
沅江丰昇新能源有限责任公司

沅江龙潭沟风电场工程

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：沅江丰昇新能源有限责任公司

评价单位：湖南太禹环保科技有限公司

二〇二〇年四月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目特点.....	3
1.3 环境影响评价的工作过程.....	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	6
1.5 相关分析判定.....	7
1.6 环境影响报告书总结论.....	7
2 总论	8
2.1 编制依据.....	8
2.2 评价目的和评价原则.....	11
2.3 影响识别与评价因子筛选.....	12
2.4 评价标准.....	13
2.5 评价工作等级和范围.....	15
2.6 环境保护目标.....	18
3 项目概况与工程分析	21
3.1 现有项目概况.....	21
3.2 拟建项目概况.....	28
3.3 工程分析.....	53
4 环境现状调查与评价	59
4.1 区域自然环境概况.....	59
4.2 区域环境功能区划.....	66
4.3 环境质量现状调查与评价.....	67
5 环境影响预测与评价	102
5.1 施工期环境影响分析.....	102
5.2 运营期环境影响分析.....	110
5.3 环境风险评价.....	128
6 环境保护措施及其可行性论证	136
6.1 地表水环境保护措施.....	136
6.2 地下水环境保护措施.....	136
6.3 大气环境保护措施.....	137
6.4 声环境保护措施.....	138
6.5 固体废物处理处置措施.....	140
6.6 生态环境保护措施.....	141

6.7 项目环保投资.....	148
7 环境影响经济损益分析.....	150
7.1 社会效益.....	150
7.2 经济效益.....	150
7.3 环境效益.....	150
7.4 环境经济损益分析.....	151
8 项目建设可行性分析.....	152
8.1 产业政策和相关规划的符合性分析.....	152
8.2 与湖南省相关规划的符合性分析.....	157
8.3 选址合理性分析.....	159
8.4 平面布局合理性分析.....	161
8.5 道路选线合理性分析.....	161
8.6 风电场装机规模的可行性分析.....	162
8.7 总量控制分析.....	162
8.8 环境制约因素分析.....	162
9 环境管理与监测计划.....	163
9.1 环境管理.....	163
9.2 环境监理.....	165
9.3 环境监测计划.....	168
9.4 项目竣工环境保护验收.....	171
10 结论与建议.....	173
10.1 项目概况.....	173
10.2 项目所在地环境质量现状结论.....	173
10.3 工程分析.....	173
10.4 环境影响.....	174
10.5 环境保护措施.....	175
10.6 环境风险评价.....	176
10.7 项目建设环境制约因素.....	177
10.8 综合评价结论.....	177
10.9 建议.....	177

附件：

- 附件 1: 环评委托书
- 附件 2: 企业营业执照
- 附件 3: 沅江市发展和改革局关于核准沅江龙潭沟风电场项目建设请示的批复
- 附件 4: 湖南省发展和改革委员会关于下达 2017 年全省风电开发建设方案的通知
- 附件 5: 湖南发展和改革委员会关于同意沅江龙潭沟风电场等 6 个项目核准文件延期的批复
- 附件 6: 益阳市发展和改革委员会关于沅江龙潭沟风电场项目核准文件有限期延期的请示
- 附件 7: 沅江市发展和改革局关于沅江市龙潭沟风电场项目核准文件有限期延期的请示
- 附件 8: 湖南省国土资源厅关于龙潭沟风电场工程建设用地项目未压覆重要矿产的证明
- 附件 9: 项目评审会议纪要
- 附件 10: 沅江市国土资源局关于沅江龙潭沟风电场建设项目用地预审意见
- 附件 11: 益阳南洞庭自然保护区沅江市管理局和益阳市生态环境局沅江分局关于项目建设的意见
- 附件 12: 沅江市水务局关于沅江龙潭沟风电场项目水土保持方案的批复
- 附件 13: 沅江市文物管理所关于沅江龙潭沟风电场工程选址文物情况的证明
- 附件 14: 中国人民解放军沅江市人民武装部关于沅江漉湖龙潭沟风力电场军事设施调查情况回复
- 附件 15: 关于南洞庭湿地和水禽省级自然保护区功能区调整及更名有关事项的文件
- 附件 16: 《湖南省漉湖风电场工程对鸟类局部活动及迁徙影响研究报告》评审意见及《沅江柴下洲风电场建设项目对鸟类影响的评价报告》评审意见
- 附件 17: 华顺漉湖风电场、升压站环评批复
- 附件 18: 湖南省沅江漉湖柴下洲风电场工程环评批复
- 附件 19: 建设项目环境影响评价执行标准函
- 附件 20: 专家评审意见及签到表

附表

附表 1: 建设项目环评审批基础信息表

附表 2: 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 3: 地表水环境影响评价自查表

附表 4: 环境风险评价自查表

附图

附图 1: 风电场工程地理位置示意图

附图 2: 风电场接入系统地理接线示意图

附图 3: 风电场集电线路图

附图 4: 项目与依托升压站接线图

附图 5: 升压站总平面布置图

附图 6: 项目施工期平面布置图

附图 7: 监测布点图

附图 8: 风电场工程与各自然保护区位置关系图

附图 9: 项目区域地表水系图

附图 10: 南洞庭湖自然保护区重点野生动植物分布图

附图 11: 南洞庭湖自然保护区保护动物热点分布图

附图 12: 本项目与南洞庭湖自然保护区位置关系图

附图 13: 风电场 10km 半径范围内生境分类图

附图 14: 风电场生态保护措施示意图

附图 15: 风机机位现场照片

1 概述

1.1 项目由来

风能作为一种无污染的可再生能源，它最大的优点就是可以减少二氧化碳的排放量，有效地减缓全球变暖的趋势。风力发电的成本较低，又能够在较大范围内取得，非常干净，没有污染，只要合理利用就不会对气候造成影响。风能的利用比较简单，且机动灵活，非常适合在我国大力发展并为我所用。积极开发风电资源是贯彻落实《中华人民共和国可再生能源法》和国家能源政策。

湖南沅江华顺澧湖风电场一期工程位于湖南省沅江市澧湖芦苇场，总投资48330万元，工程计装机容量49.5MW，24台单机容量为2000kW，1A-02号为1500KW的风力发电机组，年上网发电量8390万kW·h，年等效满负荷小时数1678h；1座110kV变电站、集电线路30km、场内道路17.28km。湖南沅江华顺澧湖风电场一期工程于2011年5月正式开工，建设过程中由于资金、市场等各方面原因，导致工期延长。2015年2月，交由湖南虹润风电开发有限公司管理。2017年7月主体工程及各项环保工程完工，2018年10月，水土保持及生态修复工程施工完成。2019年10月，编制了项目竣工环境保护验收监测报告，完成自主竣工环境保护验收工作，目前已正式投入运营。

柴下洲风电场场址位于湖南省沅江市澧湖芦苇场垸外芦苇地柴下洲，与华顺澧湖风电场工程毗邻，位于华顺澧湖风电场的西侧。柴下洲风电场总投资42358万元，总占地面积为10.974hm²，其中永久占地0.666hm²，临时占地10.308hm²。地面海拔25m~28m之间。风电场规划装机容量为50MW，设计安装5台单机容量为2.05MW的风力发电机组和15台2.65MW的风力发电机组，预计年上网电量为10810万kW·h，年等效满负荷小时数为2151h，容量系数为0.246，与华顺澧湖风电场共用一个升压站。目前，柴下洲风电场处于建设之中，预计于2020年12月投入运营。

龙潭沟风电场位于湖南省沅江市澧湖镇境内（地理坐标介于：东经112°49'55"~112°55'07"，北纬29°01'04"~29°02'18"），距沅江市直线距离约16km。沅江市至澧湖镇有省道S202通过，澧湖镇至场区有乡村公路相连，对外交通较为便利。风电场拟安装19台风机，其中单机容量为2.65MW的风力发电机组

18 台（1#~18#风机），单机容量为 2.3MW 的风力发电机组 1 台（19#风机），总装机容量为 50MW。该风场位于澧湖风电场、柴下洲风电场南部。风电机组呈条带状分布于场址区为湖库滩地，地势较平坦，海拔高度在 26.4m~28.8m。

根据湖南省发展和改革委员会《关于下达 2017 年全省风电开发建设方案的通知》，本项目纳入湖南省 2017 年风电开发建设计划，并与湖南省沅江市高新技术园签订了项目开发意向协议书，完成了可行性研究报告及评审、鸟类影响评价报告、工程节能评估报告及评审，湖南省国土资源厅出具了未压覆重要矿产的证明和地质灾害危险性评估报告以及沅江市水务局出具的水土保持批复（沅水函〔2017〕124 号）。

2017 年 11 月 9 日，沅江市住建局出具了项目选址初步意见（沅建初融〔2017〕19 号），2017 年 11 月 18 日，沅江市国土局出具项目用地预审意见（沅国土预审字〔2017〕2 号），并上报省国土资源厅。2017 年 12 月 4 日，沅江市发展和改革局下发了关于核准沅江龙潭沟风电场项目建设请示的批复（沅发改核〔2017〕67 号），根据该批复，项目总装机容量为 50MW，拟安装 25 台单机容量为 2.0 MW 的风力发电机组，建设单位出于减少投资、节约土地的考虑，在总装机容量不变的前提下，由 25 台单机容量为 2.0 MW 的风力发电机组变更为 19 台风力发电机组，其中 1#风机~18#风机单机容量为 2.65MW，19#风机单机容量为 2.3MW。

由于沅江市生态保护红线的调整与划分以及湖南南洞庭湖省级自然保护区的更名与调整、《湖南省林业厅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）文件印发等因素，加之南洞庭湖国家重要湿地正在申请数据更新之中，项目建设单位暂停实施该项目。沅江市生态保护红线划定以及湖南南洞庭湖省级自然保护区规划调整后，本项目于 2019 年 4 月进行了核准延期申请，取得了湖南省发展和改革委员会、益阳市发展和改革委员会以及沅江市发展和改革局的核准延期批复，在此背景下，项目建设单位拟实施沅江龙潭沟风电场工程项目。

根据《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》以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）的要求，本项目需进行环境影响评价。本项目为风力发电项目，位于沅江市澧湖芦苇场南大北堤外洲

龙潭沟内，总装机容量 5 万千瓦，属于生态环境部 2018 年 4 月 28 日公布的《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正）中“三十一、电力、热力生产和供应业——91、其他能源发电中的涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的风力发电”类别，因此需编制环境影响报告书。为此，沅江丰昇新能源有限责任公司委托湖南太禹环保科技有限公司承担本项目的环评工作（详见附件 1）。2020 年 4 月 17 日，益阳市生态环境局邀请了五位专家组成技术评审组对《沅江龙潭沟风电场工程环境影响报告书》进行技术评审，经充分讨论后形成专家评审意见（见附件 18）。根据专家评审意见，环评单位补充了相关资料，并对报告书内容进行了修改和完善，形成了《沅江龙潭沟风电场工程环境影响报告书》（报批稿）供项目建设单位上报审批。

本工程依托已建华顺漉湖风电场 110kV 升压站，位于原漉湖芦苇场渔业三队队部看护台上，距离场址区约 1.5km，华顺漉湖风电场于 2009 年 11 月取得原湖南省环境保护厅下发的环评批复，本次评价不包含辐射内容。

1.2 项目特点

建设项目具有以下特点：

（1）本项目符合产业政策要求，2017 年 12 月 4 日，沅江市发展和改革局对项目进行了核准（沅发改核〔2017〕67 号），核准建设规模 50MW；由于本项目在原核准文件有效期内（两年有效期）未开工建设，本项目于 2019 年 4 月进行了核准延期申请，取得了湖南省发展和改革委员会、益阳市发展和改革委员会以及沅江市发展和改革局的核准延期批复。同时，根据湖南省发展和改革委员会《关于下达 2017 年全省风电开发建设方案的通知》，本项目纳入湖南省 2017 年风电开发建设计划。

（2）本项目选址于沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内，总面积约为 122240m²，海拔高度在 26.4~28.8m 之间。本工程不涉及拆迁，噪声防护距离内，不规划新修居民住宅、学校、医院等声环境敏感建筑物。

（3）本项目对环境的影响主要表现在施工期，施工期大气污染物主要是汽车尾气、施工粉尘等，采取定期和不定期对运输车辆排放的尾气进行监测，施工作业区布置远离居民并及时洒水降尘，将施工期废气得到有效处置；施工废水不外

排，在施工生产生活区设置沉淀池和隔油池，废水经处理后回用于道路洒水和场区绿化；施工期噪声影响包括道路运输产生的交通噪声、风机机组区及道路工程区的施工机械噪声，以及施工作业噪声，本工程风机施工作业均安排在昼间，且风机施工场地 300m 以内无居民点，声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；施工期产生的固废主要是施工弃渣及生活垃圾，施工期不设置弃渣场，弃渣全部用于道路回填，施工结束后将表层弃土用于生态恢复的绿化覆土回填处置，生活垃圾委托当地环卫部门统一清运处理，采取相应措施后，施工期对环境的影响较小。

（4）本项目营运期对环境的影响主要是噪声，根据预测结果，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，直线距离 310m 外的噪声对各声环境敏感点噪声预测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)）。营运期产生的固废主要是生活垃圾、废机油和废蓄电池，生活垃圾委托当地环卫部门统一清运处理，废机油和废蓄电池等危险废物单独收集后暂存于华顺漉湖风电场已建的危险废物暂存间内，定期交由有资质的单位外运安全处置。

（5）本项目选址场地整体稳定性较好，场区内无具有保护价值的地上文物古迹，无具开采价值的矿产资源分布，不涉及军事设施和军事管理区，不涉及风景名胜区和饮用水源地保护区等环境敏感区。

根据《湖南南洞庭湖省级自然保护区总体规划》（2018-2027 年），本项目与湖南省南洞庭湖省级自然保护区核心区距离 4.3km，与缓冲区最近距离约为 0.52km，与实验区最近距离为 71m；本项目与东洞庭湖保护区核心区距离为 15.9km，与缓冲区边界距离约为 11.7km。因此，本工程选址位于自然保护区之外。

根据益阳市生态环境局沅江分局出具的意见，本工程选址在沅江市生态保护红线之外。

1.3 环境影响评价的工作过程

结合项目工作特征和《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）技术要求，本次环评主要分为以下几个工作阶段：

第一阶段：自接受项目环境影响评价委托后，根据建设方提供的关于项目的

建设方案、设计资料（风机总平面布局及污染治理措施等）等有关资料，先确定项目环境影响评价文件类型；根据建设单位提供的关于本项目的可研报告等资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，开展初步的环境现状调查；

第二阶段：通过收集资料和现状监测，对项目所在区域的环境状况进行调查与评价，了解区域环境现状情况；根据对项目工程分析成果，确定各污染因子的源强，然后对环境影响进行预测与评价；

第三阶段：对项目采取的环保措施进行调查和技术经济论证，给出项目污染物排放源强及措施、根据一、二阶段的工作成果，最终给出项目环境可行的初步结论。

本项目环境影响评价工作流程如图 1.3-1 所示。

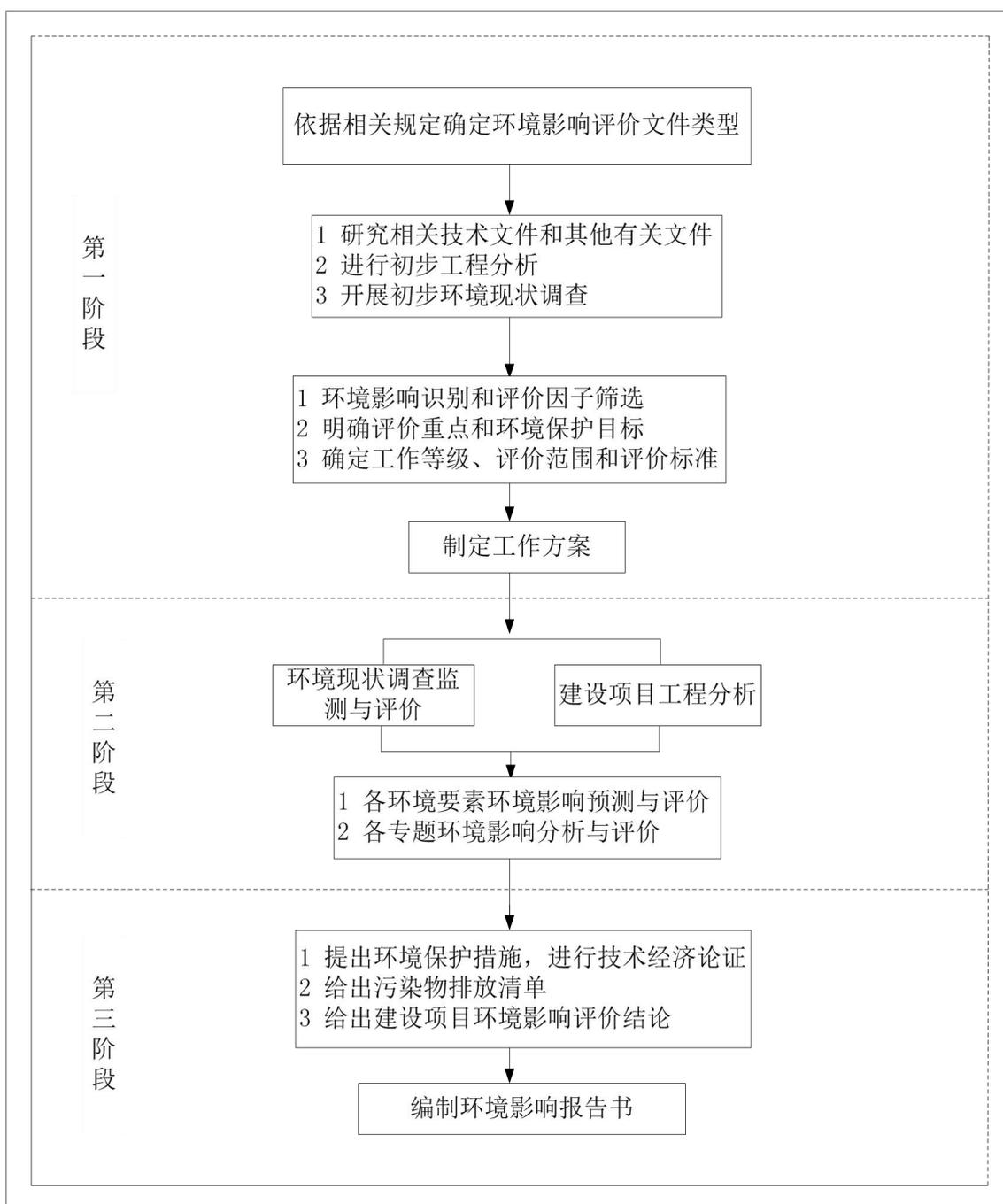


图 1.3-1 环境影响评价工作流程图

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为风力发电项目，对周围环境的影响主要体现在施工期，项目施工过程中产生的主要污染物为施工废气、施工噪声、固废问题，营运期主要包括风机运营产生的噪声以及废机油和废蓄电池等危险废物。根据项目的工程特点，本次评价关注的主要环境问题为：废气、废水、固废以及噪声处理措施可行性，分析其可能造成的环境影响，明确其环境影响是否在可接受范围内。

1.5 相关分析判定

本项目位于沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内（地理坐标介于：东经 $112^{\circ} 49' 55'' \sim 112^{\circ} 55' 07''$ ，北纬 $29^{\circ} 01' 04'' \sim 29^{\circ} 02' 18''$ ），总装机容量5万千瓦。根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目需实施环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017年9月1日起施行）及“关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决议”（2018年4月28日）中规定，本项目总装机容量为5万千瓦，对照分类管理名录，为“91 其他能源发电中涉及环境敏感区的总装机容量5万千瓦及以上的风机发电”，应编制环境影响报告书。

1.6 环境影响报告书结论

沅江龙潭沟风电场工程建设符合国家产业政策，符合《风电发展“十三五”规划》、《国际湿地公约》、《全国生态功能区规划（修编版）》、《可再生能源发展“十三五”规划》、《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》、《湖南省主体功能区规划（2014-2020）》和《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）等有关要求，属于湘发改能源〔2017〕292号文批准的风电开发建设项目。工程场址范围内不涉及生态红线及其他环境敏感区，工程不存在明显的环境制约因素。工程建成后，将为社会提供10807万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，建设单位在认真落实本报告书提出的各项污染防治措施和生态恢复措施，各种不利影响均可得到较大程度的减缓或减免。因此，在采取有效污染防治措施和生态恢复措施的前提下，从环境保护角度分析，本工程项目建设可行。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 号修订，自 2015 年 1 月 1 日实施；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行；

(3) 国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定，中华人民共和国国务院令 682 号，2017 年 10 月 01 日施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 01 月 01 日实施；

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年修正，2018 年 10 月 26 日起施行；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行；

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年修正，2020 年 9 月 1 日起施行；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正，2018 年 10 月 26 日起施行）；

(10) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年修改，2010 年 4 月 1 日起施行）

(11) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正，2019 年 8 月 26 日起施行）；

(12) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院国发〔2011〕35 号）；

(13) 《水污染防治计划》（国发〔2015〕17 号），2015 年 4 月 2 日发布；

(14) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号), 2013年9月10日发布施行;

(15) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号), 2016年5月28日发布施行;

(16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 2017年6月29日环境保护部令第44号公布, 2018年4月28日生态环境部令第1号修正;

(17) 《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环境保护局第18号令〔1997〕);

(18) 《国家危险废物名录》(环境保护部令第39号, 2016年8月1号起实施);

(19) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019年1月1号实施);

(20) 《可再生能源发展“十三五”规划》;

(21) 《风电发展“十三五”规划》;

(22) 《电力发展“十三五”规划(2016-2020年)》;

(23) 《关于下达2017年全省风电开发建设方案的通知》(湘发改能源〔2017〕292号)。

2.1.2 地方法规、规章

(1) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》(省政府令第215号, 2007年10月1日施行);

(2) 《湖南省环境保护条例》(2013年5月27日修正);

(3) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005);

(4) 《湖南省大气污染防治条例》(2017年6月1日起施行);

(5) 《湖南省环境保护“十三五”规划》(湘环发〔2016〕25号);

(6) 《湖南省新能源产业振兴实施规划(2010-2020年)》(湘政办发〔2010〕2号);

(7) 《湖南省战略性新兴产业新能源产业发展专项规划(2010-2020)》(湘政发〔2010〕20号);

(8) 《湖南省“十三五”能源科技创新规划》;

- (9) 《湖南省实施低碳发展五年行动方案（2016-2020 年）》；
- (10) 《关于加快风电发展的若干意见》（湘政办发〔2013〕70 号）；
- (11) 《湖南省“十三五”能源发展规划》；
- (12) 《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知。

2.1.3 相关标准与技术规范

- (1) 《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》（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》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-土壤》（HJ964-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011）；
- (9) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (10) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (11) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (12) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（试行）；
- (13) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (14) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (15) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (16) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (17) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）（2013 年修订版）；
- (18) 《生活垃圾焚烧控制标准》（GB18485-2014）；
- (19) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）。

2.1.4 相关文件

- (1) 《沅江龙潭沟风电场工程环境影响评价委托书》；

(2) 益阳市生态环境局沅江分局《关于沅江龙潭沟风电场工程环境影响评价执行标准的函》；

(3) 《沅江龙潭沟风电场工程可行性研究报告》；

(4) 《沅江柴下洲风电场项目建设对鸟类影响的评价报告项目对鸟类影响的评价报告》（湖南师范大学生命科学学院）；

(5) 《湖南省澧湖龙潭沟风电场工程对鸟类局部活动及迁徙的影响研究报告》（北京林业大学和百鸟数据科技（北京）有限责任公司）；

(6) 项目建设单位提供的与项目有关的其它资料。

2.2 评价目的和评价原则

2.2.1 评价目的

(1) 对项目建设的合理性、与环境保护法律法规、产业政策和相关规划的符合性进行论证。

(2) 对工程区的环境现状进行调查和评价，对项目实施可能产生的环境污染和生态影响进行预测和评价。

(3) 针对项目实施可能产生的不利环境影响，提出可行的方案调整建议和减缓对策措施，将不利影响降到最低程度，实现工程经济效益、社会效益和环境效益的协调。

(4) 为工程的环境保护设计和环境管理工作提供科学依据，为环境保护行政主管部门对工程建设实施监督管理提供技术支持。

2.2.2 评价原则

(1) 依法依规原则：根据环境保护法律法规、产业政策、相关规划以及环境保护标准、环评技术导则和规范的规定，进行本项目的合理性论证和环境影响分析。

(2) 客观公正原则：以科学数据为基础，实事求是地进行分析与评价，避免在发现问题、分析原因与得出结论时避重就轻，给出不客观的评价结论。

(3) 生态优先原则：把保护生态环境特别是对敏感植被的保护放在最重要位置，确保工程建设不会改变工程区的生态功能，不会对工程区的生物多样性造成

破坏。

(4) 可操作性原则：提出环境保护对策措施时坚持技术可行、经济合理、效果可靠、具有较强的可操作性，从而利于后续的环境管理。

(5) 公众参与原则：在评价过程中充分考虑项目相关利益各方面的意见，更多、更真实地反映受工程影响区的公众意见。

2.3 影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

采用专业评判及矩阵分析对工程活动对环境要素的影响性质和程度进行识别，识别结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程环境影响识别表

环境要素 工程活动		空气环境	地表水	地下水	固体废物	生态环境	声环境	景观
		场内道路修建	-2S	-1S	-1S	-2S	-3S	-2S
施 工 期	场地平整	-2S	-1S	-1S	-1S	-2S	-2S	-2S
	风机机组安装	-1S	-1S		-1S	-2S	-2S	-2S
	临时工程	-2S	-1S		-1S	-2S	-2S	-2S
	施工物料运输	-2S	-1S		-1S	-1S	-3S	-2S
	集电线路安装和架设	-1S	-1S		-1S	-1S	-1S	-2S
运 行 期	风电机组运转				-1S	-2L	-2L	-2L
	场内集电线路					-1L	-1L	-2L

注：+为有利影响；-为不利影响；L为长期影响；S为短期影响；1为影响程度小；2为影响程度中等；3为影响程度大；空白部分表示基本无影响。

2.3.2 环境影响评价因子

本工程现状评价因子、施工期和运行期评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 主要环境影响因子表

环境要素	现状评价因子	施工期影响评价因子	运行期影响评价因子
水环境	水温、pH 值（无量纲）、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群（个/L）	SS、石油类	BOD ₅ 、SS、COD、氨氮、粪大肠菌群（个/L）、石油类等
大气环境	TSP、NO ₂	TSP	-
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级

固体废物	-	施工弃渣、生活垃圾	生活垃圾
生态环境	动植物物种和生境、国家重点保护动植物、生物多样性	工程占地、植被损坏、水土流失、动植物物种和生境、国家重点保护动植物、生物多样性	动植物物种和生境、国家重点保护动植物、生物多样性

2.4 评价标准

根据益阳市生态环境局沅江分局出具的环境影响评价执行标准，本项目环境影响评价过程中，环境质量标准及污染物排放标准执行如下：

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}等执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。具体标准值见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染因子	单位	1 小时平均	24 小时平均	年平均	标准来源
PM ₁₀	μg/m ³	/	150	70	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准
PM _{2.5}	μg/m ³	/	75	35	
SO ₂	μg/m ³	500	150	60	
NO ₂	μg/m ³	200	80	40	
CO	ug/m ³	4	10	50	
O ₃	ug/m ³	200	160 (日最大 8 小时平均)		

(2) 地表水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准，具体标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准(摘录) 单位: pH 无量纲, 粪大肠菌群, 个/L, 其他 mg/L

评价标准	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	DO	总氮	粪大肠菌群
III类标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≥5	≤1.0	≤10000 个/L
依据:《地表水环境质量标准》GB3838-2002 SS 参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)								

(3) 地下水环境

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，具体标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	标准值	项目	标准值
pH	6.5~8.5	Cr ⁶⁺	0.05
COD _{Mn}	3	铅	0.05
NH ₃ -N	0.2	镉	0.01
铁	0.3	总大肠菌群	3.0
As	0.05	溶解性总固体	1000

（4）声环境质量标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，具体标准值见表 2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准

类别	标准值(dB(A))	
	昼间	夜间
2类	60	50

（5）土壤环境质量标准

建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地中的筛选值标准；农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

2.4.2 污染物排放标准

（1）废气污染物排放标准

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。

（2）废水污染物排放标准

本项目施工期有少量施工废水和生活污水，其废水经过升压站内的污水一体化处理设备处理后用于站内绿化灌溉，不外排。

（3）噪声标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 标准；营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

（4）固体废物污染控制标准

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准(GB18599-2001) (2013 年修订版)》；生活垃圾近期执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)，远期执行《生活垃圾焚烧控制标准》(GB18485-2014)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修订)。

2.5 评价工作等级和范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 大气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目营运期无大气污染物，项目主要的环境空气影响为施工期扬尘污染。大气环境影响评价工作不定级，着重分析施工期影响并提出污染减缓措施。不设置评价范围，考虑施工扰动区对周边居民点可能的影响。

2.5.1.2 地表水评价等级

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)中地表水环境影响评价分级原则。

本项目目在施工期产生少量的施工废水及生活污水，运行期生活污水依托已建华顺澧湖风电场 110kV 升压站污水一化处理设备处理后用于站内绿化灌溉，不外排。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。项目可不进行水环境影响预测，进行简要分析。

地表水评价等级判定依据见表 2.5-1。

表 2.5-1 地表水评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	/

2.5.1.3 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016)附表 A (地下

水环境影响评价行业分类表），本项目属于“电力”中的“其他能源发电”，因此地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价，因此，本项目不对地下水进行相关评价。

2.5.1.4 声环境评价等级

本项目所在地属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的2类区。本项目营运期噪声产生的强度相对较小，变化小于3dB(A)，且受噪声影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）中环境噪声影响评价工作等级划分基本原则，具体评价等级划分详见表2.5-2，本项目环境噪声评价工作等级定为二级。

表 2.5-2 声环境影响评价工作等级划分原则一览表

等级分类	等级划分基本原则
一级评价	评价范围内有适用于GB3096规定的0类声环境功能区，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB(A)以上(不含5dB(A))，或受影响人口数量显著增多时
二级评价	建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3dB(A)~5dB(A)(含5dB(A))，或受噪声影响人口数量增加较多时
三级评价	建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A))，且受影响人口数量变化不大时

2.5.1.5 环境风险评价等级

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。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。

2.5.1.6 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中规定的建设项目

所属行业的土壤环境影响评价项目类别、土壤环境敏感程度划分评价工作等级。

本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中的 IV 类项目。因此本项目土壤环境评价不设评价等级，不需对土壤环境影响做进一步的预测和分析。

2.5.1.7 生态环境评价等级

湖南省南洞庭湖省级自然保护区位于洞庭湖西南，沅江市境内，南洞庭湖自然保护区总面积 8.0125 万 hm^2 ，核心区 19714.68 公顷，缓冲区 23058.11 公顷，实验区 37352.49 公顷，保护区范围地理坐标为东经 $112^\circ 14' 32.1''$ - $112^\circ 56' 18.3''$ ，北纬 $28^\circ 45' 47.5''$ - $29^\circ 11' 08.1''$ 。本风电场工程的道路区和风机基础区建设均不涉及湖南省南洞庭湖省级自然保护区。

东洞庭湖国家级自然保护区位于长江中游荆江江段南侧，处于岳阳市、岳阳楼区、君山区、华容县、岳阳县、屈原区境内，介于北纬 $28^\circ 59''$ 至 $29^\circ 38''$ ，东经 $112^\circ 43''$ 至 $113^\circ 15''$ 之间，濒靠岳阳市。本项目位于东洞庭湖国家级自然保护区的西侧，与东洞庭湖保护区缓冲区边界距离约为 11.7km，本风电场工程的道路区和风机基础区建设均不涉及湖南省东洞庭湖国家级自然保护区。

本项目工程不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。工程总用地面积 $\leq 2\text{km}^2$ ，新建道路总长 $10.38\text{km} \leq 50\text{km}$ 。本项目位于澧湖芦苇场内，澧湖区域常年栖息着 150 余种鸟类，数量约在 30000 只左右，其中冬候鸟占 70%，南洞庭湖与东洞庭湖之间的澧湖是鸟类迁徙的必由之路，而龙潭沟风电场的场址位于候鸟观察分布点连线的东缘以外，区域植被条件较好，生态环境较敏感，属于重要生态敏感区。因此生态影响评价等级定为三级。

生态环境影响评价工作等级划分表详见表 2.5-3。

表 2.5-3 生态影响评价工作等级划分一览表

影响区域生态敏感性	项目占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
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

2.5.2 评价范围

根据本项目污染物排放特点、评价工作内容和深度的要求，依据当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围见表 2.5-4。

表 2.5-4 各环境要素评价范围一览表

评价项目	评价范围
环境空气	/
水环境	项目所在地周边地表水体
声环境	各风机点位和办公生活区周边 300m，道路中心线两侧各 200m
生态环境	本工程陆生生态环境影响评价范围：以风电场风机及箱变基础、施工道路、施工生产生活区等永久占地和临时占地及周边外延约 200~500m 范围为评价范围（即评价区）。
环境风险	/

2.6 环境保护目标

（1）文物古迹与矿产资源

根据湖南省国土资源厅关于龙潭沟风电场工程建设用地项目未压覆重要矿产的证明，本项目不涉及具有保护价值的地上文物古迹，建设用地范围内无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。根据中国人民解放军湖南省沅江市人民武装部龙潭沟风电场军事设施调查情况回复，选址范围内不涉及军事设施，也不属于军事管理区。

（2）军事设施

根据中国人民解放军湖南省沅江市人民武装部龙潭沟风电场军事设施调查情况回复，选址范围内不涉及军事设施，也不属于军事管理区。

（3）大气与声环境保护目标

本项目场址位于沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内，整个拟建项目区域内的芦苇场内无居民分布，风机及升压站周围 300m 范围内无居民分布，进场道路两侧 200m 范围内分布少量居民。

（4）水环境保护目标

根据现场查勘，本项目场址位于沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内，区域内分布若干条遗留下的人工沟渠，本项目水环境保护对象为本项目施工区周

边的沟渠，项目周边沟渠最终汇入澧湖。

项目主要环境保护目标详见表 2.6-1 所示：

表 2.6-1 项目主要环境保护目标一览表

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	
水环境	周边水渠	III 类水体	穿越项目场址	施工期改造、新建道路和运输车辆经过	道路施工区采取水土流失防治措施，防止车辆运输施工材料掉落，经过小溪时段减速慢行	
	澧湖	III 类水体	位于项目北侧	施工期和运营期	施工和运营期产生的生活污水经处理后回用于升压站内绿化灌溉；施工期生产废水经沉淀后回用于洒水抑尘	
	南洞庭湖	III 类水体	位于项目东侧			
声环境	项目占地区 300m 范围无常住居民点					
生态环境	斑鱼狗、黑卷尾、白鹭、山斑鸠、棕背伯劳、东方大苇莺、黑卷尾等	项目评价区内分布数量极其稀少，偶而能发现活动痕迹	评价区范围内，踪迹不定	施工期和运营期	加强教育、禁止捕猎野生动物、风机艳化、加强鸟情勘察和明线改为暗线	
	灌草植被	评价区内主要植被	评价区范围内	施工期土壤开挖	临时占地尽快恢复原有生态	
	已建进场道路沿线的芦苇湿地	进场道路沿线的芦苇湿地	进场道路沿线	施工物料运输	确保安全运输	
	土地资源	工程永久占地和临时施工占地	工程占地	施工期及运营期	合理利用土地	
	鸟类迁徙通道	根据鸟评报告，南洞庭湖与东洞庭湖之间的澧湖是鸟类迁徙的必由之路，而龙潭沟风力发电场的场址位于该区域 4 个候鸟观察分布点连线的东缘以外，这些鸟类在正常迁徙线路下不会进入项目区域，总体而言须加强鸟类观测，有针对性的采取驱赶、迁移等措施，将鸟类伤害降到最低。				
	南洞庭省级自然保护区	根据工程施工布置和施工占地规划，本项目建设不涉及南洞庭湖省级自然保护区的核心区、缓冲区与实验区，项目与核心区最近距离为 4.5km，与缓冲区最近距离为 0.63km，与实验区最近距离为 149m，本项目临近南洞庭湖省级自然保护区澧湖保护区的实验区，但不在南洞庭湖自然保护区范围内，对该自然保护区生态环境基本无影响。				
	湖南省东洞庭湖国家级自然保护区	本项目选址位于自然保护区的外围，不在自然保护区的核心区、缓冲区及实验区范围内，对该自然保护区生态环境基本无影响。				

	保护区	
--	-----	--

3 项目概况与工程分析

3.1 现有项目概况

3.1.1 项目概况

沅江龙潭沟风电场位于澧湖风电场、柴下洲风电场南部。

湖南沅江华顺澧湖风电场一期工程位于湖南省沅江市澧湖芦苇场，总投资 48330 万元，工程计装机容量 49.5MW，24 台单机容量为 2000kW，IA-02 号为 1500KW 的风力发电机组，年上网发电量 8390 万 kW·h，年等效满负荷小时数 1678h；1 座 110kV 变电站、集电线路 30km、场内道路 17.28km。湖南沅江华顺澧湖风电场一期工程于 2011 年 5 月正式开工，建设过程中由于资金、市场等各方面原因，导致工期延长。2015 年 2 月，交由湖南虹润风电开发有限公司管理。2017 年 7 月主体工程及各项环保工程完工，2018 年 10 月水土保持及生态修复工程施工完成。2019 年 10 月编制了项目竣工环境保护验收监测报告，完成自主竣工环境保护验收工作，目前已正式投入运营。

柴下洲风电场场址位于湖南省沅江市澧湖芦苇场垸外芦苇地柴下洲，与华顺澧湖风电场工程毗邻，位于华顺澧湖风电场的西侧。柴下洲风电场总投资 42358 万元，总占地面积为 10.974hm²，其中永久占地 0.666hm²，临时占地 10.308hm²。地面海拔 25m~28m 之间。风电场规划装机容量为 50MW，设计安装 5 台单机容量为 2.05MW 的风力发电机组和 15 台 2.65MW 的风力发电机组，预计年上网电量为 10810 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2151h，容量系数为 0.246，与华顺澧湖风电场共用一个升压站。目前，柴下洲风电场处于建设之中，预计于 2020 年 12 月投入运营。

华顺澧湖风电场手续履行情况详见表 3.1-1，项目建设进度详见表 3.1-2 所示：

表 3.1-1 华顺澧湖风电场手续履行情况一览表

序号	阶段	承接单位	执行情况
1	立项		2009年08月11日湖南省发展和改革委员会以“湘发改交能〔2009〕898号”文，对批准开展前期工作的函
			2010年09月29日湖南省发展和改革委员会以“湘发改能源〔2010〕1152号”文，予以工程项目的批复
			2011年09月30日湖南省发展和改革委员会“发改气候〔2011〕2170号”文，予以项目作为清洁发展机制项目的批复
			2015年09月15日湖南省发展和改革委员会“湘发改能源〔2015〕784号”文，予以项目变更业主的批复
2	可研 (含环保专章)	中国电建中南勘测设计研究院有限公司	2016年11月完成《湖南省沅江市华顺澧湖风电场一期工程可行性研究报告》编制
3	环评	湖南华中矿业有限公司	2009年9月20日完成《湖南沅江华顺澧湖风电场一期工程环境影响报告表》编制
			2009年12月1日经湖南省环境保护厅以“湘环评表〔2009〕11号”文予以批复
4	水土保持	湖南省水利厅	2009年11月02日经湖南省水利厅以“湘水许〔2009〕167”完成《湖南省水利厅关于益阳市沅江华顺澧湖风电场一期工程水土保持方案的同意书》
		湖南省益阳市水利水电勘测设计研究院	2009年01月完成《益阳市沅江市华顺澧湖风电场一期工程水土保持方案报告书》编制
5	设计	国网湖南省电力公司	2016年06月03日国网湖南省电力公司以“湘电公司函建设〔2016〕122号”完成《国网湖南省电力公司关于虹润澧湖风电场110千伏升压站工程初步设计评审意见的函》
		国网湖南省电力公司	2017年05月16日国网湖南省电力公司以“湘电公司函建设〔2017〕142号”完成《国网湖南省电力公司关于益阳沅江澧湖柴下洲风电场110千伏升压站工程初步设计(技术部分)评审意见的函》
6	环保设施施工单位	中国能源建设集团江苏省电力建设第一工程有限公司总承包	负责草籽喷播、水土保持等生态修复
		湖南虹润风电开发有限公司	负责升压站一体化污水处理器设备安装和调试以及升压站事故池建设
7	环境监理	吉林省隆翔工程建设监理有限责任公司	具体开展施工期环境施工监理，2017年6月20日完成《环境监理总结报告》

表 3.1-2 华顺澧湖风电场建设进度一览表

序号	时间	进度
1	2011 年 5 月	开始施工
2	2016 年 4 月至 2016 年 11 月	升压站主体工程施工
3	2016 年 4 月至 2016 年 12 月	场内道路施工
4	2016 年 11 月至 2017 年 4 月	风机基础施工
5	2016 年 12 月至 2017 年 5 月	风机吊装施工
6	2016 年 12 月至 2017 年 9 月	场内集电线路施工
7	2017 年 4 月至 2018 年 4 月	水土保持及生态修复工程施工

柴下洲风电场风电场手续履行情况详见表 3.1-3 所示：

表 3.1-3 柴下洲风电场手续履行情况一览表

序号	阶段	承接单位	执行情况
1	立项		沅江市发展和改革局以“沅发改〔2015〕50 号”文请示将项目纳入 2016 年风电开发计划 2016 年 3 月 30 日湖南省发展和改革委员会以“湘发改交能〔2016〕225 号”文，将项目纳入全省风电开发建设方案 2016 年 12 月 22 日沅江市发展和改革局以“沅发改〔2015〕50 号”文核准项目申请报告的批复 2019 年 3 月 22 日湖南省发展和改革委员会以“湘发改交能〔2019〕188 号”文，核准项目备案文件延期的批复
2	可研 (含环保专章)	中国电建中南勘测设计研究院有限公司	2017 年 12 月完成《湖南省沅江澧湖柴下洲风电场工程可行性研究报告》编制
3	环评	湖南华中矿业有限公司	2019 年 12 月完成《湖南省沅江澧湖柴下洲风电场工程环境影响报告表》编制
4	水土保持	湖南有色冶金劳动保护研究院	2007 年 01 月完成《湖南省沅江澧湖柴下洲风电场工程水土保持方案报告书》编制
5	环保设施施工单位	中国能源建设集团江苏省电力建设第一工程有限公司总承包	负责草籽喷播、水土保持等生态修复

3.1.2 生态环境影响回顾性评价

2019 年 10 月，建设单位编制了项目竣工环境保护验收监测报告，根据验收监测报告，现对工程生态环境影响进行回顾性评价：

1、调查时间

2019年11月14日至11月15日

2、调查方法

(1) 按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)和《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》(HJ/T394-2007)中的要求执行,并参照《环境影响评价技术导则》规定的方法。

(2) 施工期调查依据设计和施工有关文件资料、施工期环境监测资料;竣工验收期调查以现场踏勘和环境现状监测为主;环境保护措施调查以核实有关文件资料结合现场踏勘为主。

(3) 环保设施和措施的有效性分析,采用资料核查、现场检查、效果实测相结合的方式。

3、调查范围

结合现场踏勘情况确定竣工验收调查范围(本次调查不对电磁环境进行调查)如下表:

表 3.1-1 调查范围一览表

环境要素类别	验收调查范围
生态环境	1~25#风机平台及周边 300m 范围;风电场进场道路、场内道路及集电线路两侧各 300m 范围;升压站及弃土场周边 300m 范围
声环境	1~25#风机、升压站平台周边 300m 范围;场内道路两侧 300m 范围
水环境	风电场影响范围内的小溪和水库
大气环境	升压站、场内道路及弃土场周边 300m 范围

4、自然生态影响调查

调查采用现场踏勘及资料收集相结合的方式对区域自然生态环境进行了调查,调查范围主要集中在 1~25#风机点位周边 300m 范围、升压站周边 500m 范围以及场内道路两侧 200m 范围。形成如下调查结果:

(1) 植物资源现状

区域湖沼洲滩植物 280 种, 165 属, 64 科, 其主要科属由禾本科、菊科、莎草科、蓼科、睡莲科、水鳖科、香蒲科、胡桃科等种类组成。群落建群主要由芒属、苔草属、莲属、菰属、眼子菜属、狸藻属、柳属、枫杨属等种类组成。由于水生境梯度的变化, 呈沼泽和滩洲两个不同类型区系分异。湖沼主要由眼子菜属、

狸藻属、金鱼属、莲属、菱属、香蒲属、菰属、芦苇属、蔗草属等组成。湖滩植被主要有芒属、苦草属、草属、柳属、枫杨属等组成。

(2) 动物资源现状

鱼类资源：洞庭湖是我国第二大淡水湖，为水生生物的多样性提供了广阔的场所，沅江是我国著名的水泊鱼乡，是我国的淡水鱼基地之一。沅江市地处洞庭湖，共 71.31 万亩江河水域，是一个水产资源的宝库，有水生动物种类 220 种，其中鱼类 114 种，两栖类 6 种，爬行类 2 种，甲壳类 7 种，螺蚌类 18 种，属于 12 目、23 科、70 属。**鸟类资源：**南洞庭湖水域草洲辽阔，湖汊交错，盛产鱼、虾、蚌，水草丰盛，气候适宜，有多种鸟类活动，据调查记录，本区有鸟类 16 目 43 科 164 种，其中鸭科 30 种，占有 19%，鹈科 19 种，占 12%，鹭科 14 种，占 9%，鹰科 6 种，隼科 4 种，雉科 3 种，雀科 4 种，秧鸡科 9 种，杜鹃科 4 种，翠鸟科 4 种，反嘴鹬科 3 种，欧科 5 种，鸬鹚科 3 种，行鸟科 4 种，鸽科 3 种，伯劳科 3 种，鸦科 6 种。

(3) 项目建设对沿线动植物的影响

从本次调查结果看，风电场工程施工过程中对区域内动植物产生了一定的影响，占用了部分芦苇地，经采取水土保持和生态修复措施后，因开挖导致的裸露土壤被绿植取代，区域植被覆盖率未出现明显下降。

工程建设对两栖类动物、爬行类动物多样性影响不大，但对两栖类动物、爬行类动物分布的均匀性将产生一定的影响。由于工程施工人为干扰及施工噪音等原因，使项目建设区内及附近的两栖类动物、爬行类动物迅速产生规避行为，两栖类动物、爬行类动物出现的频率将大幅度降低，并迫使项目建设区内及附近的两栖动物、爬行类动物向外转移和集中，两栖动物、爬行类动物生境范围缩小，但影响很小。

对一些冬眠型两栖类动物、爬行类动物因泥土的开挖可能使之曝露在寒冷的条件下而导致死亡，对一些冬眠型两栖类动物、爬行类动物的安全冬眠造成一定的影响。但只要采取适当的救助措施，这种影响可以得到有效控制。

调查得知，鸟类的飞行速度各异，对避让风电机风叶伤害的能力各不相同，通过仪器测定发现天鹅迁飞高度约 200m，飞行速度在 68~90m/h 之间、豆雁迁

飞高度约 200m, 飞行速度在 68~90m/h 之间、白额雁迁飞高度约 80m, 飞行速度在 68~90m/h 之间、小白额雁迁飞高度约 150m, 飞行速度在 68~90m/h 之间、普通鵞迁飞高度约 140m, 飞行速度约 77m/h、白尾鹞迁飞高度在 20~80m 之间, 飞行速度约 77m/h、燕隼迁飞高度约 50m, 飞行速度约 80m/h、苍鹭迁飞高度约 10m, 飞行速度约 35m/h、鹞迁飞高度约 20m, 飞行速度约 34m/h、夜鹭迁飞高度约 30m, 飞行速度在 34~40m/h 之间、池鹭迁飞高度约 10~30m, 飞行速度在 34~40m/h 之间、山斑鸠迁飞高度约 12m, 飞行速度约 60~78m、青脚鹬迁飞高度约 30m, 飞行速度约 39m/h、小鸊鹬迁飞高度约 5m, 飞行速度约 40 m/h。

澧湖柴下洲风电场选择的的风电机转速在 10~20 转/分之间, 在满负荷运载时, 风叶边缘的速度是 57.56m/min., 即 34.5km/h, 在这种速度下, 除特殊情况外, 以上鸟类通常能够顺利地避让开电机风叶的伤害。

综上所述, 项目施工和运营对区域生态环境的影响与环评阶段预测是相符的。

5、水土流失

项目编制了水土保持方案, 并获得了水保批复文件。本工程兼有点状工程和线状工程, 根据工程特点将项目区划分为风机机组区、道路区、集电线路区 3 个一级分区; 其中风机机组区分为风机、箱变基础区和风机安装场地区 2 个二级分区, 共计 2 个二级分区。

根据主体工程设计水土保持分析与评价、水土流失预测和防治分区特点, 结合本工程自然环境状况、主体工程设计中已有的水土保持工程, 确定各分区水土流失防治措施体系和总体布局。

水土流失防治措施总体布局: 结合主体工程的总体布局, 针对本工程的水土流失特点, 因地制宜, 因害设防, 合理布设水土流失防治工程措施、植物措施和临时措施。其中, 植物措施旨在尽快实现工程区植被恢复, 以人工辅助为主, 选择项目区相同海拔、相同生境的乡土树种, 草本植物选用当地的芦苇, 灌木选择当地的水竹, 乔木选用柳树。本方案在结合主体工程设计中具有水土保持功能措施的基础上, 采用水土流失防治措施对工程建设过程中产生的水土流失进行防治。新增的水土流失防治措施主要包括开挖区下游侧的拦挡措施、表层土剥离保存、场地截排水措施及施工迹地植被恢复等。

(1) 风机机组区：主体工程设计中未对本区边坡采取支护与处理措施，由于本区坡度较缓，在风机安装场地边坡布设临时拦挡、排水沟、沉砂池，本方案只提出其结构形式和估算总工程量，具体布置由主体设计在下阶段进行布置。施工期对开挖的表层土采取临时保存措施，风机安装场地开挖前在下游坡脚设临时拦挡，在场地内设排水沟和临时沉砂池，出口处设永久性沉砂池，以排出场地内积水，施工完毕后采取植物措施。

(2) 道路工程区：主体工程仅在部分路段布设了管涵，不能有效疏导道路路面及跨越沟道处汇水，在此基础上补充增设水保措施。新建场内道路增加水土保持需要的排水沟，沿排水沟增设永久性沉砂池，对开挖区和回填区收集的表土采取临时防护、排水、沉沙等措施，并对边坡设置竹夹板临时拦挡，工程开挖或回填结束后边坡补充植物措施，恢复原地貌。

(3) 集电线路区：对电缆沟槽开挖的临时堆土和收集的表土采取临时拦挡、覆盖措施，电缆敷设完后采取植物措施。

6、鸟类的观测制度和保护措施调查

建设单位制定了定期观测计划及相应制度，运行至今未发生鸟类碰撞风机叶片情况。鸟情观测制度和措施具体如下：

(1) 鸟情观测制度

①设置观测小组

②观测对象

观察对象为澧湖风电场范围内：

国家一级保护鸟类有 4 种（东方白鹳、白鹤、黑鹳、中华秋沙鸭）。

国家二级保护鸟类有 11 种（普通鵟、白尾鹞、雀鹰、燕隼、大鸨、白琵鹭、灰鹤、鸿雁、白额雁、小天鹅、草鸮、斑头鸺鹠）。

中国濒危动物红皮书保护物种有 4 种（东方白鹳、白琵鹭、小天鹅、大鸨）。

中日候鸟保护物种有 18 种（夜鹭、大白鹭、中白鹭、豆雁、绿头鸭、针尾鸭、普通秋沙鸭、普通鵟、白尾鹞、矶鹬、红嘴鸥、灰背鸥、银鸥、白鹡鸰、树鹨、水鹨、斑鸫、黑尾蜡嘴）

③鸟情观测制度及保护措施

I、设置了2个监控鸟类设备，定期进行鸟情观测小组专业技能培训。

II、进行员工护鸟知识宣传，加强运营期人员管理，严禁扑杀鸟类，避免因人为捕杀造成鸟类生存率下降。

III、巡查人员3~4月和9~10月期间增加鸟情管控工作，并利用望远镜、监控等设备加强风电场鸟情观测、巡视工作。

IV、在候鸟迁徙季节，重点对风电场周边的南洞庭省级自然保护区附近进行鸟情观测，必要时采用鸣锣、开启喇叭方式进行驱赶。

V、观测员发现高密度鸟群低空飞过风电场时，应立即通知中控室，停止风机运行，避免鸟群与风机叶轮发生碰撞。

VI、如发生撞鸟事件，立即采取停机措施，并详细记录被撞鸟类品种、数量、大小、撞击位置等信息。

7、景观影响调查

工程项目区地表植被为林地和灌草丛。工程建设前现有的景观体系主要为林地和灌草地生态系统，其稳定性取决于对生态干扰的抵御能力和受到干扰破坏以后的自我恢复能力，较大程度上依赖于自然群落。施工期间，道路修筑、施工机械碾压及基础开挖等活动，损坏原有地表植被，重塑地形地貌，形成裸露地表，导致水土流失，破坏了生态环境和原区域自然景观的协调性，这些影响具有短暂性和局部性，短期内会降低景观的质量与稳定性。但作为项目区内主要景观生态灌草地，其优势度值变化较小，仍然可维持在现状水平。由此可见，工程实施和运行对区域景观生态体系的景观质量影响不大。风电场建成后，就风机本身而言，外形美观、结构简单，新增风机群呈条带状分布，构成了一个非常独特的工业景观。这种工业景观具有群体性、可观赏性，为这一区域增添新的色彩，使人们在远距离即可观赏到壮观的风机群。

3.2 拟建项目概况

3.2.1 项目建设必要性

(1) 风电场开发条件相对较好，具备建设风电场的场址条件。

龙潭沟风电场工程区域100m高度处代表年年平均风速为5.34m/s，风功率密

度为 208.7W/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，澧湖场址开发条件较好，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。

龙潭沟风电场工程总装机容量 50MW，每年可提供上网电量为 10807 万 kW·h，与燃煤电厂相比，以火力发电标煤煤耗 315g/(kW·h) 计，每年可节约标煤 3.37 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 651.0t，一氧化碳（CO）约 9.0t，碳氢化合物（C_nH_m）3.7t，氮氧化物（以 NO₂ 计）369.8t，二氧化碳（CO₂）8.1 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) 可取得良好的社会效益，有利于企业的长远发展。

建设龙潭沟风电场工程，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。

龙潭沟风电场工程的开发，可充分显示企业对社会效益巨大的清洁能源开发的支持力度，也可充分体现对湖南省和沅江市政府工作的大力支持，有利于增强企业和社会和政府心目中的良好的形象，取得良好的社会和政治效益，从而有利于企业的长远发展。

(5) 风电场的建设有利于促进地方经济和旅游业的发展。

建设龙潭沟风电场工程，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。

益阳地区以其独特的地理气候特点和历史文化，造就了其独特的旅游资源，吸引了游人前往，龙潭沟风电场工程建成后，将为洞庭湖提供另一道靓丽的风景线，必将进一步促进旅游业的发展，将为当地的旅游经济带来更大的效益。

综上所述，龙潭沟风电场工程尽管风能资源一般，但对外交通便利，并网条件好，具备建设大型风电场的场址条件；开发龙潭沟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，开发龙潭沟风电场工程是十分必要的。

3.2.2 风能资源概况

根据沅江市气象站 1974 年~2008 年系列的风速观测资料进行统计分析，沅江市气象站多年平均风速为 2.44m/s，气象站所在区域风向主要出现在 N 向。年最大平均风速为 3.17m/s（1978 年），最小年平均风速为 1.65m/s（1995 年）；年内月平均最大风速出现在 7 月份，为 2.69m/s，月平均风速只有 2.20m/s 的小风月出现在 11 月份。

龙潭沟风电场工程区域内及附近共装设了 2 座测风塔（1#测风塔和 2#测风塔）。其中 1#测风塔位于场址外西南方向；2#测风塔位于场址外东北方向。本阶段收集了 2 座测风塔的测风资料均在一年以上，从各测风塔测风数据的完整性、地理位置分布等综合考虑拟选择 1#测风塔和 2#测风塔作为本风电场的代表性测风

塔。测风代表年为 2005 年 1 个日历年。

龙潭沟风电场 100m 轮毂高度处年平均风速为 5.34m/s，风功率密度为 208.7W/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。本风电场主风向和能量主要集中在 NNW~NNE 方向，其中以 N 向风向和风能频率最大；风速分布主要集中在 2.0m/s~9.0m/s 风速段，风能主要集中在 7.0m/s~12.0m/s 风速段，风速风能分布较为集中，但风电场低风速段频率较大，属低风速型风场。

本风电场 100m 轮毂高度处 50 年一遇最大风速为 35.7m/s；代表性测风塔 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；风电场风机 100m 轮毂高度处年平均风速为 5.34m/s。根据国际电工协会 IEC61400-1（2005）评判标准，综合风电场 50 年一遇最大风速、V=15m/s 湍流强度以及风电场轮毂高度年平均风速，本风电场工程在风机选型时需选择适合 IECIIIc 类及以上安全等级的风力发电机组。本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和轮毂高度较高的风力发电机组，提高风能利用效率。

3.2.3 工程内容与规模

3.2.3.1 基本情况

项目名称：沅江龙潭沟风电场工程

建设性质：改扩建

建设单位：沅江丰昇新能源有限责任公司

建设地点：沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内（地理坐标介于：东经 112° 49' 55" ~112° 55' 07" ，北纬 29° 01' 04" ~29° 02' 18" ）

建设规模：规划总装机容量为 50MW，设计安装 19 台风机，其中单机容量为 2.65MW 的风力发电机组 18 台（1#~18#风机），单机容量为 2.3MW 的风力发电机组 1 台（19#风机），风机轮毂中心高度为 100m，风机叶轮直径 141m，升压站依托华顺漉湖风电场已建 110kV 升压站。

建设内容：风力发电机组、交通道路、集电线路等

建设工期：16 月

建设总投资：45376 万元。

3.2.3.2 本项目与澧湖风电场、柴下洲风电场的位置和依托关系

龙潭沟风电场工程位于澧湖风电场、柴下洲风电场南部。本风电场电量接入华顺澧湖风电场 110kV 升压站，生活污水依托华顺澧湖风电场 110kV 升压站已建的一体化污水处理设备处理。

龙潭沟风电场工程与周边各风电场的相对位置如图 3.2-1 所示。

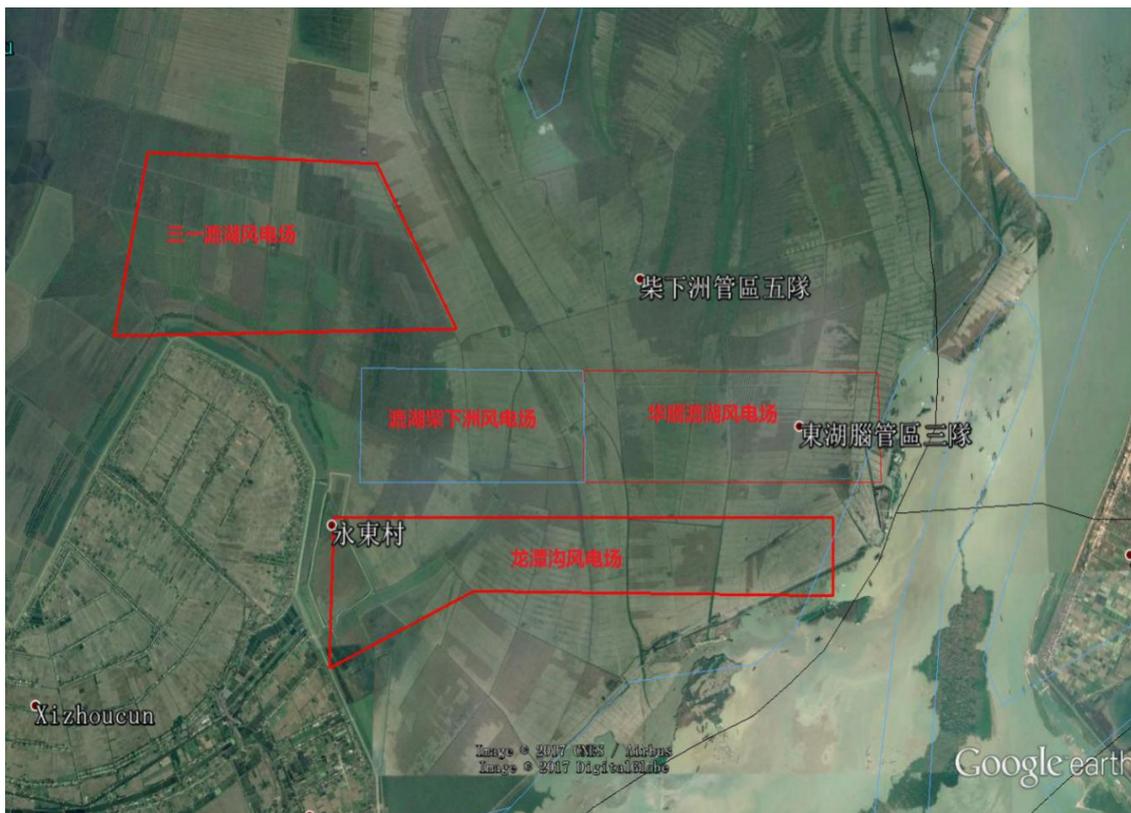


图 3.2-1 龙潭沟风电场工程与周边各风电场的相对位置图

3.2.3.3 建设规模

龙潭沟风电场工程位于南洞庭湖与东洞庭湖交界处的沅江市澧湖芦苇场，地势平坦开阔，东南面以沿洞庭湖的防沙堤为界，场区地貌以芦苇为主，地面高程在 26.4m~28.8m。

龙潭沟风电场工程规划总装机容量为 50MW，设计安装 19 台风机，其中单机容量为 2.65MW 的风力发电机组 18 台（1#~18#风机），单机容量为 2.3MW 的风力发电机组 1 台（19#风机），占地面积约 12.224 万 m²，其中永久性用地面积为 0.597 万 m²，临时性用地面积 11.627 万 m²。

风力发电机组情况详见表 3.2-1 所示：

表 3.2-1 风电场风力发电机组情况一览表

序号	风机	风机容量 (MW)
1	1#风机	2.65
2	2#风机	2.65
3	3#风机	2.65
4	4#风机	2.65
5	5#风机	2.65
6	6#风机	2.65
7	7#风机	2.65
8	8#风机	2.65
9	9#风机	2.65
10	10#风机	2.65
11	11#风机	2.65
12	12#风机	2.65
13	13#风机	2.65
14	14#风机	2.65
15	15#风机	2.65
16	16#风机	2.65
17	17#风机	2.65
18	18#风机	2.65
19	19#风机	2.3

3.2.3.4 建设内容

本项目主要由风机基础区、交通道路区、集电线路区等项目组成，升压站与华顺瀟湖风电场采用同一座，项目组成详见表 3.2-2，其工程特性一览表见 3.2-3。

表 3.2-2 龙潭沟风电场工程建设内容一览表

工程项目	工程组成及特性	备注
风机 机组 工程	风机及塔筒基础 设计安装 19 台风机，其中单机容量为 2.65MW 的风力发电机组 18 台（1#~18#风机），单机容量为 2.3MW 的风力发电机组 1 台（19#风机），风机轮毂中心高度为 100m，叶轮直径为 141m。 基础承台采用 C40 混凝土，承台分上、下两部分，上部为圆柱体，高 1m，直径 7.2m；下部为圆形台柱体，底面直径 19.6m，最大高度为 2.3m，最小高度为 1m，风机基础承台埋深为 2.3m，单台基础混凝土量为 543.95m ³ 。	新建
	箱变基础工程	

		机)，采用一机一变的形式。考虑到防洪设计要求，35kV 升压变压器暂考虑放置在抬高的钢结构箱变平台上。	
	风机安装场地	风机安装场地临时占地面积为 36300m ² 。	新建
集电线路工程		集电线路电缆沟长度约为 15km，直埋电缆开槽底宽 1.0m，深 1.1m，按 1:0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。	新建
场内道路工程		风电场新建道路总长度约 10.37km。场内道路设计考虑永临结合，场内道路设计标准：道路路基宽 5.0m，路面宽 4.5m，路面结构为 20cm 厚二灰碎石面层。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 35m，对应宽度为 10m；道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%。纵坡最大控制在 14%以内。最小竖曲线半径为 200m。	新建
施工生产生活区		施工临时生活办公区布置在场区东南角（4#机位）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 1200m ² ，建筑面积约 600m ² 。	新建
弃渣场		根据风电场范围所处位置的地形、风机布置及道路布置情况综合考虑，本风电场施工期不设置弃渣场，弃渣全部用于道路回填。	/
依托工程	10kV 升压站	一个面积为 10m ² 的危险废物暂存间，根据澧湖风电场环评要求防渗防漏防雨淋建设，其位置位于综合办公楼西侧。	已建
	污水处理设备	地理式一体化污水处理设备，处理规模为 5m ³ /d，同时升压站生活污水处理设施配套有 1 个 9m ³ 的回用水池	已建
	事故池	容积为 40m ³ ，防渗防漏	已建
	配套用房	综合控制楼、水泵房及 SVG 室，总建筑面积 2519.22m ²	已建
	原华顺澧湖风电场设备运输码头	依托已建的原华顺澧湖风电场设备运输码头进行设备的水路运输	已建



一体化污水处理设备



危废暂存间

表 3.2-3 龙潭沟风电场工程特性一览表

名称		单位(或型号)	数量	备注		
风电场场址	海拔高度	m	26.4~28.8			
	经度(东经)		112° 49' 55" ~112° 55' 07"			
	纬度(北纬)		29° 01' 04" ~29° 02' 18"			
	年平均风速	m/s	5.34	100m 高度		
	风功率密度	W/m ²	208.7			
	盛行风向			N		
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	19	
			额定功率	kW	2650	其中 19# 风机为 2300
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	141	
			扫掠面积	m ²	15615	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	9	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	52.5	3s 最大
			轮毂高度	m	100	
			额定电压	V	690	
土建施工	风机基础	台数	座	19		
		型式		PHC 管桩基础		
		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	10.54		
		土石方回填	万 m ³	9.30		
		混凝土	万 m ³	1.30		
		钢筋	t	1081		
		新建道路	km	10.37		
		改建道路	km	0		
		施工期限	月	16		

3.2.3.5 工程等级

湖南沅江龙潭沟风电场规划总装机容量 50MW，设计安装 19 台风机，其中单

机容量为 2.65MW 的风力发电机组 18 台（1#~18#风机），单机容量为 2.3MW 的风力发电机组 1 台（19#风机），风机轮毂中心高度为 100m，叶轮直径为 141m。

根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》(NBT10101-2018)、《风电场地基基础设计规定》(FD003-2007)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；本风电场工程工程规模为中型；风电机组地基基础设计等级为甲级，结构安全等级为一级。升压站内建筑物、构筑物级别为 2 级，升压站内建筑物、构筑物的结构安全等级均为二级，建、构筑物的抗震设防类别为丙类，抗震设防烈度为 6 度。防洪设计标准为 50 年一遇，安全超高为 0.5m。

3.2.3.6 工程防洪

本风电场地处东洞庭湖与南洞庭湖交汇处的湖区内，风电场地势低洼，地面高程 26.4m~28.8m 之间，不受洞庭湖干堤的保护，夏季汛期来临时，常被洪水淹没。

(1) 升压站防洪

本工程依托华顺灩湖风电场工程已建成的升压站，该升压站设计高程 35.6m，满足《风电场工程等级划分及设计安全标准》的相关要求。

(2) 风机基础及箱变基础防洪

根据《五门闸水位控制站 1980~2015 年历年最高水位表》，2002 年三峡建成后，水位站最高水位为 33.77m。本工程采用低桩承台作为基础设计方案，为节约工程量，汛期风机基础按照被淹没情况进行设计。

为充分合理利用好风资源，采用 120m 高钢混塔架。为了保证电气设备安全，汛期时电气设备不能被水淹。风电场地面高程为 26 m~29m，考虑安全超高 0.5m，暂定箱变平台自台柱顶面起算高度为 9m。

3.2.4 工程布置

3.2.4.1 风电场机组工程

根据风电场工程的风能资源条件和地形特点、风电场对外对内交通运输条件、生产厂家的供货能力和发电量和经济性方面等因素，共布置 19 台风机，其中单机容量为 2.65MW 的风力发电机组 18 台（1#~18#风机），单机容量为 2.3MW 的风力发电机组 1 台（19#风机），风机轮毂中心高度为 100m，叶轮直径为 141m。

本项目风机位置均不在湖南省南洞庭湖省级自然保护区范围内。

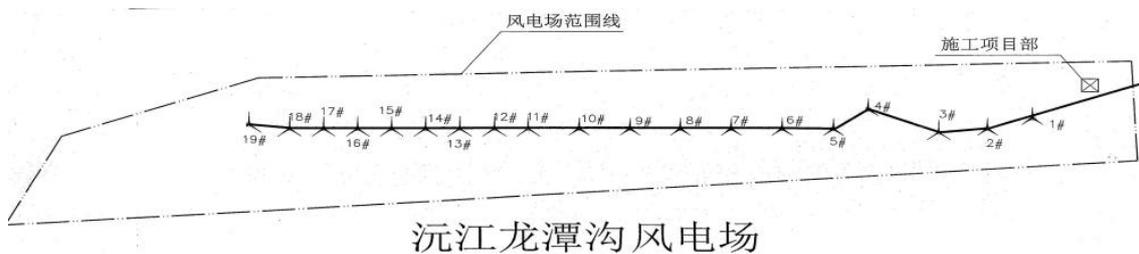


图 3.2-2 龙潭沟风电场工程最终风电机组布置图

表 3.2-4 龙潭沟风电场工程风机坐标一览表（西安 1980 坐标系）

编号	机型	坐标	
		Y	X
1	EN141-2.65	394489	3213720
2	EN141-2.65	394115	3213720
3	EN141-2.65	392995	3213717
4	EN141-2.65	392621	3213717
5	EN141-2.65	392248	3213717
6	EN141-2.65	391874	3213717
7	EN141-2.65	391501	3213716
8	EN141-2.65	391127	3213714
9	EN141-2.65	390754	3213714
10	EN141-2.65	390383	3213713
11	EN141-2.65	388773	3213712
12	EN141-2.65	388495	3213709
13	EN141-2.65	388170	3213698
14	EN141-2.65	387872	3213495
15	EN141-2.65	387573	3213323
16	EN141-2.65	387273	3213147
17	EN141-2.65	386973	3213046
18	EN141-2.65	386671	3212853
19	EN141-2.3	386370	3212712

a. 风机基础

根据《沅江龙潭沟风电场工程可行性研究报告》可知，拟建工程场区附近的

堤防设计水位采用 1954 年最高洪水位，为 33.13m。本工程参考湖南沅江华顺澧湖风电场设计经验，采用低桩承台风机基础和钢混塔筒架空作为防洪设计方案。

本工程采用中国水电顾问集团北京木联能软件技术有限公司开发的《CFD-风力发电机组塔架地基基础设计软件 V6.1 版》对风机基础进行计算，考虑到实际情况，计算时采用的设计水位高程为 34.5m，以下列计算风机机位为例，基础荷载由风机厂家提供，主要计算参数及结果如下。

设计计算控制工况为极端载荷工况，计算时，竖直方向的作用力应考虑基础和塔筒在洪水期间水的浮力影响，水平力和弯矩应考虑洪水期间水流对塔筒的流水压力作用荷载。由于塔筒底部开孔，当水位达到或者超过孔底段高程时，底端塔筒内部充水。经过计算，洪水期间，当水位恰好在门洞下部并且水不进入塔筒时为基础抗拔控制工况，将水作用的浮力、水流力及水流力产生的弯矩作用叠加到风机厂家提供的基础荷载中，以此考虑水流力对基础的影响。

主要计算过程及结果：

风机基础采用 PHC 预制桩基础，基础承台采用 C40 混凝土，承台分上、下两部分，上部为圆柱体，高 1m，直径 7.2m；下部为圆形台柱体，底面直径 19.6m，最大高度为 2.3m，最小高度为 1m，风机基础承台埋深为 2.3m，单台基础混凝土量为 543.95m³。

单个基础采用 38 根直径 PHC600-AB 型预制桩，桩长约为 23m。

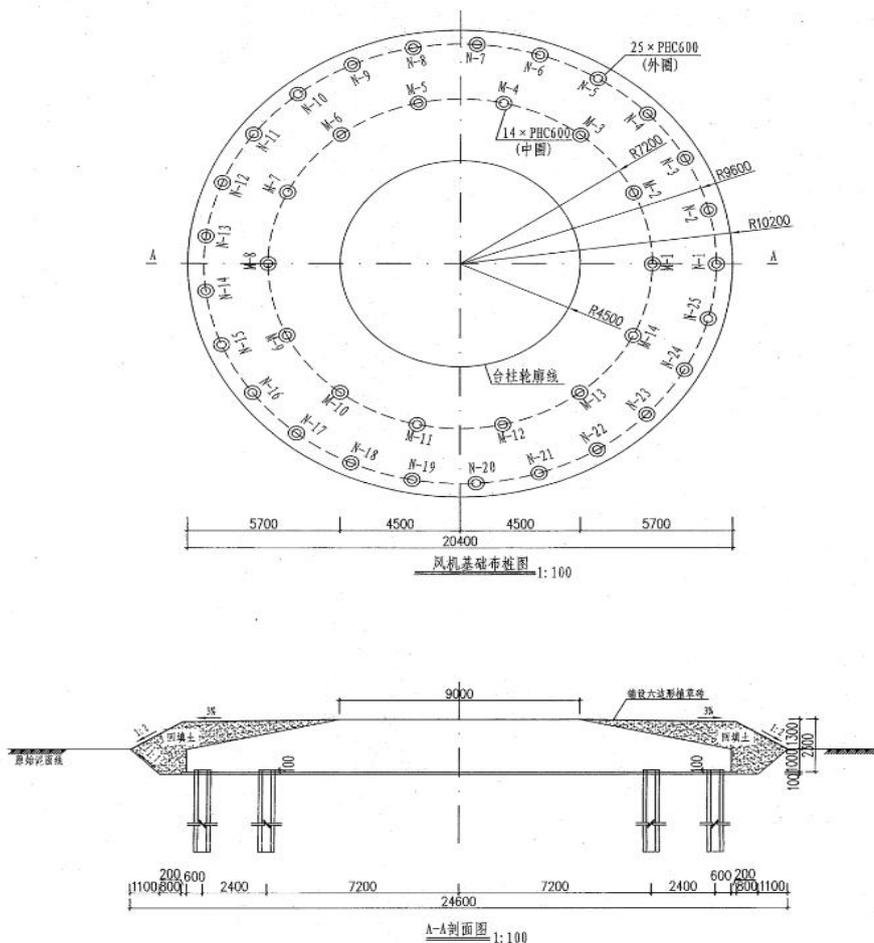


图 3.2-3 风机基础示意图

b.箱式变电站基础

风机采用一机一变的形式。考虑到防洪设计要求，35kV 升压变压器暂考虑放置在抬高的钢结构箱变平台上。

3.2.4.3 道路工程

(1) 对外交通

湖南龙潭沟风电场工程位于洞庭湖湖畔，地面海拔 26.4m~28.8m 之间，场址占地面积约 12.224 万 m²（包括永久占地和临时占地，其中永久占地面积 0.597 万 m²），风机主要布置为一排（东西走向），风电场距西南面的益阳市公路里程为 129km、南距省会长沙公路里程为 214km，陆路由省道、县道及乡道相通，水路经洞庭湖通江达海，构成了十分便利的交通网络。



图 3.2-5 龙潭沟风电场位置示意图

(2) 场内交通

通过现场查勘，并结合实际情况。湖南沅江龙潭沟风电场场址位于湖南沅江华顺澧湖风电场北面，龙潭沟风电场采用华顺澧湖风电场的进场道路，设备通过水路运输至原华顺澧湖风电场设备运输码头，经华顺澧湖风电场道路至澧湖风电场 25#风机机位，再从澧湖风电场 25#风机机位向南新修道路到达龙潭沟风电场区域。

湖南沅江龙潭沟风电场工程各风机主要布置为东西走向的一排区域，风机机位高差不大。场内道路从澧湖风电场 25#机位处向北新修道路至龙潭沟风电场 1#机位，再从 1#机位向西新修道路至 2#19#机位。

本风电场场内地势比较平坦，但每年洪水期场区内全部被淹没，土质比较松

软，场内道路修建主要为了提高路基的承载力。处理方法如下：先将 50cm 表层土进行翻晒；再铺筑土工格栅+30cm 厚的灰土垫层+土工格栅+80cm 厚的泥灰结石+20cm 厚二灰碎石面层。本风电场施工道路总长度约 10.38km。

风电场新建道路总长度约 10.38km。场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用平板车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路路基宽 5.0m，路面宽 4.5m，路面结构为 20cm 厚二灰碎石面层。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 35m，对应宽度为 10m；道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%。纵坡最大控制在 14%以内。最小竖曲线半径为 200m。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施。

道路工程量详见下表。

表 3.2-5 道路工程量表

工程或费用名称	单位	数量
风电场道路工程		
道路长度	km	10.38
土方开挖	万 m ³	9.18
土方回填	万 m ³	8.25
20cm 厚二灰碎石面层	m ²	46710.00
80cm 厚泥灰结石基层	m ²	62280.00
30cm 厚灰土垫层	m ²	72660.00
土工格栅	m ²	134940.00
φ750mm 管涵	m	106
φ1000mm 管涵	m	158
盖板涵/钢筋混凝土板	m ²	120

3.2.5 施工规划

3.2.5.1 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 80 人，高峰人数为 160 人。施工临时生活办公区布置在场区东南角（4#机位）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。

3.2.5.2 施工工厂、仓库布置

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 建筑布置在场区东南角（4#机位）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，本项目工程所需混凝土均外购商品混凝土，施工工厂不设置混凝土搅拌站。

（1）砂石料堆场

本工程所用砂料、卵石主要从鹿角镇购买，水运距离较短，在风电场内设砂石料堆场，位置紧靠混凝土系统布置。砂石料按混凝土高峰期5天砂石骨料用量堆存，经计算，砂石料堆场占地面积约800m²，堆高4~5m。砂石料堆场采用100mm厚C10混凝土地坪，下设100mm厚碎石垫层，砂石料场设0.5%排水坡度，坡向排水沟。

（2）其它

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900m²，建筑面积200m²；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700m²，建筑面积约200m²。机械停放场，占地面积300m²，另外设400m²设备堆存场。

3.2.5.3 施工临时设施

本工程临时设施建筑面积约900m²，占地面积约4600m²。各施工临时设施建筑、占地面积详见表3.2-6。

表 3.2-6 施工临时设施建筑、占地面积一览表 单位：m²

序号	项目名称	建筑面积	占地面积	备注
1	砂石料堆场		1000	
2	综合加工厂	200	900	
3	综合仓库	100	700	
4	机械停放场		300	
5	设备堆存场		400	
6	临时生活区	300	800	
7	临时办公区	300	500	
8	合计	900	4600	

3.2.5.4 土石方平衡

风机机组场地地势平坦开阔，场地不需要做大量平整，对风电机组基础附近做小范围的场地平整，为设备的吊装提供合适的工作场地。为不影响洞庭湖的行洪，电缆埋设后回填土、检修井、风机场地平整均不超过原湖洲地面线。龙潭沟风电场工程总开挖总量为 10.54 万 m³，总回填总量为 9.30 万 m³，工程开挖回填后，弃土用于道路回填。

具体土石方平衡表详见表 3.2-7。

表 3.2-7 项目土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项 目	开 挖	回 填	平 衡 量
1	风机基础及箱变基础	2.21	2.66	-0.45
2	风机安装场地	2.28	2.74	-0.46
3	升压站扩建工程	0.05	0.02	0.03
4	施工检修道路工程	3.81	2.29	1.52
5	集电线路	2.19	1.59	0.60
6	合 计	10.54	9.30	1.24

3.2.5.5 工程占地与拆迁

(1) 工程占地

本风电场工程总用地面积 12.224 万 m²，其中永久性用地面积为 0.597 万 m²，临时性用地面积 11.627 万 m²。

永久性用地如下：

风机基础按基础底面实际用地面积征地，单个风机基础用地 314m²，总用地 0.597 万 m²。

临时性用地如下：

施工道路 10.37km，按 5.5m 宽计算用地地，用地为 5.704 万 m²；施工安装场地 19 个，单个施工场地用地 2400m²，用地面积共计 4.560 万 m²，扣除基础永久征地后临时用地 3.963 万 m²；直埋电缆沟 15km，按 1m 宽计算用地，共用地 1.500 万 m²；施工临时设施用地 0.460 万 m²。

工程用地详见表 3.2-8。

表 3.2-8 工程用地一览表 单位万 m²

序号	项 目 名 称	永久性征用地	临时性征用地
1	风机、箱变基础	0.597	
2	风机安装场地		3.963
3	施工及检修道路		5.704
4	集电线路		1.500
5	临时施工用地		0.460
6	合计	0.597	11.627
8	总占地面积	12.224	

(2) 工程拆迁

本项目风电场各风机分布于芦苇场内，场址内无居民，工程布置避开了居民点，工程用地范围内无集中居民点，本项目施工建设无工程拆迁和环保拆迁。

3.2.5.6 主体工程施工

(1) 施工水电及建材供应

a) 施工用水

施工临时用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护，风机基础混凝土养护可采用水车拉水。

施工用水水源采用已建升压站水源。本工程高峰日用水量约 220m³/d，其中生产用水 200m³/d，生活用水量 20m³/d。生产用水包括施工期土建用水量约 180m³/d，施工机械用水量 5m³/d，场内环境保护用水量 8m³/d，浇洒道路用水量 7m³/d，为保证施工期间的用水量，可利用华顺澧湖风电场升压站施工现场设置的临时蓄水池。

b) 施工用电

施工用电主要包括施工设施用电及临时生活区用电两部分，用电最大负荷约为 150kW。本工程施工用电从已建升压站站用变引接，站用变容量为 315kVA，电压等级为 10/0.38kV。为适应风电机组布置比较广的特点，风机基础施工还应考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。

c) 建材供应

场区内无天然砂砾石料分布，亦无石料分布。砂、卵石从鹿角镇采购，采用水路运输，运距 20km 左右。工程所需的钢筋、水泥、混凝土、砖等材料考虑从沅江市购买。交通条件较为便利，建筑材料可通过水路运输。

工程区广泛分布的第四纪湖相沉积物包括粘土及粉质粘土，储量丰富，可做相关临建工程用土料。

(2) 施工流程

先进行风场内前期道路填筑整修，地下和地面障碍物处理；同步进行风机安装平台回填→风机和箱变基础施工→风机吊装、安装（集电线路）、调试→风机并网移交。

(3) 施工工艺

A、风机机组及箱式变电站基础施工

本风电场安装 19 台风机，风机机组安装平台铺设 0.2m 厚碎石，风机基础根据风机制造厂提供的设计参数和本场区地质条件，风电机组基础拟采用低桩高台柱式风机基础，混凝土强度等级为 C40。

场地平整之后，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→质量检查→修补缺陷。

风电机组基础施工时必须做好施工排水工作，暂考虑采用水泵抽水排水方案，将基坑里面的积水通过水泵排至附近地势低洼地区，顺着地表地势流入洞庭湖内。

浇筑混凝土后，进行基坑的回填。回填土要求分层夯实，分层厚度 20cm~30cm，密实度达到 0.95 以上。

考虑到风场的景观效果，在回填土后应恢复植被，营造和谐的风场环境。

B、风电机组安装

根据已建风电工程风机吊装经验及总进度安排，采用 1 套起吊设备进行安装。主吊设备 1200t 履带起重机，辅吊采用 200t 汽车式起重机共同完成风机的吊装。

1) 塔筒吊装

为合理安排吊装大件，缩短工期，将每台风电机组的四段塔身(钢结构塔筒)分四批吊装，使用一台 1200t 履带起重机与一台 200t 汽车式起重机配合。

第一节塔筒吊装：用一台 200t 汽车起重机吊住塔筒的底法兰处，另一台 1200t 履带式起重机吊住塔筒的上法兰处，两个起重机水平吊起塔节直至地面以上 1.5m 后，1200t 起重机继续起钩，同时 200t 汽车起重机配合降钩，当塔筒起吊到垂直位置后，解除 200t 起重机的吊钩，此时 1200t 起重机旋转吊臂至风机基础。

然后用 1200t 起重机将塔筒就位到基础预埋环上进行塔筒对口、调平、测量塔筒的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉 1200t 起重机的吊钩，移走起重机。

第二、第三节塔筒的吊装：起吊方式和第一节塔筒吊装时相同，但是在第二节、第三节塔筒的吊装时，一些装配人员必须分别在在第一节、第二节塔筒的上部平台工作。吊起第二节、第三节塔筒至第一节塔筒上方，将悬挂塔节的下法兰与第一节、第二节塔筒大体对齐。在两个塔节间留下几厘米间隙，然后旋转悬挂塔节直至两个塔节对位（塔梯必须形成直线）并至少需在 120° 位置三个方位放上螺栓以确定正确的位置。

放下第二节塔筒直至两个法兰接触在一起（完全合上塔筒间隙），并将两段塔梯连在一起，用冲击扳手拧紧螺母。从塔筒上取下主起吊工具，移走起重机。

2) 机舱的吊装

机舱在安装过程中要严格按照设计图纸和安装说明书和要求及安装规程进行，对每一条连接螺栓都要进行严格的检查；吊装过程中不能碰伤和损坏设备，并按照操作规程的要求对安装人员及设备加以保护。

发电机组设备采用 1200t 履带式起重机进行吊装。用专用吊具及索具将机舱上

部四个吊点与吊钩连接，调整好机舱水平后进行试吊，在吊离地面 0.1m 时，检查各连接点的可靠程度及发电机组是否水平，在确信绝对保证安全的前提下正式起吊。起吊机舱时，在机舱固定两根绳子（一根在低速轴，另一根在发电机吊耳）用来定位和引导。

将机舱吊至第三节塔筒以上至少 1m，然后降低机舱直至偏航轴承离塔筒法兰 40mm~50mm 并用一根支杆将偏航轴承导向塔筒法兰，在偏航轴承 90° 位置手工拧上四个螺栓进行定位（螺栓涂上油脂以利于安装）。

缓慢地将设备与塔筒顶部的螺栓孔对齐后就位，手工将所有双头螺栓全部旋入凸台(螺栓涂上油脂以利于安装)。不要将机舱搁置在塔筒上。并按要求将螺母紧固到设计力矩，从塔节上取下主起吊工具，移走起重机。

3) 叶片及轮毂的吊装

根据设备的安装要求，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态(为了保持稳定，在框架下放上一块钢板)。

用起重机将叶片移向轮毂位置，调整角度按安装要求对接紧固。

叶片和轮毂安装完毕后，将风轮的吊装工具固定在叶片上。将工具固定在吊装风轮的起重机上并拉紧吊绳。

在固定工具的风叶终端，系上带有至少 150m 导向的口袋的吊索。这些吊索在吊装过程中作导向和稳定作用。

将支撑起重机的支撑吊索固定在第三个风叶的终端。

将风轮吊装起距支撑以上至少 50cm 并从支撑台移开，然后固定轮毂的帽子。

用主起重机继续吊装，用三根绳索系住三根叶片，以便在起吊时控制叶片的移动方向。向下垂的一根叶片由 200t 汽车起重机起吊。其它两个叶片用 1200t 履带起重机吊起，当风轮水平起吊离开地面后，由履带起重机与汽车起重机配合将风轮扳立起至叶片垂直地面，此时摘除汽车起重机的吊具，用 1200t 履带起重机独立完成叶轮的吊装。吊装的同时用牵引绳控制叶片不要摆动。

当安装完成后，校验塔筒的垂直度，经核实无误后，将塔筒与基础连接的所有预埋环复紧一次，然后进行基础二次混凝土浇灌。

C、箱式变电站安装

为了使户外变压器安全可靠地运行和安装施工的简便，选用具有运行灵活、操作方便、免维修、性价比较优的全封闭美式箱式变电站。箱变户外布置于塔筒上，箱变高压侧采用并联接线方式。

D、集电线路工程

本风电场推荐采用电缆直埋敷设方式。

本工程集电线路电缆沟长度约为 15km，直埋电缆开槽底宽 1.0m，深 1.1m，按 1: 0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

E、道路施工

风电场新建道路总长度约 10.38km。场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用平板车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路路基宽 5.0m，路面宽 4.5m，路面结构为 20cm 厚二灰碎石面层。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 35m，对应宽度为 10m；道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%。纵坡最大控制在 14% 以内。最小竖曲线半径为 200m。通过优化设计，新建道路多采用全填和半挖半填的形式，以最大限度利用开挖土石方料。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施。场内交通道路中风机进场道路作为临时便道，主要用于施工机械进场。

3.2.5.7 主要工程量

本工程主要工程量见表 3.2-9。

表 3.2-9 主要工程量一览表

序号	项 目	单 位	数 量
1	风电机组	台	19
2	35kV 集电线路电缆沟	km	15
3	主变压器	台	1
4	土石方开挖	万 m ³	10.54
5	土石方回填	万 m ³	9.30
6	混凝土	万 m ³	1.30

7	钢筋	t	1081
8	PHC 管桩	m	16606

3.2.5.8 主要材料用量

本工程主要材料用量见表 3.2-10。

表 3.2-10 主要材料用量一览表

序号	工程或费用名称	单位	总量
1	风机基础		
1.1	C20 垫层混凝土	m ³	1383.81
1.2	C40 基础混凝土	m ³	10877.00
1.3	钢筋	t	981.65
1.4	PHC 管桩(φ=0.6m)	m	16606
1.5	环氧防腐涂层	m ²	4053.60
1.6	填芯混凝土	m ³	275.86
1.7	填芯钢筋	t	23.80
1.8	六边形植草砖(边长 150mm,厚 60mm)	m ³	12185
1.9	箱变平台用钢量	t	280
1.10	预应力锚栓组件 (含上下锚板、锚栓组件等)	t	542
1.11	预埋件	t	5.99
1.12	沉降观测点(成品不锈钢,带保护盒)	个	76
1.13	电子测温点	个	152
2	安装场地		
2.1	20cm 厚级配碎石面层	m ²	45600
3	集电线路工程电缆沟	km	15
3.1	铺砂	m ³	5040.00
3.2	砖盖板	m ³	913.50
3.3	电缆标示桩	个	165

3.2.5.9 主要机械设备

主要施工机械设备见表 3.2-11。

表 3.2-11 主要施工机械设备一览表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量	备注
1	履带式起重机	1200t	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	插入式振捣器		个	10	
10	自卸汽车	20t	辆	14	
11	载重汽车	15t	辆	2	
12	水车	8m ³	辆	1	
13	洒水车		辆	1	
14	移动式柴油发电机	75kW	台	2	
15	变压器	200kVA	台	1	10kV/0.38kV
16	潜水泵		台	3	
17	深水泵		台	2	
18	钢筋调直机	Φ14 内	台	1	
19	钢筋切断机	Φ40 内	台	1	
20	钢筋弯曲机	Φ40 内	台	1	
21	船		艘	1	原料运输

3.2.6 施工进度安排

工程建设总工期为 16 个月，其中 6 月~9 月份为汛期，不安项目施工。工程准备期 1 个半月。主体工程于 3 月初开始，11 月底第一组风电机组具备发电条件，第 2 年 4 月底 19 台机组全部投产发电，工程完工。

根据施工安排，本工程建设总工期为 16 个月，具体工程进度如下：

a) 施工准备期从1月初开始，2月中旬结束。升压站场地平整同时开工，4月底结束。

b) 场内道路改造从2月初开始，至4月底结束。

c) 风电机组基础施工从3月中旬开始，次年1月底结束，每台风机施工安装平台在风机基础施工前完成。

d) 升压站扩建工程从3月初开始，至4月底土建工程完工。电气设备安装及调试从10月初起开始，10月底结束。升压站工程完工并设备调试完毕后，风电机组具备向外输电条件。

e) 电力电缆、通信电缆的敷设与风机基础施工同步进行。

f) 从10月初起进行风力发电机组的吊装，11月底首批风电机组发电，第二年4月底全部机组投产发电。

g) 辅助建筑等工程从11月初开始，第二年2月底结束。

本项目工程施工总进度详见表 3.2-12 所示：

表 3.2-12 项目施工总进度一览表



3.3 工程分析

3.3.1 工艺流程及产排污环节分析

3.3.1.1 施工期工艺流程

风电场施工工艺主要为修建道路，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。本工程依托已建华顺澧湖风电场 110kV 升压站。施工期主要流程及污染物产生节点见图 3.3-1。

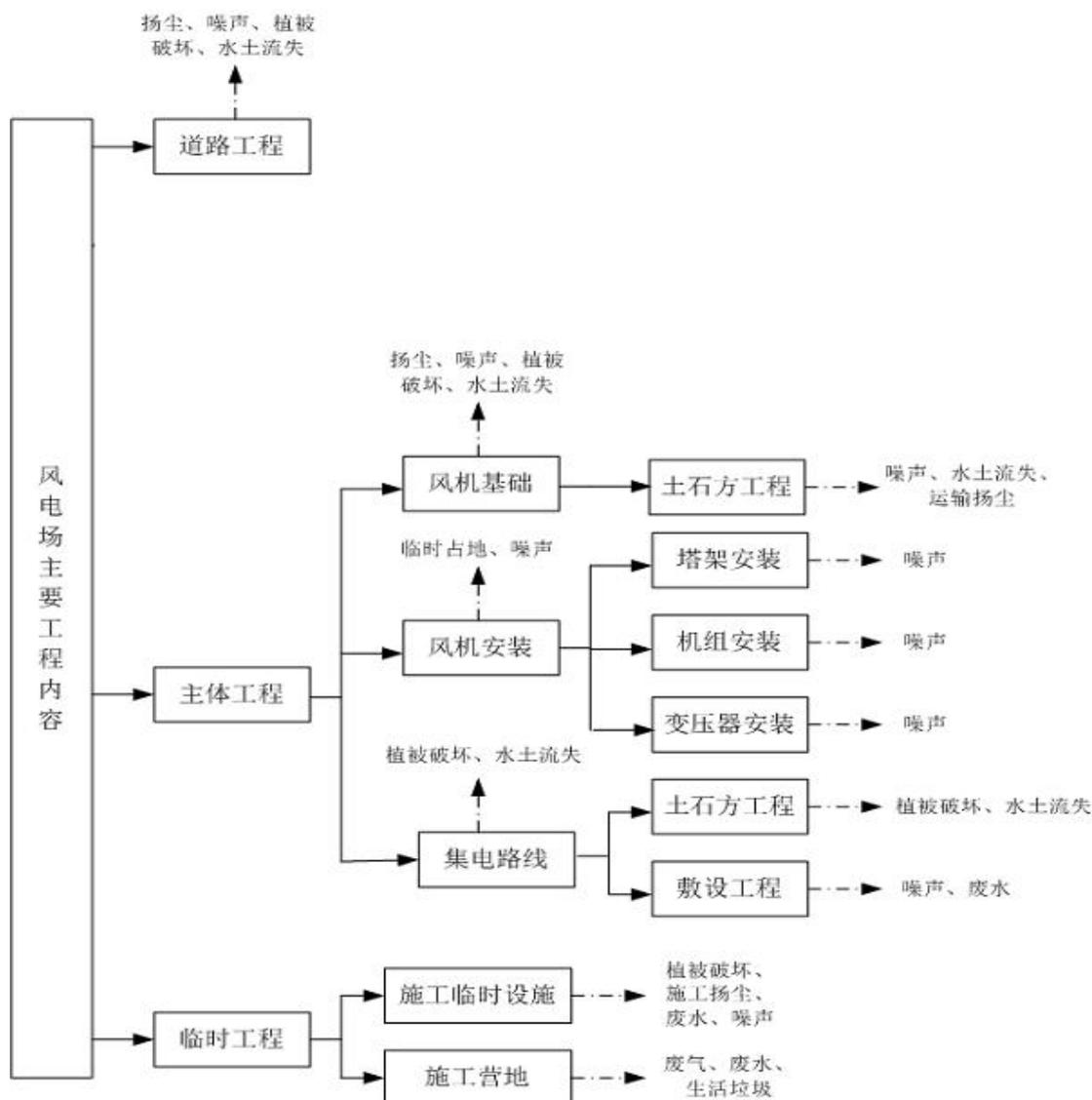


图 3.3-1 项目施工期主要工艺流程及产排污节点图

3.3.1.2 运营期工艺流程

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已建华顺漉湖风电场 110kV 升压站。风电场工艺流程示意图见图 3.3-2（图中虚线部分不属于本此环境影响评价范畴）。

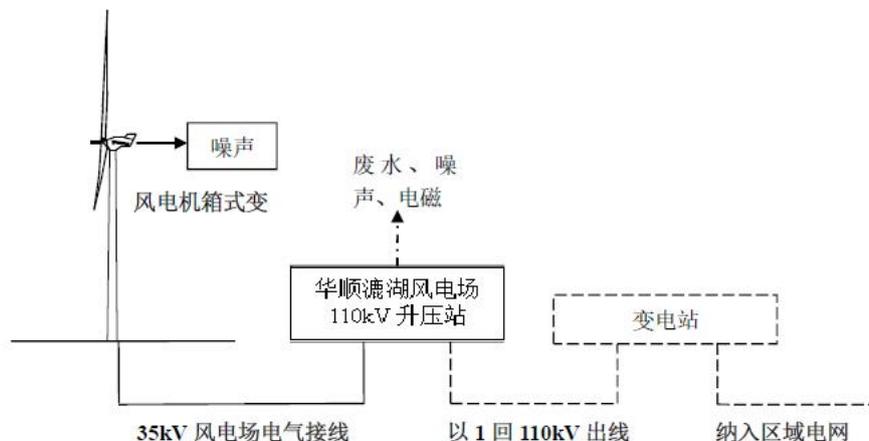


图 3.3-2 项目营运期主要工艺流程及产排污节点图

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。

3.3.2 污染源强分析

3.3.2.1 施工期污染源强

(1) 废水

本项目用水主要为施工机械用水和施工人员的生活污水。

施工生产废水：废水主要来源是用于机械设备和运输车辆的清洗，施工机械用水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，其废水排放按用水量的 90% 计算，则废水排放量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中的主要污染物为 SS 和含油物质。施工现场设沉砂池和小型隔油池，经澄清处理后回用于施工生产，不外排。

施工人员生活污水：施工高峰总人数为 160 人，本项目不设置生活营地，施工人员租赁周边居民住宅，同时在施工作业期间产生的生活废水，以生活用水定额取 $20\text{L}/\text{d}$ ，排放系数取 0.8 计，则施工生活污水排放量 $2.56\text{m}^3/\text{d}$ 。其生活废水依托升压站的废水处理设施处理，处理后用于升压站绿化灌溉。

(2) 废气

工程施工对大气环境的影响主要是施工开挖、堆土起尘和运输车辆产生的扬尘，污染因子主要是 TSP。但这种影响仅局限在施工期，随着施工的结束，其影

响也将结束。施工粉尘和扬尘量的大小与施工条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质和气象等诸多因素有关，较难确定。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风电机组基础开挖施工现场的 TSP 日均浓度在 $0.12\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，距离施工现场 50m 的浓度为 $0.014 \text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.056\text{mg}/\text{m}^3$ 之间；施工粉尘受影响的受体主要是工程施工人员；运输车辆产生的扬尘将对道路两侧的居民产生一定影响。

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 $\text{SO}_2 3.3\text{kg}$ 、 $\text{NO}_x 13\text{kg}$ 等。

(3) 噪声

风电场工程的施工期噪声主要包括施工噪声、交通运输噪声。

本项目作业均安排在昼间，施工过程中施工机械设备运行噪声来自开挖、钻孔等过程中的施工机械运行、车辆运输和机组安装等。本项目施工使用的机械设备在作业过程中，由于碰撞、摩擦及振动而产生噪声，其声级约在 $85\text{dB}(\text{A}) \sim 102\text{dB}(\text{A})$ 范围内。

交通运输噪声来自自卸汽车等运输，属于流动噪声源，其声级范围为 $75\text{dB}(\text{A}) \sim 92\text{dB}(\text{A})$ 。

施工期主要施工机械设备的噪声源强见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要施工设备噪声源强一览表 单位：dB (A)

序号	机械类型	测点距机械距离 (m)	最大声级 (dB)
1	轮式装载机	5	90
2	平地机	5	102
3	压路机	5	90
4	推土机	5	92
5	挖掘机	5	96
6	钻机	5	102
7	自卸汽车	5	96

当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加 $3 \sim 8\text{dB}$ 。

(4) 固体废物

本工程弃渣包括施工弃渣和施工人员生活垃圾两类。风电施工废渣来自于土

石方开挖，基本上属无毒害的天然风化物，其影响主要是占压土地、影响自然景观、改变土地的使用功能等。

①工程弃渣

本工程土石方开挖量主要是场内施工道路、风机基础开挖等。为尽量减少弃渣，施工道路的布置采用尽量少挖方案，开挖后的土料回填主要用于风机基础、变电站及安装场地平整的回填。施工期不设置弃渣场，弃渣全部用于道路回填。

②生活垃圾

本风电场高峰建筑施工及管理人员 160 人，平均施工人员 120 人，生活垃圾按 1kg/(人·d)计，则施工高峰期日排生活垃圾 160kg。

(5) 生态影响

本工程占地类型主要为芦苇地。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，土石方开挖将扰动地表，破坏植被，使动物栖息地减少，迫使动物迁移；施工过程中的土方如不妥善堆置，还将造成水土流失，对周围环境造成不利影响。

3.3.2.2 营运期污染源强

(1) 水污染源

本工程营运期废水主要包括升压站生活用水和生产废水。

①生活污水

本工程营运期职工全部为升压站现有职工，12 人，人均用水量 150L/d 计，则生活用水量 1.8m³/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 1.44m³/d，主要污染物为 BOD₅、COD、SS。华顺风电场升压站内生活废水处理方式为化粪池+地理式一体化污水处理站处理后用于绿化。

②生产废水

运行期的正常情况下无生产废水排放。只在主变压器发生事故或检修时可能泄漏的少量含油废水，主要污染物为石油类。由于主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。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设施处理后用于绿化，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。

(2) 大气污染源

风电为清洁能源，工程运行期无废气污染物排放。

(3) 噪声源

本项目运营期噪声主要为机组运行噪声。机组运行噪声主要来自风轮叶片旋转时产生的空气动力噪声和齿轮箱、发电机等部件发出的机械噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。本风电场采用单机容量为 2.05MW 和 2.65MW 的风电机组，在 10m 高度的风速为 10m/s 时的标准状态下，机组运行时轮毂处噪声约 106dB(A)和 110dB(A)。

(4) 固体废物

工程运营期固体废物主要为工作人员生活垃圾、废机油和废蓄电池。

生活垃圾：运营期间按 12 名工作人员考虑，生活垃圾按 1.0kg/(人·d)计，则日产生生活垃圾约为 12kg。

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 800kg。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 400kg/次，平均产生量 100kg/年。废机油属于危险废物，废机油属于危险废物，危废编号为 HW08，危废代码为 900-249-08，更换的废机油应用具有明显标示的专用油桶收集暂存，暂存于华顺灞湖风电场危险废物暂存间，及时交由有资质的单位处理。

废蓄电池：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铅酸免维护蓄电池，容量 200Ah。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，危废编号为 HW49，危废代码为 900-044-49。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，从而确保全部退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

(5) 生态影响

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。

风电场对生态环境的影响主要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。根据《湖南省澧湖柴下洲风电场工程对鸟类局部活动及迁徙的影响研究报告》评审意见，沅江澧湖柴下洲风电场区域不在越冬水鸟迁徙的主干道上，不是越冬水鸟主要栖息地，对于越冬水鸟生存与活动影响较小，风险可控。根据《沅江柴下洲风电场建设项目对鸟类影响的评价报告》（湖南师范大学生命科学学院），南洞庭湖与东洞庭湖之间的澧湖是鸟类迁徙的必由之路，而龙潭沟风力发电场的场址位于该区域 4 个候鸟观察分布点连线的东缘以外，这些鸟类在正常迁徙线路下不会进入本项目区域，项目不涉及洞庭湖候鸟迁徙通道。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

湖南省位于中国南方中部，地理坐标为北纬 $24^{\circ} 39' \sim 30^{\circ} 08'$ ，东经 $108^{\circ} 47' \sim 114^{\circ} 15'$ ；因地处洞庭湖以南而得名“湖南”，又因境内最大河流湘江而简称“湘”。湖南北靠长江，与湖北隔江相望，通江达海，属长江中下游开放开发带；南临广东、广西，紧靠沿海开放带和港澳地区，直通货柜车当天可达香港；东接江西，西连重庆、贵州，处在南中国沿海开放带和长江流域开放带之间，地理位置优越。全省划分为 13 个省辖市，1 个自治州，省会长沙市。全省土地总面积 21.18 万 km^2 。

沅江市位于湖南省北部，益阳市东北部。地理坐标为东经 $112^{\circ} 14' 37'' \sim 112^{\circ} 56' 20''$ ，北纬 $28^{\circ} 42' 26'' \sim 29^{\circ} 11' 17''$ 。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 2177 km^2 ，总人口约 75.49 万人。地域接纳湘、资、沅、澧四水，吞吐长江，河湖相通，连接成网，呈“三分垸田三分洲，三分水面一分丘”的地理格局。境内有南洞庭湿地保护区。

湖南龙潭沟风电场工程位于洞庭湖湖畔，地面海拔 26.4m~28.8m 之间，场址面积约 12.224 万 m^2 ，风机主要布置为一排(东西走向)，风电场距西南面的益阳市公路里程为 129km、南距省会长沙公路里程为 214km，陆路由省道、县道及乡道相通，水路经洞庭湖通江达海，构成了十分便利的交通网络。

4.1.2 地形地貌

龙潭沟风电场工程位于东洞庭湖区的湖滩地小洲夹西侧，大一港北侧，柴下洲管区七队南侧，区域地貌上属于平坦的湖积平原。场地地面高程 26.40m~28.80m，地势开阔平坦，地表主要为芦苇地，场址区分布着多条水渠，水渠深度与宽度不一，一般深 3.5m~4.5m，宽度 4.0~8.0m。

4.1.3 地质

(1) 地质地震

本工程区域位于洞庭湖区的武岗州南侧，为湖滩地，地势较平坦。

场址区大地构造部位属于新华夏第二沉降带的中部，洞庭湖坳陷区，根据晚近期构造活动迹象图，本场址区属于全新世以来地壳沉降区域。南咀断裂（8）北侧，幸福港断裂（14）与湘阴—岳阳断裂（10）所围的相对完整地块上，场内无区域性断裂通过。

南咀断裂(8)：位于场区的西南侧。走向 NNE。南起于阳南塘，往北北东经南咀，伸向三仙湖以东。全长约 50 公里。断层沿层面有定向挤压擦痕及沿节理面的错动现象。距场区最近约 20km。

幸福港断裂(14)：位于场区的东侧。走向 NE。从龙峡港沿 N50° E 方向延伸汇于距场地稍远的 NNE 向湘阴—岳阳断裂（10），该断层重力异常密集，地震资料推测断距达 800m，断裂 NW 向可见下第三系广泛发育，厚可达 1500m,断裂南东仅见白垩系上统，厚度在 500m 左右。距场区最近约 3.5 km。

湘阴—岳阳断裂（10）；位于场区的东侧，走向 NNE。从湘阴-磊石山-岳阳一线延伸达 100 余公里，重力测量和航磁测量均表现为现状异常，属地震强烈活动带，地貌上反应明显断裂东盘上升遭受剥蚀，形成丘陵化阶地，断裂西盘沉降，形成埋藏阶地。距场区最近约 5km。

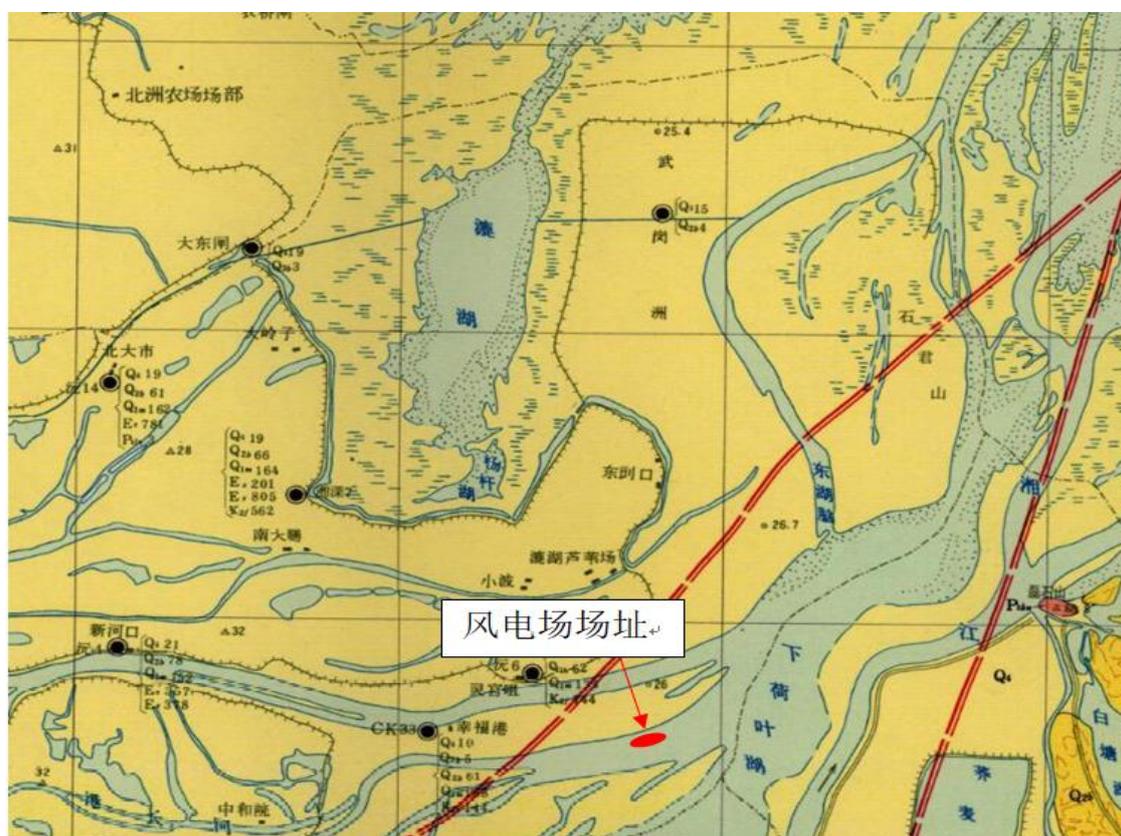


图 4.1-1 风电场区域地质图

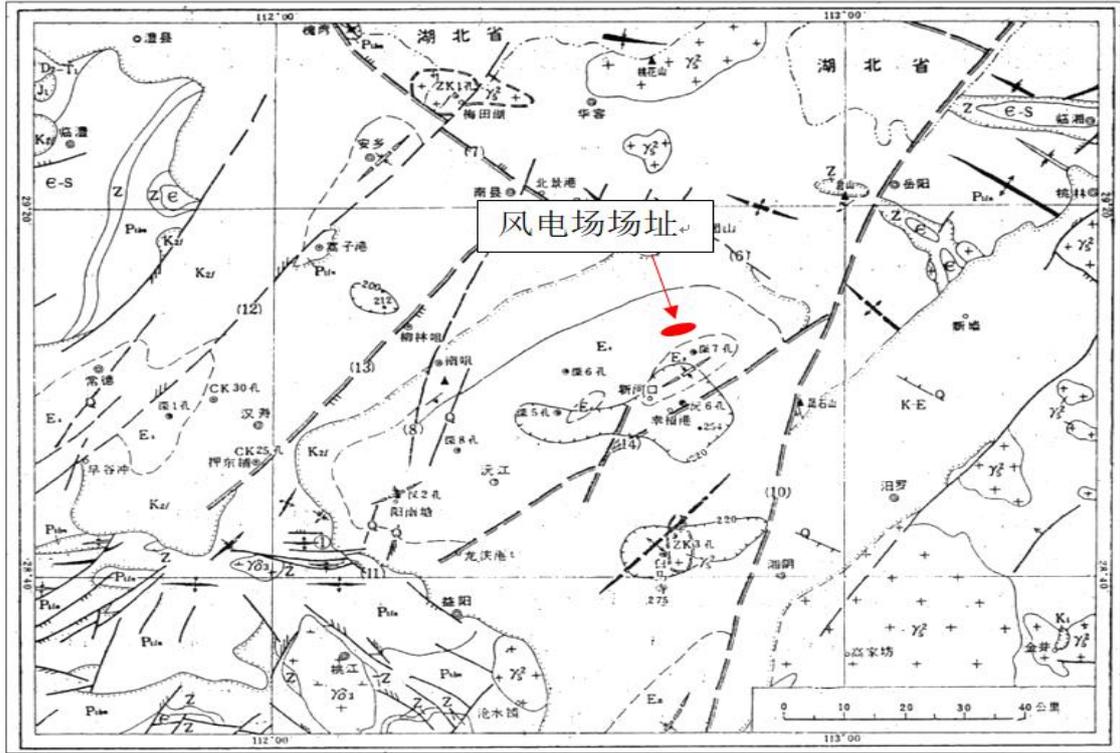


图 4.1-2 风电场区域构造图

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015); 拟建工程区 50 年超越概率 10%时, 地震动峰值加速度为 0.05g, 地震动反应谱特征周期为 0.35s, 相应地震基本烈度为 VI 度。



图 4.1-3 地震动峰值加速度图



图 4.1-4 地震动反应谱特征周期图

(2) 地层岩性

场区岩土层主要为第四纪全新统的河湖相沉积物(Q4)及上白垩统分水坳组(K2f)泥质粉砂岩及粉砂岩，覆盖层主要为粘土、淤泥质粘土、砂类土。土层分布不稳定，依据岩土的地质时代、成因、岩性、分布规律将地基土分为8层。各岩土层特征简述如下：

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，推测厚度为1.0m~8.0m，场区普遍分布。

②层：灰色~灰黑色淤泥质粘土，呈流塑状，属高压缩性土，推测厚度为1.0m~14.0m，分布较广泛。

③层：灰黄色粘土，呈硬塑状，具中等缩性土。推测厚度为3.0m~11.5m，该层局部可见。

④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。推测厚度为1.0m~10.0m，该层局部可见。

⑤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。推测厚度为4.0m~13.5m，该层局部可见。

⑥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。推测厚度为 4.0m~33.0m，该层场区均有分布。

⑦层：灰色~灰黄色细砂，饱和，密实，主要成分为石英、长石等，推测厚度为 10.5m~11.0m，该层少量分布。

⑧层：白垩系上统分水坳组(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，岩芯风化严重，呈土状，局部见少量短柱状灰绿色粉砂岩。推测埋深大于 45.0m，该层普遍分布。

(3) 水文地质条件

龙潭沟风电场位于洞庭湖滩地上，场地地下水类型为孔隙性潜水，推测场址区地下水位埋深 1.00m~3.00m，其补给来源主要为大气降水和湖水。洪水季节，湖水会漫过湖堤，使场址经常泡于水中。

参照澧湖风电场、柴下洲风电场的水质简分析。按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 有关水质评价标准初步判定：地下水对混凝土具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水下具微腐蚀性。

(4) 不良地质现象

通过现场平面地质调查，地表覆盖层较厚，地形起伏不大，未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良物理地质作用。参照澧湖风电场、柴下洲风电场钻孔资料，钻孔内未发现有抛石、孤石等地下障碍物。

(5) 场地稳定性和适宜性评价

工程区上部为第四系河湖积物，基岩面埋深较深。场区内无活断层通过。该区地震活动水平一般。风电场地地表植被覆盖较好，以芦苇为主，自然边坡稳定，场区地质灾害不发育。综上所述，场地工程区稳定。

整个场地地势较平坦，周围无天然边坡，未发现活动性断裂构造、溶洞、土洞、地陷、崩塌、滑坡、饱和砂土液化、地面沉降等不良地质现象，本区岩土层分 8 层，以第①层、②层、⑥层分布基本稳定，均一。该建筑场地类别属 II 类，场地土类型为中软土。综上所述，场区地基土经过工程处理后，基本适宜风电工程的建设。

(6) 风机位工程地质条件评价

龙潭沟风电场工程位于平坦的湖积平原，场地地面高程 26.40m~28.80m，地势开阔平坦，地表主要为芦苇地，场址区分布着多条水渠，水渠深度与宽度不一，一般深 3.5m~4.5m，宽度 4.0m~8.0m。

场区岩（土）层共分 8 层：①层粉质粘土，②层淤泥质粘土，③层粘土，④层粉细砂，⑤层中、粗砂，⑥层砾砂，⑦层细砂，⑧层粉砂岩。场地类别属 II 类，场地土类型为中软土。周围无天然边坡，未发现活动性断裂构造、溶洞、土洞、地陷、崩塌、滑坡、饱和砂土液化、地面沉降等不良地质现象。

场地土层深厚，结构松散、承载力低，天然地基不能满足拟建风机上部荷载和建筑物抗倾要求，建议风电机组采用桩基或复合性桩基础，选择④层、⑤层、⑥层、⑦层、⑧层作为桩基持力层，桩端深入稳定土层中的长度应进行验算，桩端持力层应有足够的厚度，桩长应满足承载和抗倾要求。

（7）场内道路和集电线路工程地质条件评价

道路场地地形平缓开阔，主要为平坦的湖积平原。上部要为第四纪全新统的河湖相沉积物(Q4)①层粉质粘土，路基碾压夯实后，基本满足道路持力层要求。道路边坡易受雨水冲刷，破坏路基，应采取相应的护坡处理和截、排水措施。

集电线路场地内地形平缓开阔，主要为平坦的湖积平原，上部土层主要为第四纪全新统的河湖相沉积物(Q4)①层粉质粘土。地理部分电缆沟应按规范和要求回填，沟底需铺填细砂，方可放置电缆。架空线路部分，电杆埋深应满足地基承载力和变形要求。

4.1.4 气候气象

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。

4.1.5 水文特征

（1）地表水

沅江市域处于洞庭湖平原，用于行洪的湖洲和水面面积约占总面积的 52.35%。

湖泊：洞庭湖区主要湖泊有澧湖、东南湖、万子湖、目平湖；城区“五湖”有：上琼湖、下琼湖、浩江湖、廖叶湖、石矶湖，沅江市辖区共计湖泊约 154 个。

河流：沅江、澧水尾闾在市境内，主要河道有白沙长河、赤磊洪道和蒿竹河。境内河流 25 条，汇集湘、资、沅、澧四水。河流总长 206 公里。

全市水资源总量多年平均为 1544.12 亿立方米,其中地表降水 25.76 亿立方米,取大年降水量 40.24 亿立方米。过境容水 1514.20 亿立方米,最大年过境容水量 2012.6 亿立方米。地下水可开采量 4.16 亿立方米。由于过境容水量大,所以水资源非常丰富。但由于过境容水流经时间主要集中在 6~9 月,易导致洪涝灾害。洞庭湖为我国第二大淡水湖,面积 2740km²,洞庭湖吞长江,纳湘、资、沅、澧四水,水域广阔,是典型的过水性大型湖泊。沅江市河湖密布,外河与洞庭湖水域紧密相连,其中东南流向的有草尾河、南嘴河、蒿竹河、白沙河和南洞庭洪道,南北流向的有挖口子河与资江分河,它们上接湘、资、沅、澧四水,下往东洞庭湖。

资江分河为季节性往复河流,7、8 月份往北流向万子湖,其他月份往南流向资江,因此项目污水排入资江分河。多年平均流量为 18m³/s,属于中型河流,主要为渔业灌溉用水,水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

(2) 地下水

沅江市境地下水储量丰富,分布广泛。主要有孔隙水,基岩裂隙水和岩溶裂隙水 3 种类型,孔隙水分布于湖区和资江分河下游两岸一、二级阶地,其中湖区为全新统和更新统地层覆盖,地层以中粗砂为主,夹粘土层及沙砾、沙层、含水层厚 22.66~73.1m,局部超过 138m,水位埋深 0.6~2.5m,水量丰富,钻孔涌水量一般为 1000m³/d 左右。

沅江市赤山两侧及其他浅丘岗地,多被第三系地层覆盖,岩性为沙砾或沙层,含水层厚 4~74 米,埋藏较深,地表无出露,水量较贫乏,钻孔涌水量 453~1000m³/d,局部 15~31m³/d。

沅江市环境保护监测站,1982 年开始对城区饮用水源的地下水进行监测,至 2004 年,地下水水质总的达标率为 96.2%,水质良好,水源基本未受污染,但地下水 pH 值偏低。

4.1.6 文物古迹及矿产资源

根据湖南省国土资源厅关于龙潭沟风电场工程建设用地项目未压覆重要矿产的证明,本项目不涉及具有保护价值的地上文物古迹,建设用地范围内无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。根据中国人民解放军湖南省沅江市人民武装部龙潭沟风电场军事设施调查情况回复,选址范围内不涉及军事设施,也不属于军事管理区。

4.1.7 景观

本项目区域景观多为芦苇场景观，芦苇场周边有一定数量的村庄分布，人为干扰因素较多，人为活动较为频繁，阈值较高，景观质量一般。本项目不涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区、历史文物古迹等生态敏感区的景观、景点。

4.1.8 生态保护红线

生态保护红线由生态功能红线、环境质量红线和资源利用红线构成，纳入的区域，禁止进行工业化和城镇化开发，从而有效保护我国珍稀、濒危并具有代表性的动植物物种及生态系统。根据益阳市生态红线划定成果，沅江市划定的生态红线保护面积 625.04km²，其占沅江市国土面积的 29.35%。

本项目未在沅江市划定的生态红线保护范围之内。

4.2 区域环境功能区划

本项目所在地环境功能属性见表 4.2-1 所示：

表 4.2-1 区域环境功能区划

编号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	声环境功能区	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类环境噪声限值
3	水环境功能区	III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值
4	是否基本农田保护区	否
5	是否森林公园	否
6	是否生态功能保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂集水范围	否
13	是否属于生态敏感与脆弱区	否

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

(1) 空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“5.5 评价基准年筛选 依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素,选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年”。“6.2 数据来源,采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据,或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据;评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量数据的,可选择符合HJ664规定,并且与评价范围地理位置邻近,地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域背景点监测数据”。本项目所在地位于沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内,依据上述新版大气导则要求,为了解该项目周边环境空气质量状况,本评价收集了益阳市环境保护局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。

表 4.3-1 沅江市 2018 年环境空气污染物浓度均值统计表

	PM _{2.5} (ug/m ³)	PM ₁₀ (ug/m ³)	SO ₂ (ug/m ³)	NO ₂ (ug/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ -8h (ug/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 4.3-1 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。

4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

根据实地调查，项目区生活污水排放将纳入华顺澧湖风电场污水处理设备处理达标到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于升压站绿化灌溉，不外排。沅江龙潭沟风电场位于澧湖风电场南部，因此本环评引用《湖南省沅江澧湖柴下洲风电场工程环境影响报告表》中湖南宏润检测有限公司对澧湖风电场周边沟渠的地表水环境质量监测数据作为本项目周边地表水环境质量的评判依据。

本项目适用评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。评价方法采用单因子评价法，将统计结果与标准对照，分析监测结果的超标率、超标倍数。

本项目在周边沟渠上下游共设置了 3 个水质监测点，监测项目为水温、pH 值(无量纲)、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群（个/L），监测采样时间为 2019 年 11 月 16 日~18 日。

监测结果统计见表 4.3-2。

表 4.3-2 地表水水质评价结果统计分析一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

地点	沟渠上游 500m				
统计项目	最小值	最大值	超标率 (%)	最大超标倍数	III类标准限值
水温	10.3	10.4	/	/	/
pH 值 (无量纲)	7.33	7.9	0	0	6-9
悬浮物	11	12	/	/	/
溶解氧	6.57	6.94	0	0	5
COD _{Cr}	2.3	2.6	0	0	20
BOD ₅	11	13	0	0	4
氨氮	0.133	0.165	0	0	1.5
石油类	0.01L	0.01L	0	0	0.05
总氮	0.73	0.75	0	0	1.0
总磷	0.02	0.04	0	0	0.2
粪大肠菌群 (个/L)	1100	1500	0	0	10000
地点	沟渠下游 500m				
统计项目	最小值	最大值	超标率 (%)	最大超标倍数	III类标准限值
水温	10.4	10.5	/	/	/
pH 值 (无量纲)	7.24	7.26	0	0	6-9
悬浮物	9	11	/	/	/
溶解氧	6.81	6.91	0	0	5
COD _{Cr}	14	16	0	0	20
BOD ₅	2.8	3.2	0	0	4
氨氮	0.323	0.346	0	0	1.5
石油类	0.01L	0.01L	0	0	0.05
总氮	0.90	0.92	0	0	1.0
总磷	0.06	0.07	0	0	0.2
粪大肠菌群 (个/L)	2200	2800	0	0	10000
地点	沟渠下游 1000m				
统计项目	最小值	最大值	超标率 (%)	最大超标倍数	III类标准限值
水温	10.2	10.5	/	/	/
pH 值 (无量纲)	7.42	7.46	0	0	6-9
悬浮物	7	9	/	/	/
溶解氧	6.88	7.01	0	0	5
COD _{Cr}	12	14	0	0	20
BOD ₅	2.5	2.7	0	0	4
氨氮	0.276	0.303	0	0	1.5
石油类	0.01L	0.01L	0	0	0.05
总氮	0.85	0.86	0	0	1.0
总磷	0.04	0.05	0	0	0.2
粪大肠菌群 (个/L)	1300	1700	0	0	10000

地点	澧湖				
	最小值	最大值	超标率 (%)	最大超标倍数	III类标准限值
统计项目					
水温	7.49	7.57	/	/	/
pH 值 (无量纲)	12	17	0	0	6-9
悬浮物	9	13	/	/	/
COD _{Cr}	12	17	0	0	20
BOD ₅	2.4	3.4	0	0	4
氨氮	0.138	0.287	0	0	1.5
石油类	0.01L	0.01L	0	0	0.05
总氮	0.75	0.93	0	0	1.0
总磷	0.02	0.06	0	0	0.2
粪大肠菌群 (个/L)	1300	2100	0	0	10000

监测结果表明：3 个水质监测断面所有监测因子浓度均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。

4.3.3 声环境质量现状调查及评价

为了解项目周围声环境质量现状，本评价对项目选址周围进行了环境噪声监测，监测点布置按项目区周围东、南、西、北面共布置 4 个监测点，监测时间为 2020 年 3 月 26 日~27 日，昼夜各监测 1 次。监测结果见表 4.3-3 所示：

监测因子：昼夜等效 A 声级

表 4.3-3 项目区噪声现状监测结果 单位：dB(A)

监测位置	监测结果				标准值	
	3月26日		3月27日		昼间	夜间
	昼间	夜间	昼间	夜间		
N1 东厂界点	54.1	45.5	54.3	45.8	60	50
N2 西厂界点	52.9	44.8	52.3	44.3		
N3 北厂界点	51.9	43.1	51.5	43.7		
N4 南厂界点	55.2	46.3	55.7	46.5		

由表 4.3-3 可知，项目所在区域昼间和夜间声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。

4.3.4 土壤环境质量现状调查及评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中规定的建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别、土壤环境敏感程度划分评价工作等级。

本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中的 IV 类项目。因此本项目无需开展土壤环境影响评价，故本次评价未进行土壤环境现状调查评价。

4.3.5 生态环境质量现状调查及评价

沅江龙潭沟风电场位于澧湖风电场、柴下洲风电场南部，相距距离较近，本次生态环境质量现状调查引用《沅江柴下洲风电场项目建设对鸟类影响的评价报告项目对鸟类影响的评价报告》（湖南师范大学生命科学学院）和《湖南省澧湖龙潭沟风电场工程对鸟类局部活动及迁徙的影响研究报告》（北京林业大学和百鸟数据科技（北京）有限责任公司）相关研究成果。

4.3.5.1 生态环境概况

沅江龙潭沟风电场工程位于湖南省沅江市洞庭湖区澧湖芦苇场的柴下洲管区，区域地貌上属于平坦的湖积平原。场地地面高程 25.0m~28.0m，地势开阔平坦，地表主要为芦苇地，场址区分布着多条水渠，水渠深度与宽度不一，一般深 3.5m~4.5m，宽度 4.0~8.0m。

澧湖地区属亚热带湿润季风气候区，具有热量丰富、光照充足、降水充沛的特点。该地区夏季暑热期长，冬季严寒期短，四季温差较大，昼夜温差较小。多年平均气温 17℃，年降水量 1320mm，年日照数 1757h。一年中冬春季盛行北风，夏秋季盛行偏南风，多年平均风速为 2.6m/s。

风电场区位于洞庭湖滩地上，地下水类型为孔隙性潜水，推测场址区地下水位埋深 1.0m~1.5m，其补给来源主要为大气降水和湖水。洪水季节，湖水会漫过湖堤，使场址经常泡于水中。每年 6~9 月为汛期，风电场场址可能将会被长江及洞庭湖水淹没。

场址区域表部为第四纪全新统的河湖相沉积物（Q4al+I），下伏基岩为白垩系上统分水坳组（K2f）泥质粉砂岩及粉砂岩。

本评价区为雪峰古陆的一部分，植物种类丰富。由于历史的变迁，位于洞庭湖区原有的丘岗沉入湖底，经过泥沙的淤积，湖水位置的移动，陆地—湖泊—陆洲的易换，植物发生相应的迁移、繁育和发展，湖沼洲滩上形成以草甸与湖泊植物为主的天然植被，而环湖丘岗仍然是以常绿阔叶林为主的植被。评价区内动物生境多样性不高，动物资源相对较少，尚未发现有大型野生动物。

4.3.5.2 调查方法

总体评价采用实地调查卫片解析相结合、野外调查与室内资料分析相结合、全线普查与重点取样相结合，并走访沿线村民和林业工作者，利用已有的各类资料和野外调查的资料分别对评价区植物、动物的生态环境、种群的分布特点、结构特征和演替趋势以及生物学物种多样性、生物群落异质状况和生物量等进行定性和定量评价分析。

4.3.5.3 植物资源调查

1、植被资源现状

调查方法是基础资料收集与野外实地考察相结合的方法。野外实地考察时采用路线调查与样方重点调查相结合的方法，并采用 GPS 定位样点，对拟建风电工程建设区域植物资源分层次开展专项调查。

项目工程所在区域为雪峰古陆的一部分，植物种类丰富。由于历史的变迁，位于洞庭湖区原有的丘岗沉入湖底，经过泥沙的淤积，湖水位置的移动，陆地—湖泊—陆洲的易换，植物发生相应的迁移、繁育和发展，湖沼洲滩上形成以草甸与湖泊植物为主的天然植被，而环湖丘岗仍然是以常绿阔叶林为主的植被。据调查，该区有植物 154 科，475 属，863 种，其中栽培植物达 150 余种。

项目工程所在区域属华中地区中亚热带湿润气候型。由于这一地带的特殊性，在本区有两个不同的生态类型，即湖泊洲滩及环湖丘陵岗地的水生湿生型生态类型和中生生态类型。在这两种生态条件的作用下，发育着各种类型的植物群落。从植物优势种在植物群落中的组成成分，也能说明本区的特殊性，如壳斗科的栲属、石砾属、青岗栎属和栎属以及樟科的樟属中的一些种类，常为本区常绿阔叶林或常绿落叶阔叶林的建群种或共建种；冬青科的冬青属、山茶科的山茶属、柃属、石笔木属，山矾科的山矾属，芸香科的花椒属中的一些种类常为常绿阔叶林的优势种或伴生种；柑属的柑、桔、橙、柚等为本区栽培历史悠久的常绿果木林；禾本科中的芒属、蒿草属、芦苇属、香蒲属、白茅属、雀稗属，沙草科中的苔草属等属中的一些种类为草甸或挺水群落的建群种；眼子菜中的眼子菜属、睡莲科中的莲属、芡实属等属中的一些种类为水性群落的建群种。本区植物由于人为影响大，破坏较为严重，代表本区系中的古老残存种类和特有种类不多，但仍保存了一些比较古老的植物竹类和中国特有的成分，如三白草科、金粟兰科、毛茛科、樟科、防己科、金缕梅科、木通科、睡莲科等都在本区有大量分布，山茶科中的

石笔木属、睡莲科中的莲属、紫树科中的兰果树属、鼠刺科中的鼠刺属、松科中的松属等以及芒萁属中的芒萁、石松属中的石松都是古生代或中生代遗留下来的残存种类。

2、主要植被类型描述

植被为湖沼洲滩上形成以草甸与湖泊植物为主的天然植被，场址区域常见植被群落如下：

(1) 杨树+荻群落

杨树+荻群落在评价区分布较广，在公路、沟渠两侧及河岸广泛栽植，多呈带状分布。

杨树+荻群落特征见表 4.3-4。

表 4.3-4 杨树+荻群落

调查时间:2016.07.31							
地点: 柴下洲							
经纬度: N29°01'19.7", E112°53'30.5"							
海拔: 29m							
样方面积: 400m ²							
投影盖度: 总 0.85							
植物名称	高度 (m)	胸径(cm)	相对多度	相对频度	相对显著度	重要值	
意杨	6.5 (4-8)	12.72 (6.1-21.5)	74	76	80	230	
灌草层							
序号	植物名称	高度 (m)	多度	序号	植物名称	高度 (m)	多度
1	荻	2.7	4	2	苔草	0.6	10

(2) 荻+芦苇群落

荻+芦苇主要分布在评价区的洲滩上面，成大面积块状分布，尤其在淤积河滩地分布极为普遍特征，见表 4.3-5。

表 4.3-5 荻+芦苇群落

调查时间:2016.07.31							
地点: 澧湖芦苇场							
经纬度: N29°01'29.2" E112°53'35.7"							
海拔: 26m							
样方面积: 400m ²							
投影盖度: 总 0.85							
序号	植物名称	高度 (m)	多度	序号	植物名称	高度 (m)	多度
1	芦苇	2.8	SP	2	荻	2.6	COP

(3) 桑陆+苔草群落

桑陆+苔草群落以桑璐为主，在评价区分布较广，道路两边分布较广泛，一般成小块分布。桑陆+苔草群落特征见表 4.3-6。

表 4.3-6 桑陆+苔草群落

调查时间:2016.07.31							
地点: 澧湖芦苇场							
经纬度: N29°01'29.2", E112°53'33.6"							
海拔: 26m							
样方面积: 200m ²							
投影盖度: 总 0.85							
灌层							
植物名称	高度	地茎粗	多度				
苦楝	1.2	2	2				
灌草层							
序号	植物名称	高度 (m)	多度	序号	植物名称	高度 (m)	多度
1	荻	2.7	SOL	2	苔草	0.6	COP

(4) 藟草群落

藟草群落在评价区内分布较广，常以数亩的小面积呈带状或块状分布，尤其

在淤积河滩地分布极为普遍。藨草群落特征见表 4.3-7。

表 4.3-7 藨草群落

调查时间:2016.07.31							
地点: 澧湖芦苇场							
经纬度: N29°01'31.2", E112°53'40.4"							
海拔: 26m							
样方面积: 400m ²							
投影盖度: 0.96							
序号	植物名称	高度(m)	多度	序号	植物名称	高度(m)	多度
1	藨草	0.35	COP	2	荻	2.4	SP

(5) 荻+荇菜群落

荻+荇菜群落在评价区分布不多, 荇菜主要分布在静水区域, 面积几平方米至几百平方米不等, 随水体大小而变化, 是一种典型的漂浮水生植物, 荻+荇菜群落特征见表 4.3-8。

表 4.3-8 荻+荇菜群落

调查时间:2016.07.31							
地点: 澧湖芦苇场							
经纬度: N29°03'9.11", E112°53'54.5"							
海拔: 26m							
样方面积: 200m ²							
投影盖度: 0.90							
序号	植物名称	高度(m)	多度	序号	植物名称	高度(m)	多度
1	荻	2.6	COP	2	荇菜		COP

4.3.5.4 动物资源调查

2016年7月, 湖南虹润风电开发有限公司委托湖南师范大学编制了《沅江柴下洲风电场项目建设对鸟类影响的评价报告》, 并通过了湖南省环保厅主持召开的专项评审会, 本项目引用该报告内容, 鸟类资源现状调查情况如下:

(1) 调查时间

1、外业调查 2007 年 1 月 14 日~17 日、2009 年 8 月 1 日~3 日、2015 年 12 月 1 日~8 日、2016 年 7 月 11 日~12 日。

2、内业工作 2016 年 7 月 13 日~22 日。

(2) 调查内容

包括鸟类群落组成、鸟类数量和密度和鸟类的习性等。

(3) 调查地点

漉湖 5 个调查点：五门闸、三港子河、漉湖口、下漉湖、上漉湖；

东洞庭湖 5 个调查点：大、小西湖、采桑湖、丁字堤、鹿角；

南洞庭湖 4 个调查点：撻刀口、万子湖、东南湖、车便湖；

横岭湖 4 个点：矮围、青潭垸、明朗山、横岭湖；

西洞庭湖 6 个点：坡头、打靶台、南撇洪湖、青山垸、半山洲垸；天星洲；大通湖）。

(4) 调查方法

①现存风电场基本情况的调查

前往内蒙古自治区辉腾锡勒风力发电场和上海崇明东旺沙东滩湿地风力电场，对风电场的规模、位置和周边环境以及鸟类组成进行实地调查，主要就风电场对迁徙鸟类的影响做深入细致的走访和观察，重点选择洞庭湖区分布的鸟类物种，调查这些物种的生活习性和运动规律，观察风电场对它们的各种影响，包括栖息地、觅食场和迁飞时的伤害情况。

②漉湖及其项目附近区域鸟类资源调查

1) 鸟类群落组成的调查

根据工作区内生境的类型，对各类生境的鸟类群落结构进行系统调查。

优势种：针对这些非常熟悉、数量又多的动物，利用其鸣叫声可加以辨别，并利用其鸣叫的丰度断定数量。

常见种：常见种包括大部分动物群体，它们经常出现，但是数量较少，除利用其鸣叫进行辨别外，还参考其生态环境，特别是利用仪器设备观察其形态特征，最后加以判断，定出其名称和数量。如果还有疑问，则利用数码摄像机进行摄像，返回基地后再进行室内综合分析，判断其种类。

稀有种：这些动物的数量很少。除利用以上方法加以辨别外，主要方法是采

集标本，进行传统检索判断和利用分子生物学手段进行鉴定。

2) 鸟类数量和密度调查

利用截距法，以每小时 2 公里的速度对两侧的活体鸟类进行鉴定记载，其次是查看、核对原有的考查报告，广泛收集有关资料。

3) 鸟类习性的调查

实地调查所有鸟类的生活习性，特别就飞行规律、迁徙方向、迁徙数量进行观察统计，利用加拿大产的 Newcon Optik 对迁徙高度和飞行速度进行测定。

④ 风电场及发电机性能的调查

通过资料了解拟建的澧湖柴下洲风力发电场的规模、朝向和后期建设规划，同时了解风电机器的性能、高度、数量等指标，根据风电机的最大性能，分析其对冬候鸟、夏候鸟、留鸟的影响以及影响程度。

1、鸟类数量与密度调查

(1) 澧湖柴下洲样带

柴下洲西段至东湖脑管区， $N29^{\circ} 01' 19.7''$ ； $E112^{\circ} 53' 30.2''$ 至 $N29^{\circ} 01' 29.0'' - E112^{\circ} 53' 36.3''$ ，样带长 2.6km。

表 4.3-9 澧湖柴下洲样带鸟类数量及密度

物种名称	数量（只）	截距（米）
斑鱼狗	1	20
黑卷尾	1	10
白鹭	3	15
山斑鸠	1	10
棕背伯劳	1	5
东方大苇莺	2	6
黑卷尾	1	5
东方大苇莺	1	5
黑卷尾	2	10
豹猫（粪便）	1	1
沼蛙	2	1
泽蛙（蝌蚪）	200	1
小鸦鵒	1	20
棕背伯劳	1	10
环颈雉	1	25

山斑鸠	1	10
沼蛙	1	1
白鹭	1	20
火斑鸠	3	10
普通秧鸡	1	20
董鸡	1	22
中华大蟾蜍	2	1
红尾伯劳	1	10
普通燕鸥	1	0

(2) 漉湖五门闸样带 (N29° 06' 28" ; E112° 41' 58")

表 4.3-10 漉湖五门闸样带鸟类数量及密度

物种名称	数量 (只)	截距 (米)
白鹡鸰	1	10
金翅雀	5	10
白鹡鸰	1	5
棕背伯劳	1	5
白头鹎	2	10
黑尾蜡嘴	4	2
大山雀	2	4
棕背伯劳	1	2
金翅雀	6	1
山斑鸠	3	2
水鸂鶒	4	5
棕头鸦雀	5	10
树鸂鶒	2	5
乌鸫	1	10
树麻雀	2	5
小云雀	5	10
大山雀	2	5
小云雀	6	10
黑尾蜡嘴	4	10
乌鸫	1	5
金翅雀	2	5

小云雀	6	5
大山雀	2	10
黑尾蜡嘴	2	10
白头鹎	4	10
大山雀	2	5
金翅雀	40	5
大山雀	2	5
金翅雀	2	10
小云雀	2	10
白腰草鹀	1	15
斑鸠	1	10
白鹡鸰	2	5

(3) 漉湖三港子河样带 (N29° 06' 32" ; E112° 42' 20")

表 4.3-11 漉湖三港子河样带鸟类数量及密度

物种名	数量 (只)	截距 (米)
小鸕鷀	1	10
矶鹬	1	20
棕背伯劳	1	30
小鸕鷀	2	10
小鸕鷀	1	5
家鸭群	70	5

(4) 漉湖口样带 (N29° 07' 11" ; E112° 45' 21")

表 4.3-12 漉湖口样带鸟类数量及密度

物种名	数量 (只)	截距 (米)
苍鹭	41	100
夜鹭	1	100
鸬鹚	1	200
小鸕鷀	4	10
棕背伯劳	1	5
绿头鸭	118	500
苍鹭	3	100
苍鹭	24	100

苍鹭	50	50
豆雁	9	500
普通鳶	1	120
苍鹭	2	1000
小云雀	4	5
白尾鷗	1	5
白鶴	1	1000

(5) 下漉湖样带 (N29° 08' 40" ; E112° 47' 20")

表 4.3-13 下漉湖样带鸟类数量及密度

物种名	数量 (只)	截距 (米)
棕背伯劳	1	5
棕背伯劳	1	5
小云雀	1	5
小翠鸟	1	5

(6) 上漉湖样带 (N29° 07' 10" ; E112° 46' 35")

表 4.3-14 上漉湖样带鸟类数量及密度

物种名	数量 (只)	截距 (米)
骨顶鸡	42	800
小鷓鴣	2	2
红嘴鸥	40	10
普通秋沙鸭	94	100
红嘴鸥	5	20
银鸥	4	10
红嘴鸥	68	10
银鸥	5	10
灰背鸥	4	10
小鷓鴣	4	20

(7) 东洞庭湖大、小西湖样带 (N29° 29' 20" ; E112° 47' 10")

表 4.3-15 东洞庭湖大、小西湖样带鸟类数量及密度

物种名称	数量 (只)	截距 (米)
棕背伯劳	25	5
凤头麦鸡	25	100

苍鹭	1	25
灰背鸥	2	10
大山雀	2	10
小云雀	2	5
青脚鹬	2	10
豆雁	55	200
大白鹭	2	150
苍鹭	2	150
小白额雁	4000	1000
凤头麦鸡	15	10
豆雁	26	20
小云雀	30	5
鸬鹚	2	
红嘴鸥	5	200
斑鱼狗	2	20
环颈鸪	20	150
黑腹滨鹬	40	150
白琵鹭	182	500
白鹤	1	1000
灰雁	70	100
绿翅鸭	700	100
绿头鸭	2	100
翘鼻麻鸭	2	100
斑嘴鸭	2	100

(8) 东洞庭湖君山样带 (N29° 23' 10" ; E113° 00' 45")

表 4.3-16 东洞庭湖君山样带鸟类数量及密度

物种名	数量 (只)	截距 (米)
斑背潜鸭	55	500
小鸕鹚	13	500
鸬鹚	64	1000
大白鹭	21	1000
小白额雁	64	1000
苍鹭	68	1000

斑背潜鸭	360	1500
金翅雀	7	5
黑颊噪眉	15	5
罗纹鸭	136	1000
苍鹭	21	100
水鸕	52	20

(9) 东洞庭湖采桑湖样带 (N29° 30' 04" ; E112° 48' 00")

表 4.3-17 东洞庭湖采桑湖样带鸟类数量及密度

物种名称	数量 (只)	截距 (米)
树鸕	1	10
黑尾蜡嘴	2	20
苍鹭	1	20
金翅雀	2	20
环颈鸪	20	400
鸿雁	27	400
灰雁	50	400
绿翅鸭	20	400
普通鸕	1	200
山斑鸠	4	20
红脚鹬	9	400
戴胜	1	20
雀鹰	1	40
灰鹤	22	400
灰鹤	17	300
普通鸕	3	200
苍鹭	2	400
水鸕	5	5
黑耳鸬	1	20
普通鸕	2	30
白头鹤	1	1000

(10) 东洞庭湖丁字堤样带 (N29° 26' 29" ; E112° 56' 51")

表 4.3-18 东洞庭湖丁字堤样带鸟类数量及密度

物种名称	数量 (只)	截距 (米)
小白鹭	1	40
白秋沙鸭	2	200
赤麻鸭	5	400
小翠鸟	1	20
白头鹎	2	20
反嘴鹬	2	40
鹤鹬	2	100
红嘴鸥	40	20
小鸕鶿	5	10
凤头鸕鶿	2	10
红隼	1	10
雀鹰	1	20
灰喜鹊	10	40
乌鸫	5	10
北红尾鸲	2	20
灰椋鸟	20	20
小鸨	1	20
苇鸨	1	20
红胸田鸨	1	20
大斑啄木鸟	1	20
凤头潜鸭	20	100
大白鹭	1	200
小鸕鶿	10	80
绿翅鸭	50	1000
白头鹎	10	5
大山雀	2	10
黑尾蜡嘴	8	10
豆雁	7	120
灰喜鹊	22	5

(11) 南洞庭湖样带

调查地点包括矮围 (N28° 47' 58" ; E112° 40' 19")、横岭湖 (N28° 47'

27" ; E112° 48' 36")、青潭垅 (N28° 52' 39" ; E112° 49' 03") 等地。

表 4.3-19 南洞庭湖样带鸟类数量及密度

鸟类名称	数量 (只)	截距 (米)
环颈鸽	35	25
普通鳶	1	1000
小云雀	1	50
矶鹬	1	0
棕背伯劳	1	30
白鹡鸰	2	0
绿啄木	1	0
凤头麦鸡	2	50
小鸊鷉	2	50
苍鹭	2	80
小鸊鷉	27	150
小鸊鷉	6	60
白颊噪鹛	1	50
小云雀	8	10
普通鳶	2	1000
小云雀	29	40
苍鹭	2	500
燕隼	1	200
小鸊鷉	6	50
小鸊鷉	20	200
小鸊鷉	8	500
小鸊鷉	6	300
小鸊鷉	20	300
凤头鸊鷉	7	500
小鸊鷉	24	200
小鸊鷉	27	400
环颈鸽	20	500
小鸊鷉	3	70
小鸊鷉	3	30
小鸊鷉	26	300
凤头鸊鷉	1	0

沅江龙潭沟风电场工程环境影响报告书

鹊鸭	130	200
白骨顶	14	150
白骨顶	54	1000
凤头鸊鷉	2	1000
灰背鸥	1	10
苍鹭	2	400
小鸊鷉	5	200
普通鳊	1	15
小鸊鷉	3	10
小鸊鷉	3	5
普通鳊	1	50
小鸊鷉	2	10
棕背伯劳	2	20
黑头蜡嘴	3	0
乌鸫	2	5
树鸚	4	2
白头鹎	6	2
红肋蓝尾鸲	1	10
北红尾鸲	2	10
田鸚	1	10
灰椋鸟	2	10
大山雀	4	10
棕背伯劳	1	10
丝光椋鸟	1	50
灰喜鹊	4	40
灰喜鹊	12	20
灰喜鹊	7	20
丝光椋鸟	2	150
棕背伯劳	1	50
斑鱼狗	1	20
小云雀	5	500
小鸊鷉	2	10
树鸚	9	10
棕背伯劳	2	20

北红尾鸲	1	10
苍鹭	1	500
棕背伯劳	1	10
苍鹭	1	400
普通鸫	1	300
棕背伯劳	1	8
普通鸫	1	500
灰椋鸟	2	20
普通鸫	1	50
苍鹭	1	50
小鸊鷉	3	10
苍鹭	4	100
环颈鸫	1	20
灰喜鹊	5	30
普通鸫	2	150
灰椋鸟	5	40
小鸊鷉	2	30
小鸊鷉	2	50
棕背伯劳	1	30
普通鸫	1	500
棕头鸦雀	36	20
燕隼	1	200
灰喜鹊	1	20
白鹡鸰	1	20
斑鸫	2	50
斑鸫	34	15
树鸫	4	20
乌鸫	7	10
普通鸫	1	500
棕背伯劳	1	50
凤头麦鸡	15	300
乌鸫	6	10
山斑鸠	1	100
棕背伯劳	1	15

豆雁	32	500
棕背伯劳	2	30
普通鵯	2	100
斑鱼狗	1	0
白鹡鸰	2	30
树鹨	2	70
环颈鸪	146	100
矶鹬	4	100
白鹡鸰	7	60
白腰草鹬	2	100
斑鸫	2	0
白鹡鸰	6	0
小云雀	2	20
树鹨	10	30
凤头鹀	1	30
棕头鸦雀	30	5
大山雀	2	30
短翅树莺	2	30
白鹡鸰	7	0
北红尾鸲	2	10
树鹨	3	10
棕头鸦雀	100	200
棕背伯劳	2	100
小鹀	4	15
乌鸫	2	25
白鹡鸰	1	0
普通鵯	1	100
青脚鹬	1	0
普通鵯	1	300
灰喜鹊	6	150
普通鵯	1	100
红隼	1	100
矶鹬	2	0
普通鵯	1	0

白鹡鸰	2	0
普通鳶	1	0
白鹡鸰	2	0
普通鳶	1	400
八哥	22	10
灰喜鹊	1	15
棕背伯劳	1	10
树鸺	22	15
普通鳶	1	100
棕背伯劳	1	30
白腰草鹁	2	100
白头鹁	2	200
豆雁	57	0
普通鳶	4	800
小鸺鹠	2	5
小翠鸟	1	5
棕背伯劳	1	100
小鸺鹠	2	40
普通鳶	1	0
苍鹭	2	50
树鸺	1	40
白尾鹁	1	0
雀鹰	1	0
斑鱼狗	2	20
白尾鹁	1	500
棕背伯劳	1	15
小鸺鹠	2	100
小鸺鹠	2	5
苍鹭	1	200
红脚鹁	12	200
矶鹁	1	5
灰雁	6	50
绿翅鸭	950	500
斑鱼狗	2	0

棕背伯劳	1	10
红腹隼	1	5
斑鸫	8	20
苍鹭	3	150
棕背伯劳	1	20
中白鹭	3	500
小鸊鷀	15	500
苍鹭	1	100
小鸊鷀	12	100
绿翅鸭	4	30
灰喜鹊	1	40
斑鸫	1	100
小鸊鷀	4	150
小鸊鷀	6	30
银鸥	1	100
凤头鸊鷀	7	0
小鸊鷀	10	70
绿翅鸭	25	50
绿翅鸭	1	0
乌鸫	1	20
白尾鹡	1	0
斑嘴鸭	3	50
小鸊鷀	26	150
棕背伯劳	1	0
小鸊鷀	1	20
八哥	86	100
树鸲	2	40
白颊噪鹛	6	300
斑鱼狗	2	400
乌鸫	2	40
黑尾蜡咀	1	30
大山雀	2	40
斑鸫	2	150
棕背伯劳	1	25

黑尾蜡咀	2	0
青脚鹬	12	70
斑鱼狗	1	300
灰喜鹊	2	250
针尾沙锥	1	50
青脚鹬	1	50
中华秋沙鸭	2	300
金眶鸻	2	60
珠颈鸫	2	300
黑尾蜡咀	18	20
树鹨	6	0
灰雁	8	50
斑鸫	2	50
山斑鸠	1	30
棕头鸦雀	110	20
山斑鸠	2	0
棕头鸦雀	50	30
黑尾蜡咀	3	0
小鹀	1	50
白颊噪鹛	8	50
白头鹎	5	50
山树莺	2	100
白鹡鸰	1	0
大山雀	2	70
大山雀	2	5
山斑鸠	2	5
白颊噪鹛	2	5
白头鹎	2	5
黑鹇	1	100
白鹡鸰	10	40
灰喜鹊	2	50
小鸊鷉	3	300
棕背伯劳	1	40
北红尾鸲	1	20

树鸚	6	50
灰头麦鸡	6	250
白鹡鸰	8	250
褐头蕉莺	2	10
小鹁	14	10
鹊鸭	10	300
绿翅鸭	64	1000
矶鹬	1	300
泽鹬	1	300
凤头鸊鷉	10	600
青头潜鸭	4	600

4.3.5.5 南洞庭湖自然保护区澧湖区域及其附近鸟类群落结构

根据调查结果和以往的观察记录，澧湖及其附近常年栖息着 150 余种鸟类，数量约在 30000 只左右，其中冬候鸟占 70%。这些鸟类在澧湖觅食和栖息，其中有不少属于珍稀物种。

国家一级保护鸟类有 4 种（东方白鹳、白鹤、黑鹳、中华秋沙鸭）。

国家二级保护鸟类有 11 种（普通鸕、白尾鸕、雀鹰、燕隼、大鸨、白琵鹭、灰鹤、鸿雁、白额雁、小天鹅、草鸮、斑头鸕鹚）。

中国濒危动物红皮书保护物种有 4 种（东方白鹳、白琵鹭、小天鹅、大鸨）。

中日候鸟保护物种有 18 种（夜鹭、大白鹭、中白鹭、豆雁、绿头鸭、针尾鸭、普通秋沙鸭、普通鸕、白尾鸕、矶鹬、红嘴鸥、灰背鸥、银鸥、白鹡鸰、树鸚、水鸚、斑鸕、黑尾蜡嘴）。

还有许多地方重点保护鸟类和国家指定的有益的或者有重要经济、科学研究价值的“三有”保护鸟类。

可见澧湖栖息的野生鸟类，种类多，数量大，珍稀鸟类所占的比例也较高。

4.3.5.6 有关鸟类的生物学指标

调查中针对那些可能存在受威胁的物种，作了其生物学学习性的调查。特别是飞行速度、飞行高度和迁徙规律进行了系统观察，观察的结果如下。

表 4.3-20 柴下洲及其附近地区鸟类习性调查表

9 月 25 日 下午 4: 50 阴 能见度低 温度: 24℃ 湿度: 74% 风速: 2.0m/s 北风				
物种名称	数量 (只)	飞行方向	飞行高度 (m)	飞行速度 (km/h)
燕隼	1	南→北	50	80
白鹭	15	南→北	20	20
池鹭	1	南→北	18	17
牛背鹭	1	南→北	20	18
黑卷尾	2	南→北	8	20
棕背伯劳	6	无定向	2	30
小云雀	2	无定向	5	32
树麻雀	5	南→北	10	34
草鹭	2	南→北	175	33
须浮鸥	25	西南→东北	230	60
9 月 26 日 早上 7: 00 阴 风大 能见度低 温度: 19℃ 湿度: 83% 风速: 4.5 m/s 北风				
金腰燕	3	南→北	20	68
金腰燕	5	南→北	70	70
黑卷尾	2	南→北	50	20
小云雀	2	南→北	40	33
小云雀	6	南→北	40	34
9 月 26 日 下午 2: 10 阴 风大 能见度低 温度: 18.5℃ 湿度: 84% 风速: 4.2 m/s 北风				
白腹鸪	1	无定向	120	67
黑卷尾	10	南→北	30	20-45
豆雁	14	北→南	200	68-90
9 月 27 日 早上 7: 10 小雨 能见度低 温度: 17℃ 湿度: 90% 风速: 3.5m/s				
牛背鹭	3	南→北	55	33
麻雀	80	东→西	40	35
白鹭	1	南→北	58	25
家燕	45	东南→西北	50	40-60
池鹭	1	东南→西北	130	22
雁	28	北→南	130	68
普通鳊	6	北→南	143	77
家燕	40	南→北	20	40
麻雀	45	西北→东南	30	40
9 月 28 日 下午 3: 00 阴 能见度低 温度: 18℃ 湿度 74% 风速 2.5m/s				

沅江龙潭沟风电场工程环境影响报告书

白鹡鸰	5	南→北	30	32-59
灰雁	55	北→南	155	30
家燕	6	南→北	90	56-79
白鹡鸰	5	南→北	50	32-59
白鹡鸰	11	西南→东北	70	32-59
黑卷尾	10	南→北	40	20-45
白鹡鸰	8	南→北	60	32-59
家燕	56	南→北	100	56-79
白鹡鸰	15	南→北	70	32-59
9月29日上午7:00阴 能见度一般 温度:17.5℃ 湿度:68% 风速1.5m/s				
白尾鹡鸰	1	无定向	80	76
9月29日下午2:30, 温度:20℃ 湿度:69% 风速1.8m/s				
黑卷尾	4	南→北	30	20-45
山斑鸠	2	西南→东北	10	60-78
黑卷尾	14	南→北	130	20-45
家燕	12	南→北	200	40-60
黑卷尾	15	南→北	50	20-45
灰雁	5	西北→东南	70	68-90
家燕	26	西南→东北	110	40-60
鸭	2	南→北	30	68-90
9月30日早上8:00晴能见度高温21.5℃湿度:70%风速0.8m/s				
灰喜鹊	5	无定向		20-45
夜鹭	2	北→南		34
白尾鹡鸰	1	北→南	50	76
9月30日下午2:20 温度26℃ 湿度60% 风速:几乎无风				
白头鹎	3	无定向		32-59
草鹭	1	西北→东南	100	20
鹭	32	北→南	80	27
鹭	38	北→南	130	28
鸥	3	北→南	100	39
家燕	8	西北→东南	75	40-60
鹭	45	北→南	50	28
天鹅	4	北→南	200	68-90
10月1日早上7:40 晴 几乎无风 温度21℃ 湿度78%				

棕背伯劳	1	无定向	10	20-45
白鹡鸰	1	无定向	3	32-59
普通翠鸟	2	无定向	5	30
棕褐短翅莺	30	无定向	5	20
棕背伯劳	1	无定向	4	20-45
小鹁鹑	1	无定向	3	32-59
小云雀	2	无定向	5	32-59
小云雀	2	无定向	10	32-59
棕背伯劳	1	无定向	13	20-45
白鹭	2	北→南	15	38
牛背鹭	1	北→南	40	33
白头鹎	1	无定向	12	32-59
白鹡鸰	2	无定向	10	32-59
普通翠鸟	1	无定向	5	60
白头鹎	30	无定向	10	32-59
棕背伯劳	2	无定向	8	20-45
环颈雉	2	无定向	15	80
小云雀	2	无定向	8	32-59
水鸂鶒	3	无定向	5	32-59
黑卷尾	6	南→北	20	20-45
牛背鹭	1	北→南	10	38-42
黑卷尾	3	南→北	3	20-45
白腹鸫	1	北→南	20	32-59
黑脸噪眉	8	无定向	10	20
草鹭	1	北→南	20	38
家鸽	4	无定向	30	60-78
灰喜鹊	3	无定向	10	20-45
棕背伯劳	1	无定向	5	20-45
小鹁鹑	1	无定向	5	20-45
棕背伯劳	11	无定向	1	20-45
草鹭	1	北→南	10	33
黑水鸡	3	南→北	15	20-45
黄苇鹑	2	北→南	15	30
小鹁鹑	10	南→北	50	38

沅江龙潭沟风电场工程环境影响报告书

大白鹭	1	北→南	70	35
黑卷尾	3	南→北	10	20-45
白尾鹡	1	北→南	76	78
池鹭	1	北→南	76	34
大白鹭	2	北→南	110	35
白鹭	8	北→南	100	34
苍鹭	1	北→南	110	36
夜鹭	1	北→南	110	33
牛背鹭	1	北→南	110	33
白鹭	30	北→南	135	34-40
池鹭	1	北→南	50	34
夜鹭	2	北→南	87	33
大白鹭	2	北→南	87	33
白鹭	8	北→南	87	34-40
牛背鹭	2	北→南	87	36
白鹡	30	无定向	15	32-59
黄鹡	3	无定向	15	32-59
10月2日早上7:00 晴 几乎无风 有雾 温度 22℃ 湿度: 80%				
鹭	30	北→南	100	34-40
灰喜鹊	1	无定向	10	20-45
棕背伯劳	2	无定向	5	20-45
环颈雉	1	无定向	8	45
草鹭	1	北→南	7	34-40
白尾鹡	1	北→南	20	77
池鹭	4	北→南	12	34-40
夜鹭	2	北→南	30	34-40
棕背伯劳	1	无定向	10	20-45
虎斑地鸫	1	北→南	20	32-59
家燕	3	南→北	10	40-60
小云雀	1	无定向	20	32-59
棕背伯劳	1	无定向	30	20-45
小鹡	1	北→南	10	32-59
10月27日上午7:00 晴 几乎无风 有雾 温度 20℃ 湿度: 85%				
小云雀	2	无定向	2	32-59

白尾鹡	1	北→南	100	78
家燕	20	南→北	20	40-60
山斑鸠	2	无定向	10	60-78
小云雀	3	无定向	10	32-59
小鹁	2	北→南	5	32-59
环颈雉	1	无定向	2	80
北红尾鹡	1	北→南	1	20-45
苍鹭	1	北→南	10	35
白鹭	1	北→南	20	34
白头鹎	80	无定向	80	32-59
棕背伯劳	1	无定向	10	20-45
棕背伯劳	1	无定向	20	20-45
小云雀	1	无定向	2	32-59
白尾鹡	1	北→南	50	79
鹁	1	北→南	30	39
小鹁	1	北→南	3	32-59
小云雀	1	无定向	5	32-59
棕背伯劳	1	无定向	5	20-45
小云雀	2	无定向	3	32-59
苍鹭	6	北→南	25	37
小鹁	5	南→北	25	39
棕背伯劳	1	无定向	10	20-45
小云雀	2	无定向	10	32-59
小白额雁	18	北→南	100	68-90
小鹁	1	南→北	30	41
10月28日早上7:00晴几乎无风有雾温度20℃湿度:85%				
树麻雀	21	无定向	3	32-59
棕背伯劳	1	无定向	10	20-45
棕褐短翅莺	10	北→南	10	30
小云雀	8	无定向	10	32-59
小鹁	1	无定向	10	32-59
白头鹎	30	无定向	30	32-59
小鹁	1	无定向	2	32-59
白头鹎	10	无定向	10	32-59

白头鹎	17	无定向	15	32-59
豆雁	11	北→南	20	68-90
三道眉草鹀	3	无定向	20	20-45
北红尾鸲	2	北→南	10	25
小鹀	1	北→南	10	32-59
暗绿绣眼鸟	30	无定向	10	30
白头鹎	60	无定向	30	32-59
棕背伯劳	2	无定向	20	20-45
山斑鸠	3	无定向	15	60-78
小鸬鹚	2	南→北	5	40
普通翠鸟	1	无定向	5	40
水鸲	1	无定向	10	32-59
山斑鸠	2	无定向	12	60-78
灰喜鹊	1	无定向	5	20-45
小云雀	15	无定向	20	32-59
棕背伯劳	4	无定向		20-45
小云雀	8	无定向	20	32-59
环颈雉	1	无定向	2	20-45
棕头鸦雀	20	无定向	1	20-45
三道眉草鹀	8	无定向	2	32-59
灰喜鹊	3	无定向	20	20-45
小云雀	2	无定向	2	32-59
家燕	2	南→北	12	40-60
戴胜	1	无定向	10	20-45
鸭	2	北→南	50	68-90
鸭	1	北→南	80	68-90
白额雁	12	北→南	80	68-90
小白额雁	48	北→南	80	68-90
雁	25	北→南	100	68-90
三道眉草鹀	1	无定向	4	32-59
小云雀	1	无定向	5	32-59
灰喜鹊	2	无定向	10	20-45
小白额雁	4	北→南	150	68-90
小鹀	1	北→南	2	32-59

雁	30	北→南	100	68-90
鹞	1	北→南	5	36
沙锥	1	北→南	5	40
雁	22	北→南	120	68-90
雁	28	北→南	120	68-90
雁	4	北→南	150	68-90

4.3.5.7 其他动物资源调查

据调查，南洞庭湖共有浮游生物 9 门 62 属，其中浮游植物 6 门 43 属，浮游动物 3 门 19 属。分布有脊椎动物共计 38 目 102 科 454 种，其中鱼类 11 目 23 科 117 种，分别占整个洞庭湖区鱼类（121 种）的 96.7%，长江中下游水系（232 种）的 50.4%，长江水系鱼类（370 种）的 35.45%。两栖类 1 目 3 科 9 种，占到了洞庭湖 2 目 6 科 14 种两栖类物种总数的 60%以上，占湖南省已知 65 种两栖类的 13.85%。分布有 3 目 8 科 26 种爬行类物种，占洞庭湖 3 目 10 科 31 种爬行类物种总数的 83.87%，占湖南省已知 99 种爬行类物种的 26.26%。哺乳动物 23 种，隶属 8 目 12 科 21 属，占湖南省 104 种兽类的 25.0%，其中鼬科和鼠科物种资源相对较丰富。

4.3.5.8 工程区植被生产力

植被是生态环境中最重要、最敏感的自然要素，对生态系统变化及稳定起决定性作用。植被生产力是评价植被生态状况的重要指标，植被生产力越高，说明植被生态状况越好。根据区域内样方调查资料，不同植被生产力详见表 4.3-21。

表 4.3-21 评价区不同植被生产力计算表

样地编号	地类	植被	样方面积	实测生物量	平均生物量	年均生产力
			m ²	kg	g/m ²	g/m ² ·a
01	林地	杨树	20×30	518.4	864	816.3
		构树	5×5	14.58	583.2	
02	灌草地	野菊	2×2	2.112	528	516.7
		枸杞		1.224	306	
		白茅	1×1	0.781	781	
		双穗雀稗		0.55	550	
		蒺藜		0.099	99	
03	草地	狗牙根	1×1	0.639	639	495
		牛鞭草		0.45	450	

		青蒿		0.081	81	
		一年蓬		0.747	747	
		其它		0.252	252	
04	农田	水稻	1×1	0.748	748	374
05	旱土	棉花	1×1	1.0967	1096.7	526.4

4.3.5.9 自然系统的稳定状况评价

自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括两种特征，即阻抗性和恢复性，这是从系统对于干扰反应的意义定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。处于高亚稳定性状态的景观类型表现为阻抗稳定性，即对来自外部的随机干扰作用（包括环境不确定性干扰和人类的不确定性干扰）和组织内部的相互作用（如生物反馈作用），具有阻抗能力。处于低亚稳定性状态的景观类型表现为恢复稳定性，即对于干扰作用产生的影响具有恢复能力。一个景观生态系统稳定性的类型是由系统中具有较高的生物量和较长生命周期的物种（如树木和大型哺乳动物）起决定作用的。

（1）自然系统恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据净生产力的多少度量的。如果净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。由前面计算结果可知，工程区植被生产力处于较高水平（374~816.3 g/m².a），说明工程区植被的恢复稳定性较强。

（2）自然系统阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是一个区域里（景观或生态系统），对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态系统抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

工程建成和运行后工程建成和运行后，较大的芦苇地面积发生了变化，面积

略有减少，产出降低，受人为干扰性不大，群落结构稳定，影响较小。而原来数量较少的林地都是短周期人工林，人工林组成单一，不能形成多样性群落结构，林分质量较差，易受干扰（如虫害等），自我调节能力差，不够完善，完全依赖人为控制。因此，本项目对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力同样控制在自我恢复阈值内。

4.3.5.10 景观生态体系现状质量

根据自然体系等级划分，整个评价区属于自然景观生态系统，自然景观生态系统中主要由农业生态系统、湿地生态系统、森林生态系统以及村镇生态系统相间组成，自然景观生态系统中主要以耕地和外湖湿地为主，人为活动干扰较大，整体上生态环境保存较好，属于农业生态系统和湿地生态系统复合类型。

景观生态体系的质量现状由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本区域模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值最大的就是模地。优势度值通过计算区域内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）、和景观比例（Lp）。

密度 $Rd = \frac{\text{嵌块 I 的数目}}{\text{嵌块总数}} \times 100\%$

频度 $Rf = \frac{\text{嵌块 I 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$ （样方是以 $100m \times 100m$ 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 Merrington Maxine“t-分布点的面分比表”进行检验）。

景观比例（Lp）=嵌块 I 的面积/样地总面积 $\times 100\%$ 并通过以上三个参数计算出优势度值（Do）：优势度值（Do）= $\{(Rd+Rf)/2 + Lp\}/2 \times 100\%$

运用上述参数计算评价区各类拼块优势度值，其结果见表 4.3-22。

表 4.3-22 工程区域内各类拼块优势度值计算表

序号	拼块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
----	------	--------	--------	--------	--------

1	林地	29.44	17.23	5.01	14.17
2	灌草地	4.24	8.09	11.93	9.05
3	耕地	8.75	11.50	14.26	12.19
4	水域	33.98	43.57	53.15	45.97
5	建筑用地、交通及居住地	23.57	19.61	15.64	18.62
6	合计	100.00	100.00	100.00	100.00

根据上表分析表明：在本工程评价区各拼块的优势度值中，水域的最高，达到 45.97%，其密度（33.98%），频率（43.57%），景观比例（53.15%）等各项指标均高于其它拼块类型，说明水域是评价区的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

景观中对生态环境有负面影响的建筑用地及居住地优势度占 18.62%，但连通程度较低，因此，城市交通用地、房屋建筑用地拼块不会对整个区域内整个景观的生态环境造成很大的负面影响。

整个项目区内以湿地生态系统为主，生态环境质量受人为干扰较小，湿地生态系统抗干扰能力以及调控能力很强。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

由于风电属于清洁能源，因此对大气环境的影响仅限于施工期，施工期需新建场内公路、塔架基础、地理电缆沟等涉及土方填挖过程中产生的扬尘对大气环境产生短时间的不良影响。施工扬尘主要来源于施工过程中土方的临时堆存以及车辆运输等过程。扬尘量大小主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘必然很大，将对风场区及周围（特别是下风向）大气环境中 TSP 产生严重污染。夏季施工，因风速小，加之地表较湿，不易产生扬尘，对区域大气环境质量的影响也相对较小。

本项目施工规模小，施工相对简单，工期短，施工开挖、交通运输扬尘时间也较短，施工期短期的、局部的影响对该地区环境空气质量的影响较小，但可能在作业面及其附近区域产生粉尘与二次扬尘，造成局部区域的空气污染。

一般情况下，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，采取洒水降尘、对建筑材料进行覆盖、禁止大风天气进行搅拌作业等措施后可缩小至 50m 以内，该作业区附近无居民分布，不存在环境敏感目标，对大气环境质量的影响较小。

运输车辆及施工机械排放的废气，主要污染物是 NO_x 、 SO_2 等。施工单位必须使用废气排放符合国家标准的机械设备和运输车辆，并加强设备、车辆的维护保养，使其始终处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以确保施工场地周围区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

5.1.2 施工期水环境影响分析

（1）施工期生产废水

施工期的生产废水主要是施工生产区机械设备、运输车辆的清洗废水，其废水为间歇排放，废水中的主要污染物为 SS 和石油类。由于施工期生产废水排放量很小，生产废水总量约 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，施工废水经隔油、沉淀处理后重复利用不外排。项目区域地下水层较浅，但生产废水经处理后重复利用，生产废水对地下水影响较小。因此，生产废水对周边水环境的影响小。

(2) 施工期生活污水

施工期生活污水产生量约 2.56m³/d，施工人员生活污水与一般城镇居民生活污水比较，所含污染物质浓度较低，收集后经华顺漉湖风电场升压站内一体化污水处理装置处理后回用于场地洒水和绿化，综合利用。因此，生活污水经处理后对周边水环境影响较小。

5.1.3 施工期声环境影响分析

(1) 机械噪声

本项目作业均安排在昼间，施工过程中施工机械设备运行噪声来自开挖、钻孔等过程中的施工机械运行、车辆运输和机组安装等。工程施工使用的机械设备在作业过程中，由于碰撞、磨擦及振动而产生噪声，其声级约在 85~102dB(A)范围内，根据对风电场实测资料，手风钻在露天作业时为 90~100dB(A)。对于施工噪声的衰减计算采用的无指向性点声源的几何发散衰减的基本公式：

$$L(r)=L(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中：L(r)：距声源 r(m)处的噪声值，dB(A)； L(r₀)：距声源 r₀(m)处的噪声值；

根据公式对两种设备噪声经公式计算，预测结果见表 5.1-1 所示：

表 5.1-1 施工机械噪声衰减计算结果单位：dB(A)

施工机械	距声源距离 r(m)									
	r ₀	10	20	40	60	80	100	150	200	300
手风钻	100	80	74	68	64	62	50	56	54	50
汽车	92	72	66	60	56	54	52	48	46	42
推土机	96	76	70	64	60	58	56	53	52	46

由于本风电场周边 300m 范围内无居民居住。本项目施工作业均安排在昼间，从上表可以看出，距声源 40m 处，噪声即降到 70dB(A)以下，施工场界的昼间噪声排放不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 标准；距声源 100m 处，昼间噪声即降到 60dB(A)以下，基本满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。各风机及施工区域周边 300m 范围内无居民分布，因此风机施工产生的噪声不会扰民。

施工噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其噪声辐射范围及影响程度较大，可能对野生动物产生一定不利影响。预计在施工期，本区的野生动物都将产生回

避反应，远离这一地区，但鸟类其栖息环境需要相对的安静，因此本区的鸟类受到的影响将比较大。据了解，鹤科、鸬鹚科和鹭科以及鸭科的鸟类活动场地是沼泽和水库，而拟建风电场内无沼泽，水禽类比较集中的生活在南洞庭湖省级自然保护区的灇湖保护区和东洞庭湖国家级自然保护区缓冲区及核心区内，噪声传递至此已经衰减至较低值，因此施工期的噪声对水禽的干扰影响较小。

(2) 交通运输噪声

本项目施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动噪声源，其声级范围为 75 dB(A)~92dB(A)。工程所需的钢筋、商品混凝土、砖等材料考虑从沅江市购买。本项目混凝土浇筑总量不大，车辆场外运输道路主要是 S204 省道及部分县道，场内运输主要利用场内临时道路，车流量增加不大，噪声增加值很小，且为昼间间歇性噪声。

交通噪声声源主要为线声源，施工车辆以大型车辆为主，车型较为单一，选择单车种模型进行预测，采用下式进行计算：

$$L_{eq} = L_A + 10 \log \frac{N}{VT} + K \log \left(\frac{7.5}{r} \right)^{1+a} - 13$$

$$L_A = 77.2 + 0.18V$$

式中： L_A —距行驶路面中心 7.5m 处的平均辐射噪声级，昼间为 84.4dB(A)，夜间为 82.6dB(A)；

N —车流量，辆/h。昼间车流量取 6 辆/d，夜间车流量取 0； V —车辆行驶速度，昼间取 40km/h，夜间取 30km/h；

T —评价小时数，取 1；

K —车辆密度修正系数，取 15；

r —测点距离行车中心线距离，m；

a —地面吸收，衰减因子，取 0。

根据公式对施工交通噪声经公式计算，预测结果见表 5.1-2 所示：

表 5.1-2 交通噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

交通噪声(昼间)	距声源距离 r(m)								
	3	5	7.5	10	20	50	100	200	300
大型车辆	69.2	65.8	63.2	61.3	56.8	50.8	46.3	41.8	39.2

根据上表计算结果得知，施工交通运输期，距离声源 3m 距离就可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准昼间 70dB(A)的要求；距离交通运输道路 15m 以上时，昼间噪声即可降到 60dB(A)以下。因而，项目交通噪声对运输道路周边居民影响不大。

为确保施工期间厂界噪声能够达标排放，本环评要求将高噪声设备远离施工场界布置；合理安排施工进度和时间，尽量缩短环境敏感点附近施工作业时间；同时依法限制夜间产生噪声污染的施工和加工作业，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上有关主管部门的证明，并公告附近居民。该工程施工作业均安排在昼间，施工期的噪声影响只是暂时性的，本建设项目建设结束后施工噪声影响即可消失，因此基本不会影响居民的正常生活。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

本工程施工期固体弃物包括施工弃渣和施工人员生活垃圾两类。风电施工废渣来自于土石方开挖，基本上属无毒害的天然风化物，其影响主要是占压土地、影响自然景观、改变土地的使用功能等。

(1) 施工弃渣

本工程土石方开挖量主要是场内施工道路、风机基础开挖等。为尽量减少弃渣，施工道路的布置采用尽量少挖方案，开挖后的土料回填主要用于风机基础、变电站及安装场地平整的回填。施工期不设置弃渣场，弃渣全部用于道路回填。

表层弃土是进行生态恢复的宝贵土壤资源，因此要求与下层土层分开开挖和处置。对于表层土壤采取表层剥离、就近设置临时堆置点堆置，并上覆土工布以防止雨水冲刷造成水土流失。施工单位在堆渣前，需剥离渣场表土，并清除树根、草皮等，避免树根、草皮等腐烂后再原地面与堆渣体间形成软弱夹层。施工结束后将表层弃土用于生态恢复的绿化覆土回填处置。

(2) 生活垃圾

本工程施工期施工高峰人员达 160 人，生活垃圾按 0.8kg/(人/d)计，则施工高峰期日排生活垃圾 160kg。施工人员的生活垃圾，其主要成分是有机物，易被微生物分解腐化，若乱堆乱放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供良好的场所。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。施工期间建设方拟在施工区设立垃圾桶和垃圾收集站等，定点收集后由环卫部门统一及时清运，送至当地垃圾转运站一并处置。

采取上述措施后，施工期固体废物对环境的影响较小。

5.1.5 施工期生态影响分析

5.1.5.1 自然体系的稳定状况

(1) 恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。工程建成后的前几年，灌草地、人工林等也有小幅变化，对评价区景观生态系统的影响较小。在施工结束后，应对场内永久道路、升压站周围采取绿化措施；对电缆沟开挖土方应及时回填，回填土要逐层夯实，并恢复原有植被，评价区内的工程大部分面积对生态系统的稳定性有一定改变。这种变化对一个上万公顷的生态系统的稳定性的影响是不大的。工程建设过程中，使区域内自然体系的生物量减少，但生产力减少相对于评价区面积总的生产力来说所占份额较小，因此工程建设引起的干扰总体上是讲是可以承受的。

(2) 阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性质)在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的主要是以湿地生态系统为主。工程建成和运行后，灌草地面积略有减少，产出降低，芦苇和荻群落单一，受人为干扰性很大。而数量较少的林地都是短周期人工林，人工林组成单一，不能形成多样性群落结构，林分质量较差，易受干扰（如虫害等），自我调节能力差，不够完善，完全依赖人为控制。工程建成和运行后，工程建设对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

5.1.5.2 评价区内景观生态体系质量综合预测评价

景观是指由大小不等和相互作用的斑块（群落或生态系统）以一定的形式构

成的整体生态学的研究单位。评价区内主要有农业生态系统、湿地生态系统、森林生态系统、草地生态系统、城市生态系统、乡村(小城镇)复合生态系统等等，这些不同的景观生态系统按自内在的规律整合在一起，形成评价区内统一的景观体系。以植被为代表的景观反映着陆生和湿生生态系统的主体，因为绿色植被是陆生和湿生态系统的主要部分，是生态环境优劣程度的直观指示标准，也是生物多样性孕育的母体和重要的资源库。运用景观生态学原理进行的植被景观空间结构的格局分析，可说明各种景观类型的空间分布和空间结构特征，了解人为活动与景观格局之间的关系。

工程建成后，评价区域内土地利用格局变化很小，主要是灌草地发生了变化，仍然维持在较高的水平，可见，工程实施和运行对区域自然体系的景观质量影响不大。

综上所述，工程施工及运行对区域土地利用格局的变化影响不大，对区域内自然体系产生较小的影响，通过区域内自然生态系统的自我调节及迹地植被恢复，可使工程建设影响得到缓解，区域自然体系的性质和功能得到有效恢复。

5.1.5.3 对植物多样性的影响

本工程占地类型主要以芦苇、荻为主，工程建设不可避免占用部分植物分布区，植物数量略有减少，但工程区内基本上都是一些常见的种类，因此对整体植物多样性不会造成明显影响。

5.1.5.4 对鱼类资源的影响

沅江龙潭沟风电场工程距离南洞庭湖自然保护区保护区较近，均不在南洞庭湖核心区、缓冲区、实验区范围内。根据工程可研报告以及现场踏勘，工程用所需的商品混凝土、钢筋、砖等材料考虑从沅江市购买。工程区广泛分布的第四纪湖相沉积物包括粘土及粉质粘土，储量丰富，可做相关临建工程用土料。工程施工生产废水主要由施工机械的冲洗、混凝土养护以及机械修配、汽车保养等产生，主要成分是含泥沙废水，但总量很小，且主要集中在施工前期风电机组基础施工时段，产生时间也是不连续的，经过处理达标后回用，因此本项目建设期对南洞庭湖自然保护区保护区和湖南湘阴横岭湖省级自然保护区影响较小。

5.1.5.5 对两栖动物、爬行动物的影响

工程建设对两栖类动物、爬行类动物多样性影响不大，但对两栖类动物、爬行类动物分布的均匀性将产生一定的影响。由于工程施工人为干扰及施工噪音等

原因，使项目建设区内及附近的两栖类动物、爬行类动物迅速产生规避行为，两栖类动物、爬行类动物出现的频率将大幅度降低，并迫使项目建设区内及附近的两栖动物、爬行类动物向外转移和集中，两栖动物、爬行类动物生境范围缩小，但影响很小。

对一些冬眠型两栖类动物、爬行类动物因泥土的开挖可能使之曝露在寒冷的条件下而导致死亡，对一些冬眠型两栖类动物、爬行类动物的安全冬眠造成一定的影响。但只要采取适当的救助措施，这种影响就可以得到有效控制。

5.1.5.6 对评价区鸟类的影响

根据《沅江柴下洲风电场项目建设对鸟类影响的评价报告》，本项目建设对鸟类影响情况及评价结论如下：

由于本工程距离南洞庭湖省级自然保护区澧湖保护区较近，根据调查结果和以往的观察记录，澧湖保护区及其附近常年栖息着 150 余种鸟类。工程施工干扰及施工噪音不可避免对冬候鸟产生驱赶作用，可能将会给一些冬候鸟栖息和停歇带来直接的影响，尤其在重要候鸟的越冬地，可能使部分候鸟不能在此越冬。

水禽是在较深的水体中游泳觅食的鸟类，它们除了晚上要到湖岸边或洲滩栖息外，白天一般都在水中觅食，所以工程白天施工对这一生活型的鸟类影响较小。在施工期间，工程附近水域分布的水禽将被驱赶，其分布区将有所缩小；亚水禽是在河流岸边浅水地带涉行觅食的鸟类，工程施工建设将对工程段浅水区的亚水禽有驱赶作用，在该区域内生活的亚水禽将离开原来的栖息地，其分布区将缩小；猛禽在天空飞翔觅食，其活动范围很宽，工程施工建设对他们的影响不大。

5.1.5.7 对南洞庭湖省级自然保护区的影响

(1) 对结构与功能的影响

根据工程施工布置和施工占地规划，本工程建设不涉及南洞庭湖省级自然保护区的核心区、缓冲区与实验区，本工程临近南洞庭湖省级自然保护区澧湖保护区的实验区，但不在南洞庭湖自然保护区范围内，对该自然保护区土地利用格局无影响。总体上，沅江龙潭沟风电场工程的实施对南洞庭湖省级自然保护区的结构和功能无影响。

(2) 对保护对象的影响

根据本工程施工特点，对南洞庭湖自然保护区的保护对象的产生影响主要源于施工机械运行产生噪声对鸟类的惊扰、施工人员进驻带来的人为干扰等影响。

保护区的鸟类在每年的冬季数量较多，多数是到南方越冬途经这里的冬候鸟，集中在保护区的核心区活动觅食肥育，随着湖水的不断萎缩，鸟类也随之向湖心水域地带迁移，在其它区域虽也有零星鸟类分布，但在保护区附近等人类活动频繁地带出现的现象相对较少。

根据施工进度安排，本工程建设总工期为 16 个月。施工对保护对象的影响主要是机械噪声干扰，以及施工人员的非法捕猎现象。工程施工主要在枯水期的秋季、冬季，正是迁徙性候鸟活动最频繁的季节，施工过程中的机械噪音、人为活动对鸟类的活动会产生一定的干扰。另外因施工临时占地使个别进入工程区的鸟类活动的固有场所受到限制，食物来源受到影响。由于个别鸟类形成了识别习惯，有可能直接进入临时施工场所活动，被捕杀或惊吓的机率大大增加。

根据前述对保护区保护对象现状分析，结合施工布置，施工活动对保护对象的影响为推土机和挖掘机产生的噪声，这类高噪声会对在工程区附近活动栖息的零星鸟类造成惊扰。

施工过程中，施工人员聚集于施工区，如有人越界进行非法捕猎，将会对保护区鸟类造成伤害，需加强施工人员的保护鸟类的教育。

(3) 景观影响评价

洞庭湖具有特殊的湖洲动态生态景观。“水涨为湖，水落为洲”景观，丰水期湖泊呈单一的明水，即单纯的湖泊生态景观。冬季枯水期有明水景观、沼泽、芦苇、苔草、泥炭、沙滩地貌等多样性生态景观。它几乎包括亚热带内陆湿地全部类别（包括人工湿地），具有典型的地带国际代表意义。湿地景观表现为湿地地貌景观和湿地生物景观的多样性与动态季相。湿地地貌景观有湖光山色、沟港渠湖、湖中岛、岛中山、岛中湖，平湖渠网、林网景观等。景观多样性表现极为显著，景观格局镶嵌分布，错落有致。

施工期间，道路修筑、电缆铺设、施工机械碾压及基础开挖等活动，将损坏原有地表植被，重塑地形地貌，形成裸露地表，导致水土流失，破坏生态环境和原区域自然景观的协调性，短期内会降低景观的质量与稳定性，但这些影响具有短暂性和局部性，做好后期恢复后，对原区域自然景观影响不大。

5.1.6 施工期社会环境影响分析

(1) 对社会经济的影响

建设沅江龙潭沟风电场，可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。

施工期施工人员增加，其生活需求为当地居民提供了一些就业机会。当地居民还可能在风电场施工期间取得一些技术要求不高的工作岗位，从而获得一些经济收入。

(2) 对文物古迹影响分析

本项目不涉及具有保护价值的地上文物古迹，建设用地范围内无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。根据中国人民解放军湖南省沅江市人民武装部龙潭沟风电场军事设施调查情况回复，选址范围内不涉及军事设施，也不属于军事管理区。

(3) 人群健康影响分析

本地区为湖南省血吸虫病疫区，施工人员在施工过程中不慎接触疫水，可能受感染产生血吸虫病。另外施工生活区生活条件简陋，工人劳动强度大，身体抵抗能力下降，可能导致一些流行性疾病如呼吸系统及消化系统传染病的产生。因此在项目施工过程中应当注意相关防护措施。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 环境空气影响预测与评价

本项目运营期风电场内不存在大气污染源，不产生大气污染物，对环境空气质量无影响。

5.2.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，具体见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 水污染影响型建设项目评价等级判定一览表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d) ; 水污染物当量数 W / (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他

三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

风电场运行期生活污水日排放量很小，运行期电站生活污水纳入漉湖风电场升压站系统内一体化污水处理设备处理。生活污水经一体化污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 的一级标准，作为升压站绿化用水，不外排。

本项目运行期生活污水经处理后作为升压站绿化用水，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的评价等级判定，评价等级为三级 B。根据导则要求，三级 B 评价可不进行水环境影响预测，可不开展区域污染源调查，进行简要分析。

5.2.3 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）附表 A（地下水环境影响评价行业分类表），本项目属于“电力”中的“其他能源发电”，因此地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，IV 类项目不开展地下水环境影响评价，因此，本项目不对地下水进行相关评价。

5.2.4 声环境影响分析

（1）风机运行噪声

运营期，风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力噪声为主。本项目风力发电机组，在 10m 高度的风速为 10m/s 时的标准状态下，机组运行时轮毂处噪声约 106dB(A)/110dB(A)。

由于风力发电机组相距较远，故每个风机组可视为一个点声源；又因为拟建项目场地较为平坦，相对高差不超过 10m。由于风机之间相距较远，相邻风机距离至少在 250m 以上。由公式（5）可知，多个噪声在同一点的噪声叠加值比单个噪声值只略有增加，增加值基本可以忽略。因此本项目，噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式（4）对预测点进行预测。

处于半自由空间的点声源衰减公式为：

$$L(r)=L_w-20lgr-11 \quad (4)$$

式中：L_w—点声源的噪声值，dB(A)；

r —与声源的距离，m；其他符号意义同公式(1)。

多声源叠加公式为：

$$L_p = 10 \lg(10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + \dots + 10^{L_{pn}/10}) \quad (5)$$

式中：

L_p — n 个噪声源叠加后的总噪声值，dB(A)；

L_{pi} —第 i 个噪声源对该点的噪声值，dB(A)。

不考虑多个声源噪声叠加情况下，单个声源噪声影响预测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 单个风机噪声衰减及叠加现状值后计算结果单位：dB(A)

距声源水平距离 $r(m)$	10	20	30	40	50
$L(r)$	55.0	54.8	54.6	54.4	54.0
叠加昼间最大厂界现状值	55.9	55.8	55.6	55.4	55.1
叠加夜间最大厂界现状值	55.3	55.1	54.9	54.7	54.3
距声源水平距离 $r(m)$	80	100	150	200	300
$L(r)$	52.8	52.0	49.9	48.0	45.0
叠加昼间最大厂界现状值	54.2	53.7	52.4	51.4	50.24
叠加夜间最大厂界现状值	53.2	52.5	50.7	49.2	47.1

备注： $r = (h^2 + s^2)^{0.5}$ ， h 为轮毂高度 100m

从上表中可以看出，昼间水平距离 10m 外、夜间水平距离 175m 外的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求；昼间水平距离 10m 外、夜间水平距离 175m 外的噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本风电场现阶段设计的机位点附近 300m 范围内无居民，单个风机运行对附近居民点声环境基本无影响。

(2) 运行期噪声预测结果与类似工程对比

通过表 5.2-3，云南资家风电场、湖北柏杨坝风电场等工程的风机噪声验收监测结果，与本项目风机运营期噪声预测夜间距离 150m 外的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准，结果差别不大。因此，本项目风机运营期噪声预测结果可信。

表 5.2-3 运行期噪声预测结果与类似工程对比表 单位: dB(A)

项目名称	云南资家 风电场	云南龙潭 风电场	广东上川岛一 期工程风电场	湖北柏杨坝风 电场	柴下洲风电场
轮毂高度	61.5m	61.5m	60m	65m	100m
噪声源强	96dB~104dB	96dB~104dB	102 dB	96dB~104dB	106 dB
评价标准	《声环境质量 标准》1 类标准	《声环境质量 标准》1 类标准	《声环境质量 标准》2 类标准	《声环境质量 标准》2 类标准	《声环境质量 标准》2 类标准
最近敏感 点距离	400m	138m	180m	385m	大于 300m
验收监测 数据	122m 满足 1 类 标	120m 满足 1 类 标准	180m 满足 2 类标准	210m 满足 2 类标准	175m 满足 2 类标准

(3) 噪声对南、东洞庭湖自然保护区的影响

运营期风机噪声是对野生动物的主要影响因素。其噪声源强为 110dB(A), 据预测, 昼间水平距离 10m 外、夜间水平距离 175m 外的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 2 类标准, 即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的要求; 昼间水平距离 10m 外、夜间水平距离 175m 外的噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。故其噪声辐射范围不大。

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, 鹤科、鸬鹚科和鹭科以及鸭科的鸟类活动场地主要在南洞庭湖省级自然保护区的漉湖保护区和东洞庭湖国家级自然保护区缓冲区及核心区内, 噪声传递至此时已经衰减至较低值。因此, 运营期的噪声对南洞庭湖保护区核心区生活的水禽的影响不大。

(4) 噪声防护距离

参照《湖南省风电场项目建设管理办法》的要求, 结合环评预测结果, 本风电场风电机组以风电机组底座边界为起点, 半径 300m 范围内的区域划定为风电机组的噪声影响控制区, 在该区域范围内, 不规划新修居民住宅、学校、医院等声环境敏感建筑物。

5.2.5 固体废物环境影响分析

本项目运营期产生的固体废弃物为生活垃圾、废机油和废蓄电池。

运营期工作人员产生生活垃圾, 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、致病细菌的繁衍、鼠类的肆虐场所。由于垃

圾中的有机物容易腐烂，会发出恶臭，特别在高温季节，乱堆乱放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供良好的场所。垃圾中有害物质出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，将垃圾定期用车运出施工场地即可有效的杜绝固体废物造成的任何影响。运行期工作人员生活垃圾产生量为 12kg/d，生活垃圾纳入当地生活垃圾收运系统收集处理，对环境的影响能降到最低。

主变压器和箱式变压器检修更换可能会产生废油和废蓄电池。根据《国家危险废物名录》，废机油属于危险废物，危废编号为 HW08，危废代码为 900-249-08，废蓄电池属于危险废物，危废编号为 HW49，危废代码为 900-044-49。更换的废机油用具有明显标示的专用油桶收集暂存，严禁随意丢弃。油桶和暂存间需设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。建设方须严格按国家危废转移、处置有关规定对废油和退役的蓄电池进行转移、处置。

本项目危险废物暂存依托华顺澧湖升压站内的危险废物暂存间，危险废物暂存间按照环评要求建设，防漏防渗防雨淋。本环评要求建设单位须严格做好危废的贮存和转移工作，其具体要求如下：

①危废分类存放，必须设置专职人员定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

②必须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

经采取上述措施后，各固废可做到合理处置，对周围环境影响较小。

5.2.6 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中规定的建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别、土壤环境敏感程度划分评价工作等级。

本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中的 IV 类项目。因此本项目土壤环境评价不设评价等级，不需对土壤环境影响做进一步的预测和分析。

5.2.7 生态环境影响分析

5.2.7.1 对鱼类资源的影响

项目营运期间生活污水经华顺澧湖风电场升压站已建的一体化污水处理设备处理达标后回用升压站绿化，但项目运行期间可能在主或箱式变压器检修更换发生废油，废油在雨淋的条件下进入周边沟渠。项目周边沟渠与这两个保护区有水道相通，可能会流入保护区。华顺澧湖风电场主变压器设置有废油收集装置，检修更换产生的废油能够得到有效收集，但本项目各箱式变压器检修更换产生的废油可能会箱变压器周边土壤造成一定污染，并随着雨水和河道，此类废油可能流入这两个保护区，对保护区内保护物种产生不利影响。因而，本环评建议在项目箱式变压器外侧设置小型托盘收集装置，收集废油。

5.2.7.2 对两栖动物、爬行动物的影响

工程运行无各类污染物质产生，对两栖类动物、爬行类动物影响很小。

5.2.7.3 对评价区鸟类的影响

1、根据《沅江柴下洲风电场项目建设对鸟类影响的评价报告》，本项目建设对鸟类影响情况及评价结论如下：

根据对已经建成的辉腾锡勒风电场风力发电场、崇明岛风电场风力发电场的调查，同样的物种，在辉腾锡勒风电场的习性与湖南省南洞庭湖的习性相同，没有差异。崇明岛的427种鸟类中，部分与湖南省南洞庭湖的种类相同，其习性与澧湖附近的岳阳东洞庭湖鸟类的习性相似，没有明显差异。上述两处风电场在运行过程中，并没有出现大规模的鸟撞事件，对鸟类的影响较小。通过对澧湖合兴洲的鸟类调查，以及对内蒙古和上海两处类比调查数据发现，修建风力电场对南北迁徙的野生鸟类影响不大，但是对当地的鸟类具有一定的威胁，其影响主要表现在以下几个方面。

a、对国家一级保护鸟类没有影响

许多珍稀鸟类在南洞庭湖、澧湖和东洞庭湖都有分布，调查发现，国家一级保护鸟类——东方白鹳、黑鹳和白鹤在南洞庭的两个观察点和东洞庭湖的两个观察点均有发现。南洞庭湖与东洞庭湖之间的澧湖是这些鸟类迁徙的必由之路。每年10月初，冬候鸟迁入洞庭湖，翌年3月又迁离洞庭湖，无一例外的都要经过澧湖。而拟建风力发电场的场址位于这4个分布点连线的东缘以外，这些鸟类在

正常迁徙线路下不会进入该区域，因此不会给这些物种带来伤害。

b、对国家二级保护鸟类和“三有”的影响较小

调查发现灩湖柴下洲及其附近地区，分布有像天鹅、普通鸫、雀鹰、燕隼等国家二级保护鸟类，以及白鹭、夜鹭、池鹭、苍鹭、斑鸠、鹁类、小鹭鸕等有益的、有科学价值和经济意义的“三有”保护鸟类，这些物种的分布区连线呈一不规则多边形。拟建风电场的场址正好位于该区域的东侧边缘，其中有约三分之一场区在分布区之内。

调查得知，鸟类的飞行速度各异，对避让风电机风叶伤害的能力各不相同，通过仪器测定发现天鹅迁飞高度约 200m，飞行速度在 68~90m/h 之间、豆雁迁飞高度约 200m，飞行速度在 68~90m/h 之间、白额雁迁飞高度约 80m，飞行速度在 68~90m/h 之间、小白额雁迁飞高度约 150m，飞行速度在 68~90m/h 之间、普通鸫迁飞高度约 140m，飞行速度约 77m/h、白尾鹁迁飞高度在 20~80m 之间，飞行速度约 77m/h、燕隼迁飞高度约 50m，飞行速度约 80m/h、苍鹭迁飞高度约 10m，飞行速度约 35m/h、鹁迁飞高度约 20m，飞行速度约 34m/h、夜鹭迁飞高度约 30m，飞行速度在 34~40m/h 之间、池鹭迁飞高度约 10~30m，飞行速度在 34~40m/h 之间、山斑鸠迁飞高度约 12m，飞行速度约 60~78m、青脚鹁迁飞高度约 30m，飞行速度约 39m/h、小鸕鸕迁飞高度约 5m，飞行速度约 40 m/h。

灩湖柴下洲风电场选择的的风电机转速在 10~20 转/分之间，在满负荷运载时，风叶边缘的速度是 57.56m/min.，即 34.5km/h，在这种速度下，除特殊情况外，以上鸟类通常能够顺利地避让开电机风叶的伤害。

c、对小型留鸟类没有影响

小型留鸟如像棕背伯劳、东方大苇莺、树麻雀、金翅雀、小云雀、大山雀、白鹁鸩、白头鹎等小型留鸟的飞行高度在 2~20m 左右，机组轮毂高度为 80m，风轮直径 50m，风轮边缘距地面有较高的距离，在风力发电机组正常运转时，小型鸟类活动不会受到多大影响。小型鸟类迁飞能力较差，多活动在低矮的灌木草丛中，在这种环境中觅食、栖息、筑巢、繁殖，高大的塔柱和转动的风轮并不影响它们的正常生活。因此，风力发电机组对小型鸟类，特别是对小型留鸟影响不大。

d、对少数小型候鸟有轻微影响

时候鸟像黑卷尾、金腰燕、家燕等，每年 3~4 月迁来筑巢繁殖，9~10 月

迁离，整个夏季均在附近活动捕食。根据当地的鸟类密度统计，风机会对其中的 145 只/（年）形成威胁，鉴于拟建的风电机类型其叶轮转速较慢（5~10 转/分），在满负荷运载时，发电机风叶边缘的速度是 34.5km/h，除特殊情况外，鸟类通常能够避开风叶的伤害，因此，实际上受影响的个体数会低于 145 只/年。

e、对少数大中型鸟类具有潜在的威胁

调查发现在分布着一些珍稀鸟类，例如小鸦鹃、红隼、赤腹鹰、斑头鸫鹛、东方角鸮、草鸮等，它们有些是留鸟，有些属于候鸟。有些个体 3 月和 9 月分别会迁入本地，风电机组将会给这些鸟类带来一定的威胁。

(3) 评价结论

沅江龙潭沟风电场工程具有较好的经济效益和社会效益。该项目的建设对国家一、二级保护鸟类没有影响；对分布和栖息于本环境的其他鸟类的影响较小。只要采取一定的预防措施，就可最大限度的避免对鸟类的伤害。

综上所述，沅江龙潭沟风电场工程建设符合鸟类保护规定，对鸟类制约因素较小，本项目建设可行。

2、根据北京林业大学和百鸟数据科技（北京）有限责任公司编制的《湖南省澧湖柴下洲风电场工程对鸟类局部活动及迁徙的影响研究报告》，该报告与 2019 年 11 月通过了沅江市委组织的专家评审，其研究结论及专家评审结果如下：

(1) 研究结论

风电场附近较为单一的芦苇类型加上较为强烈的人为干扰导致风电场附近区域对越冬水鸟的吸引力较低，仅存在一些较为常见且对人类干扰敏感性较低的物种。

通过对风电场建成区域进行连续监控，证实了风机运转过程对鸟类生存影响较小，未发生任何明确证据的鸟撞风机现象。实地调查过程中未发现鸟类尸体。从监控结果还可以推测出风电场的运行对生活在该区域及邻近区域的鸟类栖息、觅食产生的影响相对较小，因为监控画面内鸟类出现频率相对较低且停留个体比例和时间都短，加之本区域内鸟类多样性低，因而并未产生鸟类活动与风机运行的严重冲突。在未来风电场的运营中需要对区域鸟类活动和异常现象进行长期连续的监测，累计区域内优势鸟种习性的观测资料，继续评估风电场对于区域内不同鸟类类群栖息和觅食的影响。

(2) 专家评审结果

样线调查、越冬水鸟卫星追踪以及风电场内视频监控结果表明沅江龙潭沟风电场区域不在越冬水鸟迁徙的主通道，不是越冬水鸟主要栖息地，对于越冬水鸟生存与活动影响较小，风险可控。

建议对沅江龙潭沟风电场区域鸟类资源状况与越冬活动进行持续监测观察，更全面评估风电场运行对于越冬水鸟活动的影响。

(3) 风电场对鸟类迁徙的影响

通过连续的卫星追踪实验，共获取了从 2015-2016、2016-2017、2017-2018、2018-2019 年连续 4 年越冬季 7 种水鸟共计 143 个个体的迁徙及活动位点数据。包括在 2015-2016 年越冬季获得了 18 只小天鹅的数据，在 2016-2017 越冬季获得小白额雁 63 只，豆雁 20 只，白额雁 6 只，灰雁 2 只，赤麻鸭 2 只，斑嘴鸭 2 只的数据。2017-2018 越冬季获得小白额雁 15 只，豆雁 10 只，斑嘴鸭 1 只的数据。2018-2019 越冬季获得小白额雁 4 只的数据。

从四年的卫星追踪数据结果来看（图 5.2-1 至 5.2-6），春季迁徙时，所有的个体都是从长江中下游湖泊开始迁徙，往东北方向飞行到渤海湾的滨海湿地附近，例如黄河三角洲，双台河口，鸭绿江口，然后再分散开飞往繁殖地。从渤海湾往北，根据迁徙方向的区别被分为偏东北的迁徙通道与偏西北的迁徙通道。小白额雁，白额雁以及一部分豆雁个体选择了偏东北迁徙通道（经过大小兴安岭东部）到 Kytalyk, Keremesit-Sundrun 流域，勒拿河三角洲，阿纳德尔河低地等北极苔原带繁殖；鸿雁，灰雁以及一部分豆雁个体则选择了偏西北的迁徙通道，飞到蒙满草原附近的繁殖地例如蒙古 Daguur 和 Ulgai 湖。东北部的迁徙通道主要是海拔较低的平原（海拔高度低于 500 米），而西北部则需要跨过海拔较高的山脉（海拔高于 1000 米）。秋季迁徙路线与春季迁徙路线差异不明显，除开个别鸿雁以及小白额雁之外，雁类在从繁殖地飞往越冬地的路线基本与春季迁徙路线一致。例如一个鸿雁个体在春季迁徙时从越冬地出发向东北方向直接飞到了鸭绿江口（丹东市与朝鲜新义州市的交界处）作为第一个停歇地，而后转而向西北方向飞行直到位于蒙古境内的繁殖地，而秋季迁徙时则选择了黄河三角洲作为停歇地，采取了更加直线的路线飞到越冬地。同样小白额雁 47 号在秋季迁徙的路上没有选择沿着渤海湾原路返回，而是向东南方向偏离了航线并在泰安郡南部停歇了一段时间才选择南下飞往越冬地，且在往南飞的过程中在海上 180° 大转弯往西北方向从连云港市附近进入大陆区域，然后才继续南下到达安徽升金湖。

放大到洞庭湖的尺度来看，风电场区域并不在洞庭湖越冬水鸟春秋迁徙季选择的方向上。例如由东洞庭出发迁徙的小天鹅个体在受到迁徙驱动因子的出发之后会选择由越冬地径直向东北方向起飞迁徙，不会受到来自于东南方向风电场设备、塔架及输电线的干扰。这点在其他由东洞庭迁飞并回到东洞庭的迁徙水鸟的迁徙选择上也有所体现，例如小白额雁、白额雁、鸿雁、赤麻鸭等。卫星追踪的个体中较少出现由南洞庭或其他位置直接开始迁徙的，大部分追踪个体会在迁徙前向东洞庭湖某些区域移动加入种群迁徙大部队。这可能与物种的迁徙习性以及样本数量有限相关，即使有相当部分的水鸟从南洞庭湖或是横岭湖开始迁徙，考虑到其迁徙高度（普通鸟类迁徙飞行高度400米以内，鹤类300-500米，雁类、鹤类可达900米，对比风机高度105米），所以一般情况下风电场对鸟类的迁徙影响较小。

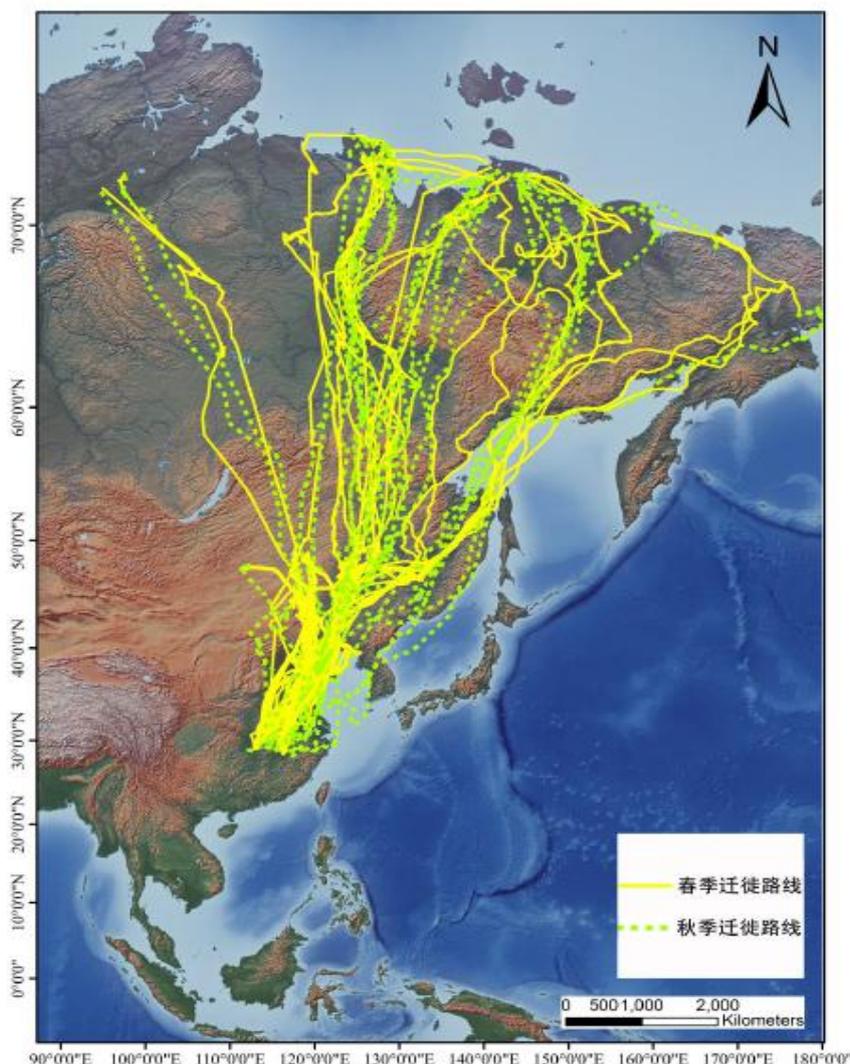


图 5.2-1 越冬雁类迁徙路线汇总图

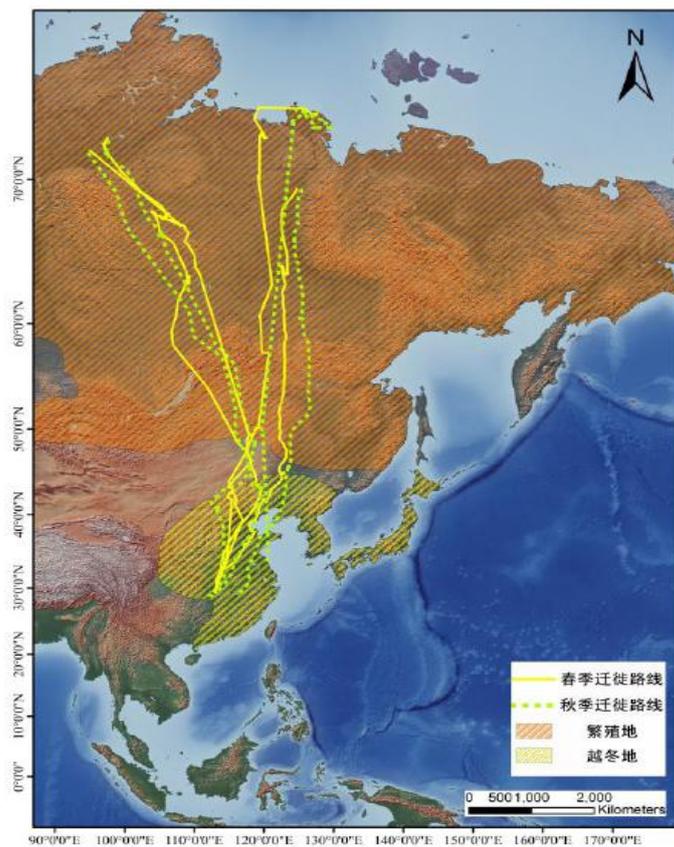


图 5.2-2 豆雁迁徙路线图

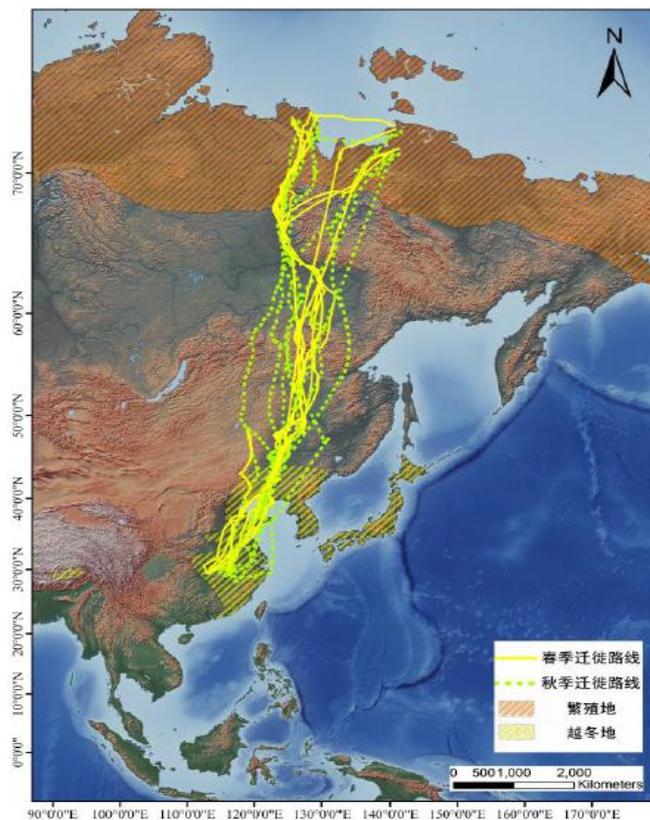


图 5.2-3 白额雁迁徙路线图

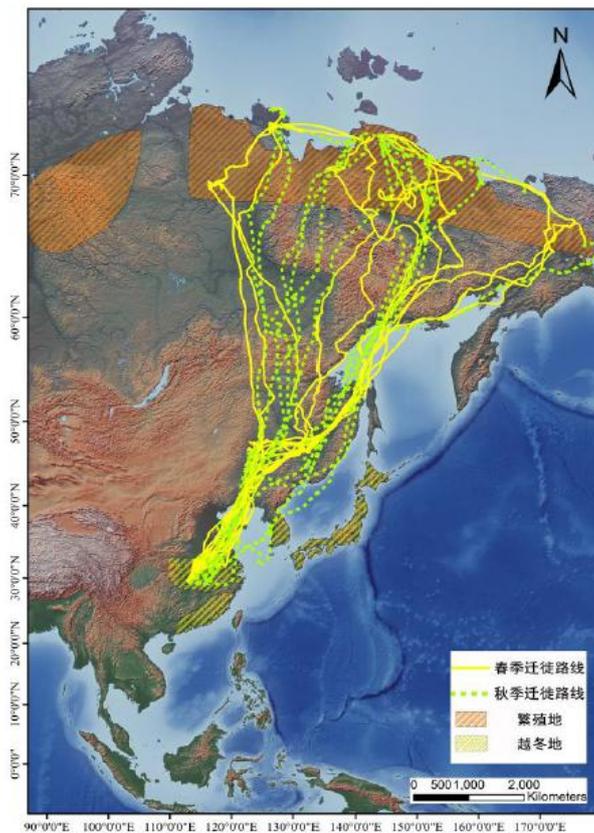


图 5.2-4 小白额雁迁徙路线图

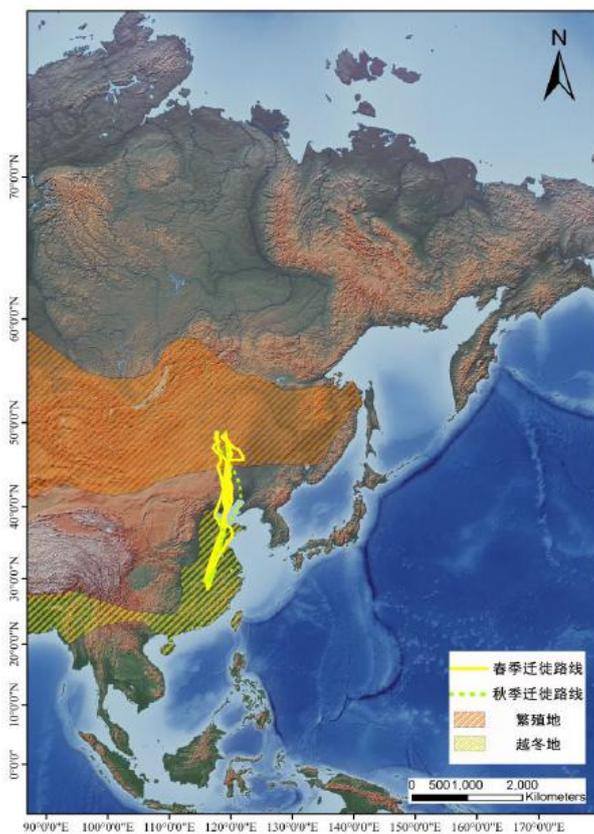


图 5.2-5 灰雁迁徙路线图

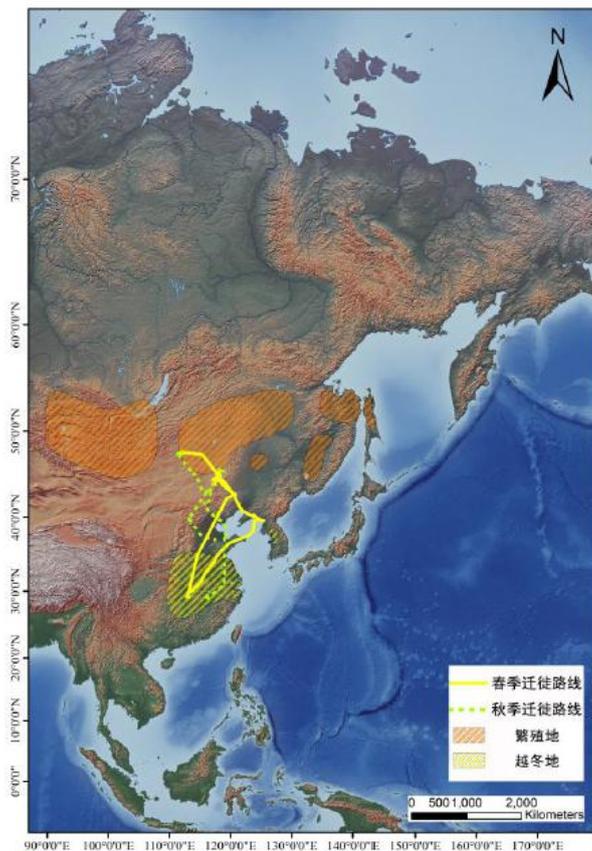


图 5.2-6 鸿雁迁徙路线图

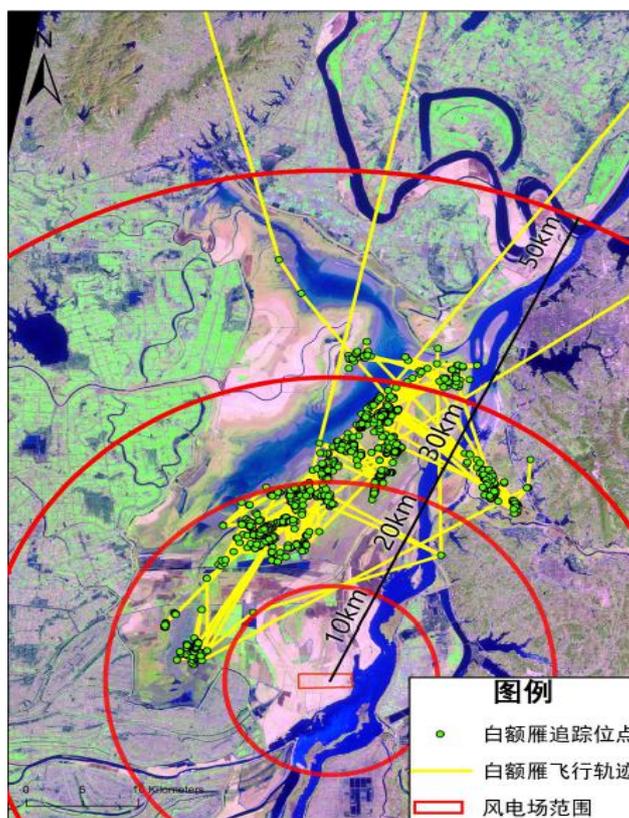


图 5.2-7 2016-2017 年越冬季白额雁卫星追踪数据

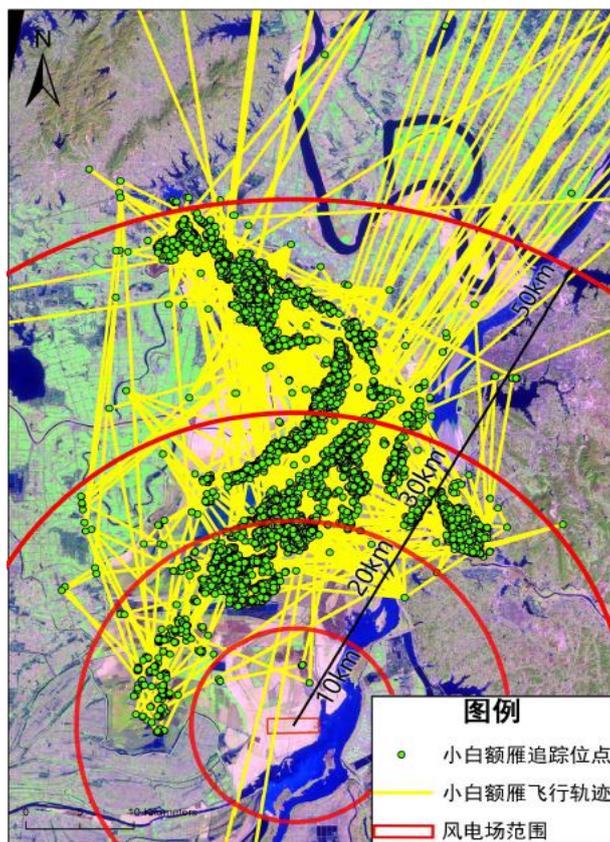


图 5.2-8 2016-2017 年越冬季小白额雁卫星追踪数据

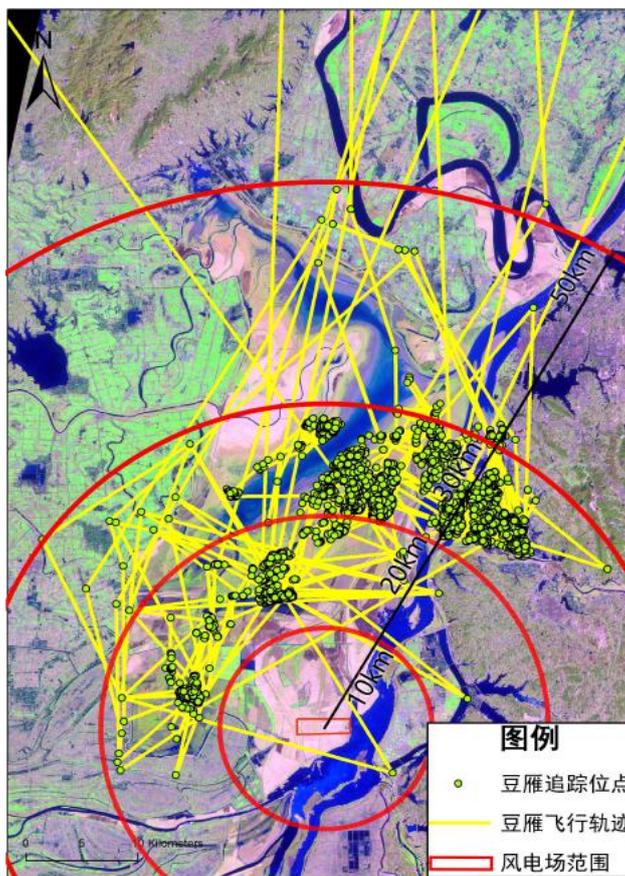


图 5.2-9 2016-2017 年越冬季豆雁卫星追踪数据

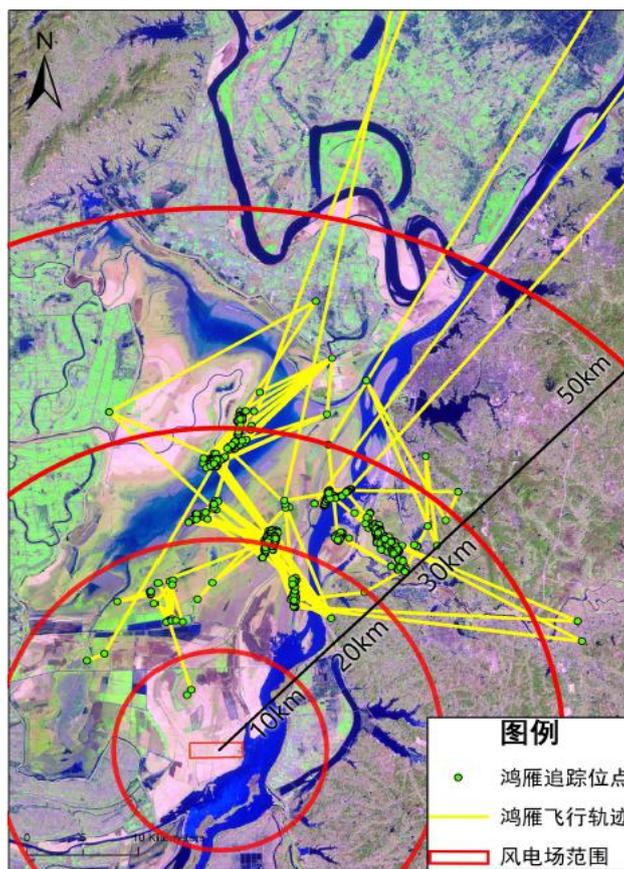


图 5.2-10 2016-2017 年越冬季鸿雁卫星追踪数据

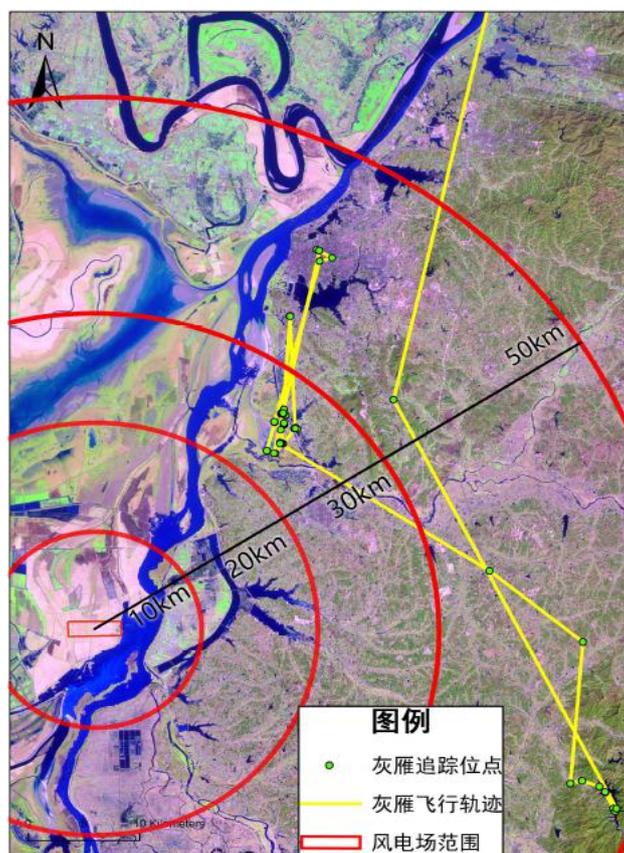


图 5.2-11 2016-2017 年越冬季灰雁卫星追踪数据

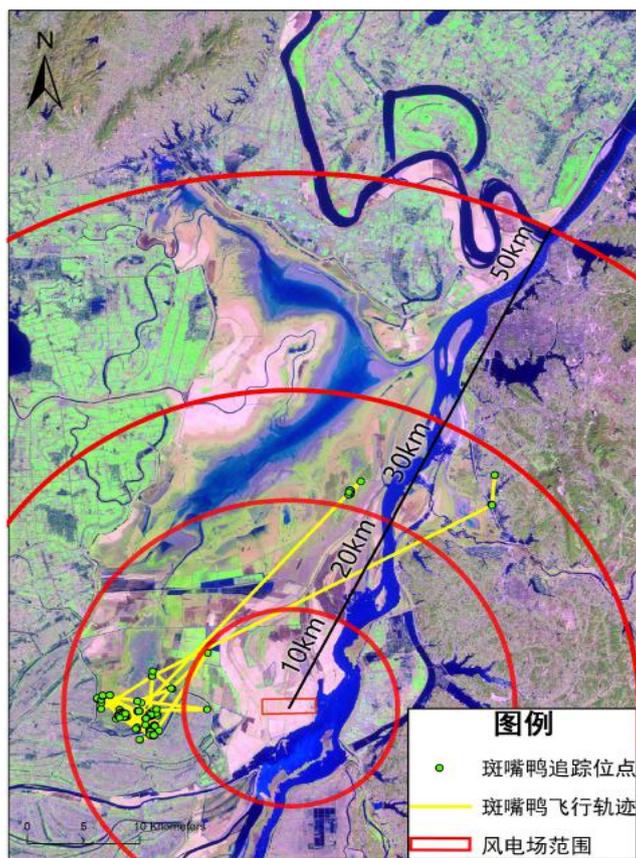


图 5.2-12 2016-2017 年越冬季斑嘴鸭卫星追踪数据

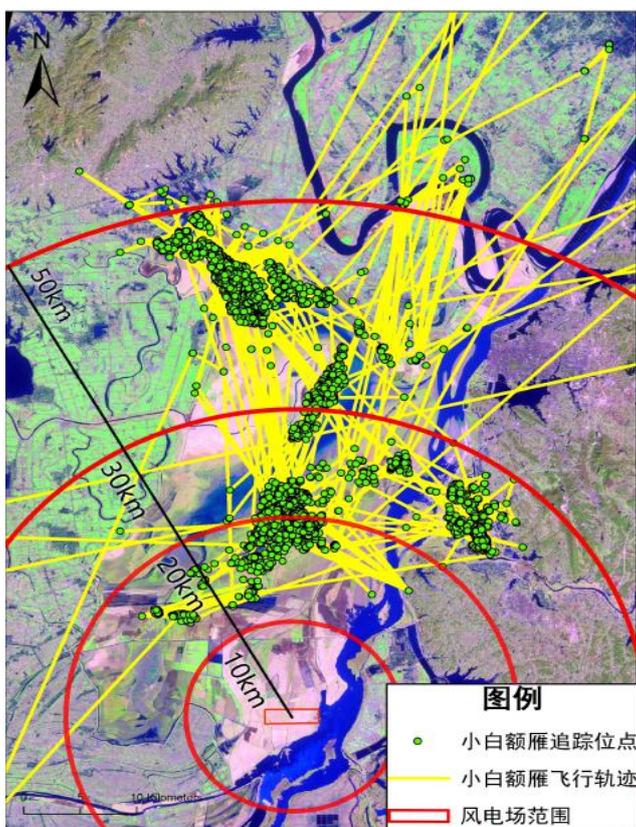


图 5.2-13 2017-2018 年越冬季小白额雁卫星追踪数据

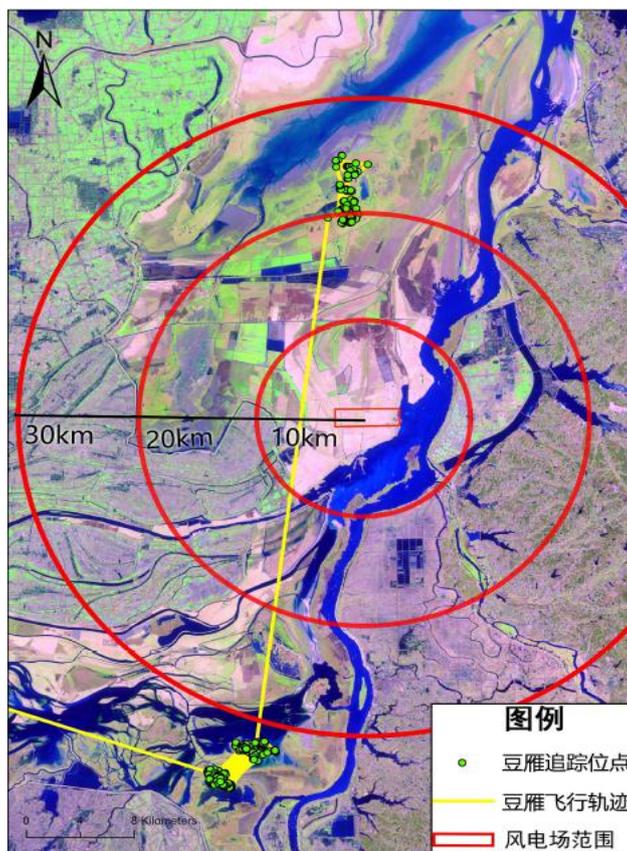


图 5.2-14 2017-2018 年越冬季豆雁卫星追踪数据

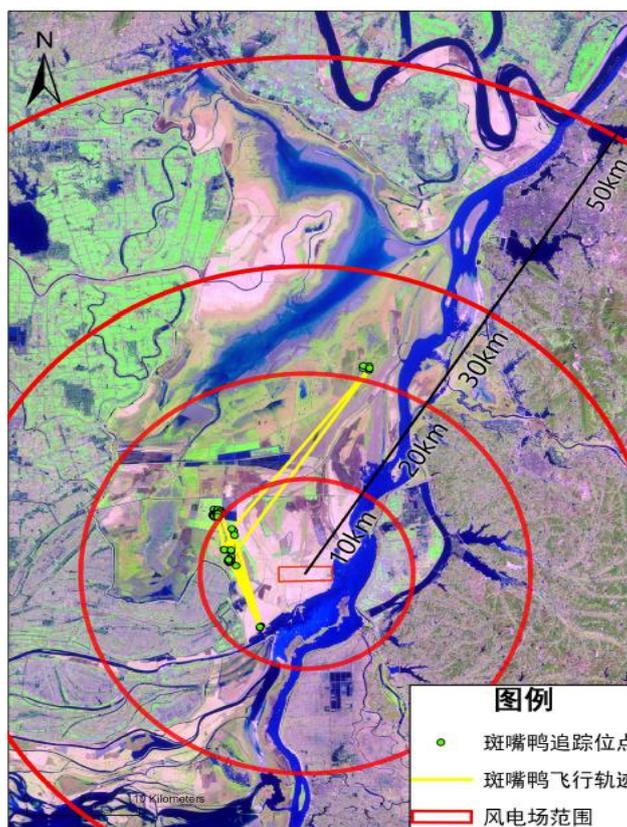


图 5.2-15 2017-2018 年越冬季斑嘴鸭卫星追踪数据

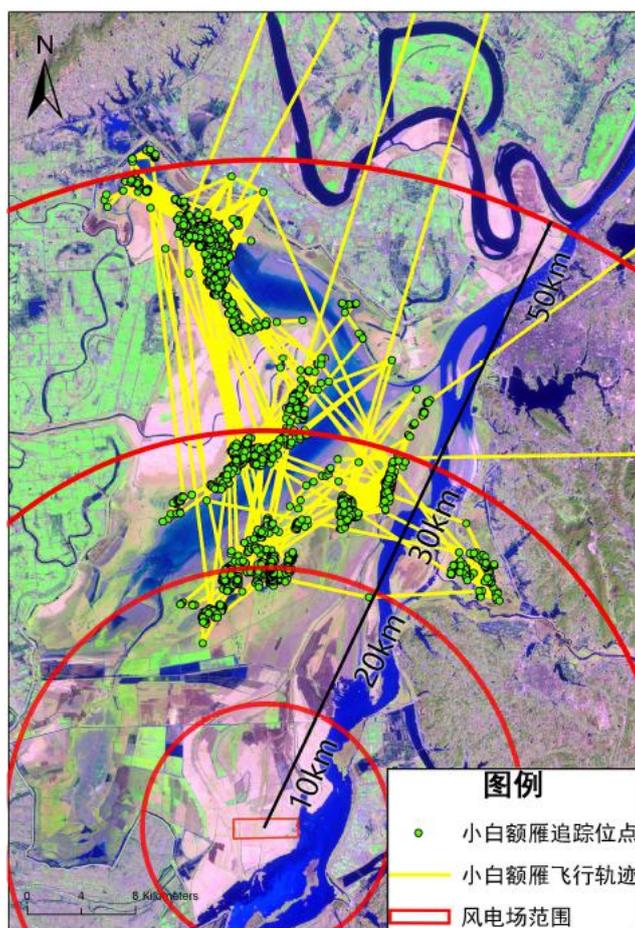


图 5.2-16 2018-2019 年越冬季小白额雁卫星追踪数据

5.2.7.4 景观影响评价

风电场建成后，白色风塔点缀其间，可以构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。壮观的风机群，与天然的生态美有机结合，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。因此要求本项目的地面建设要尽量简洁、流畅，避免杂乱无章的建筑物的出现，如电缆线应铺设在地下、风机有序布置等。

5.2.8 社会环境影响分析

龙潭沟风电场工程总装机容量 50MW，每年可提供上网电量为 10807 万 kW·h，与燃煤电厂相比，以火力发电标煤煤耗 315g/(kW·h) 计，每年可节约标煤 3.37 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 651.0t，一氧化碳 (CO) 约 9.0t，碳氢化合物 (CnHm) 3.7t，氮氧化物 (以 NO₂ 计) 369.8t，二氧化碳 (CO₂) 8.1 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。

5.3 环境风险评价

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。

5.3.1 评价依据

5.3.1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参照附录 B 及附录 C 要求可对危险物质及工艺系统危险性（P）进行判断；本项目在设备检修时会使用乙炔进行焊接、会更换变压器油、液压油；乙炔最大暂存量为 5 瓶，乙炔的暂存量都远不及临界量；本项目变压器油、液压油最大暂存量为 0.5t，其远小于临界量。

5.3.1.2 风险潜势初判

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.3-1 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

由上表可知项目环境风险潜势判断需依据 P 值和 E 值来确定，本项目 P 的分级确定如下：

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中，分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参照附录 B 及附录 C 要求可对危险物质及工艺系统危险性（P）进行判断；本项目在设备检修时会使用乙炔进行焊接、会更换变压器油、液压油；乙炔最大暂存量为 5 瓶，乙炔的暂存数量都远不及临界量；本项目变压器油、液压油最大暂存量为 0.5t，其远小于临界量。因此，本项目所涉及的危险化学品储存及使用量与临界量比值 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

5.3.1.3 评价等级

由于本项目环境风险潜势为 I，故本项目环境风险评价可开展简单分析，具体见下表。

表 5.3-2 风险评价工作等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

5.3.2 环境敏感目标概况

本项目环境敏感目标主要为周边居民等敏感点，环境敏感目标分布情况如 2.6 章节所示。

5.3.3 环境风险识别

（1）物质危险形式别

该项目中存在的主要危险、有害物质为：变压器油、液压油、检修用乙炔和氧气。

（2）生产系统危险性识别

该项目主要危险、有害因素分布情况见表 5.3-3。

表 5.3-3 主要危险、有害因素分布表

序号	危险、有害因素	存在场所或部位
1	火灾	风电场
2	爆炸	变压器、开关设备、蓄电池等电气设备
3	变压器油	变压器发生故障时检修时可能发生泄漏。

5.3.4 环境风险分析

5.3.4.1 火灾风险影响分析

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。

5.3.4.2 爆炸风险事故分析

(1) 变压器爆炸

变压器油为可燃液体，其蒸气与空气混合形成爆炸性气体，遇高温会发生爆炸，变压器油是变压器火灾爆炸事故的根源。

如果变压器过负荷运行，油温将会更高。当变压器发生穿越性故障时，会引起变压器绝缘击穿，造成短路，产生电弧。在电弧的高温作用下，迅速使油分解气化、闪燃并着火，从而使变压器内部压力急剧增加，造成外壳爆裂，大量喷油着火。

(2) 蓄电池爆炸

蓄电池内压过高引起蓄电池壳爆炸。

蓄电池充电过程中，尤其是充电末期由于过充电，水分解为氢气和氧气，短路、严重硫化以及充电时电解液温度急剧上升，都会使水分大量蒸发，这时若加液孔盖的通气孔堵塞，由于气体太多来不及溢出，蓄电池内部的压力将升的很高，先引起蓄电池槽变形，当内压达到一定压力会从蓄电池槽盖结合处或其他薄弱处

爆裂，这是一种物理过程。当蓄电池内部压力高于 0.25MPa 时蓄电池发生爆裂，爆裂位置位于槽盖热风结合处或应力集中的边角处。

5.3.4.3 风力发电机箱式变压器油泄漏导致的环境风险分析

本项目各风机箱式变压器为干式变压器，变压器用油量较小，其发生故障或检修产生的更换的废油量也很小。因此发生泄漏时有可能泄漏到地表，对工程周边环境产生污染，箱式变压器产生的废油可能对变压器基础周边土壤产生一定程度的污染，在雨水淋漓作用下，还有可能对下游地表水和地下水产生一定影响。

5.3.5 环境风险防范措施

①防火防爆

1) 工程防火采用综合消防技术措施，消防系统从防火、监测、报警、控制、疏散、灭火、事故通风、救生等方面进行整体设计。

2) 主变压器设有泄压装置，布置上将泄压面避开运行巡视工作的部位，以防止在设备故障保护装置失灵，通过泄压装置释放内部压力时，伤害工作人员。

②托盘收集装置

在箱式变压器下方设置托盘收集装置，防止箱变压器漏油污染。

③其他建议对策措施

1) 新安装风电机在正式启动前应做以下工作：测量绝缘，做好记录；相序校核，测量电压值和电压平衡性；应用力矩扳手将所有螺栓拧紧到标准力矩值；按照设备技术要求进行超速试验、振动试验，正常停机试验及安全检查，事故停机试验；通过现场验收，具备并网运行条件；填写风电机安装报告。

2) 风电场投运后，应加强设备的维护，对主要电气设备运行，定期进行巡视观察，将问题处理在事故发生前，发现问题及时处理，保证设备长期安全问题运行。

3) 项目应准备风电场的检验与维护手册，内容应包括进行定期和年度检验、日常维护、大修维护和年度维护的程序和计划，以及调整和改进检验及维护的安排程序。

4) 项目公司对于其主要设备的大、小修，输变电设备及影响供电能力的附属设备的计划检修，应根据电网的出力平衡和风电场风况特征提出建议，该建议应递交调度机构并经调度机构同意后纳入计划停运。

为保证风力发电机组的可靠运行，提高设备可利用率，在日常的运行维护工作中应建立日常登记巡检制度。维护人员应当根据机组运行维护手册的有关要求并结合机组运行的实际状况，有针对性地列出巡检标准工作内容并形成表格，工作内容叙述应当简单明了，目的明确，便于指导维护人员的现场工作。通过巡检工作力争及时发现故障隐患，防范于未然，有效地提高设备运行的可靠性。有条件时应当考虑借助专业故障检测设备，加强对机组运行状态的监测和分析，进一步提高设备管理水平。

5.3.6 应急预案

应急预案是为应对可能发生的紧急事件所做的预先准备，其目的是限制紧急事件的影响范围，尽可能减少事件造成的人、财产和环境的损失。制定环境风险应急预案的目的是为了发生环境风险事故时能以最快的速度发挥最大的效能，有组织、有秩序的实施救援行动，达到尽快控制事态发展，降低事故造成的环境危害，减少事故损失。

5.3.6.1 应急组织机构与人员

沅江龙潭沟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。

5.3.6.2 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）应立即向沅江龙潭沟风电场环境管理机构及相关行政主管部门汇报。

5.3.6.3 应急防护措施及器材

沅江龙潭沟风电场环境管理办公室须配备消防器材、医疗设备及常见药品等。

5.3.6.4 环境风险应急预案编制

针对沅江龙潭沟风电场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。

为有效预防和控制设备设施出现意外故障或操作者出现错误造成含油废水泄漏，按照“预防为主”的方针和“统一指挥、协调配合、有条不紊、减少危害”的原则，制定相应的安全应急预案，应急预案见表 5.3-4。

表 5.3-4 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	营运期环境风险主要为含油废水泄漏风险等，保护目标为工作人员、仪器设备、周边地表水、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	应急状态中止恢复措施	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。

5.3.7 环境风险评价结论与建议

项目营运过程中不存在重大危险源，在严格落实风险防范措施的情况下，项

目环境风险可以接受。

建议建设单位委托专业评价机构编制突发环境事件应急预案。

表 5.3-5 建设项目环境风险简单分析内容一览表

建设项目名称	沅江龙潭沟风电场工程
建设地点	沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内
地理坐标	112.866707817, 29.044024914
主要危险物质及分布	箱式变压器内变压器油
环境影响途径及危害后果	<p>火灾</p> <p>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。</p> <p>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，甚至造成全风电场停产。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。</p> <p>如风电场工作人员在野外擅自生火、乱扔烟头等，也可能引发火灾爆炸。</p> <p>爆炸</p> <p>(1) 变压器爆炸</p> <p>变压器油为可燃液体，其蒸气与空气混合形成爆炸性气体，遇高温会发生爆炸，变压器油是变压器火灾爆炸事故的根源。</p> <p>如果变压器过负荷运行，油温将会更高。当变压器发生穿越性故障时，会引起变压器绝缘击穿，造成短路，产生电弧。在电弧的高温作用下，迅速使油分解气化、闪燃并着火，从而使变压器内部压力急剧增加，造成外壳爆裂，大量喷油着火。</p> <p>(2) 蓄电池爆炸</p> <p>蓄电池内压过高引起蓄电池壳爆炸。</p> <p>蓄电池充电过程中，尤其是充电末期由于过充电，水分解为氢气和氧气，短路、严重硫化以及充电时电解液温度急剧上升，都会使水分大量蒸发，这时若加液孔盖的通气孔堵塞，由于气体太多来不及溢出，蓄电池内部的压力将升的很高，先引起蓄电池槽变形，当内压达到一定压力会从蓄电池槽盖结合处或其他薄弱处爆裂，这是一种物理过程。当蓄电池内部压力高于 0.25MPa 时蓄电池发生爆裂，爆裂位置位于槽盖热风结合处或应力集中的边角处。</p> <p>风力发电机箱式变压器油泄露</p> <p>本项目各风机箱式变压器为干式变压器，变压器油量较小，其发生故障或检修产生的更换的废油量也很小。因此发生泄漏时有可能泄漏到地表，对工程周边环境产生污染，箱式变压器产生的废油可能对变压器基础周边土壤产生一定程度的污染，在雨水淋漓作用下，还有可能对下游地表水和地下水产生一定影响。</p>

<p>风险防范措施要求(地表水、大气、地下水等)</p>	<p>防火防爆 工程防火采用综合消防技术措施,消防系统从防火、监测、报警、控制、疏散、灭火、事故通风、救生等方面进行整体设计。 主变压器设有泄压装置,布置上将泄压面避开运行巡视工作的部位,以防止在设备故障保护装置失灵,通过泄压装置释放内部压力时,伤害工作人员。</p> <p>托盘收集装置 在箱式变压器下方设置托盘收集装置,防止箱变压器漏油污染。</p> <p>其他建议对策措施 新安装风电机在正式启动前应做以下工作:测量绝缘,做好记录;相序校核,测量电压值和电压平衡性;应用力矩扳手将所有螺栓拧紧到标准力矩值;按照设备技术要求进行超速试验、振动试验,正常停机试验及安全检查,事故停机试验;通过现场验收,具备并网运行条件;填写风电机安装报告。 风电场投运后,应加强设备的维护,对主要电气设备运行,定期进行巡视观察,将问题处理在事故发生前,发现问题及时处理,保证设备长期安全问题运行。 项目应准备风电场的检验与维护手册,内容应包括进行定期和年度检验、日常维护、大修维护和年度维护的程序和计划,以及调整和改进检验及维护的安排程序。 项目公司对于其主要设备的大、小修,输变电设备及影响供电能力的附属设备的计划检修,应根据电网的出力平衡和风电场风况特征提出建议,该建议应递交调度机构并经调度机构同意后纳入计划停运。 为保证风力发电机组的可靠运行,提高设备可利用率,在日常的运行维护工作中应建立日常登记巡检制度。维护人员应当根据机组运行维护手册的有关要求并结合机组运行的实际状况,有针对性地列出巡检标准工作内容并形成表格,工作内容叙述应当简单明了,目的明确,便于指导维护人员的现场工作。通过巡检工作力争及时发现故障隐患,防范于未然,有效地提高设备运行的可靠性。有条件时应当考虑借助专业故障检测设备,加强对机组运行状态的监测和分析,进一步提高设备管理水平。</p>
<p>填表说明(列出项目相关信息及情况说明)</p> <p>根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)和《危险化学品重大危险源识别》(GB18218-2018),该项目环境风险潜势为I。其落实相关防范措施后,环境风险影响可控,风险水平可接受。</p>	

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 地表水环境保护措施

6.1.1 施工期

(1) 施工期生产废水

施工期的生产废水主要是施工生产区机械设备、运输车辆的清洗废水，其废水为间歇排放，废水中的主要污染物为 SS 和石油类，经隔油、沉淀处理后重复利用不外排。项目区域地下水层较浅，但生产废水经处理后重复利用，生产废水对地下水影响较小。

(2) 施工期生活污水

施工期生活污水收集后经华顺澧湖风电场升压站内一体化污水处理装置处理后回用于场地洒水和绿化，综合利用。因此，生活污水经处理后对周边水环境影响较小。

6.1.2 营运期

(1) 处置措施

风电场运行期生活污水日排放量很小，运行期电站生活污水纳入澧湖风电场升压站系统内一体化污水处理设备处理。生活污水经一体化污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 的一级标准，作为升压站绿化用水，不外排。

(2) 废水进入升压站系统内一体化污水处理设备的可行性分析

升压站内埋地式一体化污水处理设备采用较为先进的污水处理工艺曝气生物滤池，日处理规模达到 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。本风电场生活污水排放量约 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ 。仅占一体化污水处理日处理量的 12%，且废水水质简单，不会对其正常运行产生较大冲击影响。

因此，升压站生活污水进入升压站系统内一体化污水处理设备处理是可行的。

6.2 地下水环境保护措施

6.2.1 施工期

(1) 施工废水适当处理后回用于生产，施工期生活污水收集后经华顺澧湖风电场升压站内一体化污水处理装置处理后回用于场地洒水和绿化，减少渗入地下

污水的量。

(2) 对生活垃圾采取集中存放、及时清运的措施，并做好垃圾收集装置的防渗措施，尽可能减少因雨水淋溶而带来的地下水污染问题。

6.2.2 营运期

(1) 加强环境卫生管理，避免垃圾随意丢弃。

(2) 定期对风机进行检查，发现有漏油等情况应尽快采取措施，避免废油对地下水产生影响。

6.3 大气环境保护措施

6.3.1 施工期

(1) 燃油废气的削减与控制

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

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

(2) 粉尘的消减与控制

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

大气环境保护措施效果分析见表 6.3-1。

表 6.3-1 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

6.3.2 营运期

本项目营运期风电场内不存在大气污染源,不产生大气污染物,对环境空气质量无影响。

6.4 声环境保护措施

6.4.1 施工期

6.4.1.1 噪声源控制措施

主要是指固定点源控制

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

②加强设备的维护和保养,保持机械润滑,降低运行噪声。

6.4.1.2 交通噪声控制

为降低场内新建道路及进站新建道路施工和车辆运输对本项目新建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进场道路、场内新建道路及进站新建道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间,靠近居民路段应禁止夜间施工,昼间尽量在上午 8:30~

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

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

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

6.4.1.3 其他控制

(1) 合理安排施工时间

施工单位应合理安排施工时间，严禁夜间进行源强大的施工活动，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，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。

6.4.2 营运期

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

参照《湖南省风电场项目建设管理办法》的要求，结合环评预测结果，本风电场风电机组以风机底座边界为起点，半径 300m 范围内的区域划定为风电机组的噪声影响控制区，在该区域范围内，不规划新修居民住宅、学校、医院等声环境敏感建筑物。

6.5 固体废物处理处置措施

6.5.1 施工期

(1) 工程弃渣

为了防止弃渣增加水土流失量，应该对弃渣采取妥善处理处置措施。本工程施工期不设置弃渣场，弃渣全部用于道路回填。

(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，施工期间在每个施工区设立垃圾桶，安排专人定期定点收集生活垃圾，送乡镇垃圾收集系统进行处置。

6.5.2 营运期

本项目运营期产生的固体废弃物为生活垃圾、废机油和废蓄电池。

运行期工作人员生活垃圾产生量为 12kg/d，生活垃圾纳入当地生活垃圾收运系统收集处理，对环境的影响能降到最低。

主变压器和箱式变压器检修更换可能会产生废油和废蓄电池。根据《国家危险废物名录》，废机油属于危险废物，危废编号为 HW08，危废代码为 900-249-08，废蓄电池属于危险废物，危废编号为 HW49，危废代码为 900-044-49。更换的废机油用具有明显标示的专用油桶收集暂存，严禁随意丢弃。油桶和暂存间需设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。建设方须严格按国家危废转移、处置有关规定对废油和退役的蓄电池进行转移、处置。

本项目危险废物暂存依托华顺澧湖升压站内的危险废物暂存间，危险废物暂存间按照环评要求建设，防漏防渗防雨淋。本环评要求建设单位须严格做好危废的贮存和转移工作，其具体要求如下：

①危废分类存放，必须设置专职人员定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

②必须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

经采取上述措施后，各固废可做到合理处置，对周围环境影响较小。

6.6 生态环境保护措施

本章节部分内容引自沅江龙潭沟风电场工程专题报告中结论部分内容。具体生态环境保护措施详见《沅江龙潭沟风电场工程环境影响评价生态专题报告》。

6.6.1 设计阶段生态环境保护措施及建议

(1) 沅江龙潭沟风电场工程毗邻南洞庭湖省级保护区的实验区，为保护自然保护区不受干扰和破坏，严禁在自然保护区实验区范围内设置施工区，严禁在保护区内堆置砂、砾、卵石等建筑材料。

(2) 在南洞庭湖自然保护区附近不得设置拌和站和生产加工厂，避免扬尘、噪音等影响保护区内野生动物的正常活动。

(3) 在靠近南洞庭湖省级自然保护区敏感水体附近不得设置料场、渣场。

6.6.2 工程对植被破坏和对植被生产力的影响的保护措施

(1) 保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

首先应尽量保存当地的熟化土，对于建设中永久占用地、临时占地的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

(2) 及时实施施工区的植被恢复工程，并加强对施工区恢复植被的管理与养护，使之保证成活并生长良好。

6.6.3 陆生动物保护措施

(1) 施工单位应负责本施工区及其周边所有动物的应急救助工作。

施工单位应聘请动物保护方面的专业技术人员 1~2 名，技术人员要制定详细的救护方案，做到工程施工不伤害野生动物。

如果发现受伤或受到惊吓的野生动物，应立即报告湖南省林业厅和项目区所在地的县（市）林业局，并由湖南省林业厅和项目区所在地的县（市）林业局委托专业科研单位或大专院校制定抢救保护方案，施工单位立即开展抢救。如果施工单位没有能力进行抢救的，可委托专业科研单位或大专院校进行抢救，抢救费用由施工单位负责。

(2) 宣传野生动物保护法规，打击捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物的行为。

提高施工人员的保护意识，严禁捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。

(3) 调查工程施工时段和方式，减少对动物的影响

防治施工噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)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、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

(4) 防止动物栖息地污染

人类的活动增加，会给环境污染带来新的隐患。必须加强管理，减少污染，保护水禽，防止破坏新的景观。

从保护生态环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强临时堆渣体防护，加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护水生生物的物种多样性；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。加强管理、减少污染。

(5) 对鸟类的保护措施

全面贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》和《湖南省省野生动物保护实施办法》增强人们的生态环境保护意识和生态道德观念，加强对鸟类的保护，加强施工人员爱鸟护鸟的宣传教育工作，制定相关规定和监管制度，严禁捕杀、毒杀鸟类和对鸟类造成伤害的一切活动。

工程运行期间，鸟类的保护措施主要为：

1) 艳化风机叶片，降低鸟撞事件

通过改变叶轮的色彩，用红色的油漆及荧光剂装饰电机的风轮，使叶轮在旋转过程中发出明显的色泽变化，无论对白昼迁徙的鸟类还是夜晚迁徙的鸟类都有警示作用，从而降低鸟类误撞的概率。

2) 依照鸟情，采取对策

安装鸟类监控设备观测鸟类迁徙情况，特别在 3~4 月和 9~10 月观察迁徙鸟类的密度和种类，发现出现高密度、飞行高度较低的迁徙群体，立刻停止或者限制电机运转。

3) 明线改暗线

暴露在地面的高压线对在猛禽具有潜在的威胁，特别是当它们在高压线上舒展翅膀时可能造成电线短路，不但造成了这些濒危动物的死亡，同时也构成的器材的损坏。因此建议将高压线路埋在地下，无论对鸟类还是发电器材都有好处。

4) 聘请鸟类专家监测鸟情，及时采取对策

聘请有关鸟类专业人士作顾问，长期对风力电场的鸟情进行监测，特别是在风电机运行期间，对风叶击落的鸟类进行鉴定，判断其珍稀程度，根据其迁飞习性制定出具体的对策。

6.6.4 水生动物保护措施

施工期对水生生物保护措施有以下几方面：

(1) 施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送至最近垃圾场填埋。

(2) 施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。应在施工用料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的临时堆土区，要按照水土保持的要求，对其进行防护。

(3) 做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

6.6.5 景观协调性的保护措施

(1) 道路对自然景观的影响主要表现在道路构造物与自然景观相互协调，使道路与现有景观形成和谐的景观带，既为道路使用者提供舒适的行车环境，同时也使道路以外观察者感到道路环境与周围环境达到和谐统一。因此，本风电场在场内道路设计中应考虑运用美学，提高道路现行设计质量，努力提高道路与周围环境的协调性，尽量减少对原来自然景观的平衡和谐的破坏。

(2) 工程施工过程中尽量保护好原有的自然植被，在工程施工前，收集占地范围内的表土资料。在施工完毕后，尽量缩短景观恢复时间。

(3) 在道路施工结束后，对挖方裸露地表铺种草皮，对填方边坡采取播撒草籽进行恢复，必要时可种植本地植物等观赏植物，使公路与周围景观环境融为一体。

6.6.6 水土流失防治措施

6.6.6.1 水土流失防治目标

项目区涉及沅江市，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，该区域未进行划分；根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（湘政函〔1999〕115号），属于湘北环湖丘岗治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》的有关规定，应按照二级标准进行防护，但是考虑项目为紧邻洞庭湖湿地保护区，水土流失造成的影响较大，本项目按照一级标准进行防护。

表 6.6-1 水土流失防治一级标准防治目标值

项目防治标准中的	一级防治标准	按降水量调整	按轻度土壤侵蚀调整	按地形调整	防治目标
扰动土地整治率（%）	95	0	0	0	95
水土流失总治理度（%）	95	+2	0	0	97
土壤流失控制比	0.8	0	+0.2	0	1.0
拦渣率（%）	95	0	0	0	95
林草植被恢复率（%）	97	+2	0	0	99
林草覆盖率（%）	25	+2	0	0	27

6.6.6.2 水土流失原因

造成水土流失的成因包括自然因素和人为因素两个方面。根据本项目特点进行分析，本项目建设将造成的水土流失成因主要包括：

项目区降水集中，暴雨多，强度大、历时短，是导致土壤侵蚀的主要外营力，也是形成水土流失的重要原因。降雨分配不均，一般在4~7月份之间。降雨多以暴雨形式出现，强度大历时短，容易引起严重的水土流失。由于该地区每年6~9月份被湖水淹没，所以第一年施工期对水土流失的影响较大，工程结束后，通过植被恢复，可以使水土流失降低。

项目建设过程中土石方开挖回填、施工机械碾压地面等施工活动，将彻底破坏项目建设区内的所有林草植被和土壤的肥沃表层，破坏了原有土地的有序结构，原有排水系统受到严重干扰导致区内排水的无序流动，将大大加剧扰动范围内的土壤侵蚀，从而导致严重的水土流失。建设过程中产生的弃渣、临时堆渣、表土集中堆置等松散土体，在重力和雨水的综合作用下将产生新的水土流失。

6.6.6.3 水土流失防治措施体系和总体布局

本工程已编制了水土保持方案，并获得了水保批复文件。本工程兼有点状工程和线状工程，根据工程特点将项目区划分为风机机组区、道路区、集电线路区 3 个一级分区；其中风机机组区分为风机、箱变基础区和风机安装场地区 2 个二级分区，共计 2 个二级分区。

根据主体工程设计水土保持分析与评价、水土流失预测和防治分区特点，结合本工程自然环境状况、主体工程设计中已有的水土保持工程，确定各分区水土流失防治措施体系和总体布局。

水土流失防治措施总体布局：结合主体工程的总体布局，针对本工程的水土流失特点，因地制宜，因害设防，合理布设水土流失防治工程措施、植物措施和临时措施。其中，植物措施旨在尽快实现工程区植被恢复，以人工辅助为主，选择项目区相同海拔、相同生境的乡土树种，草本植物选用当地的芦苇，灌木选择当地的水竹，乔木选用柳树。本方案在结合主体工程设计中具有水土保持功能措施的基础上，采用水土流失防治措施对工程建设过程中产生的水土流失进行防治。新增的水土流失防治措施主要包括开挖区下游侧的拦挡措施、表层土剥离保存、场地截排水措施及施工迹地植被恢复等。

(1) 风机机组区：主体工程设计中未对本区边坡采取支护与处理措施，由于本区坡度较缓，本方案拟在风机安装场地边坡布设临时拦挡、排水沟、沉砂池，本方案只提出其结构形式和估算总工程量，具体布置由主体设计在下阶段进行布置。施工期对开挖的表层土采取临时保存措施，风机安装场地开挖前在下游坡脚设临时拦挡，在场地内设排水沟和临时沉砂池，出口处设永久性沉砂池，以排出场地内积水，施工完毕后采取植物措施。

(2) 道路工程区：主体工程仅在部分路段布设了管涵，不能有效疏导道路路面及跨越沟道处汇水，本方案在此基础上补充增设水保措施。新建场内道路增加水土保持需要的排水沟，沿排水沟增设永久性沉砂池，对开挖区和回填区收集的表土采取临时防护、排水、沉沙等措施，并对边坡设置竹夹板临时拦挡，工程开挖或回填结束后边坡补充植物措施，恢复原地貌。

(3) 集电线路区：对电缆沟槽开挖的临时堆土和收集的表土采取临时拦挡、覆盖措施，电缆敷设完后采取植物措施。

水土流失防治措施体系见图 6.6-1。



图 6.6-1 水土保持防治措施体系图

6.6.6.4 风机机组区水土防治措施

风机机组区包括风机、箱变基础和风机安装场地 2 个二级分区。

经实地踏勘，工程区风机机组均为湖积平原型安装场地。根据湖积平原型安装场地的实地情况确定风机机组区的水土保持措施。

(1) 工程措施

各风机组需砌筑浆砌石排水沟和浆砌石沉砂池。根据《水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程》(GB/T 16453.4-2008)，暴雨标准取 10 年一遇 24h 最大降雨量，对排水沟及沉砂池断面进行设计。本方案排水沟断面尺寸设计为 0.5m×0.5m，浆砌石沉砂池尺寸为 3m×2m×1.5m，以迅速排出区域内地表径流、降低径流流速、沉降径流泥沙，施工期沉砂池中的淤泥应定期清运。

吊装平台在施工过程结束后，应进行土地平整措施，便于结束后的绿化工程。

(2) 植物措施

风机及箱变基础在施工结束后，基础均硬化，不会产生水土流失。但风机及箱变基础开挖区一般大于基础硬化范围，基础硬化及工程措施布置后，仍留下一定的裸露地面区域。风机场地的裸露平面区域采取灌草结合恢复植被，灌木选用水竹，草本植物选用芦苇，水生适应性好，且生命力较强；裸露坡面区域采取种植草本植物恢复植被，草本植物选用芦苇。

(3) 临时措施

风机及箱变施工区的水土流失均集中在施工建设期，且各点的水土流失应在

点上得到防治。新增的临时措施包含临时排水措施、沉砂池、临时拦挡及彩条布覆盖措施。临时拦挡措施采用竹夹板拦挡，即竹夹板和钢管支护拦挡，用于防止施工区开挖的土壤、施工区雨水冲刷产生的淤泥水四处散落。施工前在风机区四周设临时性挡渣屏障，防止开挖土壤被雨水冲刷后四处散落。

6.6.6.5 道路区水土防治措施

本项目新建道路工程的修建中，由于占用土地、土壤开挖、整修临时道路、机械碾压等原因，将会扰动沿线地表，破坏土壤表层结构，使土壤的抗蚀、抗冲能力迅速下降，使原有的植被保持水土的功能受到损害。在水力冲刷、风力、重力的作用下，导致水土流失的增加，道路沿线的防治重点主要集中在道路两侧。

(1) 排水措施

回填路堤坡脚设置排水沟，开挖路堑坡顶做好临时覆盖，施工准备期及施工期前期可在排水沟位置开挖临时排水沟，并设置临时沉沙池，土石方施工期，路基涵洞两端增设排水沟，后期改建为永久沉砂池。

(2) 覆盖措施

挖填路基边坡防护产生水土保持效益前，需对边坡进行临时覆盖，防止边坡冲刷。

(3) 拦挡措施

该类型边坡控制在 1:2，坡脚不设挡土墙，施工期应设置竹夹板进行临时挡护，控制施工范围，防止施工区土石方散落。

(4) 植物措施

该类型路基边坡较缓，路肩采用种植草本植物进行防护，草本植物为芦苇，沿道路下坡侧种植乔木，乔木为柳树。植物措施实施后，需落实幼林管护措施。

(5) 其它措施

施工前需将范围内的表土清理并集中堆放保存，以满足边坡植物措施施工的需要。

6.6.6.6 集电线路区水土防治措施

集电线路区属线性工程，本工程主要为沿检修道路直埋敷设，线路总长 15km。

施工时应分清先后顺序，先建设场内施工道路，在建设的同时预留直埋敷设线路位置，道路建成后，再铺设直埋敷设线路，可利用道路区已建好的排水设施，

并做好堆土区临时拦挡、覆盖等措施，后期采取绿化措施进行恢复，将水土流失降低到最小。

6.7 项目环保投资

龙潭沟风电场工程环境保护投资费用由环保费用和独立费用两部分组成。环保费用包括水环境保护、大气环境保护、生态环境保护、水土保持、生活垃圾处理、人群健康保护和环境监测等环境保护工程项目费；独立费用由项目建设管理费、科研勘测设计费、监理费、竣工验收费和其他费用组成。

依据国家有关标准、定额，并结合地方标准和市场物价水平，计算得到龙潭沟风电场工程环境保护投资 628 万元，占工程总投资的 1.38%，其费用构成见表 6.7-1 所示。

表 6.7-1 工程环保投资估算一览表

时期	项 目		治理措施	投资	治理效果
施 工 期	水 环 境	生产废水	生产废水采取沉淀加隔油池处理。	5.0	生产废水和生活污水处理后用于绿化
		生活污水	生活污水依托华顺漉湖风电场 110kV 升压站内已建的一体化污水处理系统处理后回用		
	大 气 环 境	粉尘及尾气	洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养	10.0	达标排放
	声 环 境	施工机械噪声	采取低噪声工艺和设备，合理安排施工时间，禁止夜间运行高噪声设备	5.0	达标排放
	固 体 废 物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，交由乡镇环卫部门统一收集处置	5.0	不外排
		弃渣	表土收集堆存，规范堆存于表土场，不设置弃渣场，弃渣用于道路回填	30.0	/
	陆 生 生 态	植被和野生鸟类	风机临时占地复绿；风机叶片艳化	50.0	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响
		人群健康	定期调查，疫情防控	18.0	减少疾病流行
		施工期监测	大气、地表水、声及生态监测等	30.0	施工期 1 年
		环境监理	建设期聘请有资质的单位进行环境监理，编写环境监理报告	40.0	施工期实施
运 营	水	废油	事故油池	20.0	

期	环境					
	声环境	运输噪声		禁止大声鸣笛、限制车速，设置减速墩，减速标志	20.0	/
		风机运行噪声		优化机型，对临近居民点进行营运期监测；预留噪声防护距离	50.0	达标排放
	固体废物	生活垃圾		设置垃圾桶，收集后统一处理	5.0	不外排
		危险废物	废变压器油等危险废物	由有资质单位处理	15.0	不外排
		检修垃圾及报废设备、配件		检修垃圾由乡镇环卫部门处置，报废设备、配件交由厂家回收处理		
	陆生生态	野生鸟类		风机叶片艳化；驱鸟设施、护鸟管理工作	75.0	减少对野生鸟类的影响
		绿化及植被维护		施工场地植被维护	100.0	保证植被恢复
	预留资金			预留环保竣工验收和突发环境事件应急预案费用以及不可预见费	150	估算费用
	合计				628	

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会效益

龙潭沟风电场工程建成后，就风机本身而言，将为这一区域增添新的色彩，19 台风机组组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性、可观赏性，使人们在欣赏山体美丽风景的同时，还可以观赏到壮观的风机群。因此，本工程的建设对当地自然景观没有不利影响，也不涉及环境敏感点，相反还可提高当地的景观价值，成为当地一个新的旅游景点，并将促进当地旅游业的发展。

7.2 经济效益

本项目建设在沅江市境内，建成后不但可给当地提供了一定的就业机会，而且风电场本身也可成为旅游景点。

本项目按国家发改委给予湖南省风电上网标杆电价 0.60 元/kW·h，测算项目财务指标，项目相应全部投资财务内部收益率(税前)为 11.67%，资本金财务内部收益率为 29.05%，投资回收期 9.36 年，总投资收益率为 7.15%，投资利税率为 5.55%，资本金利润率 20.80%。

7.3 环境效益

风电场的生产过程是将当地的风能转变为机械能，再将机械能转变为电能的过程。在整个流程中，不需要消耗其他常规能源，不产生大气、液体、固体废弃物等方面的污染物，也不会产生大的噪声污染。风电的节能效益主要体现在风电场运行时不需要消耗其他常规能源，环境效益主要体现在不排放任何有害气体和不消耗水资源。

本项目建成后，每年可提供上网电量为 10807 万 kW·h，与燃煤电厂相比，以火力发电标煤煤耗 315g/(kW·h) 计，每年可节约标煤 3.37 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 651.0t，一氧化碳(CO)约 9.0t，碳氢化合物(CnHm) 3.7t，氮氧化物(以 NO₂ 计) 369.8t，二氧化碳(CO₂) 8.1 万 t，还可减少灰渣排放量约 1.0 万 t。

可见，建设龙潭沟风电场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。

7.4 环境经济损益分析

综上所述，龙潭沟风电场工程项目虽然风能资源条件一般，但风切变指数较大，利用大叶轮高轮毂高度风机发电量较好，对外交通便利，并网条件好，是湖南省具备建设大型风电场的场址之一；开发龙潭沟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。

8 项目建设可行性分析

8.1 产业政策和相关规划的符合性分析

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年本）》，风力发电未被列入限制类和淘汰类；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。

根据国家“十三五”规划，规划提出“推动能源结构优化升级，继续推进风电发展。

《能源发展“十三五”规划》提出“积极发展风能等其他可再生能源”和“在资源丰富地区建设大型风电基地”。根据我国《可再生能源发展十三五规划》，规划提出“将提高风电消纳能力，结合输电通道积极推动大型风电基地建设，其中三北地区建设规模将达到1.7亿千瓦。同时，开发中东部和南方地区风能资源，建设规模将达到7000万千瓦”。根据我国《风电发展“十三五”规划》，规划提出“加快开发中东部和南方地区陆上风能资源是“十三五”期间风电行业发展的重点任务，重视中东部和南方地区风电发展，将中东部和南方地区作为为我国“十三五”期间风电持续规模化开发的重要增量市场”。根据《湖南省发展和改革委员会关于下达2017年全省风电开发建设方案的通知》，沅江龙潭沟风电场工程已列入湖南省2017年风电开发建设方案。

因此，沅江龙潭沟风电场项目建设符合国家产业政策。

8.1.2 与《全国主体功能区规划》的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》，将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类。龙潭沟风电场工程区域属于限制开发区域，不涉及《全国主体功能区规划》中的禁止开发区域。限制开发区域作为农产品主产区和重点生态功能区，主体功能是提供农产品和生态产品，保障国家农产品供给安全和生态系统稳定，但也允许适度开发能源和矿产资源，允许发展那些不影响主体功能定位、当地资源环境可承载的产业，允许进行必要的城镇建设。风电属于新能源，为清洁能源，其对环境的污染小。最后，风电建设运行后，可以促进当地旅游业和经济的发展，与《全国主体功能区规划》的要求相符。

8.1.3 与《全国生态功能区规划（修编版）》的符合性分析

根据《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部 中国科学院, 2015), 评价区属于洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区: 洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区位于湖南省北部的洞庭湖及其周围湿地分布区, 包含 1 个功能区: 洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护功能区, 行政区涉及湖南省岳阳、益阳、常德 3 个市, 面积为 5216km²。该区是长江中游的天然洪水调蓄库, 对长江流域的生态安全具有十分重要的作用; 同时还是我国重要的水产品生产区。此外, 区域内洲滩及湿地植物发育, 是迁徙鸟类重要的越冬地, 对生物多样性保护具有重要意义。洪水调蓄区保护方向为: 1) 加强洪水调蓄生态功能区的建设, 保护湖泊、湿地生态系统, 退田还湖, 平垸行洪, 严禁围垦湖泊湿地, 增加调蓄能力。2) 加强流域治理, 恢复与保护上游植被, 控制水土流失, 减少湖泊、湿地萎缩。3) 控制水污染, 改善水环境。4) 发展避洪经济, 处理好蓄洪与经济发展之间的矛盾。生物多样性保护区保护方向为: 1) 开展生物多样性资源调查与监测, 评估生物多样性保护状况、受威胁原因。2) 禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。3) 保护自然生态系统与重要物种栖息地, 限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式, 如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等。防止生态建设导致栖息环境的改变。4) 加强对外来物种入侵的控制, 禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。5) 实施国家生物多样性保护重大工程, 以生物多样性重要功能区为基础, 完善自然保护区体系与保护区群的建设。

在严格执行相关水土保持和生态措施, 控制施工范围、做好临时占地区域的植被恢复、永久占地区域内的植被绿化确定前提下, 本项目建设对自然植被的破坏程度、生物多样性、水土流失和洞庭湖洪水调蓄的影响有限, 同时还将拉动新型风机进入大众旅游项目, 促进该地区旅游和经济发展。

根据《沅江市生态保护红线划定方案》以及沅江市环境保护局出具的证明文件, 龙潭沟风电场未在生态保护红线范围内, 风电场建设不属于有损区域主导生态功能和不符合生态保护方向的建设项目, 本项目建设与《全国生态功能区划》(修编版) 要求不相违背。

总的来说, 本项目与项目区《全国生态功能区划(修编版)》是相符的。

8.1.4 与国际湿地公约符合性分析

根据《国际湿地公约》（1971年2月2日订于拉姆萨尔，经1982年3月12日议定书修正）第二条5. 任何缔约国应有权将其境内的湿地增列入名录，扩大已列入名录的湿地的界线或由于紧急的国家利益将已列入名录的湿地撤销或缩小其范围，都应尽早将任何上述变更通知第八规定的负责执行局职责的有关组织或政府。

湖南南洞庭湖湿地与水禽省级自然保护区在2000年列入《湿地公约》国际重要湿地名录。2017年中央环保督察反馈，要求沅江市对湖南南洞庭湖湿地与水禽省级自然保护区规划重新调整并落实保护，沅江市按照“多规合一、功能优化、应保尽保、协调发展”的原则进行了规划调整。2018年5月，省人民政府印发《南洞庭湖湿地与水禽省级自然保护区范围功能区调整及更名有关事项的复函》（湘政办函〔2018〕61号），同意将沅江市“湖南南洞庭湖湿地与水禽省级自然保护区”更名为“湖南南洞庭湖省级自然保护区”，将保护区面积调整为80125.28公顷，并对自然保护区的功能分区进一步进行了优化调整。沅江市为加强湖南南洞庭湖省级自然保护区及其作为国际重要湿地的保护与管理，上报了省级人民政府报国家林业和草原局中华人民共和国国际公约履行办公室根据《国际湿地公约》的有关规定，更新湖南南洞庭湖省级自然保护区在国际重要湿地名录中的相关信息。2019年8月湖南省林业局反馈，初步定于下半年向国际湿地公约秘书处申报更新我国国际重要湿地名录相关信息，并把南洞庭湖国际重要湿地信息更新作为重点申报。下一步，将进一步加强与中华人民共和国国际湿地履约办公室衔接，推进南洞庭湖国际重要湿地信息更新工作。

根据《湖南南洞庭湖自然保护区总体规划》（2018-2027年），本项目不在湖南南洞庭湖自然保护区范围内。

综上，本项目符合《国际湿地公约》。

8.1.5 与《湿地保护管理规定》的符合性分析

根据《湿地保护管理规定》（国家林业局令第32号），第三十一条，除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：（一）开（围）垦湿地，放牧、捕捞；（二）填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；（三）取用或者截断湿地水源；

(四) 挖砂、取土、开矿；(五) 排放生活污水、工业废水；(六) 破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；(七) 引进外来物种；(八) 其他破坏湿地及其生态功能的活动。第三十二条，工程建设应当不占或者少占湿地。确需征收或者占用的，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。临时占用湿地的，期限不得超过 2 年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地进行生态修复。

本项目不涉及南洞庭湖自然保护区和东洞庭湖自然保护区的核心区、缓冲区及实验区，临时占地施工完毕后立即进行恢复，永久占地面积较小，占地后不会改变当地湿地格局和整体生态。同时，本项目为风电建设项目，不会发生向湿地排放任何形式的废水，也不会破坏湿地内野生动物的栖息地、鱼类洄游通道等破坏湿地的活动。本项目施工前办理相关手续，施工和营运期全程接受环境保护主管部门的监督，禁止任何破坏洞庭湖湿地系统的行为，因此本项目的建设不违背《湿地保护管理规定》中的保护要求。

8.1.6 与《中华人民共和国自然保护条例》的符合性分析

根据《中华人民共和国自然保护条例》，第二十六条，禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外；第二十七条，禁止任何人进入自然保护区的核心区；第二十八条，禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；第三十二条，在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。

本项目不涉及南洞庭湖省级自然保护区和东洞庭湖国家级自然保护区的核心区、缓冲区和实验区，因此，本项目的建设不违背《中华人民共和国自然保护条例》的保护要求。

8.1.7 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。

加快开发中东部和南方地区风电。加强中东部和南方地区风能资源勘查，提高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。

本工程位于湖南省中西部，属于规划积极支持地区，符合《可再生能源发展“十三五”规划》。

8.1.8 与《风电发展“十三五”规划》的符合性分析

《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：

加快开发中东部和南方地区陆上风能资源按照“就近接入、本地消纳”的原则，发挥风能资源分布广泛和应用灵活的特点，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。本工程位于湖南中西部，属于规划要求的加快开发地区，符合《可再生能源发展“十三五”规划》。

8.1.9 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。

本项目位于湖南中西部，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）》。

8.2 与湖南省相关规划的符合性分析

8.2.1 与《湖南省“十三五”环境保护规划》符合性分析

湖南省“十三五”环境保护规划提出“加强生态功能区保护和管理。对重点生态功能区实行产业准入负面清单管理，结合资源环境承载能力综合评价，制定区域限制和禁止发展的产业目录。积极开展生态文明示范建设。以生态文明示范区建设为载体，

加强生态创建工作，不断提高和完善生态文明建设水平。”本项目属于风电建设项目，在建设过程中会对生态环境造成一定的破坏，在建设方在施工过程中严格执行本环评报告中提出的各项生态保护和修复措施后，项目的建设对区域生态环境的影响得到减缓，处于可接受水平，项目的建设在省十三五环境保护规划是相符的。

8.2.2 与《湖南省主体功能区规划》的符合性分析

《湖南省主体功能区划》在对全省国土空间进行综合评价的基础上，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化为基础，以县级行政区为基本单元，将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按开发方式和强度，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

根据《湖南省主体功能区划》，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”。风电项目属于清洁能源项目，本项目未涉及自然保护区、森林公园等环境敏感区域，风电场建设和运行对工程区域有一

定生态环境影响，但不会损害当地重要生态功能，且利用风能发电，惠民利民，符合国家产业政策。因此，本项目建设需加强生态保护。

8.2.3 与湘发改能源〔2016〕822号《省发改委、省环保厅关于进一步规范风电发展的通知》相符性分析

本项目严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第167号）、《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）等法律法规要求进行选址。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、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。

本项目建设与湘发改能源〔2016〕822号《关于进一步规范风电发展的通知》等地方风电建设政策规范相符，根据湖南省发展和改革委员会《关于下达2017年全省风电开发建设方案的通知》，本项目已纳入湖南省风电开发建设计划。

8.2.4 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19台风机，其中单机容量为2.65MW的风力发电机组18台（1#~18#风机），单机容量为2.3MW的风力发电机组1台（19#风机），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》。

8.2.5 与《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知（湘发改能源〔2012〕445）的符合性分析

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知（湘发改能源〔2012〕445），“第五条 风电场工程建设规划（以下简称风电场规划）是风电场项目建设的基本依据，要坚持“统筹规划、有序开发、分步实施、协调发展”的方针，协调好风

电开发与环境保护、土地利用、军事设施保护、电网建设及运行的关系。”“第九条 项目前期工作包括选址测风、风资源评价、建设条件论证、项目开发申请、可行性研究和项目核准前的各项准备工作。”“第十五条 项目核准。项目业主按照要求组织编制项目申请报告，办理项目核准所需的支持性文件，报所在地县级发改部门，由县级发改部门按省政府批准的经济管理权限上报省发改委核准。”

沅江市发展和改革局和益阳市发展和改革委对项目进行了核准，符合《湖南省风电场项目建设管理办法》的通知（湘发改能源〔2012〕445）。

8.2.6 与湖南省生态红线符合性分析

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

根据益阳市生态环境局沅江分局出具的相关证明（详见附件），本项目不在生态红线范围内，因此，项目选址与《湖南省生态保护红线》相符。

8.3 选址合理性分析

a) 地质条件

本项目位于沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内，地面高程 25.0m~28.0m，场址面积约 12.224 万 m²，区内地势较平坦，现主要为芦苇地。通过现场平面地质测绘，工程区大规模的不良物理地质现象不发育，不存在发生滑坡、泥石流的地形地质条件，亦未发现岩溶、地面沉陷等不良地质现象。未发现抛石、孤石等地下障碍物。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。

b) 风力资源

工程区实地测风资料统计结果表明，本风电场风能主要有以下几个特点：根据《风电场风能资源评估方法》（GB/T18710-2002）风功率密度等级评判标准，

本风电场风功率等级为 1 级；风电场有效风速利用小时数较高，满发小时数均较高；风向稳定，风能分布集中，属低风速型风场；风速年内变化较大，日变化幅度不大。总体而言，本项目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，可用于并网型风力发电，适宜建设大中型风力发电场项目。

c) 生态敏感性

根据现场植被调查情况，风机所在为澧湖芦苇场地，项目建成后容易自然恢复或造林恢复。本风电场 19 台风机周边 300m 范围内无居民分布，场区无大的不良地质体发育。项目升压站依托华顺澧湖风电场升压站，升压站周边 300m 范围内无居民分布。

拟建风电场场地整体稳定性较好，场区内无具有保护价值的地上文物古迹，无具开采价值的矿产资源分布，不涉及军事设施和军事管理区，不涉及风景名胜区和饮用水源地保护区等环境敏感区。

根据《湖南南洞庭湖省级自然保护区总体规划》（2018-2027 年），本项目与湖南省南洞庭湖省级自然保护区核心区距离 4.3km，与缓冲区最近距离约为 0.52km，与实验区最近距离为 71m；本项目与东洞庭湖保护区核心区距离为 15.9km，与缓冲区边界距离约为 11.7km。因此，本项目选址位于自然保护区之外。

洞庭湖每年 10~11 月有大量的鸟类自北向南迁入洞庭湖区，春季，这些冬候鸟又沿湘江北上，达长江后径直迁向华北以北地区。根据湖南省澧湖柴下洲风电场工程对鸟类局部活动及迁徙的影响研究报告结果，沅江澧湖风电场区域不在越冬水鸟迁徙的主干道上，不是越冬水鸟主要栖息地，对于越冬水鸟生存与活动影响较小，风险可控。

d) 水土保持

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，该区域未进行划分；根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（湘政函〔1999〕115 号），属于湘北环湖丘岗治理区。工程区属于湘北环湖丘岗治理区，但不属于生态脆弱区、沙丘区及国家划定的重点治理成果区。工程建设不影响重要江河、湖泊等的水质，因此，本项目选址符合《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的要求，无水土保持制约因素。

综合分析，本风电场选址地质条件稳定，不存在环境制约因素，符合相关规划，从环境保护的角度，选址基本合理。

8.4 平面布局合理性分析

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。

总体而言，项目本项目风机布置合理。

8.5 道路选线合理性分析

进场道路：湖南龙潭沟风电场工程位于洞庭湖湖畔，地面海拔 26.4m~28.8m 之间，场址面积约 12.224 万 m²，风机主要布置为一排（东西走向），风电场距西南面的益阳市公路里程为 129km、南距省会长沙公路里程为 214km，陆路由省道、县道及乡道相通，水路经洞庭湖通江达海，构成了十分便利的交通网络。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：通过现场查勘，并结合实际情况。湖南沅江龙潭沟风电场场址位于湖南沅江华顺漉湖风电场北面，龙潭沟风电场采用华顺漉湖风电场的进场道路，设备通过水路运输至原华顺漉湖风电场设备运输码头，经华顺漉湖风电场道路至漉湖风电场 25#风机机位，再从漉湖风电场 25#风机机位向南新修道路到达龙潭沟风电场区域。

湖南沅江龙潭沟风电场工程各风机主要布置为东西走向的一排区域，风机机位高差不大。场内道路从漉湖风电场 25#机位处向北新修道路至龙潭沟风电场 1#机位，再从 1#机位向西新修道路至 2#-19#机位。

本风电场场内地势比较平坦，但每年洪水期场区内全部被淹没，土质比较松软，场内道路修建主要为了提高路基的承载力。处理方法如下：先将 50cm 表层土进行翻晒；再铺筑土工格栅+30cm 厚的灰土垫层+土工格栅+80cm 厚的泥灰结石+20cm 厚二灰碎石面层。本风电场施工道路总长度约 10.38km。

风电场新建道路总长度约 10.38km。场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用平板车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路路基宽 5.0m，路面宽 4.5m，路面结构为 20cm 厚

二灰碎石面层。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 35m，对应宽度为 10m；道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%。纵坡最大控制在 14%以内。最小竖曲线半径为 200m。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施。

经现场勘察，道路选线区两侧无集中居民区分布，中心线两侧 200m 范围无集中居民点，不涉及国家重点保护植物和古树名木，仅在道路两侧少量沟渠，施工时应做好水环境保护。从环境保护的角度道路选线基本合理。

8.6 风电场装机规模的可行性分析

根据澧湖柴下洲风电场工程代表测风塔的实际测风资料，1#测风塔和 2#测风塔 100m 高度的全年平均风速分别为 5.23m/s 和 5.46m/s，风功率密度分别为 186.4W/m² 和 217.3W/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。根据项目工程所在地区社会经济发展和电力系统发展规划，结合本风电场建设条件和风能资源开发利用的要求，总装机容量为 50MW，装机规模合理。

8.7 总量控制分析

本项目营运期不含废气总量控制因子；营运期生活污水排入华顺风电场升压站已经建设完成的一体化污水处理设施处理后用于站内绿化灌溉，不外排。因此，无废水污染物控制总量指标。

综上，本项目无需设置总量控制指标。

8.8 环境制约因素分析

沅江龙潭沟风电场场地整体稳定性较好，场区内无具有保护价值的地上文物古迹，无具开采价值的矿产资源分布，不涉及军事设施和军事管理区；不涉及风景名胜区和饮用水源地保护区等环境敏感区，本工程不在湖南省南洞庭湖省级自然保护区和东洞庭湖保护区保护范围内，不对其造成环境影响。因此，工程选址不存在环境制约因素。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理原则

a 预防为主、防治结合的原则

在建设和运行过程中，要通过环境管理，预先采取防范措施，防止环境问题及环境破坏的发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

b 针对性原则

针对建设和运行过程中存在的主要环境问题及其保护措施，建立相应的环境管理机构，使各项环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与生态环境保护协调发展，防止、减少并治理工程活动对环境的破坏。

c 协调性原则

本项目建设将涉及到较多的单位，需要应对可能产生或业已存在的各类环境问题，具有管理面广而复杂的特点，如何及时协调处理各方在环境保护和水土保持方面的矛盾或纠纷，减少对工程建设和运行的干扰，促进工程建设和运行的顺利进行非常重要。

d 同步实施及时跟进的原则

随着施工的逐步进行，环境问题也会随之而来，从预防或控制的角度，环境管理应随施工进度同步实施，对于发生的环境问题应及时跟进，并加以解决。

9.1.2 环境管理内容

1) 施工期

A、环境管理体系

a、实现环境保护目标责任制，把环境保护目标纳入施工单位的承包任务中，并将环境保护落实到整个施工过程中。建设单位与施工单位签订的施工合同应明确施工期环境保护职责，施工单位为建设单位负责，承担施工区域的环境管理，落实施工期各项环保措施，安排专职的环境管理人员。

b、建设单位有责任和义务对施工现场环保问题进行监督性检查，做好施工期环境保护工作。

c、地方环境保护部门负责施工期监督检查工作以及监督性监测工作。

B、环境管理内容

a、组织环境保护宣传，提高施工人员的环境保护意识。

b、监督施工中产生的各种废弃物及时清运并得到妥善处理，保证施工现场的整洁。c、加强施工期扬尘的管理，保证施工场地设置围挡，对易产生扬尘的部位适量洒

水，控制扬尘的污染程度和范围。

d、加强施工期噪声的管理，保证施工噪声的防护措施到位，减少夜间施工时间。e、为减少施工过程对周边环境的影响，应及时进行景观的恢复，利用绿化隔离带

将施工现场与周围隔开，各项环保措施及绿化设计方案与工程建设同时进行。

f、施工期结束后，必须提交环保设施竣工验收监测报告，确保“三同时”制度的执行，竣工验收合格后，方可投入正式运行使用。

g、加强对施工期及运行期环境风险的监管，建设单位应制定环境风险防范制度和应急预案。

2) 运行期

A 环境管理体系

建设项目营运期应设立专职环境管理人员，人员应具备环境保护及管理的专业知识，负责开展日常环境管理工作。

B 环境管理内容

a、结合项目具体特点，落实项目环保方针，根据环保管理制度，确定各部门的环境保护职责和规章制度，并遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它相关规定。

b、组织和监督环境监测计划的实施。

c、严格执行环保规章制度，建立健全工作中的污染源档案，按月统计污染物排放的有关数据、报表并存档。

d、对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作，并作好记录存档。e、组织对职工的环境教育与培训，提高全体职工的环保意识。

f、建立事故应急制度和影响措施，制定应急预案，并定期组织演习，组织应急措施的实施。

g、配合地方环保管理部门对项目的废水、废气、噪声等排放源进行监督监测。

表 9.1-1 龙潭沟风电场工程环境管理任务表

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，至项目竣工验收完成	在办公场所内设环境管理机构，配备必要的专职和兼职人员
水质保护	施工生产废水采取沉淀加隔油池处理，施工和运行生活污水采用华顺风电场一体化污水处理设备处理；施工期水质监测	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	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
大气环境	洒水降尘，每天 4 次；施工期大气质量监测	设备和汽车投入运行前	
声环境	在进场道路附近居民点设置减速墩和禁鸣标志。施工期噪声监测	设备和汽车投入运行时	
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	营运期	
危险废物	危废暂存间，资质单位处理	营运期	
环境风险	箱式变压器下方设置托盘收集装置	营运期	
人群健康	定期调查，疫情防控，卫生清理、定期灭螺发放预防药物和血防体检	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；将工程措施与生态保护结合进行	整个施工期和营运期	负责有关事务安排，支付经费，监督进展情况
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 环境监理目的

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 环境监理模式

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、噪声和生态等几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 环境监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实与建设单位签定的工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

- 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；
- 对工程承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和火灾发生；
- 全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；
- 全面检查施工单位负责的施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等；
- 监督落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响；
- 在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

9.2.4 环境监理机构

环境监理机构由工程业主单位在具有相应资质的单位中招标确定。是独立于业主和承包商两者之外的一方。同时与两者又有着一定的联系。一方面。环境监理与业主间是一种委托协作的合同关系。受业主委托对工程进行环境保护的监督监理工作；环境监理与承包商是工作关系，监督其环境保护工作的进展状况。环境监理在工程的环境保护工作中，是联系业主和承包商的纽带；业主对于环保条款的要求由环境监理负责监督承包商执行，而承包商的具体环保实施情况又经环境监理方向业主传达反映。由此，在环境监理的帮助下，工程的环境保护工作才得以顺利进行。

本项目施工区环境监理将涉及到环境规划、环境监测、环保措施的实施、技术培训及监督管理等多方面的工作，环境监理任务主要包括：

- 1) 对工程承包商的监理，监督其全面履行环保项目合同的执行情况，及时处理环保的有关问题。
- 2) 对环保各单项工程的施工进行现场监理，包括设施设备、材料和建筑与安装、调试与运行以及维护等。
- 3) 编制工程监理报表，并定期报告。
- 4) 协助建设单位处理索赔及各类社会、自然等方面出现的问题。
- 5) 负责环境监测、调查资料的整理、归档。

表 9.2-1 项目环境监理任务一览表

监理内容	任务	时间安排	业主责任
成立环境监理机构	负责各项环保措施的组织与实施	自工程建设起组建，直至项目运营期结束	委托有资质的单位，组建环境监理机构，负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
编制环境监理计划	拟定环境监理项目和内容	工程建设开始前完成	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
水环境、大气环境、声环境	监督落实环境监测的实施，审核有关环境监测报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响	施工期	
	监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件	施工期	
生活垃圾	监督和检查各施工单位施工过程中生活垃圾清运效果，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	
人群健康	监督和检查疫情防控和血防体检、卫生清理等落实情况，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	
生态保护	监督和检查生态保护措施落实情况及效果，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	

水土保持	检查施工单位负责的施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以等，对不满足环保要求的措施提出整改要求	施工期	
配合竣工验收	根据日常工作中监理记录及监理报告，配合做好竣工验收	施工期结束后，正式运营前	

9.3 环境监测计划

9.3.1 机构组成

根据当地环境监测力量现状，风电场不设置专门的环境监测机构，日常污染源监测均委托当地第三方有资质的环境监测公司定期进行，有关监测工作均由环保管理机构中的人员负责组织协调。

9.3.2 监测计划

1) 水质监测

施工期：生活污水依托华顺风电场污水处理设备处理，在华顺风电场污水处理出水口和施工区沟渠内各布设 1 个监测断面，监控施工过程中对沟渠水质的影响。

运行期：在正常情况下，风机运行不会产生生产废水，仅在变压器设备检修或发生泄漏事故时有少量油污排放。本报告提出在主体工程设计中各风机箱式变压器下设小型托盘收集装置，可避免漏油对周围环境污染。运行期管理人员生活污水依托华顺风电场污水处理设备处理，处理后的水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于站内绿化灌溉。运行期仅需对在华顺风电场污水处理进行达标监测。因此，运行期拟定监测断面 1 个，设在华顺生活污水处理系统出水口。

施工期、运行期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。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。

2) 大气监测

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。本项目拟在华顺风电场升压站及进场道路附近居民点场界

设置 2 个大气环境监测点。监测项目为 TSP、NO₂。施工期间，共监测 2 次，冬季、夏季各监测 1 次，具体时间根据监测点施工强度确定，选择在施工高峰时段开展监测，每次监测时段按大气监测有关规范选取。监测方法按国家环保总局规定的大气监测方法进行。

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，施工期声环境监测在场界四周共设 4 个监测点。监测项目主要为等效连续 A 声级。工程施工期间，各季度分别监测 1 天，共 4 次。由于本风电场工程只在昼间施工，故每一测点仅在昼间测量。

运营期：由于风电场风电机组周围 300m 范围内无居民点，因此运营期各风机周围无需布置声环境监测点，仅在场界四周设置 4 个监测点，监测项目主要为等效连续 A 声级，并且进行昼间和夜间测量。共监测 2 年，每年共 4 次，各季度监测 1 天。监测方法按国家环保部的噪声监测方法进行。

4) 人群健康监测

本项目人群健康监测包括：对施工区施工人员进行疫情监测和血防体检，对饮用水进行卫生监测。工程施工期间，人群健康每年监测 2 次；饮用水每季度监测 1 次。施工人员的健康监测由施工单位自行负责；饮用水监测可委托当地卫生防疫站负责。

5) 生态环境跟踪监测

监测范围：

以风机点位、新建道路、输电线路为重点，监测工程影响区域。

监测内容：

a、植物监测

包括种类及组成、指示植物、指示群落、种群密度、覆盖度、外来种、重点保护种等。

- ✓ 在施工期，主要对施工区域进行监测，监测施工期间受影响的主要植被类型的分布范围和面积及其动态变化。在施工过程中若发现有其它重点保护对象，及时上报主管部门，迁地保护。
- ✓ 运行期主要监测生境的变化，监测应在 4 个季节进行，以更好的监测评价区内不同季节植物的演替，植被的变化以及生态系统整体性变化。监测线

路主要位于原有道路以及新建道路两侧，各个风机所在区域，监测内容为评价区内的植物物种多样性，植被类型、构成及其演替规律。通过监测，建立数据库进行对比分析，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。

b、动物监测

- 主要监测鸟类，监测至少一个周期内，鸟类通过量和死亡率监测。收集区域内迁徙鸟类的路线、高度、觅食、停歇等活动特征以及鸟机撞击、鸟类回避距离、方向等重要的监测数据，重点关注风电场对迁徙鸟类的实际危害程度。
- 监测重点保护动物，主要是评价区分布的国家重点保护的动物的情况，以掌握其种类、数量、栖息地、捕食范围等的详细变化情况。

监测方法：

a、植物监测

根据监测方案确定路线走向及考察时间，进行实地调查，采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定规划范围的植物种类及植被的生存状况等。对有疑问植物、经济植物和珍稀濒危植物，采集凭证标本并拍摄照片。

b、动物监测

鸟类监测方法：采用样线法和定点观察法结合调查鸟类种类、数量、分布特征等。鸟类监测设置样线 1 条，样点为风电场和新建道路各 2 个，共 4 个。具体注意事项如下：

选择晴天的早晨和黄昏进行监测；用单筒望远镜、双筒望远镜和相机来观察和记录鸟类；记录样线两侧肉眼能见到的所有鸟类；样线中的鸟类均用步行进行调查，步行速度 1km/h。对停留在某种生境内（比如：停留在农田中的电线杆上和水中突出的石头上）或者在某生境内的样线上空飞行超过 1min 的算作该生境中的鸟类。

监测时间：

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。植物监测施工期的监测应在施工期内的 4 个季节内进行。运行期的监测应

在施工结束后分4个季节进行。鸟类监测不应少于一个周期（即一年中，夏季、冬季以及春季或秋季）。

6) 水土保持监测

项目水土保持监测内容主要包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施等。

监测时段可分为建设期和运行期，建设期监测时段应与主体工程工期一致。

9.4 项目竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的规定，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

建设单位必须认真落实国家环保部关于建设项目环境保护设施竣工验收管理规定及竣工验收监测的要求，建设单位可根据自主开展建设项目竣工环境保护验收的具体情况，自行决定是否编制验收监测方案。验收监测方案作为实施验收监测与核查的依据，有助于验收监测与核查工作开展的更加全面和高效。

根据本项目建设特点，环评提出如下环境保护设施竣工验收方案，具体验收内容见表9.4-1所示。

表 9.4-1 本项目竣工环境保护验收一览表

验收时间	项目	环保设施	验收要求
施工期	大气环境	对各施工场地和施工道路定期洒水，减少起尘量	设置本报告书提出的各项环保措施，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		拆除建筑物采用人工拆除方式，并采取洒水降尘措施	
		工地周围设置符合标准的围挡	
		采用封闭车辆运输，并进行喷淋、冲洗，不得带泥土上路；施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况	
	临时储存物料处四周设置挡风墙（网），大风用篷布覆盖，以减少扬尘		
水环境	生产废水：通过沉淀池和隔油池处理后回用于洒水或绿化	设置本报告书提出的各项环保措施，合理施工，废水综合利用，不外排	
	生活污水：生活污水依托现有华顺风电一体化处理设备处理达标后回用于场地绿化		
声环境		尽量选用低噪声的施工机械和工艺，并加强平时设备	施工期噪声不扰民，

		的维护和保养	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
		合理布置施工场地, 尽量避开各敏感点	
		合理安排施工时间, 减少夜间施工量	
	固废	及时清运处理生活垃圾	/
	生态	<p>植被和鸟类: 艳化风机叶片; 3~4 月和 9~10 月鸟类监测 (运行期计入工程费用中); 施工场地植被恢复情况。</p> <p>野生动物: 施工结束后尽快做好周围生态环境恢复工作。</p> <p>水土保持: 各施工迹地 (风机、场内道路、集电线路) 的工程措施及植被恢复。</p>	按水土保持方案中的相关要求及本环评报告书的相关要求
运营期	大气环境	/	/
	水环境	运行期生活污水依托现有华顺风电场一体化处理设备处理	用作农肥, 不外排
	声环境	选择低噪并具有较好防噪设施的机组; 运营期加强对机组的维护, 定期检修风机转动连接处, 专人对风机进行维护; 风机周边 300m 为规划控制距离, 禁止建设敏感建筑	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
	固废	生产固废: 对于营运过程中产生的废油和废蓄电池等危险废物, 依托华顺风电场现有危废暂存间暂存后外委处理	安全处置
		生活垃圾: 及时清运处理生活垃圾	/
	生态	各项水土保持工程的水土流失防治措施	按水土保持方案报告中的相关要求
		临时占地在施工完毕即恢复植被或复垦	恢复植被或复垦, 减少工程导致耕地的损失
聘请有关鸟类专业人士作顾问, 长期对风电场的鸟情进行监测		跟踪调查	
环境风险	运行期设托盘收集装置防止箱变压器漏油污染	箱变压器漏油不进入外环境	
环境管理	调查环评提出的环境管理计划、环境监测计划的落实情况	环境管理计划、环境监测计划的到有效落实	

10 结论与建议

10.1 项目概况

沅江龙潭沟风电场工程位于沅江市漉湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内（地理坐标介于：东经 $112^{\circ} 49' 55'' \sim 112^{\circ} 55' 07''$ ，北纬 $29^{\circ} 01' 04'' \sim 29^{\circ} 02' 18''$ ），距沅江市直线距离约 16km。沅江市至漉湖镇有省道 S202 通过，漉湖镇至场区有乡村公路相连，对外交通较为便利。风电场设计安装 19 台风机，其中单机容量为 2.65MW 的风力发电机组 18 台（1#~18#风机），单机容量为 2.3MW 的风力发电机组 1 台（19#风机），总装机容量为 50MW。该风场位于漉湖风电场、柴下洲风电场南部。风电机组呈条带状分布于场址区为湖库滩地，地势较平坦，海拔高度在 26.4m~28.8m。

本项目依托已建华顺漉湖风电场 110kV 升压站，位于原漉湖芦苇场渔业三队队部看护台上，距离场址区约 1.5km。

10.2 项目所在地环境质量现状结论

本项目所在区域环境质量现状调查结果表明：

（1）环境空气：根据监测资料，项目所在地的各监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

（2）地表水环境：项目所在区域地表水各监测断面各水质指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

（3）声环境：项目场界四周噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。

10.3 工程分析

龙潭沟风电场建设符合国家产业政策，符合《风电发展“十三五”规划》、《国际湿地公约》、《全国生态功能区规划（修编版）》、《可再生能源发展“十三五”规划》、《电力发展“十三五”规划（2016-2020 年）》、《湖南省主体功能区规划（2014-2020）》和《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822 号）等有关要求，属于湘发改能源〔2017〕292 号文批准的风电开发建设项目

龙潭沟风电场场地整体稳定性较好，不涉及具有保护价值的地上文物古迹，

建设用地区域内无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，选址范围内不涉及军事设施，也不属于军事管理区，同时场区内无具有保护价值的地上文物古迹；不涉及风景名胜区和饮用水源地保护区等环境敏感区，工程选址不存在制约因素；根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（湘政函〔1999〕115号），属于湘北环湖丘岗治理区，工程占地以为芦苇地为主。

龙潭沟风电场评价范围内无居民分布，经分析，从环保角度分析本项目装机规模、集电线路方案等均合理。

10.4 环境影响

工程占地和地表开挖造成植被破坏和水土流失，破坏动物生境，施工机械和车辆噪声对野生动物造成一定惊扰；施工废污水和固体废物产量较小，经收集处理后对环境质量和生态环境的影响较小。评价范围内无居民点，项目周边评价范围外居民点距施工区较远，基本不受工程施工的影响。

风机在运转过程中产生较大噪声，经预测，昼间距离 10m 外、夜间距离 175m 外的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的要求。居民分布远离风机机位，风机噪声不会对居民点声环境造成影响。

风电场正常运行期无生产废水、废气和工业固废等污染物排放，管理人员生活污水和垃圾产量较小，经收集处理后对环境质量的影晌较小。

项目对国家一级保护鸟类没有影响，对国家二级保护鸟类和“三有”的影响较小，对小型留鸟类没有影响，对少数小型候鸟有轻微影响，对少数大中型鸟类具有潜在的威胁。项目对南洞庭湖省级自然保护区、东洞庭湖国家级自然保护区影响不大。

风电场附近较为单一的芦苇类型加上较为强烈的人为干扰导致风电场附近区域对越冬水鸟的吸引力较低，仅存在一些较为常见且对人类干扰敏感性较低的物种。

通过对风电场建成区域进行连续监控，证实了风机运转过程对鸟类生存影响较小，未发生任何明确证据的鸟撞风机现象。实地调查过程中未发现鸟类尸体。

从监控结果还可以推测出风电场的运行对生活在该区域及邻近区域的鸟类栖息、觅食产生的影响相对较小，因为监控画面内鸟类出现频率相对较低且停留个体比例和时间都短，加之本区域内鸟类多样性低，因而并未产生鸟类活动与风机运行的严重冲突。样线调查、越冬水鸟卫星追踪以及风电场内视频监控结果表明沅江市灇湖风电场区域不在越冬水鸟迁徙的主通道，不是越冬水鸟主要栖息地，对于越冬水鸟生存与活动影响较小，风险可控。

沅江龙潭沟风电场建设项目具有较好的经济效益和社会效益。该项目的建设对国家一、二级保护鸟类没有影响；对分布和栖息于本环境的其他鸟类的影响较小。只要采取一定的预防措施，就可最大限度的避免对鸟类的伤害。

同时在未来风电场的运营中需要对区域鸟类活动和异常现象进行长期连续的监测，累计区域内优势鸟种习性的观测资料，继续评估风电场对于区域内不同鸟类类群栖息和觅食的影响。建议对沅江市灇湖柴下洲风电场区域鸟类资源状况与越冬活动进行持续监测观察，更全面评估风电场运行对于越冬水鸟活动的影响。

总体而言需加强鸟类观测，有针对性的采取驱赶、迁移等措施，将鸟类伤害降到最低。

本项目工程在设计和施工中如采取积极有效的环境保护措施，可将项目施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。因此，从生态影响的角度分析，本项目的建设是可行的。

10.5 环境保护措施

(1) 水环境保护

施工生产废水经沉淀池和隔油池处理后回用；施工期和营运期生活污水依托华顺灇湖风电场升压站内设置的地理式一体化设备进行处理，处理达标后的污水用于升压站站内绿化。

(2) 大气环境保护

优化施工工艺、技术和设备，采取覆盖、围护、洒水降尘等措施，加强施工人员个人防护等。

(3) 声环境保护

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；合理布置施工场

地，优化施工顺序；加强道路养护和车辆的维修保养，采取限速禁鸣措施；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；选择具有较好降噪设施的风电机组，加强运行维护；将各风机和升压站周围 300m 设为噪声防护距离。

(4) 固体废物收集处理

施工期不设置弃渣场，施工弃渣及时用于道路回填，运行期生活垃圾均定期清运，送至附近生活垃圾处理场。在主变压器附近设置事故油池，在每台箱式变压器下部设小型托盘收集装置，事故油池和小型托盘收集装置废油及其他废蓄电池定期交由有资质的单位合理处置，不外排。

(5) 生态保护

设计期：风机微观选址、施工场地避让南洞庭湖省级保护区和东洞庭湖国家级自然保护区范围。

施工期：保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤；及时实施施工区的植被恢复工程，并加强对施工区恢复植被的管理与养护，使之保证成活并生长良好；加强对国家重点保护植物的保护；施工单位应负责本施工区及其周边所有动物的应急救助工作；宣传野生动物保护法规，打击捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物的行为；调查工程施工时段和方式，减少对动物的影响；防止动物栖息地污染。

运行期：艳化风机叶片，降低鸟撞事件；依照鸟情，采取对策；明线改暗线；聘请鸟类专家监测鸟情，及时采取对策等措施。

(6) 环境管理、监测与监理

建立环境管理机构，制定环境管理相关制度；委托专业单位开展施工期环境监理；按照本报告提出的监测计划，委托有资质的单位开展环境监测和生态调查。

10.6 环境风险评价

施工人员活动引起的项目区芦苇场火灾，运行期环境风险主要包括：可燃物（或助燃物）引起的火灾、变压器发生故障时漏油事故等。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。

10.7 项目建设环境制约因素

沅江龙潭沟风电场场地整体稳定性较好，场区内无具有保护价值的地上文物古迹，无具开采价值的矿产资源分布，不涉及军事设施和军事管理区；不涉及风景名胜区和饮用水源地保护区等环境敏感区，本工程不在湖南省南洞庭湖省级自然保护区和东洞庭湖保护区保护范围内，不对其造成环境影响。因此，工程选址不存在环境制约因素。

10.8 综合评价结论

沅江龙潭沟风电场工程建设符合国家产业政策，符合《风电发展“十三五”规划》、《国际湿地公约》、《全国生态功能区规划（修编版）》、《可再生能源发展“十三五”规划》、《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》、《湖南省主体功能区规划（2014-2020）》和《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）等有关要求，属于湘发改能源〔2017〕292号文批准的风电开发建设项目。工程场址范围内不涉及生态红线及其他环境敏感区，工程不存在明显的环境制约因素。工程建成后，将为社会提供10807万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，建设单位在认真落实本报告书提出的各项污染防治措施和生态恢复措施，各种不利影响均可得到较大程度的减缓或减免。因此，在采取有效污染防治措施和生态恢复措施的前提下，从环境保护角度分析，本工程项目建设可行。

10.9 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）项目建设时应保证污染防治措施与主体设施同时设计、同时施工、同时投产。

（2）建设单位应加强项目的环境管理、专人负责，把环保措施指标纳入日常

管理规划中，及时消除污染隐患，避免对环境带来污染影响。

(3) 加强施工期的工程管理，减少因水土流失等对当地良好的生态环境的不利影响。

(4) 建议开发商择优选择施工承包商，优化施工方案，提高和优化施工设备生产效率。

(5) 严格控制风机机位选址，禁止擅自改变风机机位及各项内容选址，必须确保噪声防护距离范围内没有居民居住，必须确保项目于不在生态保护红线范围内。

(6) 建议项目投产运营后请有资质单位对项目电磁环境进行监测，确保符合标准要求，并做好安全及电磁环境方面的科普宣传工作。

(7) 为能在工程开工前做好工程环境保护的准备工作，建议本项目环境影响报告通过审查后，应紧密结合工程施工进度，从工程准备期逐条落实，专款专用，以有利于维护和改善工程施工建设中的环境质量，减免施工中的不利影响。

(8) 加大栖息地保护，施工过程应合理安排，尽量避开敏感期，减少影响范围与时间。减少人为干扰、污染与破坏环境，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。

(9) 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（早晨、黄昏）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、正午和夜间施工。

(10) 工程运行期间，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。运行期内开展鸟类监测对洞庭湖各类候鸟的迁徙进行监测、救助和及时上报。

(11) 最大限度缩小风电机组及进场道路的施工边界，严格控制施工区域面积，对动土区域进行表土剥离，专门堆置。

(12) 项目基础资料由建设单位提供，并对其准确性负责。建设单位以后若增加本报告书所涉及之外的污染源或对其功能进行改变，则应按要求向有关环保部门进行申报，并按污染控制目标采取相应的污染治理措施。