	北	673	0	0	24		
59	马良山村十组	112°38'17.32"	29°0'4.49"	3	南	453	0	4	102		
60	加乐村十一组	112°36'57.63"	29°0'29.01"	1	西北	731	0	0	9		
61	加乐村十组	112°37'12.38"	29°0'31.19"	1	西北	427	0	9	13		
62	加乐村九组	112°37'32.17"	29°0'34.23"	1	北	421	0	9	0		
63	加乐村八组	112°37'44.25"	29°0'36.50"	2	北	452	0	11	7		
64	黄栗堂村十组	112°37'11.29"	28°59'55.48"	1	西南	844	0	0	22		
65	黄栗堂村十一组	112°37'19.30"	28°59'56.27"	1	西南	705	0	0	27		
66	黄栗堂村十二组	112°37'29.10"	28°59'57.27"	1	南	702	0	0	16		
67	黄栗堂村十三组	112°37'36.17"	28°59'57.92"	1	南	688	0	0	16		
68	黄栗堂村十四组	112°37'43.93"	28°59'58.52"	2	南	679	0	0	11		

序号	敏感点名称	坐标		方位/距离						影响源和时段	保护要求
		东经	北纬	最近风机	位于最近风机方位	最近风机距离	0-300m 居民户数	300m-500m 居民户数	500m-1000m 居民户数		
69	黄栗堂村十五组	112°37'48.34"	28°59'58.25"	2	南	600	0	0	11		
70	马良山村十一组	112°39'4.48"	28°59'53.91"	5	南	845	0	0	29		
71	新河口村九组	112°39'19.56"	29°0'12.16"	6	南	403	0	20	16		
72	安东村十五组	112°37'2.11"	28°59'21.55"	11	北	358	0	17	0		
73	安南村八组	112°36'53.25"	28°59'23.14"	11	北	431	0	4	4		
74	安南村九组	112°36'42.07"	28°59'23.02"	11	西北	500	0	0	24		
75	安南村十组	112°36'29.70"	28°59'22.93"	11	西北	783	0	0	12		
76	安南村十一组	112°36'19.59"	28°59'21.70"	10	东北	661	0	0	18		
77	安南村十二组	112°35'57.02"	28°59'20.66"	10	北	461	0	18	6		
78	安南村二组	112°36'8.74"	28°59'21.14"	10	东北	495	0	1	28		
79	散户 1	112°35'53.43"	28°59'5.20"	9	东	132	1	0	0		
80	散户 2	112°38'3.67"	28°59'10.49"	15	东	387	0	2	0		
81	沅江市志成学校	112°35'52.98"	28°59'34.31"	9	北	912					
82	志成敬老院	112°38'7.07"	28°58'42.14"	15	南	939					
83	大成中学	112°38'1.66"	28°58'47.48"	15	南	718					

(注 1: 上表中的散户 1, 距离 9# 风机位 132m, 位于声环境保护范围之内, 企业已与其所有者签署了房屋租赁意向书(见附件 15), 约定项目建成前, 由企业出资租赁该处房屋或征拆房屋。)

(注 2: 目前, 黄茅洲镇已完成行政区划重新划定, 上表中的东乐村、马良山村、已合并入马粮山村; 安东村、向云村、新河口村已合并入新河口村; 家乐村、家中村、安南村、黄栗堂村、长洲村已合并入黄栗塘村; 加红村、志成村已合并入志成垸村。由于原有村组划分更能体现环保目标与项目之间相对准确的距离, 因此, 本次评价, 仍采用合村前各村组名称。)

表 2.4-4 黄茅洲风电场工程道路周边大气和声环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	污染源	方位/距离					影响源和时段	保护要求
		道路	东经	北纬	距离	0~75m 首排居民户数	0~200m 后排居民/75~200m 居民	施工期车辆运输噪声和废气	施工期：洒水降尘，减少粉尘和扬尘的产生。禁止夜间运输物资和设备。纳入环境监理监测内容。预留环保资金。
1	加乐村八组	进场道路	112°37'44.25"	29°0'36.50"	0~200m	2	0		
2	马良山村一组		112°38'10.06"	29°0'41.75"	0~200m	6	12		
3	马良山村十组		112°38'17.32"	29°0'4.49"	0~200m	3	35		
4	黄栗堂村十五组		112°37'48.34"	28°59'58.25"	0~200m	4	56		
5	东乐村一组		112°38'2.28"	28°59'43.26"	0~200m	3	13		
6	安东村九组		112°37'53.89"	28°59'25.30"	0~200m	5	12		
7	东乐村六组		112°38'4.37"	28°59'24.41"	0~200m	2	5		
8	散户 2		112°38'3.67"	28°59'10.49"	0~200m	2	0		

本项目风机基本在沟渠内布设，沟渠分布着大量鱼塘，用于养殖鱼类、虾类等水产品。有部分村民在沟渠附近修建了房屋，在养殖期间管护鱼塘、投喂饲料、控制增氧机等，有些村民长期在房屋内居住，有些仅养殖期短时居住，少量有其他养殖用途。建设单位会同当地政府对此类房屋进行了详细调查，其中，升压站周边 200m 范围内建筑分布情况见表 2.4-6，风机周边噪声防护范围内的建筑分布情况见表 2.4-5。各建筑物分布图见附图 13，现场照片见附图 14，调查问卷见附件 7。

根据调查结果，黄茅洲风电场升压站周边 200m 共有 6 处建筑物，功能以管护鱼塘为主，其中 4 户长期居住，2 户临时居住。黄茅洲风电场噪声防护范围内共有 15 处建筑物，其中 2 处房屋已损毁废弃，1 处无法联系上所有者；剩余 12 户中，10 户为渔业养殖户，均为临时居住，1 户为养鸭，长期居住，1 户为养鸡，长期居住。

表 2.4-5 黄茅洲风电场工程噪声防护范围内建筑物情况一览表

序号	建筑物 编号	方位/距离					功能		影响源 和时段	保护要求	备注
		东经	北纬	最近风机	方位	距离 m	主要功能	管护时间			
1	H007	112°36'29.2014"	29°00'28.6288"	1#	北	204	管护鱼塘	0	施工期： 机械设备 运行和车 辆运输废 气；营运 期升压站 运行噪声	施工期：洒 水降尘，减 少粉尘和扬 尘的产生， 尽量维持空 气质量现 状；禁止夜 间施工，尽 量维持声环 境质量；设 备选用低噪 声设备	无法联系 所有者
2	H008	112°37'12.7626"	28°59'19.1300"	13#	东	130	管护鱼塘	临时(4个月)			
3	H009	112°37'13.7899"	28°59'16.7322"	14#	西南	190	管护鱼塘	临时(4个月)			
4	H010	112°37'13.9487"	28°59'20.7620"	14#	西	146	管护鱼塘	临时(4个月)			
5	H011	112°37'20.8441"	28°59'19.8481"	14	东	41	管护鱼塘	临时(4个月)			
6	H012	112°37'25.6271"	28°59'20.0880"	15	西	102	管护鱼塘	临时(4个月)			
7	H013	112°37'00.8944"	28°59'19.2414"	12	东	164	管护鱼塘	临时(4个月)			
8	H014	112°37'00.6098"	28°59'20.0518"	12	东	160	管护鱼塘	临时(4个月)			
9	H015	112°36'58.5987"	28°59'19.2221"	12	东	100	管护鱼塘	临时(4个月)			
10	H016	112°36'45.3000"	28°59'28.6710"	11	北	297	管护鱼塘	临时(4个月)			养殖青蛙
11	H017	112°36'48.9137"	28°59'18.7817"	11	东	161	管护鱼塘	临时(4个月)			
12	H018	112°36'39.2805"	28°59'18.5893"	11	西	101	管护鱼塘	0			已废弃
13	H019	112°37'12.1492"	29°00'31.5950"	1	西	61	养殖	0			已废弃
14	H020	112°35'34.3289"	28°59'15.3686"	10	西	129	养鸭	长期			
15	H021	112°35'48.5219"	28°59'12.3837"	10	东	205	养鸡	长期			

表 2.4-6 黄茅洲风电场工程升压站周边建筑物情况一览表

序号	建筑物 编号	方位/距离				功能		影响源和时段	保护要求
		东经	北纬	与升压站位置关系	距离 m	主要功能	管护时间		
1	H001	112°36'07.9694"	29°00'27.5471"	西	182	管护鱼塘	临时	施工期：机械设 备运行和车辆运 输废气；营运期 升压站运行噪声	施工期：洒水降尘， 减少粉尘和扬尘的产 生，尽量维持空气质 量现状；禁止夜间施 工，尽量维持声环境 质量；设备选用低噪 声设备
2	H002	112°36'09.0795"	29°00'27.4372"	西	143	管护鱼塘	长期		
3	H003	112°36'09.2241"	29°00'28.6016"	西	140	管护鱼塘	长期		
4	H004	112°36'12.0522"	29°00'27.8921"	西	63	管护鱼塘	临时(9个月)		
5	H005	112°36'19.8697"	29°00'28.2105"	东	77	管护鱼塘	长期		
6	H006	112°36'21.6647"	29°00'28.4672"	东	125	管护鱼塘	长期		

3 评价适用标准

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>1、环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准； 2、地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准； 3、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准； 交通干线两侧35m内执行4a类标准；</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、废水：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。 2、废气：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准及无组织排放监控浓度限值； 3、噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表1标准，营运期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准； 4、固体废弃物：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单中的要求；生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB6889-2008）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中的要求。</p>
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>不推荐总量控制指标。</p>

4 建设项目工程分析

4.1 评价等级与评价范围

4.1.1 声环境

评价等级：评价区声功能区为 2 类区域，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。本工程项目建设前后声环境敏感点噪声增高量大于 5dB(A)，依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)对评价级别的规定，判定本工程噪声环境影响评价工作等级为一级。

评价范围：由于本项目周边居民较多，噪声影响较大，因此，本次环评，对风机周边居民及其他特殊声环境保护目标调查范围扩大至 1km，道路周边声环境调查范围为道路两侧 200m，升压站周边声环境调查范围为升压站四周 200m。

4.1.2 生态环境

评价等级：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)有关规定，本工程占地面积为 11.0hm²，其中永久占地 1.16hm²，临时占地 9.84hm²，改建道路总长度约 11.9km，架空电缆长 13km；本工程不涉及生态敏感区，根据工程占地面积、线路长度及生态敏感区确定本工程生态影响评价等级为三级。

表 4.1-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

评价范围和时段：根据湖南沅江黄茅洲风电场工程的生态环境现状，参考《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)、《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)中的评价技术要求，同时类比相似工程评价范围，确定本工程生态环境影响评价范围为：以风电场风机及箱变基础占地及周围 500m，施工道路、施工生产生活区、升压站等工程占地及其周围 200m 的范围。评价范围总面积（以下称为评价区）1084.4hm²。评价时段为施工期及运营初期 3~5 年。

4.1.3 地表水环境

评价等级：本项目在施工期产生少量的生产废水及生活污水，均不外排。运行期

依升压站产生少量生活废水，经处理达标后用于浇灌农田，项目无生产废水外排。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)“评价等级确定”。本项目评价等级判定为三级 B。

评价范围：调查项目周边沟渠水质。

4.1.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本工程属于 IV 类建设项目，不需要开展地下水环境影响评价。

4.1.5 大气环境

根据项目工程分析，本项目施工期主要空气污染因子为施工扬尘，经采取措施治理后其污染物排放量较少，且施工结束后其扬尘污染消失。风电场运营期无工艺废气产生，对大气环境的基本无影响，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中关于大气环境影响评价工作等级划分表的依据，可确定环境空气评价等级为三级，仅作一般性影响分析。

4.1.6 电磁环境

本工程新建 1 座 110kV 升压站，升压站的电磁环境影响另行进行专题环评，不纳入本次评价范围。

4.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ964-2018)附录 A，本工程属于 IV 类建设项目，不需要开展土壤环境影响评价。

4.1.8 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级及简单分析，本项目环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的环境风险。施工期环境风险主要包括：施工人员活动引起的森林火灾；运行期环境风险主要包括：可燃物(或助燃物)引起的火灾、变压器发生故障时含油废水泄漏、风机倒塌等。

根据危险物质数量与临界量比值(Q)，本项目仅涉及油类物质(机油及液压油等)的使用，年使用量约为 1.14t/a，远小于油类物质临界量 2500t，则计算油类物质

的总量与其临界量比值 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I，因此，本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

4.2 工艺流程简述及其排污节点分析

4.2.1 施工工艺及产污节点

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—风电机组安装，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下图。

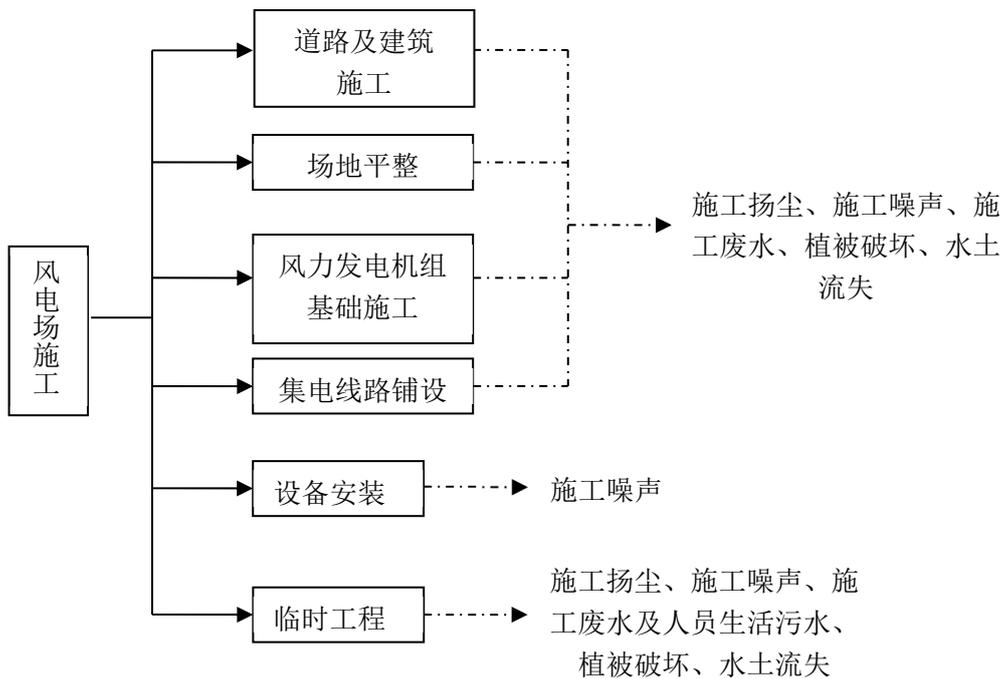


图4.2-1 施工期主要工序及产污示意图

4.2.2 运营期生产工艺及产污节点

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压至 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下图（图中虚线部分不属于本此环境影响评价范畴）。

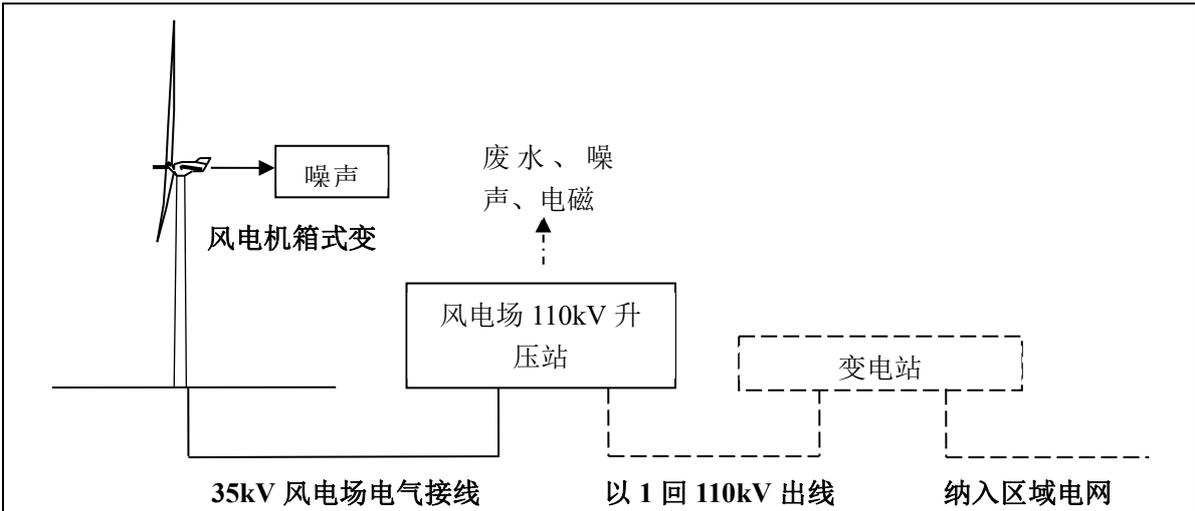


图 4.2-2 拟建风电场工艺流程示意图

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。工程排污流程见下图。

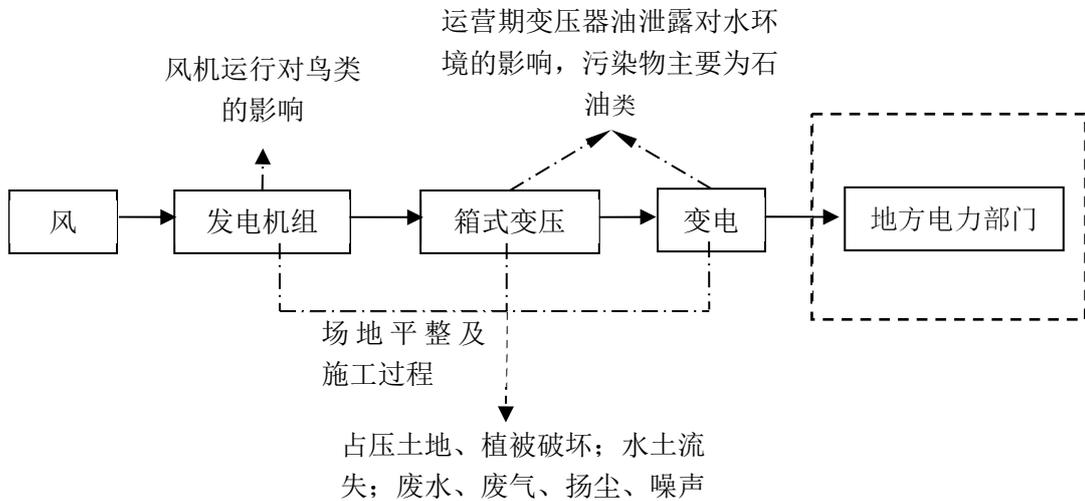


图 4.2-3 工程产污环节流程图

4.3 主要污染源强

4.3.1 施工期主要污染源强

4.3.1.1 生态环境

本工程占地面积为 11.0hm²，其中永久占地 1.16hm²，临时占地 9.84hm²。工程占

地将改变土地利用性质，对生态环境产生不利影响。

本工程风机基础开挖、集电线路埋设、施工道路建设、升压站建设等均会进行土石方开挖，本工程土石方开挖总量 14.06 万 m³（含剥离表土 0.85 万 m³，清淤 2.6 万 m³），填方 14.06 万 m³。土石方工程施工时将扰动地表，破坏植被，使动物栖息地减少，迫使动物迁移；施工产生的弃渣如不妥善堆置，还将造成新的水土流失，对周围环境造成不利影响。

4.3.1.2 废水

本工程施工期的平均人数为 50 人，高峰人数为 150 人。施工期高峰日用水量约 218m³/d，其中生活用水量 18m³/d（以人均生活用水量 120L/d 计），生产用水 200m³/d（包括施工期土建用水量约 160m³/d，施工机械用水量 10m³/d，场内清洗用水量 16m³/d，道路洒水用水量 14m³/d）。

生活污水：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。施工人员生活用水量 18m³/d，生活污水排放系数取 0.8，则施工期每天污水产生量 14.4m³/d。施工营地产生的生活污水统一收集、排放至施工临建区内的临时化粪池，处理后用作施工临建区附近区域林地或农田浇灌，禁止直接排污周边沟渠。

生产废水：施工生产废水主要是机械设备的冲洗废水以及运输车辆清洗废水。用水量约为 10m³/d，废水排放按用水量的 90% 计算，则废水产生量为 9m³/d，废水主要污染物为 SS 和石油类。施工现场设沉砂池，经澄清处理后回用，不外排。

4.3.1.3 废气

工程对大气环境的影响主要是施工开挖、钻孔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。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 0.12mg/m³~0.16mg/m³ 之间，距离施工现场 50m 的浓度为 0.014mg/m³~0.056mg/m³ 之间。

土石方钻孔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，爆破起尘量约为总开挖量的 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 20mg/m³。

运输车辆产生的扬尘将对道路两侧的居民产生一定影响。风电场工程施工期间，

各种施工机械将会消耗油料，排放有害物质。类比国内有关资料，耗油 1t 约排放 SO₂ 3.3kg、NO_x13kg 等。

4.3.1.4 噪声

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 82~102dB 之间。

表 4.3-1 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Lmax (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	卷扬机	5	102
6	压缩机	5	102
7	手风钻	1	102
8	辗压机	5	105
9	振捣器	5	102

(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，由于本项目评价日运输车辆为 6 车次，且车辆在进场道路行驶过程中速度一般低于 20km/h，参考《公路项目环评中低时速单车噪声源强研究》(卓春晖 环境科学与管理 第 39 卷第 6 期)中对于不同车型不同速度情况下噪声源强拟合公示：

$$\text{中型车 } L = 10.4 \lg V + 59.29 \quad 15 \leq V \leq 53$$

$$\text{大型车 } L = 14.5 \lg V + 61.14 \quad 15 \leq V \leq 48$$

式中，V 为车速，L 为距离车辆中心线 7.5m 处声级。

由此可预测，本项目主要运输车辆噪声源强见下表。

表 4.3-2 拟建风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	80
2	混凝土罐车	73
3	轻型载重卡车	73

4.3.1.5 固体废弃物

施工期产生的固体废弃物主要是弃渣和生活垃圾。

(1)弃渣

风电施工弃渣主要来自于土石方开挖，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。

本项目属于平原型风电场，本工程土石方开挖总量 14.06 万 m³ (含剥离表土 0.85 万 m³，清淤 2.6 万 m³)，填方 14.06 万 m³，无弃方，不需要设置弃渣场。

(2)生活垃圾

本工程施工期的平均人数为 50 人，高峰人数为 150 人。生活垃圾按 0.5kg/(人·d) 计，则施工高峰期排放生活垃圾 75kg/d。若不妥善处理，一方面将破坏周围自然环境，另一方面可能成为苍蝇、蚊虫孳生、致病以及细菌的繁衍、鼠类的肆虐场所。

4.3.2 营运期主要污染源强

4.3.2.1 生态环境

项目营运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。此外，本项目建成后，可以构成新的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，对景观的影响将是有利的。

运营期该项目对生态环境的影响主要是对鸟类飞翔造成扑撞风机使鸟类死亡；其次表现在运营期产生的噪声和紊动气流将缩小鸟类栖息范围，减少了风机机组附近鸟类的活动范围。

4.3.2.2 废水

本工程营运期废水主要是升压站生活用水和生产废水。

(1)生活污水

本工程营运期职工 15 人，人均用水量 150L/d 计，则生活用水量 2.25m³/d。生活污水排放系数取 0.8，则运行期生活污水日排放量约为 1.8m³/d，主要包括食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等，所含污染物主要为有机物（BOD₅、COD、石油类等）等。生活污水排入升压站设置的化粪池、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，用于周边田灌溉农。

(2)生产废水

本工程营运期的正常情况下无生产废水排放。

在升压站变压器发生事故或检修时可能泄漏少量含油废水，主要污染物为石油类。由于变压器已配套有接油装置，一般情况下可保障含油废水不会泄漏到地表。当雨季或主变压器发生事故时，含油废水排入事故油池进行油水分离，分离后的废水经一体化生活污水处理系统处理后用于绿化，事故油池的废油作为危险废物将交由专业危险废物单位处理。

4.3.2.3 废气

营运期风电场能源主要来自电力，大气污染源主要为职工食堂产生的餐饮油烟，通过吸油烟机排放后，对外环境空气质量影响有限。

4.3.2.4 噪声

风电场营运期噪声主要是风机噪声和升压站低频噪声。

(1)风机噪声

风机噪声主要来自于风力发电机内发电机和齿轮箱的机械噪声、叶片切割空气产生的噪声、风向改变时风机偏航产生的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。本工程采用 3.3MW 力发电机组，根据风机厂家浙江运达风电股份有限公司提供的《WD156-3300 机组噪声计算报告》（附件 9），在速为 9.5m/s 时的标准状态下，风机机组噪声声功率达到最大，为 104.61dB。本次评价，取 105dB 作为风机噪声源强；风机液压及润滑油冷却系统噪声值约为 78 dB(A)；偏航系统刹车偶发噪声值约为 120dB(A)。

(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。根据典型 110kV 主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，户外式 110kV 主变压器 1m 处声压级一般约为 65dB（A）。

4.3.2.5 固体废弃物

项目营运期产生的固体废弃物主要是生活垃圾、废机油、废旧蓄电池以及检修垃圾及报废设备、配件。

(1) 生活垃圾

营运期劳动定员 15 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，生活垃圾产生量为 7.5kg/d。生活垃圾属于一般固体废物，若不妥善处置将有损环境卫生和美观。

(2) 废机油

风力发电机组变速箱使用机油进行润滑。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 640kg。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 320kg/次，平均产生量 64kg/年。废机油属于危险废物，更换的废机油应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内的危废暂存间，及时交由有资质的单位处理。

(3) 废矿物油

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。

(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。本项目变电站直流系统的蓄电池采用 2 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) 废变压器油

升压站变压器使用变压器油，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。本项目升压站内设置 2 座主变压器，一台 50MVA 主变为黄茅洲风电场服务，一台 30MVA 主变为拟建的新华风电场服务，变电站内设置污油排蓄系统，按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，效容积大于 20m³，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将透过卵石层并通过排油槽到达事故油池，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分离，废油集中收集后委托有危险废物处

理资质的单位妥善处理，废水进入一体式生活污水处理系统处理达标后用于绿化。事故油池应注意加盖防雨。

4.3.3 环境风险

(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。

(2) 运行期

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。升压站内设置污油排蓄系统，按最大一台主变压器的油量，设一座事故油池，有效容积 20m³，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，最后交由有资质的单位进行处理。

4.3.4 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，得到本风电场工程污染源源强汇总表，详见下表。

表 4.3-3 沅江市黄茅洲风电场工程污染源源强汇总表

内容类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量	
施工期	大气污染物	施工活动	粉尘	采取道路洒水、粉料临时遮盖、限制车速、不在大风天气施工等措施可有效减少施工粉尘的产生，排放浓度 0.12~0.16mg/m ³	
	固体废物	施工弃渣	弃土	无弃方	
		施工人员	生活垃圾	产生量约为 75kg/d，设垃圾桶收集后分类捡拣，就地妥善处置。	
	废污水	施工废水	SS、石油类	施工废水产生量 9m ³ /d，施工现场设置沉砂池和隔油池进行澄清处理后回用，不外排。	
		生活污水	BOD、COD、SS	产生量 14.4m ³ /d，依托租住居民的化粪池处理后用于农田灌溉，不外排。	
	噪声	施工机械	噪声	82~105dB (A)	
运输		交通噪声	73~80 dB (A)		
运营期	大气污染物	/	/	/	
	水污染物	生活污水	BOD ₅ 、COD、SS	1.8m ³ /d	升压站一体化生活污水处理设施处理后用于周边农田灌溉。
	固体废物	升压站员工	生活垃圾	7.5 kg/d	设立垃圾桶，设垃圾桶收集后分类捡拣，交由乡镇环卫部门处置。
		风机	废机油	64 kg/a	交由有相关资质的单位处置
			废液压油	一般 6~10 年更换一次，3t/次	交由有相关资质的单位处置
		升压站	废旧蓄电池	约 208 个，8~10 年更换一次	交由有相关资质的单位处置
	升压站变压器	废变压器油	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 10~15m ³	20m ³ 的事故油池收集，油水分离后废油交由有相关资质的单位处置	
	噪声	风电机组	噪声	声功率级：3.3MW 机组 105dB 液压及润滑油冷却系统噪声值约为 78 dB(A) 偏航系统刹车偶发噪声值约为 120dB(A)	
		主变压器	噪声	声功率级：65 dB(A)	
生态影响	本工程占地面积为 11.0hm ² ，其中永久占地 1.16hm ² ，临时占地 9.84hm ² 。工程占地将改变土地利用性质，取弃土石方将扰动地表，破坏植被，使动物栖息地减少，迫使动物迁移；施工产生的弃渣如不妥善堆置，还将造成新的水土流失，对周围环境造成不利影响。运营期该项目对生态环境的影响主要是对鸟类飞翔造成扑撞风机使鸟类死亡；其次表现在运营期产生的噪声和紊动气流将缩小鸟类栖息范围，减少了风机机组附近鸟类的活动范围。				

5 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
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		73~80 dB (A)	73~80 dB (A)
	运行期	机组运行轮毂处噪声		105dB(A)	105dB(A)
		主变压器		65dB(A)	65dB(A)
水污染物	施工期	施工期人员生活污水	BOD ₅ 、COD、SS	14.4m ³ /d	施工废水经沉淀隔油处理后回用，生活污水处理后用于农田浇灌，不外排
		施工期生产废水		9m ³ /d	
	运行期	运行期生活污水		1.8m ³ /d	生活污水一体化处理后用于升压站绿化
大气污染物	施工期	风电机组基础开挖，改造道路开挖	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	-	0m ³
		施工人员生活垃圾	生活垃圾	75 kg/d	委托当地相关部门进行统一收集处理
	运行期	管理人员生活垃圾	生活垃圾	7.5 kg/d	委托当地相关部门进行统一收集处理
		风机机组	废机油	64 kg/a	交由有相关资质的单位处置
			废液压油	6~10 年更换一次，3t/次	交由有相关资质的单位处置
		升压站变压器	事故泄漏废油	10~15m ³	20m ³ 事故油池回收
		升压站	废旧蓄电池	蓄电池 208 个，8~10 年更换一次	交由有相关资质的单位处置
<p>主要生态影响：（具体见生态影响专章）</p> <p>①本项目建成投运后，评价范围内植被面积因永久占地略有缩小，生物量也略有减少，但以林地和灌草丛为主体的生态系统有较强的自我调节能力，本项目建成投运后本区域内的生物多样性及生态稳定性不会发生明显改变。</p> <p>②本项目施工造成破坏的植被绝大部分在施工结束后容易自然恢复，不会对植物的物种数量、植被类型及多样性造成明显影响。</p> <p>③本项目施工对道路沿线及其周边区域的资源性野生动物生境将造成一定的负面影响，但施工结束后这种影响随之消失。</p> <p>④本项目所在区域不在鸟类迁徙通道范围，风机运行不会影响候鸟迁徙，也不会对留鸟生存环境和活动空间产生明显的影响。</p> <p>⑤本项目施工期及运行期基本上不会影响本项目所在区域的地形地貌、植物群落结构及动物的活动，对评价范围内自然体系的景观质量和生态景观格局影响不大。相反，本项目建成后，高高耸立的风电机组能增强生态景观效果。</p>					

6 环境影响分析

6.1 生态环境影响预测与评价

本次评价编制了《黄茅洲风电场工程环境影响评价生态专题报告》(附后),本节内容引自该报告。

6.1.1 对土地利用的影响

本工程实施后,评价区各类斑块数量以及面积的变化见下表。

表6.1-1 工程实施前后评价区土地斑块数目和面积变化表

斑块类型	工程建设前		工程建设后		变化值	
	数目 (块)	面积 (hm ²)	数目 (块)	面积 (hm ²)	数目 (块)	面积 (hm ²)
林地	3500	21.31	3492	20.32	-8	-0.99
耕地	7766	921.81	9143	919.43	+1377	-2.38
水域	12353	102.64	12490	99.82	+137	-2.82
建设用地	1573	9.48	1692	9.44	+119	-0.04
交通运输用地	2517	29.16	2538	24.54	+21	-4.62
合计	27709	1084.40	29355	1073.54	+1646	-10.86

由上表可知,工程建设前后,评价区土地利用格局发生了变化。主要为林地的面积及斑块数目有所减少,其他用地面积减少但受到工程的切割影响,其斑块数目有所增加。

6.1.2 对农林业的影响

6.1.2.1 占用基本农田的影响

本项目不占用基本农田。

根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田,涉及农用地转用或者征用土地的,必须经国务院批准。”

第十六条“经国务院批准占用基本农田的,当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划,并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则,负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地;没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的,应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费,专款用于开垦新的耕地。”

根据调查,拟建项目不占用基本农田。项目在建设过程中,应严格控制施工范围,按照设计进行施工和建设,禁止以任何形式占用基本农田。

6.1.2.2 对林业的影响

经统计,项目占用的林地资源总面积约 0.58hm²,按照全国林木平均蓄积量 79m³/hm²计,工程施工期造成的林木损失量为 45.82m³。

项目应控制施工作业带宽度,减少对林地资源的损失;施工结束后,采取相应的植被恢复措施,造成的生物量损失可以在一定程度上得到弥补。

6.1.3 对生态系统的影响

本工程建设对评价区生态系统的不良影响主要有:

(1)施工占地:工程施工占地将直接占用生态系统面积,使系统中生产者减少,占地范围及附近区域的非生物环境发生改变,局部区域能量流动和物质循环能力降低,生态系统结构及功能退化。由于项目占地面积相对较小和分散,其影响范围有限,对生态系统的地域连续性影响较小。

(2)施工活动:施工活动产生的临时弃渣、扬尘、噪声、生活垃圾等带来的污染,会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境,导致生态系统内原有的一些植物受到破坏,致使某些动物被迫迁移。由于工程占地区受人为活动频繁,植被类型多为人工栽植,群系组成单一,动植物种类较少,个体的抵抗性和恢复能力强,因此工程施工活动不会造成物质和遗传信息交流的障碍。

(3)人为干扰:施工过程中,如管理不善,可能会对周围植被造成破坏,特别是对乔木、灌木的随意砍伐,造成林地建群种的损失,群落层次缺失,垂直结构发生改变,进而导致生境变化。此外,人为捕猎活动也会对周边动物种群数量及生境产生不利影响。因此,施工期间必须加强宣传教育活动、施工监理工作,尽量控制避免人为干扰。在相关措施得到落实后,人为干扰对生态系统的结构和功能影响较小。

综上所述,本工程建设对评价区生态系统完整性和稳定性的影响较小,对其结构及功能的影响较小。且施工结束后,临时占地将采取一定的复垦和植被恢复措施,永久占地破坏的植被将采取占补平衡的方式进行生态补偿。因此,在采取各种相关措施后,本工程建设对对生态系统的影响较小。

6.1.4 对植物及植被的影响

本工程主要包括风电机组区、升压站区、集电线路区、道路工程区、临时工程区

等部分。根据本工程特点，工程施工及运营会对评价区植物及植被产生一定影响，主要影响因素及途径如下表。

表6.1-2 植物及植被影响因素一览表

工期	影响因素	来源	影响途径	影响性质	程度
施工期	1.工程占地	风机区、升压站区、临时生产生活区、道路区等	占地区施工扰动地表，破坏地表植物及植被	直接影响、长期影响	一般
	2.人为干扰	施工区等	施工人员踩踏、施工机械碾压等	直接影响，短期影响	较小
	3.临时表土堆存	基础开挖，场地平整等	压覆地表植物及植被，破坏地表环境	直接或间接影响，短期影响	较小
	4.废水	升压站区、生产生活区等	破坏地表环境，间接影响植物生命活动	间接影响，短期影响	较小
	5.扬尘	道路区、风机区等	影响植物生命活动	直接影响，短期影响	较小
	6.水土流失	占地区	影响区域植物生长环境	直接和间接影响，长期影响	较小
	7.外来入侵物种	占地区	人员进出、运输作业等可能引起外来物种扩散等	直接影响，长期影响	较小
运营期	8.废水	生产、生活区等	污染地表环境，间接影响植物生命活动	间接影响，短期影响	较小
	9.固体废物	生产、生活区等	污染地表环境，影响植物生命活动	间接影响，短期影响	较小
	10.人为干扰	道路区、升压站区等	人为破坏等	直接影响，长期影响	较小
	11.植被恢复	临时占地区等	植物多样性增加，植被面积增加	直接影响，长期影响	较小

6.1.4.1 施工期影响

本工程施工期主要有土石方工程施工等活动，施工期，工程对评价区植物及植被的影响因子主要有工程占地、施工活动及施工活动产生的废水、废气、弃渣、固废、扬尘等。

(1) 施工占地对植物及植被的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。本工程占地面积为 11.0hm²，其中永久占地 1.16hm²，临时占地 9.84hm²。占用土地类型主要为水域、林地和耕地。

表6.1-3 工程占地区生物量损失统计表（单位：t）

类型	单位生物量 t/公顷	损失量 t	
		永久占地	临时占地
阔叶林	45.21	0.90	25.32
农作物	3.63	0.47	9.26
合计	/	1.37	34.58

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，失去原有的生物生产力，降低景观的质量。本项目永久占地主要为风机基础、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类型以栽培植被为主，主要为农作物、加杨林等，均为当地常见的人工栽植树种，可恢复性高。因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为少量的个体损失、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 1.37t，占评价区总生物量（2362.49t）的 0.06%，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。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 34.58t，占评价区总生物量（2362.49t）的 1.46%，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。

(2) 施工活动对植物及植被的影响

施工期施工活动对评价区植物及植被的影响因素主要有：施工活动产生的弃渣、废水、废气、固体废物及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

1) 废气对植物及植被的影响：施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO₂、NO₂、CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于本工程施工较分散，燃油机械相对较少，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

2) 废水对植物及植被的影响：施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于砂石料冲洗废水和机械检修场含油废水等，废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

3) 弃渣对植物及植被的影响：弃渣主要来源于基础开挖、施工场地以及施工道路建设等，弃渣的随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。但这种影响可通过对弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

4) 扬尘对植物及植被的影响：扬尘主要来源于开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价区处亚热带季风气候区，区域内空气湿度相对较大，扬尘扩散范围相对较小，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

(3) 人为干扰对植物及植被的影响

施工期，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境。由于本工程占地面积不大，占地区多集中分布于村落附近及农田区，占地区人为活动范围相对较小，同时施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

(4) 水土流失对植物及植被的影响

施工期占地区开挖、施工场地平整、施工道路建设等扰动地表，造成大面积的土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，将对植物及其生境造成不利影响。同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工

作的难度。由于本工程在可研阶段充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

(5) 外来入侵物种的影响

通过现场调查，评价区外来入侵物种主要有一年蓬、垂序商陆、凤眼蓝草等，仅有凤眼蓝草在水域呈集中分布，影响范围有限。评价区风能资源充足，再加上施工期频繁的人为活动，易引起外来入侵物种的大面积扩散或者带来一些新的外来入侵物种。施工过程中如不注意对其进行控制，可能导致其大规模入侵并迅速占领生态位，对本地种的生存造成危害。

6.1.4.2 运营期影响

风电场投入运营后，永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是风机的基础等建筑用地类型。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。

风电场的运行过程中免不了风机等设施的维护检修，风电机在日常的维护检修中要进行拆卸、加油清洗等，如不注意会造成漏油及乱扔油布等现象，会对土壤、植被造成污染，影响植物的生长。

6.1.4.3 对重点保护野生植物的影响

根据现场实地调查，在评价区内尚未发现重点保护野生植物。

6.1.5 对陆生野生动物的影响

施工期的开挖、碾压、践踏等活动，会对地面植被资源不同程度的破坏，进而造成动物生境的破坏，同时施工作业产生的噪声会使野生动物受到惊吓，迫使其迁至新的环境中；施工占地也会使野生动物的栖息地遭到一定程度的丧失。具体表现如下：

表6.1-4 工程对野生动物的影响

动物类群	影响方式
两栖类	水体污染、栖息地破坏，施工过程车辆碾压
爬行类	施工人员的捕杀、食源的迁移变化、水体污染、栖息地破坏，施工过程车辆碾压
鸟类	施工灯光的影响、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。
兽类	施工车辆的威胁、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。

6.1.5.1 施工期影响

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

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、求偶繁殖等生理和生活行为的影响；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。

（1）施工占地对动物的影响

主要表现为施工期风机安装场地、表土堆存场、施工营地等区域占地的影响。根据现场调查，占地区常见的陆生野生动物主要为鸟类，迁移能力较强，施工期间植被破坏后会迫使其迁移至周边影响较小的环境。因此工程占地会导致野生动物转移栖息地，限制部分陆生动物在该工程区域的觅食和活动行为，从而对陆生动物的生存产生部分影响。由于周边相似生境较多，且永久性占地面积较少，在施工结束后随着占地区域水土保持以及植被恢复措施的实施，其对周边的动物产生的不利影响将有所缓解。由于风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短，对野生动物的影响相对较小，不会对其生存造成威胁，且这种影响会随着施工结束生境的恢复而消失，因而影响较小

道路工程对动物的影响：场内改造道路对动物的影响一直客观存在，动物在一定程度上适应该道路。场内改建道路是道路类型中影响动物的主要因素，包括生境丧失及生境片段化的影响、对动物活动的阻隔影响。施工道路的占地造成两栖类和爬行类生境的丧失、生境的片段化，其对两栖类、爬行类和哺乳类动物活动造成不利影响，对鸟类影响相对较小。部分失去隐藏环境的个体被迫寻找新的生活环境，从而加剧种内种间竞争。片段化的生境，使其觅食范围、活动区域减少，对其栖息、觅食、求偶繁殖等有不利影响。工程施工时间相对较短，施工结束后，通过一定的恢复补偿措施，可以缓解因道路的实施对两边动物的影响，施工道路路面为泥结碎石，施工结束后通行车辆较少，一些草本植被可以自然生长，因此动物生境丧失及生境片断化、公路的阻隔作用对两栖类、爬行类和兽类的影响不大。在施工期间要因此施工过程要严格控制施工车辆的进场速度和频次，防止出现对两栖、爬行类造成碾压等伤害。

（2）施工噪音、施工人员活动及夜间光照对动物的影响

施工噪音对动物的影响：在施工过程，道路的施工由于地理特殊性，存在爆破施工，爆破产生的噪音会驱赶野生动物，可能使施工区域附近的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。且在项目建设过程中，施工机械发出的声音或材料运输车辆噪声等，可能使施工区域附近的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生

一定的影响。由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力很强，且施工区域附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短、风机设置点分散，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。

施工人员活动对动物的影响：工程施工期间，施工人员可能对一些有经济价值、观赏价值和食用价值的动物如一些鸟纲鸡形目、雀形目鸟类、爬行纲蛇类、哺乳类兔科进行捕杀，如环颈雉、画眉、银环蛇、王锦蛇、草兔等造成其种群数量的减少。对于这种干扰，必须通过严格的惩罚制度以及明令禁止的方式进行约束，从而减轻或避免工程施工对野生动物的影响。

夜间光照对动物的影响：由于大部分爬行类、哺乳类以及部分两栖类在夜晚活动，这些夜行性动物大多具有趋光或者避光性，夜间光照则会影响其觅食、求偶等行为。但这种影响会随着施工期结束而消失，因而夜间光照对动物影响较小且短暂。

（3）污染物的排放对动物的影响

项目施工期间，施工工程和施工人员分别会产生一定的建筑垃圾和生活垃圾。建筑垃圾和生活垃圾的随意丢弃、生活污水随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但这种影响可以通过建筑垃圾掩埋、垃圾分类回收、污水集中处理等合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。

综合分析，本项目在施工期对野生动物影响基本可控，其影响时间只集中在主体工程施工期间，对动物的影响将随着施工结束和临时占地植被的恢复而减缓。

6.1.5.2 运营期影响

本工程在运行期对陆生动物的影响主要为风机、集电线路、升压站带来的影响。在 4 类陆生动物中，对鸟类的影响相对较大。

（1）生境质量下降对动物的影响

工程永久占地会减少动物原有栖息地面积范围，尤其是对部分耕地的占用以及林地的砍伐使动物活动场所和食物资源的减少。本项目实际占地规模不大，在运营期的影响主要是风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地。项目竣工后，新修的道路会对道路两边的两栖类、爬行类及哺乳的正常活动增加阻隔作用，也会加剧鸟类栖息地片段化，这些因素的叠加会造成风电场区动物栖息地质量下降。

栖息地质量下降有可能导致部分动物种群数量下降，同时也造成风电场区的生物多样性降低。根据现场调查，风电场区及其周边环境主要以山区和居民区为主。风电场风机主要修建在山顶，造成山顶生活少数鸟类像山腰和山脚的林区迁移。而居民点的人为干扰相对较大，栖息动物均为安全距离较近的常见种类，能够比较良好的适应栖息地变化。在运营初期，鸟类的数量上在一段时间上是下降的，但随着植被的逐渐恢复，鸟类种群数量可逐渐上升，恢复到接近原来水平；由于当地现存动物大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，因此栖息地质量下降不会导致有物种消失。

(2) 风机运行对动物的影响

a. 对鸟类栖息和觅食的影响

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)。湖南沅江黄茅洲风电场工程各风机位点对应轮毂高度为 140m，年平均风速 5m/s，年平均风功率密度 165.9W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710—2002)风功率密度等级划分标准，密度等级为 1 级。本工程风机叶轮直径 156m，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 400m 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 3000m 外，夜间鸟类在 1000m 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。

总的来说，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。

c. 风机噪声对动物栖息和觅食的影响

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，特别是对鸟类和哺乳类有较大影响。由于大多数兽类对噪声具有较高的敏感性，由于大多数鸟类和哺乳类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，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。

(3) 升压站和集电线路对动物的影响

本工程集电线路采用直埋电缆的方式，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，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。

运行期升压站对动物的影响除与集电线路类似的电磁影响和噪声影响外，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。但考虑到运营期工作人员数量不多，这种影响基本可控，且可以通过合理的保护措施加以消减或避免。

(4) 场内道路对动物的影响

风电场运营后，对施工期的场内道路进行生态恢复，恢复项目占用林地面积，恢复完成后保留 3m 宽度作为检修道路，主要用于风机检修和维护，其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，同时检修道路的运行也提高了动物在道路上被碾压的概率。尤其是对迁移能力较差的动物如两栖类和爬行类，对鸟类和哺乳类影响相对较小。除农耕时间有农用车辆出入较多，其他时间道路上车流量有限，因此对动物的正常栖息活动影响较小。在运营过程中，需要在检修道路两侧树立限速的警示牌，对来往车辆采取限速的措施，可以进一步减缓动物被碾压的概率。

6.1.5.3 对重点保护野生动物的影响

评价区范围内陆生脊椎动物中，暂未发现有国家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、普通鵟、红隼和斑头鸺鹠，除虎纹蛙外，其余种类均属于猛禽，善飞翔，领域范围广。

虎纹蛙是重点保护两栖类，主要分布于东洞庭湖国家自然保护区及新墙河国家湿地公园等湿地环境。由于本项目距离保护区和湿地公园相对较远，且主要建在山脊上，总体上对保护区和湿地公园范围内的虎纹蛙影响有限。但在施工期间，可能会造成在水田或水塘周边公路上被路过施工车辆碾压的风险。因此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，避免对虎纹蛙等动物造成伤害。

其他的国家Ⅱ级重点保护种类主要为猛禽类。黑鸢、普通鵟、红隼和斑头鸺鹠飞翔能力强，活动范围广，风机永久占地对其觅食、栖息的影响不大。并且这些猛禽类种群数量较少，风机附近不是其主要觅食地，出现在风机周围的几率较小，因此撞击风机叶片的风险相对较低。

6.1.6 对生态敏感区的影响

本项目位于沅江市黄茅洲镇，项目选址不涉及任何生态敏感区，距离最近的为项目以南的湖南南洞庭湖省级自然保护区，直线距离 5.26km。本项目与周边生态敏感区位置关系见表 2.4-2 及附图 12。

本项目与周边生态敏感区距离均较远，对其无影响。

6.2 声环境影响预测与评价

本次评价，编制了《沅江市黄茅洲风电场工程声环境影响专题报告》(附后)，本节引用该报告部分内容。

6.2.1 施工期

6.2.1.1 施工区机械噪声影响

经预测，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。

本项目施工营地位于升压站附近，附近 200m 范围内有 2 户居民。施工营地和升压站在夜间施工时，对该处居民点声环境造成一定影响，施工时对其噪声贡献值为 5dB(A)-10dB(A)，瞬时噪声贡献值可达 20dB(A)以上。建设单位应合理安排作业时间，高噪声项目施工前对居民进行解释说明并取得居民同意，优化施工平面布置，再次基础上，在施工营地、升压站对周边声环境影响可以接受。

本项目风机区域与周边居民距离均大于 300m，一般情况下，风机基础区施工时对周边居民声环境影响很小。

6.2.1.2 施工交通运输噪声

由预测结果可知，大型载重车辆昼间运输过程中，运输道路沿中心线两侧 75m 范围内的首排居民噪声均出现超标现象。因此，车辆运输瞬时噪声对沿线居民影响较大。

本项目建设期为 12 个月，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。

6.2.2 运行期

风电场营运期噪声主要是风机噪声和升压站低频噪声。

6.2.2.1 风机噪声影响分析

对于本项目采用的由浙江运达风电股份有限公司提供的WD156-3300风机机组，在不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，水平距离300m外的噪声满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)）。

(1) 风机正常运行的噪声影响

根据现状监测结果，区域声环境监测结果昼间最大为52.3dB(A)，夜间最大为41.9dB(A)，为了使保护目标处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求(50dB(A))，经计算，昼间风机噪声贡献值最高不能大于59.19dB(A)，夜间风机噪声贡献值最高不能大于49.27dB(A)。风机噪声昼夜贡献值相同。因此，本次评价，将噪声贡献值曲线中的49dB(A)线，作为声环境影响预测超标范围线，49dB(A)线以内的区域为预测超标范围，即风电场贡献值叠加区域背景值后会造成夜间超标，49dB(A)线以外的区域，叠加背景值后不会超标。

根据预测结果，距离本风电场较近的敏感目标中，有一处(散户1)夜间噪声超标，其他预测点及预测时段均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。目前，企业已与该居民签署房屋租赁协议，该处居民搬离风电场影响范围。

(2) 风机偶发噪声的影响

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300m外噪声可以满足GB3096-2008《声环境质量标准》对于偶发噪声在2类声功能区最大限制(夜间65dB(A))要求。

(3) 噪声防护范围

根据预测结果，将预测结果的49dB(A)线，以及风电场风机基础平台边界为起点以外300m范围线进行叠加，将叠加后最外围范围作为本项目噪声防护范围。(详见附图8)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，并满足防护距离要求，在控制距离内，禁止新建居民点、学校、医院及其他声环境敏感点。

(4) 风机运行对周边养殖户的影响

根据调查，本项目噪声防护范围内有13户养殖户的房屋，其中11户为水产品养殖户，养殖品种主要是鱼类、虾类、青蛙等，1户为养鸭，1户为养鸡。其中养鸭处的为4间房间(见附图14中的H020)，调查期间发现已暂停养殖；养鸡处为2座

养鸡棚（附件附图 14 中的 H021），调查期间现场有禽类约 30 只，养殖户居住房屋与养鸡棚临建，距离最近风机 205m。养殖户房屋距离本项目风机机位 41m~297m 不等。

水产品养殖户房屋主要是用于鱼塘的管护，如看管湖塘、投喂饲料、控制增氧机等。鱼塘养殖期间，增氧机间歇运行，运行时噪声大于 60dB(A)。水产品养殖户在房屋内年工作时间一般为 4 个月，非长期居住。因此，本项目风机运行对其影响时间相对较短。养鸭处的为 4 间房间，调查期间发现已暂停养殖，无人居住；养鸡处有 2 座养鸡棚，养殖规模很小，养殖户居住房屋与养鸡棚临建，距离最近风机 205m，常年居住。养鸡居民与风机距离相对较远。

本项目营运期受风机噪声影响的主要是在本项目噪声防护范围内长期居住的 1 户养鸡户，长期持续性的低频噪音对人的睡眠以及听力产生一定影响。对临时居住的其他养殖户影响相对较小。本项目风电场 140m 高度处年平均风速为 5.04m/s，本次噪声预测选用的是风速达到 9.5m/s 时的噪声源强，预测得出的噪声影响将比项目投产运行后实际产生的风机噪声影响偏大。

建设单位和当地政府对项目周边养殖户进行了调查（详见附件 7），被调查养殖户表示，已充分了解项目运行产生的环境影响，认为对其影响可以接受，均支持本项目建设，后期若有异议，根据项目实际产生的影响及建设单位与黄茅洲镇政府签订的全面合作协议中有关规定，友好协商解决。

本项目运行对周边养殖户在养殖过程中居住时会有一定影响，但总体上影响不大。通过调查发现，养殖户认为对其影响可以接受，均支持本项目建设。环评要求，建设单位应预留充足的环保资金，对项目建设和运行过程中产生的影响，必要时对周边居民予以合理的经济补偿。

6.2.2.2 升压站噪声影响分析

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。根据典型 110kV 主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，户外式 110kV 主变压器 1m 处声压级一般约为 65dB (A)。本项目升压站内为黄茅洲风电场配套一台 50MVA 主变压器，为新华风电场配套一台 30MVA 主变压器。经预测，无论当 50MVA 主变单独运行，或 2 台主变同时运行时，升压站厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）2 类标准。

升压站附近最近的居民为升压站西侧 2 户居民，最近距离为 138m，对其声环境影响很小。

因此本项目升压站噪声对周边声环境影响很小。

6.3 地表水环境影响预测与评价

6.3.1 施工期

施工期废水主要是生产废水和施工人员生活污水。

(1) 生产废水

施工期合计日生产废水排放量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，施工生产废水主要是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。工程建设区生产废水排放量不大且排放点分散，土壤吸水性强，废水若直接排放不符合建设项目环境保护相关规定要求。为减小不利影响，要求设备和车辆的清洗必须集中到施工生产生活区进行。在施工营地设置沉淀池和隔油池。废水集中收集后进入沉淀池，经沉淀后，进入小型隔油池，废水经处理后回用于道路洒水和场区绿化。

本工程施工期较短，且生产废水经沉淀隔油处理后回用。因此，施工期生产废水不会对区域内水环境影响较小。

(2) 生活污水

施工期每天污水排放量 $14.4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水日排放量很小。施工营地产生的生活污水统一收集、排放至施工临建区内的临时化粪池，处理后用作施工临建区附近区域林地或农田浇灌，禁止直接排污周边沟渠。

6.3.2 运行期

(1) 生产废水

运行期正常情况下无废水排放，只有变压器检修或发生事故时有少量含油废水排放。根据主体工程设计报告，变压器均配备有事故油池，发生漏油时，集油池收集的漏油单独外运处置，分离后的废水经一体化生活污水处理系统处理后用于绿化。因此，运行期生产废水排放对环境无影响。

(2) 生活污水

本工程营运期职工 15 人，人均用水量 $150\text{L}/\text{d}$ 计，则生活用水量 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水排放系数取 0.8，则运行期生活污水日排放量约为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要包括食堂废

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。生活污水排入升压站设置的化粪池、生活污水一体化处理系统内处理后达到经处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后，用于周边农田灌溉。

(3) 对行洪的影响

本工程共有 1 台风机和 1 座升压站布置在渠道，未占用渠道，其他机位均涉及灌排渠道，风机基础对渠道排水、行洪产生一定的影响。为避免渠道汇水冲刷基础，同时恢复渠道灌溉功能，在风机基础两侧增设箱涵排导水流。

建设单位委托湖南高创项目管理有限公司编制了《黄茅洲风电场占用农业灌排工程设施等效替代工程设计方案》，该报告已通过专家评审（评审意见见附件 17），以下引自该报告：

由于同一条渠道上的渠道断面、风机基础结构和布置形式基本相同，因此，以每条渠道各选取一个典型机位进行分析。工程阻水要素计算成果见表。

表 6.3-1 风机基础阻水要素分析表

机位	涉及渠道	频率 (%)	水位 (m)	工程前		阻水		工程后		面积变化比例 (%)
				面积 (m ²)	水面宽 (m)	面积 (m ²)	水面宽 (m)	面积 (m ²)	水面宽 (m)	
5#	民兵渠	10	27.107	18.06	11.47	0	0.01	19.22	11.46	+6.42
8#	大寨渠	10	27.108	20.85	14.28	0	2.28	21.50	11.46	+4.22
16#	安定渠	10	27.103	22.29	15.95	2.27	4.49	22.29	11.46	0

根据渠道断面和风机基础设计资料，计算工程前后断面流速变化情况如下表。

表 6.3-2 工程前后断面平均流速变化表

机位	涉及渠道	频率 (%)	水位(m)	流量(m ³ /s)	断面流速(m/s)		
					工程前	工程后	流速变幅 (%)
5#	民兵渠	10	27.107	3.38	0.187	0.176	-6.04
8#	大寨渠	10	27.108	3.86	0.187	0.180	-4.05
16#	安定渠	10	27.103	1.45	0.065	0.065	0

根据风机基础阻水要素分析表及工程前后断面平均流速变化表可知，工程后过水断面增大，流速减小，且风机基础和箱涵均为钢筋混凝土结构，糙率降低，进一步加大了断面的过流能力。因此，工程建设基本没有壅水影响。

本工程位于黄茅洲灌排区东南侧，风机基础占用原渠道过水断面，但通过风机两侧增设的箱涵，增大了渠道的过流能力，渠道的灌溉排涝功能基本不受影响，且采用箱涵结构可以保证原渠堤岸线不发生改变，风机基础上下游各 5m 对渠道进行了渠底硬化及渠岸衬砌，使渠床更趋于稳定。因此，工程建设不会对渠势有影响。但风机上

下游渠段淤积严重，杂草丛生，若不进行处理，将会使工程拟硬化渠段及箱涵形成淤积，对工程有一定的不利影响。

根据《湖南省沅江市黄茅洲分散式风电场工程洪水影响评价报告》结论：

(1) 洞庭湖区的排涝标准为 10 年一遇 3 日暴雨 3 日未排到田间农作物允许耐淹水深，本次洪水影响评价标准为 10 年一遇，工程涉及渠段现状设计排涝水位根据风机位置不同为 27.10~27.22m 不等，工程建设后无壅水影响，各建筑物设计标高满足防洪要求。

(2) 本工程位于黄茅洲灌排区东南侧，风机基础占用原渠道过水断面，但通过风机两侧增设的箱涵，增大了渠道的过流能力，渠道的灌溉排涝功能基本不受影响，且采用箱涵结构可以保证原渠堤岸线不发生改变，风机基础上下游各 5m 对渠道进行了渠底硬化及渠岸衬砌，使渠床更趋于稳定。因此，工程建设不会对渠势有影响。

(3) 项目运行不会对区域内相关规划的实施有影响。

(4) 项目未占用防汛抢险通道，其运行不会对防汛抢险有影响。

(5) 项目选址避开了现有涵闸、泵站等水利工程设施，对其无影响

(6) 项目的运行对第三人合法水事权益无影响。

(7) 项目施工期对渠道灌溉、排水、水质以及防汛抢险有一定的影响，但影响是短暂的，建议主体工程安排在枯水期施工，可将上述影响降至最低。

(8) 湖南省沅江市黄茅洲分散式风电场工程项目为位于大通湖垸内的黄茅洲灌排区，风机涉及的渠道淤积严重，杂草丛生，若不进行处理，将会使工程拟硬化渠段及箱涵形成淤积，对工程有一定的不利影响。建议对工程涉及渠段整体进行清淤修整，使渠道灌溉及排水顺畅。

(9) 主体工程对风机基础外沿上下游各 5m 渠段进行了硬化，渠底采用 C15 砼底板，岸坡采用预制六角块护坡。考虑到风机基开挖、围堰对渠道的扰动范围将不止 5m，建议硬化渠段延长至风机上下游各 10m。

6.4 大气环境影响分析

6.4.1 施工期

6.4.1.1 废气污染源

本项目废气主要来源为施工场地扬尘、运输道路扬尘和施工机械运行产生的无组织排放废气，其中以施工扬尘和运输道路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，本次环评将施工阶段扬尘对项目周边环境产生的影响进行分析评价。

6.4.1.2 施工场地扬尘影响分析评价

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/m³，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/m³ 的 1~40 倍。工程所在地场区内 50m 高度代表年平均风速为 5.39m/s，风速较大，有利于扬尘的扩散。

项目区域内植被覆盖率较高，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。

6.4.1.3 施工道路扬尘影响分析评价

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 3.49mg/m³。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，随着施工地完成，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下表。

表 6.4-1 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、改造道路评价范围内有部分居民点分布。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。根据调查，项目施工过程中未发生道路施工扬尘对周边居民环境造成的影响。

6.4.2 运行期

本项目运行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。

本项目运行期劳动定员 15 人，油烟经处理后，油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中油烟的最高允许排放浓度的标准限值要求，对大气环境的影响很小。

6.5 固体废弃物影响分析

6.5.1 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）、临时表土、淤泥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。

根据项目设计方案，本项目开挖的土石方、表土和淤泥等，在场地内实现了挖填平衡，本工程建设无弃渣产生，无需设置弃渣场。

施工人员生活垃圾 75kg/d，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后进行卫生填埋。

6.5.2 运行期

(1) 生活垃圾

运行期电站管理人员产生生活垃圾 7.5kg/d，营运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后进行卫生填埋。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。

(2) 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 540kg。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 320kg/次，平均产生量 64kg/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辅助车间内，及时交由有资质的单位处理，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。经采取上述措施后，废机油可做到合理处置，对周围环境影响较小。

(3) 废蓄电池

本项目变电站直流系统的蓄电池采用 2 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。

(4) 废变压器油

升压站变压器使用变压器油，事故发生时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，有效容积 20m³，事故油池应加盖防雨。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事故油池，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分离。废变压器油属于危险废物，集中收集后委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。升压站泄漏的变压器油可以得到妥善处置，不会对周边环境造成影响。

(5) 废矿物油

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，不会对周边环境造成影响。

6.6 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，或自然作用对项目建设、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。

6.6.1 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级及简单分析，本项目环境风险评价的对象为非自然因素引起的、可能影响环境质量和生态环境的环境风险。施工期环境风险主要包括：施工人员活动引起的森林火灾；运行期环境风险主要包括：可燃物(或助燃物)引起的火灾、变压器发生故障时含油废水泄漏、风机倒塌等。

根据危险物质数量与临界量比值(Q)，本项目仅涉及油类物质(机油及液压油等)的使用，年使用量约为 1.14t/a，远小于油类物质临界量 2500t，则计算油类物质的总量与其临界量比值 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I，因此，本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

表 6.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	沅江市黄茅洲风电场				
建设地点	(湖南)省	(益阳)市	()区	(沅江)县	(黄茅洲)镇
地理坐标	经度	112°14'37"	纬度	28°42'26"	
主要危险物质及分布	升压站油类物质				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	泄漏,影响土壤、地下水和植物生长				
风险防范措施要求	设置事故油池,事故池废油定期由有资质的单位清运,不外排。				
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)	环境风险评价等级为简单分析。				

6.6.2 环境风险影响分析

6.6.2.1 施工期

(1) 火灾风险分析

风电机组发电机、变压器等各种电气设备,在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下,均可能引发电气火灾。

电缆自身故障、机械损伤造成电缆短路或其他高温物体与电缆接触时,可能引起电缆着火,且电缆着火后蔓延速度很快,因而使之相连的电气仪表、控制系统、设备烧毁、酿成重大火灾,甚至造成风电场停产。

每台风机配备有单独的润滑油箱,内储风机齿轮箱所需润滑油。润滑油为不易燃物质,但是在设备运行不良、油温过高时很容易燃烧。如润滑油大量泄漏,其遇到明火很可能造成燃烧,也容易酿成火灾。

如风电场工作人员在野外擅自生火、乱扔烟头等,也可能引发火灾。

(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 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。

6.6.2.2 运营期

运营期含油废水主要由升压站变压器油泄露造成的。升压站变压器油泄漏有事故泄漏和非事故泄漏两种。事故泄漏主要指自然灾害造成的成品油泄漏对环境的影响，如地震、洪水等非人为因素。这种由于自然因素引起的环境污染造成的后果较难估量，最坏的设想是所有的成品油全部进入环境，对河流、土壤、生物造成污染。这种污染一般是范围较广、面积较大、后果较为严重，达到自然环境的完全恢复需相当长的时间。非事故渗漏往往最常见，主要是阀门、管线接口不严、设备的老化等原因造成的，其渗漏量很小，但对地表水的影响的也是不能轻视的，地下水一旦遭到燃料油的污染，会产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，根本无法饮用；又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的燃料油，土壤层吸附的燃料油不仅会造成植物的死亡，而且土壤层吸附的燃料油还会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样尽管污染源得到及时控制，但这种污染仅靠地表雨水入渗的冲刷，且含水层的自净降解是一个长期过程，地下水完全恢复需较长时间。

风电发电机组等设备，在事故情况下检修，需要将发电机油排出检修，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。

6.6.3 环境风险防范与应急措施

6.6.3.1 施工期风险防范措施

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。

6.6.3.2 运营期风险防范措施

运营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。

升压站运营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（20m³）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，集油池收集的漏油单独外运处置。

6.6.3.3 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营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。

6.6.4 环境风险应急预案

6.6.4.1 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。

6.6.4.2 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）应立即向风电场环境管理机构及相关行政主管部门汇

报。

6.6.4.3 应急防护措施及器材

黄茅洲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。

6.6.4.4 环境风险应急预案编制

针对本项目运行可能发生的环境风险，应由建设单位编制环境风险应急预案。主要内容应包括：

- (1) 运营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。

表 6.6-2 环境风险突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。
2	应急计划区	运行期环境风险主要为森林火灾、含油废水泄漏风险等，保护目标为工作人员、仪器设备、森林植被、周围居民点等。
3	应急组织	成立应急指挥小组，环保、消防部门为主要响应机构。
4	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急设施设备与材料	消防器材、消防服等；防毒面具；中毒人员急救所用的一些药品、器材。
6	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管理等事项。可充分利用现代化的通信设施，如手机、固定电话、广播、电视等
7	应急环境监测及事故后评价	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备； 临近地区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	应急剂量控制撤离组织计划 医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案； 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	应急状态中止	事故现场：规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复生产

	恢复措施	措施； 临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后回复措施。
11	人员培训 与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训并进行事故应急处理演习。
12	公众教育 信息发布	对风电场工作人员及周边居民点村民开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。

6.6.5 环境风险评价结论

本项目环境风险处于可接受水平，本报告提出了必要的环境风险防范措施，初步制定了风险事故应急预案，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。

6.7 光影响分析

本风电场拟安装 16 台单机容量为 3.3MW 风电机组，风机轮毂中心高度 140m，叶轮直径 156m。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，同时风机的旋转闪烁阴影如投射到人群活动区域，亦会产生感官上的不适影响。

风机光影的影响范围主要由风机的阴影长度决定，阴影长度计算公式如下：

$$L = \frac{D}{\text{tgh}_0}$$

式中：

L—阴影长度，m；

D—风机高度，m；

h₀—太阳高度角，°。

$$h_0 = 90 - (l + 23.5)$$

式中：l—风电场地理纬度，°，本工程风机纬度约在北纬 28°42'~29°11'之间，取 29°。

风机光影影响最大的位置位于风机以北，根据现场踏勘及卫星图调查比对，安东村十五组位于 11#风机正北，是可能受风电场光影响最大的居民点。

典型风机与周边村庄位置关系及阴影长度计算结果见下表。

表 6.7-1 典型风机阴影长度计算结果表

项目 风机	村庄			风机高度 (m)	纬度 (°)	太阳高度 角 (°)	影长 (m)
	名称	距离 (m)	高程 (m)				
11#	安东村 十五组	358	0	218	29	37.5	284

由上表可知，11#风机与安东村十五组的水平最近距离约为 385m，风机阴影长度约为 284m，小于风机与周边村庄的最小距离。因此本工程产生的光污染不会影响到周边敏感点。

6.8 对周边养殖活动的影响

根据调查，黄茅洲风电场噪声防护范围内有养殖户 13 户，11 户为渔业养殖户，养殖品种主要是鱼类、虾类、青蛙等，1 户为养鸭，1 户为养鸡。其中养鸭处的为 4 间房间（见附图 14 中的 H020），调查期间发现已暂停养殖；养鸡处为 2 座养鸡棚（附件附图 14 中的 H021），调查期间现场有禽类约 30 只，养殖户居住房屋与养鸡棚临建。

6.8.1 施工期

由于风机位周边分布有大量鱼塘，用于养殖鱼类、虾类等水产品，有少量鸡、鸭等养殖棚，施工期主要是施工机械噪声和施工交通运输噪声对周边农产品养殖活动产生影响。施工机械噪声主要是挖掘机、装载机、推土机、钻机、压路机等产生的连续噪声，施工交通运输噪声主要是大型载重运输瞬时噪声，以上噪声可能对鸡鸭鱼虾等产生惊吓，车辆运输过程中采取控制车速和禁止鸣笛等措施，避免瞬时噪声对养殖活动产生影响。

本项目建设期为 12 个月，随着施工期结束，项目对项目周边养殖活动的影响随即结束，施工期机械噪声和运输噪声对项目周边养殖活动影响较小。

6.8.2 运行期

拟建工程运行期对鱼类、虾类、鸡鸭等农产品的影响主要为风电机组运行时产生的噪声。

随着运营期设备的运转稳定，噪声辐射影响趋于平稳，声环境状况稳定，一般不会对鸡鸭等产生惊吓，对禽类养殖活动的影响较小。风电机组运行噪声由风机叶片的空气动力噪声和机舱内机械振动通过空气传入水中，由于水气界面的存在，极大的阻

碍了空气噪声向水中的传播。《海上风电水下噪声传播》(章蔚)研究表明, 风机机舱高度为 90m, 在距离风机水平距离 21m 以外空气噪声在水界面发生全反射, 能量无法传入水中。本工程风机轮毂高度 140m, 风机运行期间产生的造成噪声传入水中极弱, 运行期风机噪声对鱼类、虾类等水产品的影响较小。

对于项目区域养殖动物, 新建风电场运行过程中产生的噪声, 属于新增污染源。目前, 人们对风机噪声对养殖产品的实际影响认识还比较浅, 项目运行过程中对养殖产品的实际影响, 尚存一定不确定性。建设单位和当地政府对项目周边养殖户进行了调查(详见附件 7), 被调查养殖户表示, 已充分了解项目运行产生的环境影响, 认为对其影响可以接受。建设单位拟与当地镇人民政府签署全面合作协议, 针对项目运行对周边居民和养殖户产生的实际影响, 予以一定的经济补偿。环评要求, 建设单位应预留充足的环保资金, 对项目建设和运行过程中产生的影响, 必要时对周边居民予以合理的经济补偿。

7 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

7.1 生态环境保护措施

7.1.1 陆生野生植物的保护措施

7.1.1.1 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道路从而减少占地和植被破坏；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、回填土石方量为原则；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自然地势和环境，杜绝大面积土地平整，避开植被发育、地形险要区域。

(3) 优化临时占地区的选址，应尽量选择裸地、荒地等未利用地，减小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) 优化施工时序，施工期应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖以及植被的砍伐，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。

7.1.1.2 减缓措施

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。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施。

(1) 合理规划场内检修道路布设，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) 加强对施工占地的硬化，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) 为了防止施工占地区表层土的损耗，风机基础、箱变基础等地开挖时，应

将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。

(5) 施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。工程临时占地区植被恢复尽量选用乔-灌-草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

(6) 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。

7.1.1.3 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

评价区位于湖南省沅江市境内，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内植被，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原有体系的生态环境，尽量发展以农田和防护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、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。

(1) 风机区

综合考虑区域土壤、水分及原有植被情况，采用植树种草相结合的立体边坡防护措施，采用栽植杨树，结合狗牙根和黑麦草混播，混播比例 1:1 方式进行植被恢复。草籽撒播用量按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 考虑，杨树栽植密度为 $600\text{-}800$ 株/ hm^2 ，株行距为 $4.0\text{m}\times 4.0\text{m}$ 。

(2) 道路区

在道路土路肩种植构树进行防护。另外，当路基边坡高度小于 3m 时，采用撒播草籽的植物措施进行边坡防护；当路基边坡大于 3m 时，依据边坡的分级情况，采用撒播草籽、种植灌木及藤本植物进行进行边坡防护。

(3) 升压站区

升压站内站内绿化采用栽种适量花草、灌木、草坪，主要以草皮和组合花坛为主，路边辅以修剪整齐的低矮绿篱，该措施能够起到美化站区环境的作用，增添绿化氛围，同时也可起到增加雨水蓄渗、改善土壤肥力的作用，具有防治水土流失功能。

(4) 集电线路区

集电线路施工结束并进行土地平整之后，采取撒播草籽措施，草种选用狗牙根和黑麦草。狗牙根和黑麦草草籽按照 1:1 混合，撒播用量按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 考虑。

(5) 表土堆存场区

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

(6) 施工生产生活区

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

5. 植被恢复监测

建设单位应加强植被恢复监测，也可以委托科研技术单位负责或向相关技术单位寻求技术指导，定期观察播撒的草种及栽种的树苗的生长状况，保证单位面积内的植被存活率。林业部门要监督建设单位，保障植被恢复措施切实有效。

7.1.1.4 管理措施

(1) 防止外来入侵物种的扩散。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；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

(2) 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) 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。

(4) 开展生态监测和管理，工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。

7.1.1.5 重点保护野生植物的保护措施

根据调查，评级范围内尚未发现重点保护野生植物，但在施工过程中，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措施。

7.1.2 陆生野生动物的保护措施

7.1.2.1 避让与减缓措施

(1) 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。

7.1.2.2 恢复与补偿措施

(1) 工程完工后尽快做好风机安装场地、表土堆存场、施工营地等临时占地生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机和集电线路施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的小乔木或灌木，并结合草本植物，尽快恢复动物生境。

(2) 在升压站等生产生活区征询沅江市林业局的意见设立野生动物救护设施，以便于对受伤的动物进行救治。

7.1.2.3 管理措施

(1) 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。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。

(2) 运营期做好升压站周边的卫生，避免固体废物堆积而造成啮齿类动物聚集，进而吸引猛禽类猎食，增加撞击风机的风险。

(3) 设置宣传栏，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工人员重点保护动物科普知识，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。

(4) 在本项目运营 18 月内，应聘请鸟类观测专业技术人员，随时观测入场区的鸟类数量，在鸟类迁徙季节增加观测频次和观测时间。可根据 18 月内监测的结果，进一步采取相关控制措施，如在迁徙季节遇到大风大雾时段，要求适时关闭影响较大的风机组。

7.1.2.4 对迁徙鸟类的保护措施

评价区非鸟类迁徙主要路线，但是不可避免的会有部分迁徙鸟类途径项目风机区域，因而对鸟类迁徙季节施行保护措施是非常有必要的。要及时设立鸟类救护中心，以方便救助撞伤鸟类；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；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。

7.1.2.5 对重点保护野生动物的保护措施

(1) 加强国家、省有关保护野生动物法律法规的宣传，培训施工和管理人员相关野生动物的保护管理知识。在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，重点标注说明施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工和管理人员对野生动物的保护意识。

(2) 加大对栖息地保护，合理安排施工时间和施工过程，尽量减少影响范围和影响时间。减少在非施工区的人为干扰、污染与环境破坏，合理安排设施的使用，减少噪声设备的使用时间和强度，减小对野生动物的惊扰。

(3) 恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境，并委托科研单位开展定期的国家重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护现有自然植被，恢复因工程施工对施工区周围植被产生的破坏，并通过加快对评价区的植树造林，尽快恢复工程临时占用的林地，从根本上有效的保护评价区鸟类及其它动物。

7.2 声环境保护措施

7.2.1 施工期声环境保护措施

7.2.1.1 噪声源控制措施

主要是指固定点源控制

①施工单位必须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。

7.2.1.2 交通噪声控制

为降低道路施工和车辆运输对本项目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《建筑施工场界限值》，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改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建设单位还应对运输道路沿线有居民居住的路段进行跟踪监测，在本项目施工期，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，同时预留环保资金。

7.2.1.3 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，运输和施工作业尽量安排在上午 8:30~11:30、

下午 2:30~6:30 进行, 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。

7.2.2 运行期声环境保护措施

7.2.2.1 优化风机选型和风机布置

黄茅洲风电场设计之初, 拟采用 20 台 2.5MW 风机机组。受限于项目所在地周边分布着大量的基本农田, 风电场不能占用, 因此, 项目平面布置调整的空间十分有限。环评单位与设计单位进行了反复沟通, 经建设单位确认, 最终确定采用 16 台 3.3MW 风机机组, 并适当调整了风机布置。

从最终设计方案与调整前方案噪声预测结果来看, 预测噪声超标范围面积由 411.6hm² 将至了 279.9 hm², 减少了 131.7hm², 即减少了 32.0%; 调整前方案会造成 2 处居民噪声夜间超标, 涉及居民共 2 户, 需要环保搬迁, 调整后仅有 1 户居民需要搬迁。

通过调整风机数量、型号和风机布置, 最终设计方案有效地降低了对周边声环境的影响。

7.2.2.2 控制叶片结构噪声

叶片结构振动噪声是叶片与空气产生摩擦或冲击及旋转过程中作用在叶片上的重力等因素, 引起叶片在摆振和挥舞方向发生弯曲、扭转及弯扭组合振动的噪音; 叶片空气动力噪声是由于气体非稳定流动, 即气流的扰动, 气体与气体及气体与物体相互作用而产生的噪声, 按产生机理可分为旋转噪声(气压脉动)和涡流噪声(紊流噪声)。叶片降噪方案主要从控制策略方面降低噪声和改变叶片翼型、结构及材料等方

面降低噪声。

(1) 改变叶片翼型、结构及材料等降噪

翼型湍流边界层与尾缘相互作用产生的尾缘噪声是翼型自噪声的最主要分量，尾缘齿形结构的气流噪声控制机理研究表明，叶片尾缘锯齿结构可以改变各截面尾迹涡的脱落位置，从而增大了涡心之间的距离，抑制了脱落涡对尾迹流动的扰动，进而减小了叶片表面的非定常压力脉动和尾迹涡引起的气动噪声。对叶片靠近叶尖部分进行锯齿形设计，采用对后缘附加锯齿的降噪方案，尤其对中低频段的远场气动噪声有比较明显的降低效果；另外附加锯齿对翼型壁面动态载荷的影响较小，基本不影响翼型的气动性。

根据《锯齿降噪结构在风力发电机组叶片上的应用》（噪声与振动控制. 2018年03期.陈宝康等）：“锯齿形降噪结构在大型风力发电机组机型上的现场实际应用取得初步成效，对比安装降噪结构前后的噪声值，在5m/s~6m/s的风速段降噪明显；进一步频谱分析表明，在下风向水平距离机组135m远测点处的大部分频段噪声值可降低2dB~8dB。考虑到目前国内大部分风电场的年平均风速基本小于8m/s，故对于有降噪需求的风电场而言，在风机叶片上加装降噪结构不失为一项有效的技术手段，既可以在一定程度上缓解噪声扰民的问题，又避免了因投诉停机甚至拆除风机而产生的经济损失。”

本项目采用了增加锯齿降噪结构的设计方案。根据本项目风机厂家浙江运达风电股份有限公司提供的《WD156-3300机组噪声计算报告》，在速为9.5m/s时的标准状态下，风机机组噪声声功率达到最大，为104.61dB。在未采取风机锯齿降噪的风机，其噪声源强一般为108~110dB，根据现有文献资料和厂家提供的计算报告，本项目采用105dB作为风机噪声源强是合理的。

通过对比风机采取降噪措施前后的噪声预测结果，预测噪声超标范围面积由515.6hm²降至279.9hm²，减少了235.7hm²，即减少了45.7%；预测噪声超标的居民数量由56户减少至仅有1户。这说明，通过采取风机降噪措施可有效地降低风机对周边声环境的影响。

(2) 叶片控制降噪

风电机组控制策略降噪方案主要为叶轮高转速下优化变桨角度、发电机转速以及通过预定制降噪扇区的方案来实现风电机组降噪，以上两种方案可能对风电机组

发电量有所影响，在采用该降噪方案时需和业主达成相应共识，通过优化控制策略风电机组噪声与叶轮转速有直接关系。

风电机组噪声与叶轮转速、变桨角度存在着密切联系，一般情况下，转速越低，风电机组产生的噪声也越小，因此可以通过优化变桨角度控制策略来实现风电机组的降噪。

另外，当居民区处于风电机组下风向，且为夜晚居民休息时，可采取扇区控制策略来降低风电机组的噪声，当白天居民不休息时，风电机组恢复到正常发电控制策略，以达到风电机组降噪的目的。

风电机组优化变桨及扇区控制策略为风机定制化控制策略，需依据客户需求定制化相应的降噪策略。

本项目采用浙江运达风电股份有限公司提供的 WD156-3300 机组，该机组尚未正式投入运行，理论计算的噪声源强数据，在实际运行中尚存在一定的不确定性，采用叶片控制措施，是风电场运行过程中重要的噪声控制方式。

为此，建设单位承诺（附件 9）：严格按照设计进行施工建设，严格落实各项风机降噪措施；在风电场运行过程中，委托有资质的单位对周边居民处声环境进行长期监测；若发现由于本风电场运行造成周边居民噪声超标，将采取降低风机转速、降低风机运行功率等措施，甚至停运部分风机，以确保周边居民声环境质量达标。

7.2.3 设置噪声防护范围

根据预测结果，将预测结果的 49dB(A)线，以及风电场风机基础平台边界为起点边界为起点以外 300m 范围线进行叠加，将叠加后最外围范围作为本项目噪声防护范围。（详见附图 8）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，并满足防护距离要求，在控制距离内，禁止新建居民点、学校、医院及其他声环境敏感点。

根据现场调查，目前，本项目风机和升压站周边声环境防护距离范围内，仅有一户居民，需要环保搬迁。目前企业已与该居民签署房屋租赁协议，该居民搬离风电场影响范围。

7.3 地表水环境保护措施

7.3.1 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，经过沉淀和隔油后的污水，回用于道路洒水或场区绿化，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。处理工艺见下图。

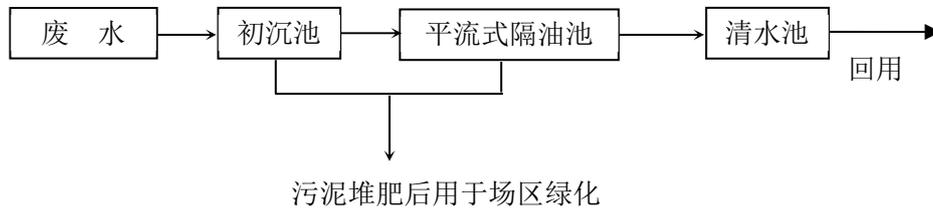


图 7.3-1 生产废水处理工艺流程图

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。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 $150\mu\text{m}$ 以上的油，除油效果稳定、处理费用低；本工程施工期短，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。

7.3.2 运行期地表水环境保护措施

为预防变压器油泄漏，主体工程设计在变压器底部设置一个小型集油池，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，分离后废水经一体化生活污水处理系统处理后用于绿化。经过处理后的污水不会对周围环境造成污染。

运行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 $0.5\text{m}^3/\text{h}$)、处理系统。生活污水处理流程见下图。经一体化污水处理设备处理后排放至蓄水池，用于周边农田灌溉。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。一体化污水处理设备采用 A/O 工艺，该工艺成熟可靠，能够保证废水处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。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。

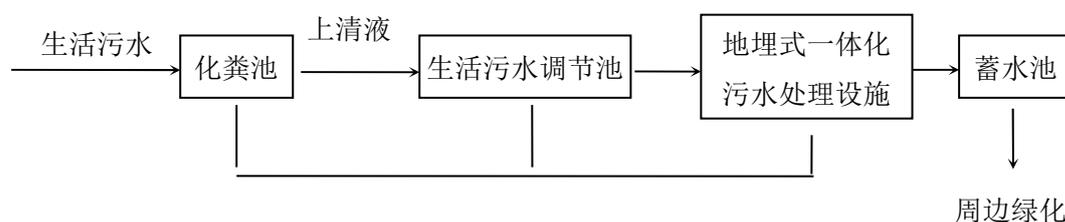


图 7.3-2 运营期生活污水处理流程图

7.4 大气环境保护措施

7.4.1 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，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，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下表。

表 7.4-1 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

7.4.2 运行期大气环境保护措施

本项目运行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。

7.5 固体废物处理处置措施

7.5.1 施工期

（1）工程弃渣

本项目无弃方，无需设置弃渣场。

（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，交由乡镇环卫部门统一收集后进行卫生填埋。

7.5.2 运行期

运营期间，风电场规划 15 名工作人员，营运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后进行卫生填埋。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。

运营期，升压站更换下来的废旧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。

升压站变压器使用变压器油，事故发生时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，有效容积 20m³，事故油池应加盖防雨。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

并通过排油槽到达事故油池，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分离，废变压器油属于危险废物，集中收集后委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。升压站泄漏的变压器油可以得到妥善处理。

升压站更换下来的废绝缘油、废润滑油、废矿物油、变压器废冷却介质、废旧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、处置有关规定对废绝缘油、废润滑油、废矿物油、变压器废冷却介质、废旧蓄电池进行转移、处置，从而确保废绝缘油、废润滑油、废矿物油、变压器废冷却介质、废旧蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

7.6 水土保持方案

建设单位已委托湖南省焜昱工程咨询有限公司编制了《湖南沅江黄茅洲分散式风电场项目水土保持方案报告书》。本节主要引用该报告内容。

7.6.1 防治措施总体布局

本项目交通道路区、风电机组区的水土流失较严重，为重点防治区域。在分区布设防护措施时，既要注重各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性。在对主体工程设计分析评价的基础上，结合已界定的水土保持工程，根据不同防治分区水土流失特点和各自地形地貌、地质、土质等特点提出需要补充、完善和细化的防治措施和内容。

对开挖、回填后形成的裸露面（如风机安装场边坡、升压站围墙外边坡、交通道路挖填边坡等）采取种植乔灌木、（挂网）喷播植草护坡等绿化措施，使水土流失在“线”上有效控制，减少地表径流冲刷；同时对施工迹地进行土地整治—即进行土地的平整、修复，提高防护标准，铺设草皮，种植林草，形成“面”的防治。通过点、线、面防治措施有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，改善生态环境，防治水土流失的目的，实现水土流失由被动控制到综合开发治理的转变。表土堆存区只考虑临时措施防护措施和后期植被恢复措施，工程措施和植物措施统一由各防治分区布设，临时措施主要有临时拦挡、临时覆盖等措施。



图7.6-1 水土流失防治措施体系图

7.6.2 水土保持措施布设

7.6.2.1 风机平台区

本工程共布置 16 个风机，风机安装平台尽可能以开挖为主，减少填方边坡。可行性研究报告已确定了场平设计标高、挖填边坡坡率（挖方 1:0.5，填方 1:1.5）。考虑到地形陡峻，为防止边坡回填时土石方滚落出征地红线影响周边环境，本方案补充挡护措施。同时，补充排水、沉沙、消能等工程措施，施工完毕开展挖方边坡和风机平台植被恢复措施设计，同时，注重施工期临时防护措施。

1、工程措施

1)排水工程

本工程风机平台开挖边坡顶与山脊重叠，上游侧无汇水，不设置截水沟，只在风机平台四周、马道设置排水沟，截留安装平台、开挖边坡汇水。排水沟采用 C15 混凝土浇筑，每个风机平台布设 200m 的排水沟。

2)沉砂措施设计

排水沟出口设置沉砂措施，经I型沉沙池后顺接道路排水沟，沉沙池规格为 1.0m×1.0m×1.0m(长×宽×深)，池底夯实后铺 C15 混凝土垫层，厚度 10cm，池身用砖砌并以 M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm。沉沙池投入运行后需定期进行清淤。经估算，每个风机平台设置 2 座沉沙池。

3)消能措施设计

排水沟出口设置阶梯式急流槽，规格为矩形，高度 0.40m，宽度 0.40m，采用 C15 混凝土浇筑。经计算，每个排水沟出口设置急流槽 5m。

4)土地整治措施

风电机组区施工完毕，对风机平台、风机平台填方边坡采取土地整治措施，采用全面整地，为实施植物措施做好准备工作，风机平台按 2400m² 计算（含斜坡面积）。

2、植物措施

树草种选择按照“适地适树、适地适草”的原则，以当地优良土树、草种为主，以保证林草成活和正常生长，同时满足生物多样性和群落稳定性的要求。植草宜选择耐寒、抗污染、耐践踏、耐贫瘠的草种，具有改良土壤理化性状能力等，具有较强的水土保持作用。本区植物措施安装场平台以撒播草籽为主，播种量 80kg/hm²。

风机平台填方边坡采用撒播灌草籽，风机平台采用覆土撒播草籽的方式，覆土厚度为 20cm。经计算，风机平台植被恢复 1560m²，填方边坡撒播灌草 700m²(斜坡面积为 840m²)。

3、临时措施

a)表土剥离

场区平整施工前将场地内表土进行剥离，剥离的表土集中起来堆存于风机平台空闲区域。本防治区表土剥离厚度按 0.15cm 考虑。经计算，总共清表工程量 0.57 万 m³。

b)表土回填

风机安装平台施工完毕，采取土地整治措施，覆土撒播草籽、铺草皮恢复植被。

覆土厚度为 0.20m，来源于本工程剥离的表土。经计算，本防治区共覆土 0.83m³。

c)临时排水沟、沉沙池

施工时，安装平台留 1%排水坡度，场内风机基坑、箱变以及临时堆土周边依地势布设临时排水和沉沙措施，与周边现有的排水相接，构成完整的排水体系，以防止作业面出现积水现象，并防止降水和地表径流对临时堆土的冲刷。施工结束后临时排水设施尽可能永临结合，可改造成该区域永久性排水设施的进行保留。临时排水沟断面根据当期暴雨特征值与汇流面积按明渠均匀流公式计算确定，采用梯形土沟形式，尺寸为下底宽 0.3m，上底宽 0.6m，深 0.3m。每个风机平台按 200m 考虑，排水沟出口及沿线设计 2 座土质沉沙池。

d)临时拦挡措施

本防治区回填土堆存于风机安装平台空闲区域，堆土四周设置临时拦挡措施防护。当前采用尼龙编织袋挡墙，断面为梯形，顶宽 0.5m，底宽 1.0m，高 1.0m。经计算，每个风机平台需设置挡墙 150m。

e)临时覆盖措施

堆土及边坡在未采取防护措施前，因降雨、人为扰动等易产生水土流失，覆盖彩条布防止产生新增水土流失。每个风机平台按 1500m² 估算。

7.6.2.2 道路工程区

本工程共改造场内道路约 11.9km，，全部在现有机耕道的基础上进行改造，总占地面积 6.39hm²。

1、工程措施

a) 土地整治

在施工结束后，对场内道路填方边坡及绿化区域进行土地整治，施工工艺主要为清除施工垃圾→回填土方→人工平整→覆表土（厚度为 0.2m），平台预留 2%的排水坡度。土地整治完毕，立即实施植物措施。总共整地面积 2.03hm²。

b) 排水沟

主体工程已设置排水沟 320m（改建道路，矩形断面，宽 0.4m，高 0.3m，纵坡为 1/200）。经分析得知，主体工程设计的排水沟满足水土保持要求，但场内道路上游侧汇水较大区域未布设截水沟。截水沟采用梯形截水沟，底宽 0.4m，顶宽 0.8m，深 0.4m，纵坡为 1/200，M7.5 浆砌石砌筑，根据 10 年一遇最大 1h 暴雨强度进行

复核，截水沟满足道路排水要求。典型路段需设置截水沟 2000m。

c) 沉沙池

为减少水流中泥沙含量，防止泥沙淤积排水沟，影响排水通畅，根据道路两侧排水沟布设II型沉沙池，尺寸为 1.5m(长)×1.5m(宽)×1.5m(深)，沉沙池布设在排水沟汇入自然溪沟和管涵交汇处。典型路段需设置沉砂池 3 座。

2、植物措施

针对填方边坡，采取覆土撒播灌恢复植被。

撒播草籽：填方边坡形成后，立即覆土，然后撒播草籽恢复植被，灌木选用猪屎豆、紫穗槐，草籽采用白三叶、黑麦草、高羊茅，灌草混播比例为 1:4，草籽撒播用量为 80kg/hm²。典型路段需撒播灌草籽绿化 3650m²。

3、临时措施

a) 表土剥离及回采利用

施工前将道路用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，剥离的表土可堆置于表土堆存场。道路施工完毕，从表土堆存场回采表土，覆盖至填方边坡，为实施植物措施做好铺垫。交通道路区表土剥离 0.18 万 m³，表土回填 0.18 万 m³。

b) 临时覆盖措施

施工形成的挖、填路基边坡在防护措施还未到位的情况下需采取彩条布临时覆盖，防止边坡冲刷。典型路段需设置彩条布 20000m²。

c) 拦挡措施

对地势较平缓的一般路基，路堤填筑施工之前，路堤坡底两侧布置临时拦挡和临时排水措施。排水沟外侧 0.5m 采用尼龙编制的挡墙拦挡，规格 1.0m×1.0m(长×宽)。典型路段需设置临时拦挡 680m。此外，位于道路区的 1 处表土堆存场需临时拦挡 250m，彩条布 2000m²。

d) 临时排水、沉沙措施

施工前，设置临时排水、沉沙措施，防止施工期产生新增水土流失。临时截排水沟予以保留，再此基础上修建永久排水沟。临时排水沟采用梯形土沟，尺寸为下底宽 0.3m，上底宽 0.6m，深 0.3m。临时排水沟末端需设置沉沙池，沉沙池尺寸为：长×宽×深=1.0m×1.0m×1.0m，土质，开挖后夯实。典型路段需设置临时排水沟 2000m，临时沉砂池 3 座。

7.6.2.3 升压站区

升压站占地面积为 0.65hm^2 ，其中围墙内 0.49hm^2 ，围墙外 0.15hm^2 ，围墙外以场地填方边坡为主。

1、工程措施

a)排水沟

站内及站外四周设排水沟，排水沟相互衔接，形成完整的排水系统。排水沟断面根据当地暴雨特征值与汇流面积按明渠均匀流公式计算确定，不考虑安全加高，满足过水流量最小施工断面即可。矩形排水沟宽 0.4m ，高 0.3m ，纵坡为 $1/200$ ，采用 M7.5 浆砌石砌筑。经验算，过水能力为 $0.069\text{m}^3/\text{s}$ ，满足排水要求。需设置排水沟 560m 。

b)沉砂池

站外排水沟设置 2 个出口，每个出口设置 I 型沉砂池，沉砂池规格为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ (长 \times 宽 \times 深)，池底夯实后铺 C15 混凝土垫层，厚度 10cm ，池身用砖砌并以 M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm 。沉砂池投入运行后需定期进行清淤。经计算，共设置 2 座沉砂池。

c)土地整治

施工完毕，采用全面整地，为实施植物措施做好准备工作。经计算，总共整地面积 0.33hm^2 (其中站内 0.03hm^2 ，站外填方边坡 0.30hm^2)。

2、植物措施

升压站站区植物措施采取乔木、灌木及草本植物相结合的方式，兼具水土保持及景观绿化的功能，主体设计已布设园林绿化 0.03hm^2 。

本方案针对站外填方边坡补充植被恢复措施，采取撒播灌草籽恢复植被。经计算，填方边坡撒播灌草籽 3000m^2 。

3、临时措施

a)表土剥离

土石方开挖施工前将场地内表土进行剥离，剥离的表土集中起来堆存在升压站内空闲区域。经计算，总共剥离表土 0.05 万 m^3 。

b)表土回填

施工完毕，采取土地整治措施，覆土撒播灌草籽恢复植被。经计算，本防治区共

覆土 0.05 万 m³。

c)临时排水、沉沙措施

围墙内建构筑物施工期间，四周设置临时排水、沉沙措施。排水沟于周边永久排水沟相互顺接，临时排水沟出口设置沉砂池。临时排水沟断面根据当期暴雨特征值与汇流面积按明渠均匀流公式计算确定，采用梯形土沟形式，尺寸为下底宽 0.3m，上底宽 0.6m，深 0.3m，总共设置 310m。

临时排水沟出口设置临时沉砂池，规格为 1.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），土质，开挖后夯实，经计算，共设置 2 座。

d)临时拦挡、覆盖措施

临时堆土四周设置临时拦挡措施采用土袋挡墙临时拦挡，尼龙编织袋挡墙呈“品”堆砌，分层摆放，断面矩形，顶宽 1.0m，高 1.0m，表土堆放边坡按 1:1.5 控制。堆土完毕后为防止降雨对堆土表面造成冲刷，用彩条布覆盖，并对站区外边坡覆盖彩条布。经计算，共需临时拦挡 100m，彩条布 220m²。雨季，针对未采取植被恢复措施的填方边坡采取临时覆盖措施，经估算，共需彩条布 3000m²。

7.6.2.4 集电线路区

1、工程措施

集电线路施工结束后，对扰动的施工迹地进行填凹平整，为植物措施实施做好铺垫，经计算，土地整治面积为 0.20hm²。

2、植物措施

集电线路施工结束后，对扰动的施工迹地进行填凹平整，采取植物措施恢复植被。集电线路区不宜种植乔灌木，宜撒播草籽恢复植被，共需草籽 16kg。

3、临时措施

a) 表土剥离

土石方开挖施工前将场地内表土进行剥离，剥离的表土集中起来堆存在集电线路两侧。本防治区表土剥离厚度按 50cm 考虑。经计算，总共剥离表土 0.03 万 m³。

b) 表土回填

施工完毕，采取土地整治措施，覆土种植草本。覆土厚度为 0.20m，来源于本工程剥离的表土。经计算，本防治区共覆土 0.09 万 m³。

c) 临时覆盖措施

塔基基础施工时，将开挖的深层回填土堆放在塔机基础一侧，表土置于沟道另一侧根据主体工程施工安排，堆高约 1.0m，边坡进行人工拍实处理。如遇降雨，用彩条布覆盖临时堆土，共需彩条布 800m²，彩条布可在后续各施工组中重复使用。

7.6.2.5 施工生产区

本项目布置了一处施工生产生活区，占地面积 0.46hm²，布设于升压站附近缓坡区域。土地利用现状为水域。

1、工程措施

施工完毕，采用全面整地，为实施植物措施做好准备工作。经计算，总共整地面积 0.46hm²。

2、植物措施

施工生产区立地条件较好，种植撒播草籽绿化，草本选用白三叶、黑麦草。草籽撒播密度为 80kg/hm²。

3、临时措施

1) 临时排水、沉沙措施

临时设施周边及场内应根据用地布置情况布设临时排水、沉沙措施，本方案采用排水土沟，其断面尺寸为下底 0.3m，上底 0.6m，深 0.3m，临时排水沟末端需设置沉沙池，沉沙池尺寸为：长×宽×深=2.5m×1m×1.0m，土质，开挖后夯实。经分析得知，该区的临时排水沟长度为 150m，临时沉砂池 2 个。

2) 临时拦挡、覆盖措施

本区施工场平前应预先在填方区设置好（袋装土）临时拦挡，场平后，对边坡区采用彩条布进行覆盖。剥离的表土堆存于该区内，采用土袋挡墙临时拦挡，尼龙编织袋挡墙呈“品”堆砌，分层摆放，断面矩形，顶宽 0.5m，高 1.0m，表土堆放边坡按 1:1.5 控制，堆土完毕后为防止降雨对堆土表面造成冲刷，用彩条布覆盖。经估算，共需土袋挡墙 128m，彩条布 1800m²。

8 项目建设可行性分析

8.1 与产业政策和相关规划符合性分析

8.1.1 与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019)》，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。

8.1.2 与《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》相符性分析

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：“重点支持自主研发 2.5 兆瓦及以上风电整机和轴承、控制系统等关键零部件及产业化示范，完善质量控制体系。积极推进风电装备产业大型化、国际化，培育具有国际竞争力的风电装备制造业。”本项目设备选择时，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不同型号风力发电机组。从工程投资、项目经济性、年上网电量等方面进行综合比较，本项目共安装 16 台单机容量为 3.3MW（其中两台限发 1.9 MW），装机规模 50MW。

因此，本项目符合《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》要求。

8.1.3 与《可再生能源发展“十三五”规划》符合性分析

《可再生能源发展“十三五”规划》：（二）全面协调推进风电开发

按照“统筹规划、集散并举、陆海齐进、有效利用”的原则，严格开发建设与市场消纳相统筹，着力推进风电的就地开发和高效利用，积极支持中东部分散风能资源的开发，在消纳市场、送出条件有保障的前提下，有序推进大型风电基地建设，积极稳妥开展海上风电开发建设，完善产业服务体系。到 2020 年底，全国风电并网装机确

保达到 2.1 亿千瓦以上。

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，全面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。

本工程位于湖南省沅江市，属于规划积极支持地区，因此，本项目符合《可再生能源发展“十三五”规划》。

8.1.4 与风电发展“十三五”规划符合性分析

《风电发展“十三五”规划》：根据我国风电开发建设的资源特点和并网运行现状，“十三五”时期风电主要布局原则如下：

按照“就近接入、本地消纳”的原则，发挥风能资源分布广泛和应用灵活的特点，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，推动风电与其它分布式能源融合发展。

到 2020 年，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，鼓励风电占比较低、运行情况良好的地区积极接受外来风电。

本工程位于湖南省沅江市，属于规划要求的加快开发地区，符合《风电发展“十三五”规划》。

8.1.5 与电力发展“十三五”规划（2016-2020 年）符合性分析

《电力发展“十三五”规划（2016-2020 年）》：（二）大力发展新能源，优化调整开发布局按照集中开发与分散开发并举、就近消纳为主的原则优化风电布局，统筹开发与市场消纳，有序开发风光电。加快中东部及南方等消纳能力较强地区的风电开发力

度，积极稳妥推进海上风电开发。按照分散开发、就近消纳为主的原则布局光伏电站，全面推进分布式光伏和“光伏+”综合利用工程，积极支持光热发电。

本项目位于湖南省益阳市，属于规划要求的加快开发地区，符合《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》。

8.1.6 项目与《关于进一步规范风电发展的通知》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 8.1-1 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	《湖南省主体功能区规划》、沅江市林业局意见（附件5）
	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	
	一级国家公益林	无	不涉及	
	生态保护红线	/	不涉及	沅江市自然资源局（附件6）
	I级保护林	无	属于III级或IV级保护林地	-
严格控制	湿地公园	无	不涉及	沅江市林业局意见（附件5）
	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	/	
	鸟类主要迁徙通道	/	不涉及	
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	/	用材林	
	基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域	/	本项目为平原型风电场	-

8.1.7 与生态保护红线要求符合性分析

根据《湖南省生态保护红线》，沅江市位于洞庭湖区生物多样性维护生态保护红线(包括长江岸线)。该区域分布范围：红线区位于湖南省最北端，以洞庭湖为中心，涉及岳阳市(包括长江岸线)、益阳市、常德市、长沙市4市部分区域。该区域生态系统特征：洞庭湖是长江中下游极重要的天然洪水调蓄库、长江流域重要的水生生物栖息地和种质资源库，湖内生长有丰富的湿生植物如芦苇、荻等，洲滩连片，为水禽提供了良好的栖息和觅食条件，是珍稀水禽如白鹤、白头鹤、中华秋沙鸭、白尾海雕、白鹳、黑鹳等的重要越冬地，生物多样性维护功能十分重要。红线区保存着较为完整的湿地生态系统，湖泊湿地面积大，对湖南省乃至长江流域的生态安全具有十分重要的作用。我省纳入生态保护红线的长江岸线均分布在此区域。区域内重要保护地：红线区有东洞庭湖、南洞庭湖、西洞庭湖、横岭湖、黄盖湖、集成长江故道江豚、集成麋鹿等自然保护区，以及太浮山、桃花源风景名胜区等保护地。保护重点为：以湿地生物多样性保护为核心，加强区内湿地自然保护区的恢复与管理；平垸行洪、退田还湖，扩大湖泊面积，提高调蓄洪水的能力。

根据沅江市自然资源局出具的证明（附件6），本项目用地均不涉及生态保护红线，本项目不涉及生态保护红线。本项目与周边生态保护红线区域位置关系见附图8。

本项目运营期无废水和废气外排，主要为噪声影响；本项目周边生态红线保护区域主要保护对象主要是为了保护生物多样性，故本项目运营期对生态红线保护对象影响较小。

综上，本项目选址不属于沅江市生态保护红线范围内，不存在明显的环境制约因素。本项目建设与生态红线保护要求相符。

8.1.8 与国家能源局《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）的符合性分析

根据《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》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。“一、加强可再生能源目标引导和监测考核：对各地区非水电可再生能源发电量占全社会用电量比重指标以及加强水电利用消纳的要求，结合本地区可再生能源发展规划和市场消纳条件，合理确定本地区可再生能源电力发展目标，加强项目建设管理和政策落实工作，推进可再生能源电力有序规范发展。国家能源局按年度对各省（区、市）可再生能源开发利用进行监测评估和考核，并向社会公布评估和考核结果。”根据 2017-2020 年风电新增建设规模方案，湖南省 2017 年度风电新增建设规模为 232 万千瓦，2018 年度风电新增建设规模为 230 万千瓦，2019 年度风电新增建设规模为 150 万千瓦，2020 年度风电新增建设规模为 150 万千瓦，2020 年规划并网目标为 600 万千瓦。本项目建设规模为 5 万千瓦，且本项目已于 2020 年 10 月 14 日取得核准确认文件

本项目符合《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》相关要求。

8.1.9 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（林资发[2019]17号）的符合性分析

根据《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）（2019年2月26日）：“二、风电场建设使用林地禁建区域：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。三、风电场建设使用林地限制范围：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。”。

本项目已于 2020 年 10 月 14 日取得核准文件；于 2020 年 11 月编制完成了林地报批材料；本项目用地不占用国家级一级、二级公益林地，符合风电场建设使用林地

限制范围。

本项目与《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》（林资发[2019]17号）相符性分析见下表。

表 8.1-2 本项目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（林资发[2019]17号）相符性分析一览表

管理要求	类别		相对位置关系/备注	确认依据
禁止建设区域	自然遗产地	无	/	《湖南省主体功能区规划》、沅江市林业局意见（附件6）
	国家公园	无	/	
	自然保护区	无	/	
	森林公园	无	/	
	湿地公园	无	/	
	地质公园	无	/	《湖南省主体功能区规划》
	风景名胜区	无	/	
	鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域	无	/	鸟类专题评价、沅江市林业局意见（附件6）
	沿海基干林带和消浪林带	无	/	/
	一级国家级公益林地	无	项目用地不占用一级国家级公益林地	沅江市林业局意见（附件6）
二级国家级公益林中有林地集中区域	无	项目用地不占用二级国家级公益林	沅江市林业局意见（附件6）	

根据调查，本项目不涉及天然乔木林（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。项目未处于世界文化与自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域，项目选址不在《湖南省发展和改革委员会 湖南省环境保护厅 关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）和《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）中禁止建设的区域。

本项目符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目使用林地的通知》（林资发[2019]17号）要求。

8.1.10 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》（湘林政[2018]5号）的符合性分析

根据湖南省林业厅发布的《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)中相关内容,自本通知施行之日起,对相关区域提出禁止风电项目建设的要 求。具体禁建区域及本项目符合性分析如下表所示。

表 8.1-3 与《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

类别	具体禁建区域	本项目情况	符合性分析
风电 场建 设使 用林 地禁 建区 域	生态保护红线区域	根据沅江市自然资源局的证明文件(附件6),项目不涉及生态保护红线区域	符合
	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	本项目不涉及以上保护区	符合
	县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道	根据鸟类专题评价,本项目区域不涉及鸟类迁徙通道	符合
	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 各县市(区)最高峰或地标性山峰地域	本项目风机点位最高海拔 28m,位于平原地区 项目位于平原地区	符合 符合

根据上表分析可知,本项目区域不属于湘林政〔2018〕5号中的禁建区域,因此,本项目建设符合《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。

8.2 湖南省相关规划的符合性分析

8.2.1 与湖南省主体功能区规划的符合性分析

《湖南省主体功能区规划》: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准,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;按层级,分为国家和省级两个层面。

根据《湖南省主体功能区规划》,沅江市为国家级农产品主产区,属于限制开发区域。限制开发区域的产业政策为“限制开发区域,积极发展生态友好型产业,支持农业产业化、规模化、集约化、标准化、良种化,鼓励生态农业、循环经济、清洁能源、休闲旅游及特色产业发展”;另外《湖南省主体功能区划》积极开发利用新能源“大力发展风能、太阳能、生物质能等新能源”,风电项目属于清洁能源项目,为限制开发区域的产业政策中鼓励发展的产业,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。

因此，本工程建设符合《湖南省主体功能区规划》。

8.2.2 与湖南省行业发展规划的符合性分析

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kW。因此,本工程建设符合湖南省新能源产业振兴实施规划。

根据湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》的通知(湘发改高技[2017]74号),加快新能源产业发展。推进风电高效利用,大力发展智能电网技术,加快发展5兆瓦级以上风电机组、风电场智能化开发与运维。本项目设计安装16台风力发电机组,总装机规模为50MW,符合《湖南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》。

8.2.3 与湖南省“十三五”能源发展规划符合性分析

《湖南省“十三五”能源发展规划》(湘发改能源[2017]3号):规范发展风能。按照“科学规划,有序开发,严格环评,规范管理”的思路,坚持以资源定规划、以规划定项目,重点加强湘南、湘西南等资源富集区风能开发,推进湘东及洞庭湖地区的风电建设,加快发展分散式风电。积极推动风能扶贫,继续推行投资奖励政策,优先加快贫困地区风电开发;全面规范项目管理,切实加强环境保护,杜绝违规圈占倒卖风资源;加强低风速、大容量、高参数、抗冰冻风机技术研发,做大风电装备制造和零部件开发产业,提升风电机组核心设计和制造技术竞争力,培育壮大风机产业链。“十三五”新增装机300万千瓦。本项目符合湖南省“十三五”能源发展规划。

8.2.4 与《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析

2020年12月29日,益阳市人民政府根据湖南省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12号)要求,就加快推进益阳市“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”落地,实施生态环境分区管控,下发了《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(益政发〔2020〕14号)(以下简称《意见》),主要内容包括:

一、总体要求

基本原则：保护优先。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束，推动形成绿色发展方式和生活方式，筑牢生态安全屏障，促进经济社会高质量发展。分区管控。根据生态环境功能、自然资源禀赋、经济与社会发展实际，对环境管控单元实施差异化生态环境准入管理，促进环境质量持续改善。动态管理。坚持统筹协调、上下联动，将成果数据进行系统梳理和集成，积极纳入全省“三线一单”数据管理应用平台，实现成果共享共用，定期评估并动态更新。

二、分区管控

（一）环境管控单元划分。环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括各类自然保护地、饮用水源保护区、环境空气一类功能区、永久基本农田保护区等。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括城镇规划区、省级以上产业园区和开发强度大、污染物排放强度高的区域等。一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

（二）生态环境准入清单。以环境管控单元为基础，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入、限制和禁止的要求，制定全市生态环境分区管控意见、管控基本要求和环境管控单元生态环境准入清单。湖南省生态环境厅发布我市9个省级以上产业园区生态环境准入清单，市人民政府发布益阳市生态环境管控基本要求和43个环境管控单元生态环境准入清单。

（三）分区环境管控要求。优先保护单元应依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。

《意见》包括三个附件，分别是：1. 益阳市环境管控单元图（见附图14）；2. 益阳市各区县（市）环境管控单元分类统计表；3. 益阳市“三线一单”生态环境总体管控要求暨（除省级以上产业园区外）其余43个环境管控单元生态环境准入清单。

本项目位于沅江市黄茅洲镇，属于优先管控区。本项目与根据《沅江市环境管控单元生态环境准入清单》的符合性分析见下表。

表 8.2-1 与《沅江市环境管控单元生态环境准入清单》符合性分析

单元名称	单元分类	主要属性	本项目基本情况	符合性分析
黄茅洲镇	优先管控单元	农用地优先保护区/土壤污染风险一般管控区		
管控要求	空间布局约束	①禁止在地下水饮用水水源保护区、城镇居民区内，建设畜禽养殖场；已建成的畜禽养殖场所，应依法组织实施关闭或搬迁。	本项目不涉及地下水饮用水水源保护区	符合
	污染物排放管控	②废水：1) 采用截污纳管，面源控制，清淤疏浚，岸带修复，生态净化，活水循环，清水补给相结合的整治方法加快实施对黑臭水体的治理。2) 制定实施养殖生产环境卫生条件和清洁生产操作规程，加强养殖技术创新和运用，实现养殖废水达标排放。3) 禁止生产、销售和使用含磷洗涤用品，推广使用无磷洗涤用品并加强组织协调与监管。 ③固体废弃物：开展测土配方施肥技术，从源头减少农药、化肥、农膜等使用，加强农药包装废弃物回收处理试点与推广应用。	本项目为风力发电项目。施工期产生少量的生产废水及生活污水，均不外排。运行期依靠升压站产生少量生活废水，经处理达标后用于浇灌农田，项目无生产废水外排。	符合
	环境风险防控	④根据所在地供水水质突发性事件，制定相应的突发事件应急预案，并定期组织演练。⑤凡在饮用水源保护区内的所有生产建设活动，须严格按照规范的要求进行，切实做好饮用水水源的保护。	本项目不涉及饮用水水源保护区，环境风险处于可接受水平，本报告提出了必要的环境风险防范措施，初步制定了风险事故应急预案。	符合
	资源开发效率要求	⑥能源：优化能源结构，提高能源利用率，合理调整产业结构和布局；加快清洁能源利用，积极开发可再生能源。 ⑦水资源：禁止农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水，并逐步削减超采量实现地下水采补平衡。大力发展节水农业，农田用水推广农田内循环利用。 ⑧土地资源：合理调整农用地结构，加大农村居民点整理力度，逐步缩小农村居民点用地规模。提高基础设施用地比重尤其是提高交通、水利等基础设施用地比重。耕地数量与质量保护并重，确保建设占用耕地占补平衡，稳步提高耕地生产效益。	本项目为风力发电清洁能源生产项目，且本项目不占用基本农田。	符合

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”要求，符合《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求，满足《沅江市环境管控单元生态环境准入清单》。

8.3 选址合理性分析

8.3.1 风电场选址合理性分析

黄茅洲风电场位于沅江市黄茅洲镇境内,场区总面积约 7km²,海拔高度在 25m~28m 之间,场区属于平原地貌。工程区未发现活动性断裂构造、溶洞、土洞、地陷、崩塌、滑坡、泥石流、饱和砂土液化、地面沉降等不良地质现象。未发现大规模的滑坡、泥石流等严重不良地质体与地质灾害活动痕迹。自然状态下边坡稳定性与场地稳定条件较好,适宜风电场建设。

《黄茅洲风电场工程建设用地项目压覆重要矿产资源查询结果表》(湘矿压覆[2020]745 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,也没有设置探矿权和采矿权。

黄茅洲风电场所在湖南省沅江市黄茅洲镇,沅江地区属亚热带湿润季风气候,具有热量丰富、光照充足、降水充沛等特点。其典型的气候特征表现为:夏季暑热期长,冬季严寒期短,四季温差较大,昼夜温差较小。多年平均气温为 17°C,1 月份气温较低,平均气温 4.4°C,7 月份气温较高,平均气温 29.1°C;年平均降雨量 1230mm~1700mm,全年日照时间 1348h~1772h,无霜期 263d~276d。一年中冬春季盛行北风,夏秋季盛行偏南风。

风电场 140m 高度处年平均风速为 5.04m/s,风功率密度为 167.8W/m²,风速频率主要集中在 2.0m/s~8.0m/s。根据沅江市气象站近 35 年资料推算风机轮毂 140m 高度 50 年一遇最大风速为 35.7m/s。由测风资料推算 30m 以上高度湍流强度在 0.133~0.145 之间,风速 V=14m/s~16m/s 时湍流强度介于 0.088~0.090 之间,属中等湍流强度。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)标准判定该风电场属 IECIII B 类安全等级风电场,在风机选型时需选择适合 IECIII B 类风电场的风力发电机组。

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。

8.3.2 风机布置合理性分析

风机布置时从地貌、地质、施工条件、土石方平衡及生态环境影响等分别考虑电缆长度、道路长度和征占地等多方面比较分析,最终采取水土流失与生态破坏较小的工程方案。从本风电场风向风能玫瑰图分析,主风向和主风能都集中在 N 方向,本

项目风电机组排列垂直于主风能方向 N 布置。风机采用固定的间距均匀集中布机，满足发电量最大，机组相互间尾流影响最小。

拟建项目风机布置不涉及文物古迹等，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。

8.3.3 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，施工生产区设置在升压站附近，主要包括综合加工厂、综合仓库等。

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，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。

本项目施工场地选址未处于湿地公园、生态保护红线、饮用水源保护区、国家二级公益林有林地集中区等敏感区域。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。

8.3.4 道路选址合理性分析

进场道路：黄茅洲风电场进场考虑从沅江市南益高速收费站下高速后，经县道 X004 连接进场道路 701 乡道。本项目进场道路路线充分利用了原有道路路线，未新建进场道路，大大减少了对新增占地和植被的破坏。

场内道路：场内改造道路约 11.9km，道路路基宽 4.5~5.5m，路面宽 3.5~4.5m，采用 20cm 级配碎石面层，3m 宽检修道路。平曲线和最小转弯半径应满足风电机组叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 30m，压实度要求为 93%，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。

风电场场内道路已充分利用区域内原有修建的机耕道路，在现有的机耕道路基础上适当扩宽，可有效减少占地，减少对植被的破坏；

经现场勘察，场内外的改建路段周边多为灌木丛、林地和耕地，道路征地范围内无明显保护敏感问题，仅在道路两侧有少量水渠，施工时应做好水环境保护措施。道路施工和交通运输对其大气环境和声环境有一定的影响，但道路改造施工时间非常短，且为白天施工，通过设置减速带和限速标志，限制施工车辆的车速，可有效降低

对居民点声环境的影响；对施工场地和运输道路采取洒水降尘措施，可减免扬尘对居民点大气环境的影响。从环境保护的角度道路选线合理。

8.3.5 集电线路选线合理性分析

本工程集电线路全部采用架空方案，大大减少了对新增占地和植被的破坏。

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；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。从环境保护的角度集电线路选线合理。

8.3.6 升压站选址的合理性分析

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。

经现场勘察，升压站的选址位置交通便利，尽可能地缩短了集电线路，充分利用现有地形，升压站站址未在沅江市划定的生态保护红线范围内。从环境保护的角度升压站选址合理。

8.3.7 其他选址要求

8.3.7.1 关于项目区是否涉及矿产资源的情况说明

根据湖南省自然资源事务中心《建设用地项目压覆重要矿产资源查询结果表》（湘矿压覆[2020]745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，也没有设置采矿权。（详见附件11）

8.3.7.2 关于项目区是否涉及地质灾害的情况说明

风电机组场区内未见规模较大的塌陷、泥石流等存在，未发生明显的地质灾害，项目不涉及地质灾害。

8.3.7.3 关于项目区是否涉及严重水土流失重点区域的情况说明

根据湖南省焜昱工程咨询有限公司编制的《湖南沅江黄茅洲分散式风电场项目水土保持方案报告书》：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),项目区属于湘资沅上游国家级水土流失重点预防区(GY1),项目区不属于国家划定的重点预防区和重点治理成果区,项目区属于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀,侵蚀强度以为微度,按全国土壤侵蚀类型区划标准,项目区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区,土壤侵蚀模数允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据现场调查,本工程海拔较低,风力较大,土层厚度在 0.5m 以上,土壤为潮土,占地类型主要为内陆滩涂,雨季为水面,枯水期为芦苇地,项目区地表坡度 $<5^\circ$,水土流失以轻度为主,未扰动前土壤抗蚀性一般,项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,水土流失成因主要是人为不合理的地表扰动活动与气候特性、土壤质地、植被等自然因素的相互作用。结合第三次土壤侵蚀遥感调查成果,依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)水力侵蚀强度分级、面蚀(片蚀)分级指标,项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主。根据各项目区所占不同土地类型的面积和土壤模数背景值,计算出不同土地利用类型的年土壤流失量。通过对项目区开展水土流失调查,项目建设区平均土壤侵蚀模数 $415\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区,容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

8.3.8 小结

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。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。

9 环境管理、环境监理与环境监测

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

为切实保护好沅江市黄茅洲风电场工程区的环境保护目标，企业需编制水土保持报告书，并取得部门的批复意见，必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运营期环境管理事宜

9.1.2 环境管理内容

9.1.2.1 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，水保设施、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保主管部门。

9.1.2.2 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 9.1-1 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	建设期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。营运期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	建设期洒水降尘, 每天 4 次; 施工期大气质量监测。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。	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, 在进场道路附近	设备和汽车投入运行时	负责有关事务安排, 支付费用

	居民点设置减速和禁鸣标志。施工期噪声监测		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	整个施工期和运营期	负责有关事务安排，支付经费，监督进展情况
环境监理	环境监理的组织实施和监管	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、验收阶段和运营阶段	
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	

9.2 环境监理

9.2.1 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。

9.2.2 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行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。

9.2.3 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

这一阶段的环境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。目前，项目已完成设计和施工准备，环境监理应对项目设计和准备阶段的相关符合性进行资料收集、整理和复核。

(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，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下表。

现阶段，环境监理应对现有工程应开展而未开展的生态恢复措施进行监督，落实水保措施，落实恢复措施和水保措施的施工单位及施工责任，将施工内容和施工要求在施工合同条款中予以明确。

表 9.2-1 沅江市黄茅洲风电场工程施工期环境监理一览表

对环境的影响		环境监理重点内容
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；建设单位在建设过程中，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，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；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。
	道路施工噪声	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。尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行运输作业，禁止在夜间进行运输活动，同时针对可能出现的交通噪声扰民，需预留环保资金。
固体	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。

对环境的影响		环境监理重点内容
废物	表土堆存区	共布设 1 处临时堆存场（主要堆存表土、淤泥等），位于升压站东侧，表土堆存场占地 0.1hm ² 。风机平台、集电线路、交通道路区剥离的表土堆存于各自防治分区内，不再单独设置表土堆存场。
	弃渣场	项目不设置弃渣场
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
	保护动植物	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。
	其他	在进行道路施工时，尽量利用现有道路，控制道路的宽度在环评文件要求的道路宽度范围内，修建临时排水沟并及时绿化；严格控制风机点位占地面积和禁止弃渣往红线外随意倾倒；表土保存，临时堆土做到百分之百苫盖，减少水土流失；土石方挖填是否平衡，防止弃渣产生新的水土流失；避让林地，避免砍树，最大限度地减少生态环境破坏，监理国家重点保护野生动植物保护措施的落实情况。监督环评报告及设计中的各项生态恢复和补偿措施是否得到落实。
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。
环境风险	地表水	记录升压站事故油池、危废暂存间等处的防渗施工措施，对事故油池隐蔽工程应保存施工记录备查。

(3) 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。

9.3 环境监测

9.3.1 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。

9.3.2 环境监测计划

9.3.2.1 水质监测

本项目在施工期施工营地会产生生产废水和少量生活废水，经处理后用于场地绿化和降尘，正常情况下无废水外排

项目营运期在正常情况下，风机运行不会产生生产废水，仅在设备或装置损坏情

况下可能有少量泄漏油排放。本工程在主体工程设计中提出了在变压器底部设置集油池，可避免漏油污染。电站运行期管理人员生活污水排放量小，且采用一体化污水处理设备进行达标处理。

本项目营运期在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 2 年，运行期监测 1 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。

9.3.2.2 大气环境监测

大气环境影响主要发生在施工期，运行期不会产生影响。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设置 1 个大气环境监测点。监测项目为 TSP。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。监测方法按生态环境部规定的大气监测方法进行。

9.3.2.3 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主要设在运输道路沿线和升压站附近。监测项目主要为 A 声级和等效连续 A 声级。工程施工期间，建议每季度监测 1 次，土方工程和混凝土施工高峰期，建议每月监测 1 次。

运营期：在升压站场界东南西北四个厂界外分别设置一个监测点；对项目周边距离较近的居民处进行监测。监测项目为 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。监测方法按生态环境部的噪声监测方法进行。

9.4 竣工环境保护验收

本项目竣工环境保护验收内容见下表。

表 9.4-1 竣工环境保护验收一览表

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农田灌溉	检查施工监理报告，确认施工期生产废水隔油池、沉砂池建设和使用情况。
		生活污水	生活污水通过化粪池处理后用于农田灌溉。		
	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。	达标排放	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	在靠近居民路段设置减速警示牌和禁鸣标志，进场道路施工、材料设备运输必须安排在昼间进行；施工营地禁止夜间施工，如因进度原因必须在夜间施工的，需在距离较近的居民点进行公示，并在环保部门进行备案；对进场道路、场内道路沿线居民声环境进行跟踪监测；禁止夜间爆破施工；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安排在昼间，并提前告知附近居民；预留环保资金。	达标排放，噪声不扰民	是否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。
	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。	不外排	设置了生活垃圾桶，实施了分类收集，集中送乡镇垃圾收集系统进行处置，不随意丢弃
	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。	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响	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。
	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 0.5m ³ /h	生活污水处理后用于农田灌溉	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。

实施时间	项目	治理措施	治理效果	验收要求	
	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	生活垃圾收集处理情况
		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	危废暂存间设置情况，是否满足《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20m ³ 的事故油池一座，加盖防雨。制定应急预案。		检查事故油池建设和运行情况。检查应急预案备案情况
	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
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			-	

10 环保投资及环境效益分析

10.1 环境保护投资估算

本工程总投资 41625 万元，计算得到本项目环境保护投资 1243.95 万元，扣除水保投资后，环保投资 536 万，占工程总投资的 1.29%，其费用构成见下表。

表 10.1-1 沅江市黄茅洲风电场工程环境保护投资一览表（单位：万元）

时期	项目	治理措施	投资	治理效果
施工期	水环境	生产废水	25.00	生产废水和生活污水处理后用于绿化
		生活污水		
	大气环境	粉尘及尾气	20.00	达标排放
	声环境	施工机械噪声、运输噪声	4.00	达标排放
	固体废物	生活垃圾	18.00	不外排
		表土	10.00	/
	陆生生态	植被和野生鸟类	35.00	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响
	水土保持	水土流失	707.95	减少水土流失
		环境监理	80.00	/
		环境监测	50.00	
运营期	水环境	生活污水	35.00	生活污水处理后用于绿化
		废油		
	声环境	运输噪声	2.00	/
		升压站噪声	10.00	达标排放
	固体废物	生活垃圾	2.00	不外排
		废旧蓄电池、废机油	30.00	不外排
	环境风险	20		
环境管理	编制应急预案	编制应急预案	15	
	竣工验收费用	竣工验收费用	30	
	环境影响评价	环境影响评价	30	
	预留环保资金		100	
	环境监测	环境监测	20	
合计			1243.95	
扣除水保设计资金			536	

10.2 环境效益

10.2.1 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下表。

表 10.2-1 沅江市黄茅洲风电场工程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；生活污水通过化粪池处理后回用。	生产废水回用，生活污水处理后用于绿化	0C
	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
运行期	水质	变压器泄油和生活污水，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

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。

10.2.2 环境效益分析

10.2.2.1 环境负效应

(1) 施工期

项目建设期 12 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。

10.2.2.2 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。黄茅洲风电场工程建成后，预计项目年上网发电量为18364万kW·h，如以新增火电为替代电源，按火电每度电耗标准煤315g/kW·h计，每年可节约标煤5.78万t。本工程装机容量50MW，预计项目年上网发电量为21151万kW·h，与相同发电量的火电相比，每年可节约标准煤约6.92万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，本项目建成后，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 1116.9t，一氧化碳(CO)约 15.4t，碳氢化合物(CnHm)6.3t，氮氧化物(以 NO₂ 计)634.4t，二氧化碳(CO₂)13.8 万 t，还可减少灰渣排放量约 1.8 万 t。

可见，建设本工程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

沅江市黄茅洲风电场工程的开发，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，各项环境保护措施投资为 536 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。

11 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 工程概况

项目名称：沅江市黄茅洲风电场

建设性质：新建

建设单位：湖南能创能源发展有限公司

建设地点：湖南省沅江市黄茅洲镇。

建设规模：拟安装 16 台单机容量为 3300kW（其中两台限发 1900kW），装机规模为 50MW，预计项目年上网电量为 10505 万 kW·h。

建设内容：风力发电机组、交通道路、集电线路、升压变电站等。

建设工期：12 个月。

建设总投资：41625 万元。环保投资 536 万，占工程总投资的 1.29%。

11.1.2 工程分析

本项目符合国家《产业结构调整指导目录(2019 年本)》、《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》、《可再生能源发展“十三五”规划》、《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》《电力发展“十三五”规划(2016-2020 年)》《风电发展“十三五”规划》，符合《湖南省主体功能区规划》、《湖南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》和《湖南省“十三五”能源发展规划》等相关规划和政策性文件要求。

项目选址风资源较为丰富，具有一定的开发利用价值。同时项目选址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、生态保护红线、I级保护林地、一级国家公益林地、湿地公园、森林公园、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。因此，项目符合省发改委、省环保厅《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822 号）、《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）、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》（湘林政[2018]5 号）。项目建设地未发现文物，本项目建设用地未压覆具有工业价值的重要矿床。因此，本项目选址是可行的。

11.1.3 环境质量现状

(1) 地表水环境

本次对升压站区周边沟渠水质进行了监测,于2020年11月18日~11月20日连续检测三天,监测结果表明,升压站附近地表水各检测因子中,COD和氨氮超标,其中COD的水质指数为1.1~1.2,氨氮为2.09~2.16,其他各因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准(悬浮物参考《地表水资源质量标准》(SL63-94)三级标准)。从检测结果看,区域地表水体水质较差,主要受区域农田面源污染,以及周边广泛分布的居民排放的生活废水污染。

(2) 环境空气

本次评价收集了2018年度沅江市环境空气污染浓度均值统计数据。通过相关数据判定本项目所在区域沅江市属环境空气质量不达标区。

(3) 声环境

本次声环境监测方案共布设30个声环境监测点。各噪声监测点声环境现状监测点均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(昼间60dB(A),夜间50dB(A))要求。

11.1.4 环境影响预测与评价

11.1.4.1 生态环境影响预测与评价

1) 施工期

工程对评价区植物的影响主要是工程永久占地和临时占地不可避免会破坏占地植物及植被。但工程区以栽培植被为主,主要为农作物、加杨林等,均为当地常见的人工栽植树种,可恢复性高,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。因此,本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小,仅为少量的个体损失、生物量减少。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。

(2) 运行期

项目占地面积为11.0hm²,其中永久占地1.16hm²,临时占地9.84hm²。风电场投入运营后,永久占地内的植被完全被破坏,取而代之的是风机的基础等建筑用地类型。临时占地区域被占用的植被将随着施工结束而得到恢复,其影响将逐步消失。

11.1.4.2 声环境影响预测与评价

(1) 施工期

施工期噪声源主要是施工机械噪声和施工交通运输噪声。施工营地和升压站在夜间施工时，对部分居民点声环境造成一定影响，建设单位应合理安排作业时间，高噪声项目施工前对居民进行解释说明并取得居民同意，优化施工平面布置，再次基础上，在施工营地、升压站对周边声环境影响可以接受。由于项目运输道路距离居民较近，因此施工期交通运输噪声将对道路两侧居民产生一定影响，车辆经过居民区时减速慢行，禁止大声鸣笛，施工期运输噪声影响可有效降低。施工期的噪声影响只是暂时性的，随着项目建设结束后施工噪声影响即可消失，因此对周边声环境影响较小。

(2) 运行期

根据预测结果，对于3.3MW风机，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，水平距离300m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324m以上，风机运行对敏感居民点声环境影响很小。

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300m外噪声可以满足GB3096-2008《声环境质量标准》对于偶发噪声在2类声功能区最大限制（夜间65dB(A)）要求。

经预测，项目建成后，围墙外1m处噪声贡献值为43.5dB(A)，噪声现状值为昼间55.1dB(A)，夜间44.7dB(A)，噪声预测值为昼间55.39dB(A)，夜间47.15dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348—2008) 2类标准。升压站附近最近的居民为升压站西侧2户居民，最近距离为138m，对其声环境影响很小。因此本项目升压站噪声对周边声环境影响很小。

根据预测结果，将预测结果的49dB(A)线，以及风电场风机基础以外300m范围线进行叠加，将叠加后最外围范围作为本项目噪声防护范围。（详见附图8）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，并满足防护距离要求，在控制距离内，禁止新建居民点、学校、医院及其他声环境敏感点。

11.1.4.3 地表水环境影响预测与评价

(1) 施工期

施工生产废水主要是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。施工人员每天污水排放量 14.4m³/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用于周边农田的灌溉。

(2) 运行期

运行期正常情况下无废水排放,风电场运行期生活污水日排放量很小,约 2.25m³/d。生活污水排入升压站设置的化粪池、生活污水一体化处理系统内处理后达到经处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后,用于周边农田灌溉。

表 11.1-1 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ; 天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
区域污染源	调查项目		数据来源	
	已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
现状调查	受影响水体水环境质量	调查时期		
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		()	
现状	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	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> √；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> √；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> √
	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 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>
	预测背景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	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 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>
影响评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>

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	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (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 <input type="checkbox"/> √；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	()		()	
		监测因子	()		()	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input type="checkbox"/> √；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

11.1.4.4 大气环境影响分析

(1) 施工期

通过分析，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) 运行期

本项目运行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

11.1-2 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 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/> √	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a	500~2000t/a	<500t/a	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> √ 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/> √	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>

现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>						
	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 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input type="checkbox"/>						
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>		不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>						
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>						
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>				
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>			
	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 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			c _{非正常} 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境质量监测	监测因子: (TSP)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>			
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>								
	大气环境防护距离	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					

11.1.4.5 固体废物环境影响分析

(1) 施工期

本工程建设无弃渣产生, 无需设置弃渣场。施工人员生活垃圾 75kg/d, 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后进行卫生填埋。

(2) 运行期

运行期电站管理人员产生生活垃圾 7.5kg/d, 营运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后进行卫生填埋。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。运行期间产生的废机油、废变压器油、废矿物油、废蓄电池等均属于危险废物, 升压站废变压器油设置 20m³ 事故油池。危险废物均暂存于升压站的危废暂存间, 后交由有资质的单位进行妥善处置。

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, 不会对周边环境造成影响。

11.1.4.6 环境风险

本项目施工期环境风险主要包括: 施工人员活动引起的森林火灾; 运行期环境风险主要包括: 可燃物(或助燃物)引起的火灾、变压器发生故障时含油废水泄漏、风机倒塌等。本项目环境风险处于可接受水平, 本报告提出了必要的环境风险防范措施, 初步制定了风险事故应急预案, 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。

表 11.1-3 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	1.14							
环境 敏感性	大气	500m 范围内人口数			20 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 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>
物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险 识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 排放 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故影响分析	源强设定方法 <input checked="" type="checkbox"/>		计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
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，初步制定了风险事故应急预案，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：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“”为填写项。						

11.1.4.7 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，同时风机的旋转闪烁阴影如投射到人群活动区域，亦会产生感官上的不适影响。由典型风机阴影长度计算结果可知，风机阴影长度约为 284m，小于风机与周边村庄的最小距离。因此本工程产生的光污染不会影响到周边敏感点。

11.1.5 环境保护措施

11.1.5.1 生态环境保护措施

(1) 陆生野生植物保护措施

优化场内道路的布设，场内道路应尽量利用已有的道路从而减少占地和植被破坏；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、回填土石方量为原则；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。施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。工程临时占地区植被恢复尽量选用乔-灌-草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

(2) 动物保护措施

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，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。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。

评价区非鸟类迁徙主要路线，但是不可避免的会有部分迁徙鸟类途径项目风机区域，因而对鸟类迁徙季节施行保护措施是非常有必要的。要及时设立鸟类救护中心，以方便救助撞伤鸟类；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；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。

恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境，并委托科研单位开展定期的国家重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护现有自然植被，恢复因工程施工对施工区周围植被产生的破坏，并通过加快对评价区的植树造林，尽快恢复工程临时占用的林地，从根本上有效的保护评价区鸟类及其它动物

11.1.5.2 声环境保护措施

(1) 施工期

选用低噪声施工设备，加强设备的维护和保养。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；改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；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；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。建设单位还应对运输道路沿线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，并预留环保资金。

(2) 运行期

本项目运行期风机降噪措施主要采用增加锯齿降噪结构的设计方案，若发现由于本风电场运行造成周边居民噪声超标，将采取降低风机转速、降低风机运行功率等措施，甚至停运部分风机，以确保周边居民声环境质量达标。

11.1.5.3 地表水环境保护措施

(1) 施工期

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，经过沉淀和隔油后的污水，回用于道路洒水或场区绿化，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。

(2) 运行期

生活污水经一体化污水处理设备处理后排放至蓄水池，用于升压站周边农田灌溉。

11.1.5.4 大气环境保护措施

(1) 施工期

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；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。

(2) 运行期

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。

11.1.5.5 固体废物处理处置措施

(1) 工程弃渣

本项目无弃方，无需设置弃渣场。

(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后进行卫生填埋。

(3) 危险废物

运行期间产生的废机油、废变压器油、废蓄电池均属于危险废物，升压站废变压器油设置 20m³ 事故油池，收集的废变压器油、废机油、废蓄电池等暂存于危废暂存间，后交由有资质的单位进行妥善处置。

11.1.6 环境保护投资估算及环境效益

本工程总投资 41625 万元，环保投资 536 万，占工程总投资的 1.29%。本工程装机容量 50MW，预计项目年上网发电量为 18364 万 kW·h，如以新增火电为替代电源，按火电每度电耗标准煤 315g/kW·h 计，每年可节约标煤 5.78 万 t。本工程装机容量 50MW，预计项目年上网发电量为 21151 万 kW·h，与相同发电量的火电相比，每年可节约标准煤约 6.92 万 t。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 1116.9t，一氧化碳(CO)约 15.4t，碳氢化合物(CnHm)6.3t，氮氧化物(以 NO₂ 计)634.4t，二氧化碳(CO₂)13.8 万 t，还可减少灰渣排放量约 1.8 万 t。

本工程环境效益显著。

11.1.7 环境制约因素及解决办法

沅江市黄茅洲风电场工程项目符合产业政策，符合国家和地方的相关规划。风电场占地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及鸟类迁徙路线，未处于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，没有明显的环境制约因素。

11.1.8 总体结论

沅江市黄茅洲风电场工程项目符合产业政策，符合国家和地方的相关规划。风电场占地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及鸟类迁

徙路线，未处于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，没有制约性或重大环境影响因素。工程建成后，将为社会提供 10505 万 kW·h/a 的电量，为地方政府带来大量的财政税收，并带动和促进当地国民经济的全面发展和社会进步，具有较好的社会效益、经济效益、节能和环保效益。同时，工程建设将不可避免的对环境带来不利影响，但在采取本报告提出的各项环保措施及对策后，各种不利影响均可得到较大程度的减缓或减免。因此，从环境保护角度总体评价认为，本项目的建设是可行的。

11.2 建议

下阶段应严格按照环境影响报告书的要求，将各项环保要求及措施落到实处，细化各单项环境保护设计，使其更具备可操作性、实践性，能指导环保工程施工。

(1) 进一步优化工程选址、选线，尽量减少升压站、风机、道路、集电线路施工对天然林或林木蓄积量较高林地的占用。施工过程中尽量少占临时用地，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。开挖土方严禁乱堆乱弃；渣场及施工回填区应做好渣土挡护措施，防止滑坡。

(2) 施工过程若发现国家或地方保护植物、古树，工程应及时避让。如无法避让时，建设单位应立即停止施工，组织挽救，采取移栽、采种繁殖等措施进行保护，并及时报告当地林业部门。

(3) 工程营运期间，应加强鸟类调查工作，如发生鸟类撞击风机的情况，应停止风机运行，研究产生鸟撞的原因，采取对策措施加以保护。

(4) 建设单位在发包标书中应包含环境保护要求，明确承包商应承担环境保护责任。

(5) 环境保护措施能否顺利实施关键在于资金是否及时到位，建设单位应高度重视环保投入，积极筹措资金，做到专款专用。

(6) 严格控制风机机位选址，禁止擅自改变风机机位位置，必须确保风机周边声防护距离范围内没有居民居住。

(7) 鉴于当地汛期主要是 4 月至 7 月，本项目风机所处渠道具有排洪作用，建议建设单位应尽量避免 4 月至 7 月进行风机基础施工；由于渠道同时具有农田灌溉作用，建设单位应尽量避免农灌时节进行风机基础施工，保证周边农田农灌用水需

求。

(8) 架空输电线路应尽可能避让鱼塘，无法避让的，鱼塘应禁止进行垂钓，以防造成触电等事故。

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