

目 录

1 概 述	1
1.1 项目背景	1
1.2 建设项目特点	1
1.3 环境影响评价过程	2
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响	4
1.6 环境影响评价主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 环境影响识别和评价因子筛选	9
2.3 评价重点	10
2.4 评价标准	10
2.5 评价工作等级与评价范围	12
2.6 环境保护目标	15
3 项目概况	20
3.1 项目地理位置	20
3.2 区域风资源概况	20
3.3 工程内容及规模	22
3.4 项目组成	25
3.5 工程布置	27
3.6 工程占地和拆迁	34
3.7 土石方工程	34
3.8 劳动定员及施工进度	36
3.9 项目投资	37
4 工程分析	38
4.1 施工期工程分析	38
4.2 运营期工艺流程及产污环节	44
4.3 污染源分析	44
5 区域环境概况	54
5.1 自然环境概况	54
5.2 风电厂周边饮用水水源保护区	58
5.3 环境质量现状监测	59
5.4 生态环境现状评价	64
5.5 区域污染源调查	86
6 环境影响预测与评价	87
6.1 施工期环境影响预测与评价	87

6.2 运营期环境影响分析	96
6.3 对饮用水水源保护区的影响分析	106
6.4 对生态保护红线的影响分析	110
7 环境风险分析	112
7.1 评价工作内容	112
7.2 风险调查	113
7.3 评价等级判定	113
7.4 环境风险分析及风险防范措施	114
7.5 突发环境事件应急预案	118
7.6 小结	119
8 污染防治措施可行性分析	121
8.1 施工期污染防治措施分析	121
8.2 运营期污染防治措施分析	124
8.3 生态保护对策措施	129
8.4 饮用水水源保护区保护措施	136
8.5 对生态保护红线的保护措施分析	140
9 总量控制	142
10 环境影响经济损益分析	143
10.1 社会效益	143
10.2 经济效益分析	144
10.3 环境损益分析	144
10.4 环保投资	146
11 建设项目可行性分析	148
11.1 与产业政策和相关规划符合性分析	148
11.2 与行业发展规范性文件符合性分析	150
11.3 与主体功能区划的符合性分析	152
11.4 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析	154
11.5 与“三区三线”和“三线一单”的符合性分析	156
11.6 与饮用水水源相关文件的符合性分析	159
11.7 项目建设必要性	161
11.8 选址合理性分析	162
11.9 项目制约因素	166
12 环境管理与监测计划	167
12.1 环境管理	167
12.2 环境监测	171
12.3 竣工环境保护验收	173

13 结论	176
13.1 结论	176
13.2 建议和要求	181

附件:

- 附件 1 委托书
- 附件 2 营业执照
- 附件 3 法人身份证件
- 附件 4 湖南省发展和改革委员会《关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》
- 附件 5 湖南省发展和改革委员会《关于加快推进 2024 年重点建设风电集中式光伏发电项目的通知》
- 附件 6 湖南省生态环境厅《关于反馈 2023 年重点推进的风电和光伏发电项目意见的函》
- 附件 7 益阳市人民政府关于同意中广核桃江县牛田风电场项目选址及建设意见的函
- 附件 8 益阳市发展和改革委员会《关于报送益阳市风电、集中式光伏发电项目相关信息的报告》
- 附件 9 益阳市发展和改革委员会关于《关于再次征求中广核桃江县牛田风电场选址意见的函》的复函
- 附件 10 益阳市自然资源和规划局关于中广核桃江县牛田风电场项目建设用地预审与选址初审意见的报告
- 附件 11 益阳市交通运输局关于再次征求中广核桃江县牛田风电场选址意见的复函
- 附件 12 益阳市林业局关于中广核桃江县牛田风电场调整后预选址意见的函
- 附件 13 益阳市农业农村局关于《益阳市自然资源和规划局关于再次征求中广核桃江县牛田风电场选址意见的函》的复函
- 附件 14 益阳市生态环境局关于再次征求《中广核桃江县牛田风电场选址意见》的复函
- 附件 15 益阳市水利局关于再次征求中广核桃江县牛田风电场选址意见的复函
- 附件 16 桃江县人民政府关于中广核桃江县牛田风电场项目选址及建设的审查意见
- 附件 17 桃江县自然资源局关于中广核桃江牛田风电场项目选址的初步意见
- 附件 18 湖南省自然资源厅关于《中广核桃江县牛田风电场》建设项目压覆重要矿产资源查询情况的说明
- 附件 19 桃江县林业局关于中广核桃江牛田风电项目的初步选址意见
- 附件 20 中国人民解放军湖南省桃江县人民武装部关于牛田风电项目选址调整的回函
- 附件 21 益阳市生态环境局桃江分局关于中广核桃江县牛田风电场项目选址初步审查意见
- 附件 22 桃江县水利局关于中广核桃江牛田风电项目的初步选址意见
- 附件 23 桃江县文物局关于桃江县牛田风电项目的初步选址意见

附件 24 湖南省生态环境厅关于划定益阳市第一批乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区的复函

附件 25 益阳市人民政府关于同意划定安化县、桃江县、赫山区、资阳区、益阳高新区、大通湖区和益阳东部新区 138 处农村千人以上集中式饮用水水源保护区的批复

附件 26 监测报告

附件 27 专家评审意见及评审专家名单

附图:

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目施工总平面图

附图 3 声环境保护目标及声环境监测点位图

附图 4 升压站总平面图

附图 5 项目集电线路布置图

附图 6 项目与桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区位置关系图

附图 7 项目与桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区位置关系图

附图 8 项目与桃江县“三区三线”划定成果套合示意图（T2 机位取消）

附图 9 生态现状评价范围图

附图 10 土地利用现状图（a）

附图 11 土地利用现状图（b）

附图 12 土地利用现状图（c）

附图 13 植被类型分布图（a）

附图 14 植被类型分布图（b）

附图 15 植被类型分布图（c）

附图 16 生态系统分布图（a）

附图 17 生态系统分布图（b）

附图 18 生态系统分布图（c）

附图 19 项目评价范围内植被覆盖度空间分布图（a）

附图 20 项目评价范围内植被覆盖度空间分布图（b）

附图 21 项目评价范围内植被覆盖度空间分布图（c）

附图 22 生态调查样点样线图（a）

附图 23 生态调查样点样线图（b）

附图 24 生态调查样点样线图（c）

附图 25 项目与湖南桃花江国家森林公园的空间位置关系图

附图 26 项目与桃花江风景名胜区的空间位置关系图

附图 27 工程典型生态保护措施平面布置示意图

附图 28 进场道路生态恢复措施典型设计图

附图 29 临时占地植物恢复措施

附图 30 本项目与湖南省主要鸟类迁徙通道的位置关系图

附表:

- 附表 1: 建设项目大气环境影响评价自查表;
- 附表 2: 地表水环境影响评价自查表;
- 附表 3: 建设项目环境风险分析自查表;
- 附表 4: 声环境影响评价自查表;
- 附表 5: 生态影响评价自查表;

附录:

- 附录 1: 评价区植物调查样方表;
- 附录 2: 评价区植物名录
- 附录 3: 评价区动物名录

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概 述

1.1 项目背景

牛田风电场位于湖南省益阳市桃江县灰山港、牛田镇境内，场址中心距离桃江县直线距离约 10.6km。场区海拔高程为 170.00m~650.00m，场址面积约 110km²。G234 国道从场区中部通过，S321 省道从场区西侧通过，场内有多条简易公路与外界相连，交通较为便利。

湖南省发展和改革委员会于 2022 年 6 月 21 日公布了《湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》（湘发改函〔2022〕52 号），作为湖南省风电开发建设的依据。根据湘发改函〔2022〕52 号，益阳市“十四五”期间共规划建设 15 个风电场，其中桃江县 3 个，本项目属于“湘发改函〔2022〕52 号”中的项目（项目代码：YYS-FD-005），备案装机规模为 100MW；湖南省发展和改革委员会于 2024 年 10 月 21 日公布了《湖南省发展和改革委员会关于加快推进 2024 年重点建设风电集中式光伏发电项目的通知》（湘发改能源〔2024〕888 号），文件中明确中广核桃江县牛田风电场装机规模为 50MW，原装机规模 10 万千瓦，两个企业开发。项目取得了益阳市人民政府、益阳市交通运输、林业、水利、自然资源局等部门关于项目选址的意见，同时取得了桃江县人民政府及相关部门同意项目选址的意见，具体见附件。

中广核桃江风力发电有限公司委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司于 2024 年 5 月编制完成了《桃江县牛田风电场项目可行性研究报告》。本次环评基于《桃江县牛田风电场项目可行性研究报告》中的项目建设内容进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，故本项目 35kV 集电线路属于豁免范围内。因升压站属于辐射类，因此本次环评对升压站区土建工程等产生的环境影响进行评价，不对其运营期产生的电磁等环境影响进行评价，升压站电磁环境影响及 110kV 送出线路另行评价。

1.2 建设项目特点

本次环境影响评价初期，根据可行性研究报告，拟设计安装 10 台单机容量

为 5.0MW 的机组，总装机规模为 50MW；在进行环境影响评价过程中，建设单位调整了设计方案，并同时修改了《桃江县牛田风电场项目可行性研究报告》，取消 T2 机位，考虑 T3、T4、T8、T10 机位点的风速较好，改为单机容量为 6.25MW 的机组，其他 5 个机位单机容量不变，总装机规模不变。

工程拟设计安装 5 台单机容量 5MW，4 台单机容量 6.25MW 的机组，总装机规模为 50MW。预计项目年上网电量为 9863 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1973h。新建一座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入刘家湾变电站，导线型号暂定 JL/G1A-300/40，长度约 7.0km。项目建成后年理论发电量为 13725 万 kW·h，预计年上网电量为 9863 万 kW·h，相应单机平均上网电量为 1096 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1973h，容量系数为 0.225。

本项目总用地面积 37.577 万 m²，其中永久性用地面积为 1.069 万 m²，临时性用地面积 36.508 万 m²。

项目总投资 33184 万元，其中施工辅助工程 1455 万元，设备及安装工程 17834 万元，建筑工程 6274 万元，其他费用 5745 万元，基本预备费 626 万元，送出线路费用 800 万元，电网 110kv 线路改造费 450 万元。

1.3 环境影响评价过程

本项目各风机机位均不在克上冲水库、江石桥水库饮用水水源一级保护区范围内，其中 T4 机位位于克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围内，T1 机位距离克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围边界 152m；T5、T6、T7 位于克上冲水库饮用水水源准保护区内；T5、T6、T7 位于江石桥水库饮用水水源二级保护区陆域范围内。

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，本项目需要进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业——90 陆上风力发电 4415”。根据该名录规定“涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电项目”需编制环境影响报告书，其余陆上风力发电项目需编制环境影响报告表。

为此，中广核桃江风力发电有限公司于 2024 年 2 月 23 日委托湖南中鉴生态环境科技有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，随即组织人员到项目建设场地及其周边进行了实地勘察与调研，收集了有关的工程资料，依照环境影响评价技术导则，结合该项目的建设特点，编制完成了《中广核桃江县牛田风电场工程环境影响报告书》。按照环境影响评价技术导则和技术规范要求，该项目遵循如下工作程序，见图 1。

本次评价仅针对中广核桃江县牛田风电场工程项目建设内容的环境影响进行评价，不包括升压站及 110kV 输电线路送出工程。

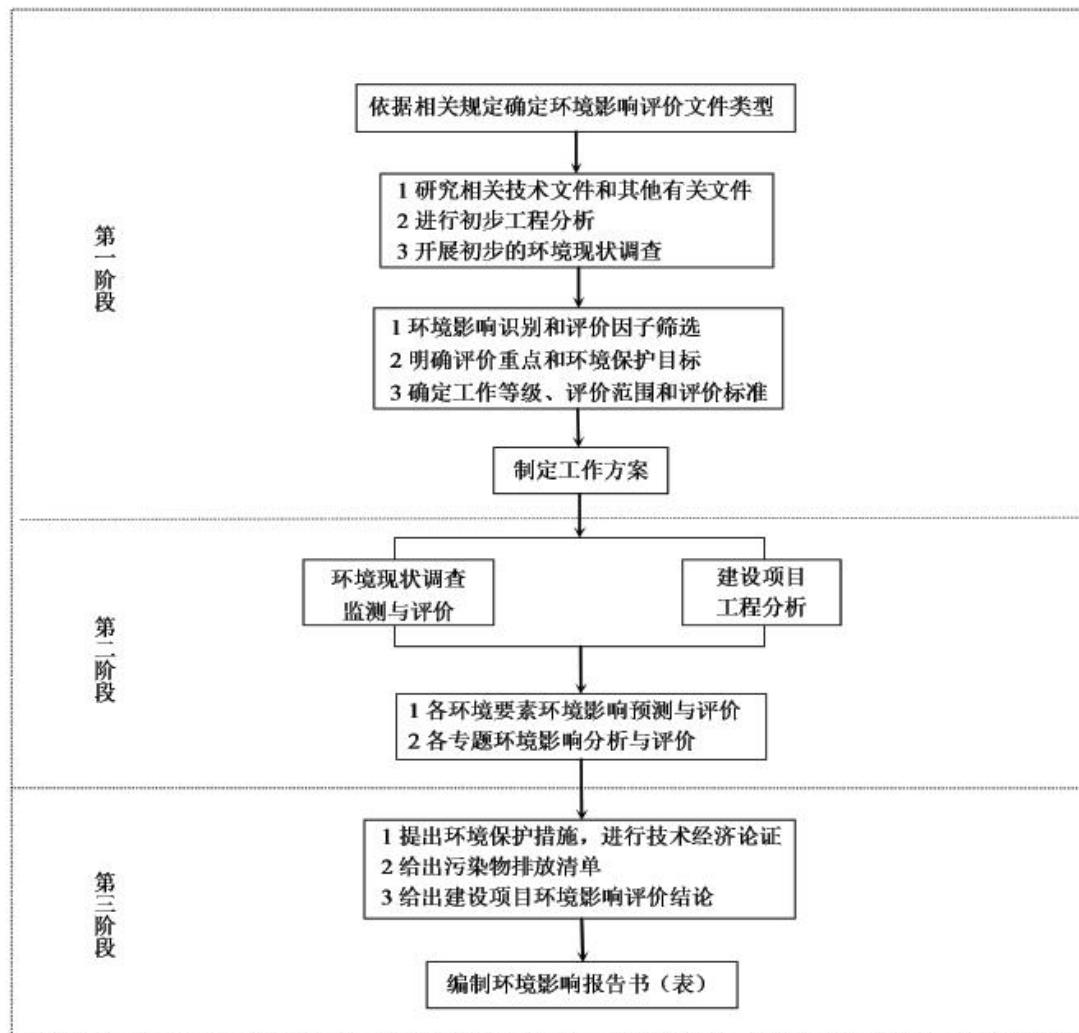


图 1.3-1 环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

本项目符合《产业结构调整指导目录》(2024 年本)等国家产业政策，符合《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》《湖南省“十四五”生态环境保护规划》《湖南主体功能区规划》等地方相关规划，项目已纳入湖南省发展和改革委员会《关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》

(湘发改函〔2022〕52号); 本项目建设区占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等生态敏感区, 项目符合桃江县“三区三线”、“三线一单”的要求; 项目与《可再生能源发展中长期发展规划》《可再生能源发展“十四五”规划》等国家及地方有关风电发展规划相符合; 与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》、《关于进一步规范风电发展的通知》等要求相符; 与《湖南省饮用水水源保护条例》的相关要求相符。

1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响

根据《环境影响评价技术导则》的要求, 结合项目特点和区域环境功能现状等的要求, 本次评价关注的主要环境问题为:

- 1、施工期生产废水、水土流失对周边饮用水水源保护区的影响。
- 2、施工占地、施工活动对生态评价范围内动植物的影响。
- 3、运行期风机噪声对周边敏感目标的影响。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目的建设符合国家产业政策, 符合风电行业发展规范要求, 符合益阳市“三线一单”管控要求。工程的实施具有良好的经济效益和社会效益; 建设单位通过严格执行国家有关环境保护法规, 严格执行“三同时”制度, 认真落实评价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、环境风险防范措施和环境管理措施后, 可使项目建成后对周围环境影响减少到最低限度, 项目的建设从环境保护角度而言是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订, 2018年1月1日施行);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修订);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021年12月24日发布, 2022年6月5日施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行);
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日修订);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订, 2011年3月1日实施);
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日修订);
- (11) 《中华人民共和国森林法》(2020年7月1日起施行);
- (12) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日起施行)。

2.1.2 规章及规范性文件

- (1) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令第682号令, 2017年10月1日施行);
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版生态环境部令第16号, 2020年11月30日);
- (3) 《产业结构调整指导目录》(2024年本);
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号, 2019年1月1日起施行);
- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订);

- (5) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年2月6日修订);
- (6) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2016年2月6日修订);
- (7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号);
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号);
- (9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号, 2012年7月3日起施行);
- (11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号, 2012年8月8日起施行);
- (12) 《长江经济带发展负面清单指南》(试行, 2022年版), 2022年1月19日施行。
- (13) 《生态保护红线划定技术指南》(环发[2015]56号);
- (14) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》(2015年5月1日实施);
- (15) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发[2007]37号);
- (16) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》(环发[2001]19号);
- (17) 《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17号);
- (18) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》(2015年5月1日实施);
- (19) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》, 环境保护部令第16号, 2010年12月22日修订;
- (20) 《国家重点保护野生动物名录》(2021年2月1日实施);
- (21) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年8月7日实施);
- (22) 《电力设施保护条例》(国务院令第239号, 2011年1月8日起施行);
- (23) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环境保护部 环办〔2012〕131号)。

2.1.3 地方法规及规范性文件

- (1) 《湖南省环境保护条例》(修正) (2020年1月1日实施);
- (2) 《湖南省“十四五”生态环境保护规划》, 湘政办发〔2021〕61号

- (3)《湖南省大气污染防治条例》(2017年6月1日施行);
(4)《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005);
(5)《湖南省主体功能区规划》(湖南省政府办公厅湘政发〔2012〕39号);
(6)《湖南省饮用水水源保护条例》(2018年1月1日施行);
(7)《桃江县千人以上农村集中式饮用水水源地名录》(桃江县水利局,2021.9.29);
(8)益阳市人民政府《关于同意划定安化县、桃江县、赫山区、资阳区、益阳高新区、大通湖区和益阳东部新区138处农村千人以上集中式饮用水水源保护区的批复》(益政函〔2020〕245号);
(9)益阳市人民政府《关于同意划定安化县和桃江县13处乡镇级千人以上集中式饮用水水源保护区的批复》(益政函〔2020〕168号);
(10)《湖南省野生动植物资源保护条例》(第六次修订)(2020年3月31日修正);
(11)《湖南省地方重点保护野生动物名录》(湘林护〔2023〕9号,2023.8.14);
(12)《湖南省地方重点保护野生植物名录》(湘林护〔2023〕9号,2023.8.14);
(13)《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(2018年7月);
(14)《湖南省发展和改革委员会、湖南省环境保护厅关于进一步规范风电发展的通知(湘发改能源〔2016〕822号)》(2016年10月);
(15)《湖南省林业厅关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政〔2018〕5号);
(16)益阳市人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(益政发〔2020〕14号);
(17)湖南省发展和改革委员会《关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》(湘发改函〔2022〕52号);
(18)湖南省发展和改革委员会《关于加快推进2024年重点建设风电、集中式光伏发电项目的通知》(湘发改能源〔2024〕888号);
(19)《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》;
(20)《益阳市“十四五”生态环境保护规划》(益政办发〔2021〕19号)。

2.1.4 技术导则和规范

- (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 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》(DB45/T1577-2017) ;
- (10) 《生物多样性观测技术导则》(HJ710);
- (11) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (12) 《国家危险废物名录》(2021 年);
- (13) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014) ;
- (14) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015);
- (15) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);
- (16) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021);
- (17) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》(HJ 1173-2021);
- (18) 《国家重点保护野生植物名录》(2021 年 8 月 7 日施行);
- (19) 《国家重点保护野生动物名录》(2021 年 2 月 5 日修订);
- (20) 《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011 年);
- (21) 《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008);
- (22) 《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云等, 1996 年);
- (23) 《湖南省森林植被的碳贮量及其地理分布规律》(焦秀梅等, 2005 年);
- (24) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年第 43 号);
- (25) 《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018);
- (26) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

2.1.5 相关文件

- (1) 项目委托书;
- (2) 《桃江县牛田风电场项目可行性研究报告》(中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司, 2024年5月);
- (3) 工程建设方提供其他资料。

2.2 环境影响识别和评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

综合考虑项目的性质、工程特点、实施阶段（施工期、运行期）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因素，并确定其影响性质时间、范围和影响程度等，为筛选评价因子及确定评价重点提供依据。

环境影响因子识别矩阵见表 2.2-1，根据相关导则及排放筛选出主要特征评价因子，见表 2.2-2。

表 2.2-1 环境影响因子识别矩阵

工程行为环境要素		建设期				运行期	
		土方开挖	机械作业	材料运输	施工人员	风机发电	维护人员
自然环境	环境空气	Δ○■◇	Δ○■◇	Δ○■◇	/	/	/
	地表水	/	Δ○■◇	/	Δ○□◇	/	/
	声环境	Δ○■◇	Δ○■◇	Δ○■◇	/	▲●■◇	/
	固体废物	Δ○■◇	/	/	Δ○□◇	Δ●□◇	Δ●□◇
	水生植被	/	/	/	/	/	/
	陆生植被	Δ○■◇	Δ○■◇	Δ○■◇	/	/	/
	生物量	Δ○■◇	Δ○■◇	/	/	/	/
	水土流失	Δ○■◇	Δ○■◇	/		/	/

▲：影响程度中等；Δ：影响程度较小；●：长期影响；○：短期影响。
■：直接影响；□：间接影响；◆：累积影响；◇：可逆影响。

2.2.2 评价因子筛选

表 2.2-2 评价因子确定结果一览表

项目		评价因子
大气环境	现状评价因子	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃
	影响预测因子	TSP
地表水环境	现状评价因子	pH、BOD ₅ 、总磷、氨氮、石油类
	影响预测因子	/
声环境	现状评价量	Leq
	影响预测评价量	Leq
固体废物	影响分析因子	危险废物：废油、废铅酸蓄电池、废含油手套、抹布等

项目		评价因子
		生活垃圾
生态环境	现状评价因子	土地利用现状、生态系统类型、动植物区系、生物群落类型及其结构和物种组成、生态敏感区、其他生态环境现状
	影响预测因子	土地利用、物种分布、生境面积与连通性、生物量、动物物种行为
环境风险	风险识别	油类物质

2.3 评价重点

施工期评价重点为生态影响和措施（包括生态保护和恢复措施及施工期管理和防范措施），并分析施工活动对周边饮用水水源保护区的影响；运行期主要对风机、升压站运行的噪声、生态等环境影响进行预测评价。

在对本工程建设可能产生的环境影响进行分析和预测的基础上，提出合理可行的环境保护措施，消除或降低工程建设对环境或环境保护目标的不利影响，以满足国家相应环境标准的要求，并提出环境管理与监测计划，为工程的环境管理提供依据。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

(2) 地表水：灰山港镇江石桥水库饮用水水源保护区和克上冲水库集中式饮用水水源保护区一级水域执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准；评价范围内其他地表水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(3) 声环境：升压站和风电场附近的居民点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 表 1 中 2 类标准。

(4) 电磁环境：电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值。

具体限值参见下表。

表 2.4-1 环境质量执行标准

要素分类	标准名称	类别 (级) 别	标准限值			评价对象
			参数名称		限值	
声环境	GB309-2008	2类	等效声 级 Leq (A)	昼间	60dB(A)	风电场区 域
				夜间	50dB(A)	
环境空气	GB3095-2012	二类	SO ₂	年平均	60ug/m ³	评价区域 内环境空 气质量
				24 小时平均	150ug/m ³	
				1 小时平均	500ug/m ³	
			NO ₂	年平均	40ug/m ³	
				24 小时平均	80ug/m ³	
				1 小时平均	200ug/m ³	
			PM ₁₀	年平均	70ug/m ³	
				24 小时平均	150ug/m ³	
			PM _{2.5}	年平均	35ug/m ³	
				24 小时平均	75ug/m ³	
地表水环 境	GB3838-2002	III类	CO	24小时平均	4000ug/m ³	评价范围 内水库、 沟渠以及 饮用水水 源二级保 护区
				1小时平均	10000ug/m ³	
			O ₃	日最大8小时 平均	160ug/m ³	
				1小时平均	200ug/m ³	
				pH	6~9	
		II类	BOD ₅		4mg/L	
				NH ₃ -N	1.0mg/L	
			石油类		0.05mg/L	
				总磷	0.2mg/L	
				pH	6~9	饮用水水 源一级保 护区
			BOD ₅		3mg/L	
				NH ₃ -N	0.5mg/L	
			石油类		0.05mg/L	
				总磷	0.1mg/L	
电磁环境	GB8702-2014	公众曝 露控制 限值	工频电场		≤4000V/m	升压站
			工频磁场		≤100μT	

备注：悬浮物*参照执行水利部《地表水资源质量标准》(SL63-1994) 中二级、三级标准

2.4.2 污染物排放标准

(1) 废水：施工废水经隔油、沉淀后回用于洒水降尘，不外排；施工人员生活污水经化粪池收集处理后用作林木浇灌；升压站运行人员产生的生活污水经站内地埋式一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的一级标准后用于周边林木浇灌，不外排。

(2) 废气：施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值；运行期少量油烟经净化器处理后于屋顶排放。

(3) 噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；营运期升压站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。

(4) 固废：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

表 2.4-2 污染物排放及控制标准

要素分类	评价时段	标准名称	类别	标准限值	
				参数名称	限值
废水	运营期	GB8978-1996	一级标准	pH	6~9
				悬浮物	70mg/L
				BOD ₅	20mg/L
				COD	100mg/L
				石油类	5mg/L
				动植物油	10mg/L
废气	施工期	GB12697-1996	无组织排放监控浓度限值	浓度最高点	颗粒物 1.0mg/m ³
					NO _x 0.12mg/m ³
噪声	施工期	GB12523-2011	/	等效声级 Leq(A)	昼间 70dB(A)
	运行期	GB12348-2008	2类声环境功能区排放限值		夜间 55dB(A)
					昼间 60dB(A)
					夜间 50dB(A)

2.5 评价工作等级与评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 来确定评价等级。

本项目施工期污染因子主要为施工扬尘和施工设备尾气，经采取措施治理后可将施工期大气环境影响降到最小（施工结束后其污染消失）。运行期风电场无生产废气产生，大气环境影响评价等级为“三级”。

2.5.1.2 地表水

本项目地表水环境影响评价属于水污染影响型，根据《环境影响评价技术

导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 具体判定依据见下表。

表 2.5-1 水污染影响型建设项目影响评价工作等级判定表

评价等级	受纳水体情况	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
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	—

本项目废水主要为升压站员工生活污水, 经一体化污水处理设施处理后, 全部回用于周边林木浇灌, 不外排。因此确定本项目水污染评价工作等级为三级 B。

2.5.1.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)-附录 A-地下水环境影响评价行业分类表, 本项目建设属于“E 电力—34、其他能源发电”中的‘海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等; 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’报告书项目, 地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类, 不开展地下水环境影响评价。

2.5.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 本项目所处声环境功能区为 2 类区; 经预测, 本项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增高量达 4.96dB(A); 受影响人口数量变化不大。因此, 确定声环境影响评价等级为二级。

2.5.1.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的规定, 根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 将环境风险评价工作划分为一、二、三级及简单分析。

表 2.5-2 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目涉及的危险物质为油类物质, 经核算, 本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$, 项目环境风险潜势为 I, 环境风险评价等级为简单分析。

2.5.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录A 土壤环境影响评价项目类别，本项目为风力发电项目，属于其中“电力热力燃气及水生产和供应业—其他”，属于“IV类”建设项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

2.5.1.7 生态环境

由《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）可知，生态影响评价工作等级的判定依据是建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，具体判定依据见下表 2.5-3。

表2.5-3 生态影响评价工作等级划分表

评价等级	判定内容	本项目情况
一级	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	不涉及
二级	涉及自然公园	不涉及
不低于二级	①涉及生态保护红线时；根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目；②根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目；③当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域）。	不涉及生态保护红线；项目不属于水文要素影响型建设项目；项目不开展地下水和土壤环境影响评价；本项目新增占地为风机、升压站与新建道路用地，面积为 0.1682km ² < 20km ²
三级	以上之外的	属于
说明	①改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；②当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；③建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。④建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。⑤在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。⑥线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	不属于

综上分析，本项目生态评价等级确定为三级，重点对项目占地及周边范围进行陆生植被的调查与评价。

由于 T4 风机机位距离生态红线的最近距离约 45m，因此本次评价生态现

状调查工作按二级评价要求进行调查。

2.5.2 评价范围

表 2.5-4 环境影响评价工作等级和评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	三级	无需设置评价范围, 实际调查项目周边 500m 范围内保护目标
地表水环境	三级 B	江石桥水库、克上冲水库及区域内其他水域
地下水环境	/	/
声环境	二级	以风机为中心、半径 300m 范围内区域, 升压站周边、道路两侧 200m 范围
生态环境	三级	以风机为中心、半径 500m 范围内区域, 升压站场界外扩 500m 区域、新建道路两侧外扩 300m 范围
土壤环境	/	/
环境风险	简单分析	江石桥水库、克上冲水库及区域内其他水域

2.6 环境保护目标

(1) 生态环境

根据现场调查, 本项目场址区域不涉自然保护区、风景名胜区、世界文化或自然遗产地、森林公园、地质公园、湿地公园、文物保护单位, 不涉及国家生态公益林等生态敏感区。

项目周边生态保护目标见表 2.6-1, 项目周边生态环境保护目标一览表见表 2.6-2。

表 2.6-1 项目周边生态敏感区

敏感区名称	级别	与本项目的方位		与本项目的距离
湖南桃花江风景名胜区	省级	位于本项目的西北侧		风机机位最近距离约 7.5km (T1 风机机位)
湖南桃花江国家森林公园	国家级	桃花湖景区	南侧	风机机位最近距离约 1.8km (T1 风机机位)

表 2.6-2 项目周边生态环境保护目标一览表 (含弃渣场、施工生产区、风机平台、道路)

环境要素	敏感保护目标	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
生态环境	土地资源	项目总用地面积 37.577 万 m ² , 其中永久性用地面积为 1.069 万 m ² , 临时性用地面积 36.508 万 m ²	工程占地	施工期及营运期	合理利用土地
	植物	低山针叶林、落叶阔叶林、竹林、灌丛和灌草丛、用材林、粮食作物和经济作物	工程施工范围	施工期	减少开挖

动物资源	国家II级保护动物	松雀鹰、普通鵟、苍鹰、红隼、黑鸢等 5 种国家II级保护动物	工程施工范围	施工期及营运期	禁止捕猎, 控制施工活动范围
	湖南省级保护野生动物	中华蟾蜍、沼蛙、花臭蛙、华南湍蛙、斑腿泛树蛙、饰纹姬蛙等 77 种省级保护野生动物			
	鸟类迁徙通道	迁徙鸟类主要为鸣禽、攀禽等。如大杜鹃、家燕、金腰燕、黑卷尾以及灰头鹀等		运营期风机转动增加撞伤几率	减少撞击事件
生态景观		生态评价范围内	/	施工期及营运期	保持与周边景观协调一致
桃花江风景名胜区		桃花江风景名胜区规划风景 区面积 58.2km ² (含一级保护 区二级保护区、三级保护 区), 旅游城镇风貌控制区及 外围保护区 75.2km ²	本项目 T1 风机机位距 其最近约 7.5km, 且 不在同一条山脊	施工期及营运期	减少开挖, 禁止捕猎, 控制施工活动范围
湖南桃花江国家森林公园		公园规划总面积 3153.05 公顷, 其中, 桃花湖景区规划 面积为 2165.8 公顷, 浮邱 山景区规划面积为 109.6 公 顷, 竹海景区规划面积为 877.65 公顷。公园内森林覆 盖率为 80.34%	本项目 T1 风机机位距 其最近约 1.8km, 且 不在同一条山脊	施工期及营运期	减少开挖, 禁止捕猎, 控制施工活动范围
生态保护红线		桃江县生态保护红线	本项目风机机位距其 最近距离约 45m (T4 风机机位)	施工期及营运期	减少开挖, 禁止捕猎, 划定施工边界, 控制施工活动范围, 严禁越界施工

(3) 地表水调查

本项目周边分布有桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区、桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区。项目周边地表水环境见表 2.6-3。

(4) 敏感点调查

项目各风机平台周边大气和声环境保护目标见表 2.6-4~表 2.6-5。

表 2.6-3 各风机平台周边地表水环境保护目标

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	桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区	一级	水域: 取水口半径 300 米范围内的水库水域总面积 0.1km ² ; 陆域: 级保护区水域外 200 米范围内的陆域, 不超过第一重山脊线, 遇大坝以迎水面坝顶为界, 总面积 0.146km ²	T4 风机位于饮用水水源保护区二级陆域保护区范围内, T5、T6、T7 位于准保护区范围内		
		二级	水域: 一级保护区水域边界外的水库水域, 总面积 1.27km ² ; 陆域: 水库周边山脊线以内 (一级保护区以外) 及入库河流上游 3000 米的汇水区域, 总面积 17.71km ²			
		准保护区	二级陆域保护区边界外的上游整个流域范围, 总面积 17.9km ²			
		取水管线		项目距取水管线较远, 不跨越取水管线, 不会对取水管线造成破坏		
	桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区	一级	水域: 水库水域, 总面积 0.0672km ² ; 陆域: 一级保护区水域边界外 200 米范围内的陆域, 不超过大坝迎水侧坝顶、道路迎水侧路肩, 总面积 0.2307km ²	T5、T6、T7 位于饮用水水源保护区二级陆域保护区范围内		
		二级	陆域: 水库汇水区 (一级保护区除外), 总面积 3.3636km ²			
		取水管线		项目距取水管线较远, 不跨越取水管线, 不会对取水管线造成破坏		

备注: (1) 饮用水水源一级保护区执行《地表水环境质量标准 (GB3838-2002) "II" 标准; 饮用水水源二级保护区以及其他地表水体执行《地表水环境质量标准 (GB3838-2002) "III" 标准

工程弃渣场均不在桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区、桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区范围内; T5、T6、T7 机位需要新建临时施工道路, 位于桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区准保护区范围内, 位于桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区二级陆域保护区, T4 风机施工道路利用现有临时施工道路进行, 现有临时施工道路位于桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区二级陆域保护区。

工程的集电线路利用施工道路电缆直埋方式, 因此只有 T5、T6、T7 机位集电线路位于桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区准保护区内, 位于桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区二级陆域保护区, T4 风机电线路位于桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区二级陆域保护区。

工程 T4、T5、T6、T7 机位均在饮用水水源保护区范围内的山脊线上, 处于饮用水保护区范围内的边界, 与水库的水力联系很小, 属于汇水区的边界。

表 2.6-4 声环境、大气环境保护目标表——风机周边 500m 范围内

名称	坐标/°		保护对 象	保护内容(户)			环境功 能区	与本项目位置关系	高差/m	影响时段	保护要求
	经度	纬度		300m 内户 数	300~350m 户数	350~500m 内户数					
茶园坡居民 点	112° 5'3.74"	28°16'21.22"	居民点	0	0	2	二类区	位于 T6 风机机位西北侧 最近约 490m, 有阻隔	约 153	施工期: 机械设备 运行和车 辆运输废 气; 营运 期风机运 行噪声	施工期洒水降尘, 减 少粉尘和扬尘的产 生, 维持空气质量现 状《环境空气质量标 准》(GB3095-2012) 中二级标准; 禁止夜间施工, 尽量 维持声环境质量, 达 到《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准
								位于 T7 风机东北侧最近 约 480m 有阻隔	约 120		
刘家湾居民 点	112°14'29.95"	28°23'15.74"	居民点	0	0	20	二类区	位于 T9 风机北侧最近约 360m, 有阻隔	约 140		

表 2.6-5 声环境、大气环境保护目标表——道路周边 200m 范围内

名称	坐标		保护对象	200m 范围内户数	环境功能区	与本项目位置关系	影响时段	保护要求
	纬度	纬度						
大坡内居民点	112°12'41.21"	28°20'3.57"	居民	约 5 户	二类区	穿越, 位于进场道路两侧最近 10m, 无山体阻隔	施工期: 机械设备运行和车辆运输 废气	施工期洒水降尘, 减少粉尘和扬尘的产生, 维持空气质量现状《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准; 禁止夜间施工, 尽量维持声环境质量, 达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准

针对表 2.6-5 和表 2.6-6 备注: (1) 因项目弃渣场在弃渣结束后全部进行植被恢复, 因此运营期无大气和声环境污染, 主要为施工期的大气、噪声、固废污染。因此其声环境敏感目标描述其 200m 范围内的声环境敏感目标; 由于施工期弃渣场和施工生产区大气污染物主要为粉尘污染, 其影响距离小, 因此其大气环境保护目标也定为 200m。本项目各弃渣场和施工生产区周边 200m 范围内无大气环境、声环境保护目标。(2) 根据现场调查可知, 项目周边 500m 范围内的居民建筑物均为砖瓦结构, 层数为 1~2 层。

3 项目概况

3.1 项目地理位置

牛田风电场位于湖南省益阳市桃江县牛田镇境内，场址中心距离桃江县直线距离约 10.6km。场区海拔高程为 170.00m~650.00m，场址面积约 110km²。G234 国道从场区中部通过，S321 省道从场区西侧通过，场内有多条简易公路与外界相连，交通较为便利。

3.2 区域风资源概况

本项目场址区域内部布设有 4 座测风塔 1121#、1122#、7423#、1696#。

1121#测风塔基本处于本场址中部位置，海拔高度 394m，测风高度为 70m；1122#测风塔位于本场址东南部，海拔高度 449m，测风高度为 70m；7423#测风塔位于本场址西部，海拔高度 633m，测风高度为 80m；1696#测风塔位于本场址东北部，海拔高度 300m，测风高度为 100m。

测风塔地理位置见图 3.2-1。



图 3.2-1 项目测风塔地理位置示意图

根据桃江县牛田风电场项目可行性研究报告，风电场风况综合分析结论如

下：

a)风电场风功率密度等级为 D-2 级

本项目各可布机位点 115m 高度年平均风速为 5.26m/s，年平均风功率密度为 166.8W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》(NB/T31147-2018)风功率密度等级评判标准，牛田风电场风功率密度等级为 D-2 级。

b)可发电小时数相对较高，满发小时数均相对较低

1121#测风塔在 3.0m/s~25.0m/s 风速区段小时为 7191h，占全年比例为 82.09%；在 11m/s~25m/s 风速区段小时数为 165h，占全年比例为 1.89%；1122#测风塔在 3.0m/s~25.0m/s 风速区段小时为 7767h，占全年比例为 88.66%；在 11m/s~25m/s 风速区段小时数为 886h，占全年比例为 10.12%；7423#测风塔在 3.0m/s~25.0m/s 风速区段小时为 7425h，占全年比例为 84.76%；在 11m/s~25m/s 风速区段小时数为 501h，占全年比例为 5.72%；1696#测风塔在 3.0m/s~25.0m/s 风速区段小时为 7539h，占全年比例为 86.07%；在 11m/s~25m/s 风速区段小时数为 327h，占全年比例为 3.73%。可发电小时数相对较高，满发小时数均相对较低。

c)风向稳定，风频分布较集中

1121#测风塔 115m 高度风向和风能均主要集中在 NW~N 和 SSE~S，风速频率所占比例为 72.77%；风能频率所占比例为 88.16%；1122#测风塔 115m 高度风向和风能均主要集中在 NW~N 和 S~SSW，风速频率所占比例为 72.99%；风能频率所占比例为 88.46%；7423#测风塔 115m 高度风向和风能均主要集中在 NNW~NE 和 S~SW，风速频率所占比例为 70.84%；风能频率所占比例为 86.65%；1696#测风塔 115m 高度风向和风能均主要集中在 NNW~NNE 和 S~SSW，风速频率所占比例为 66.99%；风能频率所占比例为 80.98%。测风塔风向和风能均比较集中。

1121#测风塔 115m 高度风速分布均主要集中在 2.0m/s~8.0m/s 风速段，所占比例约为 85.61%，相应风能比例为 65.22%；风能基本集中在 5.0m/s~11.0m/s 风速段，所占比例为 82.77%，相应风速所占比例为 51.83%；1122#测风塔 115m 高度风速分布均主要集中在 2.0m/s~10.0m/s 风速段，所占比例约为 85.31%，相应风能比例为 52.74%；风能基本集中在 6.0m/s~14.0m/s 风速段，所占比例为 82.77%，相应风速所占比例为 54.77%；7423#测风塔 115m 高度风速

分布均主要集中在 1.0m/s~9.0m/s 风速段, 所占比例约为 90.08%, 相应风能比例为 54.37%; 风能基本集中在 5.0m/s~13.0m/s 风速段, 所占比例为 83.76%, 相应风速所占比例为 57.84% 1696#测风塔 115m 高度风速分布均主要集中在 2.0m/s~9.0m/s 风速段, 所占比例约为 86.03%, 相应风能比例为 66.43%; 风能基本集中在 5.0m/s~11.0m/s 风速段, 所占比例 84.86%, 相应风速所占比例为 62.53%。

d)风速年内与日内变化幅度均较大

风速年内变化主要以春夏季相对较大, 秋冬季相对较小。风速和风功率密度年内变化幅度较大; 风速日内变化以白天风速相对较小, 晚上风速相对较大。日内风速和风功率密度变化规律基本一致。

e)湍流强度为中等湍流强度

代表测风塔处不同高度综合湍流强度属于中等湍流强度, 测风高度平均湍流强度基本随高度的增加而减小, 变化规律较为一致。

标准空气密度下, 风电场 50 年一遇最大风速为 27.7m/s。根据测风资料推算场址范围内各可布机位点在强风状态下湍流强度在 0.091~0.164 之间(平均值为 0.123)。

3.3 工程内容及规模

3.3.1 地理位置及规模

项目名称: 中广核桃江县牛田风电场工程

建设性质: 新建

建设单位: 中广核桃江风力发电有限公司

建设地点: 湖南省益阳市桃江县牛田镇、灰山港镇境内

总投资: 本项目总投资 33184 万元

建设规模: 本项目总用地面积 37.577 万 m², 其中永久性用地面积为 1.069 万 m², 临时性用地面积 36.508 万 m²。项目拟设计安装 5 台单机容量 5MW, 4 台单机容量 6.25MW 的机组, 总装机规模为 50MW, 预计项目年上网电量为 9863 万 kW · h, 年等效满负荷小时数为 1973h。项目建成后年理论发电量为 13725 万 kW · h, 预计年上网电量为 9863 万 kW · h, 相应单机平均上网电量为 1096 万 kW · h, 年等效满负荷小时数为 1973h, 容量系数为 0.225。

项目新建一座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入刘家湾变电站，导线型号暂定 JL/G1A-300/40，长度约 7.0km。

本项目规划区域范围内无大型机关厂矿、无压覆矿产资源、无基本农田、无电台、机场、无军事设施、未发现重大文物古迹。

3.3.2 工程等级

本次环境影响评价初期，根据可行性研究报告，拟设计安装 10 台单机容量为 5.0MW 的机组，总装机规模为 50MW；在进行环境影响评价过程中，建设单位调整了建设方案，并同时修改了《桃江县牛田风电场项目可行性研究报告》，取消 T2 机位，考虑 T3、T4、T8、T10 机位点的风速较好，改为单机容量为 6.25MW 的机组，其他 5 个机位单机容量不变，总装机规模不变。

本项目位于湖南省益阳市桃江县牛田镇、灰山港镇境内，风电场装机容量 50MW，共拟设计安装 5 台单机容量 5.0MW 风力发电机组和 4 台单机容量 6.25MW 风力发电机组，新建一座 110kV 升压站。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》(NB/T10101-2018)、《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》(NB/T10311-2019)、《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)，本项目规模为中型，风机基础设计等级为甲级，根据风电场工程的重要性和基础破坏后果的严重性，风电机组基础结构安全等级为 1 级；箱式变电站地基基础设计等级为丙级。风机基础及箱变基础抗震设防烈度为 6 度。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。

3.3.3 风电场工程特性表

本项目风电场工程特性表见下表。

表 3.3-1 风电场工程特性表

名称	单位 (或型号)	数量	备注
风电场选址			
海拔高度	m	170~650	
经度 (东经)		110° 43' 02" ~112° 55' 48"	
纬度 (北纬)		27° 58' 38" ~29° 31' 42"	
年平均风速	m/s	5.26	115m 高度可布机位点
年功率密度	W/m ²	166.8	
盛行风向		NE	
风电机组			

台数	台	9	
额定功率	kW	5000/6250	
叶片数	片	3	
风轮直径	m	200	
扫掠面积	m ²	31416	
切入风速	m/s	3/2.5	
额定风速	m/s	9.5	标空、静空
切出风速	m/s	20	
安全风速	m/s	52.5	
轮毂高度	m	115	
发电机容量	kW	5800/6600	
发电机功率因数		-0.95~+0.95	
额定电压	V	1140	
箱式变电站	台	9	
升压变电所主变压器			
型号		SZ18-50000/110 50MVA	
台数	台	1	
变压器容量	MVA	50	
额定电压	kV	120±8×1.25%/37	
电压等级	kV	110	
工程基础			
风机基础	座	9	
	型式	钢筋混凝土重力土扩基基础	
工程数量			
土方开挖	万 m ³	89.67	
土方回填	万 m ³	42.58	
混凝土	万 m ³	1.32	
钢筋	t	795	
新建道路	km	9.8	
总工期	月	12	
第一批机组发电	月	9	
投资指标			
静态投资	万元	33184	
动态投资	万元	33707	
施工辅助工程	万元	1455	
设备及安装工程	万元	17834	
建筑工程	万元	6274	
其他费用	万元	5745	
基本预备费	万元	626	

经济指标			
装机容量	MW	50	
年上网电量	万 kW · h	9863	
年等效满负荷小时	h	1973	
经营期平均电价(不含增值税)	元/kW · h	0.3982	
经营期平均电价(含增值税)	元/kW · h	0.45	
总投资收益率	%	5.03	
投资利税率	%	3.88	
资本金净利润率	%	14.39	
全部投资财务内部收益率(税前)	%	8.31	
全部投资财务内部收益率(税后)	%	7.20	
资本金财务内部收益率	%	14.14	
投资回收期(税后)	年	10.9	
资产负债率(最大值)	%	80	

3.4 项目组成

3.4.1 项目组成

项目主要由风机基础区、交通设施区、集电线路区、施工生产生活区和弃渣场区等项目组成。本项目大部分场内道路依托桃江邱家仑风电场进场道路。

项目组成详见下表所示。

表 3.4-1 项目组成一览表

类型	工程内容	工程规模
主体工程	风电机组工程	规划总容量 50MW, 共安装 5 台单机容量为 5.0MW 的风力发电机组及 4 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组, 每台风机配套一台箱式变压器, 其中 5.0MW 风机箱变容量为 5500kVA, 6.25MW 风机箱变容量为 6900kVA, 集电线路采用 35kV 电压等级, 共分 3 组, 经电缆直埋敷设接入至升压站 35kV 进线柜, 总占地面积 0.396hm ²
	110kV 升压站	安装一台容量为 50MVA 有载调压升压变压器, 升压站占地面积 0.693hm ² 。升压站电磁环境影响另行环评
辅助工程	电气工程	升压站 110kV 侧接线采用变压器-线路组接线方式, 35kV 侧采用单母线接线, 暂以 1 回 110kV 线路接入刘家湾变电站, 导线型号暂定 JL/G1A-300/40, 长度约 7.0km。35kV 母线侧装设的动态无功补偿装置总容量按 -5~+25Mvar 配置, 其中 SVG 装置容量为 ±15Mvar、5 次 FC 支路容量为 +4Mvar、7 次 FC 支路容量为 +6Mvar
	道路工程	项目进场道路主要利用桃江邱家仑风电场工程的进场道路(约 26.9km, 进行简单的维护改造), 同时新增进场道路 9.8km

类型	工程内容	工程规模
公用工程	供电	本项目站用电电源为双电源,一回从35kV母线引接,另一回从市电10kV引接,施工期作为施工电源,施工完工后留作站用电备用电源)
	供水	采用自来水
	排水	采用雨污分流,雨水通过雨水沟排至站外,生活污水经污水处理设施处理后用于升压站绿化
临时工程	弃渣场	项目设置4个弃渣场,弃渣场总占地面积7hm ² 。工程弃渣来源主要为风机安装平台、风机基础、箱变基础及道路的土石方开挖
	施工场地	风机施工安装场地9个,为临时占地,总占地4.05hm ² ,施工结束后进行植被恢复
	施工生产生活区	占地0.54hm ² ,包括砂石堆料场、综合加工厂、综合仓库、机械停放场、临时生活办公区
环保工程	生活污水处理	新建升压站内设置生活污水处理设施1套,生活污水经污水处理设施(地埋式)处理后用于站内绿化及道路抑尘
	食堂油烟	油烟处理装置处理后引至楼顶排放
	固体废物	升压站设置垃圾收集桶,生活垃圾定期送往当地垃圾中转站处置
		新建升压站内设置1处危废暂存间,危废送资质单位处置
	噪声治理	选用低噪声设备,定期检查风机机械系统;针对项目周边居民较近的敏感点采取跟踪监测等措施
	事故池	新建升压站设事故油池,收集主变压器事故油
生态保护和水土流失治理	生态保护和水土流失治理	生态保护:优化风电机组位置,减少对植物的破坏;减少施工临时占地,避免对植被的破坏;对临时占地及时采取植树种草、合理绿化,对永久性占地进行生态补偿
		水土流失治理:编制水土保持方案,制定水土保持控制目标,采取工程措施、植物措施相结合的措施控制水土流失。

3.4.2 项目依托的桃江邱家仑风电场工程的进场道路可行性

中广核益阳桃江邱家仑风电场位于益阳市桃江县灰山港镇,共布设25台单机容量为2000kW风电机组,共设计施工道路32.18km,含改建进场道路3.50km、新建施工道路27.48km升压站进站道路1.20km,道路路基宽5.5m,路面宽4.5m,泥结碎石路面。

本项目利用桃江邱家仑风电场工程的进场道路约26.9km,只进行简单的维护改造。

《中广核益阳桃江邱家仑风电场环境影响报告表》于2015年5月进行了环境影响评价,并取得了批复,本项目与桃江邱家仑风电场道路位置关系见下图。

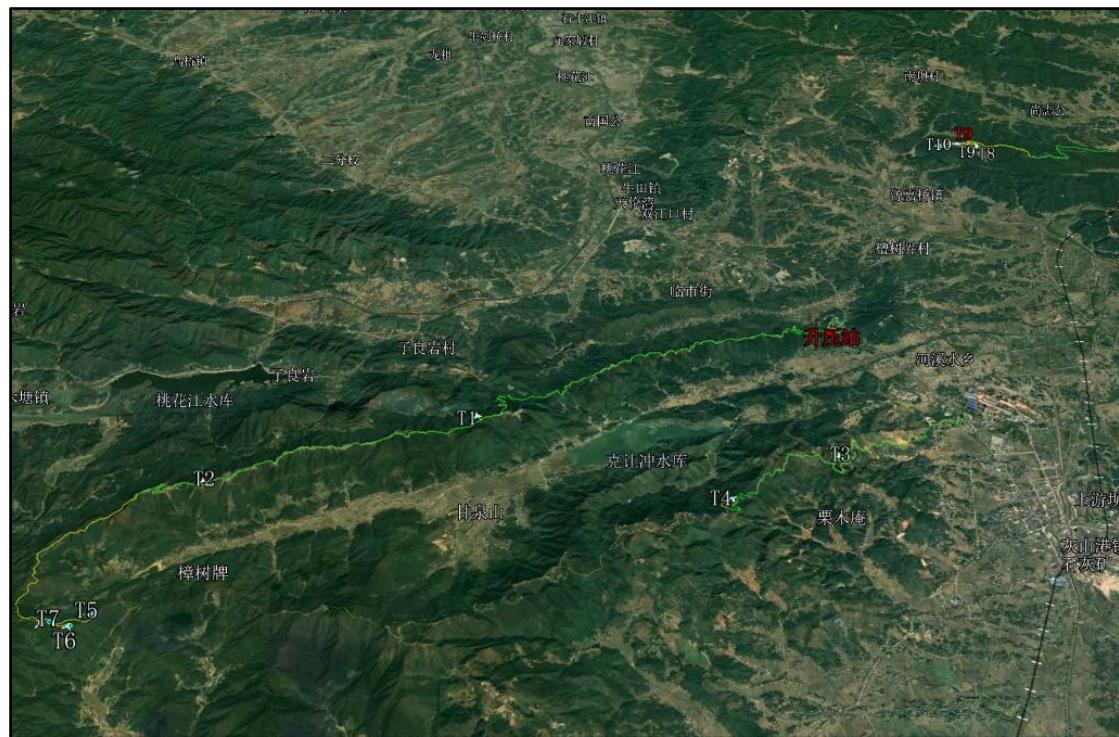


图 3.4-1 本项目与桃江邱家仑风电场道路位置关系图（绿色为依托道路）

3.5 工程布置

3.5.1 风机及箱变布置

（1）风力发电机选型

中广核桃江县牛田风电场工程拟安装 5 台单机容量为 5.0MW 的风力发电机组及 4 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，规划总装机容量 50MW。

（2）风机机位布置

根据桃江县牛田风电场项目可行性研究报告，本次计算风电场风电机组布置，首先采用国内外广泛应用的 Meteodyn WT 软件，在地形图上生成风电场区域的风能风谱图，然后根据反映风电场不同区域风资源好坏的风能风谱图和风电场区域数字化的地形图，按照本节风电机组布置的原则，考虑风电场周围已建风电场、区域地形、风资源条件、边界约束等因素，对风电机组进行优化布置。



图 3.5-1 机位布置图 (T2 为备选)

可研阶段项目各风机点位坐标见表 3.5-1。

表 3.5-1 风电场机位坐标及上网电量表

编号	坐标		海拔	平均风速	理论发电量	上网电量	等效利用小时
	Y (m)	X (m)	m	m/s	万 kWh	万 kWh	h
T1	37612365	3133319	485	4.93	1285	954	1909
T3	37618495	3132500	404	5.93	1955	1335	2135
T4	37616680	3131517	412	5.25	1517	1101	1765
T5	37606889	3128932	558	4.59	1115	793	1586
T6	37606629	3128684	624	5.27	1471	1038	2075
T7	37606310	3128733	609	4.86	1252	924	1848
T8	37622155	314155	298	5.61	1787	1291	2066
T9	37621758	3141635	289	5.56	1703	1239	2478
T10	37621371	3141586	264	5.38	1640	1188	1901

(3) 风机基础

各风电机组基础型式可采用重力式扩展基础。风机基础采用 C40 混凝土圆形重力式扩展基础，基础分上、下两部分，上部为圆形柱体，高 1.70m，直径为 7.40m；下部为圆形台柱体，底面直径为 21.20m，最大高度为 2.80m，最小高度为 1.00m，风机基础埋深为 4.20m，单台基础混凝土为 744m^3 。基础外形及

尺寸示意图见图 3.5-2。

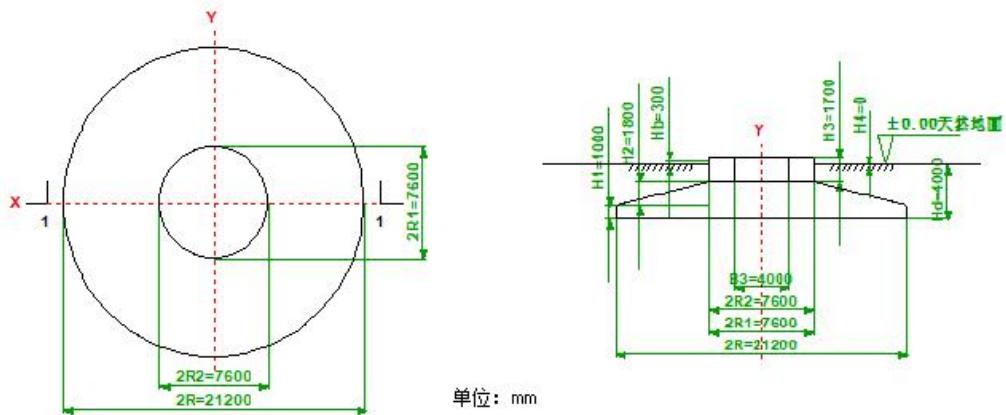


图 3.5-2 风机基础外形及尺寸示意图

(4) 箱式变压器

本项目风电机组每台风电机组配置一台箱式变压器，共计 9 台。箱式变压器较小，其重量一般在 8.0t~10.0t 左右，根据本项目地质条件，箱变基础采用天然地基，板式基础，基础厚度 250mm，砖砌体强度等级为 MU20，M10 水泥砂浆砌筑。基础平面尺根据设备具体尺寸确定，基底设 100mm 厚的 C20 混凝土垫层。

箱变基础设置事故油池，具有油水分离功能，油池采用钢筋混凝土现浇，上部设钢筋网片并满铺鹅卵石，油池混凝土采用 C30P8。满足事故状态下收集泄漏油料的需要。

箱变四周设置不锈钢围栏，围栏高度 2.20m。

(5) 基础工程量

基础工程量包括风电机组、箱变基础及安装场地。经计算，各部分工程量见表 3.5-2。

表 3.5-2 风电机组及箱变基础工程量表

编号	名称	单位	工程量	备注
1	风电机组基础	台	9	
1.1	土石方开挖	m^3	20055	
	土石方回填	m^3	12990	
	C20 混凝土垫层	m^3	459	
	C40 基础混凝土	m^3	6728	

编号	名称	单位	工程量	备注
	钢筋	t	659.3	
	预埋件	t	2.7	
	沉降观测点	个	36	
	沉降观测基准点	个	27	不锈钢材质, 带保护盒
	成品测温点	个	153	
	锚板及锚栓组件	t	207	
	C120 高强灌浆	m ³	10.8	
	C15 毛石混凝土换填	m ³	900	
1.2	箱变基础及油池			
1.2.1	箱变基础			
	土石方开挖	m ³	504	
	土石方回填	m ³	135	
	C20 混凝土	m ³	34.2	
	C30 混凝土	m ³	81.0	
	钢筋	t	6.8	
	槽钢	t	0.7	
	砖砌体	m ³	83.1	
	平台散水 C15 混凝土	m ³	13.5	
	直径 100mmPVC 排水管	m	135	
	鹅卵石	m ³	18	
1.2.2	箱变事故油池	m ³	22.5	
	C30P8 混凝土	m ³	54	
	钢筋	t	5.4	
1.2.3	箱变围栏	m	576	

3.5.2 升压站

本项目拟新建一座升压站, 升压站用地面积为 6732m², 风电场全部风机的电能经升压站升压后送至外部电网。升压站是整个风电场的运行控制中心, 同时也作为风电场工作人员办公及生活场所。

升压站呈矩形布置, 长 99m, 宽 68m, 升压站用地面积为 6732m²。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)、《变电站总布置设计技术规程》(DL/T5056-2007) 以及本项目气象、地形地质条件、配电要求, 本升压站 110kV 配电装置采用户外布置。

升压站内设置有生活楼、生产楼、附属用房、主变、SVG 等设备及建构筑物, 站内设置环形道路, 站内道路宽度取 4.0m。

生活楼为二层框架结构, 墙体厚度 240mm, 总建筑面积 747.10m², 建筑高

度 8.25m。主要布置有门厅、值休室、餐厅、厨房、活动室、晾衣间等。

生产楼为一层框架解耦股，总建筑面积为 621.00m²，建筑高度 6.5m，主要布置了 35kV 配电室、办公室、资料室、主控室、继保室、会议室等。

附属用房为地上一层框架结构，地下一层剪力墙结构，总建筑面积为 287.67m²，主要布置了水泵房、备品备件库等。

升压站主要土建工程量包括变配电网工程，经计算升压站内主要土建工程量见表 3.5-3。

表 3.5-3 升压站土建工程量表

编号	名称	单位	工程量	备注
1	变配电网工程			
1.1	主变压器基础工程			
	土石方开挖	m ³	180	
	土石方回填	m ³	95	
	干铺卵石(厚 20cm)	m ³	24.5	
	垫层素混凝土 C20	m ³	8.2	
	基础混凝土 C30	m ³	56.8	
	钢筋	t	4.54	
	预埋件	t	1.05	
	砖砌体	t	3.5	
1.2	配电设备基础工程(含集装箱基础)			
	土石方开挖	m ³	753	
	土石方回填	m ³	470	
	垫层混凝土	m ³	43	
	基础混凝土	m ³	284	
	钢筋	t	20	
	砖砌体	m ³	20	
1.3	配电设备构筑物			
	构架钢横梁	t	3.5	
	支架、构架钢管	m	140	
	站内电缆沟长度	m	80	
2	生产建筑			
	生活楼	m ²	747	
	生产楼	m ²	621	
	附属用房	m ²	287.67	
3	事故油池			
	土石方开挖	m ³	412	

编号	名称	单位	工程量	备注
	土石方回填	m^3	324	
	C20 混凝土	m^3	3	
	C30 混凝土	m^3	50	
	钢筋	t	4	
	钢爬梯	t	0.1	
	铸铁盖板(D800)	块	1	
	砌砖	m^3	2	
	事故油管 DN200	m	25	

3.5.3 集电线路

本项目集电线路直埋电缆沟长度为 47km，直埋电缆沟开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1: 0.5 开挖边坡，基槽开挖完成后，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。

表 3.5-4 集电线路基础工程量表

编号	名称	单位	工程量	备注
1	直埋线路	km	47	
2	土石方开挖	m^3	56870	
3	土石方回填	m^3	41360	
4	铺沙	m^3	12925	
5	砖盖板	m^3	3102	
6	标示桩	个	235	

3.5.4 道路工程

牛田风电项目位于湖南省益阳市桃江县境内，场区风机布置分散，穿插在已建邱家仑风电场中间。场区北侧靠近赫山区、南侧 3 台风机毗邻宁乡县。新增机位可利用已建风场道路进场，整体对外交通条件较好。风电场设计安装 5 台单机容量 5MW，4 台单机容量 6.25MW 的风力发电机组，总装机规模为 50MW。

本风电场采用特种运输，叶片可以扬起、摆动、旋转，塔筒运输车可以后轮转向。

风电场大件设备经高速在灰山港互通下高速后转省道、国道、县道至已建风场山脚，然后经已建风场进场及场内道路至风机机位附近。

利用已建风场道路合计长度约 26.9km，新建风场道路合计长度约 9.8km。

项目道路主要工程数量如表 3.5-5 所示。

表 3.5-5 道路主要工程量表

编号	名称	单位	工程量	备注
1	风电场改造道路	km	26.9	简单的维护改造
2	新建道路	km	9.8	
	土石方开挖	万 m ³	31.36	
	土石方回填	万 m ³	15.68	
	20cm 厚山皮石面层	m ²	61299	
	20cm 厚 C30 混凝土面层	m ²	5880	
	M7.5 浆砌片石挡土墙	m ³	4410	
	M7.5 浆砌片石水沟	m ³	4165	
	Φ 1m 管涵	m	327	
	标识牌	块	49	
	防撞墩	m ³	245	

3.5.5 主要机械设备

主要施工机械设备见表 3.5-6。

表 3.5-6 主要施工机械设备表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	履带式起重机	1000t	台	1
2	汽车式起重机	200t	台	1
3	气腿式手风钻	YT23	个	10
4	挖掘机	2m ³	台	4
5	装载机	2m ³	台	2
6	推土机	160kW	台	2
7	压路机		台	1
8	振动碾压机	16t	台	1
9	手扶式振动碾压机	1.0t	台	1
10	牵引式斜坡振动碾	10t	台	1
11	混凝土运输搅拌车	9m ³	辆	10
12	混凝土泵		套	2
13	插入式振捣器		个	20
14	自卸汽车	5t	辆	4
15	载重汽车	15t	辆	2
16	水车	8m ³	辆	1
17	洒水车		辆	1
18	平板运输车	SSG840	套	1
19	柴油发电机	50kW	台	2
20	移动式空压机	YW-9/7	台	2
21	潜水泵	QB10/25	台	2

3.6 工程占地和拆迁

(1) 工程占地

本项目总用地面积 37.577 万 m²，其中永久性用地面积为 1.069 万 m²，临时性用地面积 36.508 万 m²。

永久性用地：风机基础按基础底面实际用地面积计算用地，单个风机基础及箱变基础用地 440m²，总用地 0.396 万 m²；升压站，考虑围墙基础及围墙外挡土墙、排水沟等设施，永久用地 0.673m²。

临时性用地：新建道路 9.8km(包含进站道路)，改造道路 26.9km，共用地 20.614 万 m²；施工安装场地 9 个，单个施工场地临时用地面积 4500m²，用地面积共计 4.05 万 m²，扣除基础永久用地后的临时用地 3.654 万 m²；直埋电缆沟 47km，按 1m 宽计算用地，共用地 4.7 万 m²；弃渣场用地 7 万 m²；施工临时设施用地 0.54 万 m²。

表 3.6-1 项目用地情况一览表 单位：万 m²

序号	名称	永久性用地	临时性用地
1	风机、箱变基础	0.396	
2	风机安装场地		3.654
3	升压站	0.693	
4	施工及检修道路		20.614
5	集电线路(直埋)		4.7
6	弃渣场		7
7	临时施工用地		0.57
8	合计	1.069	36.508
9	总用地面积		37.577

(2) 拆迁

本项目不涉及拆迁安置。

3.7 土石方工程

(1) 土石方平衡

本项目的风电机组基础施工、风电机组安装平台、道路工程及升压站建设，需进行一定的场地平整。风电机组安装场地约 3000m²，主要为土石方挖填及碾压。

经计算，本项目土石方开挖总量约 392374m³，土石方回填总量约 212174 万 m³，集电线路土石方 15510m³ 沿线路就地平衡，经土石方平衡后，需弃料

133330 万 m³。本项目各主要施工场地土石方平衡表见表 3.7-1。

表 3.6-1 项目用地情况一览表 单位: m²

序号	项目	开挖	回填	平衡量	备注
1	风机、箱变基础及安装平台	20559	13125	7434	弃渣场
2	升压站	1345	889	456	弃渣场
3	集电线路	56870	41360	15510	就地平衡
4	道路工程	313600	156800	125440	弃渣场
5	合计	392374	212174	148840	

(2) 表土剥离

本项目各施工区域剥离的表土均在施工区内保存、回填利用。每处风机平台的表土均在平台内回填，弃渣场的表土资源在渣场内利用，集电线路的表土资源以逐段的地埋线缆为基础进行剥离、保存和利用，升压站及施工生产生活区区内剥离利用，道路工程逐段剥离、保存并回填利用，实现表土资源的平衡。工程区的表土资源能满足工程建设的需要，无剩余表土。表土剥离与利用平衡表见下表。

表 3.6-2 表土剥离与利用平衡表

序号	分区	表土资源量 (万 m ³)	需回填表土面 积(万 m ³)	表土利用		堆放面积 (hm ²)	利用方 向	堆置堆放保 存位置
				回填量(万 m ³)	回填厚度 (m)			
1	风机平 台区	0.73	3.654	0.73	0.20	1.66	自身 利用	各平台
2	道路工 程区	2.16	12.169	2.16	0.18	0.98	自身 利用	附近弃渣 场集中堆 存
3	升压站 区	0.11	0.128	0.11	0.86	0.06	自身 利用	升压站内
4	集电线 路区	0.18	1.024	0.18	0.18	0.47	自身 利用	线路施工 区
5	弃渣场 区	1.08	6.09	1.08	0.18	2.77	自身 利用	各弃渣场 内
6	施工生 产生活 区	0.09	0.540	0.09	0.17	0.25	自身 利用	施工生产 生活区内
	合计	4.35	23.605	4.35	0.18			

环评要求，建设单位严禁在饮用水水源保护区汇水范围内的路段和风机平台堆置表土。

(4) 弃渣场

本项目弃渣来源主要为安装平台、风机基础、箱变基础场地平整及道路的土石方开挖。根据《中广核桃江县牛田风电场项目可行性研究报告》，项目共设置 4 个弃渣场，总占地面积约为 7hm²，1#弃渣场位于 T7 机位边界西侧约 580m，中心坐标为：N28° 16'14.13"、E112° 4'39.28"；2#弃渣场位于 T1 机位边界东北约 300m，中心坐标为：N 28°18'46.63"、E 112° 8'50.27"；3#弃渣场位于升压站东北约 180m，中心坐标为：N 28°20'2.33"、E 112°12'37.88"；4#弃渣场位于 T9 机位边界南侧约 50m，中心坐标为：N 28°23'1.13"、E 112°14'30.82"。

工程取得了益阳市自然资源和规划局和桃江县自然资源局出具的同意工程选址的意见，各装机均位于桃江县境内，根据地图核实，1#弃渣场位于桃江境内，建设单位关于弃渣场建设时不得超出桃江县县界范围。项目装机 4 个弃渣场均为荒沟，地形低洼地，不占用基本农田，占地类型为林地，不会影响河流、河谷及行洪灌溉安全，不会影响饮用水水源保护区，周围 200m 范围内均无居民。

3.8 劳动定员及施工进度

(1) 劳动定员

①施工期

根据施工进度安排，本项目施工期的平均人数为 120 人，高峰期人数为 160 人。

②运行期

本项目运行管理人员 12 人。

(2) 施工进度

工程建设总工期为 12 个月，工程筹建期 1 个月。主体工程于第 1 年 2 月初开始，9 月底第一批风电机组具备发电条件，第 1 年 12 月底 8 台机组全部投产发电，工程完工。具体工程进度如下：

a)施工准备期从第 1 年 1 月初开始，2 月底结束。准备工程完成后，进行有关各项分项工程施工。

b)场内道路施工从 2 月初开始，至第 1 年 7 月底全部结束。

c)110kV 升压站的生产楼、生活楼、预制舱基础、电气设备基础工程从 4

月初起施工，到 8 月底土建工程完工。电气设备安装及调试从 8 月初起开始，9 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。

- d)风电机组基础施工从 4 月初开始，9 月底结束。
- e)电力电缆敷设、通信电缆的施工从 8 月初开始，11 月底结束。
- f) 8 月初起进行风力发电机组的吊装及调试，9 月底首批风电机组发电，12 月底全部机组投产发电。

3.9 项目投资

项目总投资 33184 万元，其中施工辅助工程 1455 万元，设备及安装工程 17834 万元，建筑工程 6274 万元，其他费用 5745 万元，基本预备费 626 万元，送出线路费用 800 万元，电网 110kv 线路改造费 450 万元。

4 工程分析

4.1 施工期工程分析

4.1.1 施工流程

1、本项目施工工序主要包括：修建道路、平整场地、风电机组安装、集电线路敷设及临时性工程建设等。

施工期工艺流程及产污节点见下图。

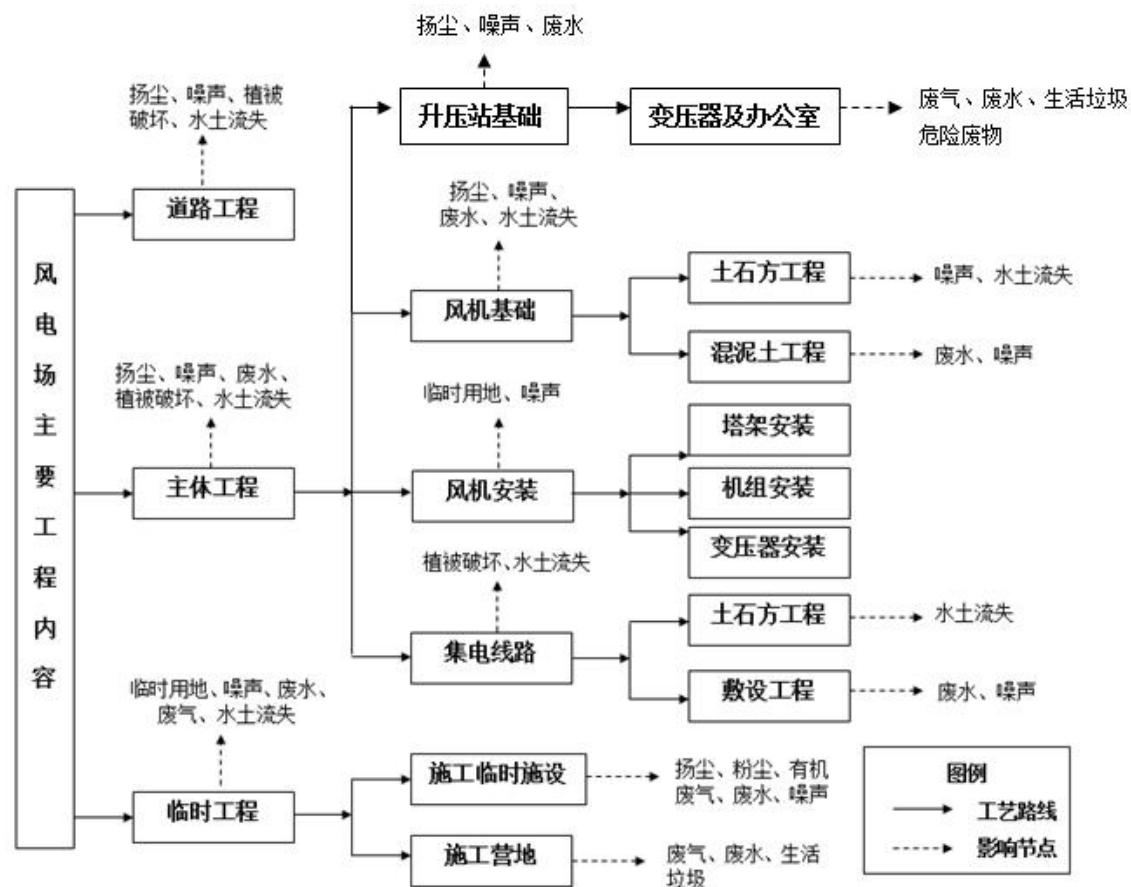


图 4.1-1 项目施工工艺流程图

4.1.2 施工工艺

（1）道路施工

本项目场外道路利用现有的省道、高速公路，可以满足运输要求，本项目改建进场道路 26.9km，新建场内道路 9.8km。

道路土方采用挖掘机开挖，石方采用手风钻钻孔爆破，推土机集料，装载机配 5t 自卸汽车运至道路填方部位或相应的弃渣场，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑挡墙。土石方填筑采用 10t 自卸汽车卸料，推土机推平，

按设计要求振动、分层碾压至设计密实度。

（2）风机基础施工

场地平整之后，进行风机基础基坑的开挖。基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按 1:1 放坡，风机基础混凝土强度 C40。开挖出底面后经人工清理验收完成后，再浇筑厚度 100mm 的 C20 混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。

风电机组基础混凝土采用薄层连续浇筑形式，层厚 500mm。混凝土熟料采用搅拌车运至浇筑点，泵送混凝土入仓，人工振捣浇筑。风电机组基础混凝土施工工艺流程如下：浇筑仓面准备(立模、绑钢筋、基础环安装)→质检及仓面验收→混凝土配料→混凝土搅拌→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。

混凝土施工中应用测量仪器经常测量，以保证基础埋筒的上法兰平整度为 $\pm 2\text{mm}$ 的精度要求。施工结束后混凝土表面必须遮盖养护，防止表面出现裂缝。回填土石料要求密度大于 1.8t/m^3 ，填至风机基础顶面下 5cm，并设置 2% 的排水坡度。

施工过程中，混凝土浇筑后须进行洒水温控保湿养护，待混凝土强度达到 90% 以上时方可安装机组塔架。考虑到风场的景观效果，在回填土后应恢复植被，营造和谐的风场环境。

（3）风电机组安装

本风电场共安装 5 台单机容量为 5.0MW 的风力发电机组及 4 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，风机轮毂中心高度最大为 115m，叶轮直径最大为 200m。吊装机械选用 1000t 履带吊以及 150t 汽车吊，满足塔架和机舱的吊装要求，以及设备装卸、组合、辅助吊装等工作需求。

①塔筒安装

塔筒安装前，应掌握安装期间工程区气象条件，以确保安装作业安全。安装时，先利用汽车吊提升下塔筒，慢慢将塔筒竖立，使塔筒的下端准确坐落在

基础法兰钢管上，按设计要求连接法兰盘，做到牢固可靠。中塔筒、上塔筒的安装方法与下塔筒相同。

②风力发电机组安装

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

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

③安装平台及吊装示意图

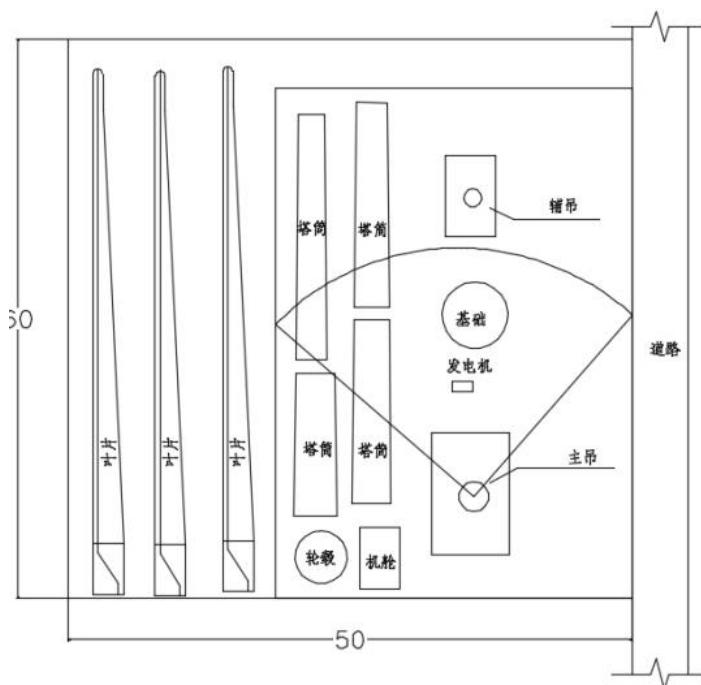


图 4.1-2 安装平台示意图

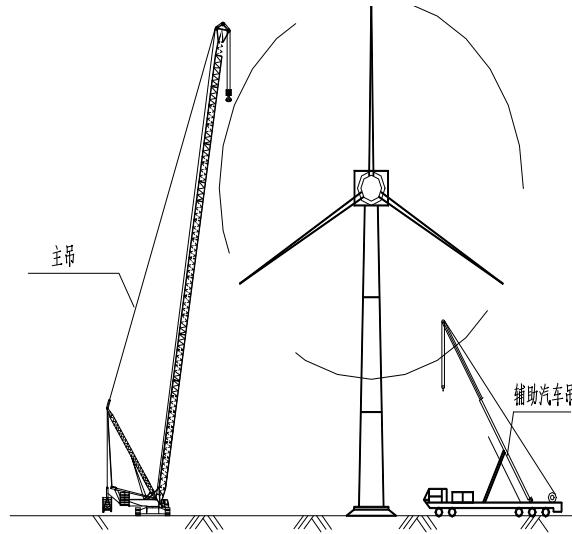


图 4.1-3 吊装示意图

(4) 箱式变压器基础施工

箱式变电站的基础采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况对基础做出处理。浇筑基础混凝土时，先浇筑 100mm 厚度的 C20 混凝土垫层，待混凝土达到设计强度后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑 C30 基础混凝土。

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

(5) 箱式变压器安装

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

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

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

（6）集电线路施工

本项目集电线路直埋电缆沟长度为 47km，直埋电缆沟开槽底宽 0.8m，深 1m，按 1: 0.5 开挖边坡，基槽开挖完成后，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。

电缆沟开挖前先对表土进行剥离，将表土堆放在电缆沟一侧的施工区，然后上面堆放基坑土，以备回填。电缆沟开挖的土方堆放于开挖沟的一侧施工为人工施工。施工至设计高程并清理槽底，确保无砾石或其它坚硬物。在沟底敷设 10cm 的砂层，在砂层上沿电缆全长铺设 5cm 厚，宽度为不小于电缆两侧各 5cm 的素混凝土预制板，再进行电缆埋设。电缆埋设完毕后盖上电缆沟盖板，再用砂回填将盖板盖住，摊平，分层回填基坑土和表土，人工夯实。

4.1.3 施工总布置

4.1.3.1 施工总布置方案

施工总布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、节约用地的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置生产生活区、施工仓库、供电供水、堆场等。

4.1.3.2 施工布置

（1）施工管理及生活区

根据施工总进度安排，本项目施工期的平均人数为 120 人，高峰人数为 160 人。施工临时生活办公区布置在升压站及 T8 机位东侧，该处场地交通便利。经计算，施工临时办公生活区占地面积约 1800m²，建筑面积约 1200m²。

（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和建筑布置在升压站附近，场区内主要布置辅助加工厂、材料设备仓库、临时房屋等。

①混凝土

本项目混凝土浇筑总量约 1.42 万 m³，单台风机基础混凝土浇筑量为 752m³。混凝土系统的生产能力受控于风机基础混凝土浇筑的仓面面积，并考虑混凝土

初凝时间的影响，单台风机基础混凝土在 12 小时内一次连续浇筑完成，经计算，混凝土平均浇筑强度为 $62\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据现场调查，本工程距离商品混凝土搅拌站约 30km，距离较近且商混站供应能力满足本工程混凝土施工需求，同时根据住建部《绿色施工导则》“推广使用预拌混凝土和商品砂浆”的相关要求，因此本工程推荐采用商品混凝土。

②砂石料场

本项目不设砂石料加工系统，只设砂石料堆场，砂石料按水泥砂浆和零星自拌混凝土量高峰期 5 天砂石骨料用量堆存。砂石料堆场场地浇筑厚度为 100mm 的 C20 混凝土，下设 100mm 厚碎石垫层。

③机械修配及综合加工厂

本项目距离桃江县城较远，部分辅助企业可充分利用当地的资源。由于混凝土预制件采取在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)。为了便于管理，综合加工厂集中布置在升压站及 T8 东侧，总占地面积 1400m^2 。

机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则委托当地的相关企业承担。

④仓库布置

本项目所需的仓库集中布置在升压站附近，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在混凝土拌和系统及相应的加工工厂内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等，占地面积 700m^2 。机械停放场考虑 16 台机械的停放，机械停放场占地面积 1100m^2 。

表 4.1-1 施工临时设施建筑、用地面积一览表

序号	项目名称	建筑面积 (m^2)	占地面积 (m^2)
1	砂石料堆场		400
2	综合加工厂	300	1400
3	综合仓库	300	700
4	机械停放场		1100
5	临时生活办公区	1200	1800
6	合计	1800	5400

4.2 运营期工艺流程及产污环节

(1) 风电场

风通过风机叶片将风能转化为机械能，在齿轮箱和发电机作用下将机械能转变为电能，发电机出口电压 1.14kV。发电机出口电能经箱式变压器升压至 35kV 电压等级后由风电场集电线路送入升压站。电能经升压站再次升压至 110kV 后通过高压线路把电送到当地的电力系统。

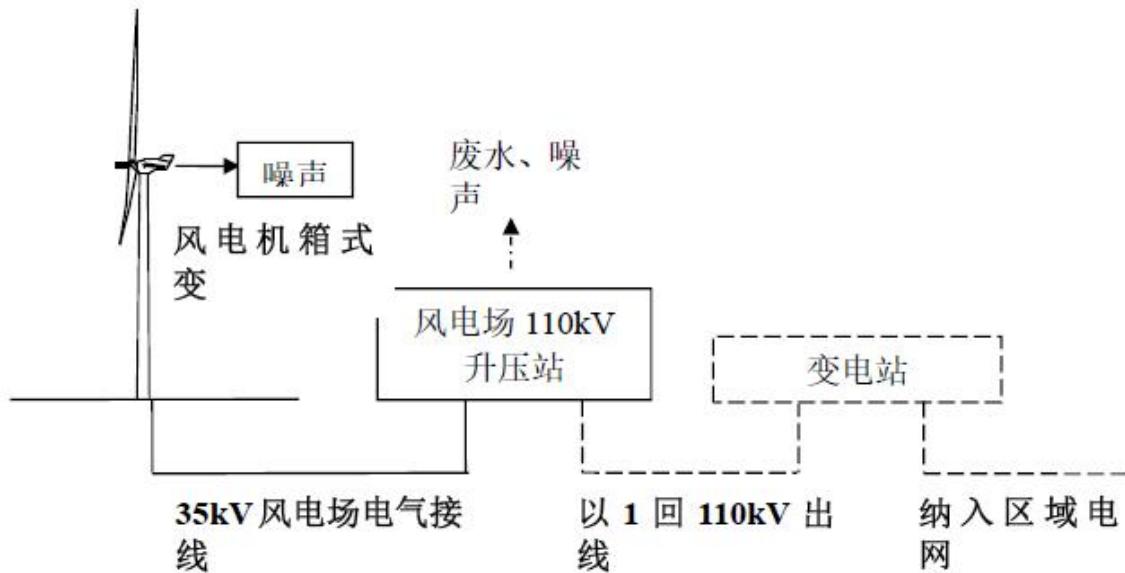


图 4.2-1 运行期工艺流程及产污节点图

4.3 污染源分析

4.3.1 施工期污染源分析

风电场主要工程内容主要包括 3 部分：道路工程、主体工程及临时工程，其中道路工程主要项目改建进场道路约 26.9km，新建 9.8km 的进场道路，这一工程会产生一定的扬尘、噪声、植被破坏及水土流失的影响；主体工程包括风机基础建设、风机安装及集电线路敷设，这一工程会产生一定的扬尘、噪声、废水、植被破坏及水土流失的影响，临时工程包括施工临时设施及施工生产生活区，这一工程会产生一定的扬尘、噪声、粉尘、噪声等，施工人员还会产生一定的废气、废水及生活垃圾。

4.3.1.1 废气

①施工扬尘

施工扬尘来源于场地平整、基础开挖、施工车辆运输过程、破除部分既有

道路过程、施工卸料堆放等产生的扬尘，以及材料加工产生的粉尘。这些扬尘的产生与天气干燥程度和风速大小有关，天气越干燥，风速越大，产生扬尘越大。施工现场近地面的粉尘量受施工机械、施工方式、管理方式及天气、地表土质等多种因素影响，一般施工现场的大气环境中 TSP 浓度可达到 1.5-30mg/m³。

②道路扬尘

项目施工期间交通运输将产生扬尘，汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 3.49mg/m³。此外物料拉运或堆放过程中，因遮盖不严密而产生粉尘污染。

③爆破废气

修建道路石方爆破时使用炸药会释放出一定量的废气，主要为粉尘、NO_x 及少量 CO、CO₂ 和 N₂ 等，对大气环境具有潜在危害。其中粉尘是爆破产生量最大的污染物。但修建道路施工规模很小，爆破使用的炸药量少，爆破采用差微式爆破，工期短，对施工区周边大气环境质量不会产生较大不利影响。

④施工车辆及机械尾气

施工车辆、挖土机等因燃油燃烧产生的一氧化碳、氮氧化物、烃类等污染物。这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，根据类似项目施工现场监测结果，在距离现场污染源 100m 处 CO、NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.11mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³。

4.3.1.2 废水

(1) 生产废水

施工期的生产废水主要为施工生产区机械设备、运输车辆的清洗废水。工程主要施工机械设备约 38 台（辆），施工机械及车辆同时进行维护、清洗每次产生冲洗废水约为 20m³/次，按每天所有机械设备冲洗一次计算，每天冲洗废水产生量约 20m³/d。施工机械冲洗废水主要污染因子为 SS 和石油类，间歇式产生。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用及用于道路洒水和场区绿化，不外排。

(2) 生活废水

本工程施工期的平均人数为 120 人，高峰人数为 160 人。生活用水按 120L/(人·d)考虑，施工期高峰日用水量约 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排放系数取 0.8，则施工期每天污水产生量 $15.36\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员产生的生活污水主要污染物为 BOD_5 、 CODCr 、氨氮和悬浮物，其浓度较低，施工生活污水在化粪池内处理后定期清运用于农肥，不外排。

4.3.1.3 噪声

风电场工程的噪声主要包括交通运输噪声、施工机械噪声以及爆破噪声。

(1) 施工机械及交通运输噪声

交通运输噪声来自自卸汽车等运输，属于流动噪声源，施工机械包括挖土机、振捣机、起重机等，运输车辆包括混凝土搅拌运输车、自卸车，噪声源强在 $78\sim100\text{dB}$ 之间。

表 4.3-1 施工期噪声源强一览表

序号	设备名称	噪声值
1	履带式起重机	90
2	汽车式起重机	87
3	气腿式手风钻	85
4	挖掘机	80
5	装载机	80
6	推土机	78
7	压路机	86
8	振动碾压机	85
9	手扶式振动碾压机	88
10	牵引式斜坡振动碾	86
11	混凝土运输搅拌车	90
12	混凝土泵	90
13	插入式振捣器	100
14	自卸汽车	80
15	载重汽车	85
16	柴油发电机	80
17	移动式空压机	90

(2) 爆破噪声

本项目建设区域位于山区，在风机基础、道路施工时将采取必要的爆破作业，本项目爆破作业委托有爆破施工资质的单位进行。施工期爆破作业会产生高噪声、振动、飞石以及爆破废气等影响。爆破噪声属于瞬时噪声源，噪声强度可达 $130\text{dB(A)}\sim140\text{dB(A)}$ ，其频率较高、传播距离远，按噪声距离衰减公式

计算，经 500m 衰减后强度仍达 86dB(A)。

4.3.1.4 固体废物

本项目施工期产生的固体废物包括施工弃渣和施工人员生活垃圾以及施工废水沉淀池沉渣。

①施工弃渣

风电施工弃渣来自于土石方开挖，基本上属无毒害的天然风化物，其影响主要是占压土地、影响自然景观、临时改变土地的使用功能等。本项目土石方工程主要包括风机基础施工、风电机组吊装、施工检修道路工程、集电线路工程等。本项目土石方开挖总量约 392374m³，土石方回填总量约 212174 万 m³，集电线路土石方 15510m³ 沿线路就地平衡，经土石方平衡后，需弃料 133330 万 m³。

②生活垃圾

施工期高峰人数达 160 人/d，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则施工期高峰期产生生活垃圾 80kg/d。施工人员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、蚊虫孽生、致病以及细菌的繁衍、鼠类的肆虐场所。

③沉淀池沉渣

施工场地、机械设备及运输车辆冲洗废水均使用沉淀池进行处理，沉淀池沉渣定期清理，产生量较少，根据施工废水量估算，施工期沉淀池沉渣产生量约 7t，运往项目弃渣场处置。

4.3.1.5 施工期生态环境

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

(1) 对土壤环境的影响

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

(2) 对植物的影响

施工期对植被的影响主要表现在车辆、施工机械和施工人员在施工过程清

除、碾压和践踏植被以及工程永久占地铲除植被等。工程施工期的道路施工及临时占地将会对周边植被的破坏较为明显，这种破坏通常范围广，从山脚至山顶处均有不同程度的体现。受影响的植被类型大部分为本区域常见种，临时占地其作用时间较短，破坏的植被恢复的可能性较大。

工程新建道理长度约 9.8km，工程实施过程中应依法取得林业部门出具的砍伐证或者林地补偿要求，根据相关要求进行植被补偿。

（3）对动物的影响

工程施工阶段将强烈扰动地表，从而形成对本区域的陆生动物兽类、鸟类、爬行类等的产生惊扰影响，工程运输车辆及大型施工机械产生的噪声也会影响到周围野生动物的栖息、活动和分布，受到影响的动物将采取躲避对策，施工期的上述影响是可以降低、减少、有的是可避免的，如合理的走向选择、合理的施工时间和施工方式，可避免、减少、降低对陆生动物兽类、鸟类、爬行类等栖息地侵占及的惊扰影响。

（4）对农业的影响

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

（5）对生物多样性的影响

根据调查占地范围的生境与周边生态环境相似，且项目建成后不会造成物种在区域内消失，对整个区域的生物多样性影响小。

（6）对景观的影响

风电场建成后，安装的 9 台风机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，使人们可观赏壮观的风机群。

但施工期间，道路修筑、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。因此，工程施工前，应收集占地范围内的原有草皮集中堆放，并定期养护；施工过程中尽量保护好原有的自然植被，施工完毕后，对景观相对敏感区域内优先铺种原有草皮，尽量缩短景观恢复时间，保证其拥有的景观价值不降低，工程完工后必须恢复植被等。为塑造好风电工程区风电建筑人文景观与自然景观和谐统一的秀美景观，建议下阶段进一步从建筑物的高度、风

格、造型、色彩等方面优化设计，使人工景观与周围景观色调保持协调、一致。

4.3.2 运营期污染源分析

4.3.2.1 废气

风电机组运行期间无废气产生，运行期废气主要为升压站内食堂使用过程中产生的食堂油烟。由于本项目升压站就餐人数少，其产生的餐饮油烟量少，升压站食堂油烟通过油烟净化装置处理后高空排放。

4.3.2.2 废水

本项目运行期废水主要为升压站员工产生的生活污水和食堂废水，包括食堂废水、粪便污水、洗涤污水、淋浴污水等。升压站运行管理人员 12 人。生活用水按每人每天 $0.15\text{m}^3/\text{人}.\text{d}$ 考虑，排放系数取 0.8，运行期生活污水排放量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ 。污水中 COD 浓度 300mg/L ， BOD_5 浓度 150mg/L ，氨氮浓度 30mg/L 。生活污水排入升压站地埋式一体化污水处理装置，经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后，用于周边绿化浇灌，不外排。

4.3.2.3 噪声

本风电场运行期间产生的噪声主要为风电机组噪声以及 110kV 升压站运行噪声。

①风电机组运行噪声

风机运行过程中的噪声来源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，液压及润滑油冷却系统噪声。

变电站的 110kV 断路器、电抗器、变压器（冷却风扇和铁芯电磁声）、火花及电晕放电等会产生较高的连续电磁性和机械性噪声，变电站的主要噪声源为变压器，根据典型 110kV 主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，户外式 110kV 主变压器 1m 处声压级一般约为 $65\text{dB}(\text{A})$ 。

空气动力噪声产生于电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动。一是沿叶片发展的湍流边界层引起的表面压力脉动；二是在运动气体中物体表面的湍涡脱落引起的压力脉动；三是叶片与来流湍流的干涉，如叶片与进气湍流、下游叶片与上游叶片尾迹的干涉等。气动噪声的频率和湍流的大小有关。根据国内外风机发电噪声研究，风电机组的噪声来源主要来自旋转的风机叶片和空气的摩擦噪声，与风机叶片的表面、角度等参数有关，和单机容量无直接关系。通过研究表明，当风机组的转速一定时，风速对风电机组噪声源强影响不大。当转

速为非恒定时，风机的源强和风速为线性关系，一般风速越大声源强越大，但是当风机正常运行时其噪声源变化较小。随着技术的进步，机械噪声逐渐降低，但是气动噪声依然是主要噪声源。

根据桃江县牛田风电场项目可行性研究报告，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103dB(A)~110.0dB(A)，液压及润滑油冷却系统噪声值约为78dB(A)；偏航系统刹车偶发噪声，偏航系统刹车偶发噪声值约为120dB(A)。

4.3.2.4 固体废物

运行期产生的固体废物主要为风电场职工生活垃圾、废油（含风力发电机组废润滑油、废液压油）、废旧蓄电池等。

（1）生活垃圾

运行期风电场劳动定员为12人，生活垃圾日产生量按1.0kg/d计，则风电场职工生活垃圾产生量为12kg/d。

（2）废油

①废机油

风力发电机组变速箱使用机油进行润滑。根据建设单位提供的资料，由于风电机组转速小，机油用量使用量少，每台发电机组机油用量为40kg左右，风电场机油用量合计为400kg。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200kg/次。根据《国家危险废物名录》（2021版），废机油属于危险废物，危废代码为（HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-214-08）。更换的废机油用具有明显标识的专用油桶收集暂存，暂存车间位于升压站危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理。

②废液压油

本项目风机叶片转动采用液压调节，不采用机械齿轮运转，根据建设单位提供，液压油更换周期较长，一般6~10年更换一次，该废液压油属于危险废物，类比其他风电场项目估算，该油产生量约3t/次。根据《国家危险废物名录》（2021版），废液压油属于危险废物，危废代码为HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-218-08。更换的废液压油用具有明显标识的专用油桶收集暂存，暂存车间位于升压站危废暂存间内，及时交由有资质的单位处理。

③废变压器油

本项目安装 5 台单机容量为 5.0MW 的风力发电机组及 4 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，每台风机配套一台箱式变压器，其中 5.0MW 风机箱变容量为 5500kVA，6.25MW 风机箱变容量为 6900kVA，依靠变压器油作冷却介质。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点<-45°C。根据建设单位提供的资料，本项目运行期箱式变压器油平均用量为 1.2t/台、主变压器油用量为 25t。变压器维修过程中会产生废变压器油。根据《国家危险废物名录》(2021 版)，变压器废冷却介质属于危险废物，危废代码为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-220-08。事故情况下产生的废变压器油及时交由有资质的单位处理。

项目运营期间事故油产生后立即委托有资质单位进行收集处置。废油按《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求进行管理。

(3) 清洗剂废液

风机等设备检修时，清洗金属零部件，产生少量清洗剂废液，约 0.02t/a，暂存于升压站危废暂存间，后交由有资质单位处理。其处置方式可行，不会对周边环境造成影响。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废清洗剂属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-201-08，危险特性为毒性、易燃性。

(4) 废铅酸蓄电池

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。目前国内变电站直流系统的蓄电池大多数都是用阀控密封铅酸蓄电池，每个变电站一般两组，每组 110 个电池左右。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。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性。

(5) 含油检修垃圾及含油废抹布

机械、设备检修过程会产生含油检修垃圾和含油抹布。本项目运营期新增含油检修垃圾和含油抹布约 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 版)，机械维修产生的含油抹布属于危险废物，危废代码为 HW49，900-041-49，其收集后交由有资质的单位处理。

表4.3-5 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废机油	HW08	900-214-08	200kg/次	风机检修	液态	废油	矿物油	5~10年	易燃、有毒	交由有资质单位处理
2	废液压油	HW08	900-218-08	3t/次	叶片检修	液态	废油	矿物油	6~10年	易燃、有毒	
3	废变压器油	HW08	900-220-08	/	箱变冷却	液态	废油	矿物油	每年	易燃、有毒	
4	清洗剂废液	HW08	900-201-08	0.02t/a	清洗金属零部件	液态	废清洗剂	废清洗剂	/	毒性、易燃	
5	铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	110 个/次	升压站电源系统	固态	废酸	废酸	8~10 年	毒性、腐蚀	
6	含油检修垃圾和含油抹布	HW49	900-041-49	0.05t/a	设备检修	固态	废油	矿物油	每年	易燃、有毒	

4.3.2.5 生态环境

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

(1) 植被的影响

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

(2) 对陆生动物的影响

运营期对一般和保护动物的影响较小，主要是风机噪声以及工作人员的活动对其造成的影响，由于评价区周边类似的生境较大，而大部分的活动能力较强，尤其是鸟类，可以迁移至周边适合其生境的环境生活，待施工结束后，会对区域临时占地破坏的植被进行恢复，项目运营期除检修外，风电场区域活动

人员比较少，部分外迁至其它地区的动物会随着区域生态的恢复慢慢回迁。

（3）对景观的影响

风机景观影响中主要的为对山林的视觉影响，风轮机的数量越多对山的视觉影响也越大。本工程 9 台风机安置于山脊和山梁之上，风机无序分布，高大的白色风机叶片和绿色的山林相互映衬，视觉冲击较大。风机点状分布于山林间，互相叠置，打破了原有自然景观的单一性，具有一定的可观赏性，可以增加当地旅游特色。风机检修道路呈线状分布，占用部分林地，造成了原有山林景观的破碎化、板块化，在一定程度上影响了森林整体的美观，但在林木等植被的覆盖下不会太明显。工程在施工结束应有计划的实施植被恢复、种植灌木、花草，使工程区形成结构合理的稳定系统，风电场区域内的生态环境向着良性循环的方向发展。总体而言，对当地的林地、灌丛植被生境的割裂的生态整体性影响有限。

5 区域环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置及交通

益阳市是湖南“3+5”城市群之一，毗邻长株潭经济区，位于石长城市带和洞庭湖经济圈，它北近长江，同湖北省石首市抵界，西和西南与本省常德市、怀化市接壤，南与娄底市毗邻，东和东北紧靠省会长沙市及岳阳市。益阳市位于湖南省中北部，北纬 $27^{\circ}58'38''$ - $29^{\circ}31'42''$ ，东经 $110^{\circ}43'02''$ - $112^{\circ}55'48''$ ，东西最长距离 217km，南北最宽距离 173km。益阳市是湖南“3+5”城市群之一，毗邻长株潭经济区，位于石长城市带和洞庭湖经济圈，它北近长江，同湖北省石首市抵界，西和西南与本省常德市、怀化市接壤，南与娄底市毗邻，东和东北紧靠省会长沙市及岳阳市。西汉初年置益阳县，以县治位于益水（今资水）之阳而得名，至今已有 2000 多年的历史。益阳市总面积约 12144km^2 ，境内有长常高速公路、G319 国道、G207 国道、S308 省道、S106 省道穿越，洛湛铁路和长石铁路在此交汇，交通非常发达。

桃江县位于湖南省中部偏北，资江中下游，介于北纬 $28^{\circ}31'~28^{\circ}41'$ 、东经 $111^{\circ}36'~112^{\circ}41'$ 之间。东连赫山，南毗宁乡，西接安化，北邻鼎城、汉寿。东西长 73.3 公里，南北宽 51.5 公里，面积 2068.35 平方公里。北临石长铁路和资江水域，南抵洛湛铁路，319 国道贯穿园区，距省会长沙 90 公里，有高速公路贯通，北接桃花江火车站，距 500 吨级水运码头仅两公里。

牛田风电场位于湖南省益阳市桃江县牛田镇境内，场址中心距离桃江县直线距离约 10.6km。场区海拔高程为 170.00m~650.00m，场址面积约 110km^2 。G234 国道从场区中部通过，S321 省道从场区西侧通过，场内有多条简易公路与外界相连，交通较为便利。

项目地理位置见附图 1。

5.1.2 地形地貌

桃江县境地貌类型多样，山、丘、岗、平原交错。山地以西南部居多，丘陵主要分布在西北部和东部，岗地分布于平原与丘陵之间，平原分布在中部资江和溪河两岸以及山间谷地之中。

县境地貌大体轮廓是：周围山丘环绕，朝东北有一狭窄开口。中部低平，呈弧形展布。县境地势南高北低、西高东低，向东北倾斜，地表高差大，山丘坡度大。县境西南北有靠安（化）、宁（乡）山地，山迴峰转。西起龙溪观音尖（海拔 474 米），经王家村的丫头山（海拔 602.6 米），至板溪的疤子尖（海拔 887.6 米）。到达南部松木塘的猴家大山（海拔 917.5 米），步步升高。东北面朝益（阳）、汉（寿）平岗，平坦开阔，低地点为牛潭河乡长港洲（海拔 39 米）。西北有犀牛山（海拔 341.4 米）、瞿峰山（海拔 320.5 米）、天子仑（海拔 393.5 米）、万民山（海拔 255.2 米）。东部有金盆山（海拔 335.4 米）、水井坡（海拔 283 米）等。全县共计海拔 300 米以上的山有 44 座，其中 500 米-800 米的 18 座，800 米以上的 4 座。

本项目位于益阳市桃江县南部，工程区域地貌类型为低山地形，山体连绵起伏，多呈浑圆状，布机山脊高程 170m~650m，呈现层状地貌形态。

5.1.3 工程地质

拟建的牛田风电场位于湖南省益阳市桃江县牛田镇境内，区域地层出露主要上古界泥盆系中统棋子桥组。岩性主要以粉砂岩、细砂岩为主；第四系主要为粘土、粉质黏土及砾石组成。

场区为雪峰山弧形构造北段，第一级新华夏构造体系，由北北东隆起褶皱带和东西复杂构造带的挤压而形成，工程区域内出露的地层主要为泥盆系棋子桥组（D2q）粉砂岩；第四系残坡积物主要为粘土。如图 5.1-1。

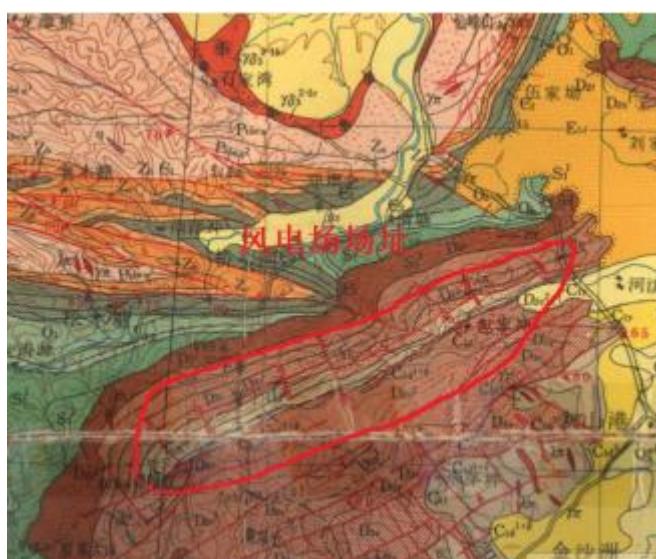


图 5.1-1 区域地质图

区域断裂构造比较发育，主要发育北西、北东向的断裂，规模较大的断裂主要有牛潭河压性断裂、荷塘压扭性断裂等。现将与风电场场址有关的几条主要断裂的特征分别叙述如下：

a)牛潭河压性断裂

该断裂位于场区南部，断层北段挤压破碎，岩层产状紊乱直立，校褶皱较为发育，走向方位北西。断裂带上挤压破碎，可见不规则石英脉充填。已知长度约 50km。该断裂距场址约 15km。

b)荷塘压扭性断裂

该断裂位于场区西部，呈北东向展布，倾向难懂，倾角 70°，断裂沿线挤压破碎发育，中有石英脉填充，并见构造透镜体分布，断面两旁岩层褶皱发育。全长约 16km，该断裂距场址约 9.7km。

上述几条断裂是区域范围内的主干断裂。此外，还有一些基底断裂和盖层断裂穿插于场址地区及附近，但均不致影响场址区的构造稳定，总体上处于一个相对较稳定的地块区内。

5.1.4 气候、气象

桃江县处于中亚热带向北亚热带过渡地区，属中亚热带大陆性季风湿润气候区。气候温暖，四季分明，热量充足，雨季明显，春温多变，夏秋多旱，严寒期短，暑热期长。具体参数如下：

年平均气温 16.6°C，极端最高温度 40°C，极端最低温度-15.5°C。年日照时数 1583.9h，太阳总辐射量 102.7 千卡/cm²，无霜期 263 天。历年平均蒸发量 1173.5mm。

平均干燥度 0.9，相对湿度 82%，历年平均蒸发量 1173.5mm。

年平均降雨量 1569mm，雨季集中在 4~6 月份，占全年降水总量的 42%，7~9 月偏少。年均降雪日数为 10.5 天，最大积雪厚度为 22cm，历年土壤最大冻结深度 20mm。

风向，全年主导风向为偏北风 (NNW)，占累计年风向的 12%。次主导风向为西北风 (NW)，占累计年风向的 10%，夏季盛行 SSE，频率 6%。静风多出现在夜间，占累计年风向的 36%。

风速，年均风速为 1.8m/s，历年最大风速 15.7m/s 以上，多出现在偏北风。平时风速白天大于夜间，特别是 5~7 月的偏南风，白天常有 4~5 级，夜间只有

1 级左右。

5.1.5 水文

桃江县境群山集水，众壑汇流，河港溪沟，干支连接，水系甚为发达。水系以资江为干流，自西向东贯穿县境，将县境分为南、北两部分，流程 102 公里，江面宽 250 米~400 米，流经 15 个乡镇，110 个行政村，其支流流程在 5 公里以上的溪河有 77 条。县城区域河水位一般标高 38.19m，河道平均坡降 0.38‰，河道平均宽度 280m，最大流量为 $15300m^3/s$ ，最小流量： $90.5m^3/s$ ；多年平均流量： $688m^3/s$ ；最高洪水水位 44.44m（1996 年），最低枯水水位 34.29m。桃花江位于资江下游南岸，在县城汇入资江，为县境最大的一条溪流，全长 57.2km，流域面积 $407km^2$ ，平均坡降 2.43‰，多年平均年径流量 3.69 亿立米，多年平均流量 $11.69m^3/s$ 。支流有谢家河、石牛江、金柳桥等 16 条。评估区附近主要河流为资江，另有桃花江等溪河。纳污水体为资江，桃花江位于开发区外，由开发区西南方向汇入资江。

资江，又名资水，为湖南省第三大河。在广西壮族自治区东北部和湖南省中部有二源，南源夫夷水出广西壮族自治区资源县越城岭西麓桐木江，流经资源县城，于梅溪进入湖南新宁县境；西源（一般作为主源）都水出湖南省步苗族自治县资源青界山西麓黄马界，流经武冈、新化、安化、桃江、资阳、赫山等县市。资江至益阳分两支，北支出杨柳潭入南洞庭湖，南支在湘阴县临资口入湘江。长 653km，流域面积 $28142km^2$ ，河口年均流量 $717m^3/s$ ，河床比降 0.44‰，流域内雨量充沛，最高水位出现于 4~6 月，最低水位多出现于 1 月和 10 月。

沾溪河是资江的一级支流，位于资水下游南岸，桃江县境内，地理坐标为东经 $111^{\circ}36'-112^{\circ}19'$ ，北纬 $28^{\circ}13'-28^{\circ}41'$ ，发源于桃江蒋家村，流经县内松木塘镇、高桥镇、鸬鹚渡镇、沾溪镇，最后在沾溪镇汇入资水，是桃江县境内重要的一条溪流，干流全长 36.78km（含板溪），流域面积 $265km^2$ ，干流平均坡降 2.57‰，多年平均年径流量 3.39 亿 m^3 ，多年平均流量 $7.42m^3/s$ 。

桃花江全长 58 公里，主要景观有凤凰山、桃花湖、羞女山、浮邱山、洪山竹海和罗溪瀑布。羞女山主峰高 375m，位于距县城 15 公里的资水北岸，由大小七个山峰组成，山形象仰卧小憩的出浴美女，山后有一眼羞女泉。天问台又名凤凰山，位于桃花江汇入资水的地方。传说战国时期楚爱国诗人屈原曾流放

到此，作著名的《天问》。山上曾建有天问阁，现只存遗碑，山下有一巨石伸向资水，传说屈原曾在此垂钓，后人称之为屈子钓鱼台。在离天问台 2.5 公里处，有一处四面环山的花园洞，传说屈原在这里居住过。从桃江县城南行 35 公里，有一个水面万余亩的桃花湖。它是一个能蓄水 7000 万立方米的水库，每到 3 月末到 4 月初，沿岸桃花盛开，水映花色。水坝之上的子良岩，传说为南北朝时期有一个叫潘子良的人在此得道成仙，石壁上镌刻有八个大字：“石破天惊，仙山第一”；桃花湖中众多小岛漂浮

水面，泛舟其中快乐融融。桃江是湖南著名的楠竹之乡。

5.2 风电场周边饮用水水源保护区

5.2.1 桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区

a.划分情况

根据湖南省生态环境厅《湖南省生态环境厅关于划定益阳市第一批乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区的复函》(湘环函[2019]137 号)，桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区为益阳市桃江县灰山港镇“千吨万人”饮用水水源保护区。具体划分情况见下表。

表 5.2-1 桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区划分情况表

保护区名称	所在流域	类型	水源地现有水厂名称	服务城镇	保护级别	保护范围	
						水域	陆域
桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区	资江	水库	灰山港自来水厂	灰山港镇区及河溪水村、金沙坪村、杨家湾村、陈家湾村、连河冲村、万功塘村、灰山港村、天子坡村、向阳花村、跑马坡社区、紫荆社区、河源社区、司马冲村	一级	取水口半径 300 米范围内的水库水域总面积 0.1km ²	一级保护区水域外 200 米范围内的陆域，不超过第一重山脊线，遇大坝以迎水面坝顶为界，总面积 0.146km ²
					二级	一级保护区水域边界外的水库水域，总面积 1.27km ²	水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯 3000 米的汇水区域，总面积 17.71km ²
					准保护区	二级陆域保护区边界外的上游整个流域范围，总面积 17.9km ²	

b.本项目与其位置关系

本项目各风机机位均不在克上冲水库饮用水水源一级保护区范围内，其中 T4 机位位于克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围内，T1 机位距离克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围边界 152m；T5、T6、T7 位于克上冲水

库饮用水水源准保护区内。

本项目与桃江县灰山港镇克上冲水库饮用水水源保护区的位置关系图见附图。

5.2.2 桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区

a.划分情况

根据益阳市人民政府《关于同意划定安化县、桃江县、赫山区、资阳区益阳高新区、大通湖区和益阳东部新区 138 处农村千人以上集中式饮用水水源保护区的批复》(益政函[2020]245 号)，桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区属于桃江县“农村千人以上”集中式饮用水水源保护区，具体划分情况见下表。

表 5.2-3 桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区情况表

保护区名称	所在流域	类型	水源地现有水厂名称	服务城镇	保护级别	保护范围	
						水域	陆域
桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区	资水 - 志溪河	水库	栗子山村供水工程	栗子村和甘泉山村	一级	水库水域，总面积 0.0672km ² 。	一级保护区水域边界外 200 米范围内的陆域，不超过大坝迎水侧坝顶、道路迎水侧路肩，总面积 0.2307km ² 。
					二级	/	水库汇水区（一级保护区除外），总面积 3.3636km ² 。

b.本项目与其位置关系

本项目各风机机位均不在江石桥水库饮用水水源一级保护区范围内，其中 T5、T6、T7 位于江石桥水库饮用水水源保护区陆域范围内。

本项目与桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区的位置关系图见附图。

5.3 环境质量现状监测

5.3.1 环境空气质量现状评价

根据《环境影响评价导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，判定项目所在区域达标情况，优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的近 3 年中相对完整的 1 个日历年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

由于项目边长 5km 评价范围内无国家、地方环境空气质量监测点位，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中“6.2.1.3 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现状数据的，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点监测数据”。

为了解项目区域环境空气质量现状，本次评价搜集了益阳市生态环境局 2023 度益阳市桃江县环境空气污染浓度均值统计数据。益阳市桃江县空气污染物浓度状况结果统计表详见下表。

表 5.3-1 2023 年桃江县区域空气质量现状表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年均浓度	6	60	0.1	达标
NO ₂	年均浓度	13	40	0.33	达标
PM ₁₀	年均浓度	47	70	0.67	达标
PM _{2.5}	年均浓度	31	35	0.89	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度	1100	4000	0.28	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	133	160	0.83	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 第 6.4.1.1 条“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”，结合上表数据，本项目所在区域 2023 年各评价指标均能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修 改单中二级标准，本项目所在区域 2023 年为环境空气质量达标区。

5.3.2 地表水环境质量现状评价

本项目营运期无生产废水排放，运行期生活污水经处理后用于厂区绿化，不外排。经现场调查和访问，项目当地居民主要饮用水源为自来水。项目评价区内无工业污染源，主要的水污染源为区域内农业面源及排放的生活污水。

5.3.2.1 区域地表水达标性判定

根据益阳市生态环境局网站公布的全市环境质量状况的通报，桃江县各地表水监控断面 2023 年 1 月-2023 年 12 月的水质状况见下表。

表 5.3-2 桃江县各断面水质状况统计结果

断面名称	武谭断面	桃江县一水厂	桃谷山	桃花江入资江口
所在河流	资江干流	资江干流	资江干流	桃花江
断面属性	饮用水	饮用水	国控	入河口
2023.1	II 类	II 类	II 类	II 类
2023.2	II 类	II 类	II 类	III 类
2023.3	II 类	II 类	III 类	II 类

2023.4	II类	II类	II类	III类
2023.5	II类	II类	II类	III类
2023.6	III类	II类	II类	III类
2023.7	III类	II类	III类	II类
2023.8	II类	II类	III类	II类
2023.9	II类	II类	III类	II类
2023.10	II类	II类	II类	II类
2023.11	II类	II类	II类	II类
2023.12	II类	II类	II类	II类
2023年度目标	III类	III类	III类	III类
达标情况	达标	达标	达标	达标

根据上表可知，桃江县所在区域地表水各断面水质均能够满足相应标准，项目所在区域为地表水环境质量达标区。

5.3.2.2 项目区域地表水环境监测与评价

为反映评价区涉及地表水体水环境质量状况，本次评价收集了《地表水(2023年)检测报告》，检测单位为湖南坤诚检测技术有限公司，采样时间为2023年9月14日，引用其中克上冲水库饮用水水源保护区中的相关数据；收集了《百吨千人地表水、地下水(2023年)检测报告》，检测单位为湖南坤诚检测技术有限公司，采样时间为2023年12月12日，引用其中江石桥水库饮用水水源保护区中的相关数据，均引用其中pH、BOD₅、总磷、氨氮、石油类进行分析。

水质现状监测结果及评价见下表。

表 5.3-3 地表水监测结果统计表 单位 mg/L, pH 除外

采样点位	检测项目	检测值	标准值	最大超标倍数	达标情况
江石桥水库饮用水水源保护区	pH	7.3	6~9	0	达标
	总磷	0.02	0.025	0	达标
	氨氮	0.063	0.5	0	达标
	五日生化需氧量	1.3	3.0	0	达标
	石油类	0.01L	0.05	0	达标
克上冲水库饮用水水源保护区	pH	6.7	6~9	0	达标
	总磷	0.02	0.025	0	达标
	氨氮	0.124	0.5	0	达标
	五日生化需氧量	1.5	3.0	0	达标
	石油类	0.01L	0.05	0	达标

由上表可知，W1、W2 各监测因子的现状监测值能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)“II类”水质标准要求。

5.3.3 声环境质量现状评价

5.3.3.1 声环境现状监测与评价

为了解风电场风机布置区域的背景噪声，本次评价委托湖南中测湘源检测有限公司进行现状噪声监测。

(1) 监测布点

监测布点见表 5.3-4。

表 5.3-4 声环境现状监测点位一览表

编号	监测布点位置	监测因子	监测频次
N1	升压站北侧场界外 1m	等效连续 A 声级, LAeq	连续监测两天，每天昼、夜各监测 1 次
N2	升压站东侧场界外 1m		
N3	升压站南侧场界外 1m		
N4	升压站西侧场界外 1m		
N5	T4 风机位		
N6	T9 风机位北侧 310m 刘家湾村居民点		
N7	进场道路西侧 10m (大坡内村)		

(2) 监测方法及频率

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中有关规定进行。各监测点按昼夜分段监测，昼间：6:00~22:00；夜间：22:00~次日 6:00。连续监测 2 天。

(3) 监测时间

2024 年 4 月 1 日~4 月 2 日

(4) 监测结果及评价

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

表 5.3-5 声环境现状评价结果统计表 单位 dB(A)

监测点位	日期	昼间	夜间	达标情况
N1	4 月 1 日	49.2	41.4	达标
	4 月 2 日	48.2	42.3	达标
N2	4 月 1 日	49.2	43.0	达标
	4 月 2 日	49.1	43.8	达标
N3	4 月 1 日	48.6	43.0	达标
	4 月 2 日	49.8	42.2	达标
N4	4 月 1 日	49.3	40.9	达标

监测点位	日期	昼间	夜间	达标情况
N5	4月2日	49.5	42.2	达标
	4月1日	48.6	41.4	达标
	4月2日	49.0	42.0	达标
N6	4月1日	49.2	41.0	达标
	4月2日	49.8	42.5	达标
N7	4月1日	49.5	41.6	达标
	4月2日	49.8	41.4	达标
《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类标准	60	50	/	
准				

从上表可知，各噪声监测点声环境现状监测点均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准(昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)) 要求。

5.3.4 电磁环境现状调查与评价

为了解本项目风电场拟建升压站区域的电磁环境质量现状，本次评价委托湖南中测湘源检测有限公司进行电磁环境质量现状监测。

(1) 监测时间和频率

2024 年 4 月 1 日，湖南中测湘源检测有限公司对拟建升压站场址电磁环境质量现状进行了一次现场监测。

(2) 监测方法和监测仪器

工频电场强度、工频磁感应强度监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013) 进行，监测仪器采用工频场强仪/HI3604ZCXY-CY-035。上述设备均在有效检定期内。

(3) 监测结果

本次现状监测共布设 4 个测点，布点具体位置详见附图，监测结果详见下表。

表 5.3-6 工频电磁场现状监测结果表

序号	监测位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	升压站北侧	6.13	0.010
2	升压站东侧	5.44	0.008
3	升压站南侧	5.27	0.007
4	升压站西侧	6.20	0.013
5	评价标准	4000	100

从现场监测结果可知，项目所在地电磁环境质量达到国家标准限值要求，

工频电场强度和磁感应强度均远小于评价标准限值（4000V/m 和 100 μT）。

5.4 生态环境现状评价

5.4.1 生态环境现状调查方法

（1）遥感解译

本次评价遥感解译数据源为高分一号卫星 2023 年 7 月遥感影像数据，全色和多光谱两种，全色空间分辨率为 2.0m，多光谱波段空间分辨率为 8m；同时辅以谷歌、天地图 2021 年 7~11 月间的高清遥感影像数据作为对照。利用 3S 技术对卫星数据进行大气校正、几何校正、波段组合、辐射定标、增强处理等预处理后，在 Arcgis、Erdas、ENVI 等软件支持下，采用人机交互目视判读解译方法对生态环境信息进行提取，并结合现场踏勘、植物样线调查、植物群落调查以及其它高清数据对解译成果进行修正，参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）、《湖南植被》、《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译于野外调查》（HJ1166-2021）等技术规范与相关著作，最终得到项目评价区的土地利用现状、植被类型、植被覆盖度分布及生态系统类型等现状评价结果。

（2）现场调查

2024 年 3 月项目组对评价区内的生态环境现状进行了第 1 次现场调查，采取的调查方法为资料收集和现场踏勘，主要调查评价区内风机分布与现状、村庄敏感点分布，有无生态敏感区以及当地主要农作物种类、产量等；2024 年 4 月项目组对评价区进行了第 2 次调查，主要根据评价等级的工作要求，对评价区内风电工程拟扰动区域的植被类型、物种种类、生长状况等进行实地踏勘。

5.4.2 土地利用现状

1、评价区土地利用现状

根据遥感解译结果，选择具有代表性的地类进行了实地核查，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，将评价区划分了 15 种土地利用类型，评价区土地利用现状统计见表 5.4-1。评价区土地利用现状见附图。

表 5.4-1 评价区土地利用现状统计表

序号	二级类		评价范围	
	代码	名称	面积 (km ²)	比例(%)

1	0101	水田	0.3170	3.52
2	0201	果园	0.1250	1.39
3	0301	乔木林地	4.3186	47.96
4	0302	竹林地	3.5805	39.76
5	0305	灌木林地	0.2447	2.72
6	0307	其他林地	0.0147	0.16
7	0404	其他草地	0.0186	0.21
8	0601	工业用地	0.0334	0.37
9	0602	采矿用地	0.1214	1.35
10	0702	农村宅基地	0.0844	0.94
11	1103	公路用地	0.0091	0.10
12	1006	农村道路	0.1079	1.20
13	1101	河流水面	0.0119	0.13
14	1104	坑塘水面	0.0155	0.17
15	1206	裸土地	0.0017	0.02
合计			9.0042	100.00

由表 5.4-1 可知，本项目评价范围总面积为 9.0042km²，土地利用现状情况以乔木林地、竹林地为主其中。其中，乔木林地面积为 4.3186km²，占评价区总面积的 47.96%；其次为竹林地，面积为 3.5805km²，占评价区总面积的 39.76%；第三为水田，面积仅 0.3170km²，占比仅 3.52%；灌木林地、果园、采矿用地、农村道路等面积分布较小，占比依次为 2.72%、1.39%、1.35%、1.20%；其他地类仅零星分布，各自占比不足 1%。

2、项目占地情况

本项目布置升压站 1 座、风机 9 座，新建进场道路约 9.8km，总占地面积 37.577hm²，其中永久占地 1.069hm²，临时占地 36.508hm²。项目占地情况统计见表 5.4-2。

表 5.4-2 项目占地情况统计表

项目 类型	二级类		用地类型与面积					
	编码	名称	永久占地		临时占地		小计	
			面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)

项目 类型	二级类		用地类型与面积					
	编码	名称	永久占地		临时占地		小计	
			面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
升压站	0301	乔木林地	0.391	58.10	/	/	0.391	58.10
	0302	竹林地	0.282	41.90			0.282	41.90
	小计		0.673	100.00			0.673	100.00
风机 平台	0201	果园	0.049	12.37	0.348	9.52	0.397	9.80
	0301	乔木林地	0.251	63.38	2.632	72.02	2.883	71.18
	0302	竹林地	/	/	0.022	0.60	0.022	0.54
	0305	灌木林地	0.046	11.62	0.381	10.42	0.427	10.53
	0602	采矿用地	0.050	12.63	0.272	7.44	0.322	7.95
	小计		0.396	100.00	3.654	100.00	4.050	100.00
进场 道路	0201	果园			0.482	2.34	0.482	2.34
	0301	乔木林地			12.955	62.85	12.955	62.85
	0302	竹林地			4.540	22.02	4.540	22.02
	0305	灌木林地			1.926	9.34	1.926	9.34
	0602	采矿用地			0.642	3.11	0.642	3.11
	1106	农村道路			0.069	0.33	0.069	0.33
	小计				20.614	100.00	20.614	100.00
集电线路 (直埋)	0201	果园			0.217	4.61	0.217	4.61
	0301	乔木林地			2.409	51.26	2.409	51.26
	0302	竹林地			1.244	26.47	1.244	26.47
	0305	灌木林地			0.547	11.63	0.547	11.63
	0602	采矿用地			0.126	2.68	0.126	2.68
	1106	农村道路			0.157	3.35	0.157	3.35
	小计				4.700	100.00	4.700	100.00
弃渣场	0301	乔木林地			2.549	36.41	2.549	36.41
	0302	竹林地			3.079	43.98	3.079	43.98
	0305	灌木林地			0.923	13.19	0.923	13.19
	0404	其他草地			0.449	6.42	0.449	6.42
	小计				7.000	100.00	7.000	100.00
临时施 工场地	0404	其他草地			0.262	48.52	0.262	48.52
	0602	采矿用地			0.195	36.11	0.195	36.11
	1106	农村道路			0.083	15.37	0.083	15.37
	小计				0.540	100.00	0.540	100.00
合计			1.069		36.508		37.577	

5.4.3 陆域植物多样性调查与评价

5.4.3.1 植被区划类型

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等, 2011 年), 评价区属于东亚植物区—中国-日本植物亚区—华中地区—川、鄂、湘亚地区。

根据《湖南植被》的分区系统, 评价范围地处“AIV湘西山地栲椆林、马尾松林、杉木林、油茶林植被区; AIV-13 雪峰山北部山地植被小区”。该植被小区山势由南向北倾斜, 山地一般为海拔 500-1000 米, 最高峰九龙池海拔 1622.6 米。山体较破碎, 较南部低矮。山前多雨区, 年雨量 1500-1700 毫米, 4-6 月相对湿度为 82-85%, 春夏雨水充沛, 适宜毛竹林生长。天然植被分布特点: ①海拔 500-600 米以下沟谷地带为青桐、钩栗、利川楠混交林, 混生有黄杞、腺叶桂樱、赤皮、红叶树、金叶含笑、西藏山茉莉、水青冈、青檀、光皮桦、杭州榆等; ②海拔 500-1000 米山坡为甜槠银木荷、南岭青冈林, 亦分布有马尾松、黄杉混交林; ③海拔 1000-1250 米以落叶为主的混交林, 有锥栗、栓皮混交林, 混生有化香、石灰花楸、多脉青冈、毛枳椇、山拐枣、黄连木、绵柯、头状四照花、钟曹木、苦木、毛豹皮樟、西川朴等; ④山顶海拔 1250-1370 米为短柄、乌区、子树、杜鹃等灌丛。栽培经济树种有油茶、茶、桑、油桐、板栗等, 农作物以稻、油菜、甘薯等为主。

表 5.4-3 评价区植物群落调查与分布情况

植被型组	植被型	群系	分布区域
阔叶林	I. 常绿阔叶林	7. 苦楮林	评价区南部区域
		8. 青冈栎林	
		9. 木荷林	
		17. 青椆林	
	II. 常绿、落叶阔叶混交林	19. 多脉青冈、亮叶水青冈、大穗鹅耳枥林	评价区中南部区域
		22. 小叶青冈、鹅耳枥林	
		28. 苦槠、化香、麻栎林	
		31. 青冈栎、黄连木、山槐林	
	V. 竹林	59. 毛竹林	评价区内均匀分布
	VI. 低山针叶林	70. 马尾松林	评价区北部区域
		71. 杉木林	
		72. 柏木林	

灌丛和灌草丛	IX.灌草丛	99.白茅灌草丛 100.刺芒、野古草、黄背草灌草丛	评价区中北部零星分布
--------	--------	-------------------------------	------------

5.4.3.2 评价区植被类型调查

(1) 调查方法

结合遥感影像数据，在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，项目课题组于2024年3、4月根据调查方案确定路线走向及考察时间，对项目工程区及周边扰动区的植被情况进行了全面踏勘。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危受保护植物的生存状况等。

(2) 植物样方调查

①样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测评价范围植被的总体分布情况，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

A、尽量在重点施工区域（如风电机组区、升压站场区、临时工程区等）及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性，避免有针对性地设置样方。

B、所选取的样点植被为占地区或评价区分布比较普遍的类型。

C、样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

D、尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

②主要调查点位

重点调查风电机组区、升压站场区、临时工程区等区域。

③样方调查内容

依据《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物（HJ710.1-2014）》、《湖南省维管束植物资源调查技术导则（试行）》等技术方法，按照代表性、均匀性、

典型性以及可对比性的样方布置原则，结合本项目实际，在尚未扰动区域、本次工程重点影响区域采用典型取样法进行样方布设，其中，乔木群落的样方面积为20m×20m，灌木林及灌草丛样方面积均为5m×5m，草本群落样方面积为1m×1m，样方尽可能覆盖当地较为典型的生境，记录样方中点的海拔与经纬度。物种鉴定和分类主要依据《中国植物志》等。

具体样方记录表见附录。

5.4.3.3 陆生植物资源调查

为客观评价工程建设对评价区植物多样性及植被的影响，评价组相关专业技术人员对评价区内的植物资源、植被类型及群系、重点保护野生植物及古树名木进行了现场调查和分析，重点对风机基础及箱变基础区、升压站、进场道路、临时工程区及植被发育良好的地段进行了详细调查。结合海拔、地形、生境、坡向等因素，通过参考文献、县志等资料以及现场样线植物种类调查等方式，共记录到植物106科330种，详见附录。

5.4.3.4 植被分布特征

为进一步研究该区域植被特征，实地调查了乔木样方（20m×20m）、灌木样方（5m×5m）、草本样方（1m×1m）。调查结果显示，该区域森林郁闭度在0.55-0.95之间。乔木层主要以杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、毛竹（*Phyllostachys edulis*）、马尾松（*Pinus massoniana*）等植物为主，伴生树种有苦楝（*Melia azedarach*）、南酸枣（*Choerospondias axillaris*）、乌桕（*Triadica sebifera*）、青冈（*Quercus glauca*）、盐麸木（*Rhus chinensis*）、棕榈（*Trachycarpus fortunei*）等，高度范围8-14m。

林下灌木主要有油茶（*Camellia oleifera*）、绿叶甘橿（*Lindera neesiana*）、大叶白纸扇（*Mussaenda shikokiana*）、櫟木（*Loropetalum chinense*），高度在0.8-3m之间。常见草本植物狗脊（*Woodwardia japonica*）、边缘鳞盖蕨（*Microlepia marginata*）山姜（*Alpinia japonica*）、光里白（*Diplopterygium laevissimum*）络石（*Trachelospermum jasminoides*）等，高度在0.3-0.5m之间。

草本植物主要有鸡眼草（*Kummerowia striata*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、糯米团（*Gonostegia hirta*）、爵床（*Justicia procumbens*）、甜麻（*Corchorus aestuans*）、苍耳（*Xanthium strumarium*）、酢浆草（*Oxalis*

corniculata)、狗脊 (Woodwardia japonica)、画眉草 (Eragrostis pilosa)、鸭跖草 (Commelina communis) 等, 高度在 0.08-1.2m 之间。

在农田、公路、河流等生境, 常见灌木为醉鱼草 (Buddleja lindleyana)、白背叶 (Mallotus apelta)、黄荆 (Vitex negundo)、苎麻 (Boehmeria nivea)、马桑 (Coriaria nepalensis)、算盘子 (Glochidion puberum)、扁担杆 (Grewia biloba)、山鸡椒 (Litsea cubeba)、八角枫 (Alangium chinense) 等, 高度在 1.2-3.3m 之间。

根据现场调查和卫片解译, 结合评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况, 将评价区植被类型化分为 7 类进行生物量计算。

表 5.4-4 评价区植被类型现状统计表

序号	植被类型	代表植物	面积 (km ²)	平均生物 量 (t/hm ²)	总生物 (t)	比例 (%)
1	常绿针叶林	马尾松、杉木	1.0210	21.83	2228.75	8.40
2	常绿阔叶林	樟、栎	2.9316	51.23	15018.69	56.64
3	针、阔叶混 交林	马尾松、杉木、栎	0.3808	33.46	1274.06	4.80
4	竹林	毛竹、刚竹	3.5805	20.54	7354.28	27.73
5	灌草丛	檫木、黄栀子、狗 脊	0.2633	13.80	363.35	1.37
6	栽培作物	水稻、油菜、紫云 英	0.3170	3.36	106.51	0.40
7	果林	板栗、山核桃	0.1250	13.80	172.44	0.65
8	无植被	/	0.3851	0	0	0
合计			9.0042		26518.08	100.00

经计算, 评价区总生物量约为 26518.08t, 以常绿阔叶林的樟、栎类林等为主, 竹林的毛竹等植物为辅, 两者占评价区总生物量的 84.37%, 其他植被类型生物量占的比例较小。

5.4.3.5 重点保护植物和古树名木

(1) 国家重点保护野生植物

评价区国家重点保护野生植物根据《国家重点保护野生植物名录》(第一批) (国务院, 1999 年 8 月) 确定。参考《湖南省国家级珍稀濒危植物分布特征及区系探讨》(刘德良, 2001 年)、《湖南珍稀濒危保护植物的地理分布及其区系特征》(杨一光, 1987 年)、《湖南省林木种源普查资料汇编》(湖南省林业厅, 1985 年)、《湖南植物名录》(祁承经, 1987 年)、《湖南珍稀濒危植物优先护存

分级指标的研究》(颜立红等, 1997)、《湖南珍稀濒危植物迁地仿生护存的初步研究》(颜立红等, 1997) 及本工程所在行政区内关于国家重点保护野生植物的相关资料, 现场调查期间, 评价区范围内未发现国家重点保护野生植物。

调查结果显示, 该区域主要为菊科 (Asteraceae)、禾本科 (Poaceae)、蔷薇科 (Rosaceae)、唇形科 (Lamiaceae)、豆科 (Fabaceae) 植物占优势, 以上科含总种数 44.3%。项目区无极小种群或狭域分布的特有种, 有部分中国特有植物马尾松 (*Pinus massoniana*) 、野百合 (*Lilium brownii*)、多花黄精 (*Polygonatum cyrtonema*)、阔叶箬竹 (*Indocalamus latifolius*) 、掌裂蛇葡萄 (*Ampelopsis delavayana* var. *glabra*) 等, 但其种群数量较多。

(2) 古树名木

评价区古树名木根据《湖南省人民政府关于修订湖南省地方重点保护野生植物名录的通知》(湘政函, [2002]172 号)、《湖南省林业条例》(湖南省人大常委会 2012 年修订)、(全绿委关于开展古树名木普查建档工作的通知)(全国绿化委员会、国家林业局, 全绿字[2001]15 号) 确定。参考《湖南古树名木》(邓三龙等, 2011 年) 及本工程所在桃江县内关于古树名木数据库及统计表, 同时对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查, 调查范围内未发现古树名木。

5.4.3.6 外来入侵种

根据《中国外来入侵物种名单》(第一批, 2003 年)、《中国外来入侵物种名单》(第二批, 2010 年)、《中国外来入侵物种名单》(第三批, 2014 年)、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》(第四批, 2016 年), 参考本工程所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料, 通过现场实地调查, 在评价区发现有外来入侵种大狼杷草 (*Bidens frondosa*) (列入第四批外来入侵种名单) 分布, 其多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁, 危害程度较小。

调查发现外来入侵植物 7 科 14 种。从入侵生物的类群来看, 以菊科 Asteraceae 植物居多, 包含 7 种, 菊科植物结实量多, 种子传播能力强, 具有广泛的适应能力, 因此在本区入侵范围广泛; 其次是苋科 Amaranthaceae, 有 3 种; 大戟科 Euphorbiaceae、牻牛儿苗科 Geraniaceae 、商陆科 Phytolaccaceae、紫茉莉科 Nyctaginaceae、车前科 Plantaginaceae 等均只有 1 种。根据农业农村部、国家林草局以及生态环境部等 6 部门发布的国家重点管理外来入侵生物名

单，其中的重点管理入侵植物：野莴苣、鬼针草、小蓬草、刺苋、藿香蓟、垂序商陆、喜旱莲子草7种。

表 5.4-5 外来入侵物种一览表

物种名称	拉丁名	科名	植物类别
斑地锦草	<i>Euphorbia maculata</i> L.	大戟科	被子植物
野老鹳草	<i>Geranium carolinianum</i> L.	牻牛儿苗科	被子植物
刺苋	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	苋科	被子植物
土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clements	苋科	被子植物
垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i> L.	商陆科	被子植物
紫茉莉	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	紫茉莉科	被子植物
阿拉伯婆婆纳	<i>Veronica persica</i> Poir.	车前科	被子植物
藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	菊科	被子植物
大狼杷草	<i>Bidens frondosa</i> L.	菊科	被子植物
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	菊科	被子植物
野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	菊科	被子植物
一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	菊科	被子植物
小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i> L.	菊科	被子植物
野莴苣	<i>Lactuca serriola</i> L.	菊科	被子植物

5.4.3.7 生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据《国家级公益林区划界定办法》、《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号），第十二条：一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为；第十三条：二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关

技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。

根据《湖南省生态公益林管理办法》第二章保护管理第十一条及第三章经营管理第十六条、第十八条：禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用、征收公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得占用、征收一级国家级公益林地。一级国家级公益林原则上不得进行生产经营活动，人工林、母树林、种子园经营，应当组织专家评审后，报省级林业主管部门备案同意。在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级、三级国家级公益林和省县级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发和利用，科学发展林下经济。公益林实施禁止、限制采伐保护措施。

桃江县林业局出具了同意本项目选址的意见，同时根据桃江县林业局提供的生态公益林资料，经过与本风电场工程叠图，本工程建设不占用国家生态公益林，符合生态公益林的规定。

5.4.4 生态系统现状调查与评价

通过解译判读和野外调查，参照《湖南省生物多样性资源本底调查技术规范（试行）》（2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中生态系统分类体系标准，项目评价区生态系统类型共计7类生态系统I级分类，包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统及其它，以森林生态系统占据主导，分布面积超过90%。生态系统II级分类23类，包括阔叶林、针叶林、针阔混交林、针阔混交林、阔叶灌丛、稀疏灌丛、草丛、河流、耕地、园地、居住地、工矿交通等，以阔叶林、针叶林和针阔混交林为主，见表5.4-6。

表5.4-6 评价区生态系统类型现状统计表

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	评价范围	
				面积(km ²)	比例(%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	6.4758	71.92
		12	针叶林	0.6192	6.88
		13	针阔混交林	0.3808	4.23
		14	稀疏林	0.4380	4.86

2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	0.2447	2.72
3	草地生态系统	34	稀疏草地	0.0186	0.21
4	湿地生态系统	43	河流	0.0119	0.13
5	农田生态系统	51	耕地	0.3170	3.52
		52	园地	0.1250	1.39
6	城镇生态系统	61	居住地	0.0844	0.94
		63	工矿交通	0.2871	3.19
7	其他	82	裸地	0.0017	0.02
合计				9.0042	100.00

由表 5.4-6 可知，本项目评价区生态系统类型以森林生态系统为主，占比高达 87.9%，其中以阔叶林分布面积最大，约 6.4758km²，占比 71.92%，其他生态系统所占面积均相对较小，各自占比不足 5%。

1、森林生态系统

森林生态系统在本项目评价区内分布面积最大，约占评价区面积 87.9%，有阔叶林、针叶林、针阔混交林、稀疏林等 II 级生态系统。主要由毛竹 *Phyllostachys edulis* (Carriere) J. Houzeau、马尾松 *Pinus massoniana* Lamb、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、柳杉 *Cryptomeria japonica* var. *sinensis* Miq、樟树 *Cinnamomum camphora*(L.) J.Presl、檫木 *Sassafras tzumu* (Hemsl.)Hemsl、青冈 *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.、板栗 *Castanea mollissima* Bl、白栎 *Quercus fabri* Hance、甜槠 *Castanopsis eyrei* (Champ. ex Benth.) Tucher 等植物组成的群系构成，以高大乔木为主，兼有较多的灌木、草本植物等，郁闭度较高等，是本区域生物多样性重要的组成部分。

本生态系统中，常见动物群落构成物种有兽类的隐纹花鼠 *Tamiops swinhoei*、东亚伏翼 *Pipistrellus abramus*，鸟类的山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、大杜鹃 *Cuculus canorus*、喜鹊 *Pica pica*、大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*，爬行类的北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、原矛头蝮 *Protobothrops mucrosquamatus* 等。森林生态系统的主要植被常常具有丰富的根系和复杂的地下结构，适应干旱和贫瘠的土壤条件，能够提供包括涵养水源、保持土壤水分、防止侵蚀和自然灾害等功能。

2、灌丛/草丛生态系统

灌丛/草丛生态系统在本区域分布面积小，约占评价区面积 2.72%，主要为阔叶灌丛。主要由芒 *Miscanthus sinensis*、白背叶 *Mallotus apelta*、大叶白纸扇 *Mussaenda shikokiana*、櫟木 *Loropetalum chinense* 等灌木，与狗脊 *Woodwardia japonica*、一年蓬 *Erigeron annuus*、苍耳 *Xanthium strumarium*、葛 *Pueraria montana* var. *lobata*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、狗尾草 *Setaria viridis* 等植物组成的群系构成，以低矮灌木为主，兼有较多的草本和少量乔木及其幼苗，郁闭度中等，特别是草本植物丰富多样性，是本区域生物多样性重要的组成部分。

本生态系统中，常见动物群落构成物种有兽类的隐纹花鼠 *Tamiops swinhoei*、东亚伏翼 *Pipistrellus abramus*、黄鼬 *Mustela sibirica*，鸟类的山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、大杜鹃 *Cuculus canorus*、大拟啄木鸟 *Psilopogon virens*、喜鹊 *Pica pica*、大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*，爬行类的北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus*、原矛头蝮 *Protobothrops mucrosquamatus* 等，两栖类的中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、川村陆蛙 *Fejervarya kawamurai* 等。

3、湿地生态系统

评价区位于志溪河流域，距离志溪河干流最近处约 2.6km，不涉及志溪河河道范围，仅有少量山间溪流。湿地生态系统在本区域分布面积较小，约占评价区面积 0.13%。主要由芒萁 *Dicranopteris pedata*、海金沙 *Lygodium japonicum*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、水竹 *Phyllostachys heteroclada*、苎麻 *Boehmeria nivea*、盐麸木 *Rhus chinensis*、芒 *Miscanthus sinensis*、葛 *Pueraria montana* var. *lobata* 等植物组成的群系构成，以草本居多，兼有少量乔灌木及竹，郁闭度低。

本生态系统中，常见动物群落构成物种有兽类的东亚伏翼 *Pipistrellus abramus*、小家鼠 *Mus musculus* 等在水面或两岸捕食活动，鸟类的黑水鸡 *Gallinula chloropus*、白鹭 *Egretta garzetta*、普通翠鸟 *Alcedo atthis*、金腰燕 *Cecropis daurica*、褐河乌 *Cinclus pallasii*、鹊鸲 *Copsychus saularis*，爬行类的乌华游蛇 *Trimerodytes percarinatus*、赤链蛇 *Lycodon rufozonatus*、中国水蛇 *Myrophis chinensis* 等，两栖类的沼水蛙 *Hylarana guentheri*、阔褶水蛙 *Hylarana latouchii*、花臭蛙 *Odorrana schmackeri* 等。

湿地生态系统是陆地与水域之间水陆相互作用形成的特殊的自然综合体。

它兼有水域和陆地生态系统的特点，湿地具有净化水源、蓄洪抗旱的作用，具有极其特殊的生态功能，是地球上最重要的生命支持系统。

4、农田生态系统

农田生态系统在本区域分布面积较小，约占评价区面积 4.9%，有耕地和园地等两种 II 级生态系统类型。主要由农田植物群系构成，代表性植物包括一年蓬 *Erigeron annuus*、平车前 (*Plantago depressa*)、芒萁 *Dicranopteris pedata*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、白背叶 *Mallotus apelta*、八角枫 *Alangium chinense*、芒 *Miscanthus sinensis*、五月艾 *Artemisia indica*、千里光 *Senecio scandens*、青蒿 *Artemisia caruifolia* 等植物组成的群系构成，以草本居多，兼有少量乔灌木，郁闭度低。

本生态系统中，常见动物群落构成物种有兽类的东亚伏翼 *Pipistrellus abramus*、黄鼬 *Mustela sibirica* 等，鸟类的白鹭 *Egretta garzetta*、红嘴蓝鹊 *Urocissa erythrorhyncha*、黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*、白颊噪鹛 *Garrulax sannio*，爬行类的虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus*、乌梢蛇 *Ptyas dhumnades* 等，两栖类的黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*、川村陆蛙 *Fejervarya kawamurai*、小弧斑姬蛙 *Microhyla heymonsi* 等。

农田生态系统是人类赖以生存的基础，属人类为了满足生存需要，积极干预自然，依靠土地资源，利用农田生物与非生物环境之间以及农田生物种群之间的关系来进行人类所需食物和其他农产品生产的半自然生态系统，对于保护改善生态环境质量也有着缓冲区、生态库等作用和意义。

5、城镇生态系统

城镇生态系统在评价区面积较小，约占评价区面积的 4.12%，由居住地、工矿交通等 II 级生态系统类型组成。该生态系统以人工栽培植物为主，常见植物有樟树 *Cinnamomum camphora*、榆树 *Ulmus pumila*、山茶 *Camellia japonica*、秋英 *Cosmos bipinnatus*、柳杉 *Cryptomeria japonica* var. *sinensis*、一年蓬 *Erigeron annuus*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、千里光 *Senecio scandens* 等为主。

在城镇生态系统中，以伴人生活动物为主。常见动物有兽类的小家鼠 *Mus musculus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus* 等，鸟类的家燕 *Hirundo rustica*、金腰燕 *Cecropis daurica*、八哥 *Acridotheres cristatellus*、麻雀 *Passer montanus*、白鹡鸰

Motacilla alba 等，爬行类的多疣壁虎 *Gekko japonicus*、赤链蛇 *Lycodon rufozonatus* 和两栖类的中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、川村陆蛙 *Fejervarya kawamurai* 等。

城镇生态系统是城市居民与其环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。它需要从外界获得空气、水、食品以及燃料和其他物质，以人为主体，人在其中不仅是唯一的消费者，而且是整个系统的营造者。

6、植被覆盖度现状调查

植被覆盖度 (FVC) 是指植被 (括叶、茎、枝) 在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，它量化了植被的茂密程度，反应了植被的生长态势，是刻画地表植被覆盖的重要参数，也是指示生态环境变化的基本指标。本次评价利用 ENVI 软件对评价区遥感影像进行分析处理，采用归一化植被指数 (NDVI) 来估算评价区植被覆盖度，计算模型为：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{Is}) / (NDVI_{Iv} - NDVI_{Is})$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；NDVI——所计算像元的 NDVI 值；NDVI_{Iv}——纯植物像元的 NDVI 值；NDVI_{Is}——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

经计算，本项目评价区植被覆盖度现状详见表 5.4-7。

表 5.4-7 评价区植被覆盖度现状统计表

序号	植被覆盖度	评价范围	
		面积(km ²)	比例(%)
1	低 (<20%)	0.2872	3.19
2	较低 (20~40%)	0.4205	4.67
3	中 (40~60%)	0.4727	5.25
4	较高 (60~80%)	0.6915	7.68
5	高 (>80%)	7.1322	79.21
合计		9.0042	100

由表 5.4-7 可知，本项目评价区总面积为 9.0042km²。评价区内植被覆盖度总体水平高，说明植被长势良好，生态系统结构和功能稳定性水平高，抗外界干扰能力强。

5.4.5 陆生动物多样性调查与评价

通过广泛查阅当地和周边地区相关文献资料和地形图，对其自然条件、地形地貌、动物资源现状进行大致了解。依据《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物 (HJ 710.3-2014)》、《生物多样性观测技术导则 鸟类 (HJ 710.4-2014)》、《生物多样性 观测技术导则 爬行动物 (HJ 710.5-2014)》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物 (HJ 710.6-2014)》、《湖南省生物多样性资源本底调查技术规范 (试行)》、《湖南省陆生脊椎动物资源调查技术导则 (试行)》等调查技术方法和规范，记录样线起终点的海拔与经纬度、植被、地貌和人类活动状况等相关信息。调查以样线法 (样带法) 为主，辅以红外相机监测、访问法等。

调查时采用 GPS 定位仪对采集到的或观察到的动物进行定位，记录其经纬度、海拔、生境特征、样带长度，利用单反相机拍摄动物照片并利用录音笔记录鸟类的鸣叫声，供物种鉴定和内业整理时参考。根据相关专业书籍和文献如《中国兽类名录 (2021)》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》、《湖南动物志：爬行纲》、《湖南动物志：两栖纲》、《中国鸟类分类与分布名录》、《中国鸟类野外手册》等进行物种鉴定和分析。

1、动物区系及物种组成

(1) 动物区系

根据《中国动物地理》(张荣祖科学出版社，2011)，我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。其中前 4 个区属于古北界；后 3 个区属于东洋界。

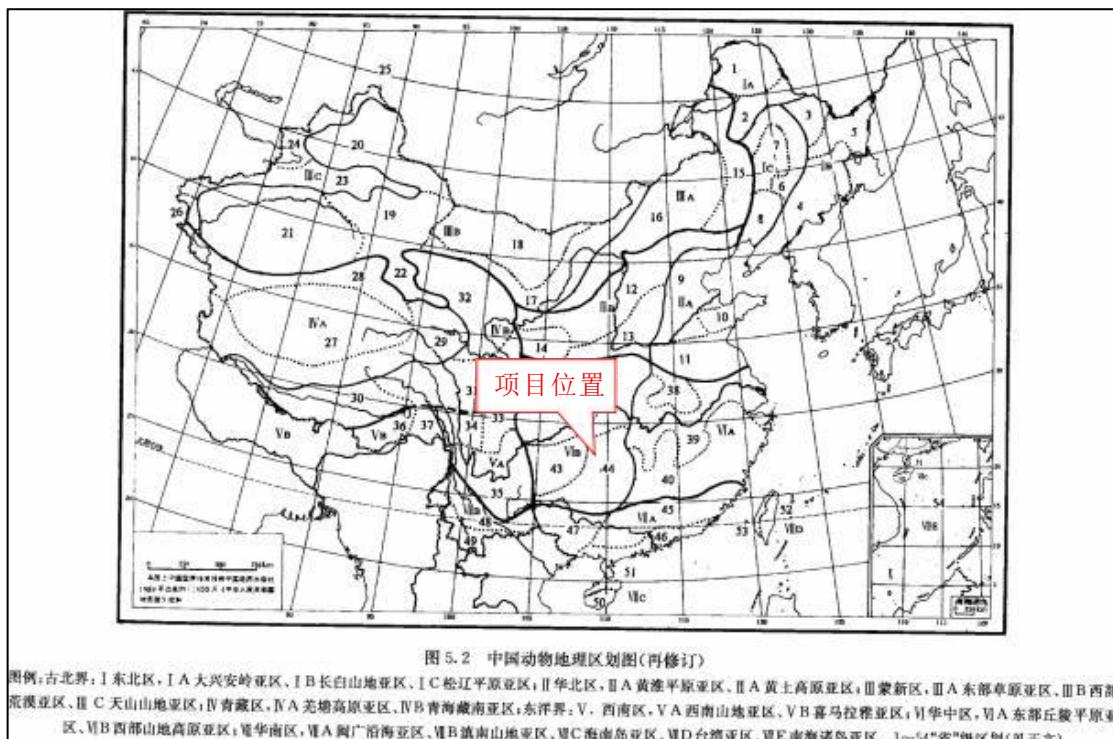


图 5.2 中国动物地理区划图(再修订)

图例:古北界: I 东北区, IA 大兴安岭亚区、IB 长白山地亚区、IC 松辽平原亚区; II 华北区, II A 黄淮平原亚区、II B 黄土高原亚区; III 蒙新区, III A 东部草原亚区、III B 西部荒漠亚区、III C 天山山地亚区; IV 青藏区, IV A 青藏高原亚区、IV B 青海藏南亚区; 东洋界: V. 西南区, VA 西南山地亚区、VB 喜马拉雅区; VI 华中区, VI A 东部丘陵平原亚区、VI B 西部山地高原亚区; VII 华南区, VII A 广东沿海亚区、VII B 滇南山地亚区、VII C 海南岛亚区、VII D 台湾亚区、VII E 南海诸岛亚区。1~54"省"级区划(见正文)

图 5.4-1 中国动物地理区划图

本工程评价区位于湖南省益阳市桃江县, 根据《中国动物地理》, 评价区动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—江南丘陵省—亚热带林灌农田动物群。

(2) 种类组成

对项目区域进行的野生动物调查主要采用样线法(2km~3km)和访问调查法, 共完成8条动物调查样线, 合计调查里程约17km。调查共发现野生动物19目64科107种。其中哺乳动物20种, 鸟类62种, 爬行动物13种, 两栖动物12种。各纲中的数量、区系及保护情况见下表。

表 5.4-8 地区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

类群				区系			保护动物	
纲	目	科	种	东洋界	古北界	广布种	I 级	II 级
哺乳纲	6	16	20	9	4	7	/	2
鸟纲	11	35	62	37	11	14	/	8
爬行纲	1	8	13	3	3	7	/	/
两栖纲	1	5	12	9	3	/	/	/
总计:	19	64	107	58	21	28	/	10

评价区动物名录一览表见附录。

2、野生动物多样性

(1) 两栖类

主要通过座谈访问和查阅已发表的评价区及其附近的相关文献资料，得出评价区两栖类种类、数量及分布现状如下：

两栖动物 1 目 5 科 12 种，类群上以蛙科为主，未发现蝾螈类物种。数量上花臭蛙 *Odorrana schmackeri*、黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*、沼水蛙 *Hylarana guentheri*、川村陆蛙 *Fejervarya kawamurai* 等数量较多，棘腹蛙 *Quasipaa boulengeri*、镇海林蛙 *Rana zhenhaiensis* 等在本区域属于少见种。区系上主要以东洋界种为主，分布有个别的古北界种；生境类型主要以陆栖（如中华蟾蜍）和半水栖（如花臭蛙）为主。

(2) 爬行类

主要通过调查访问和查阅已发表的与在评价区及附近的相关的文献资料，得出评价区爬行类种类、数量及分布现状如下：

爬行动物 1 目 8 科 13 种，爬行动物各物种数量都较少，类群上以游蛇类为优势类群，活动能力广，且主要以小鼠等动物为食。在种群数量上，铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、赤链蛇 *Lycodon rufozonatus*、虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus* 等较多，乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、银环蛇 *Bungarus multicinctus* 等资源蛇类数量较少。区系上主要以东洋界和广布种为主；生境类型上主要以陆栖为主，少量为树栖和半水栖。

(3) 鸟类

鸟类 11 目 35 科 62 种，种类上主要以雀形目 *Passeriformes* 为主，有 48 种，占鸟类总数的 66.67%，是绝对的优势类群。数量上金腰燕 *Cecropis daurica*、白头鹎 *Pycnonotus sinensis*、领雀嘴鹎 *Spizixos semitorques*、白颊噪鹛 *Garrulax sannio*、麻雀 *Passer montanus*、棕头鸦雀 *Sinosuthora webbianus* 等数量较多，广布于项目区的各类生境中；重点保护物种红腹锦鸡 *Chrysolophus pictus*、黑冠鹃隼 *Aviceda leuphotes* 等数量稀少，罕见较难遇到。区系为东洋界为主，兼有一定量的古北界和广布种，呈现出东西联通、南北过渡的性质。

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》（国家林业和草原局，2022 年 12 月），鸟类迁徙是候鸟在繁殖地与越冬地之间沿相对固定的路线定期往返的习性。现已证实全球约有 9 条候鸟迁徙路线，自西向东，有 4 条路线穿越我国，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙

路线和西太平洋迁徙路线，在我国 形成东部、中部和西部 3 个候鸟迁徙区。

东部候鸟迁徙区包括了我国东北、华北、华中、华东、华南和南海，其覆盖范围主要包括我国动物地理分区东北区的大兴安岭亚区、长白山亚区和松辽平原亚区，华北区的黄淮平原亚区，蒙新区的东部草原亚区，华中区的东部丘陵平原亚区，华南区的闽广沿海亚区、海南岛亚区、台湾亚区和南海诸岛亚区。该迁徙区的候鸟主要包括在西伯利亚、阿拉斯加、蒙古东部和我国东北地区繁殖，前往东南亚、澳洲等地越冬的鹤类，在我国黄河和长江流域及以南地区越冬的白鹤、白枕鹤（*Grus vipio*）、东方白鹤、鸿雁、豆雁（*Anser fabalis*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、花脸鸭（*Sibirionetta formosa*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、红嘴鸥（*Chroicocephalus ridibundus*）、长耳鸮（*Asio otus*）、黄喉鹀等鸟类，以及前往朝鲜半岛及日本越冬的丹顶鹤、白头鹤、白枕鹤等鸟类，是我国候鸟种类和数量最多的迁徙区。

中部候鸟迁徙区，包括中亚迁徙路线和东亚—澳大利西亚中段西部区域。从我国云 贵高原，穿越四川盆地，沿横断山脉，向北经阿尼玛卿、邛崃、大巴山、秦岭、贺兰山、阴山等山脉，及翻越喜马拉雅山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉和祁连山脉，至蒙古国 和俄罗斯中西部及西伯利亚西部。其覆盖范围主要包括我国动物地理分区蒙新区西部荒 漠亚区东部，青藏区羌塘高原亚区，青海藏南亚区，华北区的黄土高原亚区，西南区的 西南山地亚区、喜马拉雅亚区，华中区的西部山地高原亚区，以及华南区的滇南山地亚区。该迁徙区的候鸟主要有大天鹅、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）和灰雁（*Anser anser*）等雁鸭类，以及普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、黑颈鹤、斑头雁（*Anser indicus*）及渔鸥（*Ichthyaetus ichthyaetus*）等高原鸟类。它们在我国青藏高原的南部和云贵高原，以及印度和尼泊尔等地区越冬。该迁徙区域大部分位于海拔 3000m 以上的高原地区，鸟类迁徙路线需要翻越海拔在 5000-8000 米的山脉，因此是全球候鸟迁徙海拔最高的区域。

西部候鸟迁徙区，包括了西亚—东非迁徙路线的中段偏东地带，部分与中亚迁徙路 线的中段西部重叠，覆盖了我国内蒙和甘肃西部及新疆大部。该迁徙区典型的候鸟是波斑鸨（*Chlamydotis macqueenii*）。

根据湖南省林业局于《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批名单）》（湖南省林业局，2022 年 10 月）中，划定炎陵、桂东、蓝山、新宁、城步、

隆回、新化 7 县共 12 处候鸟迁徙通道重要保护区域。其中东部的罗霄山脉和西部的雪峰山脉迁徙通道属于两条大型窄幅通道，而大部分小型迁徙通道分布在中部的宽幅迁徙通道上，分布在整个湘中区域，只是在个别区域，像南北方向的山脉沟谷地带，形成局部的窄幅迁徙通道。经过窄迁徙通道的大多是水禽，如鹳形目鹭科鸟类、鹤形目秧鸡科鸟类，其他种类倾向于选择宽迁徙通道，从湘中地区向南飞去。在宏观上项目区与湖南省的 2 条窄幅主要迁徙通道范围的平行距离约 123km，地理位置明显不在该两条迁徙通道上。

（4）哺乳类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区的生境状况，对评价区内的哺乳类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

哺乳动物 6 目 16 科 20 种，类群上以啮齿目 Rodentia、翼手目 Chiroptera 等类群的种类数较多；个体数量上啮齿目鼠科的小家鼠 *Mus musculus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、翼手目的东亚伏翼 *Pipistrellus abramus* 等数量最多，大中型不动物种类较少。区系上主要以东洋界和广布种为主，古北界物种较少。栖息地类型主要以森林、灌木林为主，部分鼠类、翼手类等伴人栖居。

3、重点保护野生动物

通过查阅文献、县志、科考报告等相关资料，本次调查共记录到三有保护动物 94 种，湖南省地方重点保护物种 56 种，且均为鸟类，迁徙活动能力强，范围广。现场调查期间，评价区内暂未发现国家重点保护野生动物。

5.4.6 生态敏感区

本工程周边的敏感区有桃花江风景名胜区、湖南桃花江国家森林公园。

5.4.6.1 桃花江风景名胜区

（1）基本情况

2002 年 12 月 3 日，湖南省人民政府办公厅以《关于公布第八批省级风景名胜区名单的通知》成立桃花江风景名胜区。2011 年，桃江县旅游局委托湖南城市学院建筑设计研究院编制了《桃花江风景名胜区总体规划(2011-2030)》，并在桃江县城乡规划委员会规划例会上获准通过。

根据总体规划，桃花江风景名胜区规划风景区面积 58.2km²(含一级保护区二级保护区、三级保护区)，旅游城镇风貌控制区及外围保护区 75.2km²。桃花

江风景名胜区性质确定为：以竹林、桃花景观为典型景观特征，融竹文化、美女文化等地域文化于一体，以观光休闲、运动健身为主要功能，兼具游憩娱乐、科研教育、休养保健等功能的省级综合型风景名胜区。规划期限为 2011 年~2030 年。

风景区范围包括桃花湖、桃花江竹海、浮邱山、修山和罗溪 5 个景区和凤凰山景点，各景区外侧的最近山头或界限外 500~1000m 的范围划定为外围保护和城镇风貌控制范围。

①桃花湖景区

景区界限自水库码头起，逆时针方向向西防火线到山峰洞，向北沿防火线到刘家陇，向北沿防火线到刘家老屋，向西沿防火线到杨家山，向南沿防火线到渔场，向西沿小路到满家坳，向南沿防火线到风车仑，向南沿防火线到桃江锰矿向东沿山沟到川门湾，向东沿湖岸到锰矿医院，向南沿山脊到牛封山，向东沿防火线到鸦雀仑，向南沿防火线到两天平，向东沿山脊线到坐牢山，向北沿山脊到橙子窝，向东沿山脊到朱家洞，向北沿山脊线到石鸭头，向东沿山脊线到狮山湾向北沿山脊到子良岩，向西沿山脚到水库码头围合，面积约 21.23km²。

②桃花江竹海景区

景区分洪山竹海片区和黄金塘片区。洪山竹海片区顺时针方向向北从桃谷山村三家屋场沿山脚线至花果山村银子冲，向南沿第一层山脚线经峒村宝坡里、羊头仑、洞仑上、拔毛坡至桃益一级公路，向西沿山脚线经创业村井村子、马蹄洞、丁正山至麻元冲，向北沿山脚线经冷水至石壁冲，沿山脊线经高仑子至 X032 公路，向东沿第一层山脚线经方田冲、羊头坡、鹿观冲、刘先冲与三家屋场围合。黄金塘片区从庙坡里起顺时针方向东沿第一层山脚线至拱桥村大竹麻塘，向南沿山脊线经皇后坡至崆峒村贺家仑，沿山脊线向北经袁家冲、张芽仑老屋里与庙坡里围合，面积约 6.35 km²。

③浮邱山景区

景区界限自阳雀桥起，顺时针方向往南沿村道至浮丘山中间屋场，往西沿山脚经赵家边上至拱桥村，往南沿等高线至栏木洞，往西沿山脊至蔡家陇，沿山脊至小庵里，往北沿山脊至鸬鹚渡镇茶场，沿等高线至鸬鹚渡林场，往北沿山脊往东北方向至龚家冲，沿山脚等高线至胡家湾，沿渠道至杨家湾，沿村道

经朝清湾至阳雀桥围合，面积约 7.36 km^2 。

④修山景区

景区一自枫林港景区入口沿顺时针方向南经资江北岸到修山镇，往西由修山山脚经修山村。柳溪村到朝武桥，北沿山脊到枫林港北部山脉，往东沿山脊线回到枫林港景区入口；景区二由莲盆咀村景区入口顺时针经资江北岸跨江到天峨山脚资江南岸，西沿资江南岸到桃江核电站，往北跨江到资江北岸，经资江北岸到许家洲，往东沿山脚经草岗洲、牛栏村、边山回到莲盆咀村景区入口围合，面积约 9.57 km^2 。

⑤罗溪景区

北自高桥乡龙潭村斋公山起，沿顺时针方向往东沿乡道 527 东南第一层山脊从北往南经石榴冲、见龙堂、枚水洞、月亮石、肖家仑、南风洞、陈家里到聂家坳，再往西由南向北沿乡道 527 西面第一层山脊经仙仑岩、吉庵岩、沙冒山、龙桥大队、烟木洞、狐狸冲、庵子冲到斋公山围合，面积约 13.7 km^2 。

（2）本项目与桃花江风景名胜区的位置关系

根据调查，本工程各风机基座、升压站及道路工程均不在桃花江风景名胜区景区保护范围内。具体位置关系见附图。

5.4.6.2 湖南桃花江国家森林公园

（1）基本情况

根据《湖南桃花江国家森林公园总体规划》(国家林业局中南林业调查规划设计院，2008 年 12 月)：湖南桃花江国家森林公园由桃花湖景区、浮邱山景区、竹海景区三大部分组成。公园规划总面积 3153.05 公顷，其中，桃花湖景区规划面积为 2165.8 公顷，浮邱山景区规划面积为 109.6 公顷，竹海景区规划面积为 877.65 公顷。公园内森林覆盖率为 80.34%。

公园性质：以森林公园内森林与湿地生态系统为生态核，以悠久的地方文化，森林文化、竹文化为特色，以服务于长沙、株洲、湘潭城市居民节假日生态休闲为重点，集资源保护、科学研究、森林生态旅游、森林与湿地休闲、展示森林生态文化、弘扬桃江美人养生文化于一体的国家级森林公园。

桃花湖景区：桃花湖景区由桃花江林场、桃花江水库(又称桃花湖)、桃江县林业科学研究所及桃江县苗圃第四工区国有土地合并而成，主要景观资源为子

良岩、夫妻石、鸳鸯岛、山羊寨、肚脐岩、笔架山、美女梳头、石门坎、白鹭岛、桃花江水库雾霭、桃花江水库、桃花江、山峰洞瀑布、飞水岩瀑布、竹木混交林、南酸枣+枫香+桤木林、苦槠、石栎、青冈栎、竹种园、树木园、映山红、櫟木、会仙观、标志门楼、六角凉亭、瞭望塔、桃花江水库大坝。

浮邱山景区：由浮邱山国有林场组成，主要景观资源浮邱山、风洞、火云洞、齿石、浮邱观日出、浮顶赏月、瑞雪与雾凇、古井泉、竹木混交林、南酸枣+枫香+桤木林、古银杏群落、杉木、实竹、映山红、古银杏、马尾松、樱桃、枫香，桂花、枸骨、浮邱寺、飞来石屋。

竹海景区：竹海景区由桃江县桃花江镇所辖、集中连片的集体竹林所组成（不包括区域内的耕地和村镇建设用地），主要景观资源万顷竹海、竹木混交林、金盆庵、东林祠、屈子祠、桃花江竹博物馆、竹海假日酒店。

（2）本项目与湖南桃花江国家森林公园

根据调查，本工程各风机基座、升压站及道路工程均不在湖南桃花江国家森林公园保护范围内。具体位置关系见附图。

5.4.7 生态功能区划

5.4.7.1 项目所在区域生态功能区划

根据《湖南省主体功能区划》，评价区属于国家级农产品主产区。

5.4.7.2 主要环境问题

该区的主要生态问题有，乡镇污水管网建设不完善，养殖废水治理设施不完善，农村垃圾收集处理系统有待完善；部分自然森林遭到破坏，次生林和人工林面积大，水源涵养和土壤保持功能较弱，以崩塌、滑坡和山洪为主的环境灾害时有发生，自然灾害风险大，矿产资源开发无序，局部地区工业污染蔓延速度加快。

5.4.7.3 有关环保政策和措施

以地带性典型生态系统、生物物种等生物多样性保护为主导，适度利用良好的生态环境开展生态旅游。停止导致生态功能继续退化的资源开发活动和其他人为破坏活动；大力发展中小城镇，引导重要生态功能区人口向城镇、集镇适当聚集；改变粗放经营方式，发展生态旅游和特色产业，走生态经济型发展道路；禁止污染工业向水源涵养地区转移；加强退化生态系统的恢复并加大重

建力度，提高森林植被水源涵养功能。

5.5 区域污染源调查

拟建项目评价区域内无大中型工业企业，水环境主要污染源为区域内农业面源污染及农村排放的生活污水。评价区域有分散式畜禽养殖污染源。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

本建设项目施工过程排放的污染物会对周围的水、大气、声环境产生一定的污染。施工期向周围环境排放的主要污染物质是施工人员产生的生活污水、施工废水、施工扬尘、固体废弃物以及施工机械排放的烟尘和噪声等。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期产生的大气污染源为施工机械和车辆燃油排放的废气、柴油发动机废气、汽车运输产生的道路扬尘、砂石及材料临时堆场扬尘、土石方作业时的粉尘、钻爆粉尘等。

（1）施工机械和车辆燃油排放的废气

废气中主要含 NO_x、CO 和 THC 等污染物，但这些污染源较为分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，影响是短期和局部的，施工结束影响也将随之消失，对大气环境影响较小。

（2）施工场地扬尘

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

根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地而粉尘浓度超过环境空气二级标准中日平均值 0.3mg/m³ 的 1~40 倍。工程所在地场区内 50m 高度代表年平均风速为 5.39m/s，风速较大，有利于扬尘的扩散。

项目区域内植被覆盖率较高，扬尘经长距离自然沉降和沿途茂密植被的阻滞及施工场地洒水降尘等措施后，工程对场区环境空气影响较小。

（3）道路扬尘

施工道路及施工作业面的扬尘污染，施工运输扬尘等将对施工道路旁的村庄造成一定的影响。为减少施工期扬尘的产生，必须对施工区道路进行管理、养护、定时进行洒水，使路面保持平坦、无损、清洁，处于良好运行状况；运输车辆进入场区范围内后降低车速，同时适当采取洒水降尘措施。

（3）钢筋和木材加工废气

本项目施工营地内设有钢筋和木材加工场，钢材和木材加工工艺简单，加工量不大，其加工过程中废气的产生量很少。其中钢筋加工主要为切割、弯折、调直以及少量焊接，不生产结构复杂的钢筋构件；木材加工则主要为木材切割、组装等。钢筋加工时会产生少量的焊接烟尘、木材加工会产生少量的粉尘。

由于本项目钢筋和木材加工均在施工生产区进行，周边较为开阔，有利于焊接烟尘的扩散，且临时施工生产区周边 200m 范围内无居民，排放的焊接烟尘及木材加工粉尘不会对周边居民产生影响。

（4）混凝土搅拌站粉尘影响

本项目采用商品混凝土，因此无混凝土搅拌粉尘产生。

（5）钻爆粉尘

钻爆粉尘来源于风电基础钻孔、爆破产生的粉尘。钻孔时需要水冷，产生的粉尘量较少；爆破在短时间内可产生较大的粉尘污染，环评建议在爆破之后通过洒水作业，可有效减少粉尘产生量。同时爆破为间断施工，区域环境空气质量较好，位于山地环境，环境空气稀释能力较强，植被较高，爆破粉尘不会对区域环境空气产生明显影响。

综上所述，若施工单位严格按照环评提出施工期粉尘防治措施严格执行，项目施工期粉尘将得到有效控制，施工期粉尘排放影响较小。

6.1.2 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期废水主要是施工生产废水和施工人员生活污水。此外，本项目部分风机坪与场内道路位于克上冲水库及江石桥水库饮用水水源二级保护区陆域范围以及汇水范围内，施工期雨水排放可能对双江水库饮用水水源保护区产生不良影响。

（1）施工期生产废水

施工期的生产废水主要为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。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用及用于道路洒水和场区绿化，不外排。因此，施工期生产废水基本不会影响区域地表水环境。

（2）生活污水

施工期日最大生活污水排放量 $19.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水日排放量很小，主要污染物是 SS、CODCr，浓度较低。生活污水在化粪池内处理后定期清运用于农肥，不外排，对周边环境影响较小。

6.1.3 施工期声环境影响分析

风电场工程的噪声主要包括交通运输噪声、施工机械噪声和爆破噪声。交通运输噪声来自自卸汽车等运输，属于流动噪声源，根据类比分析，其声级范围为 $75\sim92\text{dB(A)}$ 。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，其声压级约在 $78\text{dB(A)}\sim100\text{dB(A)}$ 范围内。主要包括风机作业施工噪声、道路施工噪声。爆破噪声属于瞬时噪声源，噪声强度可达 $130\text{dB(A)}\sim140\text{dB(A)}$ ，其频率较高、传播距离远，按噪声距离衰减公式计算，经 500m 衰减后强度仍达 86dB(A) 。

（1）场内道路施工噪声影响分析

本项目新建场内道路 9.8km ，新建道路两侧 200m 范围内无居民点；利用现有道路改建长度为 26.9km ，距离场内道路较近的居民点为大坡内村居民点。道路施工过程中挖掘机、推土机、手风钻机、卷扬机和自卸汽车的运行产生噪声对两侧居民声环境存在一定不利影响。道路施工时，居民距离道路在 $30\text{m}\sim200\text{m}$ ，紧邻施工道路的居民点环境噪声受到较大影响。但工程施工作业均安排在昼间，相关路段的施工期很短，施工期的噪声影响是间歇性、且是暂时性的，本建设项目建设结束后施工噪声影响即可消失。

表 6.1-1 敏感点道路施工噪声预测结果 单位：dB(A)

敏感点	声源	位置关系	昼间噪声预测值	采取措施
大坡内村	道路施工	场内道路两侧，距离道路约 $10\sim200\text{m}$	59~76	设置临时声屏障，禁止夜间施工，运输车辆减速、慢行、禁鸣

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

工场界和居民点布置；噪声敏感点（大坡内村）附近采取设置临时声屏障措施；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；噪声敏感点附近禁止夜间施工。减少施工交通噪声：对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛，合理安排运输路线，运输车辆在通过居民点时应减速行驶慢行、禁鸣、夜间禁止运输。

（2）施工机械噪声

①施工机械噪声影响范围预测

工程施工使用的机械设备运行产生噪声，其声级约在 78~100dB(A)范围内。根据现场调查，各居民点均不在施工边界 300m 范围内。风机施工设备噪声经过距离衰减、山体植被阻隔消减后，各居民点声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。此外，施工期的噪声影响只是暂时性的，同时夜间不施工，因此在本项目建设结束后，施工噪声影响即可消失。

②风机作业施工噪声影响分析

该工程风机施工作业均安排在昼间，居民点水平距离风机点施工场地 200m 以上，且居民点均位于山脚下，受地形限制且有林地阻隔，其声环境质量不受施工噪声影响，可满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准要求。因此风机安装施工不会影响附近居民的正常生活。

（3）施工爆破噪声

道路修建时石方爆破产生的噪声为瞬时性强声源，噪声源可达 110dB，噪声影响范围较大，但爆破时段很短，爆炸完后，噪声即消失，居民点受其影响程度有限。爆破均在昼间进行，对周围居民夜间休息无影响。居民点附近改造道路爆破施工时，应优化施工工艺，减小施工爆破噪声；爆破作业须在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物包括施工弃渣、施工人员生活垃圾及施工废水沉淀池产生的少量沉渣。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。施工过程产生的弃方送往弃渣场，对环境影响较小。

（2）施工期生活垃圾

本项目期高峰人数为 160 人，施工期生活垃圾最大产生量约 80kg/d。本项目施工期建设方在施工区设立垃圾桶(箱)和垃圾收集站等，施工生活垃圾收集后定期交由环卫部门处理，对环境影响较小。

（3）沉淀池沉渣

施工场地、机械设备及运输车辆冲洗废水均使用沉淀池进行处理，沉淀池沉渣定期清理，产生量较少。沉淀池沉渣经收集后运往项目弃渣场处置。

采取上述措施后，施工期产生的固体废物均能得到合理处置，对周围环境影响较小。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

6.1.5.1 对土地利用的影响

工程建设前后，评价区土地利用格局发生了变化。主要为林地的面积有所减少，大部分转换为了工业用地，在采取水土保持措施和生态恢复措施后，可一定程度上恢复原有土地利用功能，影响可接受。

6.1.5.2 对植物及植被的影响

1、施工占地对植物及植被的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。工程总用地面积为 37.577hm²，其中永久占地面积为 1.069hm²，占用土地类型主要为林地；临时占地面积为 36.508hm²，占用土地类型亦主要为林地。

（1）永久占地对植物及植被的影响

工程永久占地会使占地区域土地利用类型发生改变，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的；且永久占地将破坏区域植被，失去原有的生物生产力，降低景观的质量。本项目永久占地主要为风机基础、箱变基础、升压站，根据现场实地调查情况，工程永久占地的植被类型主要为林地，多为马尾松林、杉木林、毛竹、油樟等林木类型，均为当地常见的树种，可恢复性高。因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为少量的个体损失、生物量减少。根据评价区内各植被类型平均生物量，本工程永久占地区植被损失的生物量占评价区总生物量比重较小，变化幅度较小，且施工结束后，工程区植

被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。

（2）临时占地对植物及植被的影响

工程临时占地主要包括场内施工道路、风机安装场地、临时施工用地等临时占地。根据评价区内各植被类型平均生物量，本工程临时占地区植被损失的生物量占评价区总生物量比重较小，变化幅度不大，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复。因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。

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

（3）道路工程对植物资源的影响

项目新建进站道路及场内道路，建议采取沿路行道树退后移栽的措施；同时将消清理出的高大乔木移栽保护，用于后期植被恢复工程，可极大的减少植被损失，不会对地区植物资源产生较大影响。

（4）集电线路施工对植物资源的影响

项目集电线路采用电缆架空线路与直埋电缆敷设相结合的方式，大部分埋地式集电线路沿风场内规划新建森林防火通道，该部分不涉及新增建设占地，在森林防火通道基开挖填筑过程中预留出本项目电缆敷设管沟，在路面回填压实前将本项目的电缆埋入管沟，小部分地埋电缆主要沿场内道路敷设，沟槽宽度小，施工范围有限；并且随道路工程的后期恢复措施落实，植被损失得以有效恢复，总体对植被影响小。

2、施工活动对植物及植被的影响

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

（1）废气对植物及植被的影响

施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO₂、NO₂、CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐

渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于本工程施工较分散，燃油机械相对较少，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

（2）废水对植物及植被的影响

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

（3）弃渣对植物及植被的影响

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

（4）扬尘对植物及植被的影响

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

3、人为干扰对植物及植被的影响

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

4、水土流失对植物及植被的影响

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

问题，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

5、外来入侵物种的影响

通过现场调查，评价区外来入侵物种以野薑苣、鬼针草、小蓬草、藿香蓟等菊科植物居多，在评价范围内散布，其多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁，影响范围有限。评价区风能资源充足，再加上施工期频繁的人为活动，易引起外来入侵物种的大面积扩散或者带来一些新的外来入侵物种。施工过程中如不注意对其进行控制，可能导致其大规模入侵并迅速占领生态位，对本地种的生存造成危害。

6、对重点保护野生植物的影响

经过现场调查、调查访问和资料收集，工程区内无国家重点保护野生植物和名木古树分布。

综上所述，工程施工对重点保护野生植物影响较小。

6.1.5.3 对陆生野生动物的影响

项目在施工期对陆生动物的影响主要是场内道路工程、风机安装场地、弃渣场等施工期的临时占地对生境的占用和破坏等；施工噪音、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等生理和生活行为的影响；施工产生的废水、弃渣等均会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。

1、施工占地对动物的影响

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

道路工程对动物的影响：进场道路对动物的影响一直客观存在，动物在一定程度上适应该道路。新建进场及进站道路较短，相对来说对动物影响较小。

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

2、施工噪音、施工人员活动及夜间光照对动物的影响

施工噪音对动物的影响：在施工过程，道路施工产生的噪音会驱赶野生动物，可能使施工区域附近的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。且在项目建设过程中，施工机械发出的声音或材料运输车辆噪声等，可能使施工区域附近的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和哺乳类的迁移能力很强，且施工区域附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短、风机设置点分散，这些不利影响会将随施工的结束而逐渐消失。

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

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

3、污染物的排放对动物的影响

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

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

4、对重点保护野生动物的影响

通过查阅文献、县志、科考报告等相关资料，本次调查共记录到三有保护动物 94 种，湖南省地方重点保护物种 56 种，且均为鸟类，迁徙活动能力强，范围广。现场调查期间，评价区内暂未发现国家重点保护野生动物。

本工程对其影响主要表现在施工噪声对其栖息觅食等影响。施工期噪声及人类活动迫使其远离施工区域。但鸟类一般迁移能力较强，周边替代生境多，总体上影响不大。但施工期间要注意部分种类如红腹锦鸡等容易遭到施工人员的捕杀，部分种类因具有观赏价值和经济价值如画眉等也容易遭到施工人员捕捉。所以，施工期间也要加强对施工人员的动物保护方面的宣传教育，防止伤害保护鸟类。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 运营期大气环境影响分析

本项目运行期产生的大气污染物主要为升压站食堂烹饪过程中产生的油烟，由于项目升压站新增运行期劳动人数较少，就餐人数少，因而食堂油烟产生量很少，烹饪产生的油烟经油烟净化装置处理后引至屋顶排放，对周围环境影响较小。由于升压站及相应配套人员没有发生变化，因而运行期废气影响也没有变化。

6.2.2 运营期地表水环境影响分析

本项目运行期废水主要为升压站员工产生的生活污水和食堂废水，产生量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，通过新建升压站设置的一体化污水处理系统处理。

升压站生活污水经化粪池预处理、食堂废水经隔油沉淀池预处理后，一并

通过污水管道进入调节池，然后经一体化污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准后，经回用水池收集后，经泵提升用于周边绿化浇灌，不外排，对地表水环境基本无影响。升压站配套的生活污水处理设施设计处理规模为0.5m³/h，可满足污水处理需求。污水处理过程中产生的污泥用于场区的绿化和生态恢复。

6.2.3 运营期声环境影响分析

(1) 噪声源分析

根据噪声源强分析，风机运行过程中的噪声来源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，液压及润滑油冷却系统噪声。考虑最不利影响，机组运行时轮毂处噪声约103dB(A)~110.0dB(A)，液压及润滑油冷却系统噪声值约为78dB(A)；偏航系统刹车偶发噪声，偏航系统刹车偶发噪声值约为120dB(A)。

(2) 预测内容

本次评价噪声影响预测内容为风机运行噪声正常情况距离衰减规律和偏航系统运行单个风电机组突发噪声的影响情况。

(3) 噪声源简化及预测模式

由于风电机组间相距较远，一般大于200m，每个风电机组可视为一个独立声源。正常运行环境下，单个风电机组主要由轮毂机械噪声和叶片切割空气噪声构成复杂面源，其中以轮毂机械噪声较大，由于空气切割噪声缺乏有效的源强数据，行业中通常以轮毂机械噪声作为主要预测对象。此外，根据行业经验，对于单一面声源，如声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸2倍时，该声源可近似视为点声源。对于本项目选用5.0MW/6.25MW风机，因周边声环境敏感点距离较远(>350m)，本次评价将风机噪声视为点声源处理。

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

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

式中：L_w：点声源的声功率级，dB(A)；

其他符号意义同公式(1)。

多声源叠加公式为：

$$L_p = 10 \lg (10^{L_p1/10} + 10^{L_p2/10} + \dots + 10^{L_pn/10})$$

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)。

(4) 正常情况预测结果

在不考虑地形高差及阻隔等影响情况下, 在风单个声源噪声影响预测结果见下表。

表 6.2-1 单台风机噪声正常情况衰减计算结果一览表 (单机容量为 5.0MW)

距声源水平距离 r_1 (m)	300	310	320	330	340	350	360	370	380
距声源几何距离 r (m)	321.3	330.6	340.0	349.5	358.9	368.4	377.9	387.5	397.0
风机贡献值 $L(r)$ dB(A)	50.9	50.6	50.4	50.1	49.9	49.7	49.5	49.2	49.0

注: $r_2 = ((r_1)^2 + 115^2)^{1/2}$

由上表可知, 不考虑测点与风机基础高程差的情况下, 昼间水平距离 300m 处已低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准昼间噪声限值 (60dB(A)), 而夜间在水平距离 340m 以外方可低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准夜间噪声限值 (50dB(A))。

(5) 敏感点声环境质量预测

考虑到本项目风机周边 300m~500m 有少量居民分布, 本次评价对主要声环境敏感目标的噪声进行了预测。由于各风机机位与居民点之间的山体均有植被覆盖; 且项目各风机机位周边居民均位于山脚下, 各居民点与各风机机位之间均有阻隔。

声环境敏感目标与周边风机机位相对位置及高程差见下表。

表 6.2-2 主要声环境保护目标周边风机相对位置情况

序号	敏感点名称	相邻风机	风机基座高差 (m)	风机轮毂高差 (m)	水平距离 (m)	直线距离 (m)
1	茶园坡居民点	T6	153	268	490	520.24
		T7	120	235	480	629.86
2	刘家湾居民点	T9	140	255	360	374.99

各风机运行期间对各声环境保护目标噪声影响预测见下表 6.2-3。

表 6.2-3 主要声环境保护目标噪声预测情况

序号	敏感点名称	相邻风机	风机源强dB(A)	距离	单风机噪声贡献值	噪声背景值		预测值		标准	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	茶园坡居民点	T6	109	520.24	45.68	40.05	36.7	46.47	46.19	60	50
		T7	109	629.86	44.02						
2	刘家湾居民点	T9	109	374.99	48.52	41.05	37.65	48.80	48.80	60	50

根据预测结果，在不考虑声影区、林地阻隔的不利情况下，本项目各风机周边噪声敏感点中，各声环境敏感点昼、夜噪声预测结果均可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(即昼间60dB(A)、夜间50dB(A))的要求。

由于T9机位居民点夜间噪声接近超标，环评建议风电场验收时对刘家湾居民点进行噪声监测，根据实测结果，若出现超标或接近超标，对刘家湾居民加装隔声窗的措施。

(6) 偏航系统运行单个风电机组突发噪声预测

偏航系统运行时噪声来源于刹车系统产生的刹车噪声、液压及润滑油冷却系统噪声。偏航系统运行单个风电机组突发噪声最大预测值见下表。

表 6.2-4 单个风电机组突发噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

距声源水平距离 <u>r1 (m)</u>	<u>50</u>	<u>100</u>	<u>150</u>	<u>200</u>	<u>250</u>	<u>300</u>	<u>350</u>	<u>400</u>	<u>450</u>
<u>对应距声源几何距离 <u>r2 (m)</u></u>	<u>125.40</u>	<u>152.40</u>	<u>189.01</u>	<u>230.71</u>	<u>275.18</u>	<u>321.29</u>	<u>368.41</u>	<u>416.20</u>	<u>464.46</u>
<u>L(r)dB(A)</u>	<u>70.03</u>	<u>68.34</u>	<u>66.47</u>	<u>64.74</u>	<u>63.21</u>	<u>61.86</u>	<u>60.67</u>	<u>59.61</u>	<u>58.66</u>

注： $r2 = ((r1)^2 + 115^2)^{1/2}$

从上表结果可以看出，不考虑敏感点与风电机组基础处高程差的情况下，夜间水平距离200m处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区夜间突发噪声限值65dB(A)的要求。因突发噪声产生的影响较小，由于突发噪声持续时间短，且考虑有高程差，噪声进一步削减，因而突发噪声总体影响不大。

为了减小偏航系统产生的刹车噪声对噪声敏感建筑物的影响，本环评建议风电机组在运行过程中应加强偏航系统的维护保养并应尽量避免运行偏航系统，将风电机组对噪声敏感建筑物的影响降低至最小。

(7) 噪声控规距离

根据上述预测结果，环评建议风机基座外340m范围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，不规划新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

(8) 升压站噪声影响分析

本工程新建升压站设置一台110kV 50MVA主变压器。并配套有对应的

SVG 户外无功补偿设备、电气户外装置、配电装置等。根据典型 110kV 主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，本工程升压站主变及配套设备噪声源强情况详见下表。

表 6.2-5 本工程升压站主要噪声源强调查清单表

序号	声源设备	型号	空间相对位置	声源源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	主变压器	220kV, 200MVA	站区西侧中部	60~65	基础减振	24h
2	SVG 无功补偿设备	220kV	站区东侧中部	55~60	基础减振	24h
3	配电装置设备	220kV	主变东侧、北侧	55~60	基础减振	24h

综上所述，本工程主变压器等主要噪声设备安装基础减振垫；加强维护，使其处于良好的运行状态，采取以上措施后，噪声再经距离衰减、绿化吸声、围墙阻隔后，项目场界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

根据现场踏勘，本工程新建升压站站址边界周边 340m 直线范围内无居民分布。因此，升压站产生的噪声对居民基本无影响。风电场运行期基本无物资运输，因此风电场运行不会对进场道路沿线居民声环境产生不利影响。

6.2.4 运营期固体废物环境影响分析

6.2.4.1 固体废物处置原则

为防止固体废物污染环境，保障人体健康，对固体废物的处置首先考虑合理使用资源，充分回收，尽可能减少固体废物产生量，其次考虑对其安全、合理、卫生的处置，力图以最经济和最可靠的方式将废物量减量化、无害化和资源化，最大限度降低对环境的不利影响。

6.2.4.2 固体废物产生及处置情况

(1) 生活垃圾

项目运行期生活垃圾经升压站内设置的垃圾收集箱分类收集后，采用专用密闭垃圾转运车运至当地环卫部门的垃圾转运站进行后续处置。

因此，本项目生活垃圾拟采取的处理措施具有可行性，本评价建议建设单位应加强生活垃圾收集和转运工作，并与地方环卫部门做好沟通、协调工作，签订生活垃圾接收协议，以保证生活垃圾的安全处置。

(2) 危险废物

根据《国家危险废物名录》(2021年)，风力发电机组产生的废机油类别为HW08，代码为900-214-08；废液压油类别为HW08，代码为900-218-08；废变压器油类别为HW08，代码为900-220-08。本项目产生的危险废物在升压站危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。

由于变压器油存在泄漏风险，根据工程设计要求，箱式变压器下方设有事故油池，升压站内设有60m³事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”规定，当变压器发生事故时，变压器油排入自建事故油池进行收集，由有资质的危险废物收集部门收集处理。每台风机配套安装一台的箱变，一般箱变检修期在半年以上，为预防箱变在检修过程中发生泄漏，主体工程设计在箱变底部设置一个容积为2m³的事故油池，事故油池应注意加盖防雨措施。当发生油泄漏时，废油可进入事故油池，由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近水体。

此外，本项目110kV升压站主变压器四周设置排油槽，站内设置事故油池(60m³)。本项目主变压器发生事故时，事故油经排油槽排入事故油池，随即委托有资质的单位进行处理。事故油池正常情况下需保持空置状态，保证事故情况下变压器油全部流入事故油池。事故油产生后立即委托有资质单位进行收集处置。废油按《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

本项目在升压站设置15m²的危废暂存间。危险废物设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行建设，为仓库时，相关要求如下：

①贮存设施应以混凝土、砖等材料建成的相对封闭场所，并设置通风口；各类危险废物须分区、分类存放，禁止一般工业固废和生活垃圾混入。

②贮存设施地面、围堰内壁需采用坚固、防渗、防腐蚀，且与危险废物相容的材料建造，以保证防渗的面层结构应足以承受一般负荷及移动容器时所产生的磨损，并确保液态废物不渗入地下。

- ③贮存设施外部应修建雨水导排系统，防止雨水径流进入危废暂存间。
- ④危险废物贮存设施都必须按《环境保护图形标志》(GB15562.2)的规定设置警示标志。
- ⑤危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册，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，并建立台账。
- ⑥强化配套设施的配备，危险废物应当使用符合标准的容器盛装，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准标签。
- ⑦必须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。
- ⑧危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。
- ⑨在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。
- ⑩在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受的环境保护行政主管部门。应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。
- 采取以上措施后，本项目营运过程中产生的固体废物可实现安全处置，不外排，不会对周围环境造成二次污染。

6.2.5 运营期生态环境影响分析

6.2.5.1 对植被的影响

风电场投入运行后，永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是风机的基础等建筑用地类型。临时占地区域被占用的植被将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步消失。

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

6.2.5.2 对陆生动物的影响

（1）对鸟类栖息和觅食的影响

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

风力发电场对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让正在旋转中的风机叶片而致死或致伤，这种影响主要表现在风机转速和恶劣天气与鸟类撞击的关系。有研究说明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大（Percival, 2003）。本工程风机运转速度较小，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小，风电场区域的鸟类均能正常回避。

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

（2）对鸟类迁徙的影响

评价区的鸟类中繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）72种，繁殖鸟中部分留鸟离巢后离开繁殖地，在种的分布区域内迁移，直到春季才回到繁殖地，其特点是不断地移动，无定居所，主要以食物为转移，无一定越冬地，这些留鸟属于留鸟中的游荡鸟，这些游荡鸟也有撞上风机并导致死伤的可能性。

目前国内外已开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究，其中包括利用雷达对世界上最大风力发电场 HornsRev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测，研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行。说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。雷达对丹麦 Nysted 海上风电场鸟类迁徙监测说明，白天鸟类可在 3000m 外，夜间鸟类在 1000m 外绕开风力发电场飞行，改变飞行方向。风电机组沿山顶（脊）顶

部布置，布置于思条近似于东北~西南走向的山顶(脊)顶部，山体整体较连续，山脊两侧发育近西北~东南走向的沟壑，坡相对较缓。项目区不属于鸟类集中迁徙通道，对迁徙鸟类无较大影响，但运行期仍需加强风电场区红外监控和生态保护。

除此之外，运行期在异常天气的迁徙鸟群，夜间迁徙的鸟类，在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被路线上的光源吸引，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控，必要情况下适当关闭部分风机。在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响在可承受范围内。

总的来说，区域内不涉及鸟类重要迁徙通道，迁徙经过评价区的鸟类相对较少，因此，本工程对鸟类迁徙影响和生存影响相对较小。

（3）风机噪声对动物栖息和觅食的影响

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声。对动物将造成一定的驱赶作用，特别是对鸟类和哺乳类有较大影响。由于大多数哺乳类对噪声具有较高的敏感性，由于大多数鸟类和哺乳类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成动物活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小。

3、升压站和集电线路对动物的影响

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

运行期升压站对动物的影响除与集电线路类似的电磁影响和噪声影响外，升压站中设置有办公生活区，若不采取合理措施，运行期工作人员正常生产生活产生的生活垃圾及生活污水将污染升压站周围动物生境，使得动物远离该地区，亦或引来大量啮齿类动物的到来，而恶化该区域的生态平衡。但考虑到运

行期工作人员数量不多，这种影响基本可控，且可以通过合理的保护措施加以消减或避免。

4、场内道路对动物的影响

风电场运行后，场内道路主要用于风机检修和维护，其对评价区内动物的影响主要在于栖息地的破碎使动物的活动范围受到限制，同时场内道路的运行也提高了动物在新建道路上被碾压的概率。尤其是对迁移能力较差的动物如两栖类和爬行类，对鸟类和哺乳类影响相对较小。除农耕时间有农用车辆出入较多，其他时间道路上车流量有限，因此对动物的正常栖息活动影响较小。在运行过程中，需要在检修道路两侧树立限速的警示牌，对来往车辆采取限速的措施，可以进一步减缓动物被碾压的概率。

6.3 对饮用水水源保护区的影响分析

根据现场调查和相关资料查阅，结合本工程总平面布置图，本工程评价范围内分布有桃江县灰山港镇克上冲水库水源地保护区、桃江县灰山港镇江石桥村江石桥水库饮用水水源保护区。为避免和减少对周边饮用水水源的影响，本项目设计方案进行了多次调整，在均衡建设区域地形、建设条件、环境保护等要求的前提下，确定了平面布置方案。项目与保护区的位置关系如下：

本项目各风机机位均不在克上冲水库、江石桥水库饮用水水源一级保护区范围内，其中 T4 机位位于克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围内，T1 机位距离克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围边界 152m；T5、T6、T7 位于克上冲水库饮用水水源准保护区内；T5、T6、T7 位于江石桥水库饮用水水源保护区陆域范围内。

6.3.1 施工期影响分析

6.3.1.1 风机施工对保护区水质的影响分析

风机基础开挖及混凝土浇筑本身不产生生产废水，施工使用商混，不设混凝土拌和站不产生混凝土拌和冲洗废水，因此施工废水主要为混凝土养护废水，主要污染物为 SS，不含其它有毒有害物质，自然蒸发后对环境几乎没有影响。

本工程在设计阶段风机选址及场内外道路选线均有效避让了区域分布的集中式饮用水源保护区范围，拟建工程风机 T4、T5、T6、T7 均位于饮用水源保护区陆域范围，属于汇水范围内的边界。

考慮该4台风机工程位于克上冲水库、江石桥水库饮用水水源保护区二级保护区陆域范围内，存在施工期施工范围内部分区域汇水会向克上冲水库、江石桥水库水源地保护区内排泄的可能性。施工范围内裸露地面受雨水冲刷形成的含悬浮物较高的地表径流可能经场区地势向水源地排泄，对水源地水质将造成一定程度的影响。为避免项目风机施工对克上冲水库、江石桥水库水源地保护区的影响，该4台风机工程施工期必须安排在非雨季进行，风机施工开挖避开雨天。且应在吊装平台施工区域边界设置截水沟、导流沟、沉淀池等，沉淀池出口设置土工布对排水进行过滤。施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化。坡面植被未恢复之前，雨天采用薄膜覆盖，减少雨水冲刷。通过在吊装平台施工区域边界合理设置截排水沟，将雨季径流经沿吊装平台设置的环形排水沟及末端设置的沉淀池过滤后排向分水岭山体背向保护区一侧的溪流及冲沟，风机基础施工期雨季汇水不会对克上冲水库水源地保护区产生影响。

6.3.2 道路施工对保护区水质的影响分析

为了减轻场内道路施工对饮用水水源保护区水质影响，本环评建议施工单位在修建道路时需加强施工现场的管理，道路安排在非雨季（11月～次年3月）进行施工，基础施工开挖避开雨天。为避免雨水冲刷产生含SS较高的雨季径流汇入水源地集雨范围内的溪流或冲沟，道路施工开挖的土石方不能在水源保护区集雨范围内的路段内堆存。同时，施工开挖面土层及时夯实，施工开挖边坡在雨季用苫布进行遮盖，减少雨水冲刷。道路施工前在道路沿线的路堑坡面设置排水沟，排水沟出口设置土质沉淀池，沉淀池出口设置土工布对排水进行过滤，过滤后较清澈的雨水引至背向水源地一侧的山体林地或溪流冲沟中排放，不得流入饮用水水源保护区水体中。道路开挖的坡面采用喷播植草护坡，并及时进行植草绿化。沉淀的泥浆定期清理并运出水源地范围外。

采取以上措施后，可将连接风机的森林防火通道施工雨季汇水对周边饮用水水源保护区的影响降至最低。

6.3.3 集电线路施工对保护区水质的影响分析

集电线路施工过程中，大部分路段不使用混凝土，无混凝土养护废水等施工废水产生，但检查井等的建设会使用混凝土，会产生极少量的混凝土养护废水，若处理不当可能向水源地排泄，对水质造成不良影响；此外，施工期裸露

地面受雨水冲刷形成的含悬浮物较高的地表径流可能经场区地势向水源地排泄，对水源地水质造成一定程度的影响。

为了减轻集电线路施工对各饮用水水源保护区水质影响，施工单位落实如下措施：

①集电线路开挖尽量避开雨季，安排在非雨季进行施工，且开挖工程需避开雨天，避免雨水冲刷产生含 SS 较高的雨季径流汇入水源地集雨范围内的溪流或冲沟；开挖后临时堆存用于回填的土方应用苫布进行遮盖，减少扬尘及雨水冲刷，开挖产生的弃渣应及时转运至弃渣场堆存，禁止临时堆放在饮用水水源保护区范围内。

②严格控制施工边界，尽量减少混凝土养护废水的产生量，养护废水禁止向周边环境排放，杜绝养护废水汇入饮用水水源保护区。

综上所述，采取以上措施后，可将水源地或集雨范围内集电线路施工对各饮用水水源保护区的影响降至最低。

6.3.4 施工弃渣及固体废弃物对饮用水水源保护区水质的影响分析

风机基础、风机平台、集电线路等施工，由于土石方的开挖将产生部分临时弃渣，施工人员生产活动中将产生一定量的固体废弃物。施工期间应加强对施工弃渣及固体废弃物的管理，防止固体废弃物进入饮用水源地污染水质。施工期开挖的表层土堆放在吊装平台一角的临时堆土区，采用装土麻袋拦挡，雨天及大风天气用塑料布进行遮盖；施工生活区内设置垃圾回收装置，施工生活垃圾统一收集至垃圾回收装置内，委托当地环卫部门清运处理。

本工程设置的弃渣场，其选址均位于水源保护区范围之外，但弃渣运输过程中不可避免的会穿经饮用水水源保护区或其汇水范围，为避免弃渣过程中，弃渣因沿途洒落或交通事故等原因进入饮用水水源保护区，对饮用水水源水质产生影响，运渣车辆需配备篷布，在运渣时将其中严密覆盖，防止弃渣途中洒落；此外，运渣车辆途经敏感路段时，应谨慎驾驶，减速慢行，尽量减少交通事故发生。

在严格落实上述措施的前提下，本工程施工固体废弃物和弃渣不会对周边饮用水源地保护区水质造成影响。

6.3.2 运行期影响分析

道路及风机运行期无废水产生，风机运行与维修期润滑油主要包括变桨偏

航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等，若产生滴、漏现象或散落在地表容易被雨水径流带入水源保护区，维修过程中产生的含油废抹布遗落经雨水冲刷产生的含油雨水径流也会影响水源保护区水质。

6.3.2.1 风机机位

根据前文分析，各风机机位均不在克上冲水库、江石桥水库饮用水水源一级保护区范围内，其中 T4 机位位于克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围内，T1 机位距离克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围边界 152m；T5、T6、T7 位于克上冲水库饮用水水源准保护区内；T5、T6、T7 位于江石桥水库饮用水水源保护区陆域范围内。风机润滑油、液压油等机油及箱变冷却用矿物油在事故或例行维修保养过程滴漏，油品滴漏若清理不干净，受雨水冲刷后存在进入水源保护区水体的风险。

因每台风机每年的润滑油用油量用量较少，运行期维护人员应对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地面。风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生；风机检修维护期间，少量的落地油均落在风机塔筒内，而且风机塔基础采用混凝土浇筑，可有效防止油品渗入地下。风机塔筒内落地油采用吸油棉或抹油布将滴落的废油清理干净，不得在塔筒内存留。运行期委托有资质的电力运营维护专业公司进行检修，废旧机油（废润滑油、废液压油等）的产生量较少，风机维修过程中也会产生少量的含油废抹布。风机维修和保养产生的废旧机油和废抹油布由专用容器收集后，暂存在设置于升压站备用库房中的危废暂存间中，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

每台风机配套安装一台的箱变，一般箱变检修期在半年以上，为预防箱变在检修过程中发生泄漏污染地面对水源地产生不利影响，减小水源地污染风险，本次评价要求箱变安装在远离水源地集水范围的一侧。主体工程设计在箱变底部设置一个容积为 2m^3 的事故油池。当箱变发生油品泄漏时，废油可通过事故油池收集，再由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近水体。

同时，本工程在上述风机占地区域四周设置永久截（排）水沟、沉淀池等。根据目前设计资料，正常情况下，风机占地区域雨季汇水被截（排）水沟截留

后，汇入沉淀池，然后和路面初期雨水沿着场内道路设置的排水沟排放，排水口均须设置在保护区及其集雨范围之外；如在实际施工过程中，由于现场情况或实际施工条件限制出水口无法设置在保护区以外，无法确保道路地表径流不进入水源保护区，则应在该路段沿线增设事故应急池，当发生油品运输泄漏事故时，及时打开事故应急池闸门，事故污水经收集后汇入事故应急池，使用专业吸污车抽取交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运行维护产生的废旧机油对周边地表水体水质的影响，对水源保护区水质的影响很小，在可接受范围内。

6.3.2.2 场内检修道路

本工程大部分场内检修道路全部依托当地林业生产道路。其在运行过程中本身不产生污染物，正常情况下不会对饮用水水源保护区产生影响，但在项目检修时，可能会运输少量机油、废机油等环境风险物质，若在位于饮用水水源保护区范围内的路段发生事故，可能导致环境风险物质进入饮用水水源保护区，影响水质。

为降低环境风险物质进入饮用水水源保护区的风险，应尽量避免雨天进行运输，运输车辆经过水源保护区集雨范围路段时加强管理，砂石料等采取遮盖措施，避免物料洒落水体及路面等措施；此外，道路两侧设置有排水边沟，可用于事故状态下含油废水等环境风险物质的收集与暂存。

因此，在落实上述措施的前提下，运行期项目场内检修道路对水源保护区水质基本无影响。

6.4 对生态保护红线的影响分析

根据前述分析可知，本项目 T4 风机机位距桃江县生态保护红线的最近距离约 45m。项目对生态保护红线的影响主要表现为施工期对动植物以及施工期对生态保护红线内景观的影响，运行期对保护区的影响主要为运营期风机噪声对生态保护红线内动物影响。

6.4.1 施工期

(1) 施工期对动植物的影响

施工期对动植物的影响主要来源于施工机械、工程车辆等产生的扬尘和噪

声。施工产生的扬尘会飘落到植物叶片表面，可能会影响植物的光合作用，从而影响植物的生长，但由于生态保护红线附近工程量少，施工时间短，产生的扬尘较少，因此，工程施工对生态保护红线内的植物影响很小；同时，扬尘和噪声对动物有一定的趋避作用，但由于动物本身的迁移能力和避害能力，会使它们在周围非工程区觅寻相适应的生境。本段工程弃土场均不在生态保护红线内，但要加强临时堆土的管理，减小工程施工对生态保护红线内动植物的影响。

（2）施工期对景观的影响

在施工期，相应的材料运输等都会对沿途及生态保护红线内的自然景观产生一定的视觉影响；扬尘及机械油污、材料等异味也会污染附近的空气，但随着工程完工后的恢复措施的实施，这种影响会逐渐消失。因此，施工期的影响是暂时的。

6.4.2 运营期

项目运营期不开挖土石方，其不会对生态保护红线中的植被造成破坏。运营期生活污水经处理后全部回用，不外排；各类固体废物均能够得到合理处置；运营期废气主要为少量食堂油烟，其影响很小。项目运营期废水、固废和废气对生态保护红线影响很小。项目运营期对生态保护红线的影响主要为风机噪声对生态保护红线中动物的影响。

风机噪声从风机最高处往下衰减，由于噪声对动物有一定的趋避作用，且动物本身的迁移能力和避害能力，会使它们在周围非工程区觅寻相适应的生境。因此，项目运营期对生态保护红线的影响很小。

7 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响的损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），遵照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）等文件的相关要求，为了避免和控制事故的发生，需对本工程运行过程中可能发生的事故环境影响进行预测评价，并提出本项目的风险防范措施和事故应急预案，强化应急环境监测要求。

7.1 评价工作内容

本项目环境风险评价工作内容主要包括以下几个方面：

（1）风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

（2）基于风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（3）风险识别及风险事故情形分析应明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（4）各环境要素（大气、地表水、地下水）按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（5）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（6）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

7.2 风险调查

本项目营运期间产生的危险、有害物质主要有机油、变压器油、铅酸蓄电池、废液压油等。

表 7.2-1 工程主要危险物一览表

序号	物料	存在位置	数量	用途
1	润滑油	风电机组	200kg	主轴齿轮润滑
2	液压油	风电机组液压系统	3t	刹车、偏航系统
3	变压器油	主变、箱变	25t	冷却

7.3 评价等级判定

7.3.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B, 计算企业原辅助生产物料、燃料、中间产品、副产品、产品、污染物等所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)》附录B中对临界量的比值Q。

①当企业只涉及一种风险物质时, 该物质的数量与其临界量比值, 即为Q。

②当企业存在多种风险物质时, 则按式(1)计算:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (公式 1)$$

式中: q1, q2, ..., qn—每种危险物质的最大存在总量, t;

Q1, Q2, ..., Qn—每种危险物质的临界量, t。

Q<1, 该企业环境风险潜势为I;

Q≥1时, 将Q值划分为: (1) 1≤Q<10; (2) 10≤Q<100; (3) Q≥100。

油类物质的临界量为2500t, 项目变压器油与其临界量的比值Q=28.2/2500=0.01128<1, 项目环境风险潜势为I。

7.3.2 评价工作等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。本项目环境风险评价等级判定结果见下表。

表 7.3-2 环境风险评价等级划分依据

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

^a是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险

防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据前述分析可知，本项目环境风险潜势为I。由上表可知，本项目环境风险评价等级为“简单分析”。

7.4 环境风险分析及风险防范措施

7.4.1 变压器油风险分析及防范措施

(1) 环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45 °C。主要由三种烃类组成，主要成分为环烷烃（约占 80%），其它的为芳香烃和烷烃。

随着技术的进步和管理的科学化，升压站变压器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

本工程升压站内设置一个事故油池，有效容积为 60m³，用于存放事故废油。事故油池防渗漏措施不当，可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄漏进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边发河流内，存在污染地表水环境的风险。变压器事故排油发生废油外溢，遇火源易引发火灾事故，对周边居民点环境空气质量产生一定的影响。

由于事故油池废油及其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，正常情况下对附近工作人员生命安全不会产生毒害作用，废油外溢的情况下不会产生畸形毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。废油在外溢发生火灾燃烧事故后，对事故油池下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。

升压站运行期有严格的检修操作规程，同时主变都配备有油压监控设备和主变保护装置，在发生事故排油时会发出警告声，通知站内值守人员及时进行应急处理；根据以往风电场升压站主变运行管理的经验，主变发生事故排油的

情况极少出现，在配备建设有事故油池时发生废油渗漏事故概率非常小，因此在做好严格的监控、防范措施的前提下，升压站主变油品泄漏造成环境污染的风险极小。

（2）防范措施

①主变压器底部设有贮油坑，贮油坑的四周设挡油坎，坑底设有排油管，能将主变事故排油排至事故油池中。当主变压器发生事故排油时，含油废水最终汇入事故油池，经过油水分离后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣交由有危险废物处置资质的单位回收处置，并严格执行危险废物转移联单制度，按规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

②本工程升压站四周设置封闭围墙，站内事故油池有效容积为 60m³，完全能保证事故排油不外排；而且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。升压站事故油池有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强升压站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防升压站漏油事故影响区域水体。

③站区设置了监控系统，本站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立了事故应急预案。

7.4.2 风机维修与运行期润滑油风险防范措施

（1）环境风险分析

风机运行期维修和保养使用的润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机润滑油、液压油用量分别约为 40kg、128kg，用量较少。

风机润滑油统一储存于升压站内油品仓库，油品仓库地面进行硬化处理，并在仓库四周设置截排水沟，截排水沟采取防渗处理。因此，风机润滑油若发生泄漏不会渗入地下，亦不会污染周边水体。同时，本工程风机润滑油的临时储存量较小，风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，由其将维修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）统一带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，存在的环境风险也较小。

（2）防范措施

①运行期值班维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。

②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。

③风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油（主要滴落在风机塔筒内）由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。

④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。

⑥危险废物应存放于专门的收集容器，设置独立的存放空间场所避免于其他废旧物资混杂存放。各种危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）贮存，且在厂区内的贮存时间不得超过一年。

⑦事故油池和危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定：

a)按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）设置警示标志。

b)仓库必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。

c)要有必要的防风、防雨、防晒措施。

d)要有隔离设施或其它防护栅栏。

7.4.3 油品和危险废物运输环境风险分析及防范措施

①运输由专业危险品运输单位负责，不可超压超量运输，运输按规定路线行驶，GPS 定位。夏季应避免中午运输，防止日光曝晒。油品运输罐车应有良好的接地装置，防止静电电荷聚集引发事故。

②在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》、《危险废物转移联单管理办法》等法规的相应规定。

③运输罐车应符合原国家劳动总局颁发的《气瓶安全监察规程》和《压力容器安全监察规程》等有关规定。装运油品的车辆，必须符合中华人民共和国

交通部制订的《危险货物运输规则》。

④严格按照制订的运输路线进行运输。

⑤加强运输人员教育，使之明确危险品运输安全的重要性。

⑥供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。

通过采取以上防范措施后，油品、危废运输发生泄漏事故概率极小。

7.4.4 废旧蓄电池处置风险影响分析及风险防范措施

升压站和风机箱变蓄电池主要采用铅酸蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达5~8年。废旧蓄电池更换下来后，主要由厂家或有资质的收集处理单位回收，不在现场进行拆解处理，因此不会对周边环境造成影响。

（2）防护措施

现有升压站内设置了一座蓄电池室，蓄电池室采取防雨淋、防渗、防火以及防盗等相应工程措施，在产生废旧蓄电池的情况下，通知有关单位对废旧的铅酸蓄电池进行回收处置。

7.4.5 饮用水水源保护区风险分析及风险防范措施

（1）环境风险分析

本项目风电场施工过程中，若开挖的土石方或弃渣进入该饮用水水源保护区，将对风电场周边饮用水水源产生影响。

（2）风险防范措施

①严格划定施工边界，避免雨季施工。环评要求，建设单位在施工时，严禁跨越饮用水水源保护区，避免对饮用水水源保护区内水域的开挖。

②饮用水源保护区周边的场内道路、风机平台设置围挡，防止施工过程中开挖的土石方进入饮用水水源保护区。

③严格落实水土保持措施，工程施工时设置截、排、引流、拦挡措施，做好临时堆土覆盖措施，确保所有施工废水不进入饮用水水源保护区内。

④施工期生产废水经沉淀处理后回用，不外排。严禁将生产废水沉淀池设置在饮用水水源保护区及汇水范围内。

⑤严禁将弃渣场设置在饮用水源保护区及其汇水范围内，严禁在饮用水水源保护区汇水范围内堆置土石方。

⑥对于裸露地表需及时用薄膜进行覆盖，施工期间及时进行植被恢复（撒播草籽、种植树木、挂网种植等），以恢复其原有的水土保持功能。

⑦工程施工期间要求做到边施工边绿化，土方开挖、表土堆存等应合理有序，尽可能选择降雨较少的旱季施工，最大限度减少水土流失发生的可能性。同时应做好工程加固措施，以防止山体滑坡等事故风险发生。

⑧集电线路严禁穿越饮用水水源保护区。

在采取上述措施的情况下，本项目对饮用水水源造成影响的概率极小。

7.4.6 施工期环境风险分析

（1）火灾风险分析

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

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

（2）渣场失稳风险分析

本工程施工期共设置 4 个弃渣场。渣场根据水土保持综合治理技术规范和防洪标准的有关规定，参考同类已建工程的实践经验和安全经济兼顾的原则，确定渣场排洪设施的设计标准，并对渣场进行防护设计。因此，渣场出现滑坡或被暴雨洪水冲溃的可能性很小。

7.5 突发环境事件应急预案

本工程可能发生的环境风险事故为：主变压器事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输在进场或场内道路发生泄漏。

事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，油品、危废运输在进场或场内道路发生泄漏可能会影响周围水环境。

本次环评批复后，建设单位在建成投产前应及时对《中广核桃江风力发电有限公司突发环境事件应急预案》进行修订，并取得有关环保部门的备案。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)和《突发环境事件应急管理办法》中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见下表。

表 7.5-1 环境污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：升压站站内事故排油池及风机设备润滑油所在部位
2	应急组织机构、人员	升压站内运行维护人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施、清除泄漏措施和器材	严格规定事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员救助及疏散组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、土壤、水体等）组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
11	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，定期安排有关人员进行培训与演练，定期安排人员对风险源进行巡视

7.6 小结

本项目评价重点为预测和防护事故引起的对厂界外人群的伤害和环境质量的恶化影响。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，项目无重大危险源。经分析，本项目可能发生的环境风险事故为：变压器事故排油泄漏事故以及风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，可能会影响周围环境。采取一定的防范措施，可以使事故发生的概率降低，减少损失，因此采取切实可行的防范措施和建立有效的风险应急预案是降低风险和减轻风险后果的有效途径。本项目环境风险简单分析内容见下表。

通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，

降低对周围环境的不利影响，本项目环境风险在可接受范围内。

表 7.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	中广核桃江县牛田风电场工程
建设地点	牛田镇、灰山港镇境内
地理坐标 (T1机位)	E112° 8'44.29", N28°18'35.39"
主要危险物质及分布	(1) 变压器油，贮存于升压站主变； (2) 风机维修与运行期润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油、主轴承润滑脂、液压油等。
环境影响途径及危害后果	(1) 变压器检修可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄漏进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入周边河流内，存在污染地表水环境的风险。 (2) 风机维修与运行期机油的泄漏存在污染地表水环境的风险。
风险防范措施要求	(1) 变压器油风险防范措施 主变压器底部设有贮油坑，冷却油只在事故时排放。升压站内主变压器设置1座事故油池(60m ³)，事故排放的含油废水通过贮油坑底的排油管汇入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣由危险废物部门回收。 (2) 风机维修与运行期机油的泄漏风险防范措施 ①运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象； ②风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油漏油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。 ③工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，检修期间产生的少量废旧机油由其收集带走并负责交由有危险废弃物处置资质的单位进行处置。 ④风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，禁止废油在风电场区域内长期贮存。 ⑤危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。 ⑥危险废物应存放于专门的收集容器，设置在升压站危险废物暂存间，避免与其他废旧物资混杂存放。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	本项目各风险物质量与其临界量的比值 $Q < 1$ ，项目环境风险潜势为I，故本环境环境风险评价等级为简单分析。

8 污染防治措施可行性分析

8.1 施工期污染防治措施分析

8.1.1 大气污染防治措施分析

施工期大气污染源主要是施工扬尘和施工机械废气排放。其污染防治措施包括：

（1）施工扬尘

①施工场地定期洒水，防止产生大量扬尘，在大风日加大洒水量及洒水频次。

②避免在大风季节以及暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少地表裸露的时间。遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业并采取喷水抑尘措施。

③加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等。

④施工道路路基形成后，及时碾压、洒水，以保持湿润状态。施工单位需配备简易洒水车对施工场地和道路洒水，每天洒水不少于 4 次。

⑤施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。

⑥装砂料、渣土、垃圾的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；若无密闭车斗，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布或篷布遮盖严实，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证装载的物料等不露出；根据需要装载物料后进行洒水抑尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

⑦运输车辆行驶经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘对周边居民点造成影响。

⑧开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。而且，建筑材料和建筑垃圾应及时清运。

⑨对施工现场进行科学管理，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

（2）施工机械废气的削减与控制

①运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。

②加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

③严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

（3）钻爆粉尘

钻孔时需要水冷，产生的粉尘量较少；爆破应多打眼、少装药的方式，减少爆破振动，爆前采用喷雾洒水，即在距工作面 15-20m 处安装除尘喷雾装置，在打开喷雾装置之前，爆破后 30 分钟关闭。通过采取措施后，钻爆过程产生的粉尘较少，对环境影响较小。

通过采取以上措施，施工废气对环境的影响将会大大降低，措施可行。

8.1.2 施工期水污染防治措施分析

（1）施工废水防治措施

施工设备与车辆清洗必须集中到施工生产区进行，并在施工生产区布设隔油沉淀池对上述废水一并处理。收集后进入隔油沉淀池处理，废水经沉淀隔油处理后的清水全部回用于车辆清洗或道路洒水。

（2）施工生活污水防治措施

对于施工期生活污水，施工人员生活简单，生活污水中主要污染物是 SS、CODcr，浓度较低。生活污水经化粪池处理定期清运用于周边林地施肥，不外排。

（3）施工期废水管控措施

因项目有部分工程位于克上冲水库、江石桥饮用水水源保护区内及附近，本次评价提出施工期废水管控要求：①严格落实环评提出的废水防治措施，禁止外排，禁止在饮用水水源保护区范围及其汇水区域内冲洗施工车辆、设备。②废水处理设施（包括隔油沉淀池、油污暂存场所、污泥干化场所等）禁止设置在饮用水水源保护区范围及其汇水区域内。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施分析

8.1.3.1 噪声源可控制措施

主要是指固定点源控制

- ①施工单位尽量选用低噪声的施工机械和设备，从源头上降低噪声的影响。应尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度；
- ②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；
- ③施工爆破过程中，优先采用先进爆破技术，如微差松动爆破可降低噪声3~10dB。

8.1.3.2 施工期噪声控制措施

为降低新、改建道路施工和车辆运输对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和禁止鸣笛的警示牌，降低机动车辆行使的振动速度。
- ⑤应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。

⑥建设单位还应对运输道路沿线有居民居住的路段进行跟踪监测，在本项目施工期，纳入施工期跟踪监测范围，并应作为施工期监理的重要内容，同时预留环保资金。

8.1.3.3 其他措施

施工单位应合理安排施工时间，运输和施工作业尽量安排在上午8:30~

11:30、下午 2:30~6:30 进行，严禁夜间进行爆破等源强大的施工活动，尽量避免夜间施工，防止对周围居民的噪声干扰。

8.1.4 施工期固体废物污染防治措施分析

本项目施工期固废废物包括施工弃渣、施工人员生活垃圾以及施工废水沉淀池沉渣。

(1) 施工弃渣

施工期产生的弃渣和施工沉淀池产生的沉渣存放于附近专门的弃渣场，并采取水土保持措施，防止水土流失。本项目设置 4 个弃渣场，建议按照水利部门批复的《水土保持方案》的水保措施，落实好安全防护与生态恢复措施，下一步施工设计时尽可能对上述弃渣场场址进一步优化，减少边坡过大带来的次生环境影响。

(2) 施工期生活垃圾

施工人员生活垃圾主要产生在施工营地，为保持施工区环境卫生，可在施工营地配备 2 个垃圾桶。生活垃圾产生量不大，定期清运。

(3) 沉淀池沉渣

施工过程中产生的沉淀池沉渣送就近弃渣场。

8.2 运营期污染防治措施分析

8.2.1 运营期大气污染防治措施分析

本项目运行期职工日常生活所需能源均采用电能，产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟，油烟经油烟净化器处理后引致屋顶达标排放。

8.2.2 运营期水污染防治措施分析

本项目运行期废水主要为升压站员工产生的生活污水和食堂废水，产生量为 $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ，通过新建升压站设置的一体化污水处理系统处理。

升压站生活污水经化粪池预处理、食堂废水经隔油沉淀池预处理后，一并通过污水管道进入调节池，然后经一体化污水处理设施处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级标准后，经回用水池收集后，经泵提升用于周边绿化浇灌，不外排，对地表水环境基本无影响。升压站配套的生活污水处理设施设计处理规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足污水处理需求。污水处理过程中产生的污泥用于场区的绿化和生态恢复。

8.2.3 运营期噪声污染防治措施分析

（1）正常风机噪声控制措施

风电场运行期，风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自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，其中以机组内部的机械噪声为主。为保障风电机组运行对周围环境不产生影响，选择低噪声机组，在风电机组控制系统中设置降噪管理系统，通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低噪声源强；运行期加强对风机的维护，使其处于良好的运行状态，避免风电机组运行对工作人员以及周边环境产生干扰。

为避免后续风机运行时间较长老化可能导致的风机噪声源强加大而导致声环境敏感点噪声超标，本环评建议建设单位针对距离项目风机位较近的钟家坪居民点，定期委托有资质单位进行夜间噪声跟踪监测，一旦发现夜间噪声超标情况，及时与居民协商，采用经济补偿、房屋功能置换、安装隔声窗、绿化隔声等措施，减轻风机运行噪声对居民的影响，确保风机运行噪声在声环境敏感点可承受范围内。

（2）偏航系统运行单个风电机组突发噪声防治措施

风电机组在运行过程中应加强偏航系统的维护保养并应尽量避免运行偏航系统，将风电机组对噪声敏感建筑物的影响降低至最小。

（3）敏感点的噪声污染控制措施

根据本项目风电机组单机容量及噪声预测结果情况，建议本项目噪声规划控制距离为风电机组平台边界 340m 范围。若需在本项目区风电机组附近新建噪声敏感建筑物或建设对周边噪声敏感建筑物产生较大噪声影响的建设项目，应协调控制好项目建设用地，并满足相应的噪声规划控制距离要求。

（4）其他措施

为了进一步确保项目运营期周边各声环境敏感点的声环境质量达标，本环评建议：

- ①预留噪声防治资金，做好运营期噪声敏感点的跟踪监测；
- ②根据跟踪监测结果，若出现超标，应与居民友好协商，采取安装隔声窗等措施，确保风电机组噪声不扰民；

在采取相应措施后，确保风电机组运行对周围环境不产生影响，风电机组噪声在声环境敏感点可承受范围内。

8.2.4 运营期固体废物污染防治措施分析

运营期由于生活垃圾产生量小，将生活垃圾进行分类收集后交由乡镇环卫部门统一收集后进行卫生填埋。

运营期，风电机组更换废机油、废液压油油、废变压器油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶进行收集。

升压站或风机机组更换下来的废机油、废矿物油、废变压器油、废蓄电池以及机修过程中产生的清洗剂、含油手套抹布等，均属于危险废物。建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定进行转移、处置。

危险废物应在升压站内危废暂存间进行暂存，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

本项目在升压站内设置一座 $15m^2$ 的危险废物暂存间，危废暂存间的建设满足如下要求：

①危险废物暂存间位于升压站内，密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“三防”措施。

②防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求：贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 $10-7cm/s$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 $10-10cm/s$ ），或其他防渗性能等效的材料。

③危险废物暂存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

④不同种类危险废物应有明显的过道划分，墙上张贴危废名称，液态危废需将盛装容器放至防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，并按要求填写。

⑤建立台账并悬挂于危废间内，转入及转出（处置、自利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名。

⑥危险废物暂存间内禁止存放除危险废物及应急工具以外的其他物品。

本项目危废间依托一期工程升压站内危废间，本项目新增的废机油、废液

压油以及含油检修垃圾和抹布产生量均很少，一期工程的危废暂存间能够满足本项目的要求。

升压站或风机机组更换下来的废机油、废矿物油、废旧蓄电池以及变压器事故排放的变压器油等，均属于危险废物。建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定进行转移、处置。本项目设置了危险废物暂存间，危险废物在危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理。

（1）管理要求

①暂存要求

升压站内设置了1座危废暂存间，为保证厂区暂存的危险废物不对环境产生污染，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关国家及地方法律法规，建设单位要确保危险废物暂存设施需满足以下安全措施：

a 危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划、制定详细的操作规程并配备必要的个人防护装备。

b 危险废物收集时，应合理确定包装形式，包装材质要与危险废物相容；不相容的危险废物不应混合包装；包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

c 根据收集设备、运转车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设置作业界线标志和警示牌；作业区域内设置危废收集专用通道和人员避险通道等。

d 内部转运尽量避开办公区和生活区，并填写《危险废物厂内转运记录表》等。

e 危险废物贮存采取设置室内单独间临时贮存方式，禁止一般废物与危险废物混放，并针对危险废物设置环境保护图形标志和警示标志；按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置；危险废物贮存间应留有搬运通道，并做到及时清运。

f 临时贮存场所内基础必须防渗，用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无缝隙。

g 建立危险废物档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。

h 建立危险废物存放装置的定期巡查、维护制度。

②危险废物转移相关规定

根据国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》、原国家环境保护总局令第 5 号《危险废物转移联单管理办法》有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

a 危险废物在转移前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，建设单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取联单。转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

b 危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

c 危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。

d 危险废物接受单位应当按照联单填写的内容对危险废物核实验收，如实填写联单中接受单位栏目并加盖公章。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付建设单位，联单第一联由建设单位自留存档，联单第二联副联由建设单位在二日内报送环境主管部门。

e 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。环境保护行政主管部门认为有必要延长联单保存期限的，产生单位应当按照要求延期保存联单。

f 废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

g 处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行

驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

h 危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

i 一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

综上所述，本项目产生的固体废物进行分类后，其中危险废物委托具有相关处理资质的单位处置，一般废物定期清运，不会对环境产生二次污染，其处置方法及去向具有可行性。

8.3 生态保护对策措施

8.3.1 陆生植物的保护措施

8.3.1.1 避让措施

(1) 优化工程占地设计，进一步减少占地面积，以减少生态破坏。优化工程选址，风机坪、检修道路以及各施工临建设施应尽量远离自然保护区、保护动物栖息地和活动区域。优化道路工程的布设，尽量利用规划新建的森林防火通道，从而减少占地和植被破坏；风机机组安装场地，在满足风机机组基础稳定的情况下，设计标高以减少开挖、回填土石方量为原则；场内施工道路，尽量以半挖半填方式施工，减少施工土石方量和弃渣量，从而减少地面扰动面积。

(2) 优化风电机组区施工布置，风机基础平台应尽量利用自然地势和环境，杜绝大面积土地平整，避开植被发育、地形险要区域。优化临时占地区的选址，应尽量选择裸地、荒草地等未利用地，减小对占用区植被的影响。禁止在自然保护区内设置临时工程。优化施工时序，施工期应避免在暴雨时节施工，同时减少土石方的开挖以及植被的砍伐，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施，减少水土流失。

(3) 施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏。

8.3.1.2 减缓措施

- (1) 风机吊装平台、施工道路等施工占地范围内适当铺石硬化，占地范围边缘植草绿化，稳固边坡，以减少水土流失。
- (2) 优化工程量，减少土石方的开挖；尽量保持挖填平衡，以减少施工弃土的产生。
- (3) 产生的弃土集中在弃渣场倾倒，严禁就地倾倒覆压植被，以减少植被损失；同时采取护坡、挡土墙等防护措施，预防和减少水土流失。
- (4) 为了防止施工占地区表层土的损耗，风机基础、箱变基础等地开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于后期绿化回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。
- (5) 运输粉末样散料的车辆应用防尘网布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

8.3.1.3 恢复与补偿措施

项目水土保持采取分区防控，分别对风电机组区、升压站区、集电线路区、施工生产生活区、交通道路区等提出了植物措施，但采用的恢复树种和草种以速生、水土保持为主要目的，未综合考虑生态多样性保护、生态系统平衡等方面。因此，根据本工程所在区域的生态特点，应结合水土保持的植物措施，对各类施工迹地补充实施陆生生态修复。

1、植被修复原则

(1) 保护原有生态系统的原则

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

(2) 保护生物多样性的原则

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

2、恢复植物的选择

（1）生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区属于东亚亚热带植物区系分布核心区，在进行植被恢复时应尽量选择适应地区环境的植物。

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

（3）公益林移栽恢复原则：公益林通常是林相整齐，适应当地环境的树种。本项目所在区域公益林树种主要是杉木林、马尾松林、毛竹林，如工程占用二级国家公益林、省级公益林，应尽量予以保存利用，用于后期生态恢复和占补平衡。

3、植被恢复方法

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

（1）工程施工迹地植被恢复应结合原有植被类型和水土保持方案，以水土保持林为主，一般采用株间混交的方式种植，品字形排列。草籽采用撒播方式种植。

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

4、植被恢复方案

为减缓工程建设对施工迹地区植被的影响，施工结束后应严格落实水土保持措施，根据风机区、道路区、弃渣场区等工程区域的植被情况和地质地貌情况等，分区域实行不同的恢复方案。

（1）风机组区

项目地势较高，山顶有一定土层，本区植物措施安装场平台以撒播草籽为

主，播种量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ；安装场填方边坡撒播灌草为主，播种量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ；安装场挖方边坡采取挂网喷播绿化。根据项目地形，海拔高度小于 1000m ，灌木选择猪屎豆、黄花槐、波斯菊等，草籽选用黑麦草。

（2）道路区

全填方路段：采取撒播草籽恢复植被，草籽采用高羊茅，草籽撒播用量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。填方边坡平缓区域种植杉木，间隔种植，株行距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 。

半挖半填路段：主要采取植草绿化，草籽采用黑麦草、高羊茅、白三叶草，密度控制在 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在边坡较为平缓区域种植杉木，间隔种植，株行距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 。

全挖路段：采取挂网喷播绿化，基质厚 10cm ，分两次喷播，第一次喷基层，厚 8cm ，第二次喷面层，厚 2cm ，面层含冬茅草、白三叶草籽，密度为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

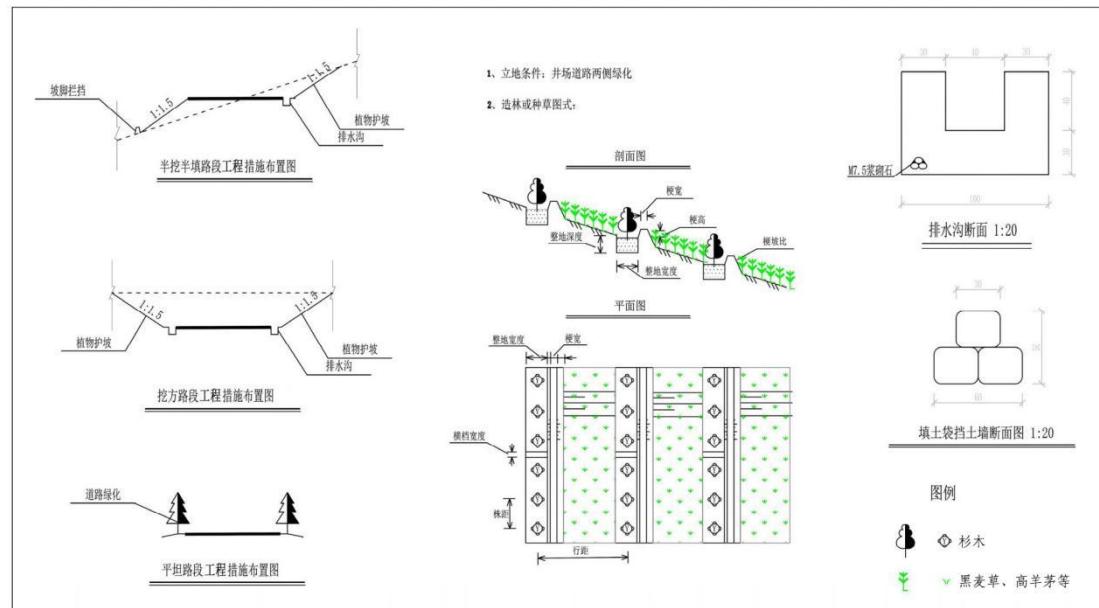


图 8.3-1 进场道路生态恢复措施典型设计图

（3）站场区

根据主体设计，升压站区绿地未进行详细的景观绿化设计。本方案建议植物措施采用植草绿化，辅以杜鹃点缀，兼具水土保持及景观绿化的功能，撒狗牙根、台湾草等草籽。

（4）弃渣场区

堆渣体边坡：覆土后撒播灌草籽，灌木选择猪屎豆、紫穗槐，草籽选用白三叶和高羊茅，灌草混播比例为1:4，撒播密度为80kg/hm²。

渣场顶部：根据渣场立地条件，结合同类工程的成功经验，顶部种植水土保持林，林下撒播草籽恢复植被，乔木选用枫香和杉木，株行距为2.0m×2.0m，间隔种植。林下撒播白三叶和高羊茅，混播比例为1:1，撒播密度为80kg/hm²。

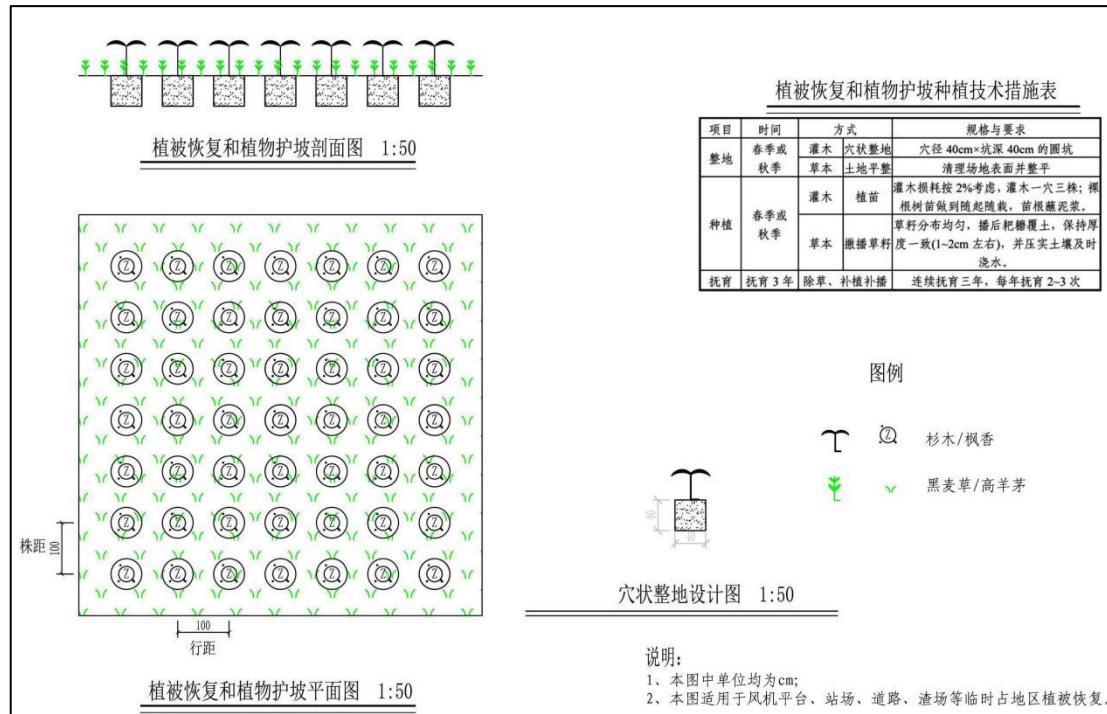


图 8.3-2 临时占地区生态恢复措施典型设计图

5、植被恢复措施可行性和协调性分析

在保证全面覆盖工程占地区的前提下，依据区域植被分区和自然环境，恢复乔木选用杉木、枫香，灌木选用杜鹃、猪屎豆、黄花槐、波斯菊，撒草籽主要选择高羊茅、白三叶草、黑麦草、狗牙根，均为当地物种，能适应当地土壤和气候环境，与地区主体植被类型相协调，不会造成物种入侵危害，同时具备速生和水土保持功能，便于强化植被恢复效果。

恢复方案根据工程内容和占地特点，提出分区恢复措施，对不同的占地类型、地形特点，选取了不同的恢复植物，采用了撒播、喷播等不同的恢复措施，做到了因地制宜。本项目工程典型生态保护措施平面布置示意图见附图。

综上分析，本次采用的植被恢复方案可行。

6、植被恢复监测

建设单位应加强植被恢复监测，也可以委托科研技术单位负责或向相关技

术单位寻求技术指导，定期观察播撒的草种及栽种的树苗的生长状况，保证单位面积内的植被存活率。林业部门要监督建设单位，保障植被恢复措施切实有效。

8.3.1.4 重点保护野生植物和古树名木的保护措施

现场调查期间，评价区内未发现重点保护野生植物和古树名木，但在施工过程中，建设单位应注重加强国家、省有关保护野生植物和古树名木法律法规的宣传，培训施工和管理人员相关野生植物的保护管理知识。

通过发放宣传册、张贴宣传画报等方式，在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生植物保护的宣传栏，以增强施工人员的环境保护意识以及对保护植物及古树名木的识别。在施工过程中如遇到疑似保护植物或古树名木时，应立即上报相关部门，在其指导下采取就地或迁地保护措施。

8.3.2 陆生动物保护措施

8.3.2.1 避让与减缓措施

(1) 在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。

(2) 应用先进的监控设施，遇到鸟群靠近的情况，立即通过升压站监控和远程控制设施暂停风机运行，以避开对鸟群通行的影响。

8.3.2.2 恢复与补偿措施

尽快完善对工程临时占地及周边生态环境的恢复工作，在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的小乔木或灌木，并结合草本植物，尽快恢复动物生境，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

8.3.2.3 对重点保护野生动物的保护措施

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

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

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

8.3.3 生态监测和环境管理

8.3.3.1 生态监测

为预防和避免产生重大、敏感生态影响，应制定生态监测计划，在施工期监测 1 年，运行期对生态恢复情况连续监测 1-2 年。根据监测变化状况制定相应的保护措施。具体监测内容详见下表。

表 8.3-2 项目生态监测计划一览表

监测因子	监测方法	监测目的	监测指标	监测频次
植物群落	沿各风机位分布平台 沿线设置水平和垂直 样线各 1 条	监测占地范围及周 边植物群落结构及 物种变化	植物群落组成	施工前后各 1 次
永久占地植被 生长及恢复	风机平台、升压站等 永久占地工程四周	植被恢复状况，植 物群落结构及物种 变化	植物群落组 成、生长势	施工前后各 1 次
临时占地植被 生长及恢复	施工道路、临时施工 生活区及其他临时占 地	临时占地植被恢复 状况	恢复植物的成 活率、生长 势，植被覆盖 率等	施工前后各 1 次
弃渣场植被恢 复	对弃渣场的植被恢复 情况进行监测	弃渣场植被恢复情 况	恢复植物的成 活率、生长 势，植被覆盖 率等	施工后监测 1 次
鸟类	对鸟撞风机、鸟类迁 徙情况进行监测/观测	工程运行对鸟类生 存或迁徙的影响	鸟撞风机、鸟 类迁徙情况	运行期监测 2~3 年

8.3.3.2 管理措施

(1) 加强施工监管，依据征地红线范围严格划定施工作业带和人员、车辆的行走路线，施工活动要保证在作业带内进行，禁止施工人员越线施工。

(2) 防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

(3) 加强安全管理，在工程建设期，应加强施工安全防护；在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。运行期应在风机平台周边设置安全警示标识，禁止风机周围 300m 范围内新建非风电场建筑，以及非观景行

为，提醒人群远离工程设备，注意人身安全和预防火灾。

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

(5) 施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

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

(7) 设置宣传栏，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

8.4 饮用水水源保护区保护措施

8.4.1 风机及场内道路施工期污染防治措施

为进一步减轻项目建设对桃江县灰山港镇克上冲水库、江石桥水库水源地保护区的环境影响，本次评价针对项目施工期提出如下针对性保护措施：

(1) 进一步优化施工设计，不得在饮用水源保护区及集雨范围内设置施工临建区、弃渣场、临时堆土区等；不得在保护区范围内挖沙、取土；禁止在水源保护区集雨范围内堆放土方及材料、冲洗车辆及机械等。

(2) 严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。

(3) 邻近饮用水源保护区的各项工程内容禁止在雨季时间进行施工，同时施工期间密切关注天气预报，准备充足的防雨材料，例如雨具、油布、彩条布、编织袋等，在遇突然下雨时，应立即对开挖面、基坑、裸露边坡、场内道

路、临时堆土等进行覆盖，减少雨水冲刷对饮用水水源保护区的不利影响。

(4) 饮用水源保护区的风机坪（T4、T5、T6、T7），施工采取先从外侧开始开挖，尽量使整个场地保留一定的坡度，坡度尽量从外向内倾斜，既利于排水畅通，又可防止暴雨造成回填土的冲刷；施工平台外围修建挡土墙和截排水沟，同时在克上冲水库背水面的低洼处修建沉砂池，减少泥沙对饮用水水源保护区水质的影响。

(5) 邻近饮用水源保护区的道路开挖根据规划好的线路放好样，先清除植被集中堆放，再统一运输到项目区外处理，道路可根据地形实地优化最佳开挖方案，尽量少回填，少造成水土流失；道路开挖阶段应及时开挖临时排水沟和临时沉砂池，最好两侧都设置排水沟，受条件限制的至少一侧要设置，临时沉沙池数量尽量多，减少泥沙对下游的影响。

(6) 施工完成后，尽快对场地进行恢复，选用前期剥离保存的表层土壤进行覆土，边坡采用铺狗牙根草皮绿化，绿化措施采取混播草籽绿化等水土保持措施；

(7) 加强施工管理，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动，不得损坏保护区内警示标志、界线牌等水源保护设施；

(8) 为避免收集的路面径流水水量过大，排水边沟在满足设计要求的前提下尽量采用加宽加深的形式，并在边沟内设置混凝土分隔栏，分为并行的两个边沟，分别用以收集路面径流和坡面径流。道路使用初期，由于道路两侧坡面植被未得以完全恢复，坡面径流和路面径流经边沟收集后排入沉淀池沉淀处理后再排放；待坡面植被恢复后，坡面径流沿着地势就近排放，路面径流经边沟收集后排入沉淀池沉淀处理后再排放。同时，在道路半路堤一侧，在路肩外侧设置防护栏。路面径流收集系统示意图见下图。

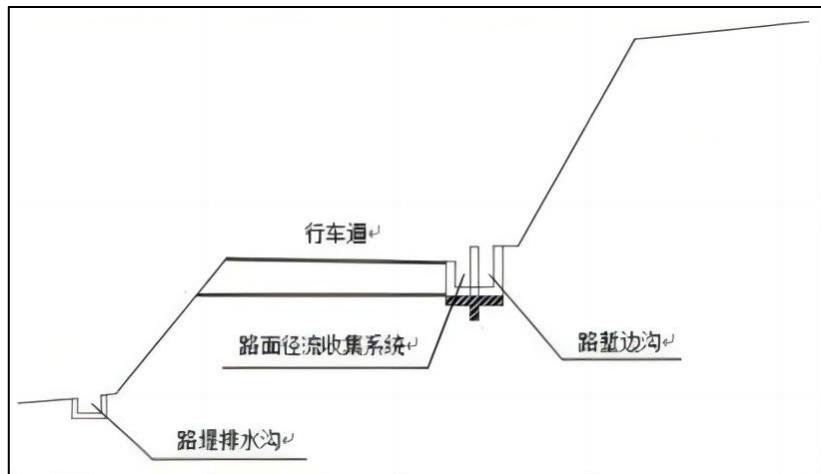


图 8.4-1 路面径流系统设计示意图

8.4.2 临时堆土场防护措施

禁止将堆料场、临时堆土场等临时施工占地布置在水源地保护区或其汇水范围内。

在临时堆土区四周修建截（排）水沟。使雨季地表径流被截留后随施工场地地表径流一起汇入沉淀池，经沉淀池初步沉淀、过滤后，施工汇水用于场地喷洒降尘。

8.4.3 风机运行防护措施

风电机组正常运转时无废气、废水、固体废物产生，定期检修时产生少量的废旧机油，对水源保护区水质存在潜在风险影响。

（1）风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，防止油洒落在地面。

（2）值班人员对风机设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。检修时风机塔筒内少量落地油采用吸油棉或抹油布将滴落的废油清理干净，不得在塔筒内存留。

（3）风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废旧机油属于《国家危险废物名录（2021）》中 HW08 废矿物油与含矿物油废物危险废物范畴，将交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

（4）各风机箱变底部设置一个容积为 2m³ 的事故油池，当发生油泄漏时，废油可进入并收集，由有资质的危险废物收集部门收集处理，避免流入附近水体。事故油池需进行防渗处理。

(5) 在位于饮用水水源保护区集雨范围内的风机平台四周设置永久截（排）水沟、沉淀池等，并进行硬化处理。

8.4.4 场内道路运行期间雨污水防护措施

(1) 尽量避免雨天进行运输。

(2) 禁止在水源地及其集雨范围内场内道路冲洗车辆及机械等。

(3) 运输车辆经过水源保护区集雨范围路段时加强管理，砂石料等采取遮盖措施，避免物料洒落水体及路面。

(4) 注意监控场内道路路面情况，控制运输强度，避免压坏路面。

(5) 事故应急风险防范措施

为防止运营期油品运输时存在车辆发生事故导致油品泄漏的风险，本工程风机机油统一储存于升压站内油品仓库，更换的废机油短暂存放在升压站内的危废暂存间，根据项目对外交通规划，油品或危险废物集中运输车辆由省道进行转运，集中运输车辆途经的运输道路在桃江县灰山港镇克上冲水库水源地保护区范围及集雨范围。风机运行期间，一般情况下4~5年才会更换一次机油，若发现风机缺油（一般情况一次1~2两台风机），则利用封闭车辆将密闭小油罐（每罐约5kg，总量不超过25kg）通过场内道路运送至缺油风机处，频率极低，场内道路运输对水源地保护区风险影响较小。在油品运输过程中，若不慎发生漏油事故，则含油废水可流入截排水沟后进入沉淀池，经过沉淀池处理后将废水排入背向保护区集雨范围的一侧，排水口需设置在保护区及集雨范围以外。本工程施工期在该路段沿线设置有浆砌石排水沟、沉淀池收集路面径流和坡面径流，道路运行期间可继续使用，不需再重复建设。

同时，本评价提出如在实际施工过程中，由于现场情况或实际施工条件限制出水口无法设置在保护区边界较远处以外，无法确保道路地表径流不进入水源保护区，则应在该路段沿线增设事故应急池，并将事故应急池和沉淀池设置为并联结构，采用钢筋混凝土形式。事故情况下，及时打开事故应急池闸门，事故污水经收集后汇入事故应急池，使用专业吸污车抽取运走处置。

路段内排水沟及沉淀池、事故应急池等设计要求：

①沉淀池、事故应急池：构筑物设置处应位于百年一遇洪水水位线之上。

②排水边沟：对经水源保护区较长且不设排水口的路段，在设计许可情况下，应尽量放大排水边沟尺寸，在发生危险运输品事故情况下，可利用排水边

沟存截泄漏的危化品。

③防渗设计：水源保护区集雨范围路段路面径流收集系统排水边沟、沉淀池及事故应急池需做好防渗设计，对沉淀池及事故应急池防渗层渗透系数应小于 10-10cm/s。

④防撞护栏及警示标志：对水源保护区集雨范围内路段，应采用加强型砼防撞护栏，同时在进入饮用水源保护区进出口显眼处设置水源地警示标志。

⑤应急物资：就近配备专用应急设备物资，如在升压站设置应急物资中心，应急物资如吸油毡、围油栏、石灰、沙袋、灭火器等，用于发生危险品事故后的应急处置。

8.4.5 管理要求

①建设单位须委托环境监理单位，开展施工期环境监理工作。监理人员加大对各饮用水水源保护区附近土方工程的监理力度，按照符合环保要求的施工组织计划实施。

②施工单位在施工前编写水源保护区施工环境管理方案和进度安排，经环境监理审核同意后方可施工，并报备地方环保部门，接受环保部门的检查监督。

③建设单位需加强施工期间的环境监测，监测对象主要有废气、废水、噪声等，同时关注水源地的水质情况，一旦发现工程污染水质立刻启动相应应急措施。环境监测可委托当地有资质的环境监测部门组织实施。

④当地环保部门加强对施工单位和施工场地、施工行为的检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

8.4.6 结论

综上所述，在严格落实本次评价提出的针对各饮用水水源保护区的环保措施后，本工程的施工期与运营期不会对周边饮用水水源保护区产生明显不良影响。

8.5 对生态保护红线的保护措施分析

8.5.1 施工期污染防治措施

本工程 T4 风机平台距离桃江县生态保护红线较近，最近距离约 45m，为将本工程施工期对桃江县生态保护红线的影响降至最低，本次评价提出如下保

护措施：

（1）严格控制 T4 风机的施工范围，施工时严格控制施工边界，禁止越界，禁止施工范围进入至桃江县生态保护红线；

（2）加强施工管理，严格落实各项污染物防治措施，禁止向生态保护红线范围内排放施工废水，严禁在生态保护红线范围内堆渣弃渣，严禁向生态保护红线内丢弃生活垃圾等废弃物，施工时落实抑尘措施，防止施工扬尘大量飘入生态保护红线内。

（3）T4 风机基础施工前，应在吊装平台施工区域边界设置截水沟、导流沟、沉淀池等水土保持措施；施工区域填方边坡坡脚设置挡土墙、坡面采用喷播植草护坡等措施，并及时进行植草绿化；坡面植被未恢复之前，雨天采用篷布覆盖，减少雨水冲刷，防止水土流失对生态保护红线内植被造成不良影响。

（4）禁止在生态保护红线范围内堆放土方及材料、冲洗车辆及机械等；

（5）不得在生态保护红线范围内设置施工临建区、弃土场、临时堆土场等，不在生态保护红线范围内挖沙、取土。

8.5.2 生态恢复措施

工程施工必须严格控制施工红线，对工程占地落实边施工，边恢复等措施，且植被恢复应结合生态景观恢复要求，风机安装平台采用乔、灌、草结合配置，增加乔木，选用与现有植被相协调的杉木河毛竹，尽量减小本工程建设对现有景观完整性、协调性的影响。

9 总量控制

本项目运营期排放的废气污染物主要为升压站内产生的食堂油烟；运营期升压站产生的生活污水经一体化污水处理设施处理后全部用于升压站周边绿化，不外排。

因此，本项目无需设置总量控制指标。

10 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要内容，是衡量建设项目需要投入的环保治理资金及所收到的环境保护效果。因此，在环境经济损益分析中，除需计算用于控制污染所需的费用外，还需要计算进行的环境保护活动所产生的实际效益。但项目建设的环境经济损益分析较为复杂，有短期与长期、直接与间接的收益与损失，在污染领域也存在极大的不确定性，因此，建设项目的环境经济损益分析包含了货币与非货币两种形式的衡量。本章旨在采用市场价值法与半定量的货币形式，对本工程投入的环保设施所产生的环境经济效益与损失进行简要分析，旨在体现本项目投产后的环境经济损益趋势。

环境经济损益分析除了需计算用于治理、控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。本评价采用指标计算法，通过费用与效益比较，用环境年净效益及环境效益与污染控制费用比来进行分析。

10.1 社会效益

项目建设符合国家产业政策和相关规划，项目的实施对当地社会环境、社会经济等都将产生积极影响。项目社会效益主要体现在对当地社会经济的正面影响，以及对市场和国家经济的贡献。本项目建成后的社会效益主要体现在以下几个方面：

- (1) “十四五”期间桃江县经济将进入高速发展期，地方经济将高速发展，对电力的需要又越来越大，本风电场工程的建设将有利于缓解区域电源点不足、供电紧张局面，满足地区经济增长对电力的需求。
- (2) 由于该工程的投资，满足了当地发展的需求，增加了项目所在地区的财政收入，促进了当地经济的发展。
- (3) 在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方，这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务业的消费和需求，促进当地服务业的发展。
- (4) 工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作（如材料运输、基础施工、土建施工），实际上给当地创造了就业机会，这促进了当地经济的发展和居民生活水平的提高。
- (5) 在工程建设和运行中，建设单位对当地居民开展的环保宣传活动，对

于增强公众的环境意识，促进当地环境保护工作的深入开展有积极意。

10.2 经济效益分析

本项目总投资 33184 万元（静态），项目建设后，总投资收益率 5.03%，投资利税率 3.88%，资本金净利润率 14.39%，投资回收期 10.9 年，项目经济效益显著，投资风险性小。

本项目的建设能增加当地财政税源，壮大地方经济，具有显著的经济效益。

10.3 环境损益分析

10.3.1 环保措施效果分析

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

表 10.3-1 本项目工程环保措施效果分析表

项 目	采取措施前影响分析	影响程度	采取的环保措施措施内容	采取措施后影响分析	效果
施工期	水环境 施工期生产废水、生活污水对溪沟水质有影响，污染物主要是 SS、COD、石油类	-1D	生产废水采取沉淀池处理；生活污水采用一体化污水处理系统处理后回用于场区绿化或植被恢复。	生产废水回用，生活污水处理后用于绿化	0D
	大气环境 施工期的爆破及机械设备和车辆运行产生的有害气体和 TSP 对运输道路两侧居民有影响	-2D	洒水降尘，控制源强，优化施工工艺	减小对大气环境的污染	-1D
	声环境 机械设备和车辆运行噪声对运输道路两侧居民有影响	-2D	采取低噪声工艺和设备，禁止夜间爆破、禁止大声鸣笛、限制车速	减小对道路两侧居民的影响	-1D
	生活垃圾 生活垃圾乱堆乱放对水质和环境卫生有影响	-1D	施工期采用垃圾桶分类收集，填埋处理。	基本减免影响	0C
	人群健康 施工人员进驻和生活垃圾可能引发疾病流行	-1D	定期调查，疫情防控。卫生清理	避免传染性疾病的發生；改善医疗卫生条件	0C
	生态环境 施工临时占地、弃渣，对区域植被和动物生境有影响 开挖、回填、弃渣会新增水土流失	-2D -3D	加强施工人员的环保意识教育和宣传；核实调查、恢复措施 工程防护，植被恢复	有效减少植被破坏，保护国家重点保护动物 减少水土流失	-1D -1D
运营期	水环境 产生生活污水，主要污染物有 COD、石油类	-1C	生活污水采取成套污水处理设备处理	处理后用于绿化	0C
	大气环境 产生少量油烟废气、汽车尾气和道路扬尘	-1D	设置油烟净化装置等	经大气扩散后影响较小	0C
	固体废物 升压站更换下来的废铅酸蓄电池、废液压油、废变压器油	-2D	暂存间进行防渗处理，定期交由有资质的单位处理	基本无影响	0C
	声环境 风机噪声对周边居民的影响	-2D	跟踪监测	满足《声环境质量标准》2类标准	-1D

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

10.3.2 环境效益分析

10.3.2.1 环境负效应

（1）施工期

项目施工期 12 个月，施工期主要环境污染物为施工扬尘、噪声、施工废水、植被破坏、水土流失等。施工期间基础施工挖、填方工程、施工材料、弃土等运输产生的扬尘对区域大气环境质量会产生不利影响，施工噪声对区域声环境也会带来一定影响，施工用地与植被损毁直接破坏工程区局部植被面积及动物生境、造成水土流失。因此，环评要求施工期应采取有效的环境保护措施，严格做到文明施工，尽量减少施工期对周围环境的影响。

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

（2）运营期

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

10.3.2.2 环境正效益

（1）节能效益，节约原煤

风电是一种清洁的能源，没有大气和水污染问题，也不存在废渣的堆放问题，有利于保护环境。中广核桃江县牛田风电场工程装机容量 50MW，年上网电量为 9863 万 $kW\cdot h$ ，以每千瓦时消耗 302.5g 标准燃煤为例，同燃煤电站采取相应环保治理措施后相比，每年可节约标准煤约 2.98 万 t。

（2）减排效益，减排有害气体

风力发电可减少二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物、二氧化碳等有害气体的排放以及烟尘等废气的排放。经估算，同燃煤电站采取相应环保治理措施后相比，每年可为国家节约标准煤为 2.98 万吨，相应每年可减少多种有害气体和废气排放，其中二氧化碳约为 6.24 万吨，二氧化硫为 520 吨，氮氧化物 290 吨。

可见，中广核桃江县牛田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。

(3) 生态效益，使植被得到恢复

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

(4) 总体效益分析

中广核桃江县牛田风电场工程的开发，可产生较好的经济效益和社会效益，同时具有一定的节能减排效益。

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

10.4 环保投资

项目总投资 33184 万元，其中环保投资 389 万元（不含水土保持费用），环保投资占总投资 1.17%。

项目具体环保投资见下表。

表 10.4-1 环境保护投资概算表 单位：万元

时期	项目		治理措施	投资
施工期	水环境	生产废水	生产废水采取沉淀池处理后回用；	5
		生活污水	生活污水通过化粪池处理后用于周边林地浇灌。	
		地表水	在靠近饮用水水源保护区路段施工期设置截挡措施，防止开挖土石方进入周边地表水体	10
	大气环境	粉尘及尾气	租用洒水车洒水降尘，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
	声环境	施工机械噪声、运输噪声	禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设备、禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，提前告知附近居民；设置禁鸣标志；运输作业尽量安排在昼间上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行	20
	固体废物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，送乡镇垃圾收集系统进行处置	5

		弃渣	表土收集堆存，规范堆存于弃渣场或表土场，施工结束后对弃渣进行覆土绿化	40
	陆生生态	植被和野生鸟类	升压站周围园林绿化；风机叶片美化；进行生态环境保护宣传	50
	饮用水源专项保护		排水边沟、警示排、防护栏、事故应急池、应急物资等	80
	生态保护红线		靠近生态保护红线的道路和风机机位施工时，设置拦挡措施，禁止施工活动进入生态保护红线内	15
	环境监理		项目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	20
	环境监测		施工期对项目及周边大气、地表水、声环境进行监测	15
	水环境	生活污水	生活污水采取成套的一体化污水处理设备处理	20
营运期	声环境	升压站噪声	选用低噪声主变压器，优化站内布局	2
		预留噪声防治资金，若跟踪监测出现敏感点超标，则应进行噪声治理，在敏感点加装隔声窗等。		
	固体废物	生活垃圾	设置垃圾桶，统一收集后送乡镇垃圾收集系统进行处置。	2
		废机油等危险废物	设置危废暂存间，危险废物由有资质单位处理	30
	环境风险		60m ³ 的事故油池	7
			各箱变设置一个 2m ³ 的事故油池	3
环境管理	编制应急预案		编制应急预案	5
	竣工验收费用		竣工验收费用	20
	环境监测		运营期环境监测	10
	其他		/	6
合计				387

11 建设项目可行性分析

11.1 与产业政策和相关规划符合性分析

11.1.1 与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2024年本)，本项目未被列入鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类建设项目；对照《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》，本项目不属于限制及禁止类用地项目。因此本项目符合国家产业政策。

11.1.2 与《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》相符合性分析

国家针对目前风电设备产能过剩、风电设备生产企业增长过快的局面，国发[2009]38号文《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》指出：“重点支持鼓励自主研发2.5MW及以上风电整机及轴承、控制系统等关键零部件及产业化示范……”。本项目设备选择时，依据风电场山地区的地形地貌、风力资源等自然条件，以充分利用风电场风能资源为出发点，并通过对国内外风电机组生产厂家的调研以及地形和交通运输条件、湍流强度以及各型风机的成熟性等特点，并结合生产厂家的供货能力等因素比较了不同型号风力发电机组。从工程投资、项目经济性、年上网电量等方面进行综合比较，本项目拟设计安装安装5台单机容量5MW，4台单机容量6.25MW的机组，装机规模50MW。

因此，本项目符合《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》要求。

11.1.3 与“十四五”可再生能源发展规划符合性分析

根据《“十四五”可再生能源发展规划》：坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，在“三北”地区优化推动风电和光伏发电基地化规模化开发，在西南地区统筹推进水风光综合开发，在中东南部地区重点推动风电和光伏发电就地就近开发，在东部沿海地区积极推进海上风电集群化开发，稳步推动生物质能多元化开发，积极推动地热能规模化开发，稳妥推进海洋能示范化开发。

本项目为风力发电项目，项目有助于《“十四五”可再生能源发展规划》规

划目标的实现；本项目位于湖南省益阳市桃江县，本项目符合《“十四五”可再生能源发展规划》。

11.1.4 与《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》的相符性分析

《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》（湘发改能源[2022]405号）：

“（1）坚持项目布局与消纳送出相适应、项目建设与生态环保相协调，优先开发风能资源好、建设条件优，所在地消纳和送出能力强的储备项目，尤其是扩建和续建项目。按照“储备一批、成熟一批、推进一批”的思路，推动省内风电规模化和可持续发展，以不断扩大的建设规模和市场化资源配置带动省内风电产业继续发展壮大。开展老旧风电场风力发电设备“以大代小”退役改造，因地制宜推进易覆冰风电场抗冰改造，提升装机容量、风能利用效率和风电场经济性。到2025年，全省风电总装机规模达到1200万千瓦以上”。

本项目为风力发电项目，项目总装机容量为50MW。项目属于《湖南省发展和改革委员会关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》中的项目（项目代码YYS-FD-005），本项目的实施，有利于实现“到2025年，全省风电总装机规模达到1200万千瓦以上”的规划目标。

因此，项目符合湖南省“十四五”能源发展规划。

11.1.5 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的相符性分析

根据湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的通知（湘政办发〔2021〕61号）。

“十四五”总体目标：生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，国土空间开发与保护格局得到优化，污染物排放总量持续减少，生态环境质量持续改善，突出生态环境问题加快解决，重大生态环境风险基本化解，生态安全屏障更加牢固，城乡人居环境明显改善，生态环境治理体系和治理能力现代化水平明显增强，生态文明建设实现新进步。

“十四五”具体指标：到2025年，全省绿色低碳发展水平显著提升，重点污染物排放总量、单位地区生产总值二氧化碳排放量和能耗持续降低；水环境质量持续改善，全面消除劣V类水体，洞庭湖总磷浓度持续下降，市级城市集中式饮用水水源地水质全面达标，县级城市集中式饮用水水源地水质达标率达到95.8%；空气环境质量持续改善，地级及以上城市PM_{2.5}年平均浓度持续下降，

基本消除重度及以上污染天数；全省土壤污染环境风险得到有效管控，土壤安全利用水平巩固提升，受污染耕地和重点建设用地实现安全利用和有效管控；自然生态保护监管取得积极进展，森林覆盖率不降低。

本项目为风力发电项目，属于《规划》中推动能源结构持续优化中鼓励的新能源发展方向，项目的建设可增加清洁能源在全省能源结构中的占比，可进一步优化全省能源结构，可代替部分火电，减少二氧化碳和氮氧化物的排放，使区域污染物排放总量持续减少，促进区域绿色低碳发展。

本项目选址符合相关规划，施工期、营运期造成的环境影响较小，本项目的建设有利于实现《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的总体目标，因此本项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符。

11.2 与行业发展规范性文件符合性分析

11.2.1 与国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知（林资发[2019]17号）的符合性分析

本项目与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）相符合性分析见下表。

表 11.2-1 本项目与林资发[2019]17号相符合性分析一览表

管理要求	类别		相对位置关系/备注	确认依据
禁止建设区域	自然遗产地	无	/	《湖南省主体功能区规划》、桃江县林业局的选址意见
	国家公园	无	/	
	自然保护区	无	/	
	森林公园	无	/	
	湿地公园	无	/	
	地质公园	无	/	
	风景名胜区	无	/	
	鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域	无	/	
	沿海基干林带和消浪林带	无	/	
	一级国家级公益林地	无	项目用地不占用一级国家级公益林地	环评报告调查结论
	二级国家级公益林中有林地集中区域	无	项目用地不占用二级国家级公益林中有林地集中区域	桃江县林业局的选址意见

根据桃江县林业局针对本项目出具的选址意见：“项目选址范围不涉及国家

一级公益林、不涉及国家二级公益林中的有林地、不涉及天然林、自然保护区、国有林场、风景名胜区、重要保护的野生动植物、鸟类主要迁徙通道、古树名木、湿地公园、地质公园、生态脆弱区等敏感性因素”。

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

11.2.2 项目与《关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源[2016]822号)的符合性分析

本项目与《关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源(2016)822号)相符合性分析见下表。

表 11.2-2 本项目与《关于进一步规范风电发展的通知》符合性分析

管理要求	类别	名称	相对位置关系及说明	确认依据
禁止建设区域	世界文化与自然遗产地	无	不涉及	《湖南省主体功能区规划》、桃江县林业局选址意见
	省级以上(含省级)自然保护区	无	不涉及	
	省级以上(含省级)风景名胜区	无	不涉及	
	省级以上(含省级)森林公园	无	不涉及	
	生态保护红线	/	不涉及	项目三区三线套合图
	I级保护林	无	不涉及	桃江县林业局选址意见
	一级国家公益林	无	不涉及	
严格控制区域	湿地公园	无	不涉及	桃江县林业局选址意见
	地质公园	无	/	
	旅游景区	无	/	
	鸟类主要迁徙通道	/	不涉及	桃江县林业局选址意见、环评调查结论
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	/	本项目不涉及天然林和国家级公益林，项目所涉区域大部分为灌草地，单位面积蓄积量较低	
	基岩风化严重或生态脆弱、损毁后难以恢复的区域	/	风电场区表层覆盖第四系残坡积土，下伏基岩为强~中等风化板岩，区域构造稳定性好；项目所在区域不属于生态脆弱、损毁后难以恢复的区域	《中广核桃江县牛田风电场工程地质勘察报告》、桃江县林业局选址意见

根据桃江县林业局的选址意见以及三区三线套合图，本项目与《关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源(2016)822号)的要求相符。

11.2.3 项目与湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地的通知》(湘林政[2018]5号)的符合性分析

根据湖南省林业厅发布的《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政〔2018〕5号)中相关内容,自本通知施行之日起,对相关区域提出禁止风电项目建设的要求。具体禁建区域及本项目符合性分析如下表所示。

表 11.2-3 与《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》符合性分析

类别	具体禁建区域	本项目情况	符合性分析
风电场建设使用林地禁建区域	生态保护红线区域	根据桃江县三区三线套合图,项目不涉及生态保护红线区域	符合
	世界自然遗产地、国有林场、重要湿地、省级以上森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区	根据桃江县林业局的选址意见,本项目不涉及以上保护区	符合
	县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道	本项目区域不涉及鸟类迁徙通道	符合
	海拔800米以上且坡度36度以上、母岩为强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域	本项目风机点位最高海拔535.8m,最大坡度21.8°	符合
	各县市(区)最高峰或地标性山峰地域	根据现场调查可知,项目区域不属于桃江县最高峰或地标性山峰地域	符合

根据桃江县林业局的选址意见以及“三区三线”套合图,本项目区域不属于湘林政〔2018〕5号中的禁建区域,因此,本项目的建设符合《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政〔2018〕5号)要求。

11.3 与主体功能区划的符合性分析

11.3.1 与湖南省主体功能区规划的符合性分析

《湖南省主体功能区规划》:在对全省国土空间进行综合评价的基础上,以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化为基准,以县级行政区为基本单元,将全省国土空间划分为以下主体功能区:按开发内容,分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区;按开发方式和强度,分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域;按层级,分为国家和省级两个层面。

根据《湖南省主体功能区规划》,桃江县为国家级农产品主产区。本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区域,也不涉及永久基本

农田，而且风力发电项目属于公共基础设施项目，利用风能发电，惠民利民，符合国家产业政策。项目电力系统拟并入升压站，其建成后将为桃江县的农业和其它产业的发展提供电力补充。因此，本项目建设与《湖南省主体功能区划》相符。

11.3.2 与“十四五”期间碳排放和碳中和要求的符合性分析

碳中和、碳达峰将成为我国“十四五”期间污染防治攻坚战的主攻目标。本项目为风电发电项目，项目利用风能进行发电，属于清洁能源。

本项目建成后，每年可为电网提供清洁电能 9863 万 kW•h。根据国家发改委提供的最新数据，2021 年，全国火电机组平均供电煤耗降至 302.5 克标准煤/千瓦时。本项目投运后，每年可节约标准煤约 2.98 万 t。每年可减少二氧化硫(SO₂)排放量约 520t，氮氧化物(以 NO₂ 计)290t，二氧化碳(CO₂)6.24 万 t。

因此，本项目的建设与国家早日实现碳中和的目标相符。

11.3.3 与湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省推动能源绿色低碳转型做好碳达峰工作的实施方案》的通知（湘发改能源规[2022]772 号）的符合性分析

实施方案中的主要目标如下：

到 2025 年，能源安全保供能力持续增强，能源绿色低碳发展成效显著。非化石能源消费比重达到 22%左右，新能源占比逐步提高，新型电力系统建设稳步推进，电能占终端能源消费比重达到 22%左右，能源生产环节持续降碳提效，能源利用效率大幅提升，为实现碳达峰奠定坚实基础。

到 2030 年，清洁低碳安全高效能源体系初步形成，能源领域碳排放如期实现达峰。新型电力系统建设取得重要进展，非化石能源消费比重达到 25%左右，电能占终端能源消费比重显著提升，能源绿色低碳技术创新能力显著增强，能源转型体制机制更加健全。

大力发展战略性新兴产业为推动能源结构调整优化的一项重要举措，方案中提出到 2025 年，全省风电、光伏发电装机规模达到 2500 万千瓦以上；到 2030 年，力争全省风电、光伏发电装机规模达到 4000 万千瓦以上。

本项目属于风电项目，项目的建设符合“方案”的发展目标，属于“方案”内的发展方向，项目建成后将进一步推进湖南省能源绿色低碳转型碳达峰工作，

因此本项目与湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省推动能源绿色低碳转型做好碳达峰工作的实施方案》的通知（湘发改能源规〔2022〕772号）相符。

11.3.4 与《市场准入负面清单（2022年版）》的符合性分析

本项目位于益阳市桃江县牛田镇、灰山港镇，根据益阳市“三线一单”中的主体功能区定位，本项目涉及益阳市生态环境管控单元中的优先管控单元和一般管控单元。本项目不涉及生态保护红线，不占用基本农田。

本项目为风力发电项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目未被列入鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类，根据与《市场准入负面清单（2022年版）》进行对比，本项目不属于负面清单内的行业，因此本项目建设符合《市场准入负面清单（2022年版）》的相关要求。

11.4 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析

本项目占地范围不涉及纳入管控的重要支流、重要湖泊以及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园等各类保护区，不属于《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》中禁止项目。

表 11.4-1 项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》符合性分析一览表

序号	具体要求	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程（含舾装码头工程）及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程，投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划(2020-2035年)》的过长江通道项目。	本项目为风力发电项目，项目不属于码头项目。本项目选址范围不涉及自然保护区、自然保护区与、野生动物迁徙洄游通道、风景名胜区、水产种质资源保护区、国家湿地公园、长江流域河湖岸线，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊，也不涉及岸线和河段。	
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设以下旅游和生产经营项目： (一)高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目； (二)光伏发电、风力发电、火力发电建设项目； (三)社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设； (四)野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目； (五)污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施； (六)对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施； (七)其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。	本项目选址范围不涉及自然保护区、自然保护区与、野生动物迁徙洄游通道、风景名胜区、水产种质资源保护区、国家湿地公园、长江流域河湖岸线，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊，也不涉及岸线和河段。	符合
3	机场、铁路、公路、水利、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选，尽量避让相关自然保护区域、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。	本项目运营期生活污水经一体化污水处理设施处理后用于升压站	

4	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	周边绿化，不外排，项目不设置入河排污口。本项目与资江的距离约 27km。项目不属于高污染项目、高耗能高排放项目，也不属于石化、现代煤化工项目。项目不属于落后产能项目。
5	饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需 要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物；禁止设置油库；禁止使用含磷洗涤用品。	
6	饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	
7	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口、实施非法围垦河道和围湖造田造地等投资建设项目。	
8	除《中华人民共和国防洪法》规定的紧急防汛期采取的紧急措施外，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及以下不符合主体功能定位的行为和活动： (一)开(围)垦、填埋或者排干湿地。 (二)截断湿地水源。 (三)倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。 (四)从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 (五)破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洞游通道，滥采滥捕野生动植物。 (六)引入外来物种。 (七)擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 (八)其他破坏湿地及其生态功能的活动。	
9	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。 禁止填湖造地、围湖造田及非法围垦河道，禁止非法建设矮围网围、填埋湿地等侵占河湖水域或者违法利用、占用河湖岸线的行为。	
10	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	
11	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	
12	禁止在洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流和 45 个水生生物保护区开展生产性捕捞。在相关自然保护区域和禁猎(渔)区、禁猎(渔)期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定的除外。	
13	禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	
14	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。严格按照生态环境部《环境保护综合名录(2021 年版)》有关要求执行。	
15	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)。	
16	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；对不符合要求的落后产能存量项目依法依规退出。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业(钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业)的项目。对确有必要新建、扩建的，必须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	

11.5 与“三区三线”和“三线一单”的符合性分析

（1）生态保护红线

项目位于益阳市桃江县，本工程所在地不属于依法划定的自然保护区、风景名胜区，也不属于地质灾害危险区等生态脆弱区。根据与桃江县“三区三线”划定成果套合示意图，本项目不在桃江县生态保护红线范围内。

综上，本项目建设与生态保护红线要求相符。

（2）环境质量底线

根据现场调查，项目拟建区域目前环境空气、地表水、声环境都能达到相应质量标准要求。项目运营期生活污水排放量小，生活污水经升压站内一体化污水处理设施处理达标后用于升压站周边绿化，不外排；设备噪声能做到厂界达标排放，对周边影响较小。因此，项目的建设不会突破项目所在地的环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目主要利用风能发电，风能为可再生清洁能源；施工期和运营期使用水量、电量等有限，本项目建成后可以提供电能，为社会提供清洁能源，符合资源利用上限要求。

（4）三区三线

“三区”指生态、农业、城镇三类空间；“三线”指的是根据生态空间、农业空间、城镇空间划定的生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线。

根据与桃江县“三区三线”划定成果套合示意图，本项目不涉及生态保护红线和永久基本农田。

因此，本项目与桃江县“三区三线”相符。

（5）生态环境准入清单

本项目涉及桃江灰山港镇、牛田镇，根据《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》益政发〔2020〕14号，本项目涉及的牛田镇、灰山港镇属于益阳市生态环境管控单元中的优先管控单元，项目涉及的牛田镇、灰山港镇属于益阳市生态环境管控单元中的一般管控单元。本项目与《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析详见下表。

表 11.5-1 益阳市其他环境管控单元（省级及以上产业园区除外）生态环境准入清单——牛田镇、灰山港镇

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			单元分类	单元面积 (km ²)	涉及乡镇(街道)	主体功能定位	经济产业布局	主要环境问题和重要敏感目标	相符性
		省	市	县							
ZH43092230002	高桥镇/灰山港镇/牛田镇/石牛江镇	湖南省	益阳市	桃江县	一般管控单元	459.49	高桥镇/灰山港镇/牛田镇/石牛江镇	国家级农产品主产区	高桥镇：建材工业、茶业、旅游业、花岗岩矿、板岩矿开采 灰山港镇：稀土循环经济产业、金属冶炼、建材工业、商贸物流、装备制造、矿山开采 牛田镇：农业、商贸、旅游业、建材产业、页岩矿、板岩矿开采 石牛江镇：农业、商贸	石牛江镇/高桥镇：农村生活污水处理设施不足、畜禽养殖粪污治理装备不完善。 石牛江镇：甘溪冲水库饮用水水源保护区存在生活污染源。 灰山港镇：存在污染场地；大气污染较为严重；矿山废弃地生态破坏问题较为突出。 牛田镇：农村生活污水处理设施不足、农业面源污染较为严重。	本项目选址涉及牛田镇
管控维度	管 控 要 求										
空间布局约束	<p>(1.1) 饮用水水源保护区、城镇居民区等区域为畜禽禁养区，区内严禁新建、扩建、改建各类畜禽规模养殖场，现有不符合要求的规模养殖场依法关闭或搬迁。</p> <p>(1.2) 灰山港镇克上冲水库、牛田镇清泉水库、石牛江镇甘溪冲水库饮用水水源保护区取水点周围 500 米水域内，禁止从事捕捞、养殖、停靠船只等可能污染水源的活动。</p> <p>灰山港镇：</p> <p>(1.3) 完善志溪河流域灰山港镇城镇建成区污水管网，进行水体清淤、疏淤、提防护坡、区域绿化，切断入河污染源。</p> <p>(1.4) 整治克上冲水库周边污染源、进行污水截流、收集、导排及处理，治理区域内生产生活废水，种植水源涵养林。</p> <p>(1.5) 该单元范围内涉及桃江灰山港工业集中区核准范围 (2.91km²) 之外的已批复拓展空间的管控要求参照桃江灰山港工业集中区生态环境准入清单执行。</p>										本项目为风力发电项目，项目不属于畜禽养殖项目，项目不涉及饮用水水源地；项目不占用牛田镇清泉水库。符合相关要求。
污染物排放管控	<p>(2.1) 现有规模化畜禽养殖场（小区）根据污染防治需要，自行配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，实现雨污分流、干湿分离、粪污无害化处理和资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。</p> <p>(2.2) 所有农户必须实行严格的雨污分流，采用分散处理与资源化利用模式的农户必须严格做到“黑灰”分离。不能实现“黑灰”分离的必须增加化粪池容积，确保污水实现有效无害化。农村新建住房必须配套建设化粪池，利用池塘、沟渠等自然水体消纳生活污水的必须确保不形成黑臭水体。</p> <p>灰山港镇：</p> <p>(2.3) 建成区内所有建筑、市政、拆迁、水利、公路等工程施工现场要进行堆棚封闭、道路保洁和运输车辆撒漏治理。</p> <p>(2.4) 严格落实《关于执行污染物特别排放限值（第一批）》要求，对灰山港镇益阳金沙钢铁等重点行业企业执行特别排放限值。</p>										本项目为风力发电项目，项目不属于畜禽养殖项目。本项目选址区域不属于城市建成区。符合相关要求。
环境风险防控	<p>(3.1) 灰山港镇克上冲水库、牛田镇清泉水库、石牛江镇甘溪冲水库饮用水水源保护区应按相关法律法规和水源地规范化建设相关要求，彻底排查新划定饮用水水源保护区范围内的污染源，制定污染综合整治方案并组织实施，确保水源地水质达标；加强饮用水水源</p>										本项目为风力发电项目，本项目不占用受污

	<p>地环境风险防控与应急能力建设，编制环境应急预案并定期组织环境风险应急演练。</p> <p>(3.2) 完成受污染耕地治理修复、结构调整工作。</p> <p>(3.3) 完善矿山突发性地质灾害预警预报体系和反应系统，按期对矿山地质环境进行监测，及时完善和更新相关信息数据；建立矿山地质环境监测预报网络，定期对矿山地质环境状况进行监测和记录。</p>	<p>染的耕地，也不是涉及矿山用地，符合相关要求。</p>
资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：加快推进清洁能源替代利用，推进燃煤锅炉改造，鼓励使用天然气、生物质等清洁能源。严格控制煤炭消费总量，加大天然气、液化石油气、煤制气、太阳能等清洁能源的供应和推广力度。</p> <p>(4.2) 水资源：发展农业节水，推广喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。建立并严格执行节水产品认证制度，逐步淘汰落后、高耗水的用水工艺、设备和产品。</p> <p>(4.3) 土地资源：切实保护耕地面积，努力实现耕地总量稳中有增；实行建设用地强度控制，推动土地综合开发利用，推广应用科学先进的节地技术和节地模式。</p>	<p>本项目为风力发电项目，项目运营期工作人员少，生活用水量较少；本项目通过优化设计，尽量少占地，项目不占用永久基本农田；对于施工临时占地，及时进行植被恢复。符合相关要求</p>

11.6 与饮用水水源相关文件的符合性分析

11.6.1 与《湖南省饮用水水源保护条例》的相符性分析

本项目所有风机位和道路均不在保护区范围内。本项目与湖南省饮用水水源保护条例符合性分析见下表。

11.6-1 与《湖南省饮用水水源保护条例》符合性分析一览表

保护措施要求	本项目情况	符合性
<p><u>第十八条 在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：</u></p> <p><u>（一）新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；</u></p> <p><u>（二）使用毒鱼、炸鱼等方法进行捕捞；</u></p> <p><u>（三）排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者贮存、堆放固体废弃物和其他污染物质；</u></p> <p><u>（四）使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；</u></p> <p><u>（五）投肥养鱼；</u></p> <p><u>（六）其他可能污染饮用水水体的行为。</u></p>	<p>本项目 T4、T5、T6、T7 风机平台、新建场内道路位于饮用水水源二级陆域保护区范围内，改建进场道路、升压站均不占用饮用水水源保护区。</p> <p>本项目不属于新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，项目施工期废水经沉淀池处理后回用，不外排；运行期无废水、废气、废渣排放，项目建设不属于前述禁止行为</p>	符合
<p><u>第十九条 在饮用水水源二级保护区内，除第十八条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：</u></p> <p><u>（一）设置排污口；</u></p> <p><u>（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；</u></p> <p><u>（三）设置畜禽养殖场、养殖小区；</u></p> <p><u>（四）设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；</u></p> <p><u>（五）水上运输剧毒化学品及国家禁止运输的其他危险化学品；</u></p> <p><u>（六）使用农药。</u></p>	<p>本项目 T4、T5、T6、T7 风机平台、新建场内道路位于饮用水水源二级陆域保护区范围内，改建进场道路、升压站均不占用饮用水水源保护区。本工程施工废水经隔油沉淀池处理后回用，不外排，运行期无废水、废气、废渣排放。运营期生活污水经处理后用于升压站周边绿化，不设置排污口，不属于前述禁止行为</p>	符合
<p><u>第二十条 在饮用水水源一级保护区内，除第十八条、第十九条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：</u></p> <p><u>（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</u></p> <p><u>（二）水上餐饮；</u></p> <p><u>（三）网箱养殖、旅游、游泳、垂钓。</u></p>	<p>本工程各工程内容不涉及饮用水水源保护区的一级保护区范围，项目采取严格的施工管理措施可以使工程对饮用水水源保护区影响可控，不属于前述禁止行为</p>	符合

综上，本项目的建设与《湖南省饮用水水源保护条例》的有关规定不冲突。

11.6.2 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

本项目所有风机位和道路均不在保护区范围内。本项目与《中华人民共和国水污染防治法》中与“饮用水水源”保护的相关内容符合性分析见下表。

11.6-2 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析一览表

保护措施要求	本项目情况	符合性
在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本项目施工期废水经沉淀池处理后回用，不外排；运行期生活污水经一体化污水处理设施处理后用于周边林地浇灌不外排，项目不设置排污口。	符合
禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩	本工程各工程内容不涉及饮用水水源保	符合

建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动	保护区的一级保护区范围，项目采取严格的施工管理措施可以使工程对饮用水水源保护区影响可控，不属于前述禁止行为	
禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	项目风机平台、新建场内道路、改建进场道路、升压站均不占用饮用水水源保护区。本工程施工废水经隔油沉淀池处理后回用，不外排，运行期无废水、废气、废渣排放。运营期生活污水经处理后用于升压站周边绿化，不设置排污口，不属于前述禁止行为。	符合
禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量	本项目属于风力发电项目，不会对产生水体污染	符合

综上，本项目与《中华人民共和国水污染防治法》中关于“饮用水水源”的相关要求不冲突。

11.6.3 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符合性分析

本项目不涉及饮用水水源保护区。本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析见下表。

11.6-3 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析一览表

保护措施要求	本项目情况	符合性
饮用水地表水源各级保护区及准保护区均需遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。		
饮用水地表水源一级保护区需遵守下列规定： 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； 禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除； 不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶； 禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物； 禁止设置油库； 禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动； 禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。	本项目各风机机位、新建场内道路和改建进场道路均不占用饮用水水源保护区。 施工期废水经沉淀池处理后全部回用，不外排；运行期无废水、废气、废渣排放。因此本工程不属于条文中的禁止活动。	符合
饮用水地表水源二级保护区需遵守下列规定：不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。		

饮用水地表水源准保护区需遵守下列规定： 直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内地表水水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。		
---	--	--

综上，本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的有关规定不冲突。

11.7 项目建设必要性

（1）可持续发展的需要

我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国，煤炭约占商品能源消费构成的76%，开发可再生能源是我国实现可持续发展的重要途径，也是能源战略的重要组成部分，我国政府对此十分重视，并为此颁布了《可再生能源法》，对可再生能源的开发和利用进行立法保护。为实现我国国内生产总值（GDP）翻两番的总目标，能源消耗亦将随之增长。当前我国的能源结构以常规能源（煤、石油和天然气）为主，由于常规能源的不可再生性，势必使能源的供需矛盾日益突出。

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

（2）符合我国能源发展战略

开发新能源是国家能源发展战略的重要组成部分，《中华人民共和国电力法》规定：“国家鼓励和支持利用可再生能源和清洁能源发电”。2020年全国风电规划装机容量超过1.5亿千瓦，届时风电在电源结构中将约占全国发电装机容量10亿千瓦的15%，总电量的7.5%。

（3）推动当地经济和社会发展

本工程的建设可以促进当地经济的发展：一方面风电场的建设和运行可以给当地提供一定的就业机会，带动当地原材料及加工等相关行业的发展；另一方面风电场建设与附近旅游景点的建设有机结合，风力发电机组群将会成为当地新的旅游景点，对于拉动当地旅游业的发展起到积极的作用，实现了经济效益。

（4）节约能源和环境保护的需要

风力发电为绿色能源，在产生电力的同时，不会有常规燃煤火力发电厂所产生的环境污染。由于以燃煤为主的电源结构排放二氧化硫、氮氧化物、烟尘及温室气体二氧化碳，对环境造成很大污染。我国政府已制定出“开发与节约并存，重视环境保护，合理配置资源，开发新能源，实现可持续发展的能源战略”的能源政策。风力发电作为无污染绿色能源，可替代部分一次能源，优化能源结构，开发利用风能资源不仅可以提供新的电源，更重要的是能够减少二氧化碳和其它有害气体的排放，环境效益非常突出。

总之，不论从当地经济发展、人民生活质量的提高、环境保护、节约能源和改善结构、减排温室气体、减排有害气体、提高社会效益方面分析；还是从就近向当地负荷供电，提高供电经济性，符合国家制定的能源战略方针，促进地区经济发展等方面分析，本工程的建设具有较大的经济、社会效益，其建设是必要的。

11.8 选址合理性分析

11.8.1 风电场选址合理性

桃江县牛田风电场位于湖南省益阳市桃江县境内，规划风电场由三条东西走向山脊组成，有效山脊长度约 5km，海拔高度在 300m~520m 之间。场址距桃江县城区直线距离约 10.6km，场址周边有 S223 和 S321 通过，交通相对便利。本风电场工程规模为中型。根据区域地质资料显示，场址区域地震基本烈度 VI 度，拟建场地处于稳定地块内，地质条件稳定。

根据关于《中广核桃江县牛田风电场工程建设项目压覆重要矿产资源查询情况的说明》：项目与矿产资源总体规划区块、矿业权、矿产地无重叠，未压覆重要矿产资源。

根据调查和桃江县林业局的相关证明文件，项目选址范围内不涉及世界文化和自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、天然林等生态敏感区，不存在明显环境制约因素，在切实做好施工开挖弃渣的挡护、施工迹地的生态恢复措施，对环境的不利影响将得到有效控制。

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

可行。

11.8.2 风机布置合理性

中广核桃江县牛田风电场工程的风机均位于山脊上，远离居民点，项目的施工及运营产生的各类环境影响在采取相应措施后对周边保护目标的影响较小。

本项目不涉及生态红线和永久基本农田，项目部分风机涉及饮用水水源保护区二级陆域保护区，在采取有效措施后，对饮用水保护区的影响可控。项目各风机均不在鸟类迁徙通道上，不会对迁徙候鸟产生伤害；项目评价区内主要植被类型为竹林、乔木林和灌草丛等，而根据现场踏勘可知，本工程占用的土地类型均在最大程度上避开植被发育较好区域，占用的土地类型区域植被都呈现了明显的次生特点，拟建项目施工过程中的施工活动不可避免地对区域地表植被造成破坏，造成地表扰动，产生水土流失，但随着施工期的结束和水土保持工程的实施，区域范围内植被的恢复等措施均可将区域范围内因施工产生的各类不利影响降至最低。

项目不涉及文物古迹等，无明显环境制约因素，因建设施工活动造成的影响可通过采取相应的措施予以减缓。因此，从环境保护的角度看，风机的布置是可行的。

11.8.3 施工场地选址合理性

根据现场勘查，依据本工程风电场布置和工程区的地形地貌条件，施工生产区设置在升压站附近，主要包括综合加工厂、综合仓库等。

施工生产区选择平缓地形，减少了土地平整、土石方开挖量，降低对地表的扰动，减少对环境的不利影响；施工临时占地在施工结束后及时进行土地复垦，可最大程度上减小对土地资源的影响。同时，施工废水经沉淀后回用于场内洒水抑尘，施工生活污水处理达标后用于周边林地浇灌，减少对外环境的影响。

本项目施工场地选址不涉及湿地公园、生态保护红线、饮用水源保护区、国家二级公益林有林地集中区等生态敏感区。因此，从总体布局及施工时序安排来看，施工生产生活区选址合理。

11.8.4 弃渣场地选址合理性

（1）设置情况

本项目设置 4 座弃渣场，共占地 7hm²，渣场容量满足堆存弃土石渣的要求。本项目设置的弃渣场选址不涉及湿地公园、生态保护红线、饮用水源保护区、国家二级公益林有林地集中区等敏感区域。

弃渣场均位于道路附近，周边均没有居民点分布，渣场与居民点之间有山体阻隔，堆渣产生的水土流失对周围村民影响小；项目弃渣场占地属临时占地，本次项目施工期结束，会对弃渣场进行地表植被恢复，恢复其原地形地貌。

综合上述可知，项目各弃渣场在施工期堆渣过程中不会对居民点安全构成危险，不会对生态保护红线造成影响。

（2）占地类型

项目拟选定的 4 个弃渣场位于风电规划区域范围内，均可通过主体工程场内现有道路到达，弃渣场类型主要为缓坡型，未占用耕地，占地范围内主要的植被类型主要为灌木林地，这样的渣场有利于防护，具有防护措施工程量小的特点。因此，本项目弃渣场选址可行。

（3）行洪

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

（4）规划符合性分析

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

（5）弃渣场选址相关因素分析

①各弃渣场均不在河道、湖泊管理范围内，下游无居民点，不影响河流、河谷的行洪安全，下游没有水库大坝、水利工程取用水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟），不影响周边工矿企业、交通干线或其他重要基础设施的安全。

②弃渣场的地形条件较好，没有滑坡、崩塌、泥石流等不良地质条件。

③遵循集中弃渣、安全稳定、便于运输的要求，各弃渣场工程地质和水文地质条件相对简单，选址均利用了项目区的荒沟、支毛沟。各弃渣场汇水面积和流量小，沟谷纵坡整体较平缓，利于组织地面排水。

④弃渣场位置的最终确定考虑了弃渣来源、渣土调运确定位置，并充分利用弃渣场有效容量，确定弃渣场范围，合理堆放渣土，同时满足开展水土流失治理工作要求。

综合考虑占地、选址、行洪、规划、环境敏感性等角度，本项目弃渣场选址可行。

11.8.5 道路选址合理性

风电场施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用特种车辆运输，营运期满足检修维护的需要，路面结构为泥结碎石路面。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施及挡墙、护坡工程，防止山体滑坡等地质灾害。

风电场进场道路充分利用利用桃江邱家仑风电场工程的进场道路（约26.9km，进行简单的维护改造），同时新增进场道路9.8km，可有效减少占地，减少对植被的破坏。

经现场勘察，进场的改建路段路况良好，场内外的改建和新建路段周边多为灌木丛和林地，道路征地范围内无明显保护敏感问题，道路选线避开耕地、远离居民。

此外，为了尽量减少占地，减少施工过程中对生态环境的影响，本项目充分利用桃江县灰山港镇和牛田镇的林业生产道路作为本项目风电场的部分场内道路。项目在道路施工建设过程中若能严格采取有关水土保持措施后，工程建设可能引发的水土流失可通过采取预防保护措施减免。从环境保护的角度本工程道路选线合理。道路施工和交通运输对其大气环境和声环境有一定的影响，但道路改造施工时间非常短，且为白天施工，通过设置减速带和限速标志，限制施工车辆的车速，可有效降低对居民点声环境的影响；对施工场地和运输道路采取洒水降尘措施，可减免扬尘对居民点大气环境的影响。从环境保护的角度道路选线合理。

根据现场踏勘，项目初步设计规划的进场道路、场内道路可满足工程施工运输要求。本项目充分利用现有或规划建设道路，施工活动通过严格控制在征地红线范围内，对地表及植被的扰动和损坏较小，道路施工对环境影响较小，因此施工道路选线合理。

11.9 项目制约因素

本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态敏感区，也不涉及永久基本农田和生态保护红线。

本项目各风机机位均不在克上冲水库、江石桥水库饮用水水源一级保护区范围内，其中 T4 机位位于克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围内，T1 机位距离克上冲水库饮用水水源二级保护区陆域范围边界 152m；T5、T6、T7 位于克上冲水库饮用水水源准保护区内；T5、T6、T7 位于江石桥水库饮用水水源保护区陆域范围内。此外，本项目 T4 风机机位邻近桃江县生态保护红线，风机机位距桃江县生态保护红线的最近距离约 45m。

在严格控制施工边界，落实本报告中提出的各项污染防治措施，严禁施工范围占用各饮用水水源保护区和生态保护，本项目无环境制约因素。

12 环境管理与监测计划

12.1 环境管理

建设单位应在管理机构内配备必要环境管理人员，负责环境保护管理工作。

12.1.1 建设期环境管理

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

- (1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工期的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的土地恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。
- (9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水保主管部门。

12.1.2 运营期环境管理

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

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。
- (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- (5) 不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。
- (6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。
- (7) 各风机平台及升压站设置安全警示牌，包括防倒塌、防火灾警示牌，禁止放牧、禁止随意乱扔垃圾警示牌。

表 12.1-1 本工程环境管理任务表

时期	项目	任务		业主职责
设计期	重点保护植物、古树名木等	场内道路部分禁止破坏重点保护植物、古树名木等		协调设计，审查调整结果
	生态保护红线	设计时，避让桃江县生态保护红线和饮用水水源保护区，严禁跨越		
	饮用水水源保护区	严禁占用饮用水水源保护区		
	环境工程设计	施工期生产废水处置、生活污水处理设施等各项污染防治措施与生态保护措施的设计		
施工期	水环境	生产废水	生产废水采取沉淀处理	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况。
		生活污水	生活污水通过化粪池处理后回用	
		饮用水水源	合理施工，靠近饮用水水源且位于汇水范围内的路段和风机机位施工时设置截挡措施，禁止污染周边居民饮用水水源	
	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	
	声环境	施工机械	禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设备、禁止夜间	

施工期	噪声	运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，合理安排施工时间，提前告知附近居民	负责有关事务安排，支付费监督，保证实施效果。
		合理安排运输时间，禁止夜间运输，在经过居民区时减速慢行	
	固体废物	生活垃圾	
		弃渣	
		表土	
	生态环境	植被和野生鸟类	严格控制施工边界，严禁施工边界进入桃江县生态保护红线范围内；风机叶片艳化
	水土保持	水土流失	工程措施、植物措施和临时措施
	环境监测	环境监测	监督或组织施工期环境监测
	环境管理	严禁施工范围占用桃江县生态保护红线	
		4#~5#风机集电线路采用架空的方式进行连接，禁止在生态保护红线内施工	
营运期	水环境	生活污水	生活污水依托一期工程升压站内一体化污水处理设施
		废油	建设箱变事故油池，主变事故油池依托一期工程已建事故油池
	声环境	运输噪声	禁止大声鸣笛、限制车速，设置减速墩，减速标志
		升压站噪声	选用低噪声主变压器，优化站内布局
	大气环境	食堂油烟	依托一期工程升压站内的油烟净化器处理后通过屋顶排放
	固体废物	生活垃圾	可在升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后，交由乡镇环卫部门统一收集处置
		废旧蓄电池、废油等危险废物	由有资质单位处理
	生态环境	生态恢复	运营初期落实生态恢复措施，确保生态恢复效果；
	环境监测	环境监测	组织运营期环境监测；
	环境管理制度		1、落实项目竣工环境保护验收制度； 2、落实危险废物管理制度； 3、制定突发环境事件应急预案； 4、制定环境保护管理制度。

12.1.3 施工期环境监理

为确保中广核桃江县牛田风电场工程评价区的各项环境保护措施落到实处，施工期建设单位必须成立环境管理机构，设专人负责环境管理，必须委托有资质的单位实施环境监理。

(1) 监理目的

对本项目在设计、施工、试生产（运行）、验收各阶段环境保护设施及配套采取的环境保护措施落实情况进行全过程监督与督促。

(2) 监理模式

本项目环境监理单位受建设单位委托，以驻场、旁站或巡查方式实行本项目的环境监理。

(3) 监理内容

环境监理单位从设计、施工、试生产（运行）到竣工环境保护验收各个环节环境保护设施措施落实情况，开展如下环境监理工作。

①设计阶段的环境监理

a、环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件对环境保护设施设计文件内容进行全面核对，并出具核对意见，随环境保护设施设计文件一同上报建设项目环境影响评价文件审批机构。上报后的环境保护设施设计文件和核对意见不得擅自变更。因特殊情况确需变更的，须向环境影响评价文件审批机构提出申请，经同意后重新上报。

b、审核施工合同中环境保护条款、施工单位环境管理计划和施工组织设计中的环保措施，核实工程占地和准备工作。

c、督促建设单位本项目环境影响评价文件及其审批文件抄送至当地环境保护行政主管部门。

②施工阶段的环境监理

a、环境监理单位根据本项目类别、规模、技术复杂程度等因素现场派驻项目监理机构或满足专业工作要求的监理人员，建立工程环境监理日志、巡视及旁站记录、环境监理会议纪要、环境监理定期报告和专题报告等环境监理档案，监督和记录环境保护设施建设情况，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题，并向环境保护行政主管部门报告。

b、环境监理单位督促建设单位在建设项目施工前向当地环境保护行政主管部门报告施工进度安排。

c、环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件，督查本项目施工过程中各项环境保护措施的落实情况，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题。

本项目施工阶段主要环境监理要点见下表。

表 12.1-2 施工期环境监理一览表

项目	环境监理要点
施工活动生态 保护	<p>(1) 施工方式的合理性、要求采取符合环保要求和生态景观保护的施工工艺和施工方法。</p> <p>(2) 控制施工作业区面积，限制施工活动扰动范围区域，禁止施工人员随意到非施工区域。</p> <p>(3) 施工车辆必须沿规定运输路线行驶，不得随意越界行驶。</p> <p>(4) 施工开挖表土和弃渣应就近集中分开堆存，以利于回填。</p>

	(5) 场内道路、施工生产设施、弃渣场等区域水土保持工程防护措施须落实。
施工后期生态恢复	(1) 场内道路区：要求清理公路沿线渣料，对沿线裸露区域覆土恢复植被。 (2) 施工营地：要求施工结束后清理场地，再覆土恢复植被。 (3) 主体工程区：风机基础区覆土植草，电缆沟沿线整地恢复植被。
废水	(1) 施工废水通过沉砂池进行澄清处理后回用于洒水抑尘； (2) 施工生活污水经化粪池处理后用于林地浇灌；
各饮用水水源保护区	(1) 施工废水通过沉砂池进行澄清处理后回用于洒水抑尘； (2) 施工生活污水经化粪池处理后用于林地浇灌； (3) 各风机机位和附近道路施工时设置围挡，防止开挖土石方进入地表水； (4) 风机机位和新建场内道路避免雨天施工； (5) 严禁将弃渣场设置在各饮用水水源保护区的汇水范围； (6) 严格控制施工边界，确保风机机位和新建场内道路不占用各饮用水水源保护区； (7) 各风机机位和道路禁止雨天施工。
固废	(1) 设置 4 处弃渣场集中处理弃渣、不得随意堆弃； (2) 表土就近设置临时堆土场，上覆土工布，或弃渣场设置临时表土贮存区，施工结束后表土用于植被恢复； (3) 生活垃圾采用垃圾桶收集后定期清交由环卫部门处理。
噪声	(1) 高噪声设备远离场界布置，合理安排施工作业时间； (2) 在道路沿线居民点处设置减速墩和禁鸣标志，对距离较近的熊墨岭村进行监测。 (3) 在爆破点外 300m 设置爆破警戒线、采用微差爆破、避免在晨昏和正午时段爆破作业、减少爆破作业频次、进行爆破现场人员清场、严格控制炸药使用量
废气	(1) 施工营地的施工场地采取洒水抑尘和堆场临时遮盖等措施；对施工机械定期进行检修保养。 (2) 居民点附近加强洒水降尘。
环境风险	(1) 加强防火宣传，提高施工人员的防火意识。 (2) 加强组织领导，建立健全防火组织机构。 (3) 构建防火通信网络，配备相应数量的灭火器材。 (4) 委托有相应资质的爆破作业单位负责爆破器材购买、运输、储存、发放和使用，并严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2011）进行爆破作业。

③竣工环境保护验收阶段的环境监理

a、协助建设单位应具有审批权的环境保护部门申请本项目配套环境保护设施竣工验收。需要延期的，协助建设单位申请延期验收。

b、监督试运行至竣工环境保护验收期间建设单位正常运行和维护本项目的环境保护设施。

c、竣工环境保护验收前向具有审批权的环境保护部门提交本项目环境监理报告。

12.2 环境监测

12.2.1 水质监测

(1) 施工期：施工生产废水经沉淀后全部回用，不外排；生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌，不外排。

(2) 运行期：

①监测断面：运行期拟定监测断面 1 个，设在生活污水处理系统排放口；

②监测项目：水质监测项目为 pH 值、SS、CODcr、BOD₅、总氮、总磷、

氨氮、动植物油等 8 项。

③监测频次和方法：监测频次为每年监测 1 次，监测 2 年。监测方法按水污染监测调查与有关饮用水监测规定的方法进行。

12.2.2 环境空气监测

大气环境影响主要发生在施工期，运营期不会产生影响。因此，环境空气质量监测只考虑施工期。

(1) 监测点位：考虑与环境现状监测点对应，拟在施工场地边界设置 1 个大气环境监测点。

(2) 监测项目：监测项目为 TSP。

(3) 监测频次和方法：1 次/半年，共监测 2 次。监测方法按国家环保总局规定的大气监测方法进行。

12.2.3 声环境监测

(1) 施工期：

①监测点位：为控制施工对当地居民正常生活的影响，施工期声环境监测设点设在施工场地边界、新(改)建道路附近居民点（彭家里居民点）以及风机机位较近处（陈家里居民点、水竹溪居民点、庙湾居民点）各设 1 个监测点，共 5 个监测点。

②监测项目：监测项目主要为等效连续 A 声级。

③监测频次：工程施工期间，各季度分别监测 1 天，共 4 次。每一测点仅在昼间测量。

(2) 运营期：

①监测点位：在升压站厂区边界、机位附近居民点（陈家里居民点、水竹溪居民点、庙湾居民点）各设置 1 个监测点。

②监测项目：监测项目主要为等效连续 A 声级。

③监测频次和方法：每年监测 1 天，1 次，监测 2 年；若有环保投诉，应根据投诉内容增加相应内容监测频次。监测方法按国家环保总局的噪声监测方法进行。

12.2.4 地表水环境监测

项目地表水环境影响主要在施工期。因此对施工期风电场周围的地表水环

境质量进项监测。

①监测断面：各饮用水水源保护区取水口（益阳市桃江县克上冲水库集中式饮用水源保护区、桃江县牛田镇江石桥水库饮用水水源保护区）；

②监测项目：水质监测项目为 pH 值、SS、CODCr、BOD₅、氨氮、石油类、总磷、总氮等 8 项。

③监测频次和方法：监测频次为 1 次/半年，施工期监测 2 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。

12.2.6 生态监测

主要对永久占地、临时占地等范围进行陆生生态监测，对弃渣场的植被恢复情况以及鸟类的迁徙情况进行监测或观测。

表 12.2-1 环境监测计划表

时段	监测项目	监测点	监测内容	监测时段和频次
施工期	废气	施工场地边界设置 1 个大气环境监测点	TSP	1 次/半年，共监测 2 次
	噪声	施工营地边界	Leq(A)，昼间	1 次/季度，1 天/次，仅监测昼间
	地表水	各饮用水水源保护区取水口（益阳市桃江县克上冲水库集中式饮用水源保护区、桃江县牛田镇江石桥水库饮用水水源保护区）	pH 值、SS、CODCr、BOD ₅ 、氨氮、石油类、总磷、总氮	1 次/半年，共监测 2 次
运营期	噪声	升压站厂界四周	Leq(A)，昼夜	1 次/年，监测 2 年；若有环保投诉，应根据投诉内容增加相应内容监测频次
	废水	升压站废水处理站出口	pH 值、SS、CODCr、BOD ₅ 、总氮、总磷、氨氮、动植物油	1 次/年，监测 2 年
生态环境		沿各风机位分布平台沿线设置水平和垂直样线各 1 条	植物群落组成	施工前后各 1 次
		风机平台、升压站等永久占地工程四周	植物群落组成、生长势	施工前后各 1 次
		施工道路、临时施工生活区及其他临时占地	恢复植物的成活率、生长势，植被覆盖率等	施工前后各 1 次
		弃渣场植被恢复情况	植被恢复效果等	施工后监测一次
		鸟类监测/观测	鸟撞风机、鸟类迁徙情况	运行期监测 2~3 年

12.3 竣工环境保护验收

本项目环境保护竣工环保验收内容见下表。

表 12.3-1 竣工环保验收一览表

时段	项目	治理措施	治理效果
施工期	水环境	生产废水采取沉淀处理后回用；生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌，不外排	不外排，对周边地表水影响较小。
		靠近饮用水水源保护区且位于汇水范围内的路段和风机机位设置截挡措施，防止开挖土石方进入饮用水水源保护区	对饮用水水源保护区的影响较小
		严格控制施工边界，严禁施工边界占用饮用水水源保护区	项目风机机位、新改建道路不占用饮用水水源保护区
	大气环境	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和运输车辆，并定期维修保养	符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准及无组织排放限值要求。
		禁止夜间爆破施工；采取低噪声工艺和设备；禁止夜间运行高噪声设备；在运输道路沿线居民路段设置减速警示牌和禁鸣标志，进场道路施工、材料设备运输必须安排在昼间进行；对风机运输道路沿线居民点和风机周边居民点的声环境进行跟踪监测（彭家里居民点、陈家里居民点、水竹溪居民点、庙湾居民点）；居民点附近道路改造安排在昼间，并提前告知附近居民；	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	固体废物	施工期采用垃圾桶分类收集，送乡镇垃圾收集系统进行处置；弃渣进行表土收集堆存，规范堆存于弃渣场，施工结束后对弃渣进行覆土绿化；禁止将弃渣场设置在饮用水水源保护区及其汇水范围内	统一处置，不外排
		陆生生态 不跨界施工，严格在施工红线范围内施工，不乱挖乱弃渣，做好植被恢复工作	避免或减少对植被和动物的影响
	生态环境	水生生态 不跨界施工，严格在施工红线范围内施工，不乱挖乱弃渣，做好植被恢复工作	施工弃土严禁倾倒进入地表水体
		在施工期间加强对施工人员动植物保护意识教育。对扰动区域新发现的保护植物进行保护。	
		选择扰动区域易种植的常见种或优势种进行植被恢复	
	施工爆破	委托有相应资质的爆破作业单位负责爆破器材购买、运输、储存、发放和使用，并严格按照《爆破安全规程》(GB6722-2011)进行爆破作业。	避免爆破扰民。
	环境风险	加强防火宣传，提高施工人员的防火意识。加强组织领导，建立健全防火组织机构。构建防火通信网络，配备相应数量的灭火器材。	环境风险控制在可接受的水平。
	环境管理与监测	落实本报告提出的环境监测及环境管理措施。	及时报告施工期所产生的环境问题，并得到及时得到处理，使环境问题得到有效控制。
运行期	水环境	项目生活污水经一体化污水处理装置处理，回用于站区绿化	不外排
	声环境	合理布置、选择低噪声设备，加强冷却系统维修保养、加强偏航系统的维护保养并应尽量避免夜间运行偏航系统；选用低噪声主变压器，优化站内布局；预留环保资金，风机较近居民点进行跟踪监测，根据跟踪监测结果，考虑是否采取安装通风隔声窗等措施。	声环境保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区限值、夜间突发噪声限值65dB(A)的要求。升压站厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准
	固体废物	升压站内垃圾桶，统一收集后送乡镇垃圾收集系统进行处置。危险废物按《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》	妥善处置，不外排。

		(GB18597-2023) 的相关规定进行管理, 最终交由有资质的单位进行处置。升压站设置合格的危废暂存间	
生态环境	设置候鸟迁徙监测点, 优化风机叶片、生态恢复措施 植物群落特征协调性。	避免或减少对野生鸟类的影响, 减少对区域景观生态环境影响	
环境风险	依托一期工程升压站配套建设的容积60m ³ 的事故油池, 制定突发环境事件应急预案	环境风险控制在可接受的水平。	

13 结论

13.1 结论

13.1.1 项目概况

项目名称：中广核桃江县牛田风电场工程

建设性质：新建

建设单位：中广核桃江风力发电有限公司

建设地点：湖南省益阳市桃江县牛田镇、灰山港镇境内

总投资：本项目总投资 33184 万元

建设规模：本项目总用地面积 37.577 万 m²，其中永久性用地面积为 1.069 万 m²，临时性用地面积 36.508 万 m²。项目拟设计安装 5 台单机容量 5MW，4 台单机容量 6.25MW 的机组，总装机规模为 50MW，预计项目年上网电量为 9863 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1973h。项目建成后年理论发电量为 13725 万 kW·h，预计年上网电量为 9863 万 kW·h，相应单机平均上网电量为 1096 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 1973h，容量系数为 0.225。

项目新建一座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入刘家湾变电站，导线型号暂定 JL/G1A-300/40，长度约 7.0km。

本项目规划区域范围内无大型机关厂矿、无压覆矿产资源、无基本农田、无电台、机场、无军事设施、未发现重大文物古迹。

13.1.2 本项目与国家产业政策、发展规划及当地规划相符性

本项目符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）等国家产业政策，符合《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》、《湖南省“十四五”生态环境保护规划》、《湖南主体功能区规划》等地方相关规划，项目已纳入湖南省发展和改革委员会《关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发建设的复函》（湘发改函[2022]52 号）；本项目建设区占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等生态敏感区，项目符合“三线一单”的要求；项目与《可再生能源发展中长期发展规划》、《可再生能源发展“十四五”规划》等国家及地方有关风电发展规划相符合；与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》、《关于进一步规范风电发展的通知》等要求相符；与《湖南省饮用水水源保护条例》的相关要求相符。

13.1.3 环境质量现状

(1) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)第6.4.1.1条“城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。本项目所在区域2023年为环境空气质量达标区。

(2) 地表水环境

根据益阳市生态环境局网站公布的全市环境质量状况的通报，桃江县所在区域地表水各断面水质均能够满足相应标准，项目所在区域为地表水环境质量达标区。

为反映评价区涉及地表水体水环境质量状况，本次评价收集了克上冲水库及江石桥水库的常规监测数据，引用其中pH、BOD₅、总磷、氨氮、石油类进行分析，各监测因子的现状监测值能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)“II类”水质标准要求。

(3) 声环境

各声环境现状监测点噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。

(4) 生态

评价区土地利用格局的斑块类型分为林地、灌草地、耕地、水域、建筑用地等5种类景观型，其中以灌草地及林地为主。评价区的生态系统可分为森林生态系统、湿地生态系统、农业生态系统和城镇/村落生态系统。其中森林生态系统为评价区主要生态系统，面积较大。

根据现场对评价区植被的实地调查，采用群落学—生态学分类原则，将评价区自然植被初步划分为3个植被型组、5个植被型、21个群系。

评价区有陆生脊椎动物4纲19目56科139种，其中东洋种74种，占评价区总种数的53.63%；古北种14种，占评价区总种数的10.14%；广布种50种，占评价区总种数的36.23%。

经过现场调查和资料搜集，评价范围内未调查到国家I级重点保护动物，调查记录到国家II级重点保护动物5种，松雀鹰(*Accipiter virgatus*)、普通鵟(*Buteo japonicus*)、苍鹰(*Accipiter gentilis*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、黑鸢

(*Milvus migrans*)。评价区范围内陆生脊椎动物中,调查记录到湖南省重点保护动物77种,现场调查有黑眶蟾蜍、中华蟾蜍、斑腿泛树蛙、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、黑斑侧褶蛙、沼水蛙、泽陆蛙、棘胸蛙、花臭蛙等。

本工程不涉及I级保护林地、一级国家公益林地、鸟类迁徙通道。不处于国家级生态公益林一级区和生态红线范围内;项目不属于天然林和单位面积蓄积量高的林地,未处于生态脆弱、毁损后难以恢复的区域。

13.1.4 环境影响结论

(1) 施工期环境影响结论

①大气环境影响

本项目施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘、道路扬尘、车辆废气、砂石堆扬尘及爆破废气,通过采取加强施工管理、物料堆放和运输采用毡布遮盖、道路硬化和洒水、避免大面积开挖、采用微式爆破法等措施后,施工期对周围环境的影响较小。

②水环境影响

项目施工期产生的废水主要为施工废水和生活污水。施工废水经简易沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘和绿化用水。施工期生活污水经化粪池处理后定期清运用于周边林地施肥。故本项目施工期对水环境影响较小。

③固体废物环境影响

工程施工期固体废弃物包括施工弃渣和施工人员生活垃圾两类。施工弃渣以及沉淀池沉渣规范堆存于弃渣场,生活垃圾均集中定点收集,妥善处置,对区域环境影响较小。

④声环境影响

本项目施工期噪声主要为车辆运输噪声及施工机械设备噪声。

施工噪声通过距离衰减、山体阻隔、植被吸收后,可确保施工场界噪声达标排放。

(2) 营运期环境影响结论

①大气环境影响

本项目运营期废气主要为升压站食堂产生的食堂油烟较少,食堂油烟油烟净化装置处理满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)小型标准后排放,对周围环境影响较小。

②水环境影响

本项目运行期产生的废水为工作人员的生活废水和生产废水。生产废水主要为变压器检修或发生事故时的含油废水，含油废水经事故油池收集后交由有资质的单位处理。生活污水经一体化污水处理设备（0.5m³/h）处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4的一级标准后用于升压站周边绿化。故本项目运行期对周围环境影响较小。

③固体废物环境影响

本项目运行期产生的固体废物主要有生活垃圾、废机油、废液压油、废变压器油、含油检修垃圾及含油抹布。本项目产生的废机油、废液压油、含油检修垃圾及含油抹布等危险废物在升压站内危废暂存间暂存后交由有资质的单位处理；主变压器事故油事故油池收集后交由有资质的单位处理；箱变废油经箱变事故油池收集后交由有资质的单位处理；生活垃圾交由环卫部门处理。故本项目运行期固体废物对周围环境影响较小。

④声环境影响

风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声和机组内部机械运转产生的噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。根据预测可知，运营期间项目周边各声环境敏感点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准（昼间60dB(A)，夜间50dB(A)）要求；升压站厂界噪声值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

根据预测结果及相关要求，环评建议以风力发电机组平台边界外延340m范围划定为风电机组的噪声影响控制区，在该区域范围内，不得新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

（3）生态环境影响评价结论

①工程建成和运行后，评价区植被面积因工程永久占地略有缩小，生物量也略有减少，但以针叶林和灌草丛为主体的生态系统有较强的自我调节能力，工程实施和运行后本区域内的生物多样性及生态系统稳定性不会发生明显改变。

②工程施工造成破坏的植被绝大部分在工程完成后容易自然或人工恢复，不会对植物的物种数量、植被类型及多样性造成明显影响。

③工程施工对工程沿线及其周边区域的资源性野生动物生境将造成一定的

负面影响，但工程完成后这种影响随之消失。

④本项目评价区所在区域不涉及重要的鸟类迁徙通道。对鸟类的迁徙“走廊”不具有阻断效应，对鸟类迁徙影响较小。

⑤项目施工及运行基本上不会影响工程涉及区域的地形地貌、植物群落结构及动物的活动，对评价区自然体系的景观质量和生态景观格局影响不大。同时，该风电场建成后，高高耸立的风机能增强山顶的景观效果。

⑥工程建设对沿线周边区域地表水流的水质影响范围有限，由此涉及的生态环境影响很小。

⑦工程路线布设较为合理，占地主要为杉木林地、马尾松林地、竹林地和灌丛地，从生态影响角度评价，本项目建设可行。

13.1.5 环境监测及环境管理

项目开工前成立以建设单位为责任主体的环境管理结构，配备相关专业的专职或兼职人员，对于施工期所产生的环境问题及时向环境保护主管部门报告，并及时得到处理，使环境问题得到有效控制。

施工期对施工营地周边大气环境、声环境进行监测，对施工扰动区进行水土流失监测；运行期在升压站边界进行声环境监测。

委托有资质的单位进行环境监理、生态跟踪监测、水土保持监测。

13.1.6 环境工程效益

本项目建成投运后，每年可提供上网电量 9863 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，与燃煤电厂相比，每年可节约标煤 2.98 万 t。相应每年可减少多种大气污染物的排放，还可减少大量灰渣的排放，改善环境质量。风电场建设还可促进当地旅游业的发展。同时还可带动第三产业发展，促进当地经济建设。因此，风电场的建设不仅有较好的经济效益，而且具有明显的社会效益及环境效益。

13.1.7 项目选址合理性及工程布置合理性

本项目未压覆具有工业价值的重要矿产资源。同时本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化或自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地、文物保护单位等环境敏感区。

本项目工程布置合理，项目风电机组布置避开了植被茂密区，场内外的改建和新建路段周边多为灌木丛和草地，道路选线尽量避开耕地、远离居民。弃

渣场布置在弃渣量大且相对集中的地段，缩短了弃渣运输距离。弃渣场所在区域植被类型为林地或灌草地，植被容易恢复。升压站选址位置交通便利，200m范围内无民房。

13.1.8 公众参与

建设方按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，在中广核桃江县牛田风电场工程环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作。项目公示期间未收到居民对于本项目的公众意见调查表。

13.1.9 综合结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合风电行业发展规范要求，符合益阳市“三线一单”管控要求。工程的实施具有良好的经济效益和社会效益；建设单位通过严格执行国家有关环境保护法规，严格执行“三同时”制度，认真落实评价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、环境风险防范措施和环境管理措施后，可使项目建成后对周围环境影响减少到最低限度，项目的建设从环境保护角度而言是可行的。

13.2 建议和要求

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) 建设方在施工过程中必须严格按照评价提出的环境保护措施，对施工区可移栽的阔叶林树木尽量移栽，若发现珍稀保护植物必须采取避让、减缓、补偿、重建等生态保护措施。先砌挡墙，固定护坡、同时绿化，弃渣必须入场妥善堆存，加强生态保护与水土流失防治。

(2) 建议委托有专业资质的单位开展项目区域内及周边绿化设计及景观设计工作；要求每个风机台坪设立临时表土堆场，表土用于风机台坪复土恢复植被；着重做好弃渣场撇洪沟的修建，确保渣场稳定与安全。

(3) 风电塔下面的建设施工用地等破坏、裸露地面必须进行平整和植树种草绿化，绿化品种宜选用当地植物；至各风机位道路设置于临主道背面一侧，以减少对生态景观的破坏。

(4) 建设方应严格执行国家“三同时”政策，做到环保治理措施与主体工

程同时设计、同时施工、同时投产使用；本项目建成，经环保部门验收合格后，方可投入使用。

（5）在微观选址时，风电机组机位、新建进场道路要尽量避开茂密植被区；确保风电机组周边范围内无噪声敏感建筑物；

（6）建设单位应向当地政府部门提出以风力发电机组平台边界外延350m范围划定为风电机组的噪声影响控制区，在该区域范围内，不得新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

（7）建设单位应提前做好生态恢复准备工作，在具备生态恢复条件时，及时进行生态恢复工作。