

浦江杭坪镇分散式风电项目

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：金华浦恒新能源有限公司

评价单位：浙江省环境科技有限公司

二〇二四年十一月

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 环境影响评价工作流程.....	2
1.3 分析判定情况.....	3
1.3.1 产业政策符合性判定.....	3
1.3.2 生态环境分区管控方案的符合性.....	3
1.3.3 国土空间规划和能源发展规划符合性判定.....	5
1.4 项目特点、关注的主要环境问题及环境影响.....	5
1.4.1 项目特点.....	5
1.4.2 关注的主要环境问题.....	5
1.4.3 主要环境影响.....	6
1.5 环境影响报告书主要结论.....	6
2 总则.....	7
2.1 编制依据.....	7
2.1.1 国家法律、法规.....	7
2.1.2 地方法规、文件.....	9
2.1.3 技术导则、规范及指南.....	11
2.1.4 项目技术文件和其他文件依据.....	12
2.2 环境功能区划.....	12
2.2.1 声环境功能区划.....	12
2.2.2 环境空气功能区划.....	12
2.2.3 水环境功能区划.....	13
2.2.4 环境管控单元.....	13
2.3 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	14
2.3.1 环境影响要素识别.....	14
2.3.2 环境影响评价因子筛选.....	16

2.4 评价等级及评价范围.....	17
2.4.1 评价等级.....	17
2.4.2 评价范围.....	19
2.5 评价工作重点与评价时段.....	20
2.5.1 评价工作重点.....	20
2.5.2 评价时段.....	20
2.6 环境保护目标.....	20
2.7 评价标准.....	24
2.7.1 环境质量标准.....	24
2.7.2 污染物排放标准.....	25
2.7.3 电磁环境限值标准.....	26
2.8 与相关法律法规符合性分析.....	27
2.8.1 与能源相关规划及方案符合性分析.....	27
2.8.2 与浦江县生态环境分区管控动态更新方案符合性分析.....	31
2.8.3 与《浦江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析...34	
2.8.4 与产业行业政策符合性分析.....	34
2.8.5 与饮用水水源保护有关法律法规符合性分析.....	39
2.8.6 与《浙江省公益林和森林公园条例》符合性分析.....	46
2.8.7 与生态保护红线有关法律法规符合性分析.....	47
2.8.8 与 “三区三线” 划定成果符合性分析.....	49
2.9 饮用水源保护区不可避让分析.....	50
2.9.1 项目选址选线原则.....	50
2.9.2 选址规划要求.....	51
2.9.3 限制性因素分析.....	52
2.9.4 饮用水源保护区不可避让性论证.....	55
2.10 项目建设的必要性及选址选线环境合理性分析.....	63

2.10.1 项目建设必要性分析.....	63
2.10.2 区域风能资源评价.....	65
2.10.3 与饮用水水源保护区合理性分析.....	67
2.10.4 项目选址环境合理性分析.....	69
2.10.5 项目平面布置环境合理性分析.....	71
3 项目概况和工程分析.....	75
3.1 项目基本情况.....	75
3.2 项目建设内容和规模.....	75
3.2.1 项目组成.....	75
3.2.2 风电场总体布置及工程内容.....	76
3.2.3 升压站总体布置及工程内容.....	80
3.2.4 公用工程.....	82
3.2.5 依托工程.....	83
3.2.6 其他配套系统.....	84
3.2.7 运营期主要原辅材料及能源资源消耗.....	84
3.2.8 劳动定员和工作制度.....	85
3.2.9 运行年限及退役管理.....	85
3.3 工程占地.....	85
3.4 工程土石方平衡.....	86
3.5 施工方案及主要施工工艺.....	87
3.5.1 施工临时工程.....	87
3.5.2 施工条件及供应能力.....	88
3.5.3 施工工艺.....	89
3.6 工程分析.....	91
3.6.1 工艺流程及产污环节分析.....	91
3.6.2 污染源强核算.....	93

4 环境现状调查与评价.....	104
4.1 自然环境.....	104
4.1.1 地理位置.....	104
4.1.2 地形地貌地质.....	104
4.1.3 气候气象.....	104
4.1.4 河流水系.....	105
4.1.5 土壤植被、自然资源.....	106
4.1.6 水文情势现状.....	107
4.2 大气环境质量现状调查与评价.....	108
4.3 声环境现状调查与评价.....	108
4.4 地表水环境现状调查与评价.....	110
4.5 生态环境现状调查与分析.....	112
4.5.1 调查范围及时间.....	112
4.5.2 调查方法及断面设置.....	112
4.5.3 指标计算.....	114
4.5.4 植物群落现状调查与评价.....	118
4.5.5 动物多样性现状调查与评价.....	131
4.5.6 生态系统现状与评价.....	137
4.5.7 生态敏感区.....	140
4.5.8 水土流失现状.....	141
4.6 电磁环境质量现状调查与评价.....	142
5 环境影响预测分析与评价.....	143
5.1 大气环境影响分析与评价.....	143
5.1.1 施工期大气环境影响分析.....	143
5.1.2 营运期大气环境影响分析.....	146
5.2 声环境影响分析与评价.....	146
5.2.1 施工期声环境影响分析.....	146

5.2.2 营运期声环境影响分析.....	149
5.3 地表水环境影响分析.....	156
5.3.1 施工期地表水环境影响分析.....	156
5.3.2 营运期地表水环境影响分析.....	157
5.4 生态环境影响分析.....	158
5.4.1 施工期生态环境影响分析.....	158
5.4.2 营运期生态环境影响分析.....	169
5.5 对饮用水水源保护区影响分析.....	173
5.5.1 饮用水水源保护区划分情况.....	173
5.5.2 工程与饮用水水源保护区位置关系.....	176
5.5.3 施工期对饮用水水源保护区影响分析.....	179
5.5.4 营运期对饮用水水源保护区影响分析.....	184
5.6 固体废弃物影响分析.....	186
5.6.1 施工期固体废物处置环境影响分析.....	186
5.6.2 营运期固体废物处置影响分析.....	186
5.6.3 工程退役后资源循环情况分析.....	188
5.7 环境风险评价.....	188
5.7.1 环境风险调查.....	188
5.7.2 风险潜势初判及评价等级.....	189
5.7.3 环境风险识别.....	190
5.7.4 环境风险分析.....	190
5.7.3 风险防范措施.....	194
5.7.4 环境风险应急预案.....	199
5.8 光污染和电磁环境影响分析.....	203
5.8.1 营运期光污染影响分析.....	203
5.8.2 营运期电磁环境影响分析.....	204

5.9 对其他环境保护目标的影响分析.....	208
5.9.1 文物保护单位的影响分析.....	208
5.9.2 对永久基本农田的影响分析.....	208
5.10 施工工艺生态友好及可循环利用性分析.....	208
6 环境保护措施及其可行性论证.....	210
6.1 大气环境保护措施.....	210
6.1.1 施工期大气环境保护措施.....	210
6.1.2 运营期大气环境保护措施.....	211
6.2 声环境保护措施.....	211
6.2.1 施工期声环境保护措施.....	211
6.2.2 运营期声环境保护措施.....	212
6.3 地表水环境保护措施.....	214
6.3.1 施工期地表水环境保护措施.....	214
6.3.2 运营期地表水环境保护措施.....	214
6.4 生态环境保护措施.....	215
6.4.1 施工期生态环境保护措施.....	215
6.4.2 运营期生态环境保护措施.....	219
6.5 饮用水源保护区保护措施.....	222
6.5.1 施工期饮用水源保护区保护措施.....	222
6.5.2 运营期饮用水源保护区保护措施.....	224
6.6 固体废物处置措施.....	224
6.6.1 施工期固体废物处置措施.....	224
6.6.2 运营期固体废物处置措施.....	225
6.7 光污染和电磁污染防范措施.....	227
6.7.1 光污染防范措施.....	227
6.7.2 电磁污染防范措施.....	228

7 环境影响经济损益分析.....	229
7.1 社会经济效益分析.....	229
7.2 环境影响损益分析.....	229
7.2.1 环境正效益分析.....	229
7.2.2 环境负效益分析.....	229
7.3 环保投资分析.....	230
8 环境管理和监测计划.....	232
8.1 环境管理.....	232
8.1.1 环境管理目标.....	232
8.1.2 环境管理机构.....	232
8.1.3 环境管理主要内容.....	233
8.2 环监测计划.....	238
8.2.1 施工期环境监测计划.....	238
8.2.2 营运期环境监测计划.....	238
8.2.3 工程环保“三同时”竣工验收内容.....	239
9 环评结论.....	241
9.1 工程概况.....	241
9.2 环境质量现状评价结论.....	241
9.2.1 大气环境质量现状评价结论.....	241
9.2.2 声环境质量现状评价结论.....	241
9.2.3 水环境质量现状评价结论.....	241
9.2.4 生态环境质量现状评价结论.....	242
9.3 环境影响预测与评价结论.....	243
9.3.1 大气环境影响评价结论.....	243
9.3.2 声环境影响评价结论.....	244
9.3.3 地表水环境影响评价结论.....	244
9.3.4 生态环境影响评价结论.....	245

9.3.5 对饮用水水源保护区影响评价结论.....	246
9.4 污染防治措施结论.....	247
9.5 公众参与.....	252
9.6 评价总结论.....	252

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2-1：平面布置图——项目总平图

附图 2-2：平面布置图——项目升压站平面布置图

附图 3：项目与环境空气功能区划位置关系

附图 4：项目与地表水环境功能区划位置关系

附图 5：项目与饮用水源保护区及取水口位置关系

附图 6：项目与浦江县生态环境管控单元位置关系

附图 7-1：项目生态环境保护目标、敏感区及监测点位分布图（1）

附图 7-2：项目生态环境保护目标及敏感区分布图（2）

附图 8-1：临时工程与生态环境保护目标及敏感区位置关系图（1）

附图 8-2：临时工程与生态环境保护目标及敏感区位置关系图（2）

附图 9：项目与水土流失重点预防区位置关系图

附图 10：评价区植物样方调查点位分布图

附图 11：评价区动物调查样线分布图

附图 12：评价区土地利用现状图

附图 13：评价区植被覆盖类型图

附图 14：评价区植被覆盖度分布图

附图 15：评价区生态系统类型图

附件

附件 1：项目立项文件

附件 2：项目工可批复

- 附件 3：项目用地预审与选址意见书
- 附件 4：关于集电线路路径变化情况的说明
- 附件 5：社会稳定风险评估备案文件
- 附件 6：相关单位支持性意见
- 附件 7：饮用水源不可避让专题技术论证会意见
- 附件 8：依托道路工程有关证明材料
- 附件 9：风电机组噪声测试报告
- 附件 10：环境质量现状检测报告
- 附件 11：专家评审意见
- 附件 12：评审意见修改说明
- 附件 13：专家复核意见
- 附件 14：复核意见修改说明

附表

- 附表 1：声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：生态环境影响评价自查表
- 附表 4：大气影响评价自查表
- 附表 5：审批基础信息表

1 概述

1.1 项目背景

风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源之一。我国是风能蓄量较丰富的地区，但是风能资源利用工作开展得较为缓慢，随着经济水平的不断提高，人类对环境的保护意识逐渐增强，人们更注重生存质量，开发绿色环保新能源成为能源产业发展方向，作为绿色环保新能源之一的风力发电场的开发建设是十分必要的。风电是一种可再生的清洁能源，建设风电场项目可以减少煤炭、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。

《“十四五”可再生能源发展规划》，2025 年，非化石能源消费占比 20% 左右，2030 年非化石能源消费占比达到 25% 左右，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上。《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》提出因地制宜发展分散式风电。

基于国家碳中和、浙江省陆上风电开发政策，按照省能源局关于风电项目开发建设的通知文件精神（浙能源〔2023〕3 号文），结合浦江县风资源条件，金华浦恒新能源有限公司拟在浦江县投资约 3.14 亿元建设浦江杭坪镇分散式风电项目。浦江杭坪镇分散式风电项目的开发和建设符合我国可持续发展战略和地区能源发展总体规划，有利于优化金华市能源结构，对促进地区经济和社会发展有显著意义。本项目装机总容量 50MW，计划安装 8 台单机容量为 5.6MW 的风力发电机组和 1 台单机容量为 5.2MW 的风力发电机组，每台风机附近安装 1 台箱式变压器，配备 5MW/10MWh 的储能系统。新建一座 110kV 升压站，及约 11.95km 的 35 kV 输电线路，以 1 回 110kV 线路接入电网。本项目道路工程（含进站场道路、风机运输临时道路、检修道路）将依托《杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目》，杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目推进事宜协调会会议精神已明确该道路在满足防火巡护要求的同时，也将作为后续浦江杭坪镇分散式风电项目的进站场道路、风机运输临时道路、检修道路使用。本次评价内容不包括道路工程（含进站场道路、风机运输临时道路、检修道路等）和升压站 110kV 送出线路工程，道路工程和送出工程另行立项，另行环评。

2023 年 12 月 5 日，金华市自然资源和规划局以用字第 330700202306019 号批复了本工程建设项目用地预审与选址意见书；2023 年 12 月 22 日，金华市发

展和改革委员会批复了本项目工可报告（金发改许准字〔2023〕14号）。2024年10月项目完成浦江杭坪镇分散式风电项目初步设计文件编制，本次评价以建设单位提供的项目初步设计文件为依据。

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》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，本项目需进行环境影响评价。本项目建设内容包括装机总容量 50MW 的陆上风力发电和 110kV 升压站建设，项目涉及饮用水水源保护区，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（中华人民共和国生态环境部部令第16号），陆上风力发电项目总装机容量 50MW，属于“四十一、电力、热力生产和供应业—90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）—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”，需编制环境影响报告书；110kV 升压站建设属于“五十五、核与辐射”-“161 输变电工程”-“其他（100 千伏以下除外）”，需要编制环境影响报告表。

根据《金华市生态环境局助力“打造国际枢纽城奋进现代都市区”二十条意见》的通知（金环发〔2023〕11号），对同一建设项目涉及项目环评、辐射环评、入河排污口设置等多个环保许可事项的，实行“多评合一”，本项目陆上风力发电项目环评和 110kV 升压站辐射环评按照“多评合一”原则，需要编制环境影响报告书。

为此，金华浦恒新能源有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。在建设单位的积极配合下，我公司多次组织人员对拟建项目进行了现场踏勘，收集了与本项目相关的基础资料，开展了生态现状调查，并委托杭州旭福检测技术有限公司对工程区域声环境和电磁辐射环境质量进行了现状监测。本着环境协调和保护的原则，按照技术规范，我公司课题组编制完成了《浦江杭坪镇分散式风电项目环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价工作流程

环境影响评价工作程序见图 1.2-1。

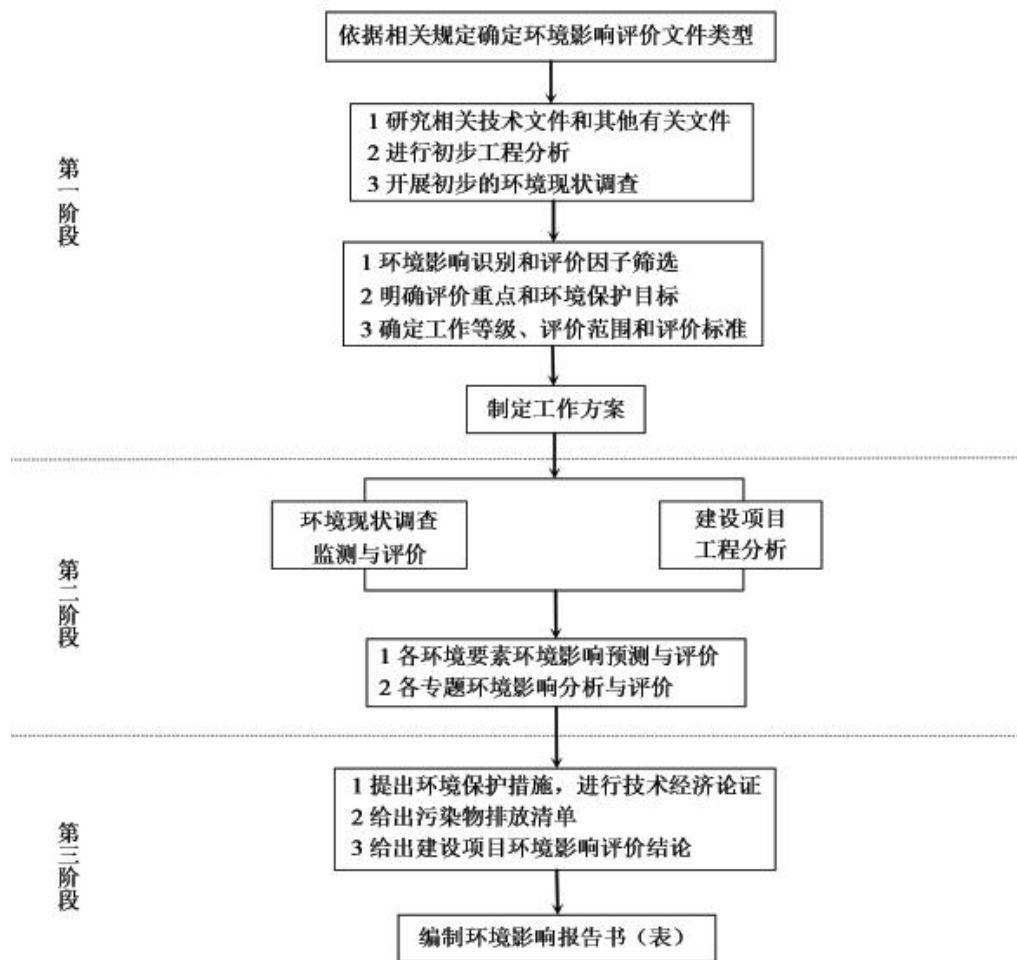


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定情况

1.3.1 产业政策符合性判定

本项目为风力发电项目，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中第一类鼓励类中的“第五条、新能源-1、风力发电技术与应用：高原、山区风电建设与设备生产制造”，项目建设符合国家产业政策。

1.3.2 生态环境分区管控方案的符合性

根据《浦江县生态环境分区管控动态更新方案》（浦政发〔2024〕19 号），本项目涉及 3 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 2 个，一般管控单元 1 个。本项目为风电项目，不属于工业类项目，项目建设满足管控单元的管控要求。

(1)生态保护红线

对照浦江县“三区三线”划定成果，本工程用地范围不涉及生态保护红线，

评价范围内分布有浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线和浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线。

（2）环境质量底线

本工程所在区域声功能区为 1 类区，根据声环境现状监测结果表明，各监测点位声环境质量现状均能达到相应标准限值，项目所在区域声环境质量较好。根据预测结果，本项目投运后，升压站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区排放限值，在选用的风机机组声功率级不超过 106.5dB 情况下，声环境保护目标处昼夜噪声可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，在严格执行噪声污染防控措施的情况下，项目建设对区域声环境影响在可接受范围内。

本项目所在区域空气环境属于二类功能区，根据 2023 年浦江县生态环境监测站的常规监测数据，项目所在区域为环境空气质量达标区。本项目建设对环境空气施工期的影响主要为施工扬尘、燃油机械废气、少量焊接烟尘以及食堂油烟等，在采取及时洒水降尘等措施后可有效降低施工扬尘的影响，食堂油烟经油烟净化处理器处理后可以做到达标排放，且项目施工范围广、施工点分散，各类施工机械流动性较强，所产生的废气少且较为分散，对周边大气环境和敏感保护目标的影响不大。项目运营期废气主要为升压站食堂餐饮油烟，经油烟净化处理设施处理后可以做到达标排放。因此，项目建设不会突破区域大气环境质量底线。

本项目不含涉水工程，项目涉及壶源江饮用水源地和浦阳江浦江饮用水源地二级保护区陆域范围。根据《浦江县 2023 年度环境质量公报》和 2023 年壶源江浦江饮用水源保护区内的外胡水库断面和浦阳江浦江饮用水源保护区内的通济桥水库取水口的常规监测结果，壶源江饮用水源地和浦阳江浦江饮用水源地现状水质状况较好，均能够稳定达到Ⅱ类水质标准。本项目施工期生活污水经移动厕所收集处理后外运，施工生产废水处理后回用；营运期升压站生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用，不外排。本项目在升压站主变和风电场箱变处均配套设置了能够容纳各变压器最大油量的事故油池，并配置了相应的风险防范物资，提升水源保护区风险应急防范能力。因此，本项目废水不会对沿线地表水体水质造成影响。

（3）资源利用上线

本项目永久占地面积 14171m²，2023 年 12 月 5 日取得了金华市自然资源和规划局用地预审与选址意见书（用字第 330700202306019 号）；项目用水量仅升压站少量用水，不会超出区域用水需求。因此，本工程建设不会超过资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

本项目属于风电项目，经对照《浦江县生态环境分区管控动态更新方案》（浦政发〔2024〕19 号）的管控要求，项目所属行业、规划选址及环境保护措施等均满足准入基本条件，符合浦江县生态环境分区管控动态更新方案的管控要求。

综上，本项目总体上能够符合浦江县生态环境分区管控动态更新方案的管理要求。

1.3.3 国土空间规划和能源发展规划符合性判定

本项目建设符合《浙江省能源发展“十四五”规划》、《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》，项目已纳入《浙江省 2023 年风电项目开发建设计划》（浙能源〔2023〕3 号）、《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》（浦政办发〔2023〕57 号）的重大能源项目，《浦江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的重点建设项目，符合相关国土空间规划和能源发展规划有关要求。

1.4 项目特点、关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 项目特点

本项目运营过程中风电场本身无废气、废水产生；新建升压站运营期产生生活污水，生活污水通过地埋式污水处理设施处理达标后回用于升压站内道路洒扫或绿化；风电场检修过程中产生的危险废物暂存于升压站危废暂存间，定期委托有资质单位进行处理。本次评价不包括 110kV 升压站送出线路工程，送出工程另行环评。

1.4.2 关注的主要环境问题

针对本项目特点和所在区域环境特征，本次环评工作中关注的主要环境问题有：根据风电场项目建设与运行的特点，识别风电场生态环境影响，分析风电场占地对植被与农业、土壤、鸟类、景观、自然生态系统及生物多样性影响趋势；分析项目选址合理性及其可行性；另外项目建成后，风电场区及周边噪声增加值

较大，重点关注噪声、生态、光影等方面环境影响。

1.4.3 主要环境影响

根据工程的排污特点，本项目的的环境影响主要包括施工期和运营期的影响：

其中，施工期的环境影响主要是土地占用、工程开挖对植被、水土流失等的生态环境影响；施工扬尘、粉尘、沥青烟气对环境空气的影响；施工机械噪声对周围声环境的影响；施工期生活污水和施工废水对周围水体的影响；施工废水、固废、扬尘沉降等对壶源江浦江饮用水源保护区和浦阳江浦江饮用水源保护区的影响。

运营期的环境影响主要是风机噪声、光影等对环境保护目标的影响；风机运行对区域内保护动植物、鸟类迁徙等生态环境影响；升压站生活污水对壶源江浦江饮用水源保护区和浦阳江浦江饮用水源保护区及周围水环境的影响；风机配套箱式变压器、升压站主变压器事故排油导致的环境风险等。

1.5 环境影响报告书主要结论

浦江杭坪镇分散式风电项目建设符合《浙江省能源发展“十四五”规划》、《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》、《浙江省能源局关于2023年风电项目开发建设有关事项的通知》（浙能源〔2023〕3号）、《浦江县国土空间总体规划（2021-2035年）》、《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》，符合国家产业政策，也符合《浦江县生态环境分区管控动态更新方案》（浦政发〔2024〕19号）要求。项目建设的社会效益、经济效益和生态环境效益明显，但项目建设和运营期间将会对工程沿线区域的声环境、水环境、生态环境、环境空气、电磁环境产生不利环境影响，建设单位应严格执行国家有关的环境保护法规，切实执行本报告提出的各项环境保护和污染防治措施，把项目对环境的影响降到最低程度，在施工过程中，加强施工管理，科学施工，运营期加强维护，规范环境管理，本项目对环境所产生的负面影响是可以得到控制的。本项目公众参与期间未收到群众反对意见。从环境影响角度分析，本项目建设是可行的。

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》(2014.4.24 修订);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017.6.27 修订);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修订);
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021.12.24 修订);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订);
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 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) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日修订);
- (9) 《中华人民共和国森林法》(2019 年 12 月 28 日修订);
- (10) 《中华人民共和国可再生能源法》(2009 年 12 月 26 日修正);
- (11) 《中华人民共和国能源法》(2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会常务委员会议第十二次会议通过)
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2018 年 10 月 26 日修订并施行);
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日修订并施行);
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法(修订)》(2015 年 4 月 24 日起施行);
- (15) 《中华人民共和国土地管理法(修订)》(2019 年 8 月 26 日修订);
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018 年 3 月 19 日修订);
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2022 年 12 月 30 日修正);
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017 年 10 月 7 日修正);
- (19) 《中华人民共和国渔业法》(2014 年修正本)(2013 年 12 月 28 日);
- (20) 《中华人民共和国电力法》(2018 年 12 月 29 日修改);
- (21) 《电力设施保护条例实施细则》(2011 年 6 月 30 日修订);
- (22) 《基本农田保护条例》(2011.1.8 修订);

- (23) 《土地复垦条例》(2011.2.22 修订);
- (24) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.7.16 修订);
- (25) 《危险化学品安全管理条例》(2011 年 12 月 1 日实施);
- (26) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日修改并施行);
- (27) 关于印发《生态环境损害赔偿管理规定》的通知(环法规〔2022〕31 号);
- (28) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);
- (29) 《国家危险废物名录》(2021 年版);
- (30) 《产业结构调整指导目录》(2024 年本);
- (31) 《固体废物分类与代码目录》(2024 年);
- (32) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号);
- (33) 《国家重点保护野生植物名录》(2021 年 8 月 7 日经国务院批准);
- (34) 《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》(2023 年 11 月 30 日国家林业和草原局发布);
- (35) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33 号);
- (36) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号);
- (37) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤〔2019〕25 号);
- (38) 关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知(环土壤〔2024〕80 号);
- (39) 《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》(环办〔2015〕53 号);
- (40) 《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);
- (41) 《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);
- (42) 《自然资源部办公厅关于浙江等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函〔2022〕2080 号);

- (43) 《建设用地使用林地审核审批管理办法》(2016 年 9 月 22 日修订);
- (44) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- (45) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）；
- (46) 《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）；
- (47) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 2 月；
- (48) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；
- (49) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- (50) 《关于印发风电场工程前期工作有关规定的通知》（发改办能源〔2005〕899 号）；
- (51) 关于印发《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》的通知（国能发新能〔2018〕30 号）；
- (52) 《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）；
- (53) 《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》（环办〔2012〕131 号）。

2.1.2 地方法规、文件

- (1) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021.2.3 修正);
- (2) 《浙江省生态环境保护条例》（2022 年 8 月 1 日施行）；
- (3) 《浙江省大气污染防治条例》(2020.11.27 修正);
- (4) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》(2022.9.29 修正);
- (5) 《浙江省水污染防治条例》(2020.11.27 修正);
- (6) 《浙江省饮用水水源保护条例》(2020 年修正)；

- (7)《浙江省陆生野生动物保护条例》（2004 年）；
- (8)《浙江省野生植物保护办法》（2010 年 11 月 1 日起施行）；
- (9)《浙江省公益林和森林公园条例》（2017 年 11 月 30 日施行）；
- (10)《浙江省水土保持条例》(2017.9.30 修正)；
- (11)《浙江省基本农田保护条例》(2018.11.30 修正)；
- (12)《浙江省古树名木保护办法》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (13)《浙江省自然资源厅关于推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（浙自然资规〔2020〕2 号）；
- (14)《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发〔2022〕70 号）；
- (15)浙江省生态环境厅 浙江省水利厅印发《关于进一步加强集中式饮用水水源地保护工作的指导意见》的通知（2021 年 4 月 12 日印发）；
- (16)《浙江省噪声污染防治行动计划（2023—2025 年）》（浙环发〔2023〕35 号）；
- (54)关于印发《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》的通知（浙发改能源〔2021〕152 号）；
- (55)《浙江省能源发展“十四五”规划的通知》（浙政办发〔2022〕29 号）；
- (56)《浙江省能源局关于 2023 年风电项目开发建设有关事项的通知》（浙能源〔2023〕3 号）；
- (57)《关于进一步提升全省陆上风电开发建设整体水平的通知》（浙发改能源[2017]571 号）及随文发布的《陆上风电与美丽景观协调建设导则》；
- (58)《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022 年 4 月 29 日）；
- (59)《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正），2021 年 2 月 10 日浙江省人民政府令第 388 号；
- (60)浙江省生态环境厅关于印发《浙江省生态环境分区管控动态更新方案》的通知（浙环发〔2024〕18 号）；
- (61)《金华市水环境保护条例》（2019 年 9 月 27 日修正）；

(62)金华市生态环境局关于印发《金华市生态环境分区管控动态更新方案》的通知（金环发〔2024〕29号）；

(63)《金华市人民政府关于洪垅水库、包坞水库等34个“千吨万人”及其他乡镇级饮用水水源保护区划分方案的批复》（金政函[2024]52号）；

(64)《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》（浦政办发〔2023〕57号）。

2.1.3 技术导则、规范及指南

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8)《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (9)《浙江省建设项目环境影响评价技术要点》(2005.4)；
- (10)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (11)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (12)《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- (13)《风电场项目环境影响评价技术规范》（NB/T31087-2016）；
- (14)《风电场工程场址选择技术规范》（NB/T10639-2021）；
- (15)《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)；
- (16)《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；
- (17)《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (18)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (19)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (20)《110(66)kV~220kV 智能变电站设计规范》（GB/T51072-2014）；

- (21) 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）；
- (22) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (23) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；
- (24) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (25) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (26) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (27) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (28) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (29) 《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ 519-2020)；
- (30) 《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范(试行)》(HJ1186-2021)。

2.1.4 项目技术文件和其他文件依据

- (1) 《金华浦恒新能源有限公司浦江杭坪镇分散式风电项目可行性研究报告（评审收口版）》，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2023 年 12 月；
- (2) 《金华市发展和改革委员会关于浦江杭坪镇分散式风电项目核准的批复》（金发改许准字〔2023〕14 号）；
- (3) 金浦江杭坪镇分散式风电项目初步设计文件；
- (4) 项目建设单位提供的其他有关设计资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 声环境功能区划

本工程位于金华市浦江县杭坪镇和前吴乡，项目所在区域暂未划定声环境功能区划。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），“1 类声环境功能区是指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域”，结合现场调查情况，项目所在区域主要为农村地区，属于 1 类声环境功能区。

2.2.2 环境空气功能区划

根据《金华市环境空气质量功能区划分图》，本项目所在区域为环境空气质

量功能二类区。

2.2.3 水环境功能区划

本工程所在区域地表水主要有壶源江饮用水源保护区和浦阳江浦江饮用水源区（通济桥水库饮用水源保护区）。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函〔2015〕71号），壶源江饮用水水源保护区属于钱塘江 226 水系，水质目标为Ⅱ类；浦阳江浦江饮用水源区属于钱塘江 233 水系，水质目标为Ⅱ类。详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目涉及主要河流水功能区水环境功能区表

功能区编号	区域	水功能区名称	水环境功能区名称	河流(湖、库)	目标水质	备注
钱塘江 226	浦江	壶源江浦江饮用水源区	饮用水水源保护区	壶源江	Ⅱ类	保护区内的外胡水库划定为“千吨万人”饮用水水源保护区，范围小于壶源江浦江饮用水源区，项目不涉及外胡水库保护范围。
钱塘江 233	浦江	浦阳江浦江饮用水源区	饮用水水源保护区	浦阳江	Ⅱ类	与通济桥水库饮用水水源保护区范围基本一致，划定为“千吨万人”饮用水水源保护区

2.2.4 环境管控单元

根据《浦江县生态环境分区管控动态更新方案》（浦政发〔2024〕19号），本项目涉及金华市浦江县杭坪镇水源涵养优先保护单元（ZH33072610002）、金华市浦江县通济桥水库水源涵养优先保护单元（ZH33072610003）以及金华市浦江县一般管控单元（ZH33072630001）3 个环境管控单元，各单元管控要求见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目涉及的环境管控单元汇总表

管控单元名称及编码	管控单元分类	管控要求			
		空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
金华市浦江县杭坪镇水源涵养优先保护单元（ZH33072610002）	优先保护单元	按照《水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》《金华市水环境保护条例》等法律法规要求执行。	严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口。	推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，强化区域内道路危险化学品运输安全管理，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。	

金华市浦江县通济桥水库水源涵养优先保护单元 (ZH33072610003)	优先保护单元	按照《水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》《金华市水环境保护条例》等法律法规要求执行。	严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口。	推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，强化区域内道路危险化学品运输安全管理，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。	
金华市浦江县一般管控单元 (ZH33072630001)	一般管控单元	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工程度项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量，推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。

2.3 环境影响要素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

(1) 建设项目环境影响的时段及类型分析

由于本项目为新建工程，因此在施工期和运行期间会对周围环境产生一定的影响。建设项目对环境的影响，总体上包括自然环境和社会环境两大部分，按其

不同建设阶段分为施工期和运行期对各环境要素产生有利和不利的影 响，而且其影响程度也不同，拟建工程不同阶段的环境影响类型及程度定性分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程项目环境影响分析表

影响阶段		影响类型										影响程度				
		可逆	不可逆	长期	短期	局部	大范围	直接	间接	有利	不利	不确定	不显著	小	中	大
施工期环境影响	土石方引起的水土流失	√			√	√		√			√		√			
	施工机械噪声	√			√	√		√			√				√	
	施工产生的扬尘	√			√	√		√			√				√	
	施工场地生活污水	√			√	√		√			√		√			
	建筑材料运输	√			√		√		√		√		√			
	材料堆积	√			√	√		√					√			
	废渣临时堆存、排放	√			√			√			√		√			
	环境风险	√			√	√		√			√	√				
运行期环境影响	废水排放			√		√			√					√		
	废气排放													√		
	固废排放	√			√			√			√			√		
	设备噪声		√	√				√			√			√		
	电磁辐射		√	√		√			√		√			√		
	生态系统		√	√			√		√		√				√	
	环境风险		√	√		√		√			√	√				
	光影闪烁		√	√		√		√			√			√		
	社会经济		√	√		√			√	√					√	

由表 2.3-1 分析可知，拟建项目对环境的影响具有综合性和多样性，既有有利的影响，也有不利的影响；既有直接的，也有间接的影响；既有可逆的，也有不可逆的影响；既有长期的，也有短期的影响。

（2）建设项目的环境影响主要因素分析

拟建项目对环境的影响是多方面的，表 2.3-2 列出对环境影响因素综合分析结果。

表 2.3-2 本项目对环境主要因素综合分析

影响分析	环境因素																			
	自然环境										社会环境					经济环境				
	气候	地表水	地下水	大气环境	声环境	生态环境	环境风险	电磁辐射	光影污染	土地资源	地质地貌	地区发展	交通	供水	供电	文教卫生	税收	产业结构	就业	支农
有利影响									-1		2			2	1	2	2	2	1	
不利影响	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1				-1	-1						

综合影响	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1		2	-1	-1	2	1	2	2	2	1
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	---	----	----	---	---	---	---	---	---

注：表中数字表示影响程序，1 为轻度，2 为中度；“+”表示有利影响，“-”表示不利影响。

从表 2.3-2 中可以看出，本工程对环境的不利影响主要表现在自然环境因素中，而对社会环境 and 经济环境多数表现为有利的影响，项目的有利影响大于不利影响。另外，由于该项目的建成对生态环境和噪声环境产生影响较为不利，因此，本次环评中以生态和噪声影响评价为主。

2.3.2 环境影响评价因子筛选

(1) 污染因子

结合本项目污染源分析，本次评价识别出了环境影响因子、项目所在地的区域环境特征，对照国家和地方有关环保标准、规定中相关控制指标，筛选出了本次评价的评价因子。本项目生态环境影响评价因子详见表 2.3-3、表 2.3-4。

表 2.3-3 环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响预测评价因子	总量控制因子
空气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	/	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
地表水环境	pH、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类	/	/
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场	/
光影	/	风机运转产生的光影闪烁	/
固体废物	/	危险废物、一般固体废物	/

表 2.3-4 生态影响评价因子筛选表

时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	升压站、风机等永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数目的减少；直接影响	长期、不可逆	弱
			升压站、风机施工场地、弃渣等临时占地造成植被破坏，产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数减少；直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	升压站、风机基础施工、弃渣等占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；直接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，升压站、风机基础等建设改变原有土地利用方式，破坏占地区植物群落；直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；直接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生物量、生产	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动	短期、可逆	弱

		力、生态系统功能等	物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；直接影响		
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，生境破碎会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
	自然景观	完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
	生态敏感目标	生态保护红线、公益林和天然林、古树名木	工程施工局部破坏地表植被、地貌，影响生态保护红线生态的生态功能；工程临时占用省级重点公益林和天然乔木林，造成林木损失；工程施工振动影响古树名木等。	短期、可逆	弱
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工程永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数目的减少；直接影响	长期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	风机为点状分布，不会对生境造成线性切割；工程的影响主要表现为鸟类在飞行中可能会撞到风机而受伤；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新或人工种植的方式逐渐恢复；部分野生动物会返回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态系统	生物量、生产力、生物量、生态系统功能等	升压站、风机运行时产生噪声对动物的驱离效应；永久占地导致土地利用格局的改变，但风机分布对生态系统格局的影响；直接影响	长期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程建设导致部分栖息地面积减少，可能会使动物分布发生改变；间接影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	项目建成后，风机将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度；间接影响	长期、不可逆	弱

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 评价等级

(1) 大气环境评价工作等级

本项目运营期废气主要为升压站食堂产生的厨房油烟废气，升压站食堂油烟废气其最大地面浓度占标率 P_i 远小于 1%，对大气环境的影响很小；施工期大气污染物主要为机械车辆排放的尾气和运输过程中产生的扬尘，废气排放量很小，且项目施工场地开阔，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境影响评价等级为三级。

(2) 声环境评价工作等级

本项目拟建地所在声环境功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区。项目运行后，环境保护目标处噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。本项目受噪声影响人口数量变化较少，环境保护目标处噪声级最大增量大于 5dB（A），根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工作等级分级标准，噪声评价工作等级按一级进行。

（3）地表水环境评价工作等级

本项目营运过程中生活污水经一体化处理设备处理达标后用于升压站厂区绿化和站内道路洒水降尘，不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价工作等级定为三级 B。本项目不涉及涉水工程内容，不属于水文要素影响型项目。

（4）地下水环境评价工作等级

本项目为陆域风力发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，项目为“E 电力：其他能源发电”，属于 IV 类项目，可不开展地下水环境影响评价。

（6）土壤环境评价工作等级

本项目为风力发电建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A，项目对应的土壤环境影响评价类别为 IV 类（其他行业），可不开展土壤环境影响评价。

（7）生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 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，生态影响评价等级不低于二级；

e) 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，生态影响评价等级不低于二级；

f) 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），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 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。

经初步核实，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境和自然公园；本项目不涉及涉水工程内容，不属于水文要素影响型项目；本项目可不开展土壤和地下水环境影响评价；工程永久占地规模约 0.0142km^2 ，小于 20km^2 。

本项目风机机组 HP20 和集电线路临近浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，评价范围内分布有浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线和浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)中的 6.1.2 c) 条款内容，生态评价等级为二级。

(8) 环境风险评价工作等级

本项目根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 计算得 $Q=0.032584 \leq 1$ ，该项目环境风险潜势为 I，可做简单分析。

(9) 电磁环境影响评价工作等级

本项目 110kV 升压站为户外型，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级，本项目 110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级为二级。

2.4.2 评价范围

根据各环境要素评价技术导则，确定各环境要素评价的范围，具体如下：

表 2.4-1 评价范围一览表

评价环境要素	评价范围
环境空气	三级评价不需设置大气环境影响评价范围。
地表水环境	项目征占地（包括升压站、风机、集电线路、场内检修道路、施工生产生活区等）及其施工活动可能影响到的水体，主要为工程影响范围内的壶源江饮用水水源保护区及浦阳江浦江饮用水源区等。
声环境	升压站、风机机组边界外 200m 范围，根据风机噪声贡献值预测结果，对不

	能满足相应功能区标准值时，评价范围扩大到达标距离；施工期临时设施及其用地界外 200m 范围。
生态环境	工程永久占地和临时占地周边 1000m 范围为主要调查和评价范围。
环境风险	简单分析不需设置评价范围。
电磁环境	110kV 升压站站界外 30m 范围。

2.5 评价工作重点与评价时段

2.5.1 评价工作重点

本项目属生态类建设项目，根据工程特征与工程所在地的环境特征，以及工程环境影响因子识别等综合分析，确定评价重点为：

- （1）重点分析项目主体设施及临时设施选址、选线的合理性。
- （2）在深入分析工程选址、选线方案及施工组织等基础上，重点分析项目施工期施工活动对所在区域植被生物量、物种多样性、完整性影响。
- （3）重点分析工程建设和运行对水源保护区的环境影响、环境风险，并提出相应的水环境保护和风险防范措施。
- （4）在深入进行工程分析及污染防治对策分析基础上，重点分析“三废”污染防治措施的可行性，特别是废水污染防治措施的可行性，同时注重对产生扬尘、噪声以及汽车尾气等的分析预测。
- （5）重视项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。
- （6）重点分析项目运营期噪声、风机机组的光影污染等。

2.5.2 评价时段

根据本项目特点，确定其评价时段为施工期和营运期两个时段。

2.6 环境保护目标

本项目电磁环境评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，不涉及电磁环境敏感目标。项目生态环境保护目标情况详见下表。

表 2.6-1 项目声环境保护目标

序号	声环境保护目标名称		空间相对位置/m			风机编号	最近水平距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	自然村	所属行政村	X	Y	Z					
1	大坞村	浦江县杭坪镇程家村	474154.7	3263966.8	250.4	HP18	400	N	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准/1类声环境能区;《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类标准/环境空气二类区	居住区,约 31 户/124 人,农村 1-3 层钢筋混凝土建筑,最近建筑朝北向
					289.5	HP10	736	NE		
					336.2	HP19	778	NW		
2	中何村	浦江县杭坪镇程家村	473816.8	3264309.2	268.7	HP18	900	NW		居住区,约 3 户/10 人,农村 1-2 层钢筋混凝土建筑,最近建筑朝北向
3	高塘村	浦江县花桥乡源头村	472783.6	3263833.3	231.0	HP10	664	NW		居住区,居住区,约 33 户/85 人,农村 1-3 层钢筋混凝土建筑,最近建筑朝北东
4	深坑村	浦江县花桥乡源头村	473304.3	3262655.2	434.9	HP11	630	NE		居住区,约 22 户/65 人,农村 1-3 层钢筋混凝土建筑,最近建筑朝北东
					425.0	HP10	834	N		
5	曹源村	浦江县杭坪镇曹源村	475652.7	3264149.8	395.1	HP19	808	NE		居住区,约 7 户/24 人,农村 1-3 层钢筋混凝土建筑,最近建筑朝北东南
6	大库村	建德市三都镇大唐村	472407.8	3266108.4	812.7	HP08	608	SW		居住区,约 27 户/82 人,农村 1-3 层钢筋混凝土建筑,最近建筑朝北东南
					923.5	HP07	723	E		

备注:XY 为 CGCS-2000 坐标,Z 为相对高程。

表 2.6-2 项目其他环境保护目标

保护要素	对应工程内容	保护目标	坐标		保护对象	保护内容	相对方位	相对最近距离	执行标准/功能区类别
			经度/°	纬度/°					
水环境保护目标	风电机组 HP10、HP11、HP18、HP19、HP20,集电线路	壶源江浦江饮用水源区	/	/	饮用水源二级保护区			陆域范围内	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅱ类标准/钱塘江 226
	集电线路		/	/	饮用水源一级保护区	E	距离一级保护区陆域最近直线距离 86m,距一级保护区水域最近直线距离 115m。		

	风电机组 HP11、HP20, 集电线路	浦阳江浦江饮用水源区	/	/	饮用水源二级保护区		陆域范围内, 距离二级保护区水域最近直线距离 2.22km。	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准/钱塘江 233
生态环境保护目标	风电机组 HP10、HP11、HP18、HP19、HP20, 集电线路	浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线	/	/	生态保护红线	N	距离集电线路最近距离约 3m; 距离风机机组 HP20 最近直线距离约 4.5m。	/
	HP20, 集电线路	浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线	/	/	生态保护红线	NE	距离集电线路最近距离 167m; 距离风机机组 HP20 最近距离 312m。	/
	风电机组, 升压站, 集电线路	鸟类迁徙地	/	/	评价范围内无明显集群的迁徙候鸟, 从微环境上看, 也不处于鸟类的主要迁徙通道上, 迁徙鸟类种类和数量较少。	/	/	/
	风电机组, 升压站, 集电线路	重点保护野生动物	/	/	评价范围内发现浙江省重点保护野生动物有 1 种: 棕背伯劳	/	/	/
	风电机组, 升压站, 集电线路	重点保护野生植物和古树名木	/	/	发现评价范围古树名木 2 株, 未在评价范围发现重点保护野生植物分布	/	距离集电线路最近直线距离 470m	/
	HP19、HP23 风机吊装平台, 集电线路	天然林、生态公益林	/	/	项目永久占地范围内不涉及天然保护林和生态公益林, 但集电线路沿线穿越省级重点公益林和天然乔木林, 其中穿越天然乔木林约 2528m, 穿越省级重点公益林约 1299m; 临时占用天然乔木林、省级重点公益林 0.1833hm ² (临时占用的天然乔木林和省级重点公益林范围重合)。			/
其他环境保护	风电机组 HP20, 集电线路	四喜堂	119.767238	29.487663	县文物保护单位	E	450m	/

	风电机组，集电线路	永久基本农田	/	/	工程永久占地和临时占地均不涉及占用永久基本农田，架空线路高空穿越永久基本农田，评价区内永久基本农田面积约 116.82hm ² 。	/
	风电机组，集电线路、升压站	水土流失重点预防区	/	/	工程全部位于浙江省龙门山水土流失重点预防区。	/

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区域为农村地区，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准值详见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境空气质量标准

项目	取值时间	二级标准(mg/m ³)	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
二氧化氮 NO ₂	年平均	0.04	
	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	
	1 小时平均	10	
颗粒物 PM ₁₀	年平均	0.07	
	24 小时平均	0.15	
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	0.035	
	24 小时平均	0.075	
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	0.20	
	24 小时平均	0.30	
臭氧 O ₃	日最大 8h 平均	0.16	
	1h 平均	0.20	

(2) 声环境

项目所在区域主要为农村地区，未划定声环境功能区划，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，标准值详见表 2.7-2。

表 2.7-2 声环境质量标准

类别	昼间	夜间	标准来源
1 类	55	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

(3) 地表水

根据水环境功能区划，本工程涉及地表水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准，标准值详见表 2.7-3。

表 2.7-3 地表水环境质量标准

项目	pH	DO	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
标准值（II类）	6~9	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1(湖库 0.025)	≤0.05
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
标准名称	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)						

(4) 电磁辐射

本次评价不进行送出线路的电磁环境影响评价工作（另外单独作评价），升压站电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的“表 1 公众暴露控制限值”（频率范围取 50Hz），具体标准值见表 2.7-4。

表 2.7-4 电磁辐射环境质量标准

污染物	评价标准值	标准名称
工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
工频磁场	100 μ T	

2.7.2 污染物排放标准

(1) 废气

本项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准和无组织排放监控浓度限值；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型标准限值。具体标准值见表 2.7-5、表 2.7-6。

表 2.7-5 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度值（mg/m ³ ）	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂		0.4
NO _x		0.12

表 2.7-6 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率（10 ⁸ J/h）	1.67, <5.0	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积（m ² ）	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0	2.0	2.0
净化设施最低去除率（%）	60	75	85

(2) 噪声

施工期作业噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声限值；营运期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。具体标准限值详见下表。

表 2.7-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼 间	夜 间	标准名称
70 dB（A）	55 dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）； 当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测		

量，并将表 1 中相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。

表 2.7-8 工业企业厂界噪声排放标准

类别	昼间	夜间	标准名称
1 类	55 dB (A)	45 dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)

(3) 废水

施工期施工废水经三级沉淀、隔油处理后回用于施工环节，施工废水不外排；施工人员的生活污水经移动厕所收集储存，定期由清掏车外运处理，不外排。运营期升压站生活污水经一体化设备处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中的城市绿化、道路清扫标准后回用于升压站厂区绿化或道路洒扫，不外排。具体标准显示见下表。

表 2.7-9 城市污水再生利用 城市杂用水标准

序号	项目	单位	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、建筑施工用水
1	pH	-	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度	铂钴色度单位	≤15	≤30
3	嗅	-	无不快感	无不快感
4	浊度	NTU	≤5	≤10
5	五日生化需氧量	mg/L	≤10	≤10
6	氨氮	mg/L	≤5	≤8
7	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5	≤0.5
8	溶解性总固体	mg/L	≤1000 (2000) ^a	≤1000 (2000) ^a
9	溶解氧	mg/L	≥2.0	≥2.0
10	总氯	mg/L	1.0 (出厂)，0.2 (管网末端)	1.0 (出厂)，2.0 ^b (管网末端)
11	大肠埃希氏菌	MPN/100mL	无 ^c	无 ^c

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。
b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L
c 大肠埃希氏菌不应检出。

(4) 固体废物

本项目一般工业固废执行《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。危险废物暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中相关标准要求。

2.7.3 电磁环境限值标准

本项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的公众曝露控制限值，详见下表 2.7-10。根据计算得出电磁环境影响评价标准见表 2.7-11。

表 2.7-10 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 $E(V/m)$	磁感应强度 $B(\mu T)$
0.025kHz~1.2kHz	$200/f$	$5/f$

 注 1:频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位;

表 2.7-11 电磁环境影响评价标准数值

要素分类	适用频率	标准值		评价对象	标准名称
		参数名称	限值		
电磁环境	50Hz	工频电场强度	4000 V/m	评价范围内电磁环境敏感目标的公众暴露限值	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
		工频磁感应强度	100 μT		

2.8 与相关法律法规符合性分析

2.8.1 与能源相关规划及方案符合性分析

2.8.1.1 与《浙江省能源发展“十四五”规划》的符合性分析

(1) 规划内容（摘录）

《浙江省能源发展“十四五”规划》（浙政办发〔2022〕29号）规划主要内容如下：

①发展目标

能源绿色转型成效显著。到 2025 年，全省非化石能源（含省外调入部分）占一次能源消费比重达到 24.0%。非化石能源装机比重逐步提高到 45%左右。可再生能源电力消纳责任权重达到国家要求。煤炭消费量较 2020 年下降 5%。减少二氧化碳排放 4000 万吨以上，二氧化硫、氮氧化物、粉尘等主要污染物排放量持续下降，单位能源消费碳排放持续下降。

展望 2035 年，全面建成清洁低碳、安全高效的现代能源体系。能源清洁化、利用效率和能源科技、能源装备等达到国际先进水平。非化石能源发电成为主体电源，占能源消费的比重在 2030 年达到 30% 的基础上进一步大幅提高，居民人均生活用电达到发达经济体平均水平。能源安全保障能力大幅提升，建成以新能源为主体的新型电力系统，能源消费碳排放系数显著降低，碳排放总量达峰后稳中有降，重大能源技术装备取得新突破，能源治理体系更加完善，助推高质量发展建设共同富裕示范区。

②着力优化结构，全力保障能源安全供应

大力发展生态友好型非水可再生能源。实施“风光倍增”工程。突出以整县规模化开发分布式光伏，以高质量推广生态友好型发展集中式光伏，到 2025 年，全省光伏装机达到 2762 万千瓦。着力打造百万千瓦级海上风电基地，到 2025

年，全省风电装机达到 641 万千瓦以上，其中海上风电 500 万千瓦以上。”

③着力深化改革，逐步增强能源治理效能

创新可再生能源发展机制。将风电、光伏发展和消纳情况列入设区市“十四五”能耗“双控”考核，新增风电、光伏等可再生能源消费量抵扣地方能源消费总量，提高地方发展风电光伏的积极性。

（2）符合性分析

本项目为风电项目，项目依托风能资源发电，属于可再生清洁能源。工程投产运行后，预计代表年的上网电量为 69.97GWh，有利于节约煤炭等化石能源消耗，降低 SO₂、烟尘、NO_x 等污染物的排放，推动建成清洁低碳的现代能源体系，项目建设符合《浙江省能源发展“十四五”规划》总体要求。

2.8.1.2 与《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析

（1）规划内容（摘录）

《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》（浙发改能源〔2021〕152 号）主要内容如下：

①发展目标

大力发展风电、光伏，实施“风光倍增计划”；更好发挥以抽水蓄能为主的水电调节作用；因地制宜高质量发展生物质能、地热能、海洋能等。到 2025 年底，可再生能源装机超过 5000 万千瓦，装机占比达到 36%以上。

风电：到“十四五”末，力争我省风电装机达到 640 万千瓦以上，新增装机在 450 万千瓦以上，主要为海上风电。

②因地制宜发展分散式风电

充分利用我省沿海沿江滩涂、工业园区和火电厂区空地等区域，因地制宜发展分散式风电，同时试点推进分布式发电市场化交易，研究点对点电源直供模式。结合乡村振兴战略，贯彻国家“千乡万村驭风计划”。启动老旧风电场技术改造升级。遵循企业自愿原则，鼓励业主单位通过技改、置换等方式，重点开展单机容量小于 1.5 兆瓦的风电机组技改升级，促进风电产业提质增效和循环发展。

③推进“可再生能源+储能”模式

建设若干“风光水储一体化”可再生能源示范基地，鼓励开展新技术、新模

式示范试点。不断完善储能政策，探索更为合理的储能商业模式，推动储能成本分摊疏导，引导储能为建设能源互联网形态下多元融合高弹性电网提供强有力的支撑。

(2) 符合性分析

本项目为分散式风电项目，工程投产运行后，预计代表年的上网电量为 69.97GWh。项目配套建设 5MW/10MWh 的储能系统，符合《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》“因地制宜发展分散式风电”、“推进“可再生能源+储能”模式”等要求。

2.8.1.3 与《浙江省能源局关于 2023 年风电项目开发建设有关事项的通知》符合性分析

(1) 主要内容（摘录）

《浙江省能源局关于 2023 年风电项目开发建设有关事项的通知》（浙能源〔2023〕3 号）提出了 2023 年度实施动态管理的分散式风电项目计划表，共计 28 个分散式风电项目，总装机容量 89.965 万 kW。

附表 3 2023 年度实施动态管理的分散式风电项目计划表

序号	项目名称	建设地点	项目容量(万 kW)	建设内容	土地利用条件	项目单位
1	浦江县杭坪镇分散式风电项目	金华市浦江县	5	在杭坪镇曹源村大小海坞山建设 10 台单机容量 5MW 的风电机组	不占用永久基本农田、生态保护红线等限制性因素	待定

(2) 符合性分析

本项目为分散式风电项目，总装机容量 50MW，建设地点位于浦江县杭坪镇，项目列入 2023 年度实施动态管理的分散式风电项目计划表，不占用永久基本农田和生态保护红线，项目建设符合《浙江省能源局关于 2023 年风电项目开发建设有关事项的通知》。

2.8.1.4 与《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》符合性分析

(1) 规划内容（摘录）

根据《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》（浦政办发〔2023〕57 号），到 2025 年，浦江县共谋划 4 个分散式风电项目，装机容量 20 万千瓦，总投资 12 亿元。

附表 1 浦江县“十四五”重大能源项目表（摘录）

序号	项目名称	建设内容	建设年限	项目总投资 (亿元)	建设地点	项目业主
14	浦江杭坪镇分散式风电项目	建设 5 万千瓦 WTG191-5.0-110HH 型风力发电机组。	2024-2025	3	杭坪镇	金华浦恒新能源有限公司

（2）符合性分析

浦江杭坪镇分散式风电项目是浦江县加快风电项目谋划的重要举措，项目装机容量 50WM，与规划装机容量一致，且项目已列入《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》的重大能源项目，符合《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》。

2.8.1.5 与《浦江县 2023 年能源绿色低碳转型发展攻坚行动方案》符合性分析

（1）方案内容（摘录）

①年度目标

承接落实省市绿色低碳发展和能源保供稳价工程，扎实开展能源绿色低碳转型发展攻坚行动。加快推进 12 个重点能源项目建设，2023 年完成能源领域投资 6 亿元以上。全力保障高峰时段能源安全供应，能源供需趋于平衡，价格处于合理区间，能源结构持续转型。

②重点任务

实施基础设施提升行动。围绕能源绿色低碳转型、能源供应安全可靠，统筹支撑性电源和可再生能源发展，重点推进 8 个实施类（附表 1）、4 个前期类共计 12 个重大能源项目建设，加快建设能源基础设施网。

加快风电项目谋划。积极谋划杭坪、花桥等乡镇分散式风电项目建设，引导采用先进风力发电技术，高标准建设分散式风电项目，推动新建风电项目智慧化、数字化。

加快新型储能发展。以试点示范带动新型储能高质量、规模化、集成式发展，科学引导用户侧储能发展，积极谋划新能源综合保供 100MW/200MWh 储能电站项目，推进新型储能发展。

附表 1 浦江县 2023 年重大能源项目实施计划表

序号	项目名称	主要建设内容	总投资 (亿元)	开工 时间	投产 时间	责任单位
1	浦江县杭坪镇分散式风电项目	设计安装 10 台单机容量为 5MW 的 WTG191-5.0-110HH 型风力发电机组	3.6	2023	2025	杭坪镇

（2）符合性分析

本项目为浦江杭坪镇分散式风电项目，总装机容量 50MW，项目列入浦江县重大能源项目实施计划表中的实施类项目，总装机容量与计划一致，项目建设符合《浦江县 2023 年能源绿色低碳转型发展攻坚行动方案》。

2.8.2 与浦江县生态环境分区管控动态更新方案符合性分析

本项目位于浦江县杭坪镇和前吴乡，对照《浦江县生态环境分区管控动态更新方案》（浦政发〔2024〕19 号），涉及金华市浦江县杭坪镇水源涵养优先保护单元（ZH33072610002）、金华市浦江县通济桥水库水源涵养优先保护单元（ZH33072610003）以及金华市浦江县一般管控单元（ZH33072630001）3 个环境管控单元。具体管控要求及符合性分析见表 2.8-1。

表 2.8-1 项目与涉及的环境管控单元符合性分析

管控单元名称及编码	管控单元分类	管控要求			
		空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
金华市浦江县杭坪镇水源涵养优先保护单元（ZH33072610002）	优先保护单元	按照《水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》《金华市水环境保护条例》等法律法规要求执行。	严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口。	推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，强化区域内道路危险化学品运输安全管理，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。	
符合性分析		符合。本项目不在水源保护区及水功能在Ⅱ类以上河流内设置排污口，升压站不在饮用水水源保护区范围内，生活污水经一体化处理设备处理达标后回用；项目不涉及畜禽养殖；项目施工期及营运期要求编制环境突发事故应急预案，加强环境风险防控，根据后文与饮用水源有关法律法规符合性分析，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《金华市水环境保护条例》等有关要求。			
金华市浦江县通济桥水库水源涵养优先保护单元（ZH33072610003）	优先保护单元	按照《水污染防治法》《浙江省饮用水水源保护条例》《金华市水环境保护条例》等法律法规要求执行。	严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口。	推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，强化区域内道路危险化学品运输安全管理，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。	
符合性分析		符合。本项目不在水源保护区及水功能在Ⅱ类以上河流内设置排污口，升压站不在饮用水水源保护区范围内，生活污水经一体化处理设备处理达标后回用；项目不涉及畜禽养殖；项目施工期及营运期要求编制环境突发事故应急预案，加强环境风险防控，根据后文与饮用水源有关法律法规符合性分析，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《金华市水环境保护条例》等有关要求。			

金华市浦江县一般管控单元 (ZH33072630001)	一般管控单元	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量，推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。
符合性分析		符合。本项目为风电项目、输变电项目，不属于工业类项目，不涉及畜禽养殖和水产养殖，不涉及施用化肥农药和秸秆露天焚烧；项目不涉及占用永久基本农田，项目用地已取得用地预审与选址意见书（用字第 330700202306019），符合用地有关要求；项目不涉及永久占用生态公益林，要求临时占用生态公益林应依法依规办理相关林业手续，并严格按照水土保持方案做好水土流失防治；项目不直接向环境排放废水和生产废气，不涉及污染物总量控制；项目不涉及向外环境排放一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染等，也不涉及向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等，符合一般管控单元的管控要求。			

2.8.3 与《浦江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

《浦江县国土空间总体规划（2021—2035 年）》已于 2024 年 6 月 28 日获浙江省人民政府（浙政函〔2024〕89 号）批复，主要内容如下：

（1）规划内容（摘录）

①规划目标

到 2025 年，全面推动浦江融义接杭战略，杭州、金义两大都市区支点作用逐步显现，国土空间开发保护水平显著提升，都市区产业体系互联共建，成为浙江省全面建设“重要窗口”县域示范。到 2035 年，现代农业空间优质连片，生态安全格局绿色稳固，城镇空间集约高效，国土空间治理水平全面提升，联动区域上山遗址成功申遗，打响世界稻源文化品牌，现代化产业体系全面建成，全域美丽城乡空间逐步完备，绿色生态价值转化成效显著。到 2050 年，建成万年上山、诗画水景享誉全国的绿色发展典范名城，成为浙江都市区发展重要节点，高水平建成中国式现代化发展强县。

②重点建设项目安排表

附表 6 重点建设项目安排表（摘录）

序号	类别	名称	性质	级别	建设年限	规模	新增用地规模	位置	备注
76	能源设施	杭坪镇分散式风电项目	新建	县级	2023-2025	/	/	杭坪镇	

（2）符合性分析

本项目已纳入《浦江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点项目安排表，项目不涉及占用永久基本农田和生态保护红线，且已取得金华市自然资源和规划局出具的项目用地预审与选址意见书（用字第 330700202306019），项目建设符合《浦江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

2.8.4 与产业行业政策符合性分析

2.8.4.1 与产业发展政策符合性和清洁生产先进性分析

1、产业政策符合性分析

本项目为风力发电项目，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中第一类鼓励类中的“第五条、新能源-1、风力发电技术与应用：高原、山区风电建设与设备生产制造”，项目建设符合国家产业政策。

2、清洁生产先进性符合性分析

风力发电是可再生能源，它不同于火电项目，不用消耗任何燃料，不会有生产废气和灰渣的产生和排放；也不同于水电项目，不需要建设大面积的水库以做调峰使用，它只需要利用当地的风资源就可以将风能转变为电能，而整个生产过程中不消耗燃料，不产生污染物，风电场建成后为当地提供清洁能源。

根据本项目风电场装机容量测算，每年上网电量为 69.97GWh，与同等上网电量规模的燃煤电厂相比，极大减少了相应的废水排放，此外，还可节约大量淡水资源，并减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带来的相应环境和生态影响。因此，本项目的建设具有明显的污染物减排的环境效益。

2.8.4.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）适用于 110kV 及以上电压等级交流输变电建设项目和±100kV 及以上电压等级直流输电建设项目的环境保护工作。本项目建设内容包括新建 110kV 升压站，属于输变电建设内容，110kV 升压站适用于该标准；风电机组不属于输变电项目类别，集线电路电压等级为 35kV，均不适用于该标准。本次评价不包括 110kV 升压站送出线路工程，送出工程另行环评。

本项目 110kV 升压站不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区，本次评价将分析 110kV 升压站选址、设计、施工、运行各阶段与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性，具体见下表。

表 2.8-2 项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析一览表

阶段	输变电建设项目环境保护技术要求		符合性分析
选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。		符合。本项目 110kV 升压站选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。		符合。本项目 110kV 升压站选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。		符合。本项目 110kV 升压站评价范围内不涉及电磁和声环境保护目标。
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。		符合。本项目 110kV 升压站选址不涉及 0 类声环境功能区。
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。		符合。本项目 110kV 升压站在设计阶段已优化方案，在满足防火和有关规程、规范要求的前提下，尽量压缩建、构筑物的距离，减少占地面积。
设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合。本项目初步设计文件中包含环境保护与水土保护设计篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	符合。本项目为新建项目，不涉及原有环境污染和生态破坏问题。
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	符合。本工程 110kV 升压站主变最大储油量约 30t（折合 33.52m ³ ），主变附近设置了 1 座有效容积为 45m ³ 的事故油池，可满足单台主变压器事故全部排油需要，并配套了拦截、防雨、防渗等措施设施。一旦发生泄漏，能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	符合。本项目 110kV 升压站周围 500m 范围内不涉及电磁环境保护目标。
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	符合。本项目不涉及 330kV 及以上电压等级的输电线路。

声环境保 护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	符合。本项目 110kV 升压站评价范围内不涉及电磁环境保护目标；升压站高噪声设备已采取隔声、减振等降噪措施，根据预测结果，升压站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区排放限值。
	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	符合。本项目 110kV 升压站评价范围内不涉及电磁环境保护目标，站内主变布置在站址中间位置，且已采取隔声、减振等降噪措施，升压站与最近居民点之间有山体、林木阻隔；根据预测结果，升压站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区排放限值。
	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	符合。本项目 110kV 升压站位于 1 类声功能区，升压站评价范围内不涉及电磁环境保护目标，升压站高噪声设备已采取隔声、减振等降噪措施；根据预测结果，升压站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区排放限值。
水环境保 护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	符合。本项目升压站不产生生产废水，升压站值守人员生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用于站区绿化，实现水的重复利用；雨水和生活污水实行分流制。
	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等)，生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	符合。本项目位于偏远山区，生活污水不具备纳入城市污水管网条件，升压站值守人员生活污水经埋地式一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于站区绿化和站内道路洒扫。

2.8.4.3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版） 浙江省实施细则》的符合性分析

表 2.8-3 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版） 浙江省实施细则》符合性分析

细则内容	符合性分析
港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	符合。本项目不涉及港口建设项目。
禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。	符合。本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、I 级林地和国家级公益林。
禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》的项目。	符合。本项目涉及饮用水源保护二级保护区陆域，根据后文与饮用水源有关法律法规符合性分析，项目建设符合《浙江省饮用水水源保护条例》。
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。	符合。本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不属于湖造田、围海造地或围填海项目。
在国家湿地公园的岸线和河段范围内：禁止挖沙、采矿；禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源；禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物；禁止引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	符合。本项目不涉及国家湿地公园。
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	符合。本项目不含涉水工程，不涉及利用、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、国家重要基础设施以外的项目。	符合。本项目不涉及《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。
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。	符合。本项目属于输变电工程，不涉及《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。
禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	符合。本项目不涉及新设、改设和扩大排污口。
禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	符合。本项目不属于化工项目。
禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿	符合。本项目不属于尾矿库、

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扩建除外。	冶炼渣库和磷石膏库项目。
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。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	符合。本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。
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。	符合。本项目不属于石化、现代煤化工项目。
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，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	符合。本项目属于《产业结构调整指导目录》中的鼓励类项目，不属于落后产能项目，也不属于《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目。
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的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	符合。本项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。
禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	符合。本项目不属于高耗能高排放项目。
禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	符合。本项目不在前列工程的管理范围内。

2.8.5 与饮用水水源保护有关法律法规符合性分析

本工程涉及壶源江饮用水水源保护区和浦阳江浦江饮用水水源保护区，其中风机和箱变基础永久占用二级保护区陆域面积约 2065.5m²，集电线路涉及穿越上述 2 个饮用水源二级保护区陆域范围，工程不涉及饮用水源一级保护区和二级保护区水域。110kV 升压站不在饮用水水源保护区范围内。

根据相关法律法规、政策：《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日正式实行）、《中华人民共和国水法》（自 2016 年 9 月 1 日起施行）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日经环境保护部令第 16 号修改）、《集中式饮用水水源环境保护指南》（2012 年 03 月 31 日）、《浙江省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日起施行）、《浙江省饮用水水源保护条例》（2020 年 11 月 27 日修订）等的相关符合性见表 2.8-1。

工程线位不涉及饮用水水源一级保护区。工程涉及壶源江饮用水水源区和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域，在二级保护区内以风机和箱变基础、集电线路杆塔形式占用，项目已通过饮用水源不可避让专题论证技术评审。

施工期要求：水源保护区内禁止设置临时施工场地、临时堆土场、材料堆放场等临时工程；生活污水经临时厕所收集处理后定期清运，施工生产废水经隔油

沉淀处理后回用，不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；加强设备维护，保证物料运输车辆工况，减少油污的跑、冒、滴、漏；严格检查施工机械，防止油料泄漏，以降低工程施工对水源保护区污染风险。

营运期要求：项目营运期间，风力发电机组及风机箱变基础设施、集电线路等不产生污水，升压站位于饮用水源保护区外，升压站值守人员生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用；位于保护区内的风机检修固废即产即清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物；位于保护区内的箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露，且在每台箱变均设置了可满足最大事故排油的事故应急池；要求编制环境风险应急预案并及时演练等风险防范措施，可有效降低对保护区的环境风险，对饮用水源保护区基本无影响。

综上，工程的建设与相关法律、法规不冲突，在严格落实各项环保措施的前提下，本工程建设符合《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修正）、《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日起施行）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22）》、《浙江省饮用水水源保护条例》（2020.11.27 修正）》、《金华市水环境保护条例》中关于饮用水源二级保护区的管控要求。

表 2.8-4 与水源保护区法律法规的符合性分析

序号	法律法规	内容（摘录）	符合性分析
1	《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日正式实行）有关规定	第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 第六十六条 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。 第六十七条 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。	符合。本项目为风电项目，工程涉及壶源江饮用水水源区和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域，在二级保护区内以风机和箱变基础、集电线路杆塔形式占用，项目已通过饮用水源不可避让专题论证技术评审。 本项目营运期在饮用水水源保护区未设置排污口，不涉及在保护区排放水污染物；位于保护区内的风机检修固废即产即清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物；位于保护区内的箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露，且在每台箱变均设置了可满足最大事故排油的事故应急池；要求编制环境风险应急预案并及时演练等风险防范措施，可有效降低对保护区的环境风险。 项目施工期要求水源保护区内禁止设置临时施工场地、临时堆土场、材料堆放场等临时工程；生活污水经临时厕所收集处理后定期清运，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；加强设备维护，保证物料运输车辆工况，减少油污的跑、冒、滴、漏；严格检查施工机械，防止油料泄漏，可有效降低工程施工对水源保护区污染风险。
2	《中华人民共和国水法》（自 2016 年 9 月 1 日起施行）有关规定	第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。	符合。本项目在饮用水水源保护区未设置排污口。
3	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010	第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：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	符合。本项目为风电项目，不属于工业项目，工程涉及壶源江饮用水水源区和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域，在二级保护区内以风机和箱变基础、集电线路杆

序号	法律法规	内容（摘录）	符合性分析
	年 12 月 22 日 经环境保护部令 第 16 号修改）	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。 第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：二、二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 二、二级保护区内 （一）对于潜水含水层地下水水源地禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。 （二）对于承压含水层地下水水源地 禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。	塔形式占用，在饮用水水源一级保护区内无工程内容，项目已通过饮用水水源不可避让专题论证技术评审。工程不涉及在饮用水水源保护区内倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物；不涉及使用剧毒和高残留农药、化肥、炸药、毒品捕杀鱼类。 本项目营运期在饮用水水源保护区未设置排污口，不涉及在保护区排放水污染物；位于保护区内的风机检修固废即产即清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物；位于保护区内的箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露，且在每台箱变均设置了可满足最大事故排油的事故应急池；要求编制环境风险应急预案并及时演练等风险防范措施，可有效降低对保护区的环境风险。 项目施工期要求水源保护区内禁止设置临时施工场地、临时堆土场、材料堆放场等临时工程；生活污水经临时厕所收集处理后定期清运，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；加强设备维护，保证物料运输车辆工况，减少油污的跑、冒、滴、漏；严格检查施工机械，防止油料泄漏，可有效降低工程施工对水源保护区污染风险。 工程不属于码头项目，也不属于化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油等项目。
4	《集中式饮用水水源环境保护指南》（2012 年 03 月 31 日）有关规	1、分级防治： 二级保护区：禁止新建、改建、扩建向水体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。从事网箱养殖、旅游活动的应当按照规定采取措施，防治污染饮用水水体。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有	符合。本项目为风电项目，不属于工业项目，不涉及有毒有害物质的排放。工程涉及壶源江饮用水水源区和浦江江浦江饮用水水源二级保护区陆域，在二级保护区内以风机和箱变基础、集电线路杆塔形式占用，在饮用水水

序号	法律法规	内容（摘录）	符合性分析
	定）	毒物品的码头。 准保护区：禁止准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得新增排污量；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水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。 2、分类防治 河流型饮用水水源污染防治工作应注重全流域综合防控，严格实行容量总量控制，坚决取缔保护区内排污口，严防种植业和养殖业污染水源，禁止有毒有害物质进入保护区，强化水污染事件的预防和应急处理。主要防治措施包括以下内容：1）从全流域尺度保护水源，保障保护区上游水质达标；2）严格限制利用天然排污沟渠间接在水源上游排污；3）取缔保护区内排污口和违法建设项目；4）禁止或限制航运、水上娱乐设施、公路铁路等流动污染源；5）逐步控制农业污染源，发展有机农业；6）底泥清淤，建设生态堤坝；7）建设人工湿地和生态浮岛。 3、保护区环境准入 在影响饮用水水源水质的上游（补给径流区）地区，采取最严格的环境保护措施，以水环境容量为依据，严格执行环境影响评价制度，严格环境项目准入，建设项目需向饮用水水源环境保护主管部门申办许可手续，确保饮用水水源来水水质达标。 二级保护区（地表水型饮用水水源）：禁止新建、改建、扩建向水体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。从事网箱养殖、旅游活动的应当按照规定采取措施，防治污染饮用水水体。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	源一级保护区内无工程内容，项目已通过饮用水源不可避让专题论证技术评审。 工程在饮用水水源二级保护区、准保护区范围内未设置升压站等可能排放水污染物的工程；工程不属于网箱养殖、旅游活动，也不属于码头项目。 本项目营运期在饮用水水源保护区未设置排污口，不涉及在保护区排放水污染物；位于保护区内的风机检修固废即产即清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物；位于保护区内的箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露，且在每台箱变均设置了可满足最大事故排油的事故应急池；要求编制环境风险应急预案并及时演练等风险防范措施，可有效降低对保护区的环境风险。 项目施工期要求水源保护区内禁止设置临时施工场地、临时堆土场、材料堆放场等临时工程；生活污水经临时厕所收集处理后定期清运，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；加强设备维护，保证物料运输车辆工况，减少油污的跑、冒、滴、漏；严格检查施工机械，防止油料泄漏，可有效降低工程施工对水源保护区污染风险。
5	《浙江省水污染防治条例》（2020年11月27日起施行）有关规定	饮用水水源保护区范围内禁止堆放、存贮可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。	符合。本工程为风电项目，工程涉及壶源江饮用水水源区和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域，在二级保护区内以风机和箱变基础、集电线路杆塔形式占用，在饮用水水源一级保护区内无工程内容，项目已通过饮用水源不可避让专题论证技术评审。 本项目营运期在饮用水水源保护区未设置排污口，不涉

序号	法律法规	内容（摘录）	符合性分析
			及在保护区排放水污染物；位于保护区内的风机检修固废即产即清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物；位于保护区内的箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露，且在每台箱变均设置了可满足最大事故排油的事故应急池；要求编制环境风险应急预案并及时演练等风险防范措施，可有效降低对保护区的环境风险。 项目施工期要求水源保护区内禁止设置临时施工场地、临时堆土场、材料堆放场等临时工程；生活污水经临时厕所收集处理后定期清运，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；加强设备维护，保证物料运输车辆工况，减少油污的跑、冒、滴、漏；严格检查施工机械，防止油料泄漏，可有效降低工程施工对水源保护区污染风险。
6	《关于饮用水水源保护区有关规定进行法律解释有关意见的复函》（环办函〔2008〕667号）	二、关于饮用水水源二级保护区内建设项目 “排放污染物的建设项目”，应当是指因排放废水、废气、废渣等污染物可能对水体产生影响的建设项目，包括排污口未设在保护区内的建设项目。	符合。本工程为风电项目，项目营运期不产生生产废气和废水，营运期废水主要为位于保护区外的升压站值守人员生活污水，生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用，不外排；营运期产生的报废的设备、配件、废锂电池等一般固废由生产厂家回收处置或委托物资部门回收利用；检修过程产生的废机油、废变压器油等危险废物由专门容器统一收集，收集后暂存于位于保护区外的升压站的危废暂存间，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置；生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门定期清理，不会对保护区内水体产生明显影响。
7	《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环	一、关于饮用水水源保护区内建设项目问题 为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实	符合。本工程为风电项目，工程涉及壶源江饮用水水源区和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域，在二级保护区内以风机和箱变基础、集电线路杆塔形式占用，在饮用水水源一级保护区内无工程内容，项目已通过饮用水

序号	法律法规	内容（摘录）	符合性分析
	办环评函（2016）162号）	无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则。 正常运营情况下，运营期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低。 收费亭站、管理站房等设施，由于相关人员、车辆活动较频繁，且产生少量生活污水，环境风险较高，不宜设置在二级饮用水水源保护区内，确实无法避让的，不得向保护区内排放污水。	源不可避免专题论证技术评审。环评要求施工期加强环境管理，严格控制施工范围，不得在饮用水源保护区范围内设置施工临建设施、临时堆土场、砂石料堆放点等临时工程，不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；不得将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物在保护区内直接排放。营运期产生生活污水和食堂油烟的升压站未设置在水源保护区范围内，不在保护区范围内排放；检修固废做到日产日清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物。应严格落实本环评提出的各项污染防治和风险防范措施，将项目建设的环境影响和环境风险降到最低。
8	《金华市水环境保护条例》（2019年8月修正）	第十三条 排污单位应当依法设置排污口，并通过依法设置的排污口排放水污染物。禁止私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。排污单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当经有管辖权的生态环境主管部门同意。	符合。本工程不在水源保护区内设置排污口，不涉及畜禽养殖；营运期废水主要为位于保护区外的升压站值守人员生活污水，生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用，不涉及新建、改建、扩建排污口。

2.8.6 与《浙江省公益林和森林公园条例》符合性分析

(1) 相关要求（摘录）

第十二条 禁止将公益林擅自改变为非公益林。确需改变的，应当按照公益林变更调整的规定办理，同时终止或者变更公益林保护管理协议。省级公益林变更调整的具体办法由省林业行政主管部门制定。

第十三条 建设工程应当不占或者少占公益林和森林公园林地。确需占用公益林和森林公园林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。

因征收、占用林地等原因导致公益林减少的，县（市、区）人民政府应当及时补足。

第十四条 公益林林木只能进行抚育和更新性质的采伐。

有下列情形之一的，林业行政主管部门经过组织专家评审后，可以批准采取相应的方式与强度采伐：

（一）因科研或者实验、林木良种选育等需要采伐公益林林木的；

（二）因防治森林病虫害需要根据依法制定的森林病虫害除治方案采伐公益林林木的；

（三）因建设护林、防火等林业生产设施和营造生物防火隔离带需要采伐公益林林木的；

（四）因遭受森林病虫害、火灾、雪灾等自然灾害需要采伐受害公益林林木的；

（五）法律、法规规定的其他情形。

采伐公益林林木的，应当依法办理林木采伐许可证。

2、符合性分析

本次项目不涉及永久占用生态公益林，受限于风机和升压站占地固定后，集电线路位走向基本确定，集电线路涉及穿越省级重点生态公益林，其中架空线路穿越长度约 149m（杆塔未占用），直埋电缆穿越长度约 1150m；临时占用省级重点公益林总面积约 0.1833hm²。工程建设占用生态公益林，需按要求进行审批同意后方能占用，并实施补偿措施。在此基础上，项目的建设能够满足办法和条例的要求。

2.8.7 与生态保护红线有关法律法规符合性分析

1、与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）符合性分析

（1）主要内容

①规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

——必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。

（2）符合性分析

本项目永久和临时工程均不涉及占用或穿越生态保护红线，评价范围内分布有浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线、浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，2个生态保护红线的生态功能均为水源涵养。

本项目集电线路沿浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线北侧边界附近布设，最近距离约3m；与生态保护红线距离最近的风机机组为HP20，距浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线最近直线距离约4.5m。本环评要求施工期严格控制施工范围，不得将施工作业区扩大至生态保护红线范围内，施工场地、临时堆土场、材料推场等临时工程不得设置在生态保护红线范围内，在此基础上，项目建设符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）有关要求。

2、与《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙

政办发[2022]70号)符合性分析

(1) 主要内容

①规范有限人为活动准入

生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域管控措施,依照法律法规执行。生态保护红线内自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动:

——必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施,通信和防洪(潮)、供水设施建设以及船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道,电缆(光缆),油气、供水、供热管线,航道等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施。

②严格有限人为活动建设项目审批

涉及用地和规划许可的审批。确需实施的建设项目在选址阶段,由与项目立项机关同级的自然资源部门,组织对项目必须且不可避让生态保护红线和减缓生态环境影响的措施进行论证,编制相应生态修复方案。涉及新增建设用地的项目,由市、县(市)自然资源部门出具论证意见并经本级政府同意后,向省自然资源厅报送论证意见和相关材料,省自然资源厅核实后定期汇总报送省政府;省自然资源厅组织论证的项目,直接向省政府报送论证意见和相关材料,统一由省政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见,作为农用地转用、土地征收报批的必备材料。不涉及新增建设用地的项目,在办理规划和用地手续时,应附论证意见。

上述活动涉及自然保护地的,应征求林业部门或自然保护地管理机构意见。涉及临时用地的,按照自然资源部规范临时用地管理的有关要求,参照临时占用永久基本农田规定办理,严格落实恢复责任。需办理建设项目用地预审的,按照分级预审原则,由与项目审批、核准、备案机关同级的自然资源部门预审。建设项目用地审批和规划许可的其他程序按照有关规定办理。

(2) 符合性分析

本项目永久和临时工程均不涉及占用或穿越生态保护红线,评价范围内分布

有浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线、浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，2个生态保护红线的生态功能均为水源涵养。

本项目集电线路沿浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线北侧边界附近布设，最近距离约3m；与生态保护红线距离最近的风机机组为HP20，距浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线最近直线距离约4.5m。本环评要求施工期严格控制施工范围，不得将施工作业区扩大至生态保护红线范围内，施工场地、临时堆土场、材料堆场等临时工程不得设置在生态保护红线范围内，在此基础上，项目建设符合《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发[2022]70号）有关要求。

2.8.8 与“三区三线”划定成果符合性分析

（1）生态保护红线

本项目永久和临时工程均不涉及占用或穿越生态保护红线，评价范围内分布有浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线、浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，经2.8.7节符合性分析，项目建设符合生态保护红线有关要求。

（2）永久基本农田

工程永久占地和临时占地均不涉及占用永久基本农田，架空线路高空穿越永久基本农田，评价区内永久基本农田面积约116.82hm²。工程施工期施工营地、临时堆土场、物料堆放场等临时工程不得占用永久基本农田，施工期各类废水、固体废物不得排放至永久基本农田内，在此基础上，工程施工对永久基本农田基本不会产生明显影响。营运期架空线路不会产生废水、固体废物，对永久基本农田基本无影响。项目建设符合永久基本农田保护有关要求。

（3）城镇开发边界

根据《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193号），在落实最严格的耕地保护、节约用地和生态环境保护制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发、边境地区建设等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并依据国土空间规划，按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求，纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。

本项目已纳入《浦江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点项目安排表，建设地点规划在杭坪镇，项目永久占地已取得建设项目用地预审与选址意见书（用字第 330700202306019），属于在城镇开发边界外经规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，符合城镇开发边界有关管理要求。

2.9 饮用水源保护区避让分析

2.9.1 项目选址选线原则

1、风电项目选址原则

根据《风电场工程场址选择技术规范》（NB/T10639-2021）等技术规范要求，风电项目选址一般应遵循如下原则：

（1）地方规划无特殊要求，尽量选择架空线路方案；符合浦江县国土空间总体规划、电力设施布局规划、基础设施规划等相关规划；

（2）符合生态优先、环境保护和可持续发展原则，避让生态保护红线、风景名胜區、饮用水源保护区、自然保护地等环境敏感点；

（3）符合节约集约用地和保护耕地原则，尽量不占或少占耕地，避让永久基本农田；

（4）符合经济节约原则，根据地形、地貌、工程地质等条件，尽量减少工程量、拆迁量和工程造价；

（5）符合安全优先原则，线路应避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位；

（6）线路应避开飞机场、铁路车站、海（河）港码头；尽可能避开城镇规划区，动、植物自然保护区等区域，当受条件限制需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取安全保护措施；

（7）线路应避开滑坡体、并尽量躲开崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及线路安全运行的高烈度及地震频发区和大型活动断裂带，当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，保障安全运行；

（8）尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调。

(9) 符合行业规划布局，严格执行国家、行业有关标准规范及规定；

(10) 应避开生态保护红线、自然保护地、自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域，以及沿海基干林带和消浪林带、基本农田等限制性因素的范围。

2、升压站选址原则

根据《风电场项目选址选型技术规范》（T/CEEMA 003-2020）等行业技术规范要求，升压站选址根据已选择的风力发电机组，考虑送出线路、场内道路、集电线路等条件。

3、集电线路选线原则

根据《66kV 及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）、《架空输电线路杆塔结构设计技术规程》（DL/T5486-2020）等有关设计规范有关要求，集电线路选线应符合以下原则：

(1) 架空电力线路路径的选择，应认真调查研究，综合考虑运行、施工、交通条件和路径长度等因素，统筹兼顾，全面安排，进行多方案的比较，做到经济合理、安全适用。

(2) 不宜跨域房屋。

(3) 尽量避开洼地、冲刷地带、不良地质地带和严重影响安全运行的其它地区。

(4) 综合进行路径规划，避免相互交叉跨越。尽可能缩短线路长度、减少转角塔数量，降低工程造价。

(5) 集电线路路径尽量靠近风机位，方便风机变压器与架空线路连接。

(6) 电缆敷设应避免含有酸、碱强度腐蚀或杂散电流电化学腐蚀严重影响地段。

(7) 电缆敷设无防护措施时。宜避开白蚁危害地带、热源影响和易遭外力损伤的区段。

(8) 电缆敷设宜沿场区内、外道路敷设。

2.9.2 选址规划要求

根据《浙江省能源局关于 2023 年风电项目开发建设有关事项的通知》（浙

能源[2023]3号），《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》、《浦江县国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目选址于杭坪镇。

根据本项目的建设项目用地预审与选址意见书（用字第330700202306019号）及用地红线图，浦江杭坪镇分散式风电项目选址于金华市浦江县杭坪镇、前吴乡。

2.9.3 限制性因素分析

（1）生态保护红线和永久基本农田

杭坪镇涉及浦江县仙华山风景名胜保护区水土保持生态保护红线和浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线，前吴乡涉及浙江浦阳江国家湿地公园生态保护红线和浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，共计生态保护红线面积约79.664km²；杭坪镇和前吴乡共计永久基本农田约16.20km²。

生态保护红线是以重要生态功能区、生态敏感区和生态脆弱区为重点而划定的实施强制性保护的空间边界，生态保护红线要保证生态功能的系统性和完整性，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。永久基本农田是按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，确定的不得擅自占用或改变用途的耕地，永久基本农田要保证适度合理的规模和稳定性，确保数量不减少、质量不降低。因此，本项目选址需避开杭坪镇和前吴乡范围内的生态保护红线和永久基本农田。

表 2.9-1 杭坪镇和前吴乡生态保护红线和永久基本农田情况

乡镇	序号	生态保护红线			永久基本农田 /km ²
		名称	编码	面积/km ²	
杭坪镇	1	浦江县仙华山风景名胜保护区水土保持生态保护红线	330726130011	1.215	12.06
			330726130015	39.004	
	2	浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线	330726110013	0.359	
			330726110014	4.238	
前吴乡	1	浙江浦阳江国家湿地公园生态保护红线	330726110037	13.595	4.14
	2	浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线	330726110024	2.050	
			330726110025	2.521	
			330726110026	1.919	
			330726110029	0.486	
			330726110031	0.897	
			330726110033	0.811	

			330726110034	9.094	
			330726110035	3.478	
合计		/	/	79.664	16.20

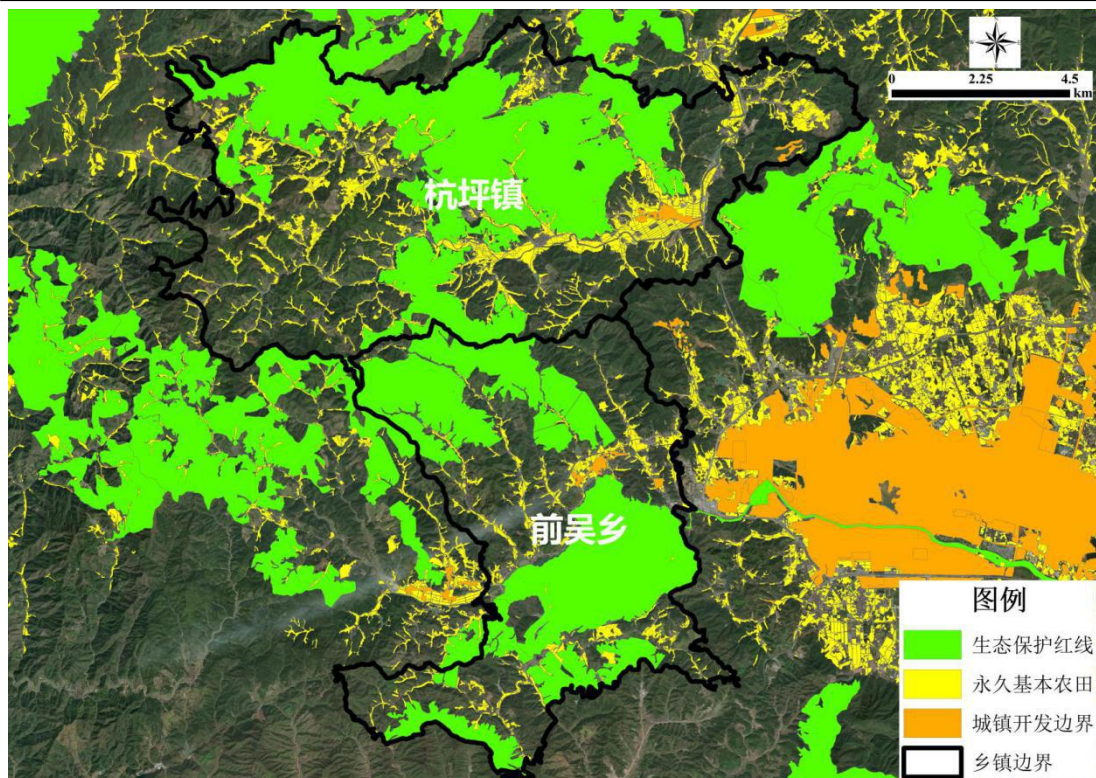


图 2.9-1 杭坪镇和前吴乡三区三线分布情况

(2) 饮用水水源保护区

杭坪镇和前吴乡境内涉及的饮用水水源包括壶源江浦江饮用水源区（钱塘 226）和浦阳江浦江饮用水源区（钱塘 233）。由图 2.9-2 可以看出，杭坪镇和前吴乡超过三分之二部分区域均在饮用水水源保护区范围内，少部分位于饮用水水源保护区范围外的区域零散分布在两个乡镇的西侧、北侧和东侧。

根据《中华人民共和国水污染防治法》、饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》等文件，明确“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目”。本项目为分散式风电项目，属于与供水设施和保护水源无关的建设项目，因此本项目选址需避开壶源江浦江饮用水源区（钱塘 226）和浦阳江浦江饮用水源区（钱塘 233）一级保护区。



图 2.9-2 杭坪镇和前吴乡饮用水源保护区分布情况

(3) 风能资源制约

根据本项目立项文件（2311-330700-04-01-751101）和初设文件，本项目装机总容量 50MW，计划安装 8 台单机容量为 5600kW 的风力发电机组和 1 台单机容量为 5200kW 的风力发电机组（ $5600\text{kW} \times 8 + 5200\text{kW} = 50\text{MW}$ ）。根据浦江县风能分布图可知，风能较好的区域主要位于山脊区而非山谷区，山脊区更有利于风机运转作业。从风能资源分布上看，风能资源较丰富的区域主要分布在杭坪镇西侧和北侧，前吴乡北侧。

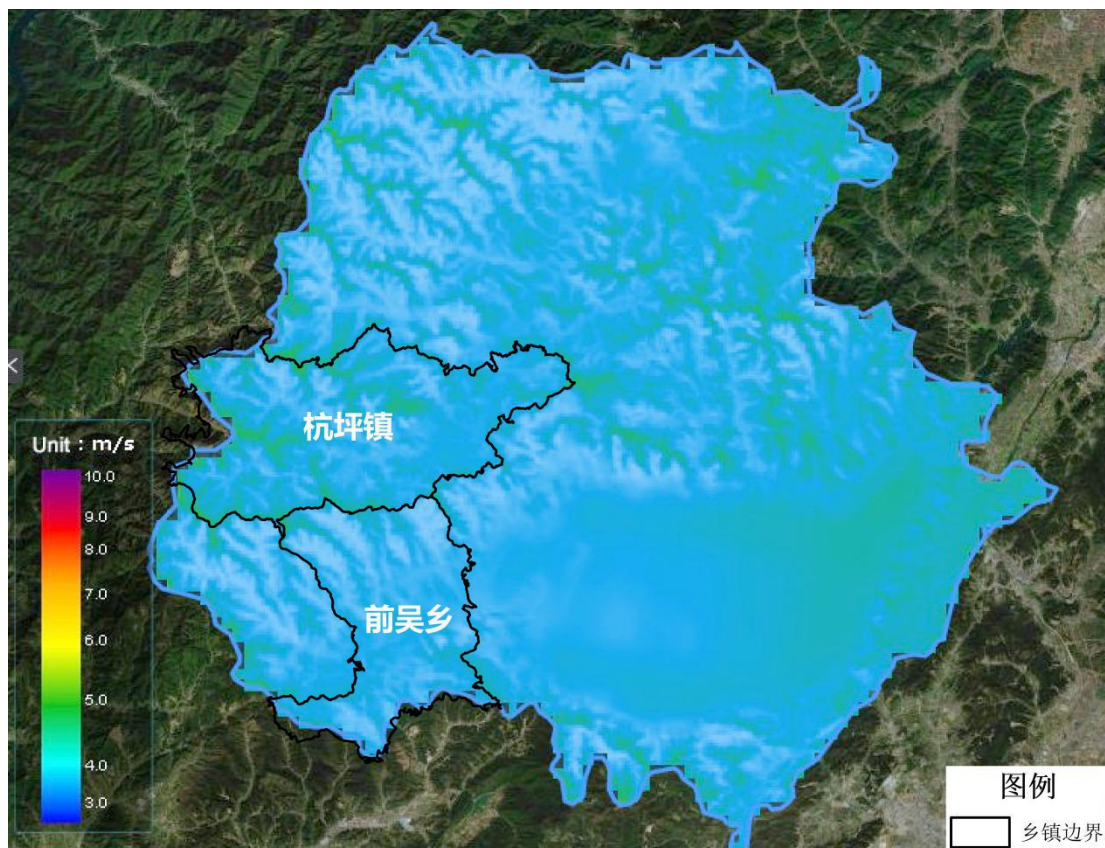


图 2.9-3 杭坪镇和前吴乡区域风能资源分布图

2.9.4 饮用水源保护区不可避免性论证

1、风电机组选址不可避免性论证

基于 2.9.2 选址规划要求，本次比选方案风电机组选址需满足 2.9.1 节的选址原则，同时排除 2.9.3 节所描述的限制因素，共设置了 15 个风电机组点位，做为可选择的风力发电机组选址区（见图 2.9-4）。

2、升压站选址不可避免性论证

根据《风电场项目选址选型技术规范》（T/CEEMA 003-2020）等行业技术规范要求，升压站选址根据已选择的风力发电机组，考虑送出线路、场内道路、集电线路等条件。本项目在拟选定的 15 个风电机组点位的基础上，综合考虑各风电机组的集散程度，集电线路连接的安全性、边界性和经济性，场内依托道路的交通便捷性，分别在 HP01-HP03 风机机组集聚区（风力发电机组选址区北部），HP10-HP13、HP16-HP21 风机机组集聚区（风力发电机组选址区南部），以及 HP07-HP08、HP22-HP23 风机机组集聚区（风力发电机组选址区中部）选定了 1#、2#、3#升压站三个站址（位置见图 2.9-4）。

对这 3 个升压站站址进行限制性因素分析,1#升压站风力发电机组选址区北侧,临近分布有 3 个风机机组,若采用 1#升压站站址,通过集电线路连接后往南布设过程中不可避免地要穿越生态保护红线,根据 2.9.1 节风电项目选址原则可知,风电工程选址应避开生态保护红线,因此 1#升压站选址不推荐。

2#升压站位于风力发电机组选址区南部,占用壶源江浦江饮用水源二级保护区,升压站运行过程中会产生生活污水和生活垃圾、检修废物等固体废物。《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日正式实行)、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日经环境保护部令第 16 号修改)、《浙江省饮用水水源保护条例》(2020 年 11 月 27 日修订)等有关文件规定,“饮用水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”,因此 2#升压站选址不推荐。

3#升压站位于风力发电机组选址区中部,集电线路连接南北侧风机路径相较于 1#、2#升压站更短。该站址不涉及饮用水源保护区、生态保护红线等敏感区,推荐作为本项目的升压站站址选择方案。

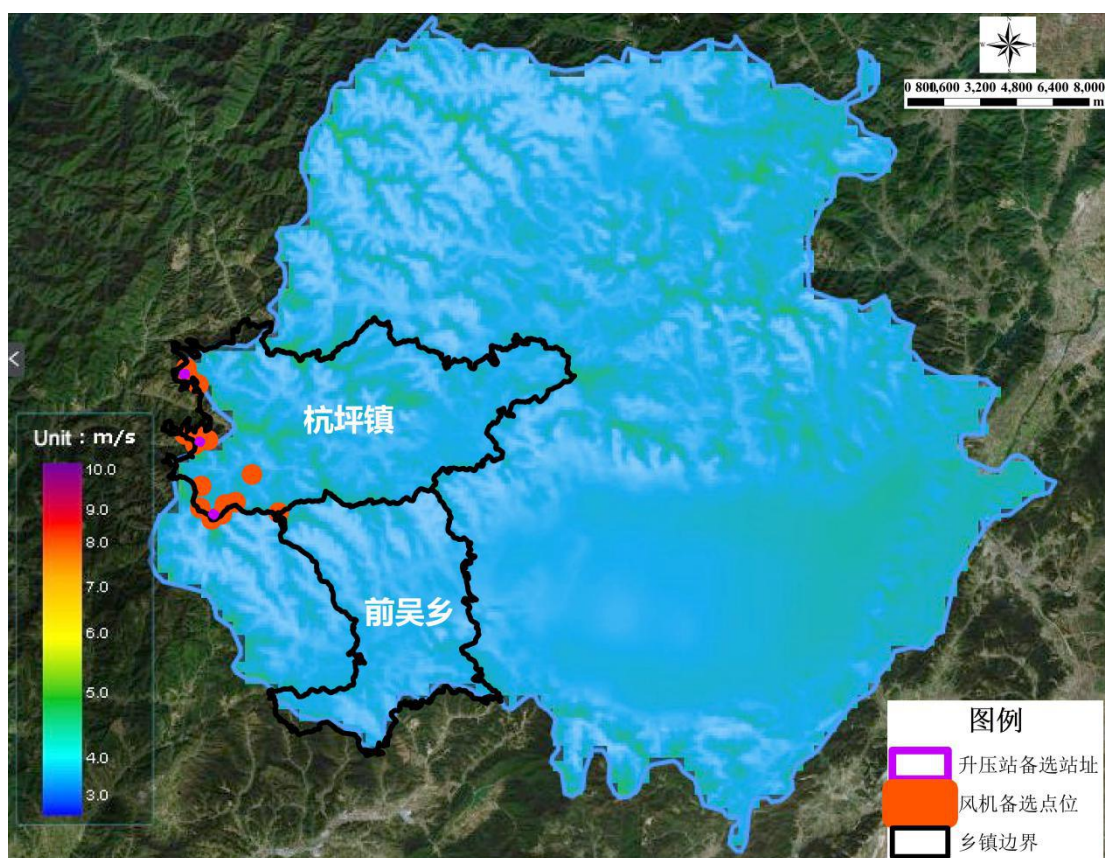


图 2.9-4(a) 风机及升压站选址点位与风能分布的关系图

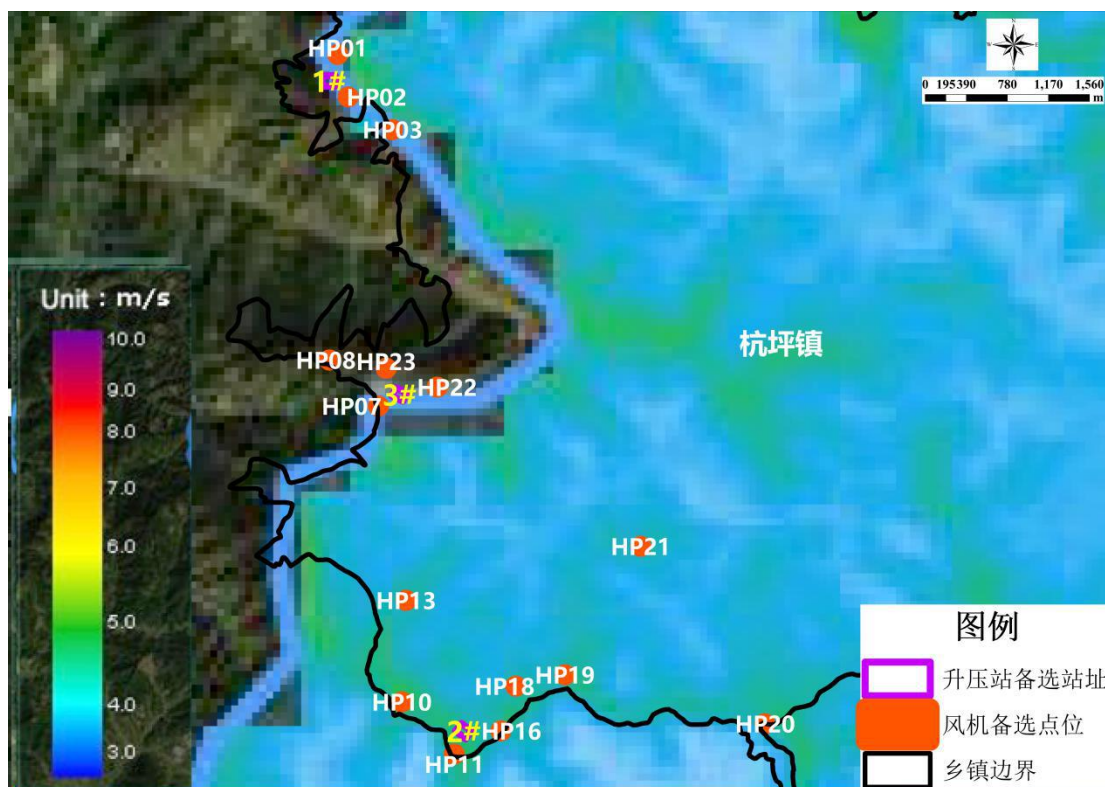


图 2.9-4(b) 风机及升压站点位与风能分布的关系图（局部放大）

3、集电线路路径不可避免性论证

为满足本项目装机总容量 50MW 的要求，计划安装 8 台单机容量为 5600kW 的风力发电机组和 1 台单机容量为 5200kW 的风力发电机组，共计 9 台风力发电机组。因此，各方案在确定 9 个风电机组位置后，根据地势及地形特点，进行风电机组之间的集电线路布设。

（1）方案一：选定 HP7、HP8、HP22、HP23、HP10、HP11、HP18、HP19、HP20 共 9 个风电机组及相连的集电线路（推荐方案）

方案一中杭坪镇西部的 HP07、HP08、HP22、HP23 风电机组相连后集电线路往南布设，进入壶源江浦江饮用水源二级陆域保护区，在与 HP10 连接后往东继续布设，随后与 HP11、HP18、HP19、HP20 相连，最终完成 9 个风电机组布设。



图 2.9-5 方案一（推荐）分布与生态环境敏感区的位置关系

根据图 2.9-5 可知，方案 1 经过的主要生态敏感区为壶源江浦江饮用水源区和浦阳江浦江饮用水源二级陆域保护区，与一级保护区最近距离为 86m 的工程为集电线路，另外，方案一不涉及生态保护红线，架空线路高空穿越永久基本农田，不涉及占用。

本项目属于新建项目。营运期，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，风电设备检修产生的废机油、废变压器油、废铅酸蓄电池等危险废物暂存于保护区外的升压站危废暂存间，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物；营运期电缆架空或直埋于地下，不会产生污染物。施工期要求水源保护区内禁止设置临时施工场地、临时堆土场、材料堆放场等临时工程；生活污水经临时厕所收集处理后定期清运，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；加强设备维护，保证物料运输车辆工况，减少油污的跑、冒、滴、漏；严格检查施工机械，防止油料泄漏，可有效降低工程施工对水源保护区污染风险；集电线路作业带工程和风机吊装平台对饮用水水源范

围内的植被有一定损害，但施工作业面总体较小，施工结束后及时对饮用水水源保护区范围内的临时用地进行植被恢复工作，减少水土流失，对饮用水水源环境影响总体较小。符合相关法律法规对饮用水水源二级的保护要求。

综上，方案一满足建设条件，推荐采用。

（2）方案二：选定 HP1、HP2、HP3、HP7、HP8、HP22、HP23、HP13、HP10 共 9 个风电机组及相连的集电线（比选方案）

方案二自杭坪镇北部自北向南布置，其中北部的 HP1、HP2、HP3 风电机组通过集电线路连接后往南布置，与杭坪镇西部的 HP07、HP08、HP22、HP23 风电机组相连，上述 7 个风电机组均不涉及饮用水水源。线路继续向南布置，进入壶源江浦江饮用水源区二级陆域保护区，先与 HP13 风电机组相连，后与 HP10 相连，最终完成 9 个风电机组布置。

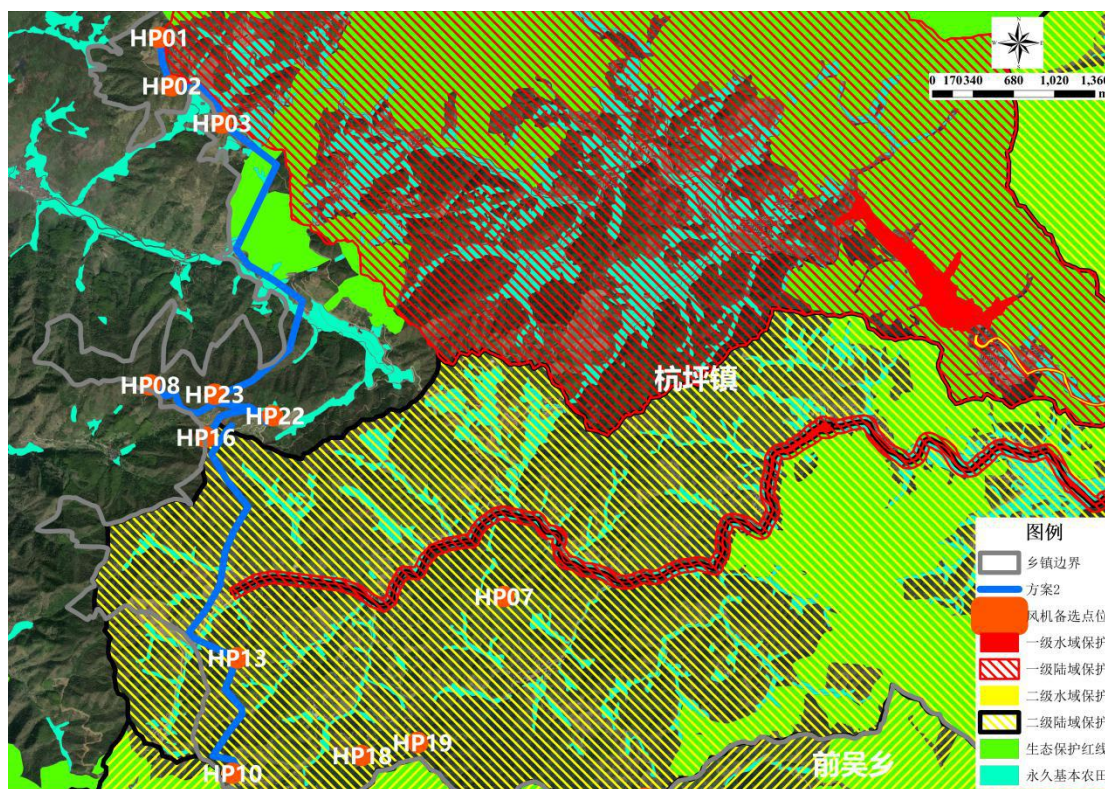


图 2.9-6 方案二线路与生态环境敏感区的位置关系

根据图 2.9-6 可知，方案二中 HP01、HP02、HP03 风电机组通过集电线路连接后往南布置过程中无法避开生态保护红线，在与杭坪镇西部的 HP07、HP08、HP22、HP23 风电机组相连过程中集电线路跨越浦江县仙华山风景名胜保护区水土保持生态保护红线（330726130011），红线类型为水土保持。根据 2.9.1 节选

址原则可知，选址需避开杭坪镇和前吴乡范围内的生态保护红线。

综上，方案二不满足建设条件，不推荐采用。

(3) 方案三：选定 HP7、HP8、HP22、HP23、HP21、HP19、HP18、HP16、HP11 共 9 个风电机组及相连的集电线（比选方案）

方案三各风电机组主要位于杭坪镇西南部，杭坪镇西部的 HP07、HP08、HP22、HP23 风电机组通过集电线相连后，往东侧沿规划道路布置，进入壶源江浦江饮用水源保护区二级陆域保护区后，往南继续沿现有道路布置，跨越壶源江浦江饮用水源保护区一级水域和陆域后，接入 HP21 风机组，继续往南，与 HP19、HP18、HP16、HP11 风机组相连。

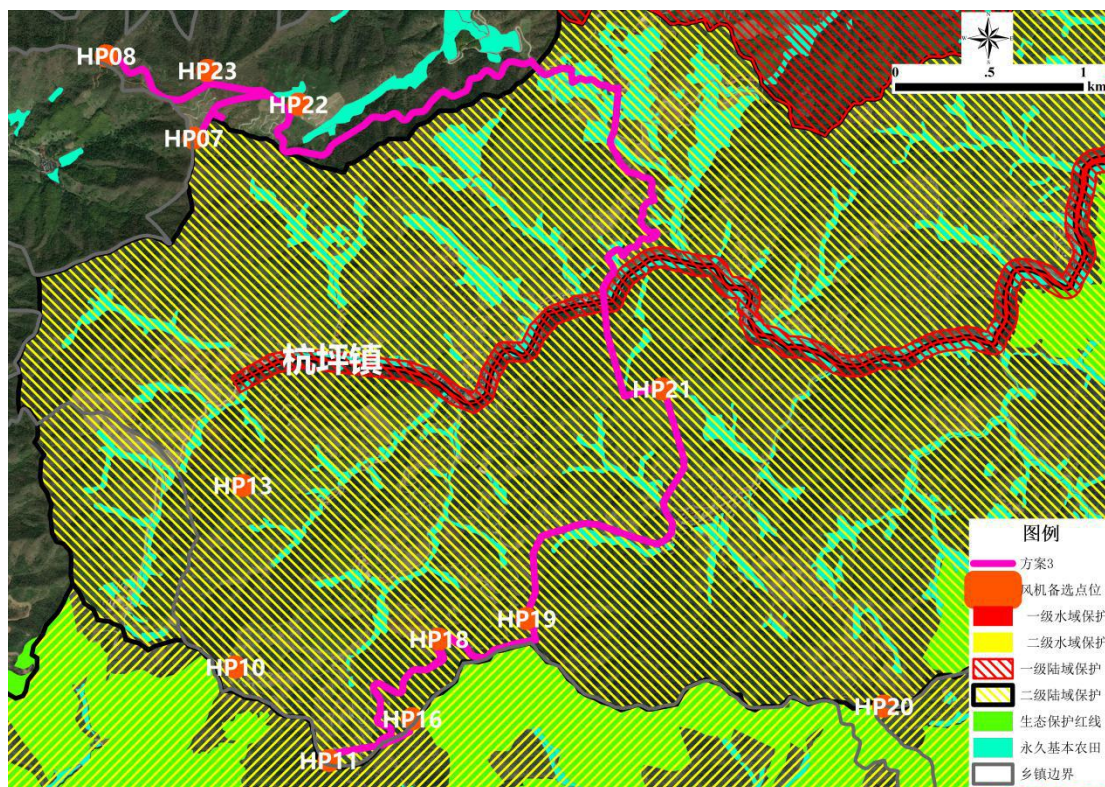


图 2.9-7 方案三线路与生态环境敏感区的位置关系

根据图 2.9-7 可知，方案三中集电线路在进入壶源江浦江饮用水源保护区二级陆域保护区后与 HP21 风机组相接的过程中，无法避让壶源江浦江饮用水源保护区一级水域和陆域。根据 2.9.3 限制性因素分析可知，在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，本项目为分散式风电项目，属于与供水设施和保护水源无关的建设项目。

综上，方案三不满足建设条件，不推荐采用。

(4) 方案四：选定 HP7、HP8、HP22、HP23、HP10、HP11、HP18、HP19、HP20 共 9 个风电机组及相连的上跨饮用水水源的集电线路（比选方案）

方案四的风机机组位置与方案一一致，但集电线路布设存在一定差异。杭坪镇西部的 HP07、HP08、HP22、HP23 风电机组相连后集电线路往东南布设，进入壶源江浦江饮用水源区二级陆域保护区，继续往南上跨壶源江浦江饮用水源区一级陆域和水域，集电线路跨越饮用水水源后分为两支，一支往西南方向，连接 HP18、HP16、HP11 和 HP10 风电机组，一支往东南方向，连接 HP20 风电机组，最终完成 9 个风电机组布设。

方案四为项目选址阶段集电线路布设方案，该方案中集电线路跨越壶源江浦江饮用水源保护区一级水域和陆域，根据 2.9.3 章节限制性因素分析可知，在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，本项目为分散式风电项目，属于与供水设施和保护水源无关的建设项目。

综上，方案四不满足建设条件，不采纳。

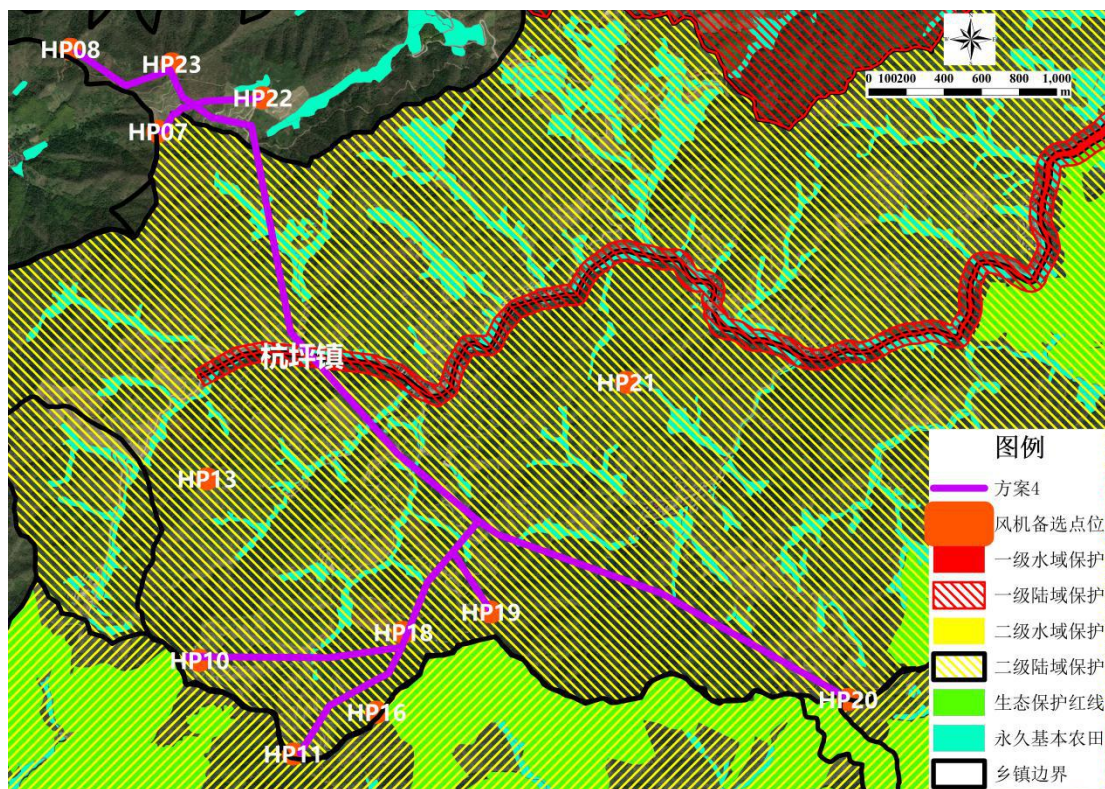


图 2.9-8 方案四线路与生态环境敏感区的位置关系

4、集电线路布设方案的比选分析

由于 35kV 集电线路架空线路由各风机连接到箱变和升压站时，不可避免地

需要落地与升压站连接,因此本项目箱变引上架空线路及进站处均需采用电缆方案。在此基础上,对全直埋电缆方案(方案A)、主体架空线路方案(方案B)、架空线与电缆结合方案(方案C)进行比选,比选方案如下:

表 2.9-2 集电线路布设方案比选

优缺点	方案 A: 架空与电缆结合方案	方案 B: 主体架空线路方案	方案 C: 全直埋电缆方案
布设方法	箱变引上架空线路及进站处、AN15 至 HP20 段采用电缆方案,其余部分采用架空线路。	箱变引上架空线路及进站处采用电缆方案,其余全部采用架空线路。	全部采用直埋电缆方案。
优点	(1) 充分利用两者的优点,提高供电的可靠性和稳定性。 (2) 能采用架空方案的线位尽量选择架空线路方案,符合集电线路选线原则。 (3) 根据地形地势地质采用结合方式布设,有利于降低施工难度,适用于风电场复杂的地理环境;同时根据具体情况灵活调整,有利于提高整体供电系统的适应性和效率。 (4) 架空线路的维护相对简单,电缆稳定性和安全性高,成本相对适中。	(1) 建设周期短,成本低,对地表扰动小。 (2) 采用铁塔架设可充分利用山体高差和跨越障碍物,线路路径较短,运行条件良好,传输效率高。 (3) 故障易于发现,检修方便。	(1) 电缆直埋方案施工较为简单,可沿检修道路敷设,运输方便。 (2) 能有效避免破坏的风险,减少故障的发生;电缆沿道路敷设,运维工作量小。 (3) 不占用空中空间,对景观影响小,同时有利于降低市局干扰。
缺点	架空线路具有占用空中空间、一定程度影响景观、易受外界损坏等因素的影响;直埋线路具有对地表临时扰动相对较大、线路故障隐蔽、检修困难等不足。	(1) 需要开挖坑基,浇筑基础、养护、组塔等施工周期较长、工作量较大。 (2) 日常维护工作量较大。 (3) 项目所在区域地形复杂,地形起伏较大,AN15 至 HP20 段所在区域紧邻生态保护红线,受地形、地势等因素影响,若该段采用架空线路不可避免会穿越临近的生态保护红线。 (4) 占用空中空间,已对景观造成一定影响,易受恶劣天气和易外界损坏的风险; (5) 易发生鸟类碰撞风险,不利于鸟类保护。	(1) 项目所在区域以低山丘陵和盆地为主,地形起伏较大,采用全电缆敷设路径较长。 (2) 工程量大,成本在三个方案中最高,相同线路长度情况下临时征占地面积大于架空线路,对地表临时扰动相对较大。 (3) 线路故障隐蔽,检修困难较大。
推荐结果	推荐	不推荐	不推荐

综上所述,从安全性、可靠性、运行维护、施工难度及周期、占地面积、生态影响等方面对比,三种方案各有优劣势。方案 A 根据地形地势地质采用架空与电缆结合方式布设,有利于降低施工难度,适用于风电场复杂的地理环境;同

时充分利用两者的优点，根据具体情况灵活调整，提高供电的可靠性和稳定性，有利于提高整体供电系统的适应性和效率。受地形、地势等因素影响，采用方案 B 不可避免会穿越临近的浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，不符合 2.9.1 节选址选线原则，且根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）、《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发[2022]70 号），在符合法律法规的前提下，允许必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施等的有限人为活动，本项目具备避让生态保护红线的条件，因此方案 B 不推荐。根据 2.9.1 节选址选线原则，应尽量选择架空线路方案，根据设计方案，本项目部分路段具备架空条件，方案 C 采用全直埋电缆方案，与 2.9.1 节选址选线原则不完全吻合，且方案 C 采用全直埋电缆路径相对较长，临时占地面积大，对地表临时扰动相对较大，对沿线植被等生态影响更大，且该方案成本最高、线路故障隐蔽、检修困难较大，从运行维护、施工难度及周期、临时占地面积、生态不良影响等方面均不如方案 A。

综上所述，本项目集电线路敷设方案推荐采用方案 A。

2.10 项目建设的必要性及选址选线环境合理性分析

2.10.1 项目建设必要性分析

（1）项目是建设是响应能源产业发展政策的需要

国家发展改革委、国家能源局等 9 部门联合印发的《“十四五”可再生能源发展规划》提出“2035 年，我国将基本实现社会主义现代化，碳排放达峰后稳中有降，在 2030 年非化石能源消费占比达到 25%左右和风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上的基础上，上述指标均进一步提高。可再生能源加速替代化石能源，新型电力系统取得实质性成效，可再生能源产业竞争力进一步巩固提升，基本建成清洁低碳、安全高效的能源体系”。《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》提出“大力发展风电、光伏，实施“风光倍增计划”；因地制宜发展分散式风电”。加快建立清洁低碳、安全高效的现代能源体系，促进可再生能源高质量发展，对推动能源生产和消费革命、加快能源转型升级、应对气候变化、实现绿色发展具有重要意义。

风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源之一。我国是风能蓄量较丰富的地区，但是风能资源利用工作开展的较为缓慢，随着经济水平的不断

提高，人类对环境的保护意识逐渐增强，人们更注重生存质量，开发绿色环保新能源成为能源产业发展方向，作为绿色环保新能源之一的风力发电场的开发建设是十分必要的。

《浙江省能源局关于 2023 年风电项目开发建设有关事项的通知》（浙能源〔2023〕3 号）提出了 2023 年度实施动态管理的分散式风电项目计划表，本项目已列入该计划表。此外，本项目已纳入《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》的重大能源项目和《浦江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的重点建设项目安排表。基于国家碳中和、浙江省和浦江县的陆上风电开发政策，本项目的建设是响应能源产业发展政策的需要。

（2）项目是建设是推动地区电力可持续发展的需要

本风电场建成投运后，可缓解当地电网供电矛盾，提高可再生能源在能源结构中的比重。项目建设符合国家能源政策及发展新兴战略要求，不仅是当地国民经济的可持续发展、人民的物质文化生活水平提高的需要，也是电力工业发展的需要，更是改善生态、保护环境的需要。风电是一种可再生的清洁能源，建设风电场项目可以减少煤炭、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。另外，相对于太阳能等其他再生能源，风电开发已日趋成熟。因此，大力发展风力发电，将改善能源结构，有利于提高再生能源在系统中的比例。

（3）项目建设是推动生态环境持续改善的需要

风力发电不产生传统发电技术（例如燃煤发电）带来的污染物排放和安全问题，没有废气或噪音污染，没有二氧化硫、氮氧化物以及二氧化碳排放。系统报废后也很少有环境污染的遗留问题。风能是清洁的、可再生的能源，开发风力发电符合国家环保、节能政策。大规模风力电站的开发建设可有助于缓解能源危机，可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境。

我国政府已把可持续发展作为经济社会发展的基本战略，制定了减排目标。2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第七十五届联合国大会上指出，“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。风能是清洁、可再生能源，大规模的风能开发可以有效缓解能源紧张、调整能源结构、减少环境污染，是一种重要的可再生能源开发利用途径。我国对可再生能源发展非

常重视，制定了《中华人民共和国可再生能源法》等一系列法律、法规和政策，扶持可再生能源的开发、利用，同时我国大力实行清洁生产机制的经济政策，促进经济发展与自然环境的和谐共存，促进资源节约型、环境友好型社会的建设，以更好地推进经济社会的可持续发展。

本项目装机容量 50MW，电站建成运行后，每年上网电量为 69.97GWh，可提高当地电网供电能力，有利于提高可再生能源在能源结构中的比重。风能发电场的建设符合国家能源政策，不仅是当地经济可持续发展、人民物质文化生活水平提高的需要，也是浦江县电力工业发展的需要。浙江省金华市对发展清洁能源高度重视、需求迫切，为加快开发利用清洁资源，进行电力结构调整和优化资源配置，实施可持续发展战略，本项目的建设将为金华市发展风力发电事业起到积极推进的作用。

综上所述，本工程建成后，与地方已建电站联网运行，尽可能缓解浙江电网供电矛盾，提高风力发电在能源结构中的比重。该风电场的建设符合国家能源政策，不仅是当地经济的可持续发展、人民的物质文化生活水平提高的需要，也是浙江电力工业发展的需要。因此，本项目的建设是十分必要且迫切的。

2.10.2 区域风能资源评价

根据本项目初步设计文件中区域风能资源部分的结论：

本风电场工程收集到 1 座实测测风塔数据、1 个激光雷达数据和 1 个虚拟测风塔数据，其中 1002#测风塔为虚拟测风塔，位于场区北侧机位点中心处，坐标为 119.7249° E， 29.51466° N，所在位置较为开阔、无遮挡，海拔 875m，场区北侧各个机位平均海拔为 841m，测风塔与北侧机位平均海拔相差较小，对于北侧机位的地理代表性较好；测风周期为 2016.8.1~2017.8.1，测风塔数据满一年，时间代表性也较好。1002#测风塔风速传感器 120m/115m/100m/80m，风向传感器 120m/115m/100m/80m。

14649#测风塔为场内实测测风塔，位于场区南侧机位点中心处，坐标为 119.737625° E， 29.48929° N，所在位置较为开阔、无遮挡，海拔 875m，场区北侧各个机位平均海拔为 841m，测风塔与北侧机位平均海拔相差较小，对于北侧机位的地理代表性较好；测风周期为 2024.3.10~2024.7.1，测风塔数据未满一年，时间代表性较差。14649#测风塔风速传感器 120m/115m/100m/80m/50m/10m，

风向传感器 120m/115m/50m/10m, 温度传感器 10m, 气压传感器 8m。

laser#为激光雷达测风塔, 位于场区北侧机位点中心处, 坐标为 119.7249° E, 29.51466° N, 所在位置较为开阔、无遮挡, 海拔 710m, 场区南侧各个机位平均海拔为 754m, 测风塔与南侧机位平均海拔相差较小, 对于南侧机位的地理代表性较好; 测风周期为 2024.3.1~2024.7.1, 测风塔数据未满一年, 时间代表性较差。laser#为激光雷达测风塔风速传感器 120m/115m/100m/80m/50m/40m, 风向传感器 120m/115m/100m/80m/50m/40m, 温度传感器 2m, 气压传感器 2m。

本次通过对本风电场测风塔连续一年数据的处理分析, 并采用中尺度气象资料, 进行风场风能资源评估, 主要评估结论如下:

(1) 1002#虚拟测风塔测风完整年 80m、100m、115m、120m 高度平均风速分别为 4.67m/s、4.82m/s、4.92m/s、4.94m/s, 平均风功率密度分别为 112W/m^2 、 123W/m^2 、 132W/m^2 、 134W/m^2 , 实测小时平均风速($>3\text{m/s}$ 的有效风速)在 $3\text{m/s}\sim 20\text{m/s}$ 区间频率之和分别为 72.86%、73.45%、73.79%、73.86%。80m、120m 高度主导风向均为 SE, 频率分别为 13.11%、10.74%; 主能风向均为 SE, 频率分别占 27.55%、20.73%。

(2) 14649#测风塔测风完整年 80m、100m、115m、120m 高度平均风速分别为 4.64m/s、5.02m/s、5.27m/s、5.32m/s, 平均风功率密度分别为 97W/m^2 、 124W/m^2 、 145W/m^2 、 151W/m^2 , 实测小时平均风速($>3\text{m/s}$ 的有效风速)在 $3\text{m/s}\sim 20\text{m/s}$ 区间频率之和分别为 75.81%、79.04%、80.54%、80.74%。115m、120m 高度主导风向均为 ENE, 频率分别为 11.88%、11.75%; 主能风向均为 ENE, 频率分别占 11.68%、11.66%。

(3) laser#激光雷达测风完整年 80m、100m、115m、120m 高度平均风速分别为 3.85m/s、4.14m/s、4.34m/s、4.41m/s, 平均风功率密度分别为 59W/m^2 、 73W/m^2 、 84W/m^2 、 88W/m^2 , 实测小时平均风速($>3\text{m/s}$ 的有效风速)在 $3\text{m/s}\sim 20\text{m/s}$ 区间频率之和分别为 65.85%、70.58%、73.28%、74.03%。80m、120m 高度主导风向分别为 NE、ENE, 频率分别为 15.45%、16.86%; 主能风向分别为 NE、ENE, 频率分别占 17.89%、18.69%。

(4) 本风电场 14649#实测测风塔代表年 115m 高度平均风速为 5.35m/s, 平均风功率密度为 150W/m^2 , 在 10m/s 风速段的湍流值为 0.112, 风电场湍流等级

为 C 级。laser#激光雷达代表年 115m 高度平均风速为 4.40m/s，平均风功率密度为 88W/m²，在 10m/s 风速段的湍流值为 0.151，风电场湍流等级为 C 级。逐月风速与逐月风功率密度年内变化规律基本一致。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T 31147-2018），风电场风功率密度等级为 D-1，风能资源具备一定的开发条件。

（5）根据欧洲风电机组标准 II，风电场最大风速大致为年平均风速的 5 倍。1002#虚拟测风塔 115m 轮毂高度处年平均风速为 4.92m/s，14649#实测测风塔 115m 轮毂高度处年平均风速为 5.27m/s，laser#激光雷达 115m 轮毂高度处年平均风速为 4.34m/s。换算到标准空气密度下的平均风速分别为 4.69m/s、5.02m/s、4.14m/s，计算出测风塔处 50 年一遇最大 10min 风速为 23.45m/s、25.10m/s、20.70m/s。按照 2005 年 8 月颁布的 2005《IEC61400-1》标准中规定，本风电场风电机组安全等级定为 III 类。

2.10.3 与饮用水水源保护区合理性分析

根据前述 2.9 章节分析，由于风电场地形较复杂，场内施工安装条件相对较困难，综合考虑风力资源、区位地形地貌，避让生态保护红线、永久基本农田、饮用水源一级保护区等限制性因素，本项目不可避免的需要占用饮用水源保护区。本工程共有 5 个风机机组（风机编号 HP10-11、HP18-20）、6 个风机吊装平台（对应风机编号 HP07、HP10-11、HP18-20）、集电线路及其作业区位于壶源江浦江饮用水源地、浦阳江浦江饮用水源地二级保护区陆域范围内，不涉及水源保护区一级、二级水域和一级陆域。两个水源保护区均为不规则多边形，壶源江浦江饮用水源地南侧边界与浦阳江浦江饮用水源地北侧边界相接，前者地势呈西南高东北低，后者地势呈西北高东南低。HP10-11、HP18-20 风机机组及其吊装平台沿着两个水源地的相接处自西向东分布，HP07 永久占地不涉及饮用水源保护区，对应的吊装平台位于壶源江浦江饮用水源地西北角边界线。本工程升压站、施工临建区和临时堆土场等均不设置在饮用水源保护区范围内，不违反饮用水水源保护区有关法律法规中的禁止性规定。

项目升压站设置在场区北侧，选址阶段已避让了饮用水源保护区。升压站和风电机组选址确定后，项目输电线路的走向较为固定。输电线路需要将风机和升压变电站顺直、平滑连接，尽量减少输电线路里程和电量损耗。本项目集电线路

若全部采用直线线路，南侧风机与升压站连接不可避免地需要穿越壶源江浦江饮用水源一级保护区（详见前述章节 2.9.4 比选方案四）。为避让饮用水源一级保护区，南北向集电线路整体向西偏移，避让了壶源江浦江饮用水源一级保护区。

根据《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》要求，在饮用水源一级保护区内，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，除饮用水水源二级保护区内禁止的行为外，还禁止网箱养殖、旅游、游泳、垂钓，禁止停泊与保护水源无关的船舶，禁止其他可能污染水源的活动。在饮用水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止设置排污口，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，禁止设置贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物，禁止冲洗船舶甲板，向水体排放船舶洗舱水、压载水、生活污水等船舶污染物，禁止使用含磷洗涤剂、农药和化肥。根据前述 2.8.5 项目建设与饮用水源保护有关法律法规符合性分析，本项目已开展饮用水源不可避让专题论证并通过专家技术评审，项目建设符合与饮用水源保护法律法规的有关要求。

本项目升压站位于饮用水源保护区外，仅集电线路和部分风电机组位于饮用水源二级保护区，集电线路和风机机组本身运行时不产生废水、废气、废渣等可能对水体产生影响的污染物。升压站在运行过程中本身不产生生产废水，值班人员生活污水经站内地埋式一体化污水处理设施（处理能力 10m³/h）处理达标后回用于站内以及站外边坡绿化，不外排。沿升压站实行雨污分流，雨水通过雨水管道有组织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧。升压站内设置有一座事故油池，有效容积 45m³，主变发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，交由有危险废物处置资质的单位回收处置；站内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，由站内值班人员定期清运处置。由于升压站位置与壶源江饮用水源保护区、浦阳江浦江饮用水源区之间受山体阻隔，且升压站位于水源保护区外，在采取上述废水和固废防治措施后，升压站运行不会对水源保护区水质产生影响。

本次评价要求项目施工期禁止在水源保护区内设置施工临建设施、临时堆土场、材料堆放场等临时工程；生活污水经临时厕所收集处理后定期清运，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用；位于保护区内的风机吊装平台、临近保护区的升压站作业区不得在雨天开展基础、管沟开挖、填筑等施工作业，如遇下雨应立即

停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护；临近保护区的临时堆土场的施工场地汇水经截排水沟、沉淀池等收集、沉淀、过滤处理后引向保护区集雨范围外背向保护区范围一侧排放，底部淤泥定期清运处理；加强设备维护，保证物料运输车辆工况，减少油污的跑、冒、滴、漏；严格检查施工机械，防止油料泄漏，可有效降低工程施工对水源保护区污染风险。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。采取以上措施后，项目建设对水源保护区水质影响可控。

项目营运期在饮用水水源保护区未设置排污口，不涉及在保护区排放水污染物。由于风电机组为密闭系统，风机塔筒底部设置有收集筒收集，风机定期维护产生的少量废旧机油均滴落在塔筒内，不会往塔筒外部滴落，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，且运行期间值班人员对风机设备进行定期检查，能有效防止滴、漏现象发生。工程检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，滴落在风机塔筒内的少量废旧机油使用抹布擦拭后由其将废抹布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。每台风机配套安装一台箱变，箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露。每台风机每台箱变基础一侧均设置有 2.4m^3 的事故油池，可满足事故时风机箱变最大排油体积的临时贮存要求。当箱变发生故障，变压器油发生泄漏同时维修人员不能及时维修处理时，泄漏的变压器油可以临时暂存在油池中，不会外排至环境中。位于保护区内的风机检修固废做到即产即清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物。营运期要求编制环境风险应急预案并及时演练等风险防范措施，可有效降低对保护区的环境风险。通过采取相应措施后，本项目运行不会对上述水源地保护区水质产生影响。

综上所述，本项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和《浙江省饮用水水源保护条例》等饮用水源法律法规有关规定，项目施工期和运行期对饮用水源保护区水环境影响在可接受范围内。

2.10.4 项目选址环境合理性分析

本项目用地不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线等生态敏感区，项目选址已取得金华市自然资源和规划局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 330700202306019），符合国土空间规划要求，项目选址与当地总体规划相符。用地区无受保护的军事设施和需要特殊保护的文物古迹等，经民航浙江安全监督管理局书面确认，本项目建设用地界址点坐标、拟建海拔高度、施工塔吊最高点海拔高度等均符合批复的义务机场仪表飞行程序超障高度要求、电磁环境保护要求和监视引导扇障碍物控制要求。项目初步选址已取得浦江县发展和改革委员会、县交通运输局、县水务局、县气象局、县文化和广电旅游体育局、县人民武装部、杭坪镇人民政府、前吴乡人民政府、民航浙江安全监督管理局、浙江省义乌机场管理有限公司的书面支持性意见。

根据风电场风能资源评价结论，本风电场风能资源较好，风能资源具备开发条件。风能资源属于可再生能源和清洁能源，只需利用当地的风能资源，将风能转变为电能，生产过程中不消耗燃料，不产生污染物。本工程投产运行后，与火电相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO_2 、烟尘、 NO_x 等污染物的排放。工程的建设为当地电网提供电源，实现电力的可持续发展，有利于改善当地电力系统的能源结构，实现电力供应的多元化，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。

工程运营期风电场无生产废水产生，运营期废水主要为升压站值守人员生活污水，生活污水经一体化污水处理设备处理达标后回用；升压站食堂油烟经油烟净化处理设施处理后可以做到达标排放；升压站内主变压器及风电场箱式变压器均配套有应急事故油池，箱变和主变事故排油将得到妥善处理，设备检修产生的废机油、废变压器油等危险废物均委托有资质单位处置，不会对涉及的饮用水源保护区和区域环境产生明显影响。根据预测结果，升压站四周厂界噪声贡献预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求；升压站评价范围内无居民点，因此升压站运行期间噪声对周边环境影响很小；根据类比分析，升压站运行后电场强度能够满足低于 4000V/m 、磁感应强度低于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值要求，对周围电磁环境影响很小。本工程风机与周边居民点间的高差较大，且受山体阻隔，区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的林地等，对噪声传播起到一定的阻隔作用，且门窗也起到一定降噪效果。根据噪声预测结

果，在选用的风机机组声功率级不超过 106.5dB 情况下，各声环境保护目标昼夜噪声可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）的要求。在严格执行噪声污染防治措施的情况下，项目建设对区域声环境和声环境保护目标的影响在可接受范围内。

本项目所在区域未列入《全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021-2035 年)》中的鸟类主要迁徙通道和迁徙地，且经现场调查未发现迁徙或滞留的候鸟群，不属于区域候鸟主要迁徙通道和迁徙地。本项目运营期产生的污染物极少，场址与该地区的环境保护功能规划是相符的。

综上，在采取本报告提出各项环保措施的前提下，工程建设对项目所在大气环境、声环境、水环境、生态环境等的不利影响可得到最大程度的减缓，对涉及的环境保护目标及饮用水源保护区等生态敏感区的影响可接受，项目场址选址从环保的角度考虑是合理可行的。

2.10.5 项目平面布置环境合理性分析

2.10.5.1 风机布置的环境合理性

风力发电项目中主要工程为风机，风机的选址关系到场内公路、集电线路等选址，而风机位置主要依赖于风能资源分布特征，风机选址具有特殊性，因此风机多布置在地势空旷平原且风能集中的区域。

本项目风机选址阶段拟选定了 15 个风电机组点位，根据前述“饮用水源保护区不可避让分析”分析可知，在综合考虑生态保护红线、永久基本农田、饮用水源保护区、风能资源等限制性因素综合影响后，选定了本项目方案的 9 个风电机组点位。本项目布置 8 台单机容量 5.6MW 和 1 台单机容量 5.2MW 的风力发电机组，风机选址位于浦江县杭坪镇、前吴乡境内。风机布置在区域海拔较高处，远离居民点，与布机位置最近的居民点为 HP18 风机西北面距离约 400m 处的大坞村，且布机位置与最近居民点有一定的高差，项目的施工产生的各类环境影响在采取相应的措施后对周边的敏感点影响较小。根据预测结果，本项目投运后，在选用的风机机组声功率级不超过 106.5dB 情况下，各声环境保护目标昼夜噪声可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。在严格执行噪声防控措施的情况下，项目建设对区域声环境和声环境保护目标的影响在可接受范围内。各风机分散布局，风机间的最小距离均在 300m 以上，在风机间留有一定的

通道，便于鸟类飞行；同时经实地调查及当地访问调查并结合资料记录，本工程拟区域未处于主要迁徙通道内，现场调查未发现迁徙或滞留的候鸟群。风机布置于山脊之上，在充分开发利用当地的风能资源的情况下，尽量减少对山脊的开发，避免对植被的破坏。

受风力等级、区位地形地貌，避让生态保护红线、永久基本农田、饮用水源一级保护区等因素影响，本项目不可避免的需要占用饮用水源保护区。风机施工期间采取基础开挖填筑作业避开雨天季，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护等风险防范措施，营运期各变压器配置满足最大事故排油量的事故应急池，并做好防腐防渗等措施，施工结束后对场地进行复绿，符合《关于进一步提升全省陆上风电开发建设整体水平的通知》（浙发改能源[2017]571号）及其随文发布《陆上风电与美丽景观协调建设导则》对安装平台的场地复绿、设置排水沟等要求，最大限度地降低了对水源保护区的影响。

综上分析，从环境影响角度分析，本项目风机布置基本合理。

2.10.5.2 升压站选址的环境合理性

本期工程拟建一座110kV升压站，主变容量为63MVA，110kV升压站布置于风电场场区北侧。从升压站平面布置图来看站内建筑设备布置宜紧凑，站内进行景观绿化，符合《关于进一步提升全省陆上风电开发建设整体水平的通知》（浙发改能源[2017]571号）及其随文发布《陆上风电与美丽景观协调建设导则》对升压站的布置和绿化要求；升压站围墙内占地面积5856.2m²，未超过《陆上风电与美丽景观协调建设导则》中“对电压等级110kV，风电场容量为50~100MW的配套升压站，升压站围墙占地面积应不超过6000m²（不含检修）、7000m²（含检修）”的占地要求。

本项目升压站站址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，升压站评价范围内未分布有居民区等敏感点。升压站区域内的植被主要为杉木、马尾松、樟树等林木，以及狗牙根、芒、小蓬草等灌草丛，均为当地常见种，升压站建设对当地生态多样性影响较小。经预测，本项目升压站建成投运后，四周厂界噪声贡献预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，运行期间的噪声影响不会对周边环境造成影响。根据类比分析，升压站运行后电场强度能够

满足低于 4000V/m、磁感应强度低于 100 μ T 的标准限值要求，对周围电磁环境影响很小。

综上所述，从环境影响角度分析，本工程升压站布置基本合理。

2.10.5.3 集电线路选线的环境合理性

本工程集电线路采用架空电缆形式+直埋电缆形式相结合走线，集电线路总长 11.95km，其中架空线路 4.29km，直埋电缆线路 7.66km。架空集电线路杆塔长期租地约 1620m²、施工临时占地约 2300m²；地埋式敷设集电线路临时占地约 8815m²，主要沿进场道路敷设。本工程集电线路路径基本沿风机布设方向走线，减少了线路长度从而减少塔基数量，减少因塔基开挖对生态环境的破坏，线路周边 200m 范围内无居民点分布。集电线路采用分段施工方式，直埋电缆施工结束后将对土地进行复绿，符合《关于进一步提升全省陆上风电开发建设整体水平的通知》（浙发改能源[2017]571 号）及其随文发布《陆上风电与美丽景观协调建设导则》中集电线路要求分段施工、直埋电缆应进行复绿等有关要求。

项目集电线路不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线等生态敏感区，受升压站和风电机组选址限制，集电线路的走向较为固定，不可避免地要穿越壶源江浦江饮用水源保护区和浦阳江浦江饮用水源保护区。项目设计阶段已进行线路方案优化调整，避让了饮用水源一级保护区，仅穿越了上述 2 个饮用水源二级保护区陆域范围。直埋电缆直径 70mm，套管不超过 150m，电缆作业带宽度控制在 1.0m 范围内，施工扰动范围较小；架空线路的铁塔基的施工扰动范围较小，其施工不会对保护区水环境产生不利影响。集电线路运营期不产生废水、废气和固废等污染物，本线路路径方案总体而言对环境影响较小。因此，从环保角度看，本工程集电线路选线合理可行。

2.10.5.4 临时工程布置的环境合理性

本项目建设地点分散，施工难度大。根据风电场风机的布置及交通条件，分区、分期进行施工，合理安排施工期限和顺序。本项目施工临时工程包括施工临建区 1 处、风机吊装平台 9 处、临时堆土场 1 处以及集电线路施工作业区，本项目施工临建区、风机吊装平台、临时堆土场、集电线路施工作业区等临时工程均不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线等生态敏感区，也不涉及占用永久基本农田。

施工临建区布置在风机吊装平台 HP23 西南侧，布置有机械设备仓库、工具仓库及材料仓库、办公区、住宿及生活区；临时堆土场布置在风机吊装平台 HP22 的南侧约 100m 处。施工临建区和临时堆土场评价范围内均无居民点分布，均不在饮用水水源保护区范围内，不涉及占用天然乔木林和重点公益林。施工临建区和临时堆土场周边山体稳定，无滑坡塌方等不良地质现象。占地类型均为园地，植被均为当地常见种，施工结束后及时对施工临建区进行生态恢复。在此基础上，对区域生态环境影响较小。

风机吊装平台用于风机吊装施工，布置在每个风机机组处。9 个风机吊装平台中，HP19、HP23 风机吊装平台涉及临时占用天然乔木林和重点公益林约 1833m² 和 1833m²（二者范围重合）；HP07、HP10-11、HP18-20 风机吊装平台涉及局部或全部占用饮用水源二级保护陆域范围，临时占用面积约 16003m²。风机吊装平台受风电机组机位限制，选址基本确定，吊装施工结束后应及时做好生态恢复工作，施工过程严格落实饮用水源风险防范措施，按照林地有关法律法规办理林地占用手续，在此基础上，对区域生态环境和饮用水源保护区影响在可接受范围内。

架空线路施工作业区主要位于杆塔塔基区域，临时占地面积较小，全线位于壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域范围，穿越长度约 4.29km。直埋电缆作业带沿集电线路走向设置，施工作业带为以电缆为中心，两侧分别外扩约 0.5m 范围，宽度约 1.0m，不涉及生态保护红线，与生态保护红线最近直线距离约为 2.5m；施工作业带穿越壶源江浦江饮用水源区和浦阳江浦江饮用水源区二级保护区陆域，穿越总长度约 4.92km；施工过程中应严格控制施工作业范围，不得将施工范围扩大至生态保护红线范围内。施工期严格落实各项生态环境保护与污染防治措施，在此基础上，对区域生态环境和饮用水源保护区影响在可接受范围内。

综上所述，从环境角度上看，本工程施工临时工程的选址是可行的。

3 项目概况和工程分析

3.1 项目基本情况

项目名称：浦江杭坪镇分散式风电项目

项目性质：新建

建设单位：金华浦恒新能源有限公司

建设地点：金华市浦江县杭坪镇、前吴乡

工程规模：项目装机总容量 50MW，计划安装 8 台单机容量为 5600kW 的风力发电机组和 1 台单机容量为 5200kW 的风力发电机组，每台风机附近安装 1 台箱式变压器，配备 5MW/10MWh 的储能系统。新建一座 110kV 升压站，及约 11.95km 的 35 kV 输电线路，以 1 回 110kV 线路接入电网。**本次评价不包括 110kV 升压站送出线路工程，送出工程另行环评。**

项目投资：项目总投资约 3.14 亿元。

建设工期：12 个月。

3.2 项目建设内容和规模

3.2.1 项目组成

本工程项目建设内容基本情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目组成内容一览表

类别	项目名称	内容及规模
主体工程	风电机组及箱变	工程规划装机容量 50MW，计划共安装 9 台风力发电机组，其中 8 台单机容量为 5600kW、1 台单机容量为 5200kW；每台风电机组分别配套 1 台华式箱变，其中 6200kVA 8 台，5800kVA 1 台。
	升压站	新建 1 座 110kV 户外式升压站，配备 5MW/10MWh 的储能系统。
辅助工程	集电线路	35kV 集电线路，路径全长约 11.95km，其中单回路架空线路长约 4.29km，电缆直埋敷设路径长约 7.66km。
公用工程	供电	依靠风机自身供电系统供电。
	给水	生活用水、消防水源均采用外运水，施工区设置一个 180m ³ 临时储水池。
	排水	生活污水依托地理式生活污水一体化设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于升压站厂区绿化或道路洒扫，设备污水处理能力 10m ³ /d。
依托工程	进场道路	依托《杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目》，工程目前处于设计阶段，可通达升压站、各风机机组及直埋电缆位置。
环保工程	事故应急池	主变东北侧设置 1 座有效容积 45m ³ 的事故油池，变压器下设集油坑，四周设排油槽，集油坑与事故油池相连，防止故障时变压器内的油外流造成污染；每台箱变基础一侧均设置有 1 座油池，有效容积约为 2.4m ³ 。

	危废暂存间	升压站设置 1 个占地面积 21.42m ² 的危废暂存间。
临时工程	施工临时建设施	材料堆放场地 占地面积 2000m ²
		材料加工场地 占地面积 2000m ²
		施工人员宿舍 占地面积 500m ²
		施工人员办公场地 占地面积 500m ²
	临时堆土场	占地面积 5163m ²
	吊装平台	每个风机设置吊装平台，共计 9 个，临时占地面积 21672m ²
	架空线路作业带	临时占地面积 2300m ²
	直埋电缆作业带	临时占地面积 8815m ²

3.2.2 风电场总体布置及工程内容

1、风电机组及箱变

(1) 风机特性及布置

本项目规划装机容量 50MW，在厂区布置 9 台风电机组，其中 EW5.6MW-202 机组 8 台、EW5.2MW-202 机组 1 台。风机机型技术参数详见表 3.2-1，风机机位分布详见表 3.2-2。

每台风电机组采用一机一变单元接线方式升压至 35kV 后，以单回 35kV 集电线路接至新建 110kV 升压站 35kV 母线，配置储能总容量为 5MW/10MWh 的储能系统。每台风机分别配套 1 台华氏箱变，箱变采用三相双绕组油浸式升压变压器，高压侧均采用隔离+真空断路器+接地开关保护方式。箱变布置在独立基础上，与风机塔筒中心距离 15~20m。

表 3.2-1 项目风机机组技术参数表

项目内容		单位	技术参数	
特征参数	机型	/	EW5.2MW-202	EW5.6MW-202
	数量	台	1	8
	额定功率	kW	5200	5600
	叶片数	个	3	3
	风轮直径	m	202	202
	风轮扫掠面积	m ²	31416	31416
	设计安全等级	/	IECS	IECS
	切入风速	m/s	3	3

	额定风速	m/s	11.7	11.7
	切入风速(十分钟平均)	m/s	20	20
	极端风速	m/s	52.5	52.5
	轮毂高度	m	115	115
	运行温度范围	°C	-30°C~40°C	-30°C~40°C
	机组生存温度	°C	-40°C~50°C	-40°C~50°C
发电机	型式	/	永磁同步	永磁同步
	额定功率	kW	6100	6100
	额定输出电压	V	1140	1140
	频率	Hz	50	50
箱变	容量	kVA	5800	6200
	数量	台	1	8
	额定电压	kV	37±2×2.5%/1.14	
	短路阻抗	Uk%	8	

表 3.2-2 项目风机机位坐标表

风机编号	X	Y	机型	轮毂高度 (m)	高程 (m)
HP07	40473122	3266304.5	EW5.6MW-202	115	1024.5
HP08	40472656.8	3266740.9	EW5.6MW-202	115	913.7
HP10	40473343.7	3263495.3	EW5.6MW-202	115	895.0
HP11	40473842.3	3262998.7	EW5.6MW-202	115	904.9
HP18	40474426.6	3263644	EW5.2MW-202	115	809.2
HP19	40474892.9	3263752.4	EW5.6MW-202	115	848.3
HP20	40476793.1	3263287.3	EW5.6MW-202	115	895.8
HP22	40473679.2	3266483.5	EW5.6MW-202	115	931.2
HP23	40473195.3	3266663.2	EW5.6MW-202	115	964.3

备注：坐标（坐标系信息）CGCS-2000

（2）风机机组发电量

风机机组年理论发电量 101.10GWh，排布效率 92.011%，理论发电小时数 2028.0h，年等效满负荷小时数为 1399.5h；年上网发电量为 69.97GWh，容量系数 0.160。

（3）风电机组基础设计

本工程风电机组塔筒与基础采用预埋锚栓连接方式，风机基础拟采用钢筋混凝土圆形棱台型扩展基础。基础埋深 3.8m，底板半径 11.1m，台柱半径 3.5m，底板外缘高度 0.8m，底板棱台高度 2.3m，台柱高度 1.0m。基础采用 C40 混凝土，F100，垫层为 C15；钢筋采用 HRB400 级 $f_y=360\text{N/mm}^2$ ，型钢、钢板采用 Q235B；焊条：E43 型用于焊接型钢、钢板及 HPB300 钢筋，E50 型：用于焊接 HRB335、

HRB400 钢筋。典型的风电机组基础平纵面示意如下图所示。

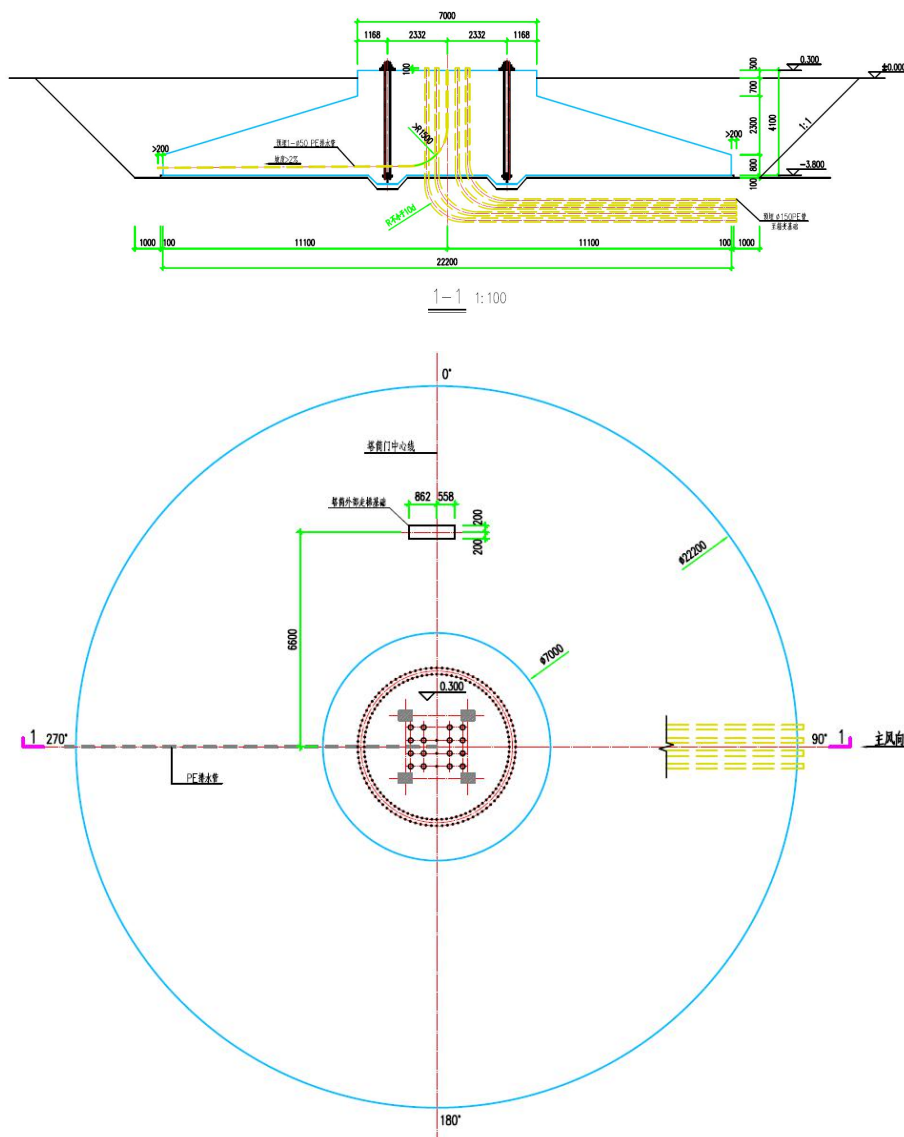


图 3.2-1 典型的风机基础平纵面示意图

(4) 箱变基础

箱变基础采用钢筋混凝土箱型结构，采用天然地基。为满足事故排油及环保要求，箱变基础旁边地面上设置有效容积为 2.4m^3 混凝土集油池，集油池铺设卵石层，卵石直径为 50~80mm。

2、集电线路

本项目风电场推荐采用单回集电线路，每回路连接 4 台~5 台风力发电机组。风电场内风机箱式变压器高压侧出口电压等级为 35kV。工程风电场 8 台 5600kW 风电机组和 1 台 5200kW 风电机组分为 2 个集电线路单元，集电线路采用 35kV

架空线路与直埋电缆相结合的方式接至风电场 110kV 升压站 35kV 母线侧。集电线路 11.95km，其中单回路架空线长约 4.29km，电缆直埋敷设路径长约 7.66km。直埋电缆埋深不小于 0.8m。各条回路所带风机如下：

A 线共连接 5 台风机：HP10、HP11、HP18、HP19、HP20，共连接输送容量 27.6MW；

B 线共连接 4 台风机：HP07、HP08、HP22、HP23，共连接输送容量 22.4MW。

集电线路架空杆塔采用自立式铁塔，杆塔呼高 12m~30m，水平档距 400m~600m，垂直档距 700m~900m。铁塔角钢均采用热轧等肢角钢，其钢种为 Q420B、Q355B 和 Q235B，铁塔构件中的圆钢、钢板为 Q235B、Q335B、Q420B。铁塔各构件均采用螺栓连接，连接螺栓使用 6.8 级镀锌粗制螺栓。铁塔构件焊接所用焊条采用 E43、E50 型焊条。所有铁塔部件均采用热镀锌防腐措施。典型的集电线路杆塔基础布置如下图所示。

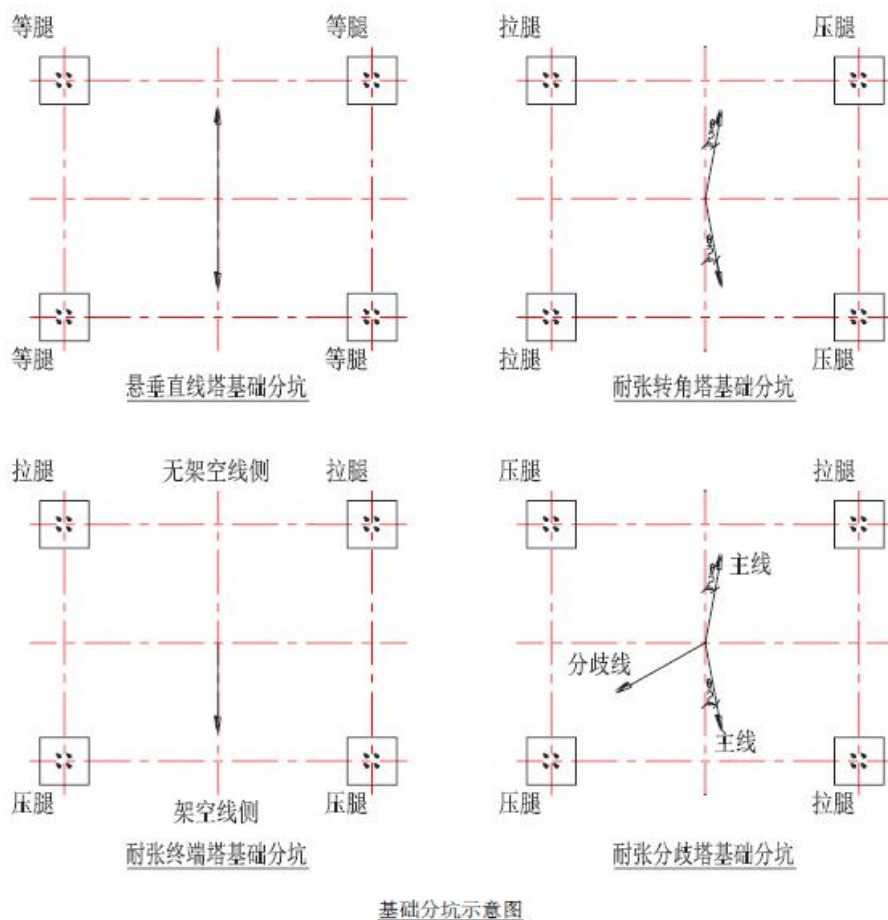


图 3.2-1 典型的风机基础平纵面示意图

3、风机吊装平台

本工程风机轮毂高度 115m, 叶轮直径 202m。风机吊装平台采取不规则形状, 风机吊装平台填方边坡按 1:1.3 放坡, 挖方边坡按 1:0.5 放坡。风机吊装平台横坡坡度不大于 1%。风机设备到场需将到货时间与吊装时间合理安排, 保证一机一吊, 尽量不在吊装平台积压风机塔筒、叶片等设备。

3.2.3 升压站总体布置及工程内容

(1) 主要技术参数

风电场新建 1 座 110kV 升压站, 电压等级为 110/35kV, 安装 1 台容量为 63MVA 的主变, 为三相、双绕组、自冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器。110kV 配电装置采用 AIS 户外敞开式开关设备, 为线变组接线, 设 1 回线变组间隔; 35kV 配电装置采用预制舱式室内布置, 单母线接线。无功补偿装置拟选用 1 套直挂水冷式 SVG, 功率装置布置于集装箱内, 隔离开关、电抗器、避雷器等设备采用户外布置。

本项目升压站主要设备技术参数见下表。

表 3.2-3 升压站主要设备技术参数表

项目内容		单位	技术参数
主变压器	数量	台	1
	型号	/	SZ20-63000/110
	电压等级	kV	110/35
	类型	/	三相、双绕组、自冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器
	布置方式	/	户外
	额定容量	MVA	63
	电压组合	kV	$115 \pm 8 \times 1.25\% / 37$
	联接组标号	/	YN,d11
	阻抗电压	Uk%	10.5
10kV 备用变压器	数量	台	1
	型号	/	S20-250kVA
	电压组合	kV	$10.5 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4$
	阻抗电压	Uk%	4
中性点成套装置	数量	套	1
	隔离开关	/	GW13-72.5/630
	氧化锌避雷器	/	Y1.5W-72/186
无功补偿装置	数量	套	1
	类型	/	电抗器

	型号	/	直挂水冷式 SVG
	容量	Mvar	±16
配电装置	110kV 配电装置	/	AIS 户外敞开式开关设备, 线变组接线
	35kV 配电装置	/	三相交流 KYN61-40.5 型户内铠装式金属封闭手车式开关, 单母线接线, 室内布置
站用电系统	供电系统		1140/400V 辅助变压器, 依靠风机自身供电
	备用电源		250kVA 变压器
直流系统	电压	V	220
	高频开关电源充电装置	套	2 (1 用 1 备)
	阀控式密封铅酸蓄电池	组	2 (400Ah/组, 2V/节, 共 104 节)

(2) 储能系统

本项目拟配置 5MW/10MWh 储能系统, 储能系统的站用电采用自供电模式, 储能电池拟选用磷酸铁锂电池。设置 2 套容量 5015kWh 的电池单元, 每 2 套电池单元对应 1 套变流器 (PCS) 单元, 组成一个 5MW/10MWh 的储能单元。储能系统由储能厂家成套提供。

本工程拟设置 1 套变流器 (PCS) 单元, 每个 PCS 单元包含 4 台额定功率 1250kW 变流器, 对应一台 5000kVA 的 35kV/0.69kV 干式变压器, 与配套的环网柜、配电箱、保护柜、消防及暖通系统等集成安装于一个预制 PCS 集装箱中, 由储能厂家成套提供。

(3) 平面布置

本项目升压站红线面积 9992.5m², 围墙内面积 5856.2m²。升压站采用有人值班、值守的预制舱式, 设置生活办公区和生产区, 站内主要布置综合楼、辅助用房、危废暂存间、35kV 预制舱、主变压器、SVG、污水处理一体化、事故油池、AIS 及出线架构、35kV 接地电阻、储能电池预制舱、PCS 升压舱等。生活办公区位于站区西侧, 综合楼位于该区域内的南部, 辅助用房位于综合楼北侧, 污水处理一体化装置位于辅助用房西侧。生产区分为变电区和储能区, 储能区位于生产区南侧, 变电区由西向东依次布置预制舱、主变、AIS 及出线架构区, SVG 位于架构北侧, SVG 西侧为事故油池, 事故油池西侧为 35kV 接地电阻装置。危废暂存间位于储能区的西侧。进站大门设在站区的西侧中部位置。采用电动伸缩大门, 站内道路与风电场道路连接, 方便车辆出入。

(4) 站内道路

站内道路根据消防和工艺需求布置，围绕变电区设置环形道路，道路采用城市型混凝土路面，混凝土预制路缘石。站内主要道路宽 4.0m，道路转弯半径为 9.0m。

(5) 设备基础

35kV 预制舱、主变压器、AIS 及出线架构、事故油池、SVG、35kV 接地电阻装置、储能电池预制舱、PCS 升压舱、污水处理一体化等基础为钢筋混凝土大块式基础和筏板基础。混凝土采用 C30 混凝土，垫层采用 C15 混凝土，采用天然地基或局部换填地基。35kV 预制舱（含二次）基础采用箱型基础，基础埋深约 2.1m，采用天然地基。事故油池采用箱型基础，基础埋深约 4.5m，采用天然地基。污水处理一体化设备基础，采用筏板基础，基础埋深约 3.8m，采用天然地基。主变压器、AIS 及出线架构、事故油池、SVG、35kV 接地电阻装置等基础为钢筋混凝土扩展基础，基础埋深约 1.8m，采用天然地基。

(6) 站内建筑物

综合楼采用钢筋混凝土框架结构，1 层，平屋面，轴线尺寸为 28.3m×15.9m，建筑高度 5.25m，建筑面积约为 482m²。

辅助用房采用钢筋混凝土框架结构，局部箱型结构，地上一层，地下一层，附有地下水池，平屋面，轴线尺寸为 21.8m×8.0m，建筑高度 6.9m，建筑面积约为 267.05m²，地下水池有效容积 480m³。

危废暂存间采用预制仓形式，轴线尺寸为 5.1m×4.2m，建筑高度 4.8m，占地面积约为 21.42m²。

(7) 事故油池

升压站主变压器设置事故油池，有效容积 45m³，通过排油管道(球磨铸铁管)将事故油排至事故油池，事故油池内的积水利用油水分离的原理进行分离后，积水经移动式潜污泵排至站外，以确保事故油池有足够的储油容积。事故排油后，需及时将事故油池内存油抽出送处理机构处理。

3.2.4 公用工程

1、供电系统

风电机组设备的各种辅助电动机电源、低压控制、加热、照明、插座电源等依靠风机自身供电系统。箱式变电站内配备 1140/400V 辅助变压器，箱式变电站内设备低压控照明、检修电源等由此辅助变压器供电。

升压站站用变由接地变兼做，站用电系统为 380/220V 交流三相四线制中性点直接接地系统，采用单母线接线方式。

本工程另配置一台 250kVA 变压器作为备用电源变压器（前期作为临时施工电源，后期作为备用电源，永临结合），电压为 $10.5 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ ，接线组别 D,yn11， $U_d\% = 4$ ，高压侧电源由站外 10kV 线路引接。

2、供水工程

本项目施工期用水采用水车外运水；营运期生活用水、消防水源均采用外运水，项目升压站辅助用房地下一层设置 1 个有效容积 450m^3 的水池用于储水。

3、排水工程

升压站内生活污水由各室内排水点汇集后排至室外污水管网，经室外污水管网输送至设在厂区内的生活污水一体化处理设备，经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于站内绿化或道路洒扫。生活污水一体化处理设备的污泥定期清掏后外运。

本期工程雨水排放采用散排方式，依据周边自然条件，通过站内地面和道路坡向将雨水排出。

3.2.5 依托工程

本工程对外交通一般，风机大件设备可从 G60（沪昆高速）浦江收费站下高速，后沿省道 S210—县道 X814（杭大线）—乡道 Y052—村村通道路—场内新建道路到达风电场。

本项目道路工程（含进站场道路、风机运输临时道路、检修道路）将依托《杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目》。根据杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目推进事宜协调会会议精神，该道路工程秉承“一路多用”原则，在改善当地交通出行状况，满足防火巡护要求的同时，作为后续浦江杭坪镇分散式风电项目的进站场道路、风机运输临时道路、检修道路使用，进站场道路、风机运输临时道路、检修道路将在浦江杭坪镇分散式风电项目正式开工前建设完成，可满足本

项目施工时序要求。

该道路工程目前处于设计阶段，根据该道路工程线位平面设计，道路工程可通达升压站、各风机机组及直埋电缆位置。道路拟参照交通部颁发的《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG2111-2019）中的四级公路Ⅱ类设计，路基标准宽度 5.5m，可满足施工期混凝土罐车、风机运输车辆及吊装车辆等施工器械的运输要求。

综上所述，该道路工程可为本项目施工期和运营期提供交通条件。**该进场道路工程将另行立项，不在本项目评价范围内。**

3.2.6 其他配套系统

1、照明系统

升压站内设置正常工作照明、应急照明和疏散指示系统。正常工作照明采用交流 220V，由站用电源供电，应急照明电源采用事故照明屏供电，由直流逆变成交流 220V。灯具全部采用新型 LED 光源。

2、监控系统

本项目风场区和 110kV 升压变电站均设置监控系统，采用全计算机方式进行监视控制。计算机监控系统由两层网络构成，两层网络为站控层的计算机网络和间隔层。

3.2.7 运营期主要原辅材料及能源资源消耗

本项目项目运营期主要原辅材料及能源资源消耗情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目运营期主要原辅材料及能源资源消耗情况一览表

序号	物料名称	存在位置	用途	用量 (t)	更换频次	理化性质
1	润滑油	临买临用	主轴齿轮润滑	0.2	1 年/次	淡黄色粘稠液体，闪点 120~340℃，燃点 300~350℃，密度 935kg/m ³ ；不溶于水，溶于苯、乙醇、乙醚、丙酮等有机溶剂，正常状态下较稳定；可燃液体，火灾危险性为丙 B 类，遇明火、高热可燃，燃烧分解物为 CO、CO ₂ 等气体。正常情况下不会成为健康危险源，急性吸入可出现乏力、头晕、恶心，严重者可能引起油脂性肺炎；慢性接触时，暴露部位可能引发油性痤疮和接触性皮炎等。
2	液压油	临买临用	刹车、偏航系统	0.2	1 年/次	淡黄色粘稠液体，闪点 224℃，燃点 220~500℃，密度 935kg/m ³ ；不溶于水，溶于苯、乙醇、乙醚、丙酮等有机溶剂，正常

						状态下较稳定；可燃液体，火灾危险性为丙B类，遇明火、高热可燃，燃烧分解物为CO、SO ₂ 等气体。正常情况下不会成为健康危险源，长时间接触可能造成晕眩或反胃。
3	变压器油	风电场箱变、升压站主变	变压器绝缘和冷却	46	10年/次	无色或浅黄色液体，主要为烷烃C17以上的成分，闪电135℃，密度895kg/m ³ ；不溶于水，可溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂，正常状态下较稳定；可燃液体，与明火、高热极易燃烧爆炸，与氧化剂能发生反应或引起燃烧，燃烧分解物为CO、CO ₂ 等气体。侵入途径包括吸入、食入、经皮吸收，长期暴露和接触皮肤可引起皮肤刺激症状，可引起眼及上呼吸道刺激症状；有口服毒性；大量油蒸汽吸入肺中，会引起肺损伤。

3.2.8 劳动定员和工作制度

本项目劳动定员8人，均在本工程升压站内值守，升压站内设置食宿，一年365天，每天24h均安排人员值守。

3.2.9 运行年限及退役管理

根据建设单位提供资料，本项目设计运行年限为20年。电场在机组运营达到设计使用年限时，由建设单位牵头组织进行机组退役，根据《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》（发改环资〔2023〕1030号）、《风电场改造升级和退役管理办法》（国能发新能规〔2023〕45号）电力监管部门要求一次性解列风电机组后拆除风电场全部设施，并修复生态环境，不得擅自以填埋、丢弃等方式非法处置退役设备，由工程中心委托具有资质的单位对退役设备进行无害化处置，确保符合国家环境保护标准，减少环境污染风险。

3.3 工程占地

本项目占地包括永久性征地、长期租地和临时租地三类。工程永久性征地面积14171m²，长期租地面积1620m²，临时租地面积42950m²。工程永久占地已取得建设项目用地预审与选址意见书（用字第330700202306019）。

本项目批复的用地预审与选址意见书（用字第330700202306019）仅包括风机发电机组和升压站的永久占地，意见明确了集电线路路径，但不含集电线路长期租地用地面积。本项目初步设计方案与批复的该用地预审与选址意见书中的集电线路路径不一致，集电线路长期租地应按照主管部门有关要求办理用地手续。

工程占地情况详见下表。

表 3.3-1 工程占地情况一览表

用地类型	工程名称	占地类型及面积 (m ²)			
		耕地	园地	林地	小计
永久征地	风力发电机组及风机箱变基础	464	3714	/	4178
	110kV 升压站	/	9993	/	9993
	合计 1	464	13707	0	14171
长期租地	集电线路杆塔占地	/	512	1108	1620
	合计 2	0	512	1108	1620
临时租地	风机吊装平台	2407	19265	/	21672
	架空线路施工临时占地	/	727	1573	2300
	直埋电缆临时占地	/	4748	4067	8815
	施工临时建设施	工具仓库及材料仓库	/	2000	2000
		机械设备仓库	/	2000	2000
		住宿及生活区	/	500	500
		办公区	/	500	500
		小计	0	5000	5000
		临时堆土场	/	5163	5163
		小计	0	5163	5163
	合计 3	2407	34903	5640	42950
总计		2871	49122	6748	58741

3.4 工程土石方平衡

本工程场内风电机组基础施工、风电机组吊装平台施工、升压站场地平整需进行一定的场地平整,会产生土石方量。本工程土石方开挖总量约 15.794 万 m³,土方回填量约 9.045 万 m³,余方约 6.749 万 m³,无需外购建筑垃圾或渣土。根据本工程土石方平衡表,本工程弃方较少,项目设置临时堆土场 1 处,用于来不及外运的土方临时堆置;场内不设置弃渣场,弃方应根据经主管部门备案或批复同意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置。

表 3.4-1 土石方平衡表

序号	项目	土石方开挖 (万 m ³)	土石方回填 (万 m ³)	余量 (万 m ³)
1	风机及箱变基础	2.804	2.075	0.729
2	风机吊装平台	10.000	4.000	6.000
3	升压站	0.990	0.971	0.0196
4	集电线路	2.000	2.000	0

合计	15.793	9.045	6.749
----	--------	-------	-------

3.5 施工方案及主要施工工艺

3.5.1 施工临时工程

本项目施工临时工程包括施工临建区 1 处、风机吊装平台 9 处、临时堆土场 1 处，以及沿集电线路设置施工作业区和作业带。

(1) 施工临建区

根据初设文件，本项目拟在 HP23 风机吊装平台附近设置 1 个施工临建区，布置有机械设备仓库、工具仓库及材料仓库、办公区、住宿及生活区。风电场工程临时设施总占地面积约 5000m²。施工临时设施总平面布置见下图。

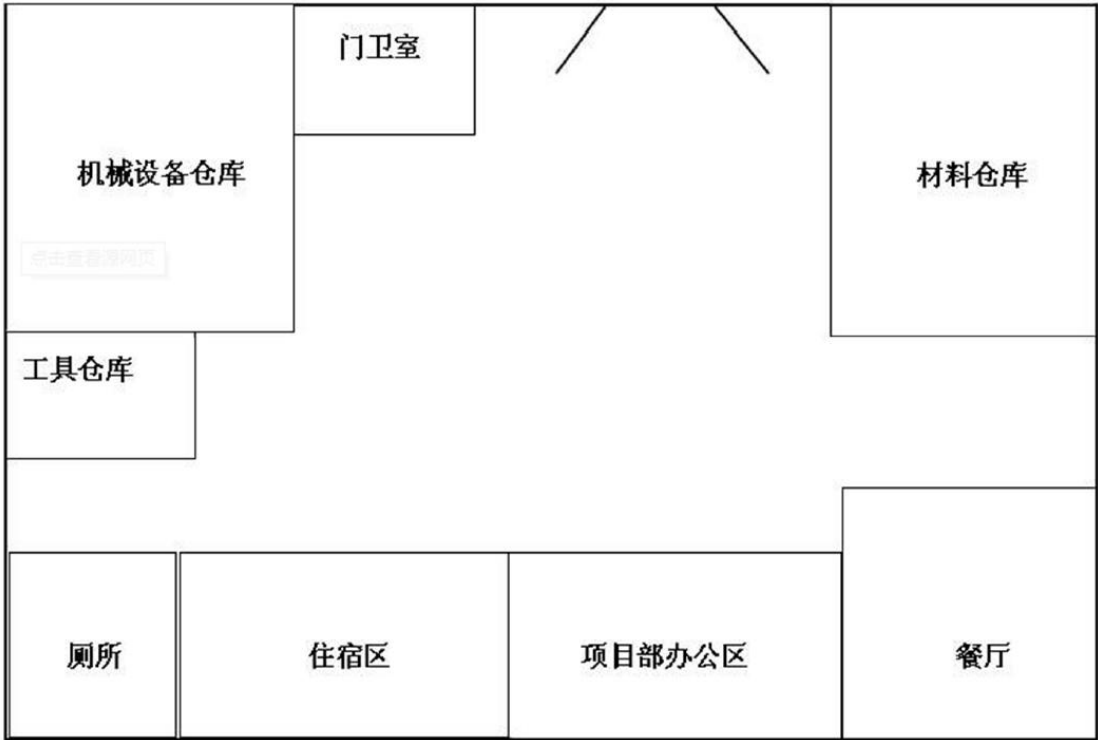


图 3.5-1 施工临建区总平面布置图

(2) 风机吊装平台

本项目每个风机设置 1 个吊装平台，用于风机吊装施工，共设置 9 个吊装平台，吊装平台设置情况见下表。

表 3.5-1 吊装平台设置情况表

平台编号	对应风机编号	吊装平台占地面积（m ² ）	备注
1#	HP07	2526.8	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
2#	HP08	2585.1	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²

3#	HP10	2524.8	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
4#	HP11	3059.7	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
5#	HP18	3191.4	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
6#	HP19	3581.6	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
7#	HP20	2803.9	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
8#	HP22	2554.7	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
9#	HP23	2561.9	含风机、箱变永久占地面积 413.1m ²
合计		25390	新增临时占地 21672m ² 位于用地红线外

(3) 集电线路施工作业区/带

表 3.5-2 集电线路施工作业区情况表

序号	临时工程名称	占地面积 (m ²)	备注
1	架空线路施工作业区	2300	沿架空线路杆塔塔基设置, 新增临时占地约 2300m ²
2	直埋电缆作业带	8815	沿直埋电缆设置宽度约 1.0m 宽的施工作业带

(4) 临时堆土场

本项目拟在拟在 HP22 风机吊装平台南侧约 100m 处设置临时堆土场 1 个, 占地面积约 5163m², 堆土量约 2.2 万 m³, 主要用于余方来不及外运时的临时堆置。

3.5.2 施工条件及供应能力

1、施工交通条件

(1) 对外交通

浦江县境内交通便利, G60 沪昆高速公路贯穿浦江南北, S210 省道构成浦江县城主要南环线并横跨浦江东西, G351 国道建成通车, 与县域公路一起构成了浦江四通八达的公路交通主骨架。本工程建议选择的运输路线为: 厂家工厂—全国公路交通网(沪昆高速浦江收费站)—省道 S210—县道 X081(杭大线)—Y052—《杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目》道路—风机机位。风机设备运输由厂家负责。本工程位于浦江县西部, 周围有乡道及村村通道路。

(2) 场内交通

场内施工道路依托《杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目》, 该道路工程按连通各机位修建, 并与风电场进场道路连接, 确保场内道路畅通。

2、施工用电

施工临时电源可就近引接自附近村庄的 10kV 线路至施工临时用地，设置 10/0.38kV 施工变压器，降压后作为本工程施工工厂及临时生活用电。考虑到风电机组施工点较为分散，另设置两台移动式柴油发电机作为风电机组施工备用电源。

3、施工用水

施工临时生产、生活、消防用水及风力发电机组基础和道路等的施工用水考虑用水车从附近村庄拉水。

4、建筑材料

本工程所需的主要材料为水泥、钢材、木材、油料和火工材料等。材料的主要来源为：

- ① 钢材从浦江县采购，运输 30km 到达风电场工地集中堆放点。
- ② 施工用砂石料从就近的砂石料场采购，到达风电场工地集中堆放点。
- ③ 混凝土采用商品混凝土，由商混站直接送至施工现场。

3.5.3 施工工艺

1、风机施工

(1) 风机安装平台施工

在进行风机安装平台地面施工时，不仅要满足泵车、罐车对风机基础浇筑，也必须安装机械进行设备安装要求。本项目每台风机机组施工时设置 1 个吊装平台，为了减少临时占地面积，本项目吊装平台充分利用项目风机和箱变的永久占地范围。风机周围场地有软土层和腐植土时要进行清理，对表土进行剥离并做好保存，清理至露出坚硬原土石层，再进行修筑，然后推土机推平。应用压路机进行碾压，保证基层土石压实系数不低于 0.94，平台修筑标高同风机基础标高。对位于高陡坡位置的风机，加强高陡边坡防护，避免对区域生态、生态保护目标产生扰动或破坏。

(2) 风机基础施工

主要工序施工工艺流程：定位放线→基坑开挖→打桩→垫层施工、预埋件安装→基础放线→基础底层钢筋绑扎→锚栓组安装→基础上层钢筋绑扎→模板支设→混凝土浇筑→混凝土养护→模板拆除→防雷接地→土石方回填。基础开挖前

对表土进行剥离，并做好保存。

（3）风机安装施工

机组安装施工顺序：施工准备→施工塔筒吊装→机舱吊装→叶轮组装→叶轮吊装→控制柜安装→电缆安装→电气连接→液压管路连接。

2、电气设备施工

（1）箱式变安装

箱式变采用汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要即时调整加固。确保施工安全及安装质量。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按有关试验规程进行交接试验。

（2）电力电缆敷设

动力电缆和控制电缆的施工，应按设计要求和相关规范施工。直埋和架空电缆都要求分段施工，分段验收。每段线路要求在本段箱式变安装前完成，确保机组的试运行按时进行。

直埋电缆施工：电缆直径为约为 70mm 的管线，直埋电缆施工时，先人工开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，将电缆敷设后填埋一层沙土，再压上盖板，然后用碎石土回填夯实。电缆直埋敷设于壕沟内，应沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度 100mm 的细沙。电缆沟开挖土方全部用于回填，回填土中不容许有石块、冻土块、有害工业废料和垃圾。沿电缆全长覆盖不小于电缆两侧各 50mm 的保护砖。穿越道路时，应加装保护管，采用镀锌钢管，保护管直径不超过 150mm。

（3）架空线路施工

先人工开挖铁塔基础坑，进行基础混凝土浇筑，然后分层回填夯实。在基础混凝土达到设计要求后，进行铁塔安装，铁塔采用汽车吊配合人工安装。施工安装铁塔要对称分段、自下而上、安装调试。待铁塔施工完成后，进行电缆挂件、支架、钢线等安装，最后进行挂线、拉线、系紧、紧固。优先采用无人机等辅助运输和架设。

3、升压站施工

升压站内主要建（构）筑物有综合楼、辅助用房、电气一二次舱、无功补偿装置、110kV 出线架构、储能电池舱等生产建（构）筑物等。施工顺序大致为：

施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→框架柱梁浇筑→梁、板、屋盖混凝土浇筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。

（1）基础施工

升压站场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用振动碾，将场地碾平，达到设计要求。

升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格方可进行后序施工。

基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。施工时要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装，重点是地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。在其强度未达到 7 强度前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。所有建筑封顶后再进行装修。

升压站的设备基础施工。先清理场地、碾压后进行设备基础施工。按设计图要求，人工开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。

（2）升压站建筑施工

当升压站内所有建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。升压站围墙为高 2.3m 的 240 厚的实体围墙。

（3）电气设备的安装

35kV 线路、进线与母线一同安装调试。分回路接线投产。当第一批风电机组投产后，其他回路接线时要注意人身及设备的安全，应有运行人员监护。

电气设备的安装必须严格按设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功。施工路面时应洒水、遮盖，下雨等不应工作。

3.6 工程分析

3.6.1 工艺流程及产污环节分析

3.6.1.1 施工工艺流程及产污环节

风电场首先要进行场地平整, 升压站、风机塔基基础及施工平台的土建施工, 其次是施工工程主体部分电力、电气设备安装和给排水工程, 再次是风机安装, 施工道路依托《杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目》, 不在本项目评价范围内。施工工艺流程及产污环节见下图。

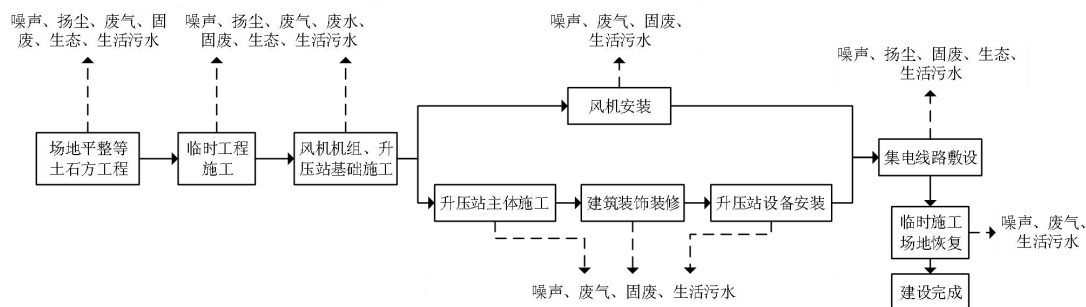


图 3.6-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

3.6.1.2 营运期工艺流程及产污环节

风电场的生产工艺系统主要是围绕电能的产生和输送过程而设置。产生电能的主要设备为风力发电机组, 包括风轮、机舱、塔架、变压器和基础部分, 风轮由叶片和轮毂组成。发电原理是: 在有风源的地方, 叶片在气流外力作用下产生力矩驱动风轮转动, 将风能转化为机械能, 通过轮毂将扭矩输入到传动系统 (高速齿轮机电机), 通过齿轮增速, 经高速轴、联轴节驱动发电机旋转, 达到与发电机同步转速时, 将机械能转化为电能, 并通过变压器及输电设施将电能输送到电网。

根据项目初设文件, 本期风电场工程总装机容量 50MW, 风电场的所发电力在风电高发时段储能, 在低谷时段放电, 从而减少风力发电对电网的冲击。储存的电能经风电场新建升压站升至 110kV 后, 以单回送出线路接入电网。本工程风力发电机组配套安装 35kV 华式箱式变压器, 风力发电机与箱变采用一机一变单元接线方式。本风电场的风力发电机出口电压为 1.14kV, 经 1.14/35kV 升压箱式变电站将发电机电压升至 35kV, 箱变共计 9 台, 每台箱式变电站内均装设有熔断器、负荷开关、避雷器等元件作为箱变的开断和过电流、防雷保护。9 台风电机组分为 2 个集电单元, 每个集电单元由 4~5 台风机-箱式变电站组成, 采用铁塔型架空集电线路, 局部采用直埋电缆与设备连接。

项目营运期无工艺废气和工艺废水产生, 生产过程中产生的主要污染物包括工频电磁场、噪声、检修固体废物以及生活污水等。本项目风力发电工艺流程及

主要产污环节见下图。

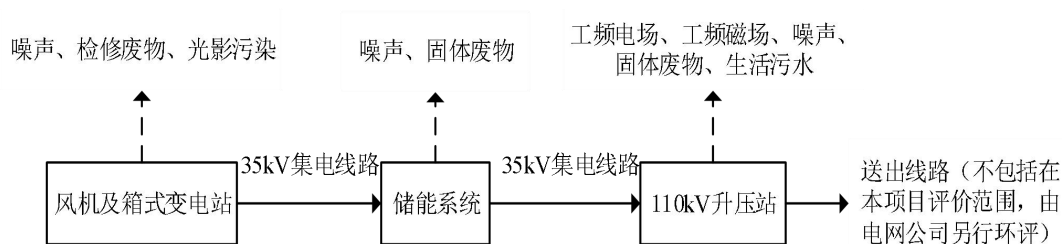


图 3.6-2 本项目运营期工艺流程图及主要产污环节

3.6.2 污染源强核算

3.6.2.1 施工期

1、施工期废气

（1）施工扬尘

项目施工期扬尘污染主要来源于以下各个方面：场地平整、基础土石方的开挖、回填、堆放、填筑等过程形成的露天堆场和裸露场地的风力扬尘，砂石料堆场建筑材料的装卸和堆放过程产生的扬尘，以及车辆运输过程产生的扬尘。

扬尘使该区块及周围附近地区大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大，粉尘排放量大小直接与施工期现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节及当地气候等诸多因素有关，因此较难进行定量分析。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风电机基础开挖施工现场的 TSP 日均值范围在 $0.100\sim 0.260\text{mg}/\text{m}^3$ ，距离施工现场约 60m 的 TSP 日均值范围为 $0.160\sim 0.180\text{mg}/\text{m}^3$ 。

砂石料堆场的起尘量与物料种类、性质及风速有关，比重小的物料容易受扰动而起尘。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘，会对周围环境造成一定的影响，但通过洒水可以有效地抑制扬尘，使扬尘量减少 70%。此外，对粉状物料采取封闭式堆场堆放措施也能有效减少扬尘污染。

（2）交通运输扬尘

工程弃渣的装卸过程、运输车辆在施工场地行驶、运输车辆行驶过程中泥土洒落路面、运输车辆的车轮夹带泥土污染场地附近路面以及在有风的条件下由于场地地表裸露而产生扬尘。

引起道路扬尘的因素较多，主要与车速、车型、车流量、风速、载重量、轮

胎与路面的接触面积、路面积尘量、尘土湿度等诸多因素有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。此外，粉状材料本身在运输过程中，如果遮盖等防护措施不当，遇风也会起尘。所起的扬尘将影响到运输道路两侧的居民，特别是大风天气，这种影响将更严重。根据相关工程类比监测数据，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为 $11.652\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（3）焊接烟尘

本工程基础支架、钢筋套筒等焊接过程中会有焊接烟尘产生。焊接烟尘是焊接过程中产生的高温蒸汽经氧化后冷凝而形成的，主要来自焊条或焊丝端部的液态金属和熔渣。焊接烟尘粒径小、粘性大，根据机加工企业装焊场所的焊接烟尘的调查，各种焊接点周围 5m 处，焊接烟尘（颗粒物）浓度在 $0.4\sim 3.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均焊接烟尘（颗粒物）排放浓度为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（4）燃油机械废气

工程施工机械主要有挖掘机、装载机、压路机、起重机、运输车辆等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。施工现场的施工机械和大型运载车因其在现场停留时间较短，且为间歇性排放，其排放的燃油废气量相对较小且流动性较大，因此本次评价不进行量化分析。

（4）材料加工粉尘

本项目不设置混凝土搅拌站，混凝土采用商品混凝土，由商混站直接送至施工现场，仅在施工临建区工具及材料仓库内对钢筋和木质模板进行简单切割加工，产生少量粉尘。钢筋和木板的加工量不大，产生的金属粉尘和木屑粉尘量也很少。由于厂房的阻隔，大部分粉尘沉降在模板厂内，再进行洒水降尘和经常打扫，保持地面干净的情况下，材料加工粉尘对环境的影响很小。

（5）食堂油烟

本项目设施工场地设有食堂。食堂燃料选用液化气，属于清洁能源，食堂产生的主要废气为食堂油烟。食堂设 2 个基准灶头，属于小型食堂。本工程高峰施工人数 35 人，施工工期 12 个月。平均每人每天食用油用量按 $0.03\text{kg}/\text{d}$ 计，一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，本报告按 3% 计。则食堂油烟产生量为 $0.135\text{kg}/\text{d}$ ，

施工期油烟产生总量 49.275kg。项目施工期食堂油烟产生及排放情况详见表 3.6-2。

表 3.6-2 项目施工期食堂油烟产生及排放情况一览表

产生量 (kg/d)	排风总量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (kg/d)	排放浓度 (mg/m ³)
0.0315	8000	0.656	采用净化效率大于 75%的油烟净化设施	0.00788	0.164

注：食堂每天使用时间按 6 小时计算。

食堂油烟废气经油烟净化效率大于 75%的油烟净化设施处理后，可以满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中最高允许浓度为 2.0mg/m³ 的标准要求。因此，建设单位按要求在食堂厨房安装油烟净化效率大于 75%的油烟净化器设施，确保食堂油烟废气达标排放。

2、施工期废水

施工期地表水污染源主要有机械冲洗废水和生活污水。

（1）施工机械冲洗废水

本项目所需砂石料拟从风电场附近乡镇采石场、采砂场直接购买，施工区内不设置砂石料加工系统；项目采用商品混凝土，不设混凝土拌合系统。施工期涉及在施工现场进行施工器械简单修配，机械修配过程会产生含油废水，石油类浓度约 10~30mg/L。类比工程，预计高峰废水产生量为 5m³/d。该废水经隔油沉淀池处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排。隔油池废油和沉淀池污泥委托有资质单位处理。

（2）施工场地汇水

本项目升压站基础、风机和箱变基础、施工临建区、风机吊装平台的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷泥土，泥土随雨水进入地表水体，将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高。

（3）生活污水

本项目施工高峰期施工人员约 35 人，用水量按 120L/（人·d）计，产物系数取 0.85，则污水产生量为 3.57m³/d，生产废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS，施工期生活污水参照《排水工程》（下册）中常浓度生活污水水质（即 SS 250mg/L，BOD₅ 150mg/L，COD 400mg/L，NH₃-N 25mg/L）计算，则污染物产生浓度为 SS

0.0009t/d, BOD₅ 0.0005t/d, COD 0.0014t/d, NH₃-N 0.0001t/d。

施工人员的生活污水经移动厕所收集储存,经化粪池预处理后定期委托清运处理,不外排,不会对周边的地表水体产生明显影响。

3、施工噪声

施工期间噪声源主要来源于施工开挖、混凝土浇筑、钢筋加工、设备安装等施工活动中的施工机械运行噪声,以及设备、材料运输车辆行驶产生的交通噪声,其特点具有间歇性、高强度和不固定性。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013),本项目主要施工机械不同距离处的噪声源强见下表。

表 3.6-3 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

序号	机械名称	型号	单位	数量	距声源 5m 处 声压级	运行方式	运行时间
1	起重机	100t、200t、850t	辆	8	80~88	间歇运行	昼间
2	大型平板运输车	150t	辆	1	82~90	间歇运行	昼间
3	自卸汽车	8t	辆	3	70~85	间歇运行	昼间
4	混凝土输送泵		辆	1	88~95	间歇运行	昼间
5	商砼搅拌车		辆	3	85~90	间歇运行	昼间
6	压路机	RS622H 等	辆	1	80~90	间歇运行	昼间
7	反铲式挖掘机	WY80、933FG4 等	台	2	75~90	间歇运行	昼间
8	推土机	DH24-G、DH46-G 等	台	2	83~88	间歇运行	昼间
9	装载机	XC958 等	台	1	83~88	间歇运行	昼间
10	夯土机	1t	台	1	70~90	偶尔运行	昼间
11	柴油发电机	40kW	台	2	95~102	偶尔运行	昼间
12	振捣器	ZN70、ZF22	台	6	80~88	间歇运行	昼间
13	风钻钻机		台	2	88~92	间歇运行	昼间
14	钢筋拉直机	JJM-3	台	1	70~85	间歇运行	昼间
15	钢筋切断机	GQ-40	台	1	70~90	间歇运行	昼间
16	钢筋弯曲机	GJB7-40	台	1	70~90	间歇运行	昼间
17	木工电锯		把	2	93~99	间歇运行	昼间

4、固体废物

施工期间固体废物主要包括土石方挖填产生的工程弃渣,施工人员产生的生活垃圾,以及各类建材包装箱袋和设备安装包装物等。

(1) 工程弃渣

根据土石方平衡核算,本工程土石方开挖总量约 15.794 万 m³,土方回填量约 9.045 万 m³,余方约 6.749 万 m³,场内不设置弃渣场,弃方应根据经主管部门备案或批复同意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置。

(2) 废弃包装物

风电机组、箱变、主变、电缆等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋），统一回收后外卖给废品收购站综合利用。

(3) 生活垃圾

本项目施工高峰期施工人员约 35 人，施工期间生活垃圾以 0.5kg/人·d 计，则日平均产生量约为 17.5kg/d。生活垃圾经集中收集后由施工单位定期清运至周边乡镇垃圾收集点，委托环卫部门定期处置。

3.6.2.2 运营期

1、运营期废气

本项目项目运营阶段无废气污染物产生，运营期废气主要为升压站食堂餐饮油烟。升压站职工食堂就餐人数约为 8 人，灶头数按 1 个计，对照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），食堂规模属于小型。

项目使用液化石油气作为炊事燃料，液化石油气为清洁能源，对环境的影响较小，在此不作定量计算。本项目平均每人每天食用油用量按 0.03kg/d 计，一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，本报告按 3% 计。则食堂油烟产生量为 0.135kg/d。项目共设 1 个基准灶头，厨房每天运行时间 6h/d，配置 1 台风量为 2000m³/h 的油烟净化器，油烟经油烟净化器处理后（净化率为 60% 以上）经食堂屋顶烟道排放。项目食堂油烟产排污情况见下表 3.6-4。

表 3.6-4 项目运营期食堂油烟产生及排放情况一览表

产生量 (kg/d)	排风总量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施	排放量 (kg/d)	排放浓度 (mg/m ³)
0.0072	2000	0.600	采用净化效率大于 60% 的油烟净化设施	0.00288	0.240

食堂油烟废气经油烟净化效率大于 60% 的油烟净化设施处理后，可以满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中最高允许浓度为 2.0mg/m³ 的标准要求。因此，建设单位按要求在食堂厨房安装油烟净化效率大于 60% 的油烟净化器设施，确保食堂油烟废气达标排放。

2、运营期废水

本项目运营期废水主要为员工生活污水，本项目劳动定员 8 人，均在升压站内值守。生活用水量按 120L/（人·d）计，排污系数按 0.85 计，则生活污水产生

量为 $0.96 \text{ m}^3/\text{d}$ 。生活污水参照《排水工程》（下册）中常浓度生活污水水质（即 $\text{SS } 250\text{mg/L}$, $\text{BOD}_5 \text{ } 150\text{mg/L}$, $\text{COD } 400\text{mg/L}$, $\text{NH}_3\text{-N } 25\text{mg/L}$ ）计算，则污染物产生浓度为 $\text{SS } 0.0002\text{t/d}$, $\text{BOD}_5 \text{ } 0.0001\text{t/d}$, $\text{COD } 0.0004\text{t/d}$, $\text{NH}_3\text{-N } 0.00002\text{t/d}$ 。

生活污水拟采用地埋式生活污水一体化设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于升压站站内绿化或站内道路洒扫，不外排，对周围环境影响较小。

3、营运期噪声

本项目营运期噪声主要来源于风电场风力机组噪声、箱变设备运行噪声和升压站内的电气设备噪声。

（1）风力机组噪声

本项目计划安装 8 台单机容量为 5.6MW 的风力发电机组（EW5.6-202）和 1 台单机容量为 5.2MW 的风力发电机组（EW5.2-202），风机轮毂高度均为 115m，风机切入风速为 3.0 m/s ，额定风速均为 11.7m/s ，当风速达到额定风速时，风机噪声源强亦达到最高。保守估计，本项目噪声源强选取 12.0m/s 风速下的噪声值。

本项目 EW5.2-202 与 EW5.6-202 风机机组为同机型风机，EW5.2-202 由 EW5.6-202 降功率运行，其噪声源强保守估计参照 EW5.6-202 风力发电机组噪声源。本次评价按最不利情况考虑，两种机型的风电机组噪声源强均类比额定功率更大的 EW6.25-202 风电机组噪声测试报告声功率级源强，EW6.25-202 风电机组额定功率 6.25MW，大于本项目风电机组最大功率 5.6MW，噪声源强相较而言会大于本项目风电机组源强；EW6.25-202 风电机组风轮直径 200m、轮毂高度 110m，与本项目风轮直径 202m、轮毂高度 115m 相差不大，具备可类比性。根据 EW6.25-202 风电机组噪声测试报告，风速为 12.0m/s 时，该风力发电机组声功率级约为 114.24dB，因此本次评价两种风机机组噪声源强均取 114.24dB。

根据《6kV~1000kV 级电力变压器声级》（JB/T10088-2016），等级容量为 6300kVA，电压等级为 10~66kV 的油浸式电力变压器声功率级为 70dB，本项目各箱变均采用三相双绕组油浸式升压变压器，电压等级均为 35kV，等级容量分别为 6200kVA、5800kVA，保守估计，本项目箱变声功率级取 70dB。

（2）升压站噪声

升压站运行噪声主要来自变压器、电抗器及配电装置等电气设备产生噪声，

变压器噪声包括电磁性噪声和冷却风扇产生的空气动力噪声。主变压器噪声源根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）表 B.1，声功率级为 82.9dB。其他设备噪声源类比同类项目。

本项目噪声源强详见下表：

表 3.6-5 项目噪声源调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	型号	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声			
					X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离 /m	等效辐射面积 /m ²	等效声源声功率级 /dB
预制舱	35kV 配电装置	KYN61-40.5	55/1	合理布局，隔声、减振等	47332.4.5	3266405.4	872.5	1	54.2	24h	10	38.2	1	3.14	43.2
SVG 集装箱	SVG 装置	GW4	65/1		47335.4.2	3266413.4	870.3	1	58.6	24h	10	42.6	1	1.78	45.1
储能电池预制舱 1	储能装置 1	5MW/10MWh	65/1		47333.2.2	3266386.4	875.8	1	60.8	24h	10	44.8	1	14.4	56.3
储能电池预制舱 2	储能装置 2		65/1		47333.0.2	3266380.7	877.0	1	60.8	24h	10	44.8	1	14.4	56.3
地埋式污水处理室	污水泵	10m ³ /d	70/1		47329.7.8	3266451.4	871.4	1	63.5	24h	10	50.5	1	12.0	61.3
	曝气机		70/1		47329.6.6	3266452.2	871.4	1	63.5	24h	10				

注：空间相对位置采用 CGCS-2000 坐标系。

表 3.6-6 项目噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声功率级/dB	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器	SZ20-63000/110	473337.9	3266400.6	873.0	82.9	自身密封、减振等	24h
2	HP07 风机	EW5.6MW-202	473122.1	3266305.2	1024.5	114.24	选用低噪声设备，加装锯齿尾缘、隔声、减振等	24h
3	HP08 风机	EW5.6MW-202	472656.2	3266741.5	913.7	114.24		24h
4	HP10 风机	EW5.6MW-202	473344.2	3263494.3	895.0	114.24		24h
5	HP11 风机	EW5.6MW-202	473842.5	3262999.2	904.9	114.24		24h
6	HP18 风机	EW5.2MW-202	474427.0	3263644.1	809.2	114.24		24h
7	HP19 风机	EW5.6MW-202	474892.4	3263752.4	848.3	114.24		24h
8	HP20 风机	EW5.6MW-202	476794.3	3263286.5	895.8	114.24		24h
9	HP22 风机	EW5.6MW-202	473679.2	3266483.0	931.2	114.24		24h
10	HP23 风机	EW5.6MW-202	473195.3	3266663.3	964.3	114.24		24h
11	箱式变压器 1	6200kVA	-231.9	-42.9	905.0	70	自身密封、	24h

12	箱式变压器 2	6200kVA	-697.1	361.2	798.5	70	减振等	24h
13	箱式变压器 3	6200kVA	-26.0	-2868.6	782.2	70		24h
14	箱式变压器 4	6200kVA	472.4	-3365.3	761.9	70		24h
15	箱式变压器 5	5800kVA	1056.6	-2719.5	687.5	70		24h
16	箱式变压器 6	6200kVA	1522.8	-2611.2	720.4	70		24h
17	箱式变压器 7	6200kVA	3423.0	-3076.2	778.4	70		24h
18	箱式变压器 8	6200kVA	325.3	103.8	817.0	70		24h
19	箱式变压器 9	6200kVA	-158.3	283.8	848.1	70		24h
注：空间相对位置采用 CGCS-2000 坐标系。								

4、固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要包括风电机组检修过程中报废的设备、配件及其包装物，风电机组检修过程中含油废抹布和手套，废机油，废变压器油，废铅酸蓄电池，废锂电池以及升压站值班员工的生活垃圾等。

(1) 生活垃圾

本次项目与运营期员工 8 人，按每人每天 1kg 计，年生活垃圾产生量为 2.92t。生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门定期清理，统一处置。

(2) 报废的设备、配件

风电场运营期过程，检修和保养会产生报废的设备、配件（废旧玻璃钢材料、废轴承等）等一般固废，产生量较小，报废的设备、配件等由生产厂家回收处置。

(3) 含油废抹布和手套

风电场日常检修中要进行拆卸、加油等，该过程会产生少量的含油抹布和手套等。类比同类风电场，每台风机含油抹布和手套等维修废物产生量按 10kg/a 计，则本项目含油抹布和手套产生总量约 0.09t/a。含油抹布和手套属危险废物 HW49（废物代码：900-214-08），按照《国家危险废物名录》（2021 年版），含油抹布产生的全部环节均属于豁免，可不进行分类收集，全过程不按危险废物管理，但考虑到含油抹布内含有机油等危险废物，本项目将含油抹布和废机油等危险废物分类收集暂存于升压站危险废物暂存间，与其他危险废物一同交由有资质单位处置。

(4) 废机油

风机维修过程中会产生少量的废机油，主要为废润滑油、废液压油等。每台风机废机油产生量约为 7.8kg/a，则废机油产生总量约为 0.07t/a。废机油属危险

废物 HW08（废物代码：900-214-08）。在日常检修过程中由建设单位使用专门容器统一收集，收集后暂存于升压站中的危废暂存间，升压站新建危废临时贮存场所 21.42m²，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

（5）废变压器油

①升压站主变事故废油

本项目主变压器为油浸式变压器，依靠变压器油作为冷却介质，只有发生事故时才会排油。参照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。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。根据设计资料，本项目升压站设置 1 台项目 63MVA 变压器，含油量约 30t，一般变压器油的密度为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则发生事故时单台主变压器全部排油体积约为 33.52m³。主变压器事故排油约 90% 可回收利用，产生约 10% 的废变压器油，故本工程废变压器油产生量为 0.3t/a。本工程升压站内设置有变压器事故排油坑及专用事故油池，事故油池位于主变压器东北侧，有效容积为 45m³，可满足单台主变压器事故全部排油需要。变压器和其它设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池，然后经油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，剩余的少量废变压器油收集后暂存在设置于升压站危废暂存间中，交由有危险废物处置资质的单位回收处置。

②箱式变压器事故废油

每台风机配套安装一台箱变，箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露。由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若箱式变压器发生故障时，由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎。箱变基础设集油池，并联通箱变外的贮油池。6200kVA 箱变最大储油量 1.8t，5800kVA 箱变最大储油量 1.6t，变压器油的密度为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则发生事故时单台箱变最大排油体积约 2.0m³/次，项目拟建的贮油池有效容积约为 2.4m³，可满足事故时风机箱变最大排油体积的临时贮存要求。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油属于危险废物 HW08（废物代码：900-214-08）。

（6）废铅酸蓄电池

本项目使用免维护铅酸蓄电池，其正常寿命在 10~15 年，按每 10 年更换一次计。本项目共使用 2 组铅酸蓄电池，类比同类项目电池数据，每组蓄电池重量为 0.35t，则产生废蓄电池量为 0.7t/10 年，退役后产生总量为 1.4t。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别属于 HW31（废物代码为 900-052-31），按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，项目升压站内设置有危废暂存间对废蓄电池进行临时贮存。废蓄电池每次更换后，由维修人员转运至升压站危废暂存间，并委托有资质的单位处置。

（7）废锂电池

本项目储能系统采用磷酸铁锂电池进行储能，电池报废后需进行更换。根据《固体废物分类与代码目录》，该电池为一般固废，属于 SW17 可再生类废物，废物代码 900-012-S17。类比同类项目，储能系统电池约每 5 年跟换一次，产生量约为 0.5t/5a，则项目退役后共产生废锂电池 2t。废锂电池收集后委托物资部门回收利用。

（8）污水处理污泥

本项目污水处理污泥主要为一体化污水处理设施，估算污泥产生量约 0.1t/a，为一般固废，属于《固体废物分类与代码目录》中的 SW07 污泥，废物代码 900-099-S07。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）的规定，固体废物属性判断情况如下表 3.6-7 所示。

表 3.6-7 固体废物属性判定表

编号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 (t/a)	是否属固体废物	判断依据
S1	生活垃圾	员工生活	固态	废纸、废包装物等	2.92	是	4.1 (h)
S2	报废的设备、配件	设备检修	固态	废旧玻璃钢材料、废轴承等	少量	是	4.1 (h)
S3	废含油抹布和手套	设备检修	固态	含油抹布、手套	0.09	是	4.1 (c)
S4	废机油	设备检修	液态	矿物油	0.07	是	4.1 (h)
S5	废变压器油	风机箱式变压器、升压站主变压器事故排油	液态	矿物油	0.3	是	4.1 (h)
S6	废铅酸蓄电池	蓄电池损坏退役	固态	铅及氧化物、硫酸溶	0.7t/10a	是	4.1 (h)

				液、树脂、橡胶等			
S7	废锂电池	锂电池损坏退役	固态	金属离子、有机物以及塑料等	0.5t/5a	是	4.1 (h)
S8	污水处理污泥	生活污水处理	固态	污泥	0.1t/a	是	4.3 (e)

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）和《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019），项目危险废物属性判定结果见表 3.6-8。

表 3.6-8 项目危险废物属性判定一览表

编号	固废名称	产生环节	主要成分	废物属性	废物类别	废物代码	危险特性
S1	生活垃圾	员工生活	废纸、废包装物等	一般固废	/	/	/
S2	报废的设备、配件	设备检修	废旧玻璃钢材料、废轴承等	一般固废	/	/	/
S3	废含油抹布和手套	设备检修	含油抹布、手套	危险废物	HW49	900-041-49	T/In
S4	废机油	设备检修	矿物油	危险废物	HW08	900-214-08	T, I
S5	变压器事故废油	风机箱式变压器、升压站主变压器事故排油	矿物油	危险废物	HW08	900-220-08	T, I
S6	废铅酸蓄电池	蓄电池损坏退役	铅及氧化物、硫酸溶液、树脂、橡胶等	危险废物	HW31	900-052-31	T, C
S7	废锂电池	锂电池损坏退役	金属离子、有机物以及塑料等	一般固废	/	/	/
S8	污水处理污泥	生活污水处理	污泥	一般固废	/	/	/

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

浦江县位于浙江省中部偏西，浙中城市群的西北部，县域地处东经 119°42′~120°07′和北纬 29°21′~29°41′之间。东南接义乌，东北连诸暨，西南邻兰溪，西北与建德、桐庐接壤。县域东西长 39.75km，南北宽 36.5km，总面积 918km²，辖 7 镇 5 乡 3 街道，共有 244 个行政村（社区），常住人口 46.3 万。

4.1.2 地形地貌地质

浦江县位于金衢盆地北侧，地形西北高，东南低，地貌以低山丘陵为主。最高峰为大畈乡朝天门，海拔 1050m。全县地表高低起伏，山丘广布，溪涧萦纡，东南为环山的浦江盆地，檀溪、杭坪、虞宅等地有小块盆地错落。

境内地貌类型分为平畈、岗地、丘陵和山地。其中平畈面积为 121km²，分河谷平畈和山间平畈；河谷平畈主要分布在浦阳江两侧，面积 107 km²；山间平畈分布于西北部壶源江流域，面积 13 km²。岗地为浦阳江两侧二三级阶地，地势平缓，面积 38 km²。丘陵主要分布于盆地南北和县城东北部，高山大多分布在檀溪、杭坪、大畈、虞宅等与桐庐、建德两县的毗邻地带。

主要断裂带有：江山-绍兴大断裂和常山-漓渚大断裂；江山-绍兴大断裂呈北东向走向，与路线走向基本一致，位于路线南侧，由许多规模不等的断裂组成，倾向北西，倾角 45°~88° 居多，挤压严重；常山-漓渚大断裂为早期元古代断裂，呈北东向，位于路线北侧，与路线走向一致，破碎带宽 150~200m，该断裂直接控制着白垩系地层，燕山晚期活动强烈，并有先压后张性质变化。

4.1.3 气候气象

浦江县属亚热带季风气候区，四季分明，气候温和，雨量丰富，光照充足，区域以低山丘陵地形为主，地形复杂，兼有亚热带季风气候和山地、盆地气候特色。气候类型多样，立体气候明显。区域四季气温变化明显，1 月最低，7 月最高，气温日较差春秋大于冬夏，地形地势对气温高低有很大影响。全县各地平均气温在 14~17℃之间，年平均无霜期 248 天。浦江年平均气温 16.8℃，最冷月（一月）平均气温 4.6℃，最热月（七月）平均气温 28.6℃，全年日照时数 1700-1950

小时，日照百分率 40-45%。

全县各地平均降水量在 1250-1550 毫米之间，年平均降水日数在 145-165 天之间，山区多于盆地。年降水量最多为 2101.7 毫米，最少为 856.3 毫米，年平均降雨量 1470.4 毫米，雨量充沛，但分布不均，其中春夏两季（3~9 月）降水量占全年 76%，特别是梅汛期降水量（5~7 月上旬）484.8 毫米，接近全年三分之一。年平均相对湿度 79%，极端最小相对湿度 8%。

浦江各月以东风和东南偏东风居多，7 月主要是西南风和偏西风；主导风向以东南风为主，东南风、东风分别占全年频率的 12~13%，静风频率高达 25%，全县年平均风速 1.6m/s，年平均蒸发量为 1306.3mm。年雷暴日数 41 天。主要气象灾害有洪涝、干旱、台风。

根据浦江县气象站多年统计资料，浦江县主要气象特征参数如下：

表 4.1-1 浦江县主要气象特征参数

名称	参数	名称	参数
年平均气温	16.8℃	极端最低气温	-11.1℃
极端最高气温	41.5℃	年最大降雨量	2101.7mm
年平均降雨量	1470.4mm	平均年总日照数	1762.1hr
年平均相对湿度	79%	年平均蒸发量	12465mm
年平均无霜期	248d	年平均降雪	12d
年平均结冰	34d	年平均风速	1.6m/s
多年主导风向	SE		

4.1.4 河流水系

浦江境内水系隶属钱塘江流域，河流具有源短流急、河床比降大、径流季节性变化明显等山溪型特征。主要河流浦阳江和壶源江发源于本县西部花桥乡的天灵岩（海拔 818 米），分别贯穿浦江盆地和北部山区，为钱塘江的一、二级支流。二级支流大陈江纵贯东部的郑家坞镇流入钱塘江。

（1）浦阳江水系

贯穿浦江盆地的浦阳江是浦江县的主要河道之一。发源于西部花桥乡高塘村东之天灵岩南麓，流经三十六村至平水殿马源与井坑岭的岭脚溪汇合，几经迂廻注入前吴乡的通济桥水库，而后自西向东，穿越城区经浦阳、浦南、黄宅、白马等乡镇（街道）流入诸暨市的安华水库，过诸暨市，直至杭州市萧山区闻堰小砾

山注入钱塘江。干流总长 150km，浦江境内主流长 49.61km，主要支流 34 条，干支流总长度为 278.99km，流域面积 518.63km²。

（2）壶源江水系

壶源江发源于花桥乡高塘村天灵岩西北麓，于青江口注入富春江，流程共 103km，壶源江在浦江县境内长 48.8km，流域面积 396.72km²，主要支流 14 条。

（3）大陈江水系

大陈江发源于浦江县巧溪乡全章岭西麓大坞尖。本县境内主流长 3.99km，流域面积 23.82km²。

4.1.5 土壤植被、自然资源

浦江县自然资源丰富，水利蕴含量 3.25 千瓦，已建水电站 70 座，装机总量 7179 千瓦。林地面积 9000 余公顷，主要分布在西部和北部，以松、杉、毛竹等用林材为主，并有油桐、油茶、板栗等经济林。浦江县属于亚热带常绿阔叶林北部地带，浙闽山丘栎、木荷林植被区，多为常绿阔叶次生林、松灌残次林、灌木小竹丛、草灌及人工林。根据地形、气候等自然条件的差异，线路经过的区域农业类型主要是山地丘陵农业类型，气候温暖湿润，日照充足，雨量充沛，无严寒酷暑，气温年较差不大，作物能够达到中高产水平，水田主要种水稻，旱地主要种植蔬菜。浦江县矿产资源较为贫乏，已经发现矿产 22 种，矿产地（矿床、矿点、矿化点）111 处。主要有石灰石、石煤、萤石、铜矿、磷矿等。矿产资源主要分布在中余乡、白马镇一带，其中石灰石储量约 7200 万吨，石煤 2550 万吨。磷矿 521.84 万吨。各矿产资源开采利用价值不大。

浦江县境内分为红壤、黄壤、岩性土、潮土和水稻土等五大土类、11 个亚类、31 个土属、54 个土种。红壤为县域地带性土壤，广泛分布于山地、丘陵和缓坡岗地；黄壤为垂直地带性土壤，分布于海拔 600m 以上山地；岩性土依存于含石灰性的母岩而存在，主要分布于中余佛堂店、白马嵩溪以及郑家坞、朱桥一带红紫砂岩地区；潮土零星分布于大小溪流冲积滩地；水稻土分布于水热条件较优的浦江盆地和山间谷地。

浦江县属于亚热带常绿阔叶林北部亚地带，浙闽山丘甜栎、木荷林植被区，大致可分为针叶林、阔叶林、灌木丛和草丛四个植被型组。其中马尾松是县内分布最广、面积最大的植群系。薯、果等。

4.1.6 水文情势现状

浦江县地形复杂，水资源比较丰富，但时间和空间分布不均匀。4-10 月降水量约占年总降水量的 75%。多年平均径流深 743.6 m，地表水资源总量 57590 m³。

浦阳江为浦江县最大水系，属钱塘江一级支流，发源于浦江县花桥乡高塘村天灵岩南麓，流经浦江、诸暨，至萧山闻家堰注入钱塘江。浦阳江干流总长 151.1km，浦江县境内干流长 49.61km，流经花桥乡、前吴乡、浦阳街道、浦南街道、黄宅镇和白马镇，流域面积 492.62km²，水资源总量约 3.45 亿 m³（其中地表水 2.96 亿 m³，地下水 0.49 亿 m³），历年月平均流量 11.2m³/s，最枯月平均流量 0.38m³/s，河道宽度 50~80m，2023 年平均水位 53.45m，历史最高水位 55.15（2011 年 6 月 19 日），历史最低水位 52.53m（2016 年 1 月 13 日），沿途汇合 34 条溪流；其中集雨面积在 30km² 以上的支流 2 条，为义乌溪和蜈蚣溪，15-30km² 的支流有 11 条，主要有东溪、中梗溪、和平溪等。浦阳江源头至通济桥水库部分，地势起伏落差大，水流湍急，过通济桥水库入浦江盆地后，地势平坦，水势骤缓，河床逐渐拓宽，形成大片冲积滩地。

壶源江发源于天灵岩西麓，为钱塘江二级支流，流经浦江、桐庐、富阳，至富阳区的青江口注入富春江。浦江县境内干流长 48.8km，河道弯曲，水流湍急，主要流经杭坪镇、虞宅乡、大畈乡和檀溪镇，流域面积 383.13km²。壶源江支流共有 13 条，其中集雨面积在 30km² 以上的支流 4 条。

浦江共有水库 63 座，其中中型水库 3 座、小（1）型水库 12 座，小（2）型水库 48 座。

表 4.1-2 浦江县中型水库工程基本情况表

序号	水库名称	集雨面积 km ²	正常蓄水位 m	设计洪水位 m	校核洪水位 m	总库容 万 m ³	水域面积 km ²
1	通济桥水库	104.5	108.6	110.56	112.41	8080	4.77
2	金坑岭水库	12.4	170.32	171.5	171.93	2150	0.96
3	仙华水库	5.03	238	238.16	238.57	1160	0.40
合计		121.93				11390	6.12

浦阳江浦江境内城区段规划防洪标准为 50 年一遇，其余河段为 20 年一遇。东溪、西溪、中梗溪等浦阳江支流出口段（与浦阳江交汇处）、集镇段防洪标准均为 20 年一遇，其余河道为 10 年一遇。

壶源江干流两岸的杭坪、虞宅、大畈、檀溪等河段的防洪标准为 20 年一遇，

其余河段为 10 年一遇。各支流建制镇和乡所在地的防洪标准为 20 年一遇，其余河道为 10 年一遇。

大陈江两岸的防洪标准为 20 年一遇。梅溪出口段的防洪标准为 20 年一遇，其余段为 10 年一遇。

4.2 大气环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

建设项目所在区域空气环境属于二类功能区，周围环境空气中常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《浦江县 2023 年度环境质量公报》，浦江县城市空气环境质量 2023 年共监测 365 天，其中优良天数为 344 天，优良率 94.2%，与 2022 年基本持平；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 4μg/m³、23μg/m³、47μg/m³、25μg/m³，CO 95%日平均质量浓度为 0.9mg/m³，O₃ 90%日平均质量浓度为 144μg/m³，均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

本次环评常规大气污染因子采用 2023 年浦江县生态环境监测站的常规监测数据，见下表。可见浦江县 2023 年为环境空气质量达标区。

表 4.2-1 2023 年浦江县环境空气质量常规监测数据

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	4μg/m ³	60μg/m ³	6.67	达标
	百分位数（98%）日平均质量浓度	6μg/m ³	150μg/m ³	4.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23μg/m ³	40μg/m ³	57.50	达标
	百分位数（98%）日平均质量浓度	49μg/m ³	80μg/m ³	61.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	45μg/m ³	70μg/m ³	64.29	达标
	百分位数（95%）日平均质量浓度	86μg/m ³	150μg/m ³	57.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25μg/m ³	35μg/m ³	71.43	达标
	百分位数（95%）日平均质量浓度	51μg/m ³	75μg/m ³	68.00	达标
CO	百分位数（95%）日平均质量浓度	0.9mg/m ³	4mg/m ³	22.50	达标
O ₃	百分位数（90%）日平均质量浓度	144μg/m ³	160μg/m ³	90.00	达标

4.3 声环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），并结合工程布置

情况和环境特点、敏感点分布情况，由于风电场风机呈点状分散布置，无明显边界，本次评价对于拟建升压站厂界四周和声环境保护目标的声环境质量现状进行了监测。本评价委托杭州旭辐检测技术有限公司于 2024 年 11 月 5 日对评价区域声质量现状进行了监测。

（1）监测布点

共布设 5 个噪声监测点，分别为升压站北侧厂界（N1）、升压站东侧厂界（N2）、升压站南侧厂界（N3）、升压站西侧厂界（N4）、大坞村（N5）。

本项目共涉及 6 个声环境保护目标，均位于山区，各声环境保护目标周边 2km 范围内均未分布有交通干线、工业企业等噪声源。本次仅对距离项目风机最近的声环境保护目标大坞村进行声环境质量现状监测，该监测点位的声环境与其他声环境保护目标所处声环境具备相似性，能够代表项目影响范围内的声环境质量现状。

（2）监测频率

监测一天，昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~次日 6:00）各测一次。

（3）监测指标

连续等效 A 声级。

（4）监测要求

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）监测规范要求进行。

（5）监测结果

声环境质量现状调查结果见表 4.3-1，本次声环境质量现状评价采用比标法，即将各监测点昼夜等效连续 A 声级监测结果与评价标准对比比较，低于评价标准限值即为达标，本次各噪声监测点监测结果及达标情况见下表。

表 4.3-1 声环境质量现状监测结果与评价结果统计表

序号	点位描述	检测结果/dB（A）		评价标准/dB（A）	达标判定
N1	升压站北侧厂界	昼间	35	55	达标
		夜间	33	45	达标
N2	升压站东侧厂界	昼间	36	55	达标
		夜间	34	45	达标
N3	升压站南侧厂界	昼间	35	55	达标
		夜间	33	45	达标
N4	升压站西侧厂界	昼间	36	55	达标

		夜间	33	45	达标
N5	大坞村	昼间	39	55	达标
		夜间	34	45	达标

监测结果显示，本项目声环境保护目标处、升压站厂界四周现状背景值昼夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，项目所在区域声环境质量现状良好。

4.4 地表水环境现状调查与评价

根据《浦江县 2023 年度环境质量公报》，浦江县水环境质量稳中向好，2023 年浦江县跨行政区域河流交接断面考核综合评价为优秀。浦江县域内所有监控断面水质均满足水域功能区要求，金坑岭水库、通济桥水库和仙华水库水质全年保持较为良好的状态，水质年均达到 I 类及以上，符合作为饮用水源的水质要求。

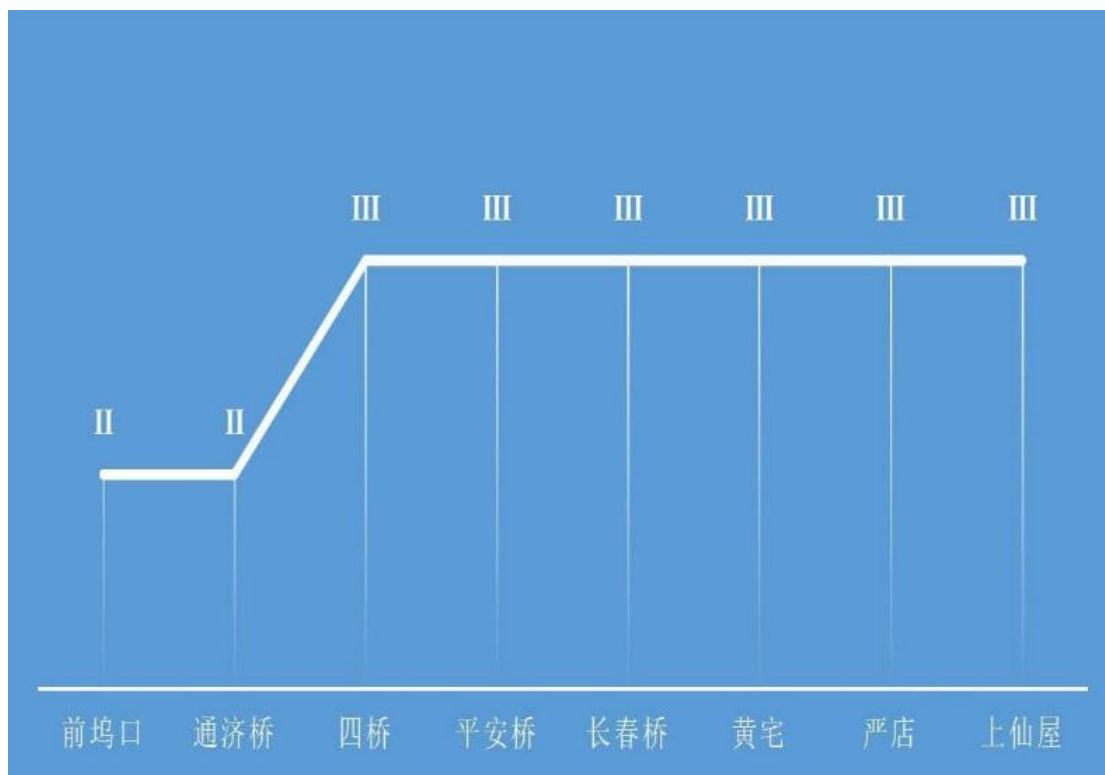


图 4.4-1 2023 年浦江县水质监控断面

本项目不含涉水工程，项目涉及壶源江饮用水源地和浦阳江浦江饮用水源地（通济桥水库饮用水源地）二级保护区陆域范围，为了了解两处保护区的水质现状，本次评价引用了金华市生态环境局浦江分局 2023 年对壶源江浦江饮用水源保护区内的外胡水库断面和浦阳江浦江饮用水源保护区内的通济桥水库取水口的常规监测数据，见下表。

表 4.4-1 2023 年浦江县外胡水库、通济桥水库监测结果

地表水断面			时间	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	pH (无量纲)	高锰酸盐 指数 (mg/L)	五日生化 需氧量 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	硒 (mg/L)	砷 (mg/L)	汞 (mg/L)	镉 (mg/L)	铬六价 (mg/L)	铅 (mg/L)	阴离子 表面活性剂 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	石油类 (mg/L)	氰化物 (mg/L)	硫化物 (mg/L)	粪大肠菌群 (个/L)	综合水质
外胡断面	2023年	第一季度	0.092	0.017	7.4	2.3	0.6	8.24	<0.001	<0.05	0.13	<0.0004	0.001	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.02	<0.004	<0.01	284	II类	
		第二季度	0.152	0.023	7.3	2.4	0.6	8.39	<0.001	<0.05	0.16	<0.0004	<0.0003	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.01	<0.004	<0.01	52	II类	
		第三季度	0.068	0.042	7.6	3	1.6	9	<0.001	<0.05	0.19	<0.0004	0.0003	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.02	<0.004	<0.01	610	II类	
		第四季度	0.072	0.036	7.3	2.4	0.7	9.1	<0.001	<0.05	0.07	<0.0004	0.0004	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.02	<0.004	<0.01	52	II类	
II类标准			0.5	0.1	6~9	4	3	6	1	1	1	0.01	0.05	0.00005	0.005	0.05	0.01	0.2	0.002	0.05	0.05	0.1	2000		
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	II类
通济桥水库	2023年	第一季度	0.103	0.02	7.3	3.13	1.27	9.71	<0.001	<0.05	0.15	<0.0004	0.0009	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.01	<0.004	<0.01	936	II类	
		第二季度	0.16	0.02	8.17	3.9	1	9.61	<0.001	<0.05	0.13	<0.0004	0.0009	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.02	<0.004	<0.01	89	II类	
		第三季度	0.097	0.02	8.23	2.53	1.13	10.58	<0.001	<0.05	0.14	<0.0004	0.0002	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.01	<0.004	<0.01	206	II类	
		第四季度	0.21	0.02	7.53	2	1.13	9.74	<0.001	<0.05	0.15	<0.0004	0.0005	<0.00004	<0.0001	<0.004	<0.002	<0.05	<0.0003	0.01	<0.004	<0.01	96	II类	
II类标准			0.5	0.025	6~9	4	3	6	1	1	1	0.01	0.05	0.00005	0.005	0.05	0.01	0.2	0.002	0.05	0.05	0.1	2000		
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	II类

由上表可见，可见壶源江饮用水源地和浦阳江浦江饮用水源地（通济桥水库饮用水源地）2023 年水质状况较好，均能够稳定达到Ⅱ类水质标准。

4.5 生态环境现状调查与分析

4.5.1 调查范围及时间

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）6.1.2 c）条款内容，根据工程特点及周边环境敏感区情况，本项目评价范围涉及生态保护红线，工程按照生态二级评价要求开展，评价范围为工程用地及线路沿线外扩 1000m 范围。本项目评价区域总面积 2037.66hm²。本次生态评价对评价范围开展生态环境现状调查，并开展必要的遥感调查。现场调查时间为 2024 年 8 月及 10 月。

4.5.2 调查方法及断面设置

4.5.2.1 资料收集

本次评价收集整理工程区现有相关生态现状资料，同时参考了以下调查资料和研究成果：《中国植被》、《中华人民共和国植被图（1:1000000）》、《浙江林业自然资源》、《浙江植物志》、《浙江动物志》、观鸟记录等。

4.5.2.2 陆生植物调查

1、GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ①海拔表读出测点的海拔值，GPS 记录仪记录测点经纬度；
- ②记录样点植被类型，同时记录坡向、坡度、土壤类型等；
- ③记录样点优势植物以及观察动物的活动情况；
- ④拍摄典型植被外貌与结构特征。

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。在调查过程中，确定评价区的植物种类、植被类型及国家重点保护植物等重要生态因子的生存状况。

2、群落调查

在实地调查的基础上，确定典型的群落地段，参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014），方精云的《植物群落清查的主要内容、

方法和技术规范》，采用样地记录法进行群落调查。

针叶林、灌木林、竹林地和草丛群落是植物群落调查的重点，其群落的调查面积设置为 20m×20m，观测记录包括乔木层、灌木层、层间植物和草本层。其中乔木层和灌木层记录样方内出现的所有胸径 1cm 以上的乔木和基径 1cm 以上的灌木，并选取其中 3 株（其胸径/基径近似等于样方内该种平均胸径/基径）作为标准木并测量其树高作为该种均高；并在每个 20m×20m 样方内设置 1 个 1m×1m 样方，调查草本植物和胸径/基径<1cm 的乔木/灌木。草本群落的调查同林下草本层的调查。本次调查在二级评价范围内共设样方 14 个，其针叶林群落 4 个，毛竹林群落 4 个、一般灌木林 3 个，草丛 3 个。

3、样方设置原则

群落调查取样的目的是通过样方的研究，对评价区内植物多样性进行定量分析，并了解评价区内，尤其是工程直接影响范围内的植物群落概况，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征，调查结果中群落类型应包括评价区内绝大部分主要的植物群落。

①调查的群落类型为评价区内分布较普遍的，所取样方的群落现状能较好代表区域同类型群落的整体概况；

②样方的设置避免对同一种群落类型进行重复设点，特别重要的群落则根据林内植物变化较大的情况进行增加设点；

③尽量避免非取样误差，避免在道路边缘设置样方，并考虑群落内部的物种组成、群落结构和生境的相对均匀性；

④除依赖于特定生境的群落外，一般选择平（台）地或缓坡上相对均一的坡面，避免坡顶、沟谷或复杂地形；

⑤根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），生态影响二级评价时，每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。本项目共布设样方 14 个，其中针叶林群落 4 个、一般灌木林 3 个、竹林地 4 个、草丛 3 个。

4、植物种类调查

采取路线调查与重点调查相结合的方法，在生态敏感区以及植被状况良好的区域实行重点调查，除样方内物种外，对沿线出现新物种进行记录，对资源植物、

国家重点保护植物及珍稀濒危植物调查采取野外调查和访问调查相结合的方法进行，记录其种群数量及其经纬度坐标、伴生树种，并拍摄植物体及其生境。

4.5.2.3 陆生动物调查

采用样线法调查评价区内的动物资源现状，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），二级评价区动物样线数量不少 3 条，根据项目实际情况，选择在森林-内陆水体-农田生境中，布设两爬类、鸟兽类样线各 4 条，1 条两爬类和鸟兽类样线为 1 组，样线布设共 4 组（8 条）。

此外，采用资料收集法、专家访问法等，并依据《浙江动物志》对陆生动物的习性、分布、生境等描述，结合观鸟数据、周边区域相关的动物调查成果、文献资料等对评价区内陆生动物的种类、资源状况及生存状况等进行补充调查。

4.5.2.4 生态系统调查

根据《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）中生态系统的分类方法，对生态系统采用二级分类法进行分类。

4.5.3 指标计算

4.5.3.1 生物量

生物量能反映生物的生产能力，群落的总生物量的大小可以反映群落利用自然潜力的能力，衡量群落生产力的能力，也是定量表征评价区内各生态系统的生产现状，基于植被类型分布数据，以平均生物量法计算评价区的生物量，即利用各地类群落的单位生物量乘以该地类群落的面积，从而获得评价区的总生物量。

各地类群落的单位生物量由以下方式获得：以 14 个样方为基础进行调查，根据浙江省重点公益林生物量模型，分层进行群落单位生物量计算，模型概述见表 4.5.3-1。样地生物量为乔木生物量、灌木生物量和草本生物量三者之和，其中乔木层生物量为样地中所有单木生物量的总和，群落单位生物量为各群落样地生物量除以取样面积的均值。此外，结合本区域内相关的文献资料，综合分析评价区内的生物量现状。

表 4.5.3-1 乔木层、灌木层和草本层生物量模型

生物量模型名称	生物量模型	主要树种
松类相容性生物量模型	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	马尾松（ <i>Pinus massoniana</i> ）
	$W_2 = 0.0600 H^{0.7934} D^{1.8005}$	
	$W_3 = 0.137708 D^{1.487266} L^{0.405207}$	

生物量模型名称	生物量模型	主要树种
	$W_4 = 0.0417 H^{-0.0780} D^{2.2618}$	
杉木相容性生物量模型	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)
	$W_2 = 0.0647 H^{0.8959} D^{1.4880}$	
	$W_3 = 0.0971 D^{1.7814} L^{0.0346}$	
	$W_4 = 0.0617 H^{-0.10374} D^{2.115252}$	
硬阔相容性生物量模型 (I)	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	山鸡椒 (<i>Litsea cubeba</i>) 木荷 (<i>Schima superba</i>)、香樟 (<i>Cinnamomum camphora</i>) 等
	$W_2 = 0.056 H^{0.8099} D^{1.8140}$	
	$W_3 = 0.098 D^{1.6481} L^{0.4610}$	
	$W_4 = 0.0549 H^{0.1068} D^{2.0953}$	
硬阔相容性生物量模型 (II)	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	白檀 (<i>Symplocos paniculate</i>)、青冈 (<i>Cyclobalanopsis glauca</i>)、冬青 (<i>Ilex purpurea</i>)、栎 (<i>Quercus</i> spp.) 等
	$W_2 = 0.0803 H^{0.7815} D^{1.8056}$	
	$W_3 = 0.286 D^{1.0968} L^{0.9450}$	
	$W_4 = 0.247 H^{0.1745} D^{1.7954}$	
软阔相容性生物量模型	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	枫香 (<i>Liquidamba formosana</i>)
	$W_2 = 0.0444 H^{0.7197} D^{1.7095}$	
	$W_3 = 0.0856 D^{1.22657} L^{0.3970}$	
	$W_4 = 0.0459 H^{0.1067} D^{2.0247}$	
毛竹相容性生物量模型	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	毛竹 (<i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>pubescens</i>)
	$W_2 = 0.0398 H^{0.5778} D^{1.8540}$	
	$W_3 = 0.280 D^{0.8357} L^{0.2740}$	
	$W_4 = 0.371 H^{0.1357} D^{0.9817}$	
注：W ₁ 为总生物量 (kg/m ²)、W ₂ 为树干生物量 (kg/m ²)、W ₃ 为树冠生物量 (kg/m ²)、W ₄ 为树根生物量 (kg/m ²)、H为树高 (m)、D为胸径 (cm)、L为冠长 (m)		

4.5.3.2 植物物种重要值

植物物种重要值 (I_r) 是最常用的衡量群落中各物种的地位和作用的定量指标, 通过重要值可以看出构成群落的优势种、伴生种以及建群种。重要值大的物种即为群落优势种, 而每一层次中都有对应的优势种, 优势种决定着群落的内部结构, 通过分析重要值可以更好的了解植被群落, 对群落植被修复起到重要作用。重要值是群落调查定量研究的重要指标, 根据所调查样地群落特征, 计算其乔木

层各植物的重要值, 以确定物种在群落中的地位及作用。

乔木重要值 I_r = 相对频度 + 相对显著度 + 相对多度

灌草重要值 I_r = 相对频度 + 相对盖度 + 相对多度

相对频度 = 一个种的频度 / 所有种的总频度 $\times 100\%$

相对显著度 = 一个种的盖度 / 所有种的盖度和 $\times 100\%$

相对多度 = 一个种的密度 / 所有种的密度和 $\times 100\%$

相对盖度=一个种的盖度/所有种的盖度和 $\times 100\%$

4.5.3.3 生物多样性

多样性是反映一个生物群落复杂程度的指标，多样性一般用生物群落的物种及其个体数量的分布状态来描述。具有高多样性的生态系统一般具有较高的稳定性，具有较高稳定性的生态系统在受到外界压力后恢复到平衡的能力亦较强。因此，物种多样性是生态评价的重要指标。香农-维纳多样性指数(Shannon-Weiner)、辛普森多样性指数(Simpson)、物种均匀度指数(Pielou)是衡量群落物种多样性的常用指标，其计算公式如下：

(1) Shannon-Weiner 多样性指数

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \ln P_i$$

式中：

H' : Shannon-Weiner 多样性指数

P_i : 第 i 个物种的重要值，为 n_i 与 N 的比值

N : 为全部种的个体总数

n_i : 为第 i 个种的个体数

S : 物种数量

(2) Simpson 多样性指数

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2$$

式中：

D : Simpson 多样性指数

P_i : 第 i 个物种的重要值，为与 N 的比值

S : 物种数量

(3) Pielou 均匀度指数

$$J = (- \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln p_i) / \ln S$$

式中：

J : Pielou 均匀度指数

Pi : 第 i 个物种的重要值, 为与 N 的比值

S : 物种数量

(4) Margalef 指数 (D) :

$$D = \frac{S-1}{\ln N}$$

式中:

D : Margalef 丰富度指数

S : 物种种类数量

N : 全部种的个体总数

陆生生态系统调查主要采用前三个生物多样性指标。其中, 草本层物种多样性指数计算以盖度作为数量指标, 从而克服无性系个体和丛生个体计数的困难。Simpson 指数主要反映群落优势种情况, 其数值越小表明群落优势种越明显, 如果优势种品种数增加会使该数值降低, 群落越均衡数值越高; Shannon-Weiner 指数可以同时反映物种丰富度和物种均匀度, 数量越多, 分布越均匀, 数值越大; Pielou 指数反映植物空间分布均匀程度, 其数值越大表示植物空间分布越均匀, 可与 Shannon-Weiner 指数结合看, 如果 Pielou 指数接近, Shannon-Weiner 指数差距较大就证明均匀度接近但是丰富度较好。

4.5.3.4 植被覆盖度

植被覆盖度是指植被(包括叶、茎、枝)在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比, 是指示生态环境变化的重要指标之一。植被覆盖度的估算在基于 NDVI 指数的计算成果基础上, 采用植被指数法进行估算。

1、NDVI 指数

归一化植被指数 (NDVI) 是反映地表植被覆盖状况的一种遥感指标, 是由近红外波段和红光波段之差与两者之间和的比值计算得出, 范围介于 -1 到 1 之间, 越接近 1 指数越大则表示此处植被覆盖越大, 裸土和岩石近似于 0, 水体的值则为负值。NDVI 和植物的蒸腾作用、太阳光的截取、光合作用以及地表净初级生产力等密切相关。具体计算公式如下:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

式中：

NIR：影像的近红外波段的光谱反射率；

R：影像的红外波段的光谱反射率。

2、植被覆盖度（FVC）

采用植被指数法进行计算，主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数（NDVI）与植被覆盖度的转换关系。其计算方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_S) / (NDVI_V - NDVI_S)$$

式中：

FVC：所计算像元的植被覆盖度；

NDVI：所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_V：纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_S：完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次采用哨兵 2 号卫星遥感影像（分辨率为 10m），选取近 3 年来植被生长季节采集的无云或低云（预处理前先做去云操作）的遥感影像，经过辐射定标和大气校正（FLAASH）等图像预处理过程，计算其 NDVI 值。

本次使用的哨兵 2 号卫星数据的成像时间为 2023 年 9 月 10 日，空间分辨率为 10m，平均云量为 0%（评价区内基本无云），产品等级为 MAIL2A，在相对轨道 089 期间通过 Tile50RQV 获得。

4.5.4 植物群落现状调查与评价

4.5.4.1 调查点位

本次调查共设置 14 个样方，均位于评价范围内，各样点详细信息详见表 4.5.4-1。

表 4.5.4-1 群落调查样方一览表

编号	群落类型	经纬度/海拔	调查说明	样方实况
----	------	--------	------	------

编号	群落类型		经纬度/海拔	调查说明	样方实况
Y01	毛竹林	毛竹	E:119.76955764; N:29.48535692; 696m	样方位于吴莱庙附近	
Y02	针叶林	杉木	E:119.76837892; N:29.48333936; 702m	样方位于吴莱庙附近	
Y03	针叶林	杉木	E:119.75243606; N:29.48880361; 519m	样方位于曹源附近	
Y04	针叶林	湿地松	E:119.72696859; N:29.49480565; 647m	样方位于高塘附近	
Y05	一般灌木林	茶-棕榈-野桐	E:119.72436493; N:29.48678685; 651m	样方位于高塘附近	

编号	群落类型		经纬度/海拔	调查说明	样方实况
Y06	一般灌木林	女贞-檫木	E:119.76350916; N:29.48902667; 605m	样方位于曹源附近	
Y07	毛竹林	毛竹	E:119.73020857; N:29.47883204; 507m	样方位于深坑村附近	
Y08	毛竹林	毛竹	E:119.73694836; N:29.48996536; 590m	样方位于大坞附近	
Y09	草丛	鸭儿芹	E:119.77395543; N:29.48703130; 579m	样方位于横坞口附近	
Y10	草丛	络石-阿拉伯婆婆纳	E:119.72734449; N:29.49755262; 616m	样方位于五家附近	

编号	群落类型		经纬度/海拔	调查说明	样方实况
Y11	草丛	芒	E:119.75368002; N:29.49169997; 478m	样方位于曹源附近	
Y12	一般灌木林	朴树	E:119.74542307; N:29.49199717; 584m	样方位于大坞附近	
Y13	毛竹林	毛竹	E:119.71898312; N:29.51171383; 586m	样方位于大库附近	
Y14	针叶林	湿地松	E:119.73646755; N:29.51407556; 749m	样方位于柿树下西侧	

项目评价区范围内主要植被类型为针叶林、竹林地、灌木林和草丛，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本次调查的 14 个样方在项目二级评价范围内均匀分布，其中针叶林群落 4 个，毛竹林 4 个、一般灌木林 3 个，草丛 3 个。

植物样方典型性说明：1) 根据植被覆盖类型在评价范围内的分布情况，针叶林在评价范围内均有分布，一般灌木林主要分布在评价范围北侧，竹林地主要分布在评价范围北侧及西侧，所以植物样方点位偏向于评价范围的北侧和南侧。

2) 根据实际探勘情况及现场山区通行条件, 由于生态保护红线分布范围内主要为天然林地, 人为活动稀少, 基本无通行条件, 且生态红线内植被类型主要为针叶林和竹林地, 针叶林和竹林地在评价范围内均有分布, 所以实际生态保护红线内的样方点位较少, 为了确保植物样方具有典型性, 着重在靠近生态保护红线边界布置样方调查点位。因此整体来说, 根据评价范围内各植被类型的分布情况及生态保护红线的分布, 本次设置的各植物样方调查点位合适, 对于各群落类型来说属于均匀分布, 具有典型性。

4.5.4.2 植物种类

通过植物样方调查及调查线路沿线植物物种补充调查, 共发现评价区内陆生维管束植物有 51 科, 101 属, 124 种 (不包括栽培种、变种)。其中以禾本科、菊科、豆科、蔷薇科等植物占多数。其中, 石松类和蕨类植物 4 科 5 属 6 种, 裸子植物 2 科 3 属 4 种, 被子植物 45 科 93 属 114 种。

表 4.5.4-2 调查植物名录

序号	门	科	属	种	保护级别
1.	被子植物	芭蕉科	芭蕉属	芭蕉	/
2.		菝葜科	菝葜属	菝葜	/
3.		报春花科	珍珠菜属	过路黄	/
4.		车前科	婆婆纳属	阿拉伯婆婆纳	/
5.			车前属	大车前草	/
6.		唇形科	石芥苳属	芥苳	/
7.			鼠尾草属	凹脉鼠尾草	/
8.			紫苏属	紫苏	/
9.		大戟科	铁苳菜属	铁苳菜	/
10.			野桐属	野桐	/
11.		大麻科	葎草属	葎草	/
12.			朴属	朴树	/
13.		豆科	大豆属	大豆	/
14.			葛属	葛	/
15.			胡枝子属	胡枝子	/
16.			胡枝子属	铁马鞭	/
17.			黄檀属	黄檀	/
18.			鸡血藤属	亮叶鸡血藤	/
19.			鸡眼草属	鸡眼草	/
20.			木蓝属	木蓝	/
21.			小槐花属	小槐花	/
22.			紫藤属	紫藤	/
23.		凤仙花科	凤仙花属	凤仙花	/
24.		海金沙科	海金沙属	海金沙	/
25.		禾本科	刚竹属	毛竹	/
26.			狗尾草属	狗尾草	/

27.			狗牙根属	狗牙根	/
28.			箬竹属	凤尾竹	/
29.			马唐属	马唐	/
30.			芒属	芒	/
31.			芒属	五节芒	/
32.			求米草属	求米草	/
33.			香茅属	柠檬草	/
34.			莠竹属	柔枝莠竹	/
35.		红豆杉科	榧属	香榧树	/
36.		胡桃科	胡桃属	黑胡桃	/
37.		葫芦科	赤瓟属	南赤瓟 (bo)	/
38.		夹竹桃科	络石属	络石	/
39.		堇菜科	堇菜属	紫花地丁	/
40.		锦葵科	木槿属	木芙蓉	/
41.		菊科	百日菊属	百日菊	/
42.			苍耳属	苍耳	/
43.			飞蓬属	香丝草	/
44.			飞蓬属	小蓬草	/
45.			飞蓬属	一年蓬	/
46.			鬼针草属	大狼把草	/
47.			鬼针草属	鬼针草	/
48.			鬼针草属	婆婆针	/
49.			蒿属	五月艾	/
50.			藿香蓟属	藿香蓟	/
51.			金光菊属	金光菊	/
52.			秋英属	秋英	/
53.			鼠曲草属	鼠曲草	/
54.			天名精属	烟管头草	/
55.			万寿菊属	孔雀草	/
56.			万寿菊属	万寿菊	/
57.			茼蒿属	翅果菊	/
58.			茼蒿属	野茼蒿	/
59.			野茼蒿属	野茼蒿	/
60.			一枝黄花属	加拿大一枝黄花	/
61.			紫菀属	马兰	/
62.			紫菀属	三脉紫菀	/
63.		爵床科	爵床属	爵床	/
64.		壳斗科	栎属	栎树	/
65.			栎属	柳叶马鞭草	/
66.			锥属	苦槠树	/
67.		蓼科	蓼属	扛板归	/
68.			蓼属	长鬃蓼	/
69.			酸模属	酸模	/
70.		木犀科	女贞属	女贞	/
71.		葡萄科	乌藟莓属	乌藟莓	/
72.		漆树科	漆树属	木蜡树	/
73.			盐肤木属	盐肤木	/
74.		茜草科	白马骨属	六月雪	/
75.			鸡屎藤属	臭鸡屎藤	/

76.		蔷薇科	李属	绯樱	/
77.			石楠属	石楠	/
78.			悬钩子属	粗叶悬钩子	/
79.			悬钩子属	覆盆子	/
80.			悬钩子属	寒莓	/
81.			悬钩子属	蓬蘽	/
82.		蔷薇科	悬钩子属	高粱蔗	/
83.		忍冬科	黄锦带属	黄锦带	/
84.			锦带花属	锦带花	/
85.			忍冬属	忍冬	/
86.		伞形科	鸭儿芹属	鸭儿芹	/
87.		莎草科	莎草属	碎米莎草	/
88.			水蜈蚣属	短叶水蜈蚣	/
89.		山茶科	山茶属	茶	/
90.		商陆科	商陆属	垂序商陆	/
91.		薯蓣科	薯蓣属	黄独	/
92.		无患子科	无患子属	无患子	/
93.		五加科	楸木属	楸木	/
94.		五列木科	柃属	格药柃	/
95.			柃属	柃木	/
96.			柃属	细齿叶柃	/
97.		苣荬科	牛膝属	土牛膝	/
98.			沙冰藜属	地肤	/
99.			腺毛藜属	土荆芥	/
100.		玄参科	醉鱼草属	大叶醉鱼草	/
101.			醉鱼草属	醉鱼草	/
102.		旋花科	番薯属	番薯	/
103.			番薯属	圆叶牵牛	/
104.		荨麻科	苎麻属	苎麻	/
105.		蕁树科	枫香树属	枫香树	/
106.		叶下珠科	叶下珠属	蜜甘草	/
107.		罂粟科	博落回属	博落回	/
108.			紫堇属	黄堇	/
109.			紫堇属	刻叶紫堇	/
110.		樟科	木姜子属	山鸡椒	/
111.			山胡椒属	山榲	/
112.			樟属	樟树	/
113.		紫草科	附地菜属	附地菜	/
114.		棕榈科	棕榈属	棕榈	/
115.	裸子植物	柏科	刺柏属	龙柏	/
116.			杉木属	杉木	/
117.		松科	松属	马尾松	/
118.			松属	湿地松	/
119.	石松类和蕨类植物	金星蕨科	毛蕨属	毛蕨	/
120.			针毛蕨属	针毛蕨	/
121.		鳞毛蕨科	鳞毛蕨属	阔鳞鳞毛蕨	/
122.		碗蕨科	蕨属	蕨	/
123.			蕨属	欧洲蕨	/
124.		紫萁科	紫萁属	欧紫萁	/

4.4.4.3 植被类型

1、植被区划及特点

根据现场调查及查阅相关资料，评价区属中亚热带季风气候区，植物资源丰富，根据《中国植被》区划的划分，该区属于中亚热带常绿阔叶林北部亚地带——浙皖山地丘陵青冈栎、苦槠，栽培植物区。

2、植被类型

评价区处于亚热带季风气候区，特点是冬夏季风交替显著。参考《中国植被》以群系为主要植被单位，凡组成森林上亚层的优势种（建群种、标志种）相同的森林为同一群系。

根据现场调查及查阅相关资料，评价区自然植被类型以针叶林、毛竹林及灌木林为主。针叶林主要包括杉木、马尾松、湿地松等，并伴生有樟树、栎、棕榈等。

3、主要植被类型介绍

（1）针叶林

针叶林是以针叶树为建群种所组成的各类森林的总称。包括常绿和落叶，耐寒、耐旱和喜温、喜湿等类型的针叶纯林和混交林。主要由云杉、冷杉、落叶松和松树等一些耐寒树种组成。通常称为北方针叶林，也称泰加林。其中由落叶松组成的称为明亮针叶林，而以云杉、冷杉为建群树种的称为暗针叶林。由于针叶林多属于常绿林种，即使在冬季的影响上，色调仍然表现为绿色。

①杉木

杉木为亚热带树种，较喜光。喜温暖湿润，多雾静风的气候环境，不耐严寒及湿热，怕风，怕旱。适应年平均温度 15-23℃，极端最低温度-17℃，年降水量 800-2000 毫米的气候条件。耐寒性大于它的耐旱能力，水湿条件的影响大于温度条件。怕盐碱，对土壤要求比一般树种要高，喜肥沃、深厚、湿润、排水良好的酸性土壤。杉木属于浅根性，没有明显的主根，侧根、须根发达，再生力强，但穿透力弱。杉木主要分布于中国和越南。在中国栽培区北起秦岭南坡、河南桐柏山、安徽大别山、江苏句容、宜兴，南至广东信宜、广西玉林、龙津、云南广南、麻栗坡、屏边、昆明、会泽、大理，东自江苏南部、浙江、福建北部、西部山区，

西至四川大渡河流域及西南部安宁河流域。

本次调查中代表性样方为 Y02 号样方，为杉木林。该群落高度约 10m，群落总盖度为 90%，平均胸径 10cm，杉木占主导优势。乔木层伴生种主要有茶、盐肤木等，高度约位于 0.8m~2.5m 之间，盖度约 30%。林下草本有络石、木防己、寒莓、芒萁、蕨等，高度约位于 0.1-0.5m 之间，盖度约 35%。

②湿地松

湿地松是松科松属常绿大乔木，树干通直，高 25-35 米。树皮灰褐色，纵裂呈鳞状块片剥落。冬芽圆柱状，红褐色。针叶粗硬，深绿色，有光泽。腹背两面均有气孔线，边缘有细锯齿。球果长圆锥形。花期 3-4 月，果期翌年 10-11 月。中国长江流域至华南地区广泛引种栽培。阳性树，喜光，忌荫蔽。耐寒，又能抗高温。耐旱亦耐水湿，可忍耐短期淹水。根系发达，抗风力强。可用播种和扦插等法繁殖。湿地松苍劲而速生，适应性强，故在长江以南的园林和自然风景区中多有应用，亦可作庭园树或丛植、群植，宜植于河岸、池边。其木材可供建筑、枕木、坑木以及木纤维、造纸工业原料用。

本次调查中代表性样方为 Y04 号样方，为湿地松林。该群落高度约 12m，群落总盖度为 65%，平均胸径 11cm，湿地松占主导优势。乔木层伴生种主要有茶、野桐等，高度约位于 0.8m~2.5m 之间，盖度约 55%。林下草本有加拿大一枝黄花、小蓬草等，高度约位于 0.1-1.5m 之间，盖度约 60%。

（2）一般灌木林

以灌木为主体的植被类型。具单层树冠/林层高度一般 5 米左右，不具主干而簇生，盖度大于 30~40%。人工种植的灌木林，多以经济林为主。

①女贞-檵木

本次调查中代表性样方为 Y06 号样方，为女贞-檵木灌木林。该群落高度约 1.5-2m，平均胸径 0.8cm，盖度约 75%。林下草本有一年蓬、蕨等，高度约 0.1-0.4m，盖度约为 30%。

（3）竹林

竹林是由竹类植物组成的单优势种群落，在全市分布广泛，而且种类众多，有毛竹、哺鸡竹、淡竹、早竹等。分布面积最大的是毛竹林，一般多分布于海拔

900 米以下的低山丘陵上，植株一般高 10~12 米，秆径 6~13 厘米，盖度为 75~95%。

①毛竹林

毛竹林多分布在亚热带湿润气候区，年均温 16~20℃，年降水量 100~2000mm，相对湿度 80%以上。土壤属排水良好的酸性、中性紫色土、黄壤土或红黄壤。毛竹林的林下植被有油茶 (*Camellia oleifera*)、拎本 (*Enrya japonica*)、姜子 (*Neolitsea sp.*)、鹅掌楸 (*Seheffler octophylle*)、山矾、悬钩子、紫金牛 (*Ardisia japonica*)、柔毛绣球 (*Hydrangea villosa sp.*)，还有木荷，丝栗栲等，草本植物主要为禾本科、莎草科和藏类植物如里白 (*Hicriopteris glauca*)、铁芒箕 (*Diranopteris dichotoma*) 等

本次调查中代表性样方为 Y01 号样方，为毛竹林。该群落高度约 13m，群落总盖度为 85%，平均胸径 12.5m，毛竹林占主导优势。乔木层伴生种主要有茶、棕榈等，高度约位于 0.8m~2.5m 之间，盖度约 30%。林下草本有络石、积雪草、木防己等，高度约位于 0.1-1.5m 之间，盖度约 45%。

(4) 草丛

草丛是指以中生或旱中生多年生草本植物为主要建群种，它广泛分布于中国温带、亚热带及热带地区。除特殊生境下（如海滨）为原生类型外，大部分是森林、灌丛被砍伐，导致水土流失，土壤日趋瘠薄，生境趋于干旱化所形成的次生类型以及人工种植形成的人工草丛。它广泛分布于中国温带、亚热带及热带地区，群落高度一般在 2.5m 以下，由于草丛形成因素复杂，其盖度大约 40-80%左右。

本次调查中代表性样方为 Y10 号样方，以络石、阿拉伯婆婆纳等为主，其群落高度约位于 0.01~0.1m，草本植物有络石、阿拉伯婆婆纳、酸模、积雪草等，盖度约为 75%。

4.5.4.4 植物群落中的关键种、建群种及优势种

根据植物物种重要值计算结果，对于针叶林乔木层，杉木的重要值最高，Ir 达到 178.05%，其次依次为湿地松、樟树等，其重要值依次为 155.21%、35.6%。可见评价区内针叶林乔木层优势种为杉木和湿地松。

对于毛竹林，毛竹的重要值最高，Ir 达到 165.43%，其次依次为茶、棕榈等，其重要值依次为 34.1%、26.4%。可见评价区内竹林的优势种为毛竹。

4.5.4.5 植被演替规律

评价区属于亚热带季风气候区，气候温润，现阶段植被类型多以自然及半自然状态的植被类型为主。评价区内现存的植物群落多为天然乔木林以及次生林。评价区内林地的植被类型主要为针叶林、毛竹林、灌木林、灌草丛等。针叶林主要以杉木林为主，并分布有湿地松林，林内植物物种丰富，长有多种藤本、草本植物。由于评价区现阶段受工程建设的影响较小，人为干扰强度不大，附近林草地分布较广泛，森林群落分布较稳定，该区域植被类型在短期内不会发生明显的变化。

4.5.4.6 入侵种

外来入侵植物是指由于自然或者人为等因素，由一个特定地域的生态系统传播进入另一个生态环境中定居、繁殖和扩散，并对传入地生态环境或其中的物种构成危害的植物。大部分外来植物入侵成功后，由于缺少天敌，易发生种群数量爆发，并与被入侵地的物种竞争资源，占据物种的生态位，形成单优种群，使当地物种的种类和数量减少，最终使生态环境退化，进而影响农林业及渔业生产，造成不同程度的经济损失。

根据《中国入侵植物名录》，本次调查中发现评价区内的入侵物种主要有土荆芥、垂序商陆、圆叶牵牛、一年蓬、小蓬草、加拿大一枝黄花、打狼把草、鬼针草、藿香蓟、阿拉伯婆婆纳、野茼蒿、香丝草、婆婆针、秋英、万寿菊等 15 种植物。根据《中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析》对入侵种的等级划分，15 种入侵种内，恶性入侵类（1 级）植物有 9 种，占入侵物种总数的 60%；严重入侵类（2 级）植物有 3 种，占入侵物种数的 20%；局部入侵类（3 级）植物有 1 种，占入侵物种数的 6.7%；一般入侵类（4 级）有 2 种，占入侵物种总数的 13.3%。

4.5.4.7 重要野生植物和古树名木

1、重点保护野生植物

实地考察中，评价区范围内未发现有重要保护野生植物。

2、古树名木

根据建设部关于《城市古树名木保护管理办法》规定，所谓古树是指树龄在一百年以上的树木，名木则指国内外稀有的以及有历史价值和纪念意义及重要科

研价值的树木。

本次调查在评价范围内发现古树名木 2 株。

表 4.5.4-3 评价范围内古树名木一览表

序号	物种名称	科	属	小地名	经纬度	海拔	分布特点	古树等级	树龄	树高	生长势	工程占用情况 (是/否)	古树现状实物照
1	苦槠树 (青秋) <i>Castanopsis sclerophylla</i>	壳斗科	锥属	横坞口	E:119.77257877 N:29.48539250	599	散生	/	300	11	正常株	否。位于风机 HP20 东侧约 498m	
2	香榧树 <i>Torreya grandis</i>	红豆杉科	榧树属	横坞口	E:119.77232703 N:29.48540667	599	散生	/	300	12	正常株	否。位于风机 HP20 东侧约 470m	

4.5.5 动物多样性现状调查与评价

4.5.5.1 动物样线布设

评价范围内区域生境以林地、农田、水域为主，林地-农田-水域生境内两爬、鸟兽类动物各布设 4 条样线。样线设置信息详见表 4.5.5-1。

表 4.5.5-1 动物调查样线信息表

序号	类别	样线名称	起点经纬度/海拔	终点经纬度/海拔	长度/m	调查时间	用时/min
1	鸟兽类样线	N01	E:119.76921539; N:29.48496851; 687m	E:119.78194514; N:29.48581935; 427m	2394m	2024.08.09 08: 05	55
2		N02	E:119.75915704; N:29.49647753; 438m	E:119.76029505; N:29.48767947; 549m	2215m	2024.08.09 09: 15	65
3		N03	E:119.74447990; N:29.50014318; 474m	E:119.73546739; N:29.48631121; 616m	2155m	2024.10.28 07: 20	58
4		N04	E:119.74139184;N:29.51402251; 723m	E:119.73061915;N:29.51195062; 853m	1593	2024.10.28 09: 05	50
4	两爬类样线	P01	E:119.75590335; N:29.48976447; 509m	E:119.75201225; N:29.49517543; 487m	1157m	2024.08.09 15: 45	45
5		P02	E:119.72117130; N:29.48771748; 642m	E:119.72744103; N:29.49676799; 610m	1880m	2024.08.09 16: 55	60
6		P03	E:119.72914428; N:29.47810796; 484m	E:119.72809872; N:29.47361599; 415m	906m	2024.10.28 15: 20	55
8		P04	E:119.73469708;N:29.51085619; 796m	E:119.72780734;N:29.51340507 859m	1023m	2024.10.28 16: 45	45

动物样线典型性说明：采用样线法调查评价区内的动物资源现状，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），对项目区内的主体生境为内陆乔木林地、农田和水中调查样线，记录样线内出现的动物种类。本次调查在评价区范围内共布设了 4 条两栖、爬行类动物调查样线，4 条鸟类、哺乳类动物调查样线，其中 4 条鸟兽类样线布设于水源保护区范围内，且紧邻生态保护红线，长度在 2000~2500m 之间。4 条两爬类样线中，3 条分布于水源保护范围内且紧邻生态保护红线，1 条分布于生态保护红线范围内，长度在 900~1200m 之间。每条样线均涉及到 2 种以上生境类型，满足导则及现状调查要求。

4.5.5.2 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖 2011 年），本工程评价区动物区划属于东

洋界—华中区—东部丘陵平原亚区中的长江平原省—农田湿地动物群和江南丘陵省—亚热带林灌农田动物群。本工程区域气候温和，雨量充沛，适于作物生长。南北类型相混杂和过渡现象是本区动物区系的主要特色。

4.5.5.3 物种组成

通过多种途径对沿线陆生动物资源现状本底进行确定，主要参考了周边地方提供的调查资料、相关文献，并结合野外踏勘、调查走访所获得信息进行综合分析。评价范围内共发现有陆生脊椎动物 13 目 43 科 87 种，其中两栖动物 1 目 2 科 3 种；爬行类 2 目 4 科 5 种；哺乳动物 3 目 3 科 4 种；鸟类 7 目 23 科 28 种。评价区及周边区域范围的两栖类、爬行类、哺乳类、鸟类的种类和数量情况见下表。

表 4.5.5-2 评价区陆生动物组成

类	目	科	种
两栖类	1	2	3
爬行类	2	4	5
哺乳类	3	3	4
鸟类	7	34	75
总计	13	43	87

4.5.5.4 两栖类

1、种类、数量及分布

评价区分布有两栖类动物 1 目 2 科 3 种，两栖动物名录见下表。

表 4.5.5-3 评价区常见两栖动物名录

科名	种名	主要生物学特性	保护等级	资料来源
一、无尾目（ANURA）				
蟾蜍科 <i>Bufo</i>	大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	穴居在泥土中，或栖于石下及草间；栖居草丛、石下或土洞中，黄昏爬出捕食。	未列入	调查走访
蛙科 <i>Rana</i>	泽蛙 <i>Euphonia limmochm²ris</i>	栖息于平原、丘陵、田野、树林或房屋周围静水水域附近	未列入	调查走访
	饰纹姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	丘陵和山地的水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中。	未列入	调查走访

4.5.5.5 爬行类

1、种类、数量及分布

评价区分布有爬行类动物 2 目 4 科 5 种，爬行动物名录见表 4.5.5-4。

表 4.5.5-4 评价区常见爬行动物名录

科名	种中文名拉丁种名	主要生物学特性	保护等级	资料来源
----	----------	---------	------	------

一、龟鳖目 TESTUDINES				
龟科 <i>Emydidae</i>	乌龟 <i>Chinemys reevesii</i>	分布在海拔 600 米以下的低山、丘陵、平原,底质为泥沙的河沟、池塘、水田、水库等有水源地方, 半水栖生活	未列入	调查走访
二、有鳞目 SQUAMATA				
石龙子科 <i>Scincidae</i>	蓝尾石龙子 <i>Eumeces kelegans</i>	生活于田野草丛或灌木丛	未列入	调查走访
游蛇科 <i>Colubridae</i>	中国水蛇 <i>Enhydra chinensis</i>	长年生活在水中, 白天及晚上均见活动, 食性杂, 主要以鱼类、青蛙以及甲壳纲动物为食。	未列入	野外记录
游蛇科 <i>Colubridae</i>	乌梢蛇 <i>Zaocys dharmades</i>	栖息于海拔 1600m 以下的中低山地带, 常在农田或沿着水田内侧的田埂下爬行、河沟附近	未列入	调查走访
蛙科 <i>Viperidae</i>	竹叶青蛇 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	常吊挂或缠在树枝上, 以蛙、蜥蜴、鸟和小哺乳类等动物为食	未列入	调查走访

4.5.5.6 鸟类

1、种类、数量及分布

工程评价范围内共有鸟类 28 种, 隶属于 7 目 23 科, 雀形目最多, 共 16 科 21 种, 占鸟类总数的 75%。本次调查在评价范围内共发现浙江省重点保护陆生野生动物 1 种, 棕背伯劳 (*Lanius schach*)。鸟类名录见表 4.5.5-5。

表 4.5.5-5 评价区常见鸟类名录

中文名 拉丁种名	季节型				地理型			生境类型			保护等级
	留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界种	古北界种	广布种	山地林区	平原旷野	沼泽水域	
一、雀形目											
(一) 鹎科											
1、白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	*				*			*			未列入
(二) 伯劳科											
2、棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	*				*				*		省级
(三) 鸫科											
3、乌鸫 <i>Turdus merula</i>	*				*			*			未列入
(四) 鹡鸰科											
4、白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	*						*	*			未列入
5、树鸫 <i>Anthus hodgsoni</i>			*			*		*			未列入
(五) 椋鸟科											
6、八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	*				*				*		未列入

7、丝光椋鸟 <i>Spodiopsarsericeus</i>	*				*				*		未列入
(六)梅花雀科											
8、斑文鸟 <i>Lonchurapunctulata</i>	*				*				*		未列入
(七)鹀科											
9、棕颈钩嘴鹀 <i>Pomatorhinusrficollis</i>	*				*			*			未列入
(八)雀科											
10、麻雀 <i>Passer</i>	*						*		*		未列入
(九)山雀科											
11、大山雀 <i>Parusmajor</i>	*					*		*			未列入
(十)扇尾莺科											
12、纯色山莺 <i>Priniainornata</i>	*				*					*	未列入
(十一)树莺科											
13、棕脸莺 <i>Seicercusalbogularis</i>	*						*	*			未列入
(十二)鹎科											
14、鹊鹀 <i>Copsychussaularis</i>	*				*				*		未列入
15、北红尾鸲 <i>PHoenicurusauoreus</i>			*			*	*				未列入
16、红尾水鸲 <i>Rhyacormisfuliginosus</i>	*						*	*			未列入
(十三)鹨科											
17、小鹨 <i>Emberizapusilla</i>	*						*	*			未列入
(十四)鹨科											
18、红嘴蓝鹊 <i>Urocissaerythrorhyncha</i>	*				*			*			未列入
19、松鸦 <i>Garrulusglandarius</i>	*					*		*			未列入
(十五)鸦雀科											
20、棕头鸦雀 <i>Paradoxorniswebbianus</i>	*						*	*			未列入
(十六)长尾山雀科											
21、红头长尾山雀 <i>Aegithalosconcinmus</i>	*				*			*			未列入
二、鸛形目											
(十八)鹭科											
22、大白鹭 <i>Ardeaalba</i>	*				*					*	未列入
23、夜鹭 <i>Nycticoraxnycticorax</i>	*						*			*	未列

											入
三、鵙鹟目											
(十九) 鵙鹟科											
24、小鵙鹟 <i>Tachybaptusruficollis</i>	*						*			*	未列入
四、佛法僧目											
(二十) 翠鸟科											
25、普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	*						*			*	未列入
五、鸽形目											
(二十一) 鸠鸽科											
26、珠颈斑鸠 <i>Spilopeliachinensis</i>	*				*				*		未列入
六、鹤形目											
(二十二) 秧鸡科 <i>Rallidae</i>											
27、黑水鸡 <i>Gallinulachloropus</i>			*				*			*	未列入
七、鸊鷉目											
(二十三) 鸊鷉科											
28、普通鸊鷉 <i>PHalacrocoraxcarbo</i>	*						*			*	未列入

2、特性分析

季节型分析：工程评价区 28 种鸟类中，留鸟 25 种，夏候鸟 0 种，冬候鸟 3 种。

地理型分析：工程评价区 28 种鸟类中，广布种 11 种、古北界 4 种、东洋界 13 种，由此可见工程评价范围内鸟类的组成以广布种和东洋界种类为主。

生境类型：该段评价范围内鸟类可大致分为 3 个群落类型，分别为山地林区类型、平原旷野类型以及湿地水域类型，整体上以山地林区类型为主，共 14 种，占 50%；湿地水域类型共 7 种，占 25%；平原旷野类型种类为 7 种，占 25%。

本项目场址不涉及浙江省鸟类主要迁徙通道和迁徙地，且周边也没有候鸟停歇的“驿站”。由此可见工程沿线受人类活动的影响相对较小，鸟类主要集中在受人类干扰较小的山地林区。

4.5.5.7 兽类

1、种类、数量及分布

评价区分布的兽类有 3 目 3 科 4 种，兽类动物名录见表 4.5.5-6。

表 4.5.5-6 评价区常见兽类名录

种名	区系	生境	保护等级	资料来源
----	----	----	------	------

一、食虫目 INSECTIVORA				
猬科 <i>Erinaceidae</i>				
刺猬 <i>Erinaceus amrensis</i>	东洋种	栖息于山地森林、草原、农田、灌丛等	未列入	调查走访
二、兔形目 LAGOMORPHM2				
兔科 <i>Leporidae</i>				
华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	东洋种	主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘。	未列入	调查走访
三、啮齿目 RRODENTIA				
鼠科 <i>Muridae</i>				
社鼠 <i>Rattus niviventer</i>	东洋种	栖息林地、灌丛、作物区及石缝、溪旁草丛中。	未列入	调查走访
黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	东洋种	栖息环境较广泛，以向阳潮湿、近水场所居多，在农田多于背风向阳的田埂、堤边、河沿、土丘筑洞栖息。	未列入	调查走访

4.5.5.8 重要野生动物

经过实地调查，以及资料整理调查，确定评价区内的重点保护动物主要有：浙江省重点保护野生动物有 1 种：棕背伯劳。评价区范围内重点保护野生动物调查结果详见表 4.5.5-7。

棕背伯劳是雀形目伯劳科伯劳属鸟类。棕背伯劳前额黑色，眼先、眼周和耳羽黑色，形成一条宽阔的黑色贯眼纹，头顶至上背灰色（西南亚种黑色）。下背、肩、腰和尾上覆羽棕色，翅上覆羽黑色，大覆羽具窄的棕色羽缘。飞羽黑色，内侧飞羽外翮羽缘棕色，初级飞羽基部白色或棕白色，形成白色翅斑并明显露出于翅覆羽外。尾羽黑色，外侧尾羽外翮具棕色羽缘和端斑。颏、喉和腹中部白色，其余下体淡棕色或棕白色，两胁和尾下覆羽棕红色或浅棕色。虹膜暗褐色，嘴、脚黑色。

棕背伯劳主要分布于西亚、中亚、南亚、菲律宾及新几内亚等地。在中国的黄河流域以南各省也能看到其身影。喜欢干燥开阔的栖息地，通常栖息在灌木丛或电线上。许多温带地区种群在冬天向南方迁徙，热带地区种群为留鸟，或者偶尔进行短距离迁徙。除繁殖期成对活动外，多单独活动；性凶猛，常飞出捕食飞行中的昆虫。以昆虫、蜥蜴等动物性食物为食。繁殖期在 4—7 月，窝卵数通常 4—5 枚，雌鸟孵卵，雄鸟警戒，孵化期 12—14 天。雏鸟晚成。

主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔 2000 米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。有时也到园林、农田、村宅河流附近活动。

调查期间在评价区工程线位东侧山林中观测到个体，工程未涉及其栖息地和

繁殖地。

表 4.5.5-7 重点野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	浙江省重点保护野生动物	LC	否	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区,夏季可上到海拔 2000 米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。有时也到园林、农田、村宅河流附近活动	现场调查	否。工程线位东侧山林,与工程线位距离约 762m。

4.5.6 生态系统现状与评价

4.5.6.1 生态系统类型现状

生态评价区面积为 2037.66hm²,评价范围内森林生态系统所占面积最大,约为 1602.54hm²,占评价区总面积的 78.65%,是评价区生态系统的重要组成部分。农田生态系统在评价区范围内占地面积居第二位,达 386.25hm²,占评价区总面积的 18.96%。城镇生态系统在评价区范围内占地面积居第三位,达 42.07hm²,占评价区总面积的 2.06%。湿地生态系统在评价区范围内占地面积居第四位,达 4.50hm²,占评价区总面积的 0.22%。草地生态系统在评价区范围内占地面积为 2.3hm²,占评价区总面积的 0.11%。各生态系统的组成详见表 4.5.6-1。

表 4.5.6-1 评价区各生态系统面积现状

一级分类	二级分类	评价区内面积/hm ²	占比
草地生态系统	草丛	2.30	0.11%
小计		2.30	0.11%
森林生态系统	针叶林	1093.43	53.66%
	稀疏林	113.72	5.58%
	竹林地	395.39	19.40%
小计		1602.54	78.65%
城镇生态系统	城市绿地	0.76	0.04%
	工矿交通	25.97	1.27%
	居住地	15.35	0.75%
小计		42.07	2.06%
农田生态系统	耕地	134.74	6.61%
	园地	251.51	12.34%
小计		386.25	18.96%
湿地生态系统	河流	2.70	0.13%
	湖泊	1.80	0.09%
小计		4.50	0.22%
总计		2037.66	100%

注:①“占比”指该类的面积与评价区域面积的百分比;②生态系统类型对应《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）分类方法中Ⅱ级分类单元。

4.5.6.2 土地利用现状

依据《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》对评价区的土地类型进行分类，并结合评价区范围内土地现状，将土地利用格局进行分类。

评价区内林地面积最大，约为 1062.54hm²，占评价区面积的 78.65%；园地的面积其次，为 251.51hm²，占评价区面积的 12.34%；耕地面积居第三位，为 134.74hm²，占评价区面积的 6.61%。

表 4.5.6-2 评价区各土地利用类型面积一览表

一级地类	二级地类	评价区内面积/hm ²	占比
草地	其他草地	2.3	0.11%
小计		2.3	0.11%
耕地	水田	113.97	5.59%
	旱地	20.77	1.02%
小计		134.74	6.61%
工矿仓储用地	工业用地	0.22	0.01%
小计		0.22	0.01%
公共管理与公共服务用地	机关团体新闻出版用地	0.39	0.02%
	公用设施用地	0.10	0.00%
小计		0.49	0.02%
交通运输用地	公路用地	2.54	0.12%
	城镇村道路用地	0.19	0.01%
	交通服务场站用地	0.27	0.01%
	农村道路	22.21	1.09%
小计		25.21	1.24%
林地	乔木林地	1093.43	53.66%
	竹林地	395.39	19.40%
	灌木林地	109.68	5.38%
	其他林地	4.04	0.20%
小计		1602.54	78.65%
其他土地	设施农用地	0.04	0.00%
小计		0.04	0.00%
商服用地	商业服务业用地	0.37	0.02%
小计		0.37	0.02%
水域及水利设施用地	河流水面	2.7	0.13%
	水库水面	1.05	0.05%
	坑塘水面	0.76	0.04%
	水工建筑用地	0.3	0.01%
小计		4.81	0.24%
特殊用地		0.08	0.00%
小计		0.08	0.00%
园地	果园	31.24	1.53%
	茶园	81.13	3.98%

	其他园地	139.14	6.83%
小计		251.51	12.34%
住宅用地	农村宅基地	15.35	0.75%
小计		15.35	0.75%
总计		2037.66	100%

注：“占比”指该类的面积与评价区陆域总面积的百分比。

4.5.6.3 生物量现状

生物量能反映生物的生产能力，群落的总生物量的大小可以反映群落利用自然潜力的能力，衡量群落生产力的高低，也是定量表征评价区内各生态系统的生产现状，尤其是森林生态系统生产现状以及生态环境质量现状的重要指标之一。

评价区内植被面积为 1856.35hm²，占评价区总面积的 91.10%，评价区植被总生物量为 142994.32t，其中针叶林贡献了主要生物量，为 100967.33t，占总生物量的 70.61%；其次为竹林地的生物量，为 34916.89t，占总生物量的 24.42%。评价区内的植被生物量统计表详见表 4.5.6-3。

表 4.5.6-3 评价区各植被生物量统计表

植被覆盖类型	单位生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	生物量占百分比
针叶林	92.34	1093.43	100967.33	70.61%
竹林地	88.31	395.39	34916.89	24.42%
灌木林	25.46	109.68	2792.45	1.95%
其他林地	19.34	4.04	78.13	0.05%
其他草地	8.34	2.3	19.18	0.01%
农业植被	16.78	251.51	4220.34	2.95%
总计	/	1856.35	142994.32	100%

4.5.6.4 生物多样性现状

多样性是反映一个生物群落复杂程度的指标，本次采用 Shannon-Weiner 指数、Simpson 指数和 Pielou 指数对 14 个样方的生物多样性进行了计算，其结果详见表 4.5.6-4。总的来说，从 Simpson 指数来看这 14 个样方中#Y02、03 的乔木层多样性指数比较低，主要与其现阶段受人工的影响程度较大有关，但其灌木层生物多样性指数较高，种类组成较为丰富，其余乔木林地样方的各个样方层的生物多样性指数比较一致。

表 4.5.6-4 各样方多样性指数计算结果表

样方号	Shannon-Weiner 多样性指数			Simpson 多样性指数			Pielou 多样性指数		
	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本
Y01	1.118	0.624	0.403	0.540	0.273	0.197	0.624	0.388	0.367
Y02	0.293	1.367	1.342	0.139	0.693	0.676	0.161	0.849	0.749
Y03	0.598	1.696	1.550	0.279	0.803	0.776	0.847	0.947	0.963

样方号	Shannon-Weiner 多样性指数			Simpson 多样性指数			Pielou 多样性指数		
	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本
Y04	1.335	1.531	0.672	0.689	0.821	0.713	0.754	0.863	0.921
Y05		1.905	1.611	1.000	0.836	0.776	/	0.916	0.899
Y06		0.185	/	1.000	0.087	1.000	/	0.267	/
Y07	1.213	0.990	1.332	0.656	0.577	0.720	0.875	0.714	0.961
Y08	1.312	1.346	1.810	0.675	0.712	0.816	0.815	0.836	0.93
Y09	/	/	1.003	1.000	1.000	0.547	/	/	0.623
Y010	/	/	1.369	1.000	1.000	0.693	/	/	0.764
Y011	/	/	1.172	1.000	1.000	0.602	/	/	0.728
Y012		1.968	1.105	1.000	0.813	0.479	/	0.821	0.503
Y013	1.335	1.538	1.482	0.666	0.742	0.740	0.745	0.858	0.921
Y014	1.272	1.635	1.359	0.668	0.773	0.680	0.710	0.912	0.845

4.5.6.5 植被覆盖度

根据水利部 2008 年颁布的《土壤侵蚀分类分级标准》中植被覆盖度分级标准和相关研究，将植被覆盖度划分为 5 个等级：<30%(低覆盖度)、30-45%（中低覆盖度）、45-60%（中等覆盖度）、60-75%（中高覆盖度）、>75%（高覆盖度）。整个评价区内植被覆盖率以高覆盖度为主。

表 4.5.6-4 评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度级别	总计	
	面积/hm ²	面积占比
低覆盖度	36.48	1.79%
中低覆盖度	51.73	2.54%
中等覆盖度	85.92	4.22%
中高覆盖度	476.39	23.38%
高覆盖度	1387.15	68.08%
总计	2037.66	100.00%

4.5.7 生态敏感区

4.5.7.1 生态保护红线

本项目永久和临时工程均不涉及占用或穿越生态保护红线，评价范围内分布有浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线、浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，2 个生态保护红线的生态功能均为水源涵养。浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线、浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线分别在浦阳江浦江饮用水源二级保护区、壶源江浦江饮用水源二级保护区范围内。评价区内生态保护红线分布及面积见下表 4.5.7-1。

表 4.5.7-1 评价区内生态红线分布统计表

名称	评价区内面积/hm ²
----	------------------------

浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线	24.44
浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线	386.72

4.5.7.2 天然林和公益林

1、天然林

本项目不涉及永久占用天然林，集电线路涉及穿越天然乔木林，穿越总长度约 2528m，其中架空线路穿越长度约 1236m，直埋电缆穿越长度约 1292m。临时工程涉及占用天然乔木林，其中 HP19、HP23 风机吊装平台涉及临时占用天然乔木林总面积约 0.1833hm²。评价区内天然乔木林面积为 521.08hm²。

2、重点公益林

本项目不涉及永久占用重点公益林，集电线路涉及穿越省级重点生态公益林，穿越总长度约 1299m，其中架空线路穿越长度约 149m，直埋电缆穿越长度约 1150m。临时工程涉及占用省级重点公益林，其中 HP19、HP23 风机吊装平台涉及临时占用省级重点公益林总面积约 0.1833hm²（范围与占用的天然乔木林范围重合）。评价区内未发现有国家级公益林分布，分布省级重点公益林面积 365.19hm²。

4.5.8 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型区划，金华市浦江县属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵侵蚀区，土壤侵蚀模数容许值为 500t/km²·a。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号），项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《浙江省水利厅 浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（公告〔2015〕2号），工程所在区域属于浙江省龙门山水土流失重点预防区。

根据《金华市水土保持“十四五”规划》（金华市林业水利局，2021年10月），金华市浦江县水土流失面积 64.11km²，占全区土地总面积的 6.98%。其中轻度流失面积 54.41km²，中度流失面积 7.39km²，强烈流失面积 1.66km²，极强烈流失面积 0.65km²，剧烈流失面积 0.00km²。项目区不属于市级和县级水土流失重点预防区和重点防治区。经调查分析，项目区土壤侵蚀模数背景值

300t/km²·a，小于当地容许土壤流失量，属微度侵蚀区，水土保持现状良好。

表 4.5.8-1 项目所在的市、县水土流失现状情况表

行政区	水土流失面积/km ²						占土地总面积的比例(%)
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计	
金华市	831.69	71.09	21.32	7.13	8.234	932.42	8.52
浦江县	54.41	7.39	1.66	0.65	0.00	64.11	6.98

4.6 电磁环境质量现状调查与评价

本项目新建 1 座 110kV 升压站，升压站站址周边 30m 范围内无敏感点。为了解升压站电磁环境现状，本项目委托杭州旭福检测技术有限公司于 2024 年 11 月 5 日对项目升压站围墙四周进行电磁环境检测，监测点位及监测结果见表 4.6-1 和 4.6-2。

表 4.6-1 电磁环境监测布点情况一览表

编号	检测项目	监测因子	测点位置
F1	升压站北侧边界	距地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场	厂界围墙外 5m 处
F2	升压站东侧边界		厂界围墙外 5m 处
F3	升压站南侧边界		厂界围墙外 5m 处
F4	升压站西侧边界		厂界围墙外 5m 处

表 4.6-2 电磁环境监测结果一览表

编号	点位描述	检测结果		标准值		达标情况	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度	工频磁感应强度
F1	升压站北侧围墙	1.33	0.07623	4000	100	达标	达标
F2	升压站东侧围墙	1.34	0.07853	4000	100	达标	达标
F3	升压站南侧围墙	1.33	0.07646	4000	100	达标	达标
F4	升压站西侧围墙	1.33	0.07647	4000	100	达标	达标

监测结果表明，本项目升压站厂界四周工频电场强度为 1.33~1.34V/m，工频磁感应强度为 0.07623~0.07853μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的标准要求。

5 环境影响预测分析与评价

5.1 大气环境影响分析与评价

5.1.1 施工期大气环境影响分析

1、施工扬尘对环境的影响

施工期扬尘主要来自场地平整、基础土石方的开挖、回填、堆放、填筑等过程形成的露天堆场和裸露场地的风力扬尘，砂石料堆场建筑材料的装卸和堆放过程产生的扬尘，以及车辆运输过程产生的扬尘。

(1) 施工扬尘

由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。堆场物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 5.1-1。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 5.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

在采取细粒物料封闭（或半封闭）堆放、临时施工设施四周建设围挡等措施后，施工场地扬尘对当地大气环境影响较小，本项目升压站周边 500m 范围内无大气环境保护目标；本项目与风电机基础距离最近的大气敏感目标为大坞村，与

HP18 号风机机组最近水平距离约 400m，其余风电机基础周边 500m 范围内无大气环境敏感目标，且项目施工是短暂的，施工废气影响随着施工结束而结束，堆场扬尘基本不会对周边居民敏感点产生影响。

(2) 交通运输扬尘

引起道路扬尘的因素较多，主要与车速、车型、车流量、风速、载重量、轮胎与路面的接触面积、路面积尘量、尘土湿度等诸多因素有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。此外，粉状材料本身在运输过程中，如果遮盖等防护措施不当，遇风也会起尘。所起的扬尘将影响到运输道路两侧的居民，特别是大风天气，这种影响将更严重。

运输车辆行驶产生的扬尘与道路路面及车辆行驶速度有关，在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5.1-2 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 5.1-2 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：kg/m²

粉尘量 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5(km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10(km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15(km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25(km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量

减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表 5.1-3。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 5.1-3 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。根据类比调查，一般情况下，施工道路在自然风的作用下产生的扬尘影响范围在 100m 以内。

本工程施工期运输的物料主要为风机部件、砂石和工程渣土等，运输路线沿线分布有多个居民点，为进一步降低车辆运输扬尘对沿线居民点的影响，施工单位运输砂石、工程渣土等易洒落物料时应覆篷遮盖，并针对实际情况在物料运输高峰期，通过对村庄附近的路面洒水降尘，可有效降低路面粉尘。

2、燃油机械废气

施工运输车辆、施工机械（推土机、搅拌机、吊车等）等燃油设备运行时会产生燃油废气。施工机械、汽车及柴油发电机大多以柴油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 CO、SO₂、NO_x、碳氢化合物和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。本项目施工区域大、范围广、施工点分散，各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大，所产生的废气少且较为分散，对周围环境的影响不大。同时施工期机械设备以及车辆排放的尾气造成的污染是短期的、局部的，施工结束后即会消失，故项目施工机械设备以及车辆排放的尾气对大气环境的影响在可接受范围内。

3、焊接烟尘

本工程基础支架、钢筋套筒等焊接过程中会有少量焊接烟尘产生，由于拟建项目所在地较为开阔，空气流通较好，焊接烟尘能够较快地扩散，不会对当地的空气环境产生较大影响。

4、材料加工粉尘

本项目钢筋和木板的加工量不大，产生的粉尘量很少。切割加工在施工临建区工具及材料仓库内开展，由于厂房的阻隔，大部分粉尘沉降在模板厂内，再进行洒水降尘和经常打扫，保持地面干净的情况下，材料加工粉尘对环境的影响很小。

5、食堂油烟

根据前述工程分析，食堂油烟废气经油烟净化设施处理后可以做到达标排放，不会对周围大气环境产生明显影响。

5.1.2 营运期大气环境影响分析

项目运营阶段风电机组无废气污染物产生，营运期废气主要为升压站食堂餐饮油烟。根据前述工程分析，升压站食堂餐饮油烟经油烟净化效率不低于 60% 的油烟净化设施处理后可以做到达标排放，不会对周围大气环境产生明显影响。

5.2 声环境影响分析与评价

5.2.1 施工期声环境影响分析

1、施工期主要噪声源

施工期噪声源主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成的，如挖掘机、推土机等，多为点源噪声源；施工作业噪声主要是指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声，施工机械设备噪声源强见“3.6 工程分析”章节表 3.6-3。

2、施工期噪声预测结果及影响分析

(1) 预测模式

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

①单个点源衰减模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

r ——预测点与点声源之间的距离 (m)；

r_0 ——参考位置距离声源的距离（m）；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，dB(A)。

此模式适用条件 $r \gg r_0$ 。

②等效声级贡献值计算

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB(A)；

T —— 预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)。

③预测点的噪声预测值计算

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

(2) 单台施工机械场界噪声预测

根据施工组织计划，工程施工主要产生噪声的机械设备为起重机、挖掘机、推土机、装载机等，通过上述噪声衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求，计算施工机械噪声对环境的影响范围，预测结果见下表。

表 5.2-1 施工机械作业噪声影响范围预测值

施工机械名称	距施工机械距离/m									标准值/dB(A)		达标距离/m	
	10	20	50	80	100	150	200	300	400	昼间	夜间	昼间	夜间
起重机	80.0	74.0	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	70	55	32	177
大型平板运输车	82.0	76.0	68.0	63.9	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9	70	55	40	223
自卸汽车	76.0	70.0	62.0	57.9	56.0	52.5	50.0	46.4	43.9	70	55	20	112
混凝土输送泵	86.0	80.0	72.0	67.9	66.0	62.5	60.0	56.4	53.9	70	55	63	354
商砼搅拌车	82.0	76.0	68.0	63.9	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9	70	55	40	223
压路机	81.0	75.0	67.0	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4	48.9	70	55	35	199
反铲式挖掘机	80.0	74.0	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	70	55	32	177
推土机	79.0	73.0	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	70	55	28	158
装载机	79.0	73.0	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	70	55	28	158

夯土机	79.0	73.0	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	70	55	28	158
柴油发电机	92.0	86.0	78.0	73.9	72.0	68.5	66.0	62.4	59.9	70	55	126	706
振捣器	80.0	74.0	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	70	55	32	177
风钻钻机	84.0	78.0	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	49.9	70	55	50	281
钢筋拉直机	77.0	71.0	63.0	58.9	57.0	53.5	51.0	47.4	44.9	70	55	22	126
钢筋切断机	79.0	73.0	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	70	55	28	158
钢筋弯曲机	79.0	73.0	65.0	60.9	59.0	55.5	53.0	49.4	46.9	70	55	28	158
木工电锯	88.0	82.0	74.0	69.9	68.0	64.5	62.0	58.4	55.9	70	55	79	446

由上表可以看出不同种类施工机械的噪声影响范围相差较大，且根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼夜施工场界噪声限值标准不同，除柴油发电机外，夜间施工噪声的影响范围将主要出现在距施工机械工作地 500m 范围内，昼间施工噪声的影响范围将主要出现在距施工机械工作地 80m 范围内。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，较难一一用声级叠加公式进行计算。

施工噪声影响范围将随着使用的设备种类、数量以及施工过程的不同而出现波动。施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。

（3）声环境敏感目标噪声影响预测

本工程风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，各施工点施工周期较短，仅在昼间施工；本工程敏感点与风电场设施的海拔相差较大，风机与周边居民点的水平距离均在 400m 以上，根据调查，距本项目风机平台 500m 范围内的居民点仅有大坞村，位于 HP18 风机北面约 400m 处，风机平台和居民点间存在高差，且风机平台与居民点之间为被大面积植被覆盖的山体，树林对噪声传播起到一定的阻隔作用。

根据风电项目施工特点，施工大致可分为土石方施工期、风机基础施工期、风机设备安装期，其中土石方施工期主要的施工机械为推土机、反铲式挖掘机、装载机、压路机等，风机和升压站基础施工期主要施工机械为振捣器、夯土机、风钻钻机、混凝土输送泵等，风机设备安装期主要施工机械为起重机、大型平板运输车等；临时施工场地的施工器械主要为钢筋拉直机、钢筋切断机、钢筋弯曲机、木工电锯等。本次环评选取声环境影响最大的典型施工状态进行预测，即风机和升压站基础施工期振捣器、夯土机、风钻钻机、混凝土输送泵等同时作业，

正常情况下夜间不施工，昼间按工作 8h 计，在此情形下计算得到声环境保护目标预测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 声环境保护目标处施工噪声预测结果一览表

序号	声环境保护目标	标准值/ dB(A)	预测值/ dB(A)	超标值/ dB(A)	主要施工工艺
1	大坞村	55	55.4	0.4	风机基础施工
2	中何村	55	49.9	0	
3	高塘村	55	52.6	0	
4	深坑村	55	52.3	0	
5	曹源村	55	50.6	0	
6	大库村	55	52.8	0	

由表 5.1-2 可知，施工期昼间仅在在声环境保护目标大坞村处超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，超标量 0.4dB(A)；其余声环境保护目标均能达到 1 类标准。施工期在大坞村附近施工时，应采取声环境保护措施，尽量避免高噪声设备在靠近敏感点处一侧长时间同时施工的情况，同时需采取合理控制施工时序，尽量避免夜间施工等措施来降低对周边环境的影响。因生产工艺等特殊需要必须连续施工的，施工单位应取得主管部门出具的夜间施工许可证并向附近居民公告。此外，由于风机平台和居民点间存在高差，且风机平台与居民点之间为被大面积植被覆盖的山体，树林对噪声传播起到一定的阻隔作用，因此，风机基础施工对周边声环境影响在可接受范围内。

（4）施工运输车辆噪声影响分析

本项目进场道路途经多个村庄，施工期车辆噪声主要是物料运输产生，产生时段主要为主体工程施工期。本工程运输车辆高峰期较道路现有车辆增加量很小，施工期运输车辆噪声源在 90dB(A)以内，近距离敏感目标距离道路最近距离约为 10m，由于车辆噪声在运输过程中不会集中出现，噪声对周边居民的影响为瞬时影响。根据现状调查可知，运输道路沿线敏感点主要为村庄，平时机动车辆较少，项目物料运输时应控制车速，交通口做好协调管理，村庄路段禁止鸣笛，合理安排施工车辆运输时间，避开夜间以及午休时间，尽可能减轻对沿线村民的影响。

5.2.2 营运期声环境影响分析

本项目运营期噪声主要来源于风电场风力机组的运行噪声和升压站内的电气设备噪声。

1、预测模式

本次评价噪声预测采用声场仿真软件 Cadna/A, 由德国 DataKustik 公司编制, 并采用专业领域内认可的方法进行修正, 计算精度经德国环保局认证, 在德国公路、铁路运输等部门应用得到好评; 在我国受到环保部环境工程评估中心推荐, 本次采取 CadnaA 正式版, 该软件主要依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐模式。

①单个室外的点声源在预测点产生的声级计算公式:

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB(A);

L_w ——由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

D_c ——指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

②处于自由空间的点声源衰减公式为:

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 11$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——点声源的噪声值, dB;

r ——距声源的距离, 计算公式为:

$$r = (s^2 + h^2)^{0.5}$$

式中: s ——预测点与风机基础的水平距离, m;

h ——预测点与风机轮毂的垂直距离, m。

③多声源等效声级贡献值计算公式为:

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：\$L_{eqg}\$——噪声贡献值，dB(A)；

\$T\$——预测计算的时间段，s；

\$t_i\$—— \$i\$ 声源在 \$T\$ 时段内的运行时间，s；

\$L_{Ai}\$——\$i\$ 声源在预测点产生的等效连续 \$A\$ 声级，dB(A)。

④预测点的噪声预测值计算公式为：

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

式中：\$L_{eq}\$——预测点的噪声预测值，dB(A)；

\$L_{eqg}\$——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

\$L_{eqb}\$ ——预测点的背景噪声值，dB。

(2) 预测基础数据

本项目噪声环境影响预测基础数据见表 5.2-3。

表 5.2-3 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均	m/s	5.02	数据来源于本项目 14649#实测测风塔数据
2	主导风向	/	ENE	
3	年平均温度	℃	16.8	
4	年平均相对湿度	%	79	
5	大气压强	hPa	1011.5	
6	地形	/	山地	
7	地面覆盖情况		大部分为疏松地面	考虑到项目地形起伏较大，根据项目等高线，取山谷声反射系数为 0.8

2、预测结果与评价

(1) 单台风机噪声影响分析

①对垂直平面声环境影响

单台风机运行噪声分布的影响预测结果见下表。

表 5.2-4 单台风机预测噪声贡献值（未叠加背景值）

预测距离/m	5.6MW/ 5.2MW	10	30	50	80	100	145	200	258	300	400	459	500	800	817	900
--------	-----------------	----	----	----	----	-----	-----	-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	------------	-----

声压级 值/dB(A)	5.6MW/ 5.2MW	83.2	73.7	69.3	65.2	63.2	60.0	57.2	55.0	53.7	51.2	50.0	49.3	45.2	45.0	44.2
----------------	-----------------	------	------	------	------	------	------	------	-------------	------	------	------	------	------	-------------	------

由预测结果可知,在不考虑地形因素等条件下,风机正常运行时昼间直线距离 258m 处地面处声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求,夜间直线距离 817m 处地面处声环境可满足 1 类声环境标准限值要求。

②对地面声环境影响

本项目风机高度均为 115m,考虑风机高度,预测风机运行对地面声环境的影响预测结果见下表。

表 5.2-5 单台风机噪声预测贡献值结果(未叠加背景值)

5.6MW/5.2MW 风 机预测距离	水平/m	89	231	445	808
	直线/m	145	258	459	817
影响预测值 dB(A)		60	55	50	45

由预测结果可知,当风机正常运行时,在不考虑地形因素等条件下,水平距离 231m 处昼间噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类标准;风机夜间噪声水平距离 808m 处满足 1 类声环境标准限值要求。

(2) 本项目噪声叠加声环境影响分析(含风机和升压站噪声源叠加影响)

由于相邻两台风机的距离大于 300m,噪声叠加作用较小,因此风机噪声影响可使用点源噪声衰减模式进行预测。本项目各声环境保护目标与风电机组相对位置表见表 5.2-6。综合考虑等高线、地面效应、绿化林带以及山谷的反射噪声等因素的影响,本次评价采用 Cadna/A 软件叠加等高线对多台风机噪声叠加影响进行建模预测。多台风机噪声叠加等声值线图见图 5.2-1、5.2-2。

表 5.2-6 声环境保护目标与风电机组相对位置表

名称	风机					高程/m	高程差/m	直线距离 /m
	编号	水平距离/m	轮毂高度/m	高程/m	相对方位			
大坞村	HP18	400	115	809.2	N	558.8	250.4	542
	HP19	736	115	848.3	NE	558.8	289.5	840
	HP10	778	115	895	NW	558.8	336.2	899
中何村	HP18	900	115	809.2	NW	540.5	268.7	978
高塘村	HP10	664	115	895	NW	664.0	231.0	749
深坑村	HP11	630	115	904.9	NE	470.0	434.9	836
	HP10	834	115	895	N	470.0	425.0	994
曹源村	HP19	808	115	848.3	NE	453.2	395.1	956
大库村	HP08	608	115	913.7	SW	101.0	812.7	1109

	HP07	723	115	1024.5	E	101.0	923.5	1265
--	------	-----	-----	--------	---	-------	-------	------

备注：表中高程差为风机高程减去声环境保护目标高程。

本项目涉及的各声环境保护目标均位于山区，均仅受山区环境噪声影响，敏感点周边无其他明显噪声源，声环境具有相似性，因而中何村、高塘村、深坑村、曹源村和大库村等声环境保护目标噪声背景值类比大坞村所在区域噪声背景值。

表 5.2-7 声环境保护目标影响预测结果

敏感点名称	风机噪声贡献值/dB(A)	噪声背景值/dB(A)		昼间预测情况/dB(A)			夜间预测情况/dB(A)		
		昼间	夜间	标准值	预测值	判定	标准值	预测值	判定
大坞村	52.6	39	34	55	52.8	达标	45	52.7	超标
中何村	43.7	39	34	55	45.0	达标	45	44.1	达标
高塘村	44.7	39	34	55	45.7	达标	45	45.1	超标
深坑村	48.1	39	34	55	48.6	达标	45	48.3	超标
曹源村	43.8	39	34	55	45.0	达标	45	44.2	达标
大库村	41.2	39	34	55	43.2	达标	45	42.0	达标

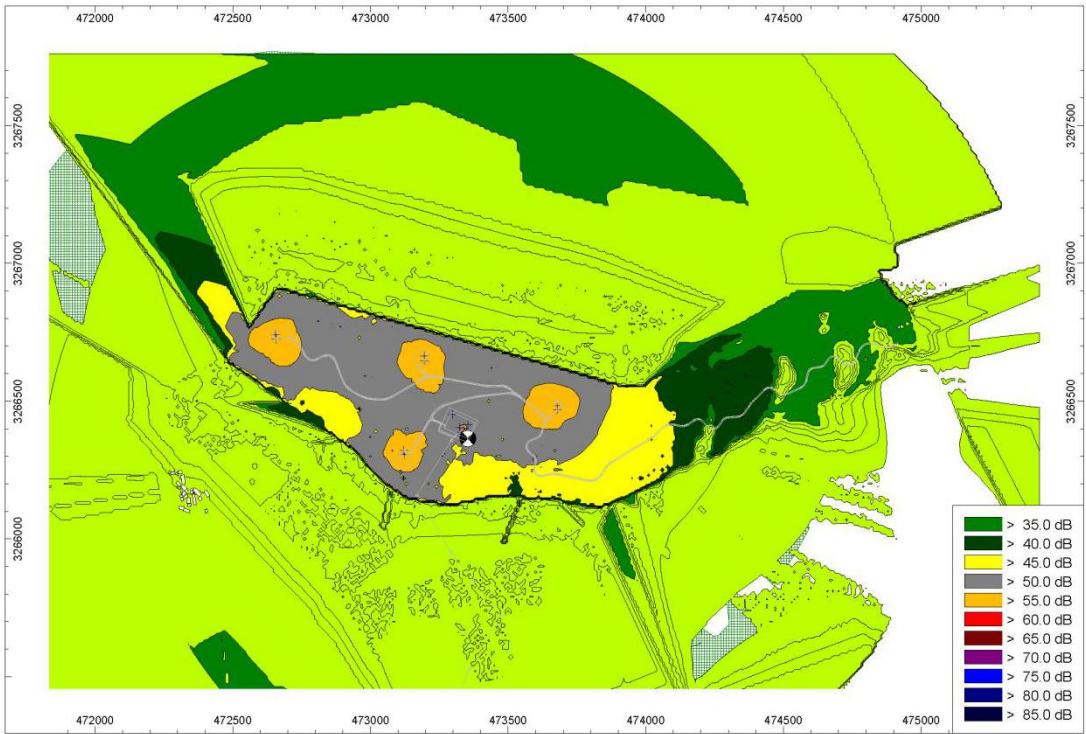


图 5.2-1 风机 HP07-08、HP22-23 噪声叠加等声值线图

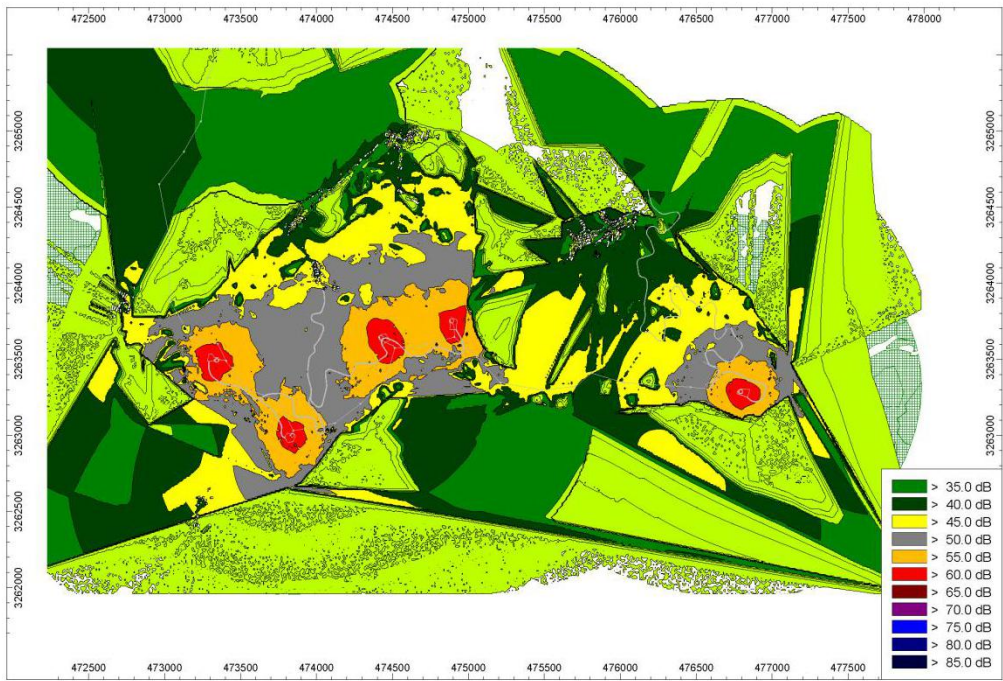


图 5.2-2 风机 HP10-11、HP18-20 噪声叠加等声值线图

预测结果显示，考虑多台风机噪声叠加作用影响，各声环境保护目标昼间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准的要求，夜间噪声除大坞村、高塘村和深坑村超过1类标准限值外，其余声环境保护目标夜间噪声均能满足1类标准的要求。夜间噪声超标范围在0.1~7.7dB(A)，超标量最大的为大坞村。

为进一步了解声环境保护目标声环境保护目标不同楼层噪声影响情况，本次对超标的3个声环境保护目标（大坞村、高塘村和深坑村）的距离风机最近的居民房典型楼层进行了预测，预测结果见表5.2-8，声环境保护目标立面噪声预测等声值线图见图5.5-3。

表 5.2-8 声环境保护目标典型楼层影响预测结果

敏感点名称	楼层	风机噪声贡献值/dB(A)	噪声背景值/dB(A)		昼间预测情况/dB(A)			夜间预测情况/dB(A)		
			昼间	夜间	标准值	预测值	判定	标准值	预测值	判定
大坞村	一楼	51.2	39	34	55	51.5	达标	45	51.3	超标
	二楼	52.5	39	34	55	52.7	达标	45	52.6	超标
	三楼	52.6	39	34	55	52.8	达标	45	52.7	超标
高塘村	一楼	40.0	39	34	55	42.5	达标	45	41.0	达标
	二楼	44.7	39	34	55	45.7	达标	45	45.1	超标
	三楼	44.7	39	34	55	45.7	达标	45	45.1	超标

深坑村	一楼	46.6	39	34	55	47.3	达标	45	46.8	超标
	二楼	48.1	39	34	55	48.6	达标	45	48.3	超标
	三楼	48.1	39	34	55	48.6	达标	45	48.3	超标

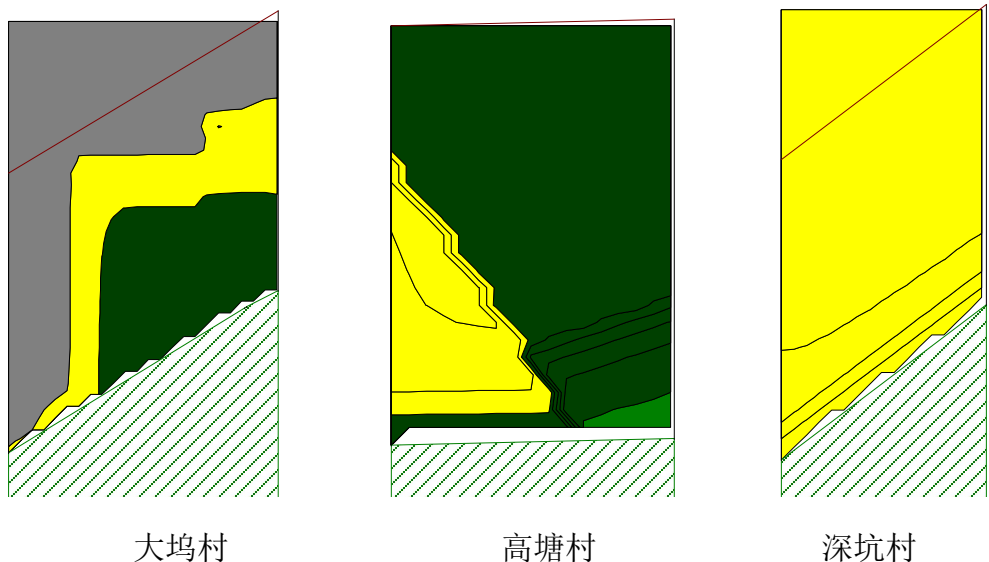


图 5.2-3 典型声环境保护目标立面噪声预测等声值线图

大坞村、高塘村和深坑村的立面噪声预测结果显示，大坞村、高塘村和深坑村距离风机最近的居民房不同楼层昼间噪声以及高塘村的夜间噪声均可以满足 1 类区标准限值要求，其余敏感点各楼层夜间噪声均超过 1 类区标准限值，超标范围为 0.1~7.7dB(A)，超标量最大的为大坞村最近居民房的三楼。

综上所述，本项目若选用声功率级 114.24dB 及以上的风机机组，将会对大坞村、高塘村和深坑村等声环境保护目标造成不利影响。因此，本项目运营期应采取切实有效的噪声污染控制措施，以降低噪声对声环境保护目标的影响。

（3）升压站噪声影响分析

本项目升压站 500m 范围内无声环境保护目标，根据建设项目高噪声设备声级所处位置，利用工业企业噪声预测模式和方法，对厂界及声环境敏感目标的声环境进行预测计算，得到项目建成后各场界处的噪声贡献值。本次评价将各设备近似看作点声源，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测计算模式，计算升压站运行后的噪声贡献值。升压站噪声预测结果见表 5.2-9，升压站等声值线图见图 5.2-4。

表 5.2-9 本项目升压站厂界噪声预测结果统计表 单位：dB(A)

预测点位名称	噪声背景值	噪声标准值	噪声贡献值	超标和达标情况
--------	-------	-------	-------	---------

	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
升压站北侧厂界 (N1)	35	33	55	45	36.8	36.8	达标	达标
升压站东侧厂界 (N2)	36	34	55	45	33.3	33.3	达标	达标
升压站南侧厂界 (N3)	35	33	55	45	37.7	37.7	达标	达标
升压站西侧厂界 (N4)	36	33	55	45	37.6	37.6	达标	达标

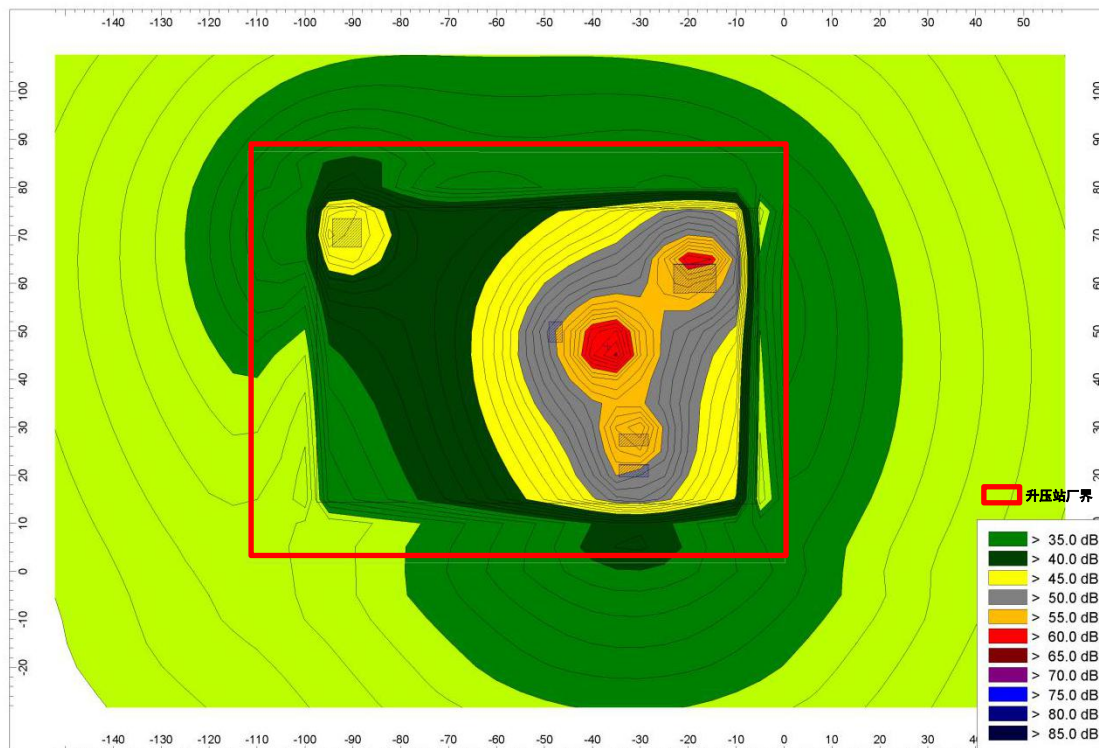


图 5.2-4 升压站噪声预测等声值线图

从表 5.2-9 计算数据可以看出, 110kV 升压站运行后, 厂界各侧昼夜噪声贡献值均在 33.3dB(A)~37.7dB(A)之间, 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类区排放限值要求。

5.3 地表水环境影响分析

5.3.1 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工废水对地表水环境的影响分析

本项目施工期废水主要为机械修配过程产生的含油废水, 石油类浓度约 10~30mg/L, 预计高峰废水产生量为 5m³/d。该废水经隔油沉淀处理后用于冲洗机械车辆和洒水降尘, 不外排。沉淀池容积应按照可暂存不少于三天废水量设置, 建议不小于 15m³, 用于雨天废水不能全部回用时废水暂存。隔油池废油和沉淀池污泥委托有资质单位处理。在此基础上, 施工废水对周边水环境的影响在可接

受范围内。

(2) 施工场地汇水对地表水环境的影响分析

本项目升压站基础、风机和箱变基础、施工临建区以及风机吊装平台的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前,雨季时雨水冲刷泥土,泥土随雨水进入地表水体,将会导致附近地表水体中悬浮物浓度升高。因此,工程施工时须严格按照本报告要求的环保措施,基础开挖、填筑作业应尽量避免雨季,不得在雨天进行基础开挖、填筑等作业,及时夯实开挖面土层,施工期如遇下雨应立即停止施工,并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。在做好上述防护措施的基础上,不会因雨水冲刷导致地表径流经中的悬浮物大大增加,而且施工场地与下游冲沟之间种植有大量的林木,对地表径流可起到一定的过滤作用。各施工区域完成施工后应及时绿化或复垦,将场地汇水对周边水体的影响降至最低。

综上所述,项目施工期各施工区域采取以上措施后,施工场地汇水对周边环境影响不大。

(3) 施工生活污水对地表水环境的影响分析

本项目设置1处施工临建区,高峰生活用水排放量约 $3.57\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员的生活污水经移动厕所收集储存,经化粪池预处理后定期委托清运处理,不外排,不会对周边的地表水体产生明显影响。

5.3.2 营运期地表水环境影响分析

本项目营运期工作人员在升压站内值守,风电场本身没有生产废水产生。根据工程分析,本项目营运期预计产约 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ 生活污水,生活污水经地埋式一体化处理设备处理(处理能力 $10\text{m}^3/\text{d}$)达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中的城市绿化、道路清扫标准后回用于升压站厂区绿化或站内道路洒扫,不外排,对地表水环境影响较小。

根据设计文件,本项目沿线设施生活污水经处理后回用于升压站内部道路地面洒水和绿化等,绿化用水量按 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 、道路洒水按 $2\sim 3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计算,则本项目污水产生量合计 $0.96\text{m}^3/\text{d}$,可接纳的回用水量为 $3.67\text{m}^3/\text{d}$,产生的污水可以全部实现回用,因此认为沿线设施的废水经处理达标后回用可行。

表 5.3-1 沿线设施回用水需水量计算

序号	污水类型	污水产生量 (m ³ /d)	绿化回用水		道路洒水		合计回用水量 (m ³ /d)
			绿化面积 (m ²)	绿化需水量 (m ³ /d)	站内道路面积 (m ²)	站内道路洒水 (m ³ /d)	
1	生活污水	0.96	519	1.038	1120	2.63	3.67

5.4 生态环境影响分析

5.4.1 施工期生态环境影响分析

5.4.1.1 对景观的影响

1、自然体系生物量的变化

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本工程永久占地面积 1.4hm²，占地区土地类型主要为耕地和园地，占评价区总植被面积的 0.068%。本工程建成后，耕地地块类型面积发生少许变化，相比其他地类，耕地对地区自然生态系统生产能力的贡献程度相对较小。由于占用耕地面积相对较小，工程永久占地对区域自然生态系统生产能力和区域生态完整性的影响可忽略不计。

2、景观生态体系质量综合评价

本工程永久占地区域土地利用格局的变化，将对评价范围内的自然体系产生一定影响。施工区临时占地可通过生态补偿和生态恢复等措施使得其景观面貌可以基本恢复或改善。永久占地区形成风机及硬化的相变基础等异质化景观嵌入现有的自然景观体系中，对现有的自然景观体系将产生一定的影响。工程施工结束后，耕地的面积由于风机基座及变电站的占用而小幅减少。每个风机单独进行施工，且施工结束后吊装平台及时进行复耕复植，考虑到项目区气候温和、雨量丰富、光热充足，工程的植被恢复会很快见效，施工结束后，评价区仍以林地为优势土地类型。

(1) 景观生态稳定性的影响

景观生态体系的稳定性包括两种特征，即恢复稳定性和阻抗稳定性。

①恢复稳定性分析

工程施工会占用评价区内的森林生态系统和农田生态系统。从评价区域内植被的现状来看，林地以自然和半自然植被为主，恢复力稳定性较高；而虽然耕地的恢复力稳定性较差，但人为活动对其影响亦很大，在工程施工结束后，耕地及时复耕，林地及时复植，区域内的自然生物量也会逐渐恢复到未施工前的水平。

且工程占用林地和耕地面积较小,因此不会对生态系统的结构和功能造成太大的影响。

②阻抗定性分析

工程建成后,景观内新增加了非控制性组分人工建筑物如站场、风机等,这种干扰拼块的增加不利于自然系统生态平衡的维护。建筑物增加的局部区域,林地、耕地减少,使其生物组分异质化程度比工程建设前略有下降,这种变化不利于该区域吸收内外干扰,提供抵抗干扰的可塑性,影响了评价区局部景观的稳定性,阻抗稳定性有所降低。但从整个评价区来看,林地、耕地面积尽管减少一点,但主要控制性组分变化非常小,林地、耕地在评价区仍占主要优势,说明景观的多样性、异质性变化不大。

因此工程建成后评价区的生产能力和稳定状况及组分异质化程度仍维持在原有的水平,评价区的自然体系抗干扰能力仍较强,评价区的阻抗稳定性较好。

(2) 对自然景观的影响

施工期施工区域的开挖与填筑、占用土地、铲除地表植被等一系列施工活动,形成大量的裸露边坡、土坑、物料堆放场地等一些劣质景观,破坏了原来的自然景观,造成与周围自然景观不相协调,影响自然景观的美感。但是这些影响在施工结束进行植被恢复后会逐渐减弱。风电场经生态恢复投入运行后,将使评价区的景观发生变化,将原来的林地、园地景观改变成为以风机为点缀的景观,并未整体上改变区域自然景观。

5.4.1.2 对生态系统的影响

1、对生态系统质量的影响

本项目建设对生态系统质量的影响主要是施工占地引起的,根据工程占地数据,本工程永久占地 1.4hm^2 ,项目占地区主要以农田生态系统中的其他园地和耕地为主。工程永久占地约占评价区总面积的 0.068% ,所占面积比例较小,项目建设对区域生态系统质量的影响较小。

2、对生态系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

(1) 组分结构

本工程建设后,临时占地区会进行植被恢复和复耕,对生态系统组分结构产生的影响主要为永久占地。由于工程永久占地,区域农田生态系统面积减少;而城镇生态系统的面积有所增加。工程建设后区域生态系统面积发生微小变化。而本项目建设占用生态系统的面积较小,区域生态系统仍以森林生态系统占优势。由此可知,项目建设后,评价区生态系统组分结构发生了微小幅变化,但变化范围及程度较小。

(2) 时空结构

评价区生态系统的分布主要受地形地貌及人为活动等的影响,在丘陵地区生态系统以森林生态系统为主。本项目建设虽会切割区域自然生态系统,改变区域生态系统格局,但项目建设规模较小,占地面积较小。根据现场调查,区域人为活动较少,生态系统类型稳定,项目建设对区域生态系统结构的影响有限。

时空分布格局的影响。评价区生态系统演替顺序为农田生态系统→灌丛/灌草丛生态系统→森林生态系统。本项目建设占用耕地生态系统,不会导致生态系统结构退化。根据工程占地数据,项目建设永久占用耕地,减少的面积及比例较小,项目建设对区域生态系统时空分布格局的影响有限。

(3) 营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间,生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是生态系统营养结构的基础,也是本项目建设的直接影响对象。评价区内的生产者包括林木、灌木、草本、农作物等能进行光合作用的生物类群,消费者为栖息于植物群落中的动物等。

本项目施工占地将扰动地表,破坏地表植物及其生境,动物生境面积减少,生态系统内生产者减少,物质流动及能量流动减弱,生态系统内营养结构简化。此外,项目运营后,风机运行也会驱散周边生态系统中的动物,会对生态系统内食物网结构等产生不利影响。

3、对生态系统功能的影响

项目建设对区域生态系统服务功能的影响主要为占地的影响。

(1) 对水土保持功能的影响

本项目建设扰动地表,破坏地表植被,将削弱区域生态系统水土保持功能。

根据工程占地数据，项目建设扰动区域植被面积约 5.36hm^2 ，所占面积及比例较小。根据现场调查，占地区主要位于林地及园地，区域植被覆盖率较高，植被类型及群落组成较复杂，其水土保持功能较强。虽然项目建设对占地范围内的植被扰动程度较严重，但相对整块区域来说，项目建设对区域生态系统水土保持功能的影响较小。

(2) 对农业生产的影响

本项目建设占用少量耕地和园地，将使区域农作物种植面积减少，产量降低，会对其农业生产等产生不利影响。根据现场调查，占地区植被主要为农作物，常见有玉米、番薯等，均为大宗农产品。另外，本工程施工结束后，临时占用的耕地及时覆土复耕，可缓解占地对农业生产的影响。综上，项目建设区耕地面积较少，项目建设对区域农业生产的影响较小。

5.4.1.3 对陆生植物的影响

本工程主要包括升压站、风电机组及风机箱变区、集电线路区、施工临建区等部分。根据本工程特点，工程施工将对评价区植物及植被产生不利影响，主要影响因素有：工程占地、施工活动（人为踩踏、粉尘、废气、废水、废渣）等方面。

1、施工占地对陆生植物的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。

(1) 永久占地对陆生植物的影响

永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置和现场调查，永久占地区植被以耕地为主。由于耕地为人为活动强烈发生区域，原有植被稀疏，生物量较低，且受损害面积较小。因此，工程永久占地对评价区内陆生植物的影响较小。

(2) 长期租地对陆生植物的影响

本项目长期租地主要为集电线路塔基占地，长期租地面积 1620m^2 ，占评价区总面积比例很小，相对整个评价区而言，植被的破坏有限。

(3) 临时占地对陆生植物的影响

本项目临时占地包括施工临建区、风机吊装平台、架空线路作业区、直埋电缆作业带和临时堆土场占地，临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。

本项目集电线路临时占地以园地和耕地为主，架空线路高空架设，仅塔基涉及占地，占地面积相对较小；电缆主要沿依托道路敷设，受沿线人工人为活动影响，植被相对稀疏。本项目架空线路临涉及开挖处主要为电线杆塔塔基处，共计 20 处，塔基采用人工开挖方式，按照边开挖边安装的方式，不会长时间造成地表裸露；直埋电缆施工作业带为以电缆为中心，两侧分别外扩约 0.5m 范围，电缆采用分段施工方式，开挖一段、回填一段、铺设一段、恢复一段，每段电缆施工结束后将对土地进行复绿，不会对生态环境造成明显破坏。

根据工程布置和现场调查，根据现场调查，施工临建区主要为园地类型，坡向为东北，坡度约 20 度。临时堆土场主要为茶园类型，坡向为东南向，坡度约 10 度，位于现有山区道路旁；风机吊装平台土地类型以次生林或人工林的园地为主，这些临时用地将在施工结束后进行场地恢复，用地性质可恢复至原有土地利用性质。临时占地植被多以灌木林，常见有构树灌丛等，常见的植物有构树、欏木、野蔷薇、小蓬草等，受工程临时占地影响的植物及植被在评价区均广泛分布，不会因局部植物物种损失而导致评价区内植物物种多样性减少或种群消失或灭绝。

工程施工的临时占地部分，随着施工结束，工程影响会逐渐消失，并在施工结束后及时进行土地平整、复耕、植被恢复，可能使得临时占地区植物种类多样性、植被类型均有所增加，将使区域内植被覆盖率形成一种动态形式的平衡。

2、施工活动对陆生植物的影响

施工活动对评价区陆生植物的影响因素主要有：施工期人为的踩踏、施工活动产生的粉尘、废气、废水、废渣等。

（1）人为踩踏对陆生植物的影响

人为踩踏会直接导致植物死亡，导致植物数量减少，但施工期严格划定施工范围红线，并且规范施工人员的行为，人为踩踏的情况则是可以避免的，人为踩踏对植物的影响也是可以消除的。另外工程区域为林区，在施工期容易受到人为活动的干扰，因此需要严格控制施工范围，强化施工人员的环境保护意识，加强

环境保护宣传。经过采取相关措施后,人为活动对陆生植物的影响可以极大减缓。

(2) 施工废气对陆生植物的影响

施工废气主要包括施工扬尘、燃油机械的尾气等。施工扬尘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。由于评价区属北温带向北亚热带过渡的气候类型,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。燃油机械的尾气主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 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。

(3) 施工废水对陆生植物的影响

施工期废水主要为机械冲洗废水和生活污水,机械冲洗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。生活污水会携带油类等各种污染物,影响周边植物的正常生长。因此施工期间需要严格控制生产废水和生活污水的处理及去向,防治或缓解对环境的污染,从而造成对周边植物生长产生不利影响。

(4) 施工期固废对陆生植物的影响

施工期产生的工程弃渣、各类建材包装箱袋和设备安装包装物及生活垃圾的随意堆放会压覆植物,导致植物死亡。工程弃渣的临时堆放在施工结束后会进行植被恢复,对植物的影响是暂时的,可逆的。生活垃圾应采用垃圾桶收集后清运至周边乡镇垃圾收集点,委托环卫部门定期处置,将对植物的影响降至最小。

3、对重点保护野生植物和古树名木的影响

本项目永久和临时用地范围均不涉及重点保护野生植物和古树名木,评价范围内发现古树名木 2 株,未在评价范围发现重点保护野生植物分布。古树名木主要集中于横坞口附近,距离本项目最近直线距离约 470m,与本项目相距较远,且中间存在山体、林木阻隔,施工作业活动不会对其造成影响。

5.4.1.4 对陆生动物的影响

项目对陆生动物的影响主要包括升压站、风机及箱变基础永久性占地对其生境的占用和破坏；施工噪声、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；施工污染物，如废水、弃渣、废弃建筑材料等会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。

1、工程占地对动物的影响

本工程总占地面积约 58741m²，其中永久占地 14171m²，包括升压站、风电机组基础及箱变基础占地；长期租地面积约 1620m²，包括集电线路塔基占地；临时租地面积约 42950m²，包括风电机组吊装平台、施工临建区占地以及其它施工过程中所需临时占地等。

本工程评价区常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽及小型哺乳动物等常见种。工程占地的影响主要是变电站、风机基础、箱变基础、风机机组安装场地、施工临时设施等占用动物生境；开挖以及施工人员活动对动物的干扰等，这些干扰将一定程度上占用破坏野生动物的生境，缩小野生动物的栖息环境，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。由于 9 台风机基础和箱变基础分散分布于评价区内，单个风机永久占地面积较小，且施工时间较短，因此风机占地对野生动物的影响较小，不会对其生存造成威胁。

2、施工噪声对动物的影响

施工期，施工机械发出的噪声或材料运输车辆噪声等会使施工区域附近的野生动物受到惊吓，致使其暂时远离施工区。但由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和哺乳动物的迁移能力很强，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。此外，工程施工时间短、风机设置点分散，这些不利影响将会随施工的结束而逐渐消失。因此，施工噪音对动物的影响有限。

3、人为干扰对动物的影响

工程施工后，施工人员及周边村民进入项目区的活动量增加，从而对野生动物造成影响。根据现场调查，项目区范围内分布有白鹇、泽陆蛙等野生动物，随着场内交通的好转，发生偷捕动物的行为可能性增加。因此，在施工期间一定要落实严格的管控措施，加强对施工人员及周边村民保护野生动物的法律教育和

宣传，严厉打击盗猎野生动物的行为。

4、施工污染物对动物的影响

本工程在施工期间产生的污染物主要有污水、废气和固体废物等。其中水污染源主要分为生产废水和生活污水。施工机械冲洗废水经隔油沉淀处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排；施工人员产生的少量生活污水经移动式厕所收集储存，定期由清掏车外运至相关接收处理单位，基本不会对动物的栖息环境产生污染。

施工期大气污染源主要为施工引起的扬尘、施工设备和运输车辆的燃油废气和食堂油烟。干旱刮风季节，扬尘对施工场地下风向 300m 范围内动物的栖息地会产生一定影响，该影响可以通过洒水等措施加以缓解。本工程施工规模小，工期短，废气产生量较少，故不会对该地区鸟类生境的空气质量产生质的影响。项目所在区域风力资源丰富，施工设备和运输车辆的燃油废气经扩散后被大大稀释，对动物影响不大。食堂油烟经油烟净化设施处理后可做到达标排放。因此，本项目废气污染对动物的影响相对较小。

除此之外，施工期间将产生的工程渣土以及施工人员的生活垃圾等固废均应按要 求妥善处置，不得随意堆放或丢弃，对动物栖息地的影响不大。

5.4.1.5 对生态保护红线的影响

1、工程与生态保护红线位置关系

本项目永久和临时工程均不涉及占用或穿越生态保护红线，评价范围内分布有浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线、浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，2 个生态保护红线的生态功能均为水源涵养。

本项目集电线路（电缆直埋敷设段）沿浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线北侧边界附近布设，最近距离约 3m；直埋电缆施工作业带为以电缆为中心，两侧分别外扩约 0.5m 范围，电缆施工作业带范围未涉及红线。与生态保护红线距离最近的风机机组为 HP20，距浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线最近直线距离约 4.5m；其余风机机组与该生态保护红线的最近直线距离均大于 100m。

项目集电线路与浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线的最近距离约 167m；与该生态保护红线距离最近的风机机组为 HP20，最近距离约 312m；其

余风机机组与该生态保护红线的最近直线距离均大于 2km。



图 5.4-1 生态保护红线与最近工程内容位置关系图

2、项目建设对生态保护红线的影响

(1) 对生态保护红线主导功能的影响

工程附近生态保护红线区的主导功能主要为水源涵养，工程施工作业区均不涉及生态保护红线。工程南侧区域直埋电缆施工作业带和 HP20 风机机组吊装平台临近浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线，应严格控制其施工范围，不得将施工作业面扩大到生态保护红线范围。风机机组吊装平台开挖填筑将造成较大面积的地表裸露，在该场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷将易形成施工场地汇水，影响生态保护红线区内的地表水水质。因此工程施工时须严格按照本报告要求的环保措施，基础开挖、填筑作业应尽量避免雨季，不得在雨天进行基础开挖、填筑等作业，及时夯实开挖面土层，施工期如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。严格施工管理，施工废水与生活废水、施工各类固废均不向生态保护红线范围内排放，且工程紧邻生态保护红线段无河流经过，对红线区内河流及地下水影响较小，不会损坏其水源涵养的主导功能。工程施工期严格控制环境污染因子，虽然噪声和扬尘对动植物存

在短时间影响，随着施工结束和植被恢复措施的实施，生态系统会逐渐恢复，不利影响消失。施工期采取严格的动植物保护措施，因此工程对红线区内动植物多样性影响较小。

（2）对植被的影响

拟建工程紧邻红线区段的植被类型主要为天然乔木林和次生林等，施工期对植物产生影响的主要环节包括：施工场地清理、施工人员生活污水及生活垃圾排放等。

①施工场地清理

场地清理将破坏施工场地附近的原有植物，破坏林地、草地等原有生态环境。此外，由于扰动地表，将在一定范围内造成水土流失；而且在场地清理过程中，由于施工机械噪声和施工废气的排放，也会造成施工区周边环境质量在一定时期内下降。

②施工人员生活垃圾和其它固废排放

对于施工人员生活垃圾和其它固体废弃物如不采取相应的收集措施，造成乱堆乱放，可能会占用周边土地，破坏植物的生长环境，对植物造成不利影响。

通过调查发现红线区内未分布有国家及省级重点保护植物及濒危植物，主要植被包括杉木、湿地松、樟、櫟木、野桐、狗尾草等常见野生植物。场地清理对植被的破坏为临时的，施工结束后进行原地恢复能够得到补偿；生活垃圾和施工固废均得到妥善处置，对植被产生的影响较小。

（3）对动物的影响

工程施工期对动物的主要影响是工程施工占地、噪声、灯光等，使动物远离施工区域，从而减少适宜动物栖息、觅食和活动的面积。红线范围内并无国家和省级保护动物栖息地和繁殖地分布，未见国家级和浙江省珍稀保护动物；常见动物主要包括鼠类、麻雀以及一些常见昆虫类、青蛙等两栖动物。施工期对动物的影响具体分析如下：

①占地影响

工程临时占地不在红线区范围内，但是仍然会间接侵占动物活动场所，将减少栖息于林地等的野生动物的生境，使其活动和摄食范围缩减。

施工期间，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非

施工区,对其生存不会造成威胁。征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域,邻近领域的鸟类和兽类,由于受到施工噪声的惊吓,也将远离原来的栖息地,当征地区域的植被恢复后,它们仍可回到原来的领域。

②噪声影响

施工噪声对动物的影响是多方面的,噪声可能会影响动物间信息传递,干扰动物交流;施工噪声还会影响动物行为模式,导致动物的觅食、栖息和迁徙行为发生改变,以及由此引发动植物繁殖率改变、食物链变化、迁徙路径改变等。因此,施工过程中应加强噪声管理,严格控制施工器械噪声声级和作业时间,合理安排施工时序,以降低其对区域动物的影响。此外,鸟类主要依赖声音进行交流,一些低频设备噪声会干扰鸟类飞行、求偶等过程的声音交流,影响鸟类的繁殖和迁徙。因此施工期应根据鸟类的迁徙规律(春季3-4月,秋季9-11月)和活动时间特点(上午5:00~9:30,下午16:00~18:30),在离鸟类活动区域比较近的区域合理安排施工时间和工程内容。

③灯光影响

鸟类夜间休息时不喜灯光,建议施工时间尽量安排至昼间进行,避免夜间施工,可以有效减少灯光对鸟类的影响。

综上所述,在施工时,噪声、灯光、占地可能会对鸟类等动物产生一定影响,但通过禁止夜间施工,严格控制施工区域的人员、设备数量,对噪声较大的设备采取隔声、减振等措施,同时施工单位严格执行野生动物保护等部门的相关规定,严禁任意扩大作业面,项目施工期对红线内野生动物的影响较小。

5.4.1.6 对天然林和公益林的影响

工程不涉及永久占用天然林和重点公益林,临时占用省级重点生态公益林、天然乔木林均为0.1833公顷(二者范围一致),集电线路穿越省级重点生态公益林、天然乔木林1299m、2528m。在依法依规实施公益林的占补平衡后,对沿线区域生态公益林和天然林资源影响较小。

5.4.1.7 水土流失的影响

本项目全部位于浙江省龙门山水土流失重点预防区。项目建设期间,风机基础开挖,施工临建区、安装平台场地平整、临时堆土等施工活动,将扰动地表,破坏地表形态,损坏植被,导致地表裸露,土层结构破坏,使场区内新增一定量

的水土流失。工程建设过程中容易诱发水土流失的区域主要是：升压站施工区、风机吊装平台施工区、施工临建区、临时堆土场区等区域。工程建设期是可能造成水土流失时段重点，水土流失类型主要表现为水力侵蚀。本项目升压站基础、风机及箱变基础、架空线路塔基和直埋电缆管沟开挖、填筑均不在雨天开展开挖、填筑等施工作业，施工过程中如遇下雨立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。临时堆土场四周设置了截排水沟和沉淀池，切实做好表土保护利用，做到土、石分离堆存，回填时可覆盖表土，及时植树和封育管护，恢复场地地表植被，通过采取上述措施，可一定程度上减缓雨水冲刷引发的水土流失影响。本次评价要求对上述易诱发水土流失的区域按照项目水土保持方案严格落实有关防护措施，尽可能将不利影响降到最低。

5.4.2 营运期生态环境影响分析

5.4.2.1 对陆生植物的影响

风电场建成后，永久占地内的植被将完全被破坏，形成建筑及其他用地类型，但可以通过栽种乔（杉木、樟树等）、灌（构树、红叶石楠等）、草（狗牙根等）等绿化方式减少由此造成的植被损失。施工临时生活办公区、施工区等临时占地，被占用的范围内的植被将随着施工的结束而得到恢复，其影响将逐步减小、甚至消失。风电场的运行过程中免不了风机等设施的维护检修，风机在日常的维护检修中要进行拆卸、加油清洗等，如不注意会造成漏油及乱扔油布等现象，会对土壤、植被造成污染，影响植物的生长。因此无论是建设单位还是管理单位都应该加强环境意识教育，提高管理水平，尽可能少地破坏地表植被。

5.4.4.2 对陆生动物的影响

项目在运行期对陆生动物的影响主要为风机、集电线路带来的影响，其中鸟类受其影响最大。

1、生境质量下降对动物的影响

项目竣工后，风电设施运转、维护人员的活动等会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地，造成风电场区动物栖息地质量下降，从而导致部分动物种群数量下降，造成风电场区的生物多样性降低。部分对栖息地变化极端敏感的种类甚至有可能离开评价范围，转移至较远的栖息地活动。但根据现场调查，评价区内人为活动频繁，且区域内交通便利，过往车辆较多，噪音等影响也长期存在，评

价区内分布的动物以区域内常见种为主，且适应性、抗干扰性强。项目运营初期有一段时间动物数量可能会下降的，但随着植被的逐渐恢复，动物种类，鸟类种群数量可逐渐上升，恢复到原有水平。由于当地现存动物大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，因此栖息地质量下降不会导致原有物种消失。

2、风机运行对动物的影响

(1) 对鸟类栖息、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。风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，由于大多数鸟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，这将造成鸟类活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。

本项目各机位点对应轮毂高度为 115m，风机叶轮直径 202m，因此运营后风机的影响高度通常在 14m~216m 间。通常鸟类在迁飞过程中飞行高度 200m~400m 左右，觅食过程中会大幅度降低高度。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。风机运转速度较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，鸟类能正常回避，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小。此外，有研究表明，恶劣天气条件下如雾或雨天能见度低，增加了鸟类撞击的可能性。很强的逆风也会使鸟类降低飞行高度，从而也会增加相撞的几率。

(2) 对鸟类迁徙的影响

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。目前国内外已开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究，其中包括利用雷达对世界上最大风力发电场 Horns Rev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测，研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行。说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。本项目场址不涉及浙江省鸟类主要迁徙通道和迁徙地，且周边也没有候鸟停歇的“驿站”。

因此，对鸟类迁徙的影响有限。

另外，运营期仍需注意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，容易被迁徙通道上的光源吸引，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控，必要时适当关闭距离迁徙通道较近的风机。在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响不大。

由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，减少活动范围。从风机噪声频率角度评价，噪声对主要依靠鸣声进行通讯的鸣禽影响较为严重（Slabbekoorn and Ripmeester, 2008），如吸引配偶、防卫领域、预警、乞食和求救、躲避天敌等。噪声干扰鸟类寻找觅食适合区和追赶猎物并辨别天敌位置的能力，使鸟类的捕食效率和生存力下降。在噪声环境中，鸟类可选用特定音节或鸣唱句型传递信息（Kennedy et al, 2009），当环境噪声水平提高时，声信号发出者改变频率和振幅，增大信噪比，降低噪声对声信号的干扰。近年的研究还发现，鸟类还会调节鸣唱时间避开噪声干扰（Hardouin et al, 2008）。有研究表明风机噪声频率以低频噪声为主，一般风电场所采用的风机噪声峰值频率出现在 1300~1600Hz。而鸟类鸣声频率主要分布在 2~9 kHz，环境噪声常会影响鸟类鸣声的低频部分。鸟类应对噪声频率干扰的主要方法是提高鸣唱最低频率和主频。一般风电机组噪声呈现明显的低频特性，随着风电机组输出功率的增大，其产生的噪声增大，并向更低频移动。

风电场产生的低频噪声基本低于鸟类的最低频率鸣声，鸟类间的互相沟通及交流基本不会受风电场低频噪声的影响。

（3）对其他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，其中特别是对兽类中的蝙蝠类有较大影响。由于大多数动物对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数动物会选择回避，这将造成动物活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。

3、集电线路对动物的影响

本工程集电线路采用 35kV 电缆直埋和架空线结合方案，其对陆生动物的影

响主要是工频电磁影响。由于本项目集电线路电压等级不高，产生的工频电磁场不会使对周围电磁环境发生明显变化。此外，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。

4、对保护动物的影响

评价区内分布的陆生脊椎动物中有浙江省重点保护野生动物 1 种：棕背伯劳，属于留鸟。除繁殖期成对活动外，多单独活动，常见在林旁、农田、果园、河谷、路旁和林缘地带的乔木树上与灌丛中活动。能较好地适应周边的环境变化，并且视力较好，与风机碰撞的概率相对较小。工程施工对其影响主要是噪声影响，施工噪声干扰会使它们暂时远离施工区，但本项目工期较短，噪声影响随着施工结束而结束，对保护动物影响不大。

5.4.2.3 对生态保护红线的影响

1、对植被的影响

本项目用地范围不涉及生态保护红线，主要是集电线路直埋电缆段临近生态保护红线。直埋电缆不涉及永久占地，且由于在施工结束后，会在线路敷设区域种植部分草植、树木，恢复临时占地区域的原有植被类型，故在施工期损失的物种量会有所补偿。工程建设完成后，直埋电缆临时占地区域内损失的物种都是红线区内常见的普通植物，红线区内原有的物种都仍存在，因此集电线路的敷设对区域植物多样性的影响甚微。

2、对动物的影响

运营期内，工程临时占地已全部恢复，施工人员、工具、车辆等将全部撤离紧邻生态保护红线区域，并及时进行植被恢复，动物的栖息地环境能够得到最大限度的还原。因此，集电线路运营期对动物的影响较小。

5.4.1.4 对天然林和公益林的影响

工程不涉及永久占用天然林和重点公益林，项目营运期对沿线区域生态公益林和天然林资源基本无明显影响。

5.4.1.5 对景观完整性的影响

风电场项目建成后，风机将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响。但风机群本身具有人工景观特征，本风电场建成后，可为当地新增一处人工景点，对区域旅游业的发展有一定的有利影响。

5.5 对饮用水水源保护区影响分析

5.5.1 饮用水水源保护区划分情况

根据《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）的批复》（浙政函[2015]71号），划定壶源江浦江饮用水源区（钱塘 226）和浦阳江浦江饮用水源区（钱塘 233）一级、二级保护区范围。另外，《金华市人民政府关于洪垵水库、包坞水库等 34 个“千吨万人”及其他乡镇级饮用水水源保护区划分方案的批复》（金政函[2024]52号）明确：“莘畈水库、城头水库等 15 个饮用水源地划分已获浙江省人民政府批复，纳入《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），方案中已明确其保护区范围，不再重新划分，需进一步完善保护区矢量数据”。综上，本项目涉及的壶源江浦江饮用水源区（钱塘 226）和浦阳江浦江饮用水源区（钱塘 233）范围仍以浙政函[2015]71号批复范围为准，本报告的饮用水水源保护区范围确定以浙政函[2015]71号为准。两个饮用水水源保护范围及取水口位置详见表 5.5-1。

壶源江浦江饮用水源区（钱塘 226）对应的水库为外胡水库，库区集雨面积 20.67 平方公里，多年平均降雨量 1554.6 毫米，主流长 8 公里。总库容 655 万立方米，正常库容 570 万立方米，正常库水位 355.12 米，死库容 8 万立方米，死水位 324.92 米，发电死水位 339.92 米。水库设计灌溉面积 1.05 万亩，堰流滚水坝长 60 米。防洪面积 3500 亩，灌溉壶源江两岸杭坪、虞宅、大畈、檀溪 4 个乡镇 20 个行政村的 10500 亩农田，是一座灌溉、防洪、发电、养鱼、调节等效益小（一）型水库。水库供水规模约 1 万吨/日，主要供水范围为杭坪、檀溪、虞宅、大畈、中余 5 个乡镇。水库设有 1 个取水口（E119° 47' 43"，N29° 31' 12"），位于外胡水库库尾。

浦阳江浦江饮用水源区（钱塘 233）对应的水库为通济桥水库，库区位于浦阳江上游，坝址距浦江县城 4km，主流河长 17.7km，控制集雨面积 104.5km²，

总库容 8097 万 m^3 ，防洪保护人口 25.26 万人，防洪保护农田 15.31 万亩，灌溉受益面积 10.71 万亩，电站装机容量 1.76MW，设计年发电量 400 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，是一座以防洪灌溉为主，结合发电等综合利用的重要中型水利工程，直接保护浦江县城浦阳街道和黄宅镇等 6 个重要城镇，与下游梯级安华水库联合运用，保护浙赣铁路、杭金衢高速公路等重要交通线路，以及诸暨市城关和沿江乡镇 32 万人口、26 万亩农田的安全。水库供水规模约 9 万吨/日，主要供水范围为浦南街道、黄宅镇和义乌市等。水库设有 1 个取水口（ $\text{E}119^\circ 50' 45.48''$ ， $\text{N}29^\circ 27' 0.53''$ ），位于通济桥水库库尾。

表 5.5-1 本项目涉及的饮用水水源概况

序号	县(市、区)	水功能区			水环境功能区		流域	水系	河流 (湖、库)	范 围						长度面积 (km/km²)	目标水质	
		编码	名称	国家级	编码	名称				起始断面	地理坐标		终止断面	地理坐标				
											东经	北纬		东经	北纬			
钱塘226	浦江	G0102102303011	壶源江浦江饮用水源区	/	330726GA010510000120	饮用水水源保护区	浙闽皖	钱塘江	壶源江	源头	119°43'30"	29°30'10"	仙华引水堰 (含外胡水库区域)	119°51'26"	29°32'07"	17.5/0.28	II	
						饮用水水源一级保护区	浙闽皖			源头	119°43'30"	29°30'10"	仙华引水堰 (含外胡水库区域)	119°51'26"	29°32'07"			
						陆域：壶源江河流段沿岸纵深 50m，外胡水库（源头~支流与壶源江交汇处）集雨区范围												
						水域：外胡水库大坝以下，入壶源江河流												
						陆域：一、二级保护区沿岸第一重山脊线范围内除一级保护区陆域外其他区域												
钱塘233	浦江	G0102200103011	浦阳江浦江饮用水源区	/	330726GA010602010120	饮用水水源保护区	浙闽皖	钱塘江	浦阳江	源头 (岭脚)	119°42'30"	29°28'40"	通济桥水库大坝	119°50'37"	29°27'9"	18.5/5.35	II	
						饮用水水源二级保护区				源头 (岭脚)	119°42'30"	29°28'40"	通济桥水库库尾	119°48'26"	29°26'15"			
						陆域：除一级保护区外的水库集雨区范围												
						水域：济桥水库正常蓄水位以下全部水域												
						陆域：正常蓄水位以上 200m 范围（不超过分水岭）												

5.5.2 工程与饮用水源保护区位置关系

根据现场调查和相关资料查阅，结合本工程总平面布置图，本工程涉及壶源江饮用水水源保护区和浦阳江浦江饮用水水源保护区。项目永久工程和临时工程均不占用壶源江浦江饮用水水源区和浦阳江浦江饮用水水源保护区一级水域和陆域、二级水域，仅占用二级陆域。永久工程中升压站不涉及占用饮用水源保护区；共计 5 个风机机组（含箱变，风机编号 HP10-11、HP18-20）永久占用饮用水源二级保护区陆域，其中 HP10-11、HP18-20 风机局部或全部占用壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域，占用面积约 1924m²；HP20 风机局部占用浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域，占用面积约 141.5m²；集电线路涉及穿越上述 2 个饮用水源二级保护区陆域范围，其中架空集电线路穿越总长度约 4.29km，直埋电缆穿越总长度约 4.92km。

临时工程中施工临建区不涉及占用饮用水源保护区；共计 6 个风机机组吊装平台（对应风机编号 HP07、HP10-11、HP20）临时占用饮用水源二级保护区陆域，其中 HP07、HP10-11、HP20 风机全部或局部临时占用壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域，临时占用面积约 13578m²；HP11、HP20 局部临时占用浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域，临时占用面积约 2425m²；集电线路作业区/带涉及穿越上述 2 个饮用水源二级保护区陆域范围。

工程与饮用水源保护区及取水口位置关系详见下表：

表 5.5-2 工程与饮用水源保护区及取水口位置关系一览表

饮用水水源保护区类别			永久工程				临时工程				
			集电线路	风机机组（含风机和箱变）		升压站	集电线路作业带	风机吊装平台		施工临建区	临时堆土场
				数量/个	占用面积/m ²			数量/个	占用面积/m ²		
壶源江浦江饮用水源区（钱塘226）	一级保护区	陆域	不穿越，架空线路最近距离约 86m。	不占用，最近的 HP07 风机机组距离约 1.26km。	0	不涉及，最近距离约 1.21km。	不穿越，最近距离约 86m。	不占用，最近的 HP07 风机装平台距离约 1.27km。	0	不涉及，最近距离约 1.53km。	不涉及，最近距离约 1.07km。
		水域	不穿越，架空线路最近距离约 115m。	不占用，最近的 HP07 风机机组距离约 1.30km。	0	不涉及，最近距离约 1.27km。	不穿越，最近距离约 115m。	不占用，最近的 HP07 风机装平台距离约 1.30km。	0	不涉及，最近距离约 1.60km。	不涉及，最近距离约 1.12km。
	二级保护区	陆域	全部架空线路穿越，长度约 4.29km；局部直埋电缆穿越，长度约 4.92km，合计穿越长度 9.21km。	5 个风机机组占用，编号分别为 HP10、HP11、HP18、HP19、HP20，其中 HP20 风机机组为局部占用，其他风机机组为全部占用。	占用总面积为 1924m ² 。	不涉及，最近距离约 15m。	全部架空集电线路作业带穿越，长度约 4.29km，架空桩基 20 个；局部直埋电缆作业带穿越，长度约 4.92km，合计临时穿越长度 9.21km。	6 个风机吊装平台临时占用，即 HP07、HP10、HP11、HP18、HP19、HP20 风机对应的吊装平台，其中 HP07、HP11、HP20 风机对应的吊装平台为局部占用，HP10、HP18、HP19 风机对应的吊装平台为全部占用。	临时占用总面积约 13578m ² 。	不涉及，最近距离约 175m。	不涉及，最近距离约 31m。
		水域	不穿越，最近距离约 4.76km。	不占用，最近的 HP07 风机机组距离约 6.10km。	0	不涉及，最近距离约 6.25km。	不穿越，最近距离约 4.76km。	不占用，最近的 HP07 风机吊装平台距离约 6.10km。	0	不涉及，最近距离约 15.48km。	不涉及，最近距离约 5.94km。

	外胡水库取水口		位于取水口西侧约 6.40km。	HP20 风机机组最近，位于取水口西南侧 4.82km。	/	位于取水口西侧约 6.33km。	位于取水口西侧约 6.40km。	HP20 风机对应的吊装平台最近，位于取水口西南侧 4.76km。	/	位于取水口西侧约 6.54km。	位于取水口西侧约 6.07km。
浦阳江浦江饮用水水源区（钱塘 233）	一级保护区	陆域	不穿越，最近距离约 6.70km	不占用，最近的 HP20 风机机组距离约 6.70km	0	不涉及，最近距离约 11.14km。	不穿越，最近距离约 6.70km。	不占用，最近的 HP20 风机吊装平台距离约 6.70km。	0	不涉及，最近距离约 11.72km。	不涉及，最近距离约 10.91km。
		水域	不穿越，最近距离约 6.72km	不占用，最近的 HP20 风机机组距离约 6.72km	0	不涉及，最近距离约 11.34km。	不穿越，最近距离约 6.72km。	不占用，最近的 HP20 风机吊装平台距离约 6.72km。	0	不涉及，最近距离约 11.82km。	不涉及，最近距离约 11.10km。
	二级保护区	陆域	局部直埋电缆穿越，长度约 0.724km。	1 个风机机组局部占用，编号为 HP20	占用面积为 141.5m ²	不涉及，最近距离约 2.73km。	局部直埋电缆作业带穿越，长度约 0.724km。	2 个风机吊装平台临时占用，即 HP11、HP20 风机对应的吊装平台，均为局部占用。	合计临时占用面积为 2425m ² 。	不涉及，最近距离约 2.69km。	不涉及，最近距离约 2.67km。
		水域	不穿越，最近距离约 2.26km	不占用，最近的 HP11 风机机组距离约 2.22km	0	不涉及，最近距离约 5.50km。	不穿越，最近距离约 2.26km。	不占用，最近的 HP11 风机吊装平台距离约 2.22km。	0	不涉及，最近距离约 5.83km。	不涉及，最近距离约 5.37km。
	通济桥水库取水口		位于取水口西北侧约 9.22km。	HP20 风机机组最近，位于取水口西北侧 9.37km。	/	位于取水口西北侧约 13.89km。	位于取水口西北侧约 9.22km。	HP20 风机机组最近，位于取水口西北侧 9.33km。	/	位于取水口西北侧约 13.89km。	位于取水口西北侧约 13.58km。

5.5.3 施工期对饮用水水源保护区影响分析

1、施工期废水对饮用水水源保护区影响

(1) 施工废水对饮用水水源保护区影响

风机机组基础开挖及混凝土浇筑本身不产生生产废水，本工程使用商品混凝土，不设置混凝土拌合站，施工时不在现场搅拌，不产生冲洗废水。风机机组基础开挖、混凝土浇筑本身不产生生产废水，施工废水主要为机械简单修配和冲洗、机械设备保养产生的含油废水，含油废水经隔油沉淀处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排。隔油池废油和沉淀池污泥委托有资质单位处理，不会对水源保护区水质产生明显影响。

(2) 施工场地废水对水源地保护区影响分析

本项目升压站基础、风机和箱变基础、施工临建区以及风机吊装平台的开挖填筑将造成较大面积的地表裸露。在以上场地施工开始至施工场地覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷将易形成施工场地汇水；临时堆土场土方临时堆放防护不当，也易随雨水冲刷漫流，影响附近地表水水质。因此，为减小工程施工对饮用水源保护区水源涵养功能的影响，工程施工时须采取必要的水污染防治措施。

本项目共有 6 个风机吊装平台涉及饮用水源保护区，其中 HP07、HP10-11、HP18-20 风机吊装平台局部或全部位于壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域范围，HP11、HP20 风机吊装平台局部位于浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域范围；6 个风机吊装平台均位于饮用水源保护区集雨范围。距离饮用水源一级保护区水域距离最近的为 HP07 风机吊装平台，直线距离约 1.26km。项目施工过程中将不可避免的破坏表土植被，如遇降雨将产生，地表径流将携带泥沙带入水源保护区水域，对水质造成不利影响。本次评价要求风机机组基础开挖、填筑应尽量安排在非雨季进行，不得在雨天开展开挖、填筑等施工作业。同时施工过程中开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护，施工过程产生的弃土等及时清运，做到日产日清，施工开挖的土石方立即装车清运出饮用水源保护区范围之外，不得在饮用水源保护区范围内堆存。建设单位在施工过程中应加强管理，应合理利用依托道路运输材料，严禁在水源地内开挖设置施工便道；严格控制施工作业区域，不得随意压占、破坏施工区域外的植被。

本工程升压站站址未位于饮用水源保护区范围，升压站临近壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域，最近直线距离约 15m。升压站基础开挖、填筑应尽量安排在非雨季进行，避开雨天。施工过程中加强管理，严格限制施工范围，避免将施工作业面扩大到饮用水源保护区范围内。升压站基础开挖、填筑作业须避开雨天，施工过程中开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。在此基础上，升压站施工场地汇水不会对水源保护区水质产生明显影响。

本项目临时堆土场设置在壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域北侧约 31m 处，为防止山坡上侧汇水面的雨水径流对渣土的冲刷，临时堆土场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，四周修建设置截排水沟、沉淀池，沉淀池出口铺设土工布，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，上清液引至保护区集雨范围外背向保护区范围一侧排放。在此基础上，临时堆土场不会对保护区水环境产生明显影响。

通过采取以上管理措施和工程措施后，最大限度地降低了施工场地汇水对水源保护区水源涵养、集水功能的影响。且各施工场地与下游冲沟之间种植有大量的林木，对地表径流可起到一定的过滤作用，不会对饮用水源保护区的水源涵养和集水功能产生明显影响，工程施工对水源保护区的影响在可接受范围内。



图 5.5-1 风机（HP07）、升压站和临时堆土场与饮用水源保护区位置关系



图 5.5-2 风机（HP10-11、HP18-19）与饮用水源保护区位置关系

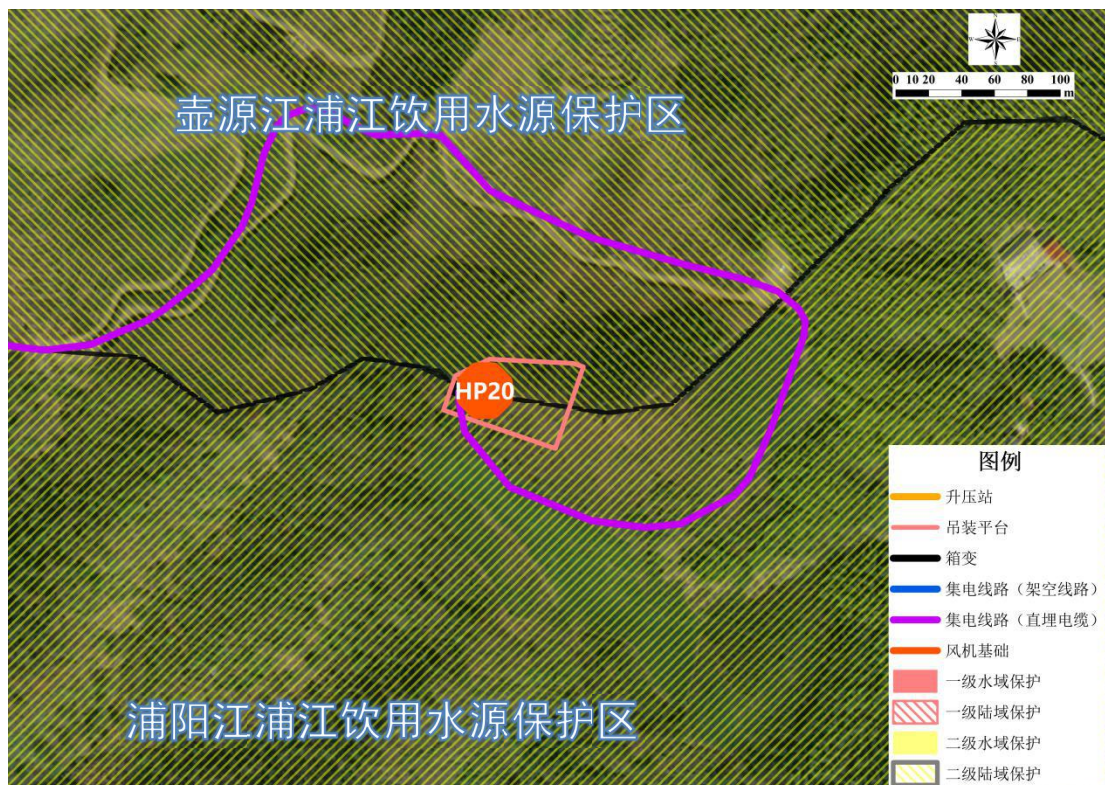


图 5.5-3 风机（HP20）与饮用水源保护区位置关系

（3）施工人员生活污水对饮用水水源保护区影响

本项目施工临建区未设置在饮用水源保护区，施工场地距离最近的水源保护区为壶源江浦江饮用水源区，距离二级保护区陆域最近距离为 175m，距离一级保护区水域最近直线距离为 1.60km。临时施工场地布置有机械设备仓库、工具仓库及材料仓库、办公区、住宿及生活区。施工人员生活污水经移动厕所收集储存，经化粪池预处理后定期委托清运处理，不外排，不会对周边的地表水体产生明显影响。且临时施工场地与水源地水域之间种植有大量的林木等植被，对地表径流可起到一定的过滤作用，项目不会影响水源地的水质。

（4）集电线路施工对饮用水水源保护区影响

本项目集电线路包括架空线路和直埋电缆。本项目架空线路穿越壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域范围，架空线路塔基距离一级保护区水域最近直线距离为 115m；直埋电缆穿越壶源江浦江饮用水源和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域范围，与保护区一级水域最近距离约为 2.26km，通过人工开挖电缆沟后敷设电缆，作业面积小，不会对保护区水质产生明显影响。架空线路杆塔塔基为铁塔基础，采用掏挖或挖孔作业方式，不涉及大面积土体开挖和回填作业。临近壶

源江浦江饮用水源一级保护区的架空线路杆塔施工时应严格控制施工范围，不得将施工面扩大到饮用水源一级保护区范围，做好施工防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向一级保护区排放，在此基础上，不会对保护区水质产生明显影响。

（5）施工运输对饮用水水源保护区影响

根据项目进场道路依托情况，本工程施工期运输不可避免的要经过壶源江浦江饮用水源和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域范围。本项目在施工高峰期内场内道路的运输车流量约为 2 辆/h，车速约为 20~40km/h，由于运输的车流量和车速均较小，因此车辆行驶的扬尘对保护区水质的影响很小。施工期运输要求物料和设备运输时采取遮盖措施，运输车辆物料抛洒污染保护区水环境的可能性很小。总体上来说，工程施工运输对保护区水质的影响很小。

总体上，本项目不可避免地会在一定程度上影响所在区域地表水体的现状，但这种影响是短期的、局部的，待工程结束后不利影响会自然消失。此外，通过采取本次评价建议的环境保护及工程防护措施，加强环保管理监理，严格禁止向水源保护区排污、排放弃渣等，工程对饮用水源保护区的影响是可控的。

2、施工期废气对饮用水水源保护区的影响分析

本项目不在水源保护区内设置材料堆场、临时堆土场，因此不产生堆场扬尘。本项目基础支架、钢筋套筒加工及材料加工主要集中在临时施工场地，项目所在区域主导风向为主要为东南风，临时施工场地位于饮用水源保护区的下风向，未布置在饮用水源保护区范围内，因而焊接烟尘和材料加工粉尘将向远离保护区范围漂移，不会对保护区水质产生影响。

场地平整、基础土石方等过程产生的施工扬尘可使周围大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大，粉尘排放量大小直接与施工期现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节及当地气候等诸多因素有关，因此较难进行定量分析。根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风电机基础开挖施工现场的 TSP 日均值范围在 0.100~0.260mg/m³，距离施工现场约 60m 的 TSP 日均值范围为 0.160~0.180mg/m³，不会超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的颗粒物无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m³。在采取细粒物料封闭（或半封闭）堆放、临时施工设施四周建设围挡等措施后，项目施工扬尘对水源保护区水质影

响不大。

本工程在水源保护区内运输的物料主要为风机部件、砂石、搅拌好的混凝土以及工程渣土，输送量较小，通过对水源保护区附近的路面采取洒水措施后，可有效降低路面粉尘，进而降低汽车运输扬尘。同时水源保护区水域两侧植被保存良好，可以有效阻挡扬尘，减少粉尘对水质的影响。

综上，项目施工废气对水源保护区水质影响很小。

3、施工期固体废物对饮用水源保护区的影响分析

施工期间固体废物主要包括土石方挖填产生的工程弃渣，施工人员产生的生活垃圾，以及各类建材包装箱袋和设备安装包装物等。

(1) 施工弃渣

经土石方平衡初步计算，本工程在饮用水源保护区内的土石方开挖总量约 15.794 万 m^3 ，土方回填量约 9.045 万 m^3 ，余方约 6.749 万 m^3 。本工程不设置弃渣场，弃方应根据经主管部门备案或批复同意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置。土石方开挖、填埋、弃渣等过程中应严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，避免雨季地表冲刷渣场而造成水土流失。施工开挖的土石方立即装车清运出饮用水源保护区范围之外，不在保护区内堆存，以进一步降低工程渣土对饮用水源保护区的影响。

(2) 废弃包装物和生活垃圾

风电机组、箱变、主变、电缆等主要设备及各类建材安装或使用后产生少量的废弃包装箱（袋），统一回收后外卖给废品收购站综合利用。施工人员生活垃圾在临时施工场地内设置垃圾桶集中收集后由施工单位定期清运至周边乡镇垃圾收集点，委托环卫部门定期处置，不会对水源保护区水质产生影响。

5.5.4 营运期对饮用水水源保护区影响分析

(1) 风机机组运行对饮用水水源保护区影响

风电机组为密闭系统，正常运转时无固体废物产生。运行期间，对风机进行维修产生少量的废机油，主要为废润滑油、废液压油等，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，影响水源保护区水质。由于风电机组为密闭系统，风机塔筒底部设置有收集筒收集，风机定期维护产生的少量废旧机

油均滴落在塔筒内，不会往塔筒外部滴落，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，且运行期间值班人员对风机设备进行定期检查，能有效防止滴、漏现象发生。本工程风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，废机油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箱变，箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露。由于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。箱式变压器最大储油量为 1.8t/台，与变压器主体在厂方整机安装。每台箱变基础一侧均设置有 2.4m³ 的事故油池，可满足事故时风机箱变最大排油体积的临时贮存要求。当箱变发生故障，变压器油发生泄漏同时维修人员不能及时维修处理时，泄漏的变压器油可以临时暂存在油池中，不会外排至环境中。位于保护区内的风机检修固废做到即产即清，带至保护区外的升压站内暂存，交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置，不直接在饮用水水源保护区内排放固废污染物。营运期要求编制环境风险应急预案并及时演练等风险防范措施，可有效降低对保护区的环境风险。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油对饮用水水源保护区水质造成影响。

（2）升压站运行对饮用水水源保护区影响

本项目运营期间无废气、固废产生。风机机组、升压站在运行过程中本身不产生生产废水，营运期废水主要为在升压站值守的员工生活污水，生活污水经地埋式生活污水一体化设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于升压站绿化或站内道路洒扫，不外排，对周围保护区水质影响较小。

升压站内设置 1 台主变压器，变压器旁边设置 1 座事故油池，有效容积为 45m³，主变和其它设备发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，经油水分离后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置；站内已设置垃圾桶集中收集生活垃圾，由站内值班人员定期清运，运至风电场附近的村庄进行处置，不会对水源保护区水质产生影响。

本工程升压站站址未位于饮用水水源保护区范围，用地红线邻近壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域，要求升压站实行雨污分流，营运期雨水经雨水管线有组

织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧，在采取上述废水和固废防治措施后，升压站运行不会对水源保护区水质产生影响。

5.6 固体废弃物影响分析

5.6.1 施工期固体废物处置环境影响分析

施工期间固体废物主要包括土石方挖填产生的工程弃渣，施工人员产生的生活垃圾，以及各类建材包装箱袋和设备安装包装物等。

(1) 工程弃渣

经土石方平衡初步计算，本工程土石方开挖总量约 15.794 万 m^3 ，土方回填量约 9.045 万 m^3 ，余方约 6.749 万 m^3 。本工程场内不设置弃渣场，弃方应根据经主管部门备案或批复同意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置。施工过程中的土石方尽量就地回收利用，可用于地基加固、植被绿化等。施工过程中要求加强对废土石临时堆存的管理，不得随意堆放压占破坏植被。施工期工程渣土若处理不当，遇暴雨降水等会冲刷流失到水环境中而造成水体污染。因此，应及时进行清运、填埋或回收利用，防止长期堆放后干燥而产生扬尘；弃方要求规范运输，不得随路洒落，不能随意倾倒堆放等。土石方开挖、填埋、弃渣等过程中应严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，避免雨季地表冲刷渣场而造成水土流失。

(2) 废弃包装物

风电机组、箱变、主变、电缆等主要设备及各类建材安装或使用后产生的废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用，不会对周围环境造成不良影响。

(3) 生活垃圾

本项目施工期生活垃圾经集中收集后由施工单位定期清运至周边乡镇垃圾收集点，委托环卫部门定期处置。

综上所述，项目施工期产生的施工垃圾均得到合理处理，对环境影响较小。

5.6.2 营运期固体废物处置影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括风电机组检修过程中报废的设备、配件及其包装物，风电机组检修过程中含油废抹布和手套，废机油，废变压器油，

废铅酸蓄电池，废锂电池以及升压站值班员工的生活垃圾等。

（1）生活垃圾

本次运营期年生活垃圾产生量为 2.92t。生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门定期清理，统一处置。

（2）报废的设备、配件

风电场运营期过程，检修和保养会产生报废的设备、配件（废旧玻璃钢材料、废轴承等）等，报废的设备、配件等由生产厂家回收处置。

（3）含油废抹布和手套

项目检修过程产生的含油抹布和手套暂存于升压站危险废物暂存间，与其他危险废物一同交由有资质的单位处置。

（4）废机油

检修过程中产生的废机油由建设单位使用专门容器统一收集，收集后暂存于升压站的危废暂存间，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

（5）废变压器油

①箱式变压器事故废油

运行期间，主变压器和风机箱式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，只有发生事故时才会排油。发生事故时，单台箱变最大排油体积约 $2.0\text{m}^3/\text{次}$ ，每台箱变基础一侧均设置有油池，有效容积约为 2.4m^3 ，可满足事故时风机箱变最大排油体积的临时贮存要求，事故油池应注意加盖防雨措施。当箱变发生故障，变压器油发生泄漏同时维修人员不能及时维修处理时，泄漏的变压器油可以临时暂存在油池中，不会外排至环境中。油池中临时贮存的变压器油经油水分离后大部分油回收利用，少量废油收集后由有危险废物处置资质的单位回收处置。

事故下单台主变压器最大排油体积约为 33.52m^3 ，主变压器东北侧设置有 1 个有效容积为 45m^3 的事故油池，可满足主变压器事故最大排油体积需要。主变压器和其它设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池，经油水分离后大部分油可回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，对周围环境基本无影响。

同时，建设单位建立环境安全管理制度，对值班人员进行安全环保的教育和培训，制定环境风险防范措施和应急预案，加强设备的维护保养，严防箱变和升压站事故排油影响区域地表水水质。

（6）废铅酸蓄电池

更换下来的废铅酸蓄电池暂存于升压站的危废暂存间内，及时交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

（7）废锂电池

更换下来的废锂电池集中收集后委托物资部门回收利用。

（8）废水处理污泥

升压站一体化污水处理设备处理生活污水过程产生的污泥为一般固废，定期清运处理。

综上所述，营运期各类固废均得到资源化、无害化处置，不产生二次污染，对周围环境影响较小。综上，本项目固体废物处理措施合理可行，各固体废物均得到了妥善处置，处理措施经济可行。

5.6.3 工程退役后资源循环情况分析

根据建设单位提供资料，本项目设计运行年限为 20 年。电场在机组运营达到设计使用年限时，由建设单位牵头组织进行机组退役，根据《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》（发改环资〔2023〕1030 号）、《风电场改造升级和退役管理办法》（国能发新能规〔2023〕45 号）和电力监管部门有关要求一次性解列风电机组后拆除风电场全部设施，风电机组拆除后进行就地、就近、集中拆解，不得擅自以填埋、丢弃等方式非法处置退役设备。风电机组中的基础、塔架、叶片、机舱、发电机、齿轮箱、电控柜等部件回收开展高水平再生利用；废钢铁、废有色金属等再生资源外售给资源回收企业回收利用；拆解过程中产生的废变压器油、废机油和废铅蓄电池等危险废物委托有资质的单位集中处置，最大限度地实现固废分类分质处置和资源循环利用。

5.7 环境风险评价

5.7.1 环境风险调查

根据工程分析，本项目为风力发电项目，不消耗资源，风机发电过程中无废

气、废水产生。项目在运行过程中使用的风险物质主要有润滑油、液压油、变压器油等，以及机器设备检修维护过程中产生的废机油（废润滑油、废液压油）、废铅酸蓄电池等危险废物。根据《国家危险废物名录》（2021 版），检修过程产生的废润滑油、废液压油和变压器事故废油均为危险废物，类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物；废铅酸蓄电池危险废物类别为 HW31 含铅废物。

5.7.2 风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定本项目危险物质为润滑油、液压油、变压器油（主变、箱变）、废机油（废润滑油、废液压油）。项目升压站主变压器内总油量为 30t，风机平台箱变为油浸式箱变，8 台 6200kVA 箱变每台箱变油量为 1.8t，1 台 5800kVA 箱变每台箱变油量为 1.6t，则 9 台箱变总油量为 16t；润滑油和液压油仅在检修时购买临时存放，总量约为 0.40t；废铅蓄电池产生量为 7t/次；根据前文工程分析，项目废机油（含废润滑油和废液压油）量为 0.07t/a。

表 5.7-1 项目主要风险物质一览表

序号	物料	存在位置	最大总量qn/t	临界量 Qn/t	危险物质Q值
1	变压器油	升压站主变	30	2500	0.012
		各风机配套箱变	16	2500	0.0064
2	润滑油	临买临用	0.20	2500	0.00008
3	液压油	临买临用	0.20	2500	0.00008
4	废铅蓄电池	升压站危废暂存间	0.7	50	0.014
5	废机油	升压站危废暂存间	0.06	2500	0.000024
项目 Q 值					0.032584

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

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

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。

根据表 5.7-1 计算，本项目矿物油与其临界量的比值 $Q=0.032584<1$ ，项目环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。建设项目风险评价，主要是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、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。

5.7.3 环境风险识别

1、主要危险物质及分布情况

本项目所涉及的危险物质为润滑油、液压油、变压器油、废机油（废润滑油、废液压油）、废铅蓄电池，其中变压器油储存于主变器内和箱式变电器内，废机油、废铅蓄电池暂存于危废暂存间（占地面积为 21.42m^2 ）内，定期交由有资质的单位处理。润滑油、液压油储存在风机内。

2、生产设施风险识别

本项目生产过程主要是将风能转化为电能，生产过程中主要环境风险为变压器油、风机润滑油、液压油、废机油泄漏，导致油类物质直接进入土壤或者进到饮用水水源保护区内造成污染。变压器油、润滑油、液压油、废机油等属于矿物油，危险特性为毒性、易燃性。

3、伴生/次生环境风险识别

项目主要伴生/次生污染事故为人员活动引起的森林火灾，润滑油等可燃物（或易燃物）引起的火灾及由此导致的森林火灾等；火灾发生后，矿物油不完全燃烧将产生 CO，造成次生环境灾害。

5.7.4 环境风险分析

1、施工期环境风险分析

根据《浙江省水利厅 浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（公告〔2015〕2号），工程所在区域属于浙江省龙门山水土流失重点预防区。本项目道路及风机平台挖填量较大，由于边坡较陡、坡面风化及区域降雨冲刷等因素，施工时局部边坡可能出现坍塌、剥落现象，存

在较严重的水土流失问题，

风电项目的风机叶片运输需要通过大型运输车辆，山区道路蜿蜒，运输过程中可能因为驾驶操作不当或其他原因发生车辆坠崖事故，造成人员伤亡和财产损失，还有可能由于事故泄露燃料油等，对周边土壤、地表水环境造成污染。

2、营运期环境风险分析

（1）火灾风险

风电机组发电机，箱式变压器等各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。电缆自身故障、机械损伤造成电缆短路或其他高温物体与电缆接触时，可能引起电缆着火，且电缆着火后蔓延速度很快，因而使之相连的电气仪表、控制系统、设备烧毁、酿成重大火灾，甚至造成全风电场停产。

风电场发生的火灾可能对工作人员和仪器设备造成危害，如火灾蔓延到周边森林，将演变成森林火灾，对森林植被和生态系统造成严重破坏。

如值守人员工作人员在野外擅自生火、乱扔烟头等，也可能引发森林火灾。

（2）变压器油泄漏风险

根据设计资料，本项目升压站设置 1 台容量为 63MVA 的 110/35kV 三相、双绕组、自冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器，主变采用户外布置，最大储油量约 30t，一般变压器油的密度为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则发生事故时单台主变压器全部排油体积约为 33.52m^3 。若事故油池防渗漏措施不当，可能导致油品渗漏。变压器油一旦泄露进入环境中，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。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。本工程升压站内设置有变压器事故排油坑及专用事故油池，事故油池位于主变压器东北侧，有效容积为 45m^3 ，可满足单台主变压器事故全部排油需要。变压器和其它设备一旦排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池，然后经油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，剩余的少量废变压器油收集后暂存在设置于升压站危废暂存间中，交由有危险废物处置资质的单位回收处置。同时，按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）的规定，在主变压器道路四周设置了室外消火栓，进一步降低了事故溢油引发的火灾风险。

本项目风电场设置 8 台 6200kVA 箱变和 1 台 5800kVA 箱变，6200kVA 箱变最大储油量 1.8t，5800kVA 箱变最大储油量 1.6t，变压器油的密度为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则发生事故时单台箱变最大排油体积约 $2.0 \text{m}^3/\text{次}$ ，每台箱变基础一侧均设置有油池，有效容积约为 2.4m^3 ，可满足事故时风机箱变最大排油体积的临时贮存要求。当箱变发生故障，变压器油发生泄漏同时维修人员不能及时维修处理时，泄漏的变压器油可以临时暂存在油池中，不会外排至环境中。油池中临时贮存的变压器油经油水分离后大部分油回收利用，少量废油收集后有危险废物处置资质的单位回收处置。

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；根据同类项目风电场升压站主变运行管理的经验，变压器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，升压站主变油品泄露造成环境污染的风险极小。

本项目涉及壶源江饮用水水源地和浦阳江浦江饮用水源地二级保护区陆域范围，风电场共有 5 台风机配套箱变位于二级保护区陆域范围内，箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露，箱式变压器故障时由变压器厂家上门整机运走返厂修理，且每台箱变均配套设置了可容纳最大储油量的油池，泄漏的变压器油可以临时暂存在油池中，不会外排至环境中，因此，在加强运行管理和制定定期检查方案后，风电场箱变油品泄露造成饮用水源保护区的环境污染事故的风险较小。

升压站未布置在饮用水源保护区范围内，临近壶源江饮用水水源二级保护区陆域范围，升压站内设置 1 台容量为 63MVA 的主变压器，主变东北侧设置 1 座

有效容积 45m³ 的事故油池，发生事故时产生的油污水汇集于事故油池，经油水分离后大部分油回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置，且主变与饮用水源保护区存在一定距离，事故排油不会对水源保护区造成重大威胁和影响。

（3）润滑油、液压油泄漏风险

风机维修与运营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，每台风机每年的用量约为 40kg，用量较少。

风机维修产生的废机油属于《国家危险废物名录》（2021）中的 HW08（废矿物油）危险废物，统一储存于升压站内危废暂存间内，危废暂存间地面已进行硬化和防渗处理。因此，泄漏的风机润滑油不会渗入地下，亦不会污染周边水体。另外，本项目由于风机润滑油的临时储存量较小，存在的环境风险也较小。

本项目仅在工程检修时产生废机油、含油抹布等危险废物，项目运营过程中的检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的废机油及含油抹布量很少，由电力运营维护专业公司采用专用容器包装完善后转移至升压站的危废暂存间内，交由有资质的危险废物处置单位定期收运处置，并按《危险废物转移管理办法》有关规定，填写转移联单，记录危废的类型、名称、数量、转移起始点、转移路线等信息，本项目危废产生量少，且平均一年产生一次，不会对周边环境造成大的威胁。

3、对水源保护区环境风险分析

（1）施工期对水源保护区环境风险分析

本工程区域有 6 个风机吊装平台（对应风机编号 HP07、HP10-11、HP18-20）位于壶源江浦江饮用水源地和浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域范围内，集电线路穿越上述 2 个饮用水源保护区。因此在项目施工、物料运输过程可能对上述饮用水水源地保护区存在一定的环境风险，其影响主要表现在：

①项目施工废水、生活污水或固体废物等未妥善处置，进入水源保护区，影响饮用水源地水质。

②施工期物料运输经过水源地因事故导致物料泄漏进入水源保护区，影响饮用水源地水质。

③本项目施工期工程建设所消耗的能源主要为电能、油料等，施工期油品运输过程事故导致油品泄漏进入水源保护区，影响饮用水源地水质。

（2）营运期对水源保护区环境风险

本项目涉及壶源江饮用水水源地和浦阳江浦江饮用水源地二级保护区陆域范围，风电场共有 5 个风机机组（含箱变，对应风机编号 HP10-11、HP18-20）位于二级保护区陆域范围内。风机润滑油、液压油即买即用，不设置油品储存区。风机运行期间，一般情况下 4~5 年才会更换一次机油，频率极低。更换的废机油短暂存放在升压站内的危废暂存间，危废暂存间位于饮用水源保护区范围外，且地面已进行硬化和防渗处理，对水源保护区环境风险影响较小。经前述分析，升压站主变和风电场箱变事故排油概率很低，且具备良好的油品泄露应急防范措施，事故排油不会对饮用水源保护区造成重大威胁和影响。

5.7.3 风险防范措施

1、施工风险防范措施

（1）遵守《陆上风电场工程施工安全技术规范》（NB/T 10208-2019），确保施工过程中的安全。严禁将各类危险废物转移给没有相应处理资质和能力的单位；强化安全生产管理，制定岗位责任制，严格遵守操作规程；强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质；建立健全环保及安全管理部门。

（2）选择合理的运输路线，尽量避开事故易发路段，对驾驶员进行严格的培训和资格论证。建立规范、高效的应急防控体系和制度，制定施工期环境风险应急预案。做好施工期和运营期各类事故风险的防控和管理工作，并定期做好应急演练，确保事故状态下的环境安全。

2、火灾风险防范措施

（1）严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在荒地火灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入山区的人员进行必要的监管，对进入林区的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入山。

（2）加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对各类油品的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。

（3）建立严格的环境管理制度，加强对施工人员和运行管理人员的防火意

识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

(4) 配备必要的消防物资，确保突发情况下及时应对。

3、变压器泄漏风险防范措施

(1) 变压器建设在集油坑上方，冷却油只在事故情况才会排放。含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣及检修产生的废抹油布由具有资质的单位回收。危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度。危险废物还应按《危险废物转移联单管理办法》《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。

(2) 本工程在升压站主变附近设置 1 个容积为 45m^3 的事故油池，完全能保证事故排油不外排，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。事故池收集到的含油废水委托有资质单位处理。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) 每台风机配套安装一台箱变，箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露。由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此若箱式变压器发生故障时，由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎。每台箱变基础设集油池，并联通箱变外的贮油池，变压器油常温下密度约 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，箱式变压器最大油量约为 $1.8\text{t}(2.0\text{m}^3)$ ，贮油池总容积为 2.4m^3 ，可满足箱变事故排油的需求。

(4) 站区设置监控系统，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，并应按相关规定建立事故应急预案。

4、危险废物泄漏防范措施

(1) 运营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

防止润滑油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运营期润滑油对环境的影响。

(3) 风机为密闭系统，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营维护专业公司进行，检修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）、废铅酸蓄电池等危险废物，应由有资质的危险废物处置单位进行处置。

(4) 危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定：危险废物的收集、贮存设施、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；危险废物分类存放，满足防风、防雨、防晒要求；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；要有隔离设施或其它防护栅栏。

将全场按物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。危废暂存间，升压站主变及风电场箱变区域及其事故油池，污水处理设施为重点防渗区；其他变电设施区域、其他辅助用房区域为一般防渗区；生活舱、站内道路区域为简单防渗区。

表 5.7-2 项目主要风险物质一览表

分区	防渗分区	防渗等级要求
重点防渗区	危废暂存间，升压站主变及风电场箱变区域，升压站主变及风电场箱变事故油池，污水处理设施	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	其他变电设施区域、其他辅助用房区域	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
简单防渗区	生活舱、站内道路等	一般地面硬化

①重点防渗区

采用人工材料构筑防渗层，达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ （渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）；或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗技术要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。

防渗措施：采用复合防渗结构用压实粘土（厚度不小于 1m，渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+600g/m² 无纺土工布复合基础为地基，其上铺设 2mm 厚 HDPE 膜（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ），池体采用抗渗混凝土（厚度不小于 250mm，渗透系数 $\leq 10^{-8} \text{cm/s}$ ）浇筑。

图 5.7-1 升压站防渗分区布置图

(6) 工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行, 检修产生的废旧机油(废润滑油、废液压油等)、废铅酸蓄电池及少量含油抹布等危险废物, 采用专用容器包装完善后转移至升压站的危废暂存间内, 交由有资质的危险废物处

置单位定期收运处置。项目危险废物转移严格《危险废物转移管理办法》有关规定，填写转移联单，记录危废的类型、名称、数量、转移起始点、转移路线等信息。

4、饮用水源保护区风险防范措施

(1) 施工期

①严格控制施工范围，不得擅自扩大范围，不得随意压占、破坏施工区域外的植被，不得在饮用水源保护区范围内设置施工营地、临时堆土场、砂石料堆放点等，不得在保护区范围内挖沙、取土。

②优化施工组织，位于保饮用水源保护区范围内的风机吊装平台（HP07、HP10-11、HP18-20）基础、架空线路杆塔塔基、直埋电缆管沟，以及临近保护区的升压站基础、临时堆土场等施工应避开雨季，不得在雨天进行土方开挖、填筑施工作业，施工开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将作业面用防雨布遮盖。集电线路应分段施工，边挖边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及临近地表水体的污染。

③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，同时关注各水源地的水质情况，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临近壶源江浦江饮用水源一级保护区的架空线路杆塔施工时应严格控制施工范围，不得将施工面扩大到饮用水源一级保护区范围，做好施工防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向一级保护区排放。

⑤施工过程产生的弃土等及时清运，做到日产日清，施工开挖的土石方立即装车清运出饮用水源保护区范围之外，不得在保护区范围内堆存。

⑥在临近饮用水源保护区外的临时堆土场四周设截排水沟及末端沉淀池，沉淀池上清液引至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧排放。

(2) 营运期

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。值班人员应对风电设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。

②箱式变压器发生故障时，由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、

破碎、砸碎。每台箱变基础设置集油池，并联通箱变外的贮油池。箱式变压器最大油量约为 1.8t (2.0m³)，贮油池总容积为 2.4m³，可满足箱变事故排油的需求。风电设备检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修过程产生的废机油、废变压器油、废铅酸蓄电池等危险废物应交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

③沿升压站站内道路设置雨水口收集雨水，建筑物、道路、电缆沟等分割的地段也设置雨水口汇集雨水，经地下设置的雨水管线，有组织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧。

要求建设单位及施工单位严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》及《浙江省水污染防治条例》等的相关要求，高度重视对饮用水源保护区的保护工作。强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，采用先进的施工方法，落实施工期及运营期环保措施，制定施工期应急预案、运营期应急预案及水源保护区突发环境事故应急预案等，切实保障项目施工期和运营期饮用水源安全。

5.7.4 环境风险应急预案

1、施工期环境风险应急预案

(1) 施工单位进场施工前，应根据实际施工情况编制施工期环境风险应急预案，主要包括对施工期间可能遇到的环境风险进行识别、评估，并制定相应的应急预案。

(2) 发生施工事故时，应立即启动应急预案，组织队伍进行现场救援，调查事故原因，采取措施防止类似事故再次发生。

(3) 遇有火灾、发生事故油泄漏时，立即组织应急抢险队伍，携带围油栏、吸油毡、抽油泵、铁锹等抢险设施，配合相关部门赶赴事故现场进行抢险救援处置。

2、运营期环境风险应急预案

(1) 应急预案主要内容

本工程可能发生的环境风险事故为：升压站主变压器及风电场箱变事故排油泄漏事故，风机维修与运行期润滑油的滴漏跑冒，以及设备老化引发的火灾风险

等。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污染水源地水质引发用水安全风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见表 5.7-2。

表 5.7-3 环境风险应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：危废暂存间，升压站主变及风电场箱变区域，升压站主变及风电场箱变事故油池，污水处理设施所在区域，保护目标为周边饮用水水源保护区、周边水体、居民点等。
2	应急组织机构、人员	升压站内运行维护人员，环保、消防部门为主要响应机构。
3	预案分级响应条件	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
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、抢险救援及控制措施	由专业人员对环境分析事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施清除泄漏措施和器材	、事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；相应的设施器材配备邻近地区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
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；事故现场善后处理，恢复措施。
10	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与巡视。
11	公众教育信息发布	对风电场工作人员及周边居民点村民开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。

（2）应急处理组织机构及职责分工

站长是突发环境事件上报主要负责人，当出现突发环境事件时，风电场值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内人员采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导。

（3）应急保障及物质

公司需具备应急救援保障设备及器材，包括防护服、消防水泵、各式灭火器材、氧气呼吸器、担架、防爆手电、对讲机、手提式扬声器、警戒围绳等，由运行维护人员负责储备、保管和维护。

除此之外，公司还应配备一些常规检修器具及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。如应对油污污染事故，应配备一些溢油防治设备，如围油栏，吸油毡和收油机。此外储存临时漏油的一些容器。应对污染事故，配备泄漏应急处理设备及排风装置，存储用的钢瓶应符合国家相关标准。

本项目每台箱变基础设置集油池，并联通箱变外的贮油池。箱式变压器最大油量约为 1.8t（2.0m³），贮油池总容积为 2.4m³，可满足箱变事故排油的需求。此外，在升压站配备吸油毡，在每座箱变备有 5 袋沙袋，作为集油池、贮油池以外的环境风险应急处置物资。

表 5.7-4 应急物资配备一览表

序号	物资名称	存放地点	备注
1	急救箱	升压站辅助用房	1 个
2	洗眼液	升压站辅助用房	5 瓶
3	沙袋	每座风机箱变附近	5 袋/每座箱变
4	吸油毡	升压站辅助用房	0.5 t
5	抹布	升压站辅助用房	10 张
6	灭火器	升压站辅助用房	10 组

（4）预案分级相应条件及响应处理方案

本项目事故发生概率低，预案为一级预案，即发生的事故为升压站内及风机设备内对周边地区影响较小，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

（5）预案响应措施及程序

站长是突发环境事件上报主要负责人，当出现突发环境事件时，风电场运行值班人员应立即报告站长，站长了解情况后，立即组织站内抢险、救援人员赶赴事故现场，采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导；上级分管领导根据事态发展、可能造成的后果对事件做出判断，及时与当地市、县政府相关部门（如消防、公安、生态环境、救护、抢险等）联系，迅速取得援助。

在事故抢险、救援人员到达现场前，现场人员在保证自身安全的同时，应尽可能采取应急措施，并及时设立隔离区；

在接到事故报警后，相关部门应尽快安排各种专业组（如消防、生态环境、检修等）在短时间内赶赴现场，按照事故应急措施，各司其职，力争使各种损失降低到小程度。

为避免事故应急响应的滞后风险，本工程营运期加强场内风机和道路的巡察，特别是饮用水水源保护区及其集雨范围内的场内道路，并结合油品、危废的运输情况安排巡察时间和增加巡察频次。

（6）油料泄漏事故和饮用水源的事故应急措施

本项目风电场场区范围内风机、集电线路等工程内容均位于壶源江饮用水水源地和浦阳江浦江饮用水源地二级保护区陆域范围，油料泄漏事故主要考虑对以上区域的风险应急措施。

升压站内设置有 45m^3 事故油池，可容纳主变压器事故状态下变压器油暂存，确保主变压器事故排油不外泄，且升压站主变与饮用水水源保护区有一定距离且无水力联系；风电场每台箱变设计有 2.4m^3 事故油池，用于临时贮存箱变泄油事故排放的变压器油，可完全容纳箱变一次事故排油量，保证箱变事故排油不外泄。

（7）应急处置

① 变压器油污事故时，首先应找到油污源头，如变压器本体、油池漏油，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集。

② 运输泄漏时，立即组织应急抢险队伍，携带围油栏、吸油毡、抽油泵、铁锹等抢险设施，立即赶赴事故现场进行抢险处置。

③ 泄漏后受重力和地形的控制，会流向低洼地带、河流和湖泊。为防止泄漏油品流入水体导致污染范围扩大，首要应急措施是回收泄漏的油品。如果油品泄漏较少时，可用吸油毡将地表面上的油品吸附，吸油毡吸满油后，将其打捞并装入专门的容器内；如果泄漏油品较多时，可顺着油品流向在汇水处或低洼处开挖集油坑，为减少油品渗入土壤中，在集油坑内铺设防油塑料布，并利用抽油泵将集油坑内油品回收至收油桶内。同时，为防止泄漏油品进入地表水体，可在事故泄漏现场下游冲沟布放围油栏，如果泄漏流量大应设置多道围油栏，尽量减少泄漏油品流入下游水体。

④ 向当地政府、公安消防、生态环境、饮用水源保护区管理部门等部门汇报事故情况和处置情况，请求环境监测部门赶赴下游取水口进行应急环境监测和跟踪监测，密切关注取水口附近水域的水质情况。同时通知水源地供水范围内的村委及村民，关注入水情况，发现污染及时停止供水，并通知下游村民暂时不要使用溪流。

⑤ 事故的同时，及时通知有资质的油回收处理部门，及时到场回收漏油、油污吸附物及含油废水等。

⑥ 抢修结束后，对污染区域进行治理，将污染物清理干净，按相关规定处置污染物，对水体水质进行跟踪监测，并对现场进行恢复，将现场恢复情况报上当地生态环境部门，由其组织专业人员进行评估。

⑦ 事故后须及时消除设备、设施的泄漏缺陷，以防事故再次发生。

(8) 各级响应预案衔接及要求

油料污染事故处理应由各级及各方部门和单位协同响应，互相配合。发现事故时，风电场值班人员应立即报告站长，站长启动应急预案，组织先期抢险救援，同时通知消防、生态环境、检修等专业部门，以及危险废物回收处置单位及时进场工作，并根据需要通知当地县（乡）政府、水源保护区管理部门及相关部门的协助，并将事故情况上报公司。当地县（乡）政府收到风电场运行人员的事故通知后，县（乡）政府工作人员应配合协调做好截流及油污拦挡工作。饮用水源地的直管部门接到事故通知后，检查水源地水质污染情况，必要时停止供水。相关政府部门主要是金华市生态环境局浦江分局，接到通知后及时赴现场知道事故救援，并组织水环境污染监测工作。

5.8 光污染和电磁环境影响分析

5.8.1 营运期光污染影响分析

本风电场拟安装9台风力发电机组，风机轮毂中心高度115m，叶轮直径为202m。风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，长时间近距离观看会使人产生眩晕感，同时风电机组不停地转动的叶片在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，可产生闪烁的光影，干扰和影响居民的日常生活。本项目所在区域居民点较少，距离项目最近的居民点为大坞村，与HP18风机相距约400m，居民点与风机之间有山体、林木的阻隔，光影闪烁对居民影响不大。根据风能资源评估报告和多年风向玫瑰图，该项目所处位置在冬至前后盛行东南风，通过风机偏航和变桨操作，可使得风机叶轮迎风面与太阳光夹角变小，进一步减少对敏感区域的光影影响。

此外，光影闪烁还可能会干扰鸟类的正常飞行，引发鸟类与风机的碰撞风险。本项目对风机叶片涂有警示色，可一定程度上对鸟类进行警示，降低鸟类飞行碰

撞的风险。本项目不涉及重要鸟类迁徙通道及重要栖息地，以及繁殖、越冬停歇地、集群飞行活动区域。

5.8.2 营运期电磁环境影响分析

1、类比对象

风机生产厂家已对风机轮毂、塔筒等采取金属壳屏蔽等防辐射措施，风机输出电压较低（1140V），其电磁场对周围环境影响很小。本工程 35kV 变电箱为全封闭式设计，35kV 集电线路电压等级较低，产生的电磁场对周围环境的影响很小。

本工程电磁场影响主要来源于 110kV 升压站，升压站产生工频电磁场的电气设备主要有主变压器、电抗器、母线等大电流导体。在正常运行情况下，升压站内主变本工程升压站内设置 1 台容量为 63MVA 的主变压器，为户外布置，110kV 配电装置采用户外 AIS 方案。由于升压站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，变电站内的电磁场空间分布难以通过数学模式进行理论计算。本次评价采用类比监测的方式对变电站投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 8.1.1.1 选择类比对象要求，选择类比对象从“建设规模、电压等级、容量、总平面布置、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况”等方面综合考虑。本次选择上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站工程作为类比监测对象（数据引用《上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站工程竣工环境保护验收调查报告表》）。类比升压站平面布置图如下。

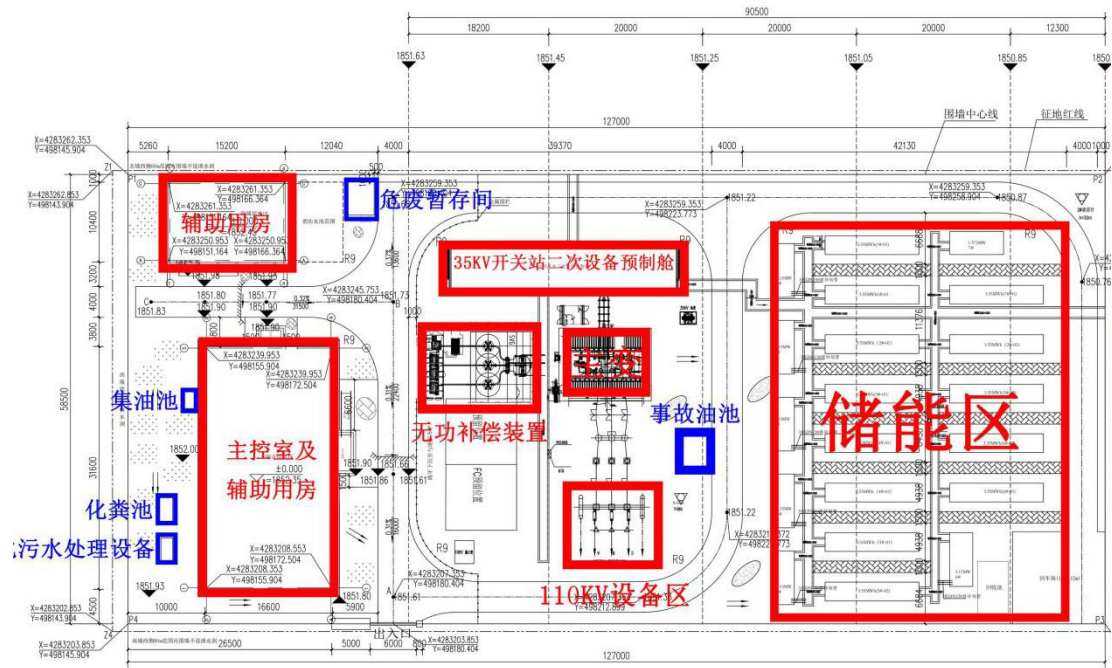


图 5.8-1 类比 110kV 升压站总平面布置图

2、类比可行性分析

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、主变规模、布置形式等。本项目升压站电压等级为 110kV，建设 1 台 63MVA 主变（1 台投运），主变及 110kV 配电装置均户外布置。作为类比对象的上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站电压等级 110kV，现状 1 台 120MVA 主变运行，主变及 110kV 配电装置均户外布置。类比项目升压站电压等级、主变及配电装置布置形式与本项目升压站相同，主变容量大于本项目升压站主变容量，其电磁环境影响相对而言也更大，因此具有可类比性。

本项目升压站与上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站工程类比可行性分析见表 5.8-2。

表 5.8-2 变电站类比可比性分析一览表

项目	本工程 110kV 升压站	类比工程 110kV 配套升压站	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性（电压等级是影响电磁环境的首要因素）。
主变规模	本期：1×63MVA	现状：1×120MVA	类比升压站主变容量远大于本工程变电站主变规模，其电磁环境影响相对而言更大，具有可比性。

主变及 110kV 配电装置布置形式	户外布置	户外布置	布置形式相同，具有可比性。
平面布置	主变户外布置，主变位于升压站中部偏东	主变户外布置，位于升压站中部	主变均户外布置，位置基本相同，具有可比性。
110kV 出线方式及规模	本期：1 回 110kV 架空线路	现状：110kV 线路 1 回，架空线路	出线方式及规模相同，具有可比性。
电磁环境条件	升压站周边无外来变压器及线路影响	升压站周边无外来变压器及线路影响	外部电磁环境条件基本相同，具有可比性。
主变与围墙位置关系	围墙内面积 5856.2m ² ，主变距升压站四周围墙的距离(北起逆时针旋转一周)分别约为 23.6m、58.2m、28.7m、26.8m	围墙内面积 7429.45m ² ，主变距升压站四周围墙的距离(北起逆时针旋转一周)分别约为 22.4m、56.2m、31.1m、38.3m	类比升压站占地面积较本工程变电站面积稍大，主变和围墙间的距离除东侧围墙增加距离三分之一外，与其余围墙距离基本相近；而类比对象主变容量约为本项目主变容量的近 2 倍，因而总体工频电磁场较本项目稍大，具有可比性。
储能系统	采用磷酸铁锂电池储能系统，储能规模 5MW/10MWh	采用磷酸铁锂电池储能系统，储能规模 20MW/40MWh	储能系统类型相同，类比对象储能规模大于本项目，具备可比性
运行工况	本期 1 台投运	现状 1 台投运	类比升压站投运后工况与大于本项目变电站容量，其电磁环境影响相对而言更大，具有可比性。

根据上表的分析结果可知，本次评价选择上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站工程作为类比对象是合理可行的。

3、类比监测结果与评价

(1) 类比因子

升压站围墙外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测方法、仪器及气象条件

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T 988-2005)；《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)。

监测仪器：NBM-550/EHP-50F 电磁辐射分析仪。

校准单位：中国测试技术研究院；

校准有效期限：2023 年 1 月 10 日至 2024 年 1 月 9 日。

监测期间气象条件：晴，东北风，风速 1.04~2.31m/s；温度 16.6~20.2℃，相

对湿度 31.6~35.8%。

(3) 监测布点

华电电力科学研究院有限公司于 2023 年 9 月 18 日对上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站周围电磁环境进行了监测。布点方法为：分别在上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站工程厂界四周距围墙 5m 处共布设 4 个监测点，监测布点示意图见下图。

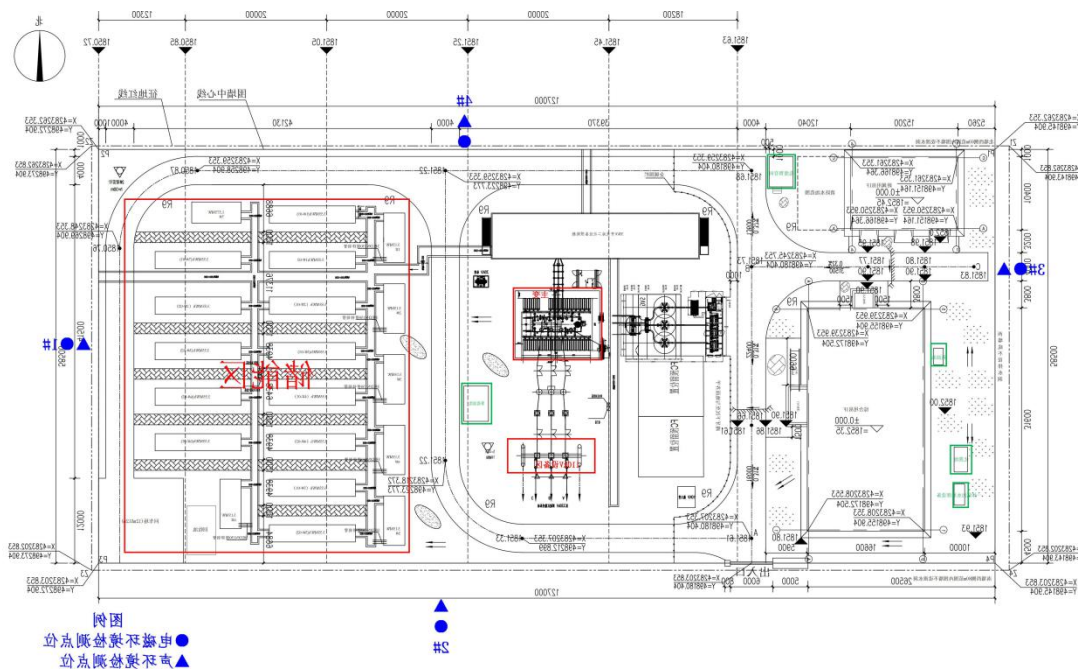


图 5.8-2 类比 110kV 升压站监测点位示意图

(4) 工程运行工况

监测期间，类比升压站运行工况为：运行电压 112.97~116.84kV，运行电流 99.04~102.38A，受入有功 0.29~1.25MW，受入无功-5.83~1.02Mvar。

(5) 类比项目监测结果与评价

上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站工程类比检测结果见下表：

表 5.8-3 类比 110kV 升压站电磁环境监测结果一览表

位置	序号	检测点描述	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
厂界四周	E1#	升压站厂界东南面 5m 处	4.014	0.0394	/
	E2#	升压站厂界西南面 5m 处	306.9	0.1753	
	E3#	升压站厂界西北面 5m 处	1.982	0.0174	

	E4#	升压站厂界东北面 5m 处	1.503	0.0348	
--	-----	---------------	-------	--------	--

由表 5.8-3 可知，上海电气金川区 10 万千瓦风力发电项目 110kV 升压站正常运行时，其变电站周围各测量点位的电场强度测量值在 4.014V/m~306.9V/m 之间，磁感应强度测量值在 0.0348 μ T~0.1753 μ T 之间，各测量点位的电场强度、磁感应强度均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T），符合电磁环境保护的要求。

由类比监测结果可以预计拟建 110kV 升压站运行产生的工频电场、工频磁场将小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100 μ T，变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应的评价标准的要求。

5.9 对其他环境保护目标的影响分析

5.9.1 文物保护单位的影响分析

本项目用地范围不涉及文物，与项目距离最近的工程内容为县文物保护单位四喜堂，位于本项目风电机组 HP20 东侧约 450m 处。本项目与该文保单位距离相对较远，最近工程与四喜堂之间存在约 170 余米的高程差，项目施工不涉及爆破等易引发山体震动的施工作业，施工期作业范围也未涉及该文保单位。综上所述，本项目建设不会对四喜堂产生不利影响。

5.9.2 对永久基本农田的影响分析

工程永久占地和临时占地均不涉及占用永久基本农田，架空线路高空穿越永久基本农田，评价区内分布永久基本农田面积约 116.82hm²。工程施工期应加强对永久基本农田的保护，施工营地、临时堆土场、物料堆放场等临时工程不得占用永久基本农田，施工期各类废水、固体废物不得排放至永久基本农田内，在此基础上，工程施工对永久基本农田基本不会产生明显影响。营运期架空线路不会产生废水、固体废物，对永久基本农田基本无影响。

5.10 施工工艺生态友好及可循环利用性分析

本项目优先采用创新施工工艺、工法和设备，施工期选用了纳入《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）的压路机、挖掘机、推土机、装载机等施工设备，架空线路采用无人机等先进技术辅助运输和架设。

施工废水经隔油、沉淀处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘；施工人员生活污水统一收集经移动厕所或临时化粪池处理后定期清运处理。施工可利用的一般固废统一回收利用给废品收购站，不能利用的应按要求运送到指定地点；危险废物委托有资质的单位综合利用或处置。施工期要求做好施工表土剥离与保存，合理安排工程施工工序，直埋电缆等分段施工，防止重复开挖和多次倒运。优化施工组织，避开重要物种的繁殖期、越冬期、迁徙期以及其他需要特别保护时段。施工期建议编制绿色施工方案，为环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作提供支撑。

综上所述，本项目施工工艺具备生态友好及可循环利用性。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气环境保护措施

6.1.1 施工期大气环境保护措施

1、施工场地、材料堆场采取的减缓措施

(1) 施工现场应采取分区、分片进行施工，施工期间可修建临时围挡设施，围挡设施可用彩钢板，以方便拆卸和安装，必要时采取一定的固定措施，通过对施工场地的围挡，可降低施工区域内的风力，从而降低扬尘量。

(2) 合理确定施工时间，避免大风天气施工。施工期应尽可能远离居民区，距离太近时，工地周围应设置施工围挡。施工期进出口道路应当硬化处理；设置车辆清洗设施及配套的沉沙池，车辆冲洗干净后方可驶出工地；施工场地等应采取洒水或喷淋等降尘措施。

(3) 工程材料堆场应进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。

(4) 施工场地围墙四周、生活区、办公区内未硬化的裸土空地应采取绿化措施。

2、交通运输扬尘的减缓措施

(1) 运输渣土、砂石和垃圾等易撒漏物质应使用密闭式汽车装载；施工区出口应设置车辆冲洗设施以及专门人员对车辆进行冲洗和监管，保持密闭式运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。运输建筑材料和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。土石方及水泥、砂等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等过程中，应采取防风遮盖措施，注意运输时适当压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥运输采用水泥槽罐车，避免洒落引起二次扬尘。

(2) 为减少道路运输扬尘对周边环境造成的影响，施工道路应定时洒水，减少扬尘产生。据相关的洒水抑尘试验资料表明，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%左右，扬尘造成的空气污染距离可缩小至 20m~50m 范围内。

(3) 对暂不进行土石方工程的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完

成的区域地表进行压实,也可降低场地扬尘量;合理安排施工进度以及施工方式,尽量安排场地平整、风机基础及箱变基础施工等土石方工程集中进行,减少土石方临时堆放可能产生的扬尘。

(4) 运输混凝土搅拌车装料后,或从工地卸料后均应对车辆进行冲洗,保持外观清洁,严禁带泥上路、杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。

(5) 建立健全严格的环境管理制度,切实加强日常环境管理,达到规范化、长效化、制度化要求。

3、燃油废气的消减措施

(1) 使用符合国家标准工程车辆及施工机械,淘汰老、旧车辆及施工机械,使用符合燃油标号的油料。

(2) 推广环保新技术,更新控制排放物装置,使用新型节油净化器和燃油增效剂,达到净化空气作用的同时又节省了燃油。

(3) 定期对施工机械进行维修、保养,始终保持发动机处于良好的状况,降低尾气中有害成分的浓度。

4、食堂油烟净化措施

应在食堂厨房安装油烟净化效率大于 75%的油烟净化器设施,确保食堂油烟废气经处理达到《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)后排放。

6.1.2 运营期大气环境保护措施

应在升压站食堂厨房安装油烟净化效率不低于 60%的油烟净化器设施,确保食堂油烟废气经处理达到《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)后排放。

6.2 声环境保护措施

6.2.1 施工期声环境保护措施

本次评价主要针对施工期的噪声提出相关针对性的措施如下:

(1) 优先选用低噪声机械设备,尽量避免高噪声设备在大坞村等敏感点处近距离、长时间同时施工的情况,以避免局部噪声级过高。同时需采取控制施工时序、采用围栏、合理布置高噪声设备等措施来降低对周边环境的影响。

(2) 合理安排施工时间,尽量避免夜间施工,因生产工艺等特殊需要必须

连续施工的，施工单位应取得主管部门出具的夜间施工许可证并向附近居民公告。

(3) 加强对施工机械设备的维修保养，避免由于设备性能变差而导致噪声增加，对振动较大的设备可使用减振机座；对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工声源，要求施工队通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(4) 强施工运输车辆的交通管理，合理选择运输路线和时间，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，尽量在昼间运输，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。

(5) 合理布置施工平面和施工的顺序，充分利用地形对噪音的阻隔作用，调整作业工时，减少噪声对周边环境敏感点的影响。

(6) 加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。

6.2.2 运营期声环境保护措施

根据前述 5.2.2 章节分析可知，本项目若选用声功率 114.24dB 及以上的风机机组，将会对大坞村、高塘村和深坑村等声环境保护目标造成不利影响。因此，项目运营期应采取切实有效的噪声污染控制措施，以降低噪声对声环境保护目标的影响。控制噪声的途径通常包括：噪声源控制、传声途径噪声削减和敏感建筑物噪声防护。鉴于目前风机机组运行时难以采取切实有效的措施对传声途径进行噪声削减，因此本次评价建议项目应优先选用低噪声风机机组对噪声源进行控制，以降低本项目运营期噪声对声环境保护目标的影响。在升压站及风机机组布局不变的情况下，本次评价分别选取采用声功率分别为 110.5dB(方案 1)、106.5dB(方案 2) 的风机机组进行方案比选。

表 6.2-1 不同功率风机机组噪声影响预测结果对比

敏感点名称	风机噪声贡献值/dB(A)		噪声背景值/dB(A)		昼间预测情况				夜间预测情况			
	预测值(方案 1)	预测值(方案 2)	昼间	夜间	标准值	预测值(方案 1)	预测值(方案 2)	判定	标准值	预测值(方案 1)	预测值(方案 2)	判定
大坞村	47.4	43.4	39	34	55	48.0	44.7	均达标	45	47.6	43.9	方案 1 超标，方案 2 达标
中何村	40	36.1	39	34	55	42.5	40.8	均达标	45	41.0	38.2	均达标
高塘村	41	37	39	34	55	43.1	41.1	均达标	45	41.8	38.8	均达标

深坑村	44.3	40.4	39	34	55	45.4	42.8	均达标	45	44.7	41.3	均达标
曹源村	32.9	28.9	39	34	55	40.0	39.4	均达标	45	36.5	35.2	均达标
大库村	37.5	33.5	39	34	55	41.3	40.1	均达标	45	39.1	36.8	均达标

根据上表比选结果可知，若选用声功率级 110.5dB 及以上的风机机组，大坞村的夜间噪声仍会超过 1 类区标准限制；若选用声功率级 106.5dB 及以下的风机机组，各声环境保护目标昼夜噪声均能满足 1 类区标准限制要求。因此，本项目风机机组采购时应注意风机的选型，选用的风机机组声功率级不得超过 106.5dB，在此情况下，对周围声环境及保护目标的影响在可接受范围内。

本项目除采取上述噪声控制措施以外，还建议从以下几方面采取降噪措施，以进一步降低噪声的不利影响：

(1) 风机机舱应优先配置隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、低噪声偏航刹车片等组件和设备并采取减振措施；机舱罩采用全封闭型罩体，片体与片体之间增加密封垫圈，进一步加强机舱整体的密封性；舱体采用低噪声散热器，并在排风口处增加专用消声器。

(2) 通过采取对风机叶片加装锯齿尾缘、叶片翼型设计、控制风机组转速等措施来进一步对风机机位进行降噪。



图 6.2-1 风电叶片锯齿尾缘示意图

(3) 提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。

(4) 可通过采取设置气动减振装置、提高启动和偏航转桨风速控制、安装噪音智能控制系统、降低风机负荷等措施进一步对风机声源进行消音降噪处理。

(5) 加强风机日常维护，强化设备和系统的维护保养，定期检查风机机械

系统，当发生故障时，应立即停机检查。

(6) 合理布局升压站设备，优先选用低噪声设备，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。升压站四周设置实体围墙；并加强站区植树绿化。利用变电所及所区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。

6.3 地表水环境保护措施

6.3.1 施工期地表水环境保护措施

为防止施工期废水污染区域地表水，施工期主要废水防治措施如下：

(1) 施工机械须严格检查，防止油料泄漏，并尽量选用先进的机械设备，以有效地减少跑、冒、滴、漏及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

(2) 临时堆放建筑材料，需采取毡布覆盖，避免雨水冲刷。

(3) 施工期间涉及使用备用柴油发电机设备，需注意加强对柴油发电机设备对环境影响的保护工作，对设备所用到的柴油严格控制管理，避免柴油泄漏到附近水体中，造成地表水污染。

(4) 禁止在河道内清洗机械设备，禁止将建筑垃圾及土方堆放在河道沿岸，并在沿岸设立标志牌。

(5) 临时堆土场最大堆高控制在 3m 以下，周边设袋装土拦挡，边坡及平台彩条布覆盖；临时堆土场四周设截排水沟及末端沉淀池，沉淀池上清液引至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧排放。

(6) 施工机械、车辆等应集中冲洗，施工临建区场地采用水泥硬化，设置截排水沟、隔油池、沉砂池，对施工机械冲洗及维修产生的废水进行收集处理，机械车辆冲洗及洒水抑尘对水质要求不高，施工废水经隔油、沉淀处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排。隔油池废油和沉淀池污泥委托有资质单位处理。

(7) 施工建筑材料须集中堆放，并采取一定的防雨措施，如水泥、石灰、砂子采取覆盖或者入棚；及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，以免这些物质被雨水冲刷。

(8) 施工临建区生活污水统一收集、排放至区内的移动厕所或临时化粪池，并定期清运处理。

6.3.2 运营期地表水环境保护措施

(1) 营运期废水主要为升压站内值班人员产生的生活污水，生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于站内道路洒扫、绿化，不外排。

(2) 沿升压站站内道路设置雨水口收集雨水，建筑物、道路、电缆沟等分割的地段也设置雨水口汇集雨水，经地下设置的雨水管线，有组织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧。

6.4 生态环境保护措施

6.4.1 施工期生态环境保护措施

6.4.1.1 陆生植被保护措施

生态影响的避让就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免不利的生态影响。生态影响的避让是对具有重要生态功能的环境予以绝对保护而采取的措施。根据本工程特点，建议采取以下生态环境保护措施：

(1) 合理安排施工时间，应尽量选择秋冬季节，此时植物多已落叶，种子传播多已完成，植株多处于滞育期，生长发育变缓，植物抗逆性较强，在该时期施工有利于植物及植被的恢复。基础开挖工程应避开雨季施工，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及临近地表水体的污染。

(2) 严格控制施工范围，施工活动要保证在划定的施工红线范围内进行，避免人为踩踏、机械碾压对施工范围外植被的破坏。

(3) 风机基础、箱变基础以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。

(4) 运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实。粉末样散料的堆存应租用或自建仓库。仓库应建封闭式库顶，保证无雨水滴漏，四周要建排水沟系，以收集雨水积水，防止淹没库房和自由漫流。

(5) 工程临时占用天然林和公益林，临近林地施工时，注重施工期的环境监控，注重对公益林、天然林的保护，严格控制施工范围，未经允许不可随意扩大施工范围，尽可能减少林地和灌丛植被的破坏。施工过程中保证废水收集处理达标回用；并设置施工围挡、制定施工车辆运输路线并做好封闭措施、路面及时洒水降尘，缓解对周边公益林、天然林的破坏。

(6) 施工期应强化约束，加强施工人员的环境保护教育，强化对古树名木的保护意识，不得对古树名木进行人为破坏。

(7) 工程施工过程中若发现重点保护及珍稀濒危野生植物、古树名木、极小种群的，应及时上报当地林业主管部门，在其指导下，采取避让、就地或迁地保护及修复、补偿措施，并跟踪评估保护效果。

(8) 施工结束后，及时对施工临建区、风机吊装平台、集电线路作业区、临时堆土场等临时占地进行平整和恢复植被。

6.4.1.2 陆生动物保护措施

(1) 施工前对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的保护意识，施工期间应严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物，尤其是重点保护野生动物。

(2) 施工期间发现珍稀保护动物时应做好保护措施，一旦发生意外伤害事故，应尽快通知林业主管部门，或者是野生动物管理机构的人员，依法依规进行处理。

6.4.1.3 鸟类保护措施

(1) 为防止鸟类碰撞风机叶片，建议风机叶片采用橙红与白色相间的警戒色。或在风机塔架上设置“恐怖眼”进行驱鸟，使鸟类在飞行中能及时回避，减少鸟机碰撞的概率。



图 6.4-1 叶片示意图

(2) 架空线路在运行过程中对惊飞的鸟类有一定的撞击影响，类比王辉《输变电工程对鸟类的影响及减缓措施》（2014 年），根据鸟类的视觉特征，将输电线路导线设置成对鸟类具有警示作用的颜色（红色或黄色），提醒鸟类对障碍

物的识别，减少碰撞几率。因此，建议架空集电线路路上安装红色或黄色的绝缘保护套，如下图所示。



图 6.4-2 绝缘保护套示意图

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

(4) 严格控制光源。夜间灯光容易吸引鸟类撞击，应严格控制光源使用量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应停止施工。项目区虽不在鸟类集中迁徙通道上，但在候鸟迁飞的高峰季节，仍需对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，减小对鸟类迁飞的干扰。

(5) 本项目评价区分布的浙江省重点保护野生动物 1 种：棕背伯劳。该种野生动物在评价范围内的活动范围较广，可代替栖息地富余。施工期需减缓施工作业噪声对保护野生动物的影响，加强施工人员管理严禁捕捉，严格控制施工作业范围。

6.4.1.4 土地资源保护措施

施工期应合理安排工程用地，节约土地资源，合理设计、尽量缩小用地规模，尽量减少占用耕地、林地；施工临时用地尽量选择工程永久占地区域内，确实需要临时征地的，应尽量避免占用耕地、林地。

1、耕地保护措施

(1) 工程在确定施工区域面积及各构筑物边界、临时施工用地等用地范围后，划定工程作业区的边界，严禁超界占用和破坏沿线的耕地。对于项目建设需要征用的耕地，建设单位应按照《中华人民共和国土地管理法》等有关规定对占

用的耕地进行补偿；对临时占用的耕地，应当按照该土地前3年平均年产值确定补偿费，造成地面附着物破坏的，应当视具体情况给予适当补偿。

(2) 对临时占用耕地的及时进行复垦。把施工前剥离的表层熟土回填至临时占地区进行复垦。复垦的同时要按照既有农田采用的灌溉系统布设复垦区的渠道，以便衔接既有排水系统，保证土地复垦区的排水和灌溉，保证农业植被的生长。

2、林地保护措施

(1) 工程征占临时用地要按照具体情况予以补偿，对工程临时占用的林地应按照国家《中华人民共和国森林法》、《浙江省森林管理条例》等有关规定进行补偿。

(2) 本项目实施后，项目临时使用林地将恢复林业生产条件，后续植被恢复将移交当地林业主管部门进行实施。

3、表土防护措施

工程场地构筑物基础开挖前进行表土剥离，剥离厚度0.2~0.3m，堆置在场区空地，用于场区绿化覆土。表土全部用于后期绿化及耕地恢复覆土。升压站、风机机组及箱变区等属于点状工程区域，对表土剥离后集中堆放在本区占地范围内某个区域（不影响施工），采用彩条布等进行临时防护措施，工程结束后进行覆土绿化。

6.4.1.5 生态保护红线保护措施

(1) 加强施工人员的动植物保护意识，禁止猎杀动物，砍伐植物。合理选择施工时间，根据鸟类等动物的迁徙规律和活动时间，尽量避免在野生动物的繁衍期施工；尽量选择噪声较小的施工设备，使用隔音措施，减小噪声对野生动物的惊扰。

(2) 临近浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线的直埋电缆施工时应严格控制施工作业带范围，不得将施工作业面扩大到生态保护红线范围，做好施工期防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向生态保护红线范围内排放。

(3) HP20 风机机组吊装平台开挖、填筑等施工作业应避开雨季，不得在雨天施工，施工过程中开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将施工

作业面用防雨布进行遮盖防护。

6.4.1.6 景观保护及水土流失防护措施

(1) 施工结束后应结合项目所在区域现有植被情况，及时对施工临建区、临时堆土场、风机吊装平台、箱变场地、升压站站区以及集电线路作业区进行植被恢复和绿化，已减缓对景观的影响。

(2) 升压站基础、风机及箱变基础、架空线路塔基和直埋电缆管沟开挖、填筑均不在雨天开展开挖、填筑等施工作业，施工过程中如遇下雨立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。

(3) 在临时堆土场四周设置截排水沟和沉淀池，切实做好表土保护利用，做到土、石分离堆存，回填时可覆盖表土，及时植树和封育管护，恢复场地地表植被，以减缓雨水冲刷引发的水土流失。

本次评价要求对施工期按照项目水土保持方案严格落实有关防护措施，尽可能将不利影响降到最低。

6.4.2 运营期生态环境保护措施

6.4.2.1 植被恢复措施

本工程的建设会造成该地区生物量一定程度的减少，因此工程建设及运行期要采取一定的生态保护措施，工程施工结束后，应及时对施工作业区、施工临建区等临时占地植被恢复。枢纽区植被恢复除考虑路基防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种应以选择当地优良的乡土树种草种为主，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作施工区植被恢复。

在植被恢复期，树种、草种的选择应以当地优良的乡土树种草种为主，并通过建立外来物种环境影响评价制度和加强外来物种引进的监管工作等来防止外来物种的入侵，保护本地物种。

在植被恢复时注意的技术要点：①选择适宜的林草种；②根据岩土组成，正确划分坡地类型，根据具体类型采取相应的植被恢复措施：植被恢复应针对不同岩土组成生境的水分条件，主要依靠优势生活型植物种类，进行乔灌木不同生活型植物类型的合理配置，建立起植被与生境水分条件的群落生态关系，方能达到

成功的目的，如在侵蚀冲沟两侧等坡度较大的坡地，土壤极干旱，基本无法进行人工植被恢复，应进行封育管理，使植被自然恢复。近地面小气候条件恶劣，对幼树生长极端不利，种植后成活率低，成活后保存率低，制约着人工植被恢复的进程，所以选择覆盖性能强的速生草本植物，迅速覆盖地表，发展多层次多种结构的人工混交植被类型尤为重要。混交模式必须遵循：混交类型以灌草为主，在砾石层坡地及其它水份条件较好的地段，可建立乔灌草人工混交植被，但必须控制乔木的比例；进行多林草种的搭配，建立稳定的多样性人工植被，多林草搭配应注意豆科和非豆科、阴性和阳性植物的搭配，混交方式以行间混交为主。

结合水土保持工程设计，做好植被恢复工作。主要是风机场进行植草绿化；风机安装场地边坡植被恢复，道路边坡植被恢复及其他施工临时用地用后恢复植被。

（1）升压站、风电机组和箱变区植被恢复措施

施工前对位于林地和园地的风机基坑开挖占地进行表土剥离，待施工结束后用于本区永久占地未硬化区域以及临时占地复耕覆土，回覆表土。对升压站、风电机组等永久占地未硬化区域做好绿化工作。

（2）集电线路区植被恢复措施

项目集电线路为架空线路+地理线路，施工前对电缆管沟临时占地进行表土剥离，对电缆沟占地进行土地整治处理，施工结束后，采取土地整治措施，恢复原有用地类型。

（3）施工临建区植被恢复措施

施工结束后，应拆除施工临时用地上的各类建筑物，然后回覆表土并进行土地整治。对施工临时用地结束后，采取土地整治措施，恢复原有用地类型。

6.4.2.2 其他生态防护措施

1、对鸟类的保护措施

（1）在风电场运行后监测风电场附近地区虫、鼠状况，避免风电场内的人为活动吸引啮齿动物的到来，因为它们是猛禽类的食物，通过控制鸟类食物来源也可以减少鸟类撞击风机的几率。

（2）风机叶片宜采用橙色与白色相间的警示色，架空集电线路上安装红色或黄色的绝缘保护套，降低鸟类碰撞风机叶片和架空线路的概率。

(3) 在鸟类迁徙强度大的季节,观测鸟类迁徙情况,特别在3~4月和9~10月观察迁徙鸟类的密度和种类,如发现出现高密度、飞行高度较低的迁徙群体,或如遇大雾或强逆风等恶劣气象条件,必要时应停止部分风机的运行,以减少鸟的撞机伤亡。极端气象条件下(极端风速、低温、大雾等),应采取一定的环境风险防范措施,如启动风机锁死功能,加强风机的运行管理,以免造成不必要的损失。

2、施工结束后及时开展生态保护及修复

(1) 施工结束后,应制定生态保护及修复方案,明确修复目标、措施和时间表。

(2) 做好施工表土剥离与保存,采取绿色施工方法和工艺,加强高陡边坡防护,避免对区域生态、生态保护目标产生扰动或破坏。

(3) 开展生态修复时,应充分考虑自然生态条件,利用原生表土和乡土物种构建与周边生态环境相协调的植物群落;涉及生态敏感区的,生境修复还应考虑其主要保护对象的生境需求。

3、加强综合管理

加强运营期生态环境保护管理,在风机及周边设立爱护鸟类、野生动物和自然植被的宣传牌。对值守人员开展生态保护宣传教育,严禁偷猎和破坏野生动物生境的行为。并采取适当的奖惩制度,奖励保护生态环境的积极人员,惩罚破坏生态环境的人员。

4、做好退役生态修复与治理

(1) 根据《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》(发改环资〔2023〕1030号)、《风电场改造升级和退役管理办法》(国能发新能规〔2023〕45号)和电力监管部门有关要求,做好项目退役生态修复与治理。

(2) 科学做好项目生态环境保护修复,发电项目退役拆除前,建设单位应在开展风电项目退役期生态环境影响论证和评估的基础上,制定专门的设施设备拆除和生态修复方案,做好拆除和生态修复工作的组织实施。依法履行环保、水保有关手续,按照国家生态环境相关的法律法规做好生态环境保护和生态恢复,确保不对生态环境造成永久性破坏。

6.5 饮用水源保护区保护措施

6.5.1 施工期饮用水源保护区保护措施

1、风机及集电线路施工污染防治措施

(1) 严格控制施工范围，不得擅自扩大范围，不得随意压占、破坏施工区域外的植被，不得在饮用水源保护区范围内设置施工营地、临时堆土场、砂石料堆放点等，不得在保护区范围内挖沙、取土。

(2) 加强施工管理，禁止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。

(3) 优化施工组织，位于保饮用水源保护区范围内的风机吊装平台（HP07、HP10-11、HP18-20）基础、架空线路杆塔塔基、直埋电缆管沟等施工应避开雨季，不得在雨天进行土方开挖、填筑施工作业，施工开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将作业面用防雨布遮盖。集电线路应分段施工，边挖边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及临近地表水体的污染。

(4) 施工过程产生的弃土等及时清运，做到日产日清，施工开挖的土石方立即装车清运出饮用水源保护区范围之外，不得在保护区范围内堆存。

(5) 临近壶源江浦江饮用水源一级保护区的架空线路杆塔施工时应严格控制施工范围，不得将施工面扩大到饮用水源一级保护区范围，做好施工防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向一级保护区排放。

(6) 施工结束后及时进行临时用地的植被恢复工作，减少水土流失。

2、升压站施工污染防治措施

(1) 升压站基础开挖、填筑应避开雨天，尽量安排在非雨季进行。施工开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将作业面用防雨布遮盖。

(2) 施工过程中加强管理，严格限制施工范围，避免将施工作业面扩大到饮用水源保护区范围内。

3、临时堆土场污染防治措施

(1) 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汇水范围内。

(2) 施工期在临时堆土场底部边缘修建浆砌石挡渣墙，四周修建设置截排水沟、沉淀池，沉淀池出口铺设土工布，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，上清液引至保护区集雨范围外背向保护区范围一侧排放，沉淀池污泥定期清运处理。土方临时堆放时采用密目网苫盖。

(3) 施工前进行表土剥离，剥离的表土堆放在附近道路转弯平台或下边坡；施工结束后平整场地并进行绿化，坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间撒播草籽进行绿化。

4、道路运输污染防治措施

(1) 定期对水源保护区内道路和附近道路进行洒水降尘。

(2) 车辆清洗干净再驶出施工场地，避免泥块等跌落在场内道路上。

(3) 若施工运输损坏道路路面，需及时对损坏段进行修缮，降低雨季雨水对路面的冲刷。

(4) 项目配置封闭式的车辆在水源地保护区内运输建筑材料和弃土，避免建材或土石的洒落。加强车辆管理，严禁运输车辆超载、超速行驶。

(5) 严禁在水源保护区内道路进行车辆冲洗及车辆维修工作。

(6) 建设单位在施工过程中应加强管理，应合理利用依托道路运输材料，严禁在水源地内开挖设置施工便道。

5、其他管理要求

(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。监理人员加大对邻近水源地施工场地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，同时关注各水源地的水质情况，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。

6.5.2 运营期饮用水源保护区保护措施

1、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。为进一步降低饮用水源保护区的环境风险，将采取以下措施：

(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) 值班人员应对风电设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。

(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，检修过程产生的废机油、废变压器油、废铅酸蓄电池等危险废物应交由有危险废弃物处置资质的单位进行回收处置。

2、升压站运行污染防治措施

本项目运营期不产生生产废水，营运期废水主要为在升压站值守的员工生活污水，生活污水经地埋式生活污水一体化设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）后回用于升压站绿化或站内道路洒扫，不得向饮用水源保护区内排放。

6.6 固体废物处置措施

6.6.1 施工期固体废物处置措施

施工期间固体废物主要包括土石方挖填产生的工程弃渣，施工人员产生的生活垃圾，以及各类建材包装箱袋和设备安装包装物等，为防止和减少施工期固体废物对环境的影响，建议采取如下措施：

(1) 施工过程中应加强对开挖出的土石方的规范的管理和处理，要充分利用土石方和建筑垃圾，确保产生的土方得到有效利用。项目风机、升压站基础开挖等产生的废土方，大部分回填，剩余土方弃方应根据经主管部门备案或批复同

意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置。剥离表土临时堆存于临时堆土场，并及时调配用于施工场地填土及绿化等。临时堆土场应采取防护措施，如土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或其它覆盖物，待最终完工后进行土地整治利用。

(2) 根据施工产生的临时土方，设置容量足够的、有围栏、覆盖设施及临时排水导流系统的临时堆放场地，以防污染周围的水体水质和影响周围的环境卫生。

(3) 各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等应进行分类收集和处理，其中可利用的物料统一回收利用给废品收购站；不能利用的应按要求运送到指定地点。车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。

(4) 生活垃圾经集中收集后由施工单位定期清运至周边乡镇垃圾收集点，委托环卫部门定期处置。

(5) 在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。

(6) 严禁在施工现场焚烧各种垃圾。定期清掏化粪池产生的固废，及时清运处理。

6.6.2 营运期固体废物处置措施

(1) 升压站值守人员生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门定期清理，统一处置。

(2) 检修和保养会产生报废的设备、配件（废旧玻璃钢材料、废轴承等）、废锂电池等一般固废应分类收集处理。报废的设备、配件等由生产厂家回收处置，废锂电池收集后委托物资部门回收利用。

(3) 风电设备检修过程产生的含油废抹布和手套，废机油，废变压器油，废铅酸蓄电池等危险废物应进行分类收集，暂存于升压站内设置的危废暂存间，委托有资质的单位处理。

(4) 危险废物管理要求

应严格执行根据相关法律法规以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

（GB18599-2020）要求有关要求，落实危险废物收集、贮存、管理等有关规定，具体如下：

①危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

②危险废物应尽快送往委托单位处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，结合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关规定，项目危废暂存应做到以下几点：

1）危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则：

- a. 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- b. 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。
- c. 设施内要有安全照明设施和观察窗口。
- d. 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，且表面无裂隙。
- e. 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。
- f. 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

2）危险废物的堆放：

- a. 基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。
- b. 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。
- c. 衬里放在一个基础或底座上。
- d. 衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。
- e. 衬里材料与堆放危险废物相容。
- f. 在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

g. 应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

h. 危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。

i. 危险废物堆要防风、防雨、防晒。

j. 产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

k. 不相容的危险废物不能堆放在一起。

l. 总贮存量不超过 300Kg（L）的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

（5）项目组件及储能设施更新和退役产生的固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则开展回收、利用、处置，风电机组中的基础、塔架、叶片、机舱、发电机、齿轮箱、电控柜等部件回收开展高水平再生利用；废钢铁、废有色金属等再生资源外售给资源回收企业回收利用；拆解过程中产生的废变压器油、废机油和废铅蓄电池等危险废物委托有资质的单位集中处置，不得擅自以填埋、丢弃等方式非法处置退役设备，不得向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。

6.7 光污染和电磁污染防范措施

6.7.1 光污染防范措施

为进一步减小风机光影的影响，建议采取如下措施：

（1）根据风能资源评估报告和多年风向玫瑰图，该项目所处位置在冬至前后盛行东南风，通过风机偏航和变桨操作，可使得风机叶轮迎风面与太阳光夹角变小，减少对敏感区域的光影影响。

（2）在风机叶片设置警示涂装、驱鸟和智能感知装置，以降低鸟类飞行碰撞的风险。

（3）调整检修计划，在冬至日等太阳高度角小、光影影响范围相对长的时段可安排风电机组停机进行检修维护，以减小对敏感点光影影响。

6.7.2 电磁污染防范措施

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，本评价提出以下环保措施：

(1) 按照《电力设施保护条例》和《浙江省电力设施保护办法》的要求，在变电所围墙向外延伸 5 米的区域内禁止堆放或者焚烧谷物、草料、木材、稻秆和油料等易燃易爆物品，禁止在变电所、发电厂附近从事污染电力设施作业。升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

(2) 本工程 110kV 升压站为新建升压站工程，因此，在设计中应将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。

(3) 站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

(4) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(5) 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电。

(6) 工作人员进入升压站必须正确佩戴合格的安全帽。工作人员工作期间，必须正确使用劳动防护用品。升压站电气设备操作均应戴绝缘手套。雨雪天操作室外高压设备时，绝缘棒应有防雨罩，还应穿绝缘鞋。接地网电阻不符合要求的，晴天也应穿绝缘鞋。雷电天气时，禁止进行倒闸操作。

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

风能是一种可再生的绿色能源，风力发电在减轻环境污染、减少温室气体排放、促进区域经济可持续发展方面起着重要的作用。本项目的建设充分利用当地的风资源，发出绿色无污染电力，为当地电网提供电源，实现电力的可持续发展；有利于改善当地电力系统的能源结构，实现电力供应的多元化，以电力带动加工业的发展，为当地经济和社会的可持续发展提供了有力保证；有利于提高电网中可再生能源发电的比例，是贯彻国家的可持续发展战略和大力开发风能资源的政策，对区域风电项目事业有积极的推动作用。

7.2 环境影响损益分析

7.2.1 环境正效益分析

本项目是清洁能源开发利用项目，既不排放生产废水和废气，也不消耗不可再生的化石能源，对于保护环境、节约资源具有积极的作用，不仅具有明显的环境和节能效益，还有一定的经济和社会效益。

本工程投产运行后，与同等装机规模的火电厂相比，每年不仅可节约大量燃煤，还大大减少了 SO_2 、烟尘、 NO_x 等污染物的排放。本工程投产运行后，预计代表年的上网电量为 69.97GWh。按照浙江省火电供电标煤耗每千瓦时 300 克计，本工程可节约标准煤 2.0991 万 t/a 标煤，相应每年可减排 SO_2 、 NO_x 、和 CO_2 排放量分别为 17.85 万 kg/a、15.54 万 kg/a、5.5 万 t/a，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。

7.2.2 环境负效益分析

本项目存在的负面影响可以分为暂时性影响和长久性影响。暂时性影响主要发生在施工期：风机基础开挖、安装场地平整、临时堆土等施工活动，占用林地，破坏生态环境，对土地资源、植被等产生影响，该影响在施工结束后，通过采取复垦、植草等生态恢复措施后，生态环境得以改善，其环境影响是有限的；另外，施工过程中产生施工扬尘、燃油废气、噪声等污染物对周围环境产生的影响，该暂时性影响会随着施工的结束而消失。长久性影响主要体现在永久占地对耕地的影响，针对永久占地，采取生态补偿措施后，其负面影响在接受范围内。

风电场运营期污染物排放量较少，在运营期间对生物和土地资源的不利影响

较小。

综上可知，本项目建成后，提供了电力能源，而且在节约资源、推行清洁能源利用、实现清洁生产、减少污染、保护生态环境等方面都具有重要意义，其环境负影响较小，而环境正效益是明显的。

7.3 环保投资分析

本项目总投资约 3.14 亿元，其中环保投资为 325.6 万元，约占项目总投资的 1.03%，对于污染比较轻的风电项目来说，该环保投资已能够满足本工程的环境保护要求，具体见表 7.3-1。经采取各项污染防治措施后，能有效控制项目产生污染物对周围环境的污染，可使本项目在产生巨大潜在的经济效益的同时有效保护周围环境。

表 7.3-1 项目环保投资一览表

时段	项目	环保措施	投资额(万元)	备注
施工期	废气防治措施	施工场地洒水降尘；苫布、防尘布等抑尘措施	15	
		食堂油烟净化装置	2	
	废水处理设施	移动式厕所、沉淀池、隔油池、截（排）水沟等	35	
	噪声防治	噪声防护措施（如隔声、基础减振、围挡等）	5	
	固体废物处置	施工期简易垃圾桶，生活垃圾、废包装物及工程渣土清运费，危险废物委托有资质单位处置	25	
	水土流失防治	水工保护；设置挡土墙、沉淀池等	/	计入水保工程费用
	生态环境保护	置生态保护警示牌、保护植物物种，施工场地等临时占地貌和植被恢复	20	
	环境监测	大气环境、声环境、水环境监测费用	8	
	环保培训	施工人员环境保护培训、环境保护宣传费用	10	
	环境监理	环境监理、对饮用水源保护等	45	
营运期	水处理设施	地理式污水处理设施 1 套	15	
	噪声防治	隔声、减振等	5	
	固体废物处置	生活垃圾、报废件等清运费；危险废物委托有资质单位处置	25	
		设置 1 个危废暂存间	/	计入主体工程费用
	生态环境保护	升压站四周绿化与维护	5	
	水土保持措施	截排水沟、沉淀池、设置挡土墙、植被工程	/	计入水保工

		等		程费用
		环境风险应急预案编制	14	
	环境风险防范	主变压器事故油池、箱变油池，并按规定采取防渗防漏措施	/	计入主体工程费用
		应急物资配置	8	
	环境监测	声环境监测、水环境监测、电磁环境监测和生态调查费用	30	
	环境管理与维护	升压站厂区绿化养护等	5	
	其他	竣工环保验收	24	
预留费用，取上述费用的 10%			29.6	
合计			325.6	

8 环境管理和监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目标

环境管理是项目管理的一部分，是项目环境保护有效实施的重要环节。环境保护管理计划可划分成施工期环境管理计划和营运期环境管理计划，相应的管理机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。该计划用于组织实施由本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划中指出了责任方、拟定了操作方案以及监控项目。通过环境保护管理，以达到如下目的：

（1）建设和营运符合国家经济建设和环境建设的同时设计、同时施工和同时投入使用的“三同时”的制度，为环保措施的落实及监督、为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

（2）通过本管理计划的实施，将拟建项目对环境带来的不利影响减少至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

8.1.2 环境管理机构

本项目建设单位在整个项目全过程中具体落实各项环境保护措施。首先在设计阶段，设计单位应将环境影响报告中提出的环保工程措施落实在设计中，建设单位和环保管理机构应对有关环保的设计方案进行审查。在招投标阶段，承包商在标书中应有环境保护内容，中标后合同中应有实施环保措施的条款，并应明确违约责任。建设单位在施工开始后应配 1 名以上的专职人员，负责施工期环境管理与监督，重点是施工期噪声、施工扬尘、施工人员生活废水清运、施工废水处理等。各个施工队伍中应配一名环保员，监督环保措施的实施。营运期间的环保管理与监控必须由专门的部门实施。生态环境部门对区域内路段施工期和营运期环保措施的落实情况给予监督和指导。具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目环境管理机构主要职责表

机构名称	机构职责	备注
生态环境主管部门	负责本项目环境影响报告的审批。总体负责辖区内包括本项目在内的所有建设项目的环境保护工作，负责本项目环境保护工作的监督和管理。	/
建设单位	负责本项目施工期环境保护计划的实施与管理工 作，负责项目营运期环境保护工作。	施工期和营运期制定专 人具体负责环境管理工作。
监测单位	承担施工期与营运期的环境监测工作。	建设单位委托，签订合同

设计单位	根据环评报告提出的环保措施与要求，在设计文件中落实；负责环保工程的设计。	建设单位委托，签订合同
环评单位	承担项目的环境影响评价工作。	建设单位委托，签订合同
环境监理单位	负责本项目的环境监理工作，监督施工期间各项目环保措施的落实。	建设单位委托，签订合同
承包商	负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体落实环评报告书中提出的环保措施与要求。	至少配备 1 名环保人员

8.1.3 环境管理主要内容

本工程环境管理的主要内容详见表 8.1-2。

表 8.1-2 环境管理主要内容

阶段	环保要求		相关部门
施工期	噪声	1、优先选用低噪声机械设备，高噪声活动区域远离环境敏感区。 2、合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，因工艺要求必须夜间施工时，应报相关部门审批并告示周边民众。 3、强施工运输车辆的交通管理，合理选择运输路线和时间，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，尽量在昼间运输，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。 4、合理布局施工器械和施工时序，尽量避免高噪声设备在敏感点附近长时间同时施工，以避免局部噪声级过高。 5、加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。	实施单位：施工承包商；负责单位：建设单位工程监测部；监督单位：生态环境主管部门
	水环境	1、施工机械须严格检查，防止油料泄漏，并尽量选用先进的机械设备，以有效地减少跑、冒、滴、漏及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。 2、临时堆放建筑材料，需采取毡布覆盖，避免雨水冲刷。 3、施工期间涉及使用备用柴油发电机设备，需注意加强对柴油发电机设备对环境影响的保护工作，对设备所用到的柴油严格控制管理，避免柴油泄漏到附近水体中，造成地表水污染。 4、禁止在河道内清洗机械设备，禁止将建筑垃圾及土方堆放在河道沿岸，并在沿岸设立标志牌。 5、临时堆土场最大堆高控制在 3m 以下，周边设袋装土拦挡，边坡及平台彩条布覆盖；临时堆土场四周设截排水沟及末端沉淀池，沉淀池上清液引至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧排放。 6、施工机械、车辆等应集中冲洗，施工临建区采用水泥硬化，设置截排水沟、隔油池、沉砂池，对施工机械冲洗及维修产生的废水进行收集处理，机械车辆冲洗及洒水抑尘对水质要求不高，施工废水经隔油、沉淀处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排。隔油池废油和沉淀池污泥委托有资质单位处理。 7、施工建筑材料须集中堆放，并采取一定的防雨措施，如水泥、石灰、砂子采取覆盖或者入棚；及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，以免这些物质被雨水冲刷。 8、施工临建区生活污水统一收集、排放至区内的移动厕所或临时化粪池，并定期清运处理。 9、对饮用水源保护区保护措施： ①严格控制施工范围，不得擅自扩大范围，不得随意压占、破坏施工区域外的植被，不得在饮用水源保护区范围内设置施工营地、临时堆土场、	

	砂石料堆放点等，不得在保护区范围内挖沙、取土。 ②施工过程中产生的弃土等及时清运，做到日产日清，施工开挖的土石方立即装车清运出饮用水源保护区范围之外，不得在饮用水源保护区范围内堆存。 ③位于保饮用水源保护区范围内的风机吊装平台（HP07、HP10-11、HP18-20）基础、架空线路杆塔塔基、直埋电缆管沟，以及临近保护区的升压站基础、临时堆土场等施工应避开雨季，不得在雨天进行土方开挖、填筑施工作业，施工开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将作业面用防雨布遮盖。集电线路应分段施工，边挖边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及临近地表水体的污染。 ④临近壶源江浦江饮用水源一级保护区的架空线路杆塔施工时应严格控制施工范围，不得将施工面扩大到饮用水源一级保护区范围，做好施工防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向一级保护区排放。 10、施工结束后及时进行临时用地的植被恢复工作，减少水土流失。	
大气环境	1、施工现场应采取分区、分片进行施工，施工期间可修建临时围挡设施，以降低场内扬尘量。 2、合理确定施工时间，避免大风天气施工；设置车辆清洗设施及配套的沉沙池，车辆冲洗干净后方可驶出工地；施工场地等应采取洒水或喷淋等降尘措施。 3、工程材料堆场应进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。 4、运输渣土、砂石和垃圾等易撒漏物质应使用密闭式汽车装载；施工区出口应设置车辆冲洗设施以及专门人员对车辆进行冲洗和监管，保持密闭式运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。土石方及水泥、砂等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等过程中，应采取防风遮盖措施。 5、为减少道路运输扬尘对周边环境造成的影响，施工道路应定时洒水，减少扬尘产生。 6、对暂不进行土石方工程的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表进行压实，也可降低场地扬尘量；合理安排施工进度以及施工方式，尽量安排场地平整、风机基础及箱变基础施工等土石方工程集中进行，减少土石方临时堆放可能产生的扬尘。 7、运输混凝土搅拌车装料后，或从工地卸料后均应对车辆进行冲洗，保持外观清洁，严禁带泥上路、杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。 8、使用符合国家标准工程车辆及施工机械。 9、应在食堂厨房安装油烟净化效率大于 75% 的油烟净化器设施，确保食堂油烟废气经处理达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）后排放。 10、建立健全严格的环境管理制度，切实加强日常环境管理，达到规范化、长效化、制度化要求。	
固体废物	1、项目风机、升压站基础开挖等产生的废土方，大部分回填，剩余土方弃方应根据经主管部门备案或批复同意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置。剥离表土临时堆存于临时堆土场，并及时调配用于施工场地填土及绿化等。临时堆土场应采取防护措施，如土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或其它覆盖物，待最终完工后进行土地整治利用。 2、根据施工产生的临时土方，设置容量足够的、有围栏、覆盖设施及临时排水导流系统的临时堆放场地，以防污染周围的水体水质和影响周围的环境卫生。 3、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等应进行分类收集和处理，其	

	中可利用的物料统一回收利用给废品收购站；不能利用的应按要求运送到指定地点。车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。 4、生活垃圾经集中收集后由施工单位定期清运至周边乡镇垃圾收集点，委托环卫部门定期处置。 5、在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。 6、严禁在施工现场焚烧各种垃圾。定期清掏化粪池产生的固废，及时清运处理。	
生态环境	1、陆生植被保护措施 ①合理安排施工时间，应尽量选择在秋冬季节。基础开挖工程应避开雨季施工，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及地表土壤的污染。 ②严格控制施工范围，施工活动要保证在划定的施工红线范围内进行，避免人为踩踏、机械碾压对施工范围外植被的破坏。 ③风机基础、箱变基础以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。 ④运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实。粉末样散料的堆存应租用或自建仓库。仓库应建封闭式库顶，保证无雨水滴漏，四周要建排水沟系，以收集雨水积水，防止淹没库房和自由漫流。 ⑤工程临时占用天然林和公益林，临近林地施工时，注重施工期的环境监控，注重对公益林、天然林的保护，严格控制施工范围，未经允许不可随意扩大施工范围，尽可能减少林地和灌丛植被的破坏。 ⑥施工期应加强对古树名木的保护，严格施工人员的教育管理，不得对古树名木进行人为破坏。 ⑦施工过程中若发现重点保护及珍稀濒危野生植物、古树名木、极小种群的，应及时上报当地林业主管部门，在其指导下，采取避让、就地或迁地保护及修复、补偿措施，并跟踪评估保护效果。 ⑧施工结束后，及时对施工临建区、风机吊装平台、集电线路作业区、临时堆土场等临时占地进行平整和恢复植被。 2、陆生动物保护措施 ①施工前对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的保护意识，施工期间应严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物，尤其是重点保护野生动物。 ②施工期间发现珍稀保护动物时应做好保护措施，一旦发生意外伤害事故，应尽快通知林业主管部门，或者是野生动物管理机构的人员，依法依规进行处理。 3、鸟类保护措施 ①为防止鸟类碰撞风机叶片，建议风机叶片采用橙红与白色相间的警戒色，架空集电线路路上安装红色或黄色的绝缘保护套，使鸟类在飞行中能及时回避，减少鸟机碰撞的概率。 ②合理安排施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。 ③严格控制光源使用，在候鸟迁飞的高峰季节，对光源进行遮蔽，减小对鸟类迁飞的干扰。 ④本项目评价区分布的浙江省重点保护野生动物 1 种：棕背伯劳。该种野生动物在评价范围内的活动范围较广，可代替栖息地富余。施工期需减缓施工作业噪声对保护野生动物的影响，加强施工人员管理严禁捕捉，严格控制施工作业范围。 4、土地资源保护措施	

		①施工期应合理安排工程用地，节约土地资源，合理设计、尽量缩小用地规模，尽量减少占用耕地、林地；施工临时用地尽量选择工程永久占地区域内，确实需要临时征地的，应尽量避免占用耕地、林地。 ②工程场地建构筑物基础开挖前进行表土剥离，尽量堆置在占地范围空地，采用彩条布等进行临时防护措施，工程结束后进行覆土绿化。 5、生态敏感区保护措施 ①加强施工人员的动植物保护意识，禁止猎杀动物，砍伐植物。合理选择施工时间，根据鸟类等动物的迁徙规律和活动时间，尽量避免在野生动物的繁衍期施工；尽量选择噪声较小的施工设备，使用隔音措施，减小噪声对野生动物的惊扰。 ②临近浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线的直埋电缆施工时应严格控制施工作业带范围，不得将施工作业面扩大到生态保护红线范围，做好施工期防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向生态保护红线范围内排放。 ③HP20 风机机组吊装平台开挖、填筑等施工作业应避开雨季，不得在雨天施工，施工过程中开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。 6、景观保护及水土流失防护措施 ①施工结束后应结合项目所在区域现有植被情况，及时对施工临建区、临时堆土场、风机吊装平台、箱变场地及升压站站区进行植被恢复和绿化，已减缓对景观的影响。 ②升压站基础、风机及箱变基础、架空线路塔基和直埋电缆管沟开挖、填筑均不在雨天开展开挖、填筑等施工作业，施工过程中如遇下雨立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。 ②在临时堆土场四周设置截排水沟和沉淀池，切实做好表土保护利用，做到土、石分离堆存，回填时可覆盖表土，及时植树和封育管护，恢复场址地表植被，以减缓雨水冲刷引发的水土流失。	
运营期	环境管理	日常环保管理工作；环保设施维护；环境监测计划的实施；根据风电场实际运行情况，择期开展环境影响后评价。	
	噪声	1、风机采购时应选用低噪声风机，选用的风机机组声功率级不得超过106.5dB。 2、风机机舱应优先配置隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、低噪声偏航刹车片等组件和设备并采取减振措施；机舱罩采用全封闭型罩体，片体与片体之间增加密封垫圈，进一步加强机舱整体的密封性；舱体采用低噪声散热器，并在排风口处增加专用消声器。 3、通过采取对风机叶片加装锯齿尾缘、叶片翼型设计、控制风机转速等措施来进一步对风机机位进行降噪。 4、提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等 5、可通过采取设置气动减振装置、提高启动和偏航转桨风速控制、安装噪音智能控制系统、降低风机负荷等措施进一步对风机声源进行消音降噪处理。 6、加强风机日常维护，强化设备和系统的维护保养，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。 7、合理布局升压站设备，优先选用低噪声设备，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。升压站四周设置实体围墙；并加强站区植树绿化。利用变电所及所区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。	实施单位： 建设单位： 负责单位： 建设单位： 监督单位： 生态环境主管部门
	水环境	1、生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于站内道路洒扫、绿化，不外排。 2、沿升压站站区内道路设置雨水口收集雨水，建筑物、道路、电缆沟等分	

	割的地段也设置雨水口汇集雨水，经地下设置的雨水管线，有组织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧。	
固体废物	1、升压站值守人员生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门定期清理，统一处置。 2、检修和保养会产生报废的设备、配件、废锂电池等一般固废应分类收集处理，由生产厂家回收或委托物资部门回收利用。 3、设备检修过程产生的含油废抹布和手套，废机油，废变压器油，废铅酸蓄电池等危险废物应进行分类收集，暂存于升压站内设置的危废暂存间，并委托有资质的单位处理。 4、项目组件及储能设施更新和退役产生的固体废物，应当遵循减量化、源化、无害化原则开展回收、利用、处置。	
生态环境	1、施工结束后，应制定生态保护及修复方案，明确修复目标、措施和时间表；及时对施工作业区、施工临建区、电缆敷设区等临时占地植被恢复，严格落实生态恢复措施。 2、对升压站、风电机组等永久占地未硬化区域做好绿化工作。 3、对鸟类的保护措施：遇到出现高密度、飞行高度较低的迁徙群体，或如遇大雾或强逆风等恶劣气象条件，必要时应停止部分风机的运行；极端气象条件下（极端风速、低温、大雾等），应采取一定的环境风险防范措施，如启动风机锁死功能，加强风机的运行管理，以免造成不必要的损失。 4、加强运营期生态环境保护管理，对值守人员开展生态保护宣传教育，设置爱护鸟类、野生动物和自然植被的宣传牌等。 5、根据《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》（发改环资〔2023〕1030号）、《风电场改造升级和退役管理办法》（国能发新能规〔2023〕45号）和电力监管部门有关要求，做好项目退役生态修复与治理，确保不对生态环境造成永久性破坏。	
环境风险	1、严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为，定期检修各种仪器设备，加强对各类油品的使用管理及监控，配备必要的消防物资，及时发现和消除火灾隐患。 2、升压站主变和每台箱变附近分别设置 45m³、2.4m³ 的事故油池，满足最大事故排油的需要；变压器下方应设置与事故油池相联通的集油坑，发生事故时，含油废水汇入集油坑后排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣及检修产生的废机油、废抹油布手套、废铅酸蓄电池等危险废物均暂存于升压站危废暂存间内，委托有资质的单位处置。 3、运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。 4、危废暂存间的设计、建设、贮存，以及危险废物的收集、贮存、转移等应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定。 5、饮用水源保护区风险防范措施 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。值班人员应对风电设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。 ②选用配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统的风机设备，防止油洒落在地面。值班人员应对风电设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。 ③箱式变压器发生故障时，由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎。每台箱变基础设置集油池，并联通箱变外的贮油池。 ④沿升压站站站内道路设置雨水口收集雨水，建筑物、道路、电缆沟等分割的地段也设置雨水口汇集雨水，经地下设置的雨水管线，有组织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧。 ⑤制定施工期应急预案、营运期应急预案及水源保护区突发环境事故应	

	急预案等，切实保障项目施工期和运营期饮用水源安全。	
电磁环境	1、严格落实《电力设施保护条例》和《浙江省电力设施保护办法》有关要求。 2、升压站设计中应将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙；设备的金属附件设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。 3、站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施。 4、合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 5、在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电。 6、工作人员进入升压站应正确使用劳动防护用品，做好个人安全防护。雨雪天操作室外高压设备、接地网电阻不符合要求时，绝缘棒应有防雨罩，穿绝缘鞋。雷电天气时，禁止进行倒闸操作。	
光影闪烁	1、根据风能资源评估报告和多年风向玫瑰图，该项目所处位置在冬至前后盛行东南风，通过风机偏航和变桨操作，可使得风机叶轮迎风面与太阳光夹角变小，减少对敏感区域的光影影响。 2、在风机叶片设置警示涂装、驱鸟和智能感知装置，以降低鸟类飞行碰撞的风险。 3、调整检修计划，在冬至日等太阳高度角小、光影影响范围相对长的时段可安排风电机组停机进行检修维护，以减小对敏感点光影影响。	

8.2 环监测计划

8.2.1 施工期环境监测计划

施工期的环境保护监测在于监督有关环保条款的执行，以保证施工场地邻近地区的居民生活不受干扰以及厂内正常生产不受影响。根据本项目风电场环境特点和工程特征，制定施工期环境监测计划，见下表。

表8.2-1 施工期环境监测计划表

序号	监测内容	监测位置	监测时间、频率	监测项目
1	环境空气	施工临建区场界、大坞村	每季度1次，每次连续7天	TSP、PM ₁₀
2	噪声	施工临建区场界、大坞村	每季度1次，每次1天	LeqA
3	水环境	施工废水处理设施	每季度1次，每次3天	pH、COD、BOD、SS、动植物油、石油类、氨氮
4	生态环境	施工临建区、风机吊装平台等临时占地；风机、升压站基础开挖面	施工期1次	植被占用、土地利用、水土流失等

8.2.2 营运期环境监测计划

营运期环境监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 营运期环境监测计划表

序号	监测内容	监测位置	监测时间、频率	监测项目
1	噪声	升压站厂界四周、各声环境保护目标处	每季度 1 次，每次 1 天	LeqA
2	废水	污水处理设施进出口	每年 1 期，每期 3 天	COD、DO、pH、SS、氨氮、总磷、石油类
3	地表水	外胡水库、通济桥水库	每年 1 期，每期 3 天	COD、DO、pH、SS、氨氮、总磷、石油类
4	生态环境	施工临建区、风机吊装平台等临时占地	正式运行后第一年监测 1 次	施工场地植被、土地恢复情况等；野生动物分布及活动情况调查
5	电磁环境	升压站厂界四周	每年 1 次，每次 1 天	工频电场、工频磁场

其他管理要求：根据风电场实际运行情况，择期开展环境影响后评价。

8.2.3 工程环保“三同时”竣工验收内容

根据报告评价结论和所提环境保护对策措施，提出工程环境保护“三同时”竣工验收重点内容建议，初拟见表 8.2-3，根据工程具体情况调整。

表 8.2-3 工程“三同时”竣工验收重点内容一览表

类别	名称	治理措施	验收效果	备注
生态	施工期	临时工程的防护措施，临时工程土地复耕，树木移栽、生态恢复等。	生态恢复措施满足环评及水土保持方案措施要求；风机叶片和架空线路采取鸟类防撞措施。	相关协议、方案等，工程实物
	运营期	(1) 临时占地植被恢复，生态恢复措施落实。 (2) 升压站、风电机组等永久占地未硬化区域植被绿化。 (3) 风机叶片采用橙红与白色相间的警戒色，架空集电线路路上安装红色或黄色的绝缘保护套，减少鸟类碰撞的概率。		工程实物，水保验收报告
噪声	施工期	(1) 合理安排施工时间和布置施工场地。 (2) 加强噪声设备的管理，采取隔音降噪治理措施。 (3) 合理安排载重车辆运输时间和路线，尽量远离环境敏感点。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	施工期监测报告
	运营期	(1) 选用低噪声风电机组并采取减振措施；加强风机日常维护检查。 (2) 合理布局升压站设备，优先选用低噪声设备，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。	选用低噪声风电机组（声功率级不得高于 106.5dB）定期开展日常维护；升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准	工程实物，日常维护记录，验收监测报告
地表	施工	(1) 施工临建区设置隔油池、沉淀池；	满足环评环保措施要求。	施工期环

类别	名称	治理措施	验收效果	备注
水	期	(2) 不向河道等地表水体排放废水。 (3) 施工营地、临时堆土场、砂石料堆放点等未设置在饮用水源保护区范围内；施工面未扩大到饮用水源一级保护区范围。		境监测报告
	运营期	(1) 生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于站内道路洒扫、绿化，不外排。 (2) 水源保护区落实风险应急设施。	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准；集油坑、事故油池，截排水沟、沉淀池等。	工程实物，验收监测报告
大气	施工期	(1) 施工现场要求设置围挡；施工现场、运输道路定期洒水降尘；施工现场保洁。 (2) 施工场地设施渣土车辆清洗槽；渣土车辆表面覆盖。 (3) 食堂厨房安装油烟净化效率大于 75% 的油烟净化器设施。	施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准和无组织排放监控浓度限值；车辆不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒；食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)。	施工期环境监测及监理报告
	运营期	食堂厨房安装油烟净化效率大于 60% 的油烟净化器设施。	食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)。	工程实物，验收监测报告
固体废物	施工期	(1) 施工人员产生的生活垃圾定期清运至周边乡镇垃圾收集点，委托环卫部门定期处置。 (2) 开挖土方大部分回填，剩余土方弃方应根据经主管部门备案或批复同意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置；剥离表土用于施工场地填土及绿化等。	处置率 100%。	验收调查报告
	运营期	(1) 升压站值守人员生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门定期清理，统一处置。 (2) 检修和保养过程产生的一般固废由生产厂家回收或委托物资部门回收利用。 (3) 设备检修过程产生的危险废物委托有资质的单位处理。	处理率 100%。	验收调查报告
环境风险	运营期	(1) 升压站主变、风电场箱变事故油池设置及防腐防渗情况。 (2) 危废暂存间规范设置情况。 (3) 环境风险物资配备情况。	危废暂存间、事故油池规范设置，配备足质足量的环境风险物资，满足环评风险防范措施要求。	工程实物，验收监测报告

9 环评结论

9.1 工程概况

项目名称：浦江杭坪镇分散式风电项目

项目性质：新建

建设单位：金华浦恒新能源有限公司

建设地点：金华市浦江县杭坪镇、前吴乡

工程规模：项目装机总容量 50MW，计划安装 8 台单机容量为 5600kW 的风力发电机组和 1 台单机容量为 5200kW 的风力发电机组，每台风机附近安装 1 台箱式变压器，配备 5MW/10MWh 的储能系统。新建一座 110kV 升压站，及约 11.95km 的 35 kV 输电线路，以 1 回 110kV 线路接入电网。本项目道路工程（含进站场道路、风机运输临时道路、检修道路）将依托《杭坪镇防火巡护道与农村道路共建项目》。本次评价内容不包括道路工程（含进站场道路、风机运输临时道路、检修道路等）和升压站 110kV 送出线路工程，道路工程和送出工程另行立项，另行环评。

项目投资：项目总投资约 3.14 亿元。

建设工期：12 个月。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 大气环境质量现状评价结论

根据《浦江县 2023 年度环境质量公报》和 2023 年浦江县生态环境监测站的常规监测数据，项目所在区域为环境空气质量达标区。

9.2.2 声环境质量现状评价结论

根据声环境质量现状监测结果显示，本项目声环境保护目标处监测点昼、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，升压站厂界四周现状噪声均能达到工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，项目所在区域声环境质量现状良好。

9.2.3 水环境质量现状评价结论

根据《浦江县 2023 年度环境质量公报》和金华市生态环境局浦江分局 2023 年对壶源江浦江饮用水源保护区内的外胡水库断面和浦阳江浦江饮用水源保护

区内的通济桥水库取水口的常规监测数据，壶源江饮用水源地和浦阳江浦江饮用水源地（通济桥水库饮用水源地）近一年水质均能够稳定达到Ⅱ类水质标准。

9.2.4 生态环境质量现状评价结论

本项目为风力发电项目，工程 HP20 风机机组和部分集电线路临近生态保护红线，但不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，评价等级按二级开展。调查小组于 2024 年 8 月及 10 月对评价区内地各类生态系统、野生动植物资源、植被类型等进行了实地调查，陆生植被调查共设置了 14 个植物样方，其中针叶林群落 4 个、一般灌木林 3 个、竹林地 4 个、草丛 3 个，涵盖了评价区内主要地植被类型。陆生动物调查共设置了 8 条动物样线，包括 4 条鸟兽样线、4 条两爬样线，样线设置涵盖了评价区范围内主要的生境类型。

（1）陆生植物

评价区属于中亚热带常绿阔叶林北部亚地带——浙皖山地丘陵青冈栎、苦槠，栽培植物区。内主要陆生维管束植物共有 51 科，101 属，124 种（不包括栽培种、变种），以禾本科、菊科、豆科、蔷薇科等植物占多数，其中石松类和蕨类植物 4 科 5 属 6 种，裸子植物 2 科 3 属 4 种，被子植物 45 科 93 属 114 种。自然植被类型以针叶林、毛竹林及灌木林为主，针叶林主要包括杉木、马尾松、湿地松等，并伴生有樟树、栎、棕榈等。根据植物物种重要值计算结果，针叶林乔木层优势种为杉木和湿地松，重要值 I_r 达到 178.05%、155.21%；毛竹林的优势种为毛竹，重要值 I_r 达到 165.43%。评价区内分布有土荆芥、垂序商陆、圆叶牵牛、一年蓬、小蓬草、加拿大一枝黄花、打狼把草、鬼针草、藿香蓟、阿拉伯婆婆纳、野茼蒿、香丝草、婆婆针、秋英、万寿菊等 15 种入侵植物，其中恶性入侵类（1 级）植物有 9 种，施工过程中应注意入侵物种的防治工作。根据调查，评价区发现古树名木 2 株，为苦槠树（青秋）和香榧树，未发现有重要保护野生植物。

（2）陆生动物

评价区动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区中的长江平原省—农田湿地动物群和江南丘陵省—亚热带林灌农田动物群。评价范围内共发现有陆生脊椎动物 13 目 43 科 87 种，其中两栖动物 1 目 2 科 3 种；爬行类 2 目 4 科 5 种；哺乳动物 3 目 3 科 4 种；鸟类 7 目 23 科 28 种。经过实地调查，结合相关

资料整理，发现评价区内分布有浙江省重点保护野生动物有 1 种，为棕背伯劳，该保护动物属于雀形目鸟类，具有较强的飞行能力，活动范围广，施工过程中应注意重点保护野生动物的保护工作。

（3）生态系统

评价范围内森林生态系统所占面积最大，约为 1602.54hm²，占评价区总面积的 78.65%，是评价区生态系统的重要组成部分。农田生态系统在评价区范围内占地面积居第二位，达 386.25hm²，占评价区总面积的 18.96%。其次依次为城镇生态系统、湿地生态系统和草地生态系统，分别占评价区总面积的 2.06%、0.22%、0.11%。

评价区内林地面积最大，约为 1062.54hm²，占评价区面积的 78.65%；园地的面积其次，为 251.51hm²，占评价区面积的 12.34%；耕地面积居第三位，为 134.74hm²，占评价区面积的 6.61%；其余地类占比均在 1.5%以下。

评价区植被总生物量为 142994.32t，其中针叶林贡献了主要生物量，为 100967.33t，占总生物量的 70.61%；其次为竹林地的生物量，为 34916.89t，占总生物量的 24.42%；农业植被、灌木林、其他林地、其他草地生物量占比均在 3%以下。评价区内植被覆盖率以高覆盖度为主。

（4）其他生态敏感区

本项目用地范围不涉及生态保护红线，评价范围内涉及生态保护红线 2 处，分别为浦江县杭坪镇水源涵养区生态保护红线（24.44hm²）和浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线（386.72hm²）。项目不涉及永久占用天然林和重点公益林，集电线路涉及穿越天然乔木林约 2528m、穿越省级重点生态公益林约 1299m，临时占用天然林、省级重点公益林面积均为约 0.1833hm²（占用的天然乔木林与省级重点公益林范围重合）。评价区内分布有天然乔木林和省级重点公益林面积分别为 521.08hm²、365.19hm²。工程不涉及占用永久基本农田，架空线路高空穿越永久基本农田，评价区内永久基本农田面积约 116.82hm²。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 大气环境影响评价结论

（1）施工期

施工期废气主要为施工扬尘（施工场地扬尘、堆场扬尘、交通运输扬尘）、

燃油机械废气、食堂油烟等，通过加强施工管理，采取洒水、设置临时围挡等措施后，扬尘等废气对敏感点的影响不大。食堂油烟废气经油烟净化设施处理后可以做到达标排放，不会对周围大气环境产生明显影响。

（2）营运期

项目运营阶段风电机组无废气污染物产生，升压站食堂餐饮油烟经油烟净化器处理后可以做到达标排放，不会对周围大气环境产生不利影响。

9.3.2 声环境影响评价结论

（1）施工期

根据现状调查，评价区域内的敏感点在考虑山体、树林等对噪声传播的阻隔作用下，受到施工噪声的影响不大。为进一步减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应尽量避免高噪声设备在靠近敏感点处一侧长时间同时施工，合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，避开居民休息时间。运输道路沿线敏感点主要为村庄，平时机动车辆较少，项目物料运输时应控制车速，交通口做好协调管理，村庄路段禁止鸣笛，合理安排施工车辆运输时间，避开夜间以及午休时间，尽可能减轻对沿线村民的影响。

（2）营运期

本项目运营期噪声主要来源于风电场风力机组的运行噪声和升压站内的电气设备噪声。根据预测结果，本项目投运后，升压站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类区排放限值；在选用的风机机组声功率级不超过106.5dB情况下，各声环境保护目标昼夜噪声可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。在严格执行噪声污染防治措施的情况下，项目建设对区域声环境和声环境保护目标的影响在可接受范围内。

9.3.3 地表水环境影响评价结论

（1）施工期

根据分析，本工程施工期生产废水经处理后全部回用，施工场地生活污水经移动厕所收集处理后清运处理，基础开挖、填筑作业避开雨天，施工过程中开挖面土层及时夯实，如遇下雨立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护，对水环境影响较小。

(2) 营运期

本项目营运期废水主要为升压站值守人员生活污水，生活污水经地埋式一体化处理设备处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中的城市绿化、道路清扫标准后回用于升压站厂区绿化或道路洒扫，不外排，对地表水环境影响较小。

9.3.4 生态环境影响评价结论

(1) 施工期

项目施工期对生态环境的影响主要表现在永久占地和临时占地对植被的损失，施工对区域陆生动物的影响，以及对生态系统质量、结构和功能的影响等。

工程永久占地占评价区总面积的 0.068%，永久占地区均为耕地，原有植被稀疏，生物量较低，对评价区内陆生植物的影响较小。由于永久占地所占面积比例较小，且评价区植被覆盖率较高，植被类型及群落组成较复杂，其水土保持功能较强，项目建设不会对生态系统的质量、结构和功能产生明显影响。工程临时占地多为常见植物，且临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的，随着施工结束可逐步恢复，不会因局部植物物种损失而导致评价区内植物物种多样性减少或种群消失或灭绝。根据生态现状调查，评价区内未发现重要保护野生植物，评价范围分布有古树名木 2 株，施工期应做好古树名木保护工作。

施工期对野生动物的影响是不可避免的，但这种影响只局限在施工区域，范围较小，由于工程整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区内的野生动物较容易找到新的栖息地，对区内野生动物的种群数量不会有大的变化。根据生态现状调查，评价区发现浙江省重点保护野生动物棕背伯劳，该保护动物属于雀形目鸟类，具有较强的飞行能力，活动范围广，施工过程应注意重点保护野生动物的保护工作。

本项目用地范围不涉及生态保护红线和永久基本农田，不涉及永久占用天然乔木林和省级重点公益林，评价范围内涉及生态保护红线，分布有永久基本农田、天然乔木林和省级重点公益林，施工期应严格按照本环评要求落实上述生态敏感区和保护目标的污染防治和保护工作。

(2) 营运期

项目营运期对生态环境的影响主要表现在工程占地引起局部区域植被布局

发生变化，植物覆盖率下降，生物多样性降低，生物量减少。通过加强升压站、风机机组四周绿化建设，对区域植被具有一定补偿作用。本项目场址不涉及重要鸟类迁徙通道及重要栖息地，以及繁殖、越冬停歇地、集群飞行活动区域，对鸟类迁徙的影响有限。风机运行可能会导致发生鸟类碰撞风机致死现象，正常情况下，风机运转速度较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，鸟类能正常回避，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小。运营期需注意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时，必要时应停止部分风机的运行，以保护飞行的鸟类。

9.3.5 对饮用水水源保护区影响评价结论

项目永久工程和临时工程均不占用壶源江浦江饮用水源区和浦阳江浦江饮用水源保护区一级水域和陆域、二级水域，仅涉及占用二级陆域。永久工程中升压站不涉及占用饮用水源保护区；共计5个风机机组（含箱变，风机编号HP10-11、HP18-20）永久占用饮用水源二级保护区陆域，其中占用壶源江浦江饮用水源二级保护区陆域面积约1924m²，占用浦阳江浦江饮用水源二级保护区陆域面积约141.5m²；集电线路涉及穿越上述2个饮用水源二级保护区陆域范围，其中架空集电线路穿越总长度约4.29km，直埋电缆穿越总长度约4.92km。

（1）施工期

施工期通过加强施工管理，严格限制施工范围，基础、管沟挖填避开雨天，施工过程中如遇下雨立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。在临时堆土场四周修建截排水沟、沉淀池等，沉淀池出口铺设土工布，将施工场地雨季地表径流截留、汇入沉淀池，上清液引出至水源保护区及其集雨范围外排放。不将施工临建设施、临时堆土场等临时设施布置在水源保护区范围内，施工开挖的土石方不在保护区内堆存，渣土和物料运输时覆篷遮盖，施工废水和生活污水不外排，固体废物均妥善处置等措施后，项目对饮用水源保护区的影响在可接受范围内。

（2）运营期

本项目风电机组为密闭系统，风机塔筒底部设置有收集筒收集，维修过程产生的废机油不会往塔筒外部滴落。风电场箱变箱体储油部分密闭性良好，正常情况下不会发生泄露；每台风机每台箱变基础一侧均设置有2.4m³的事故油池，可

满足事故时风机箱变最大排油体积的临时贮存要求，升压站位于保护区外，主变旁边设置了可满足最大事故排油量的事故油池，可有效降低事故排油引发的环境风险。设备检修过程产生的危险废物可暂存于升压站危废暂存间，交由有危险废物处置资质的单位集中处置，对保护区水质基本无影响。

9.4 污染防治措施结论

本工程污染防治措施汇总情况详见表 9.4-1。

表 9.4-1 污染防治对策措施一览表

阶段	环保要求	相关部门
噪声	1、优先选用低噪声机械设备，高噪声活动区域远离环境敏感区。 2、合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，因工艺要求必须夜间施工时，应报相关部门批准并告示周边民众。 3、强施工运输车辆的交通管理，合理选择运输路线和时间，在村庄前设置限速牌和禁鸣标识，尽量在昼间运输，当运输车辆经过居民点附近路段时，限速行驶，并禁鸣高音喇叭。 4、合理布局施工器械和施工时序，尽量避免高噪声设备在敏感点附近长时间同时施工，以避免局部噪声级过高。 5、加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。	
施工期 水环境	1、施工机械须严格检查，防止油料泄漏，并尽量选用先进的机械设备，以有效地减少跑、冒、滴、漏及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。 2、临时堆放建筑材料，需采取毡布覆盖，避免雨水冲刷。 3、施工期间涉及使用备用柴油发电机设备，需注意加强对柴油发电机设备对环境影响的保护工作，对设备所用到的柴油严格控制管理，避免柴油泄漏到附近水体中，造成地表水污染。 4、禁止在河道内清洗机械设备，禁止将建筑垃圾及土方堆放在河道沿岸，并在沿岸设立标志牌。 5、临时堆土场最大堆高控制在 3m 以下，周边设袋装土拦挡，边坡及平台彩条布覆盖；临时堆土场四周设截排水沟及末端沉淀池，沉淀池上清液引至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧排放。 6、施工机械、车辆等应集中冲洗，施工临建区采用水泥硬化，设置截排水沟、隔油池、沉砂池，对施工机械冲洗及维修产生的废水进行收集处理，机械车辆冲洗及洒水抑尘对水质要求不高，施工废水经隔油、沉淀处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排。隔油池废油和沉淀池污泥委托有资质单位处理。 7、施工建筑材料须集中堆放，并采取一定的防雨措施，如水泥、石灰、砂子采取覆盖或者入棚；及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，以免这些物质被雨水冲刷。 8、施工临建区生活污水统一收集、排放至区内的移动厕所或临时化粪池，并定期清运处理。 9、对饮用水源保护区保护措施： ①严格控制施工范围，不得擅自扩大范围，不得随意压占、破坏施工区域外的植被，不得在饮用水源保护区范围内设置施工营地、临时堆土场、砂石料堆放点等，不得在保护区范围内挖沙、取土。 ②施工过程中产生的弃土等及时清运，做到日产日清，施工开挖的土石方立即装车清运出饮用水源保护区范围之外，不得在饮用水源保护区范围	实施单位：施工承包商；负责单位：建设单位工程监测部；监督单位：生态环境主管部门

	内堆存。 ③位于保饮用水源保护区范围内的风机吊装平台（HP07、HP10-11、HP18-20）基础、架空线路杆塔塔基、直埋电缆管沟，以及临近保护区的升压站基础、临时堆土场等施工应避开雨季，不得在雨天进行土方开挖、填筑施工作业，施工开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将作业面用防雨布遮盖。集电线路应分段施工，边挖边采取防护，不能大面积开挖后再进行防护，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及临近地表水体的污染。 ④临近壶源江浦江饮用水源一级保护区的架空线路杆塔施工时应严格控制施工范围，不得将施工面扩大到饮用水源一级保护区范围，做好施工防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向一级保护区排放。 10、施工结束后及时进行临时用地的植被恢复工作，减少水土流失。	
大气环境	1、施工现场应采取分区、分片进行施工，施工期间可修建临时围挡设施，以降低场内扬尘量。 2、合理确定施工时间，避免大风天气施工；设置车辆清洗设施及配套的沉沙池，车辆冲洗干净后方可驶出工地；施工场地等应采取洒水或喷淋等降尘措施。 3、工程材料堆场应进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。 4、运输渣土、砂石和垃圾等易撒漏物质应使用密闭式汽车装载；施工区出口应设置车辆冲洗设施以及专门人员对车辆进行冲洗和监管，保持密闭式运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。土石方及水泥、砂等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等过程中，应采取防风遮盖措施。 5、为减少道路运输扬尘对周边环境造成的影响，施工道路应定时洒水，减少扬尘产生。 6、对暂不进行土石方工程的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表进行压实，也可降低场地扬尘量；合理安排施工进度以及施工方式，尽量安排场地平整、风机基础及箱变基础施工等土石方工程集中进行，减少土石方临时堆放可能产生的扬尘。 7、运输混凝土搅拌车装料后，或从工地卸料后均应对车辆进行冲洗，保持外观清洁，严禁带泥上路、杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。 8、使用符合国家标准工程车辆及施工机械。 9、应在食堂厨房安装油烟净化效率大于75%的油烟净化器设施，确保食堂油烟废气经处理达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）后排放。 10、建立健全严格的环境管理制度，切实加强日常环境管理，达到规范化、长效化、制度化要求。	
固体废物	1、项目风机、升压站基础开挖等产生的废土方，大部分回填，剩余土方弃方应根据经主管部门备案或批复同意的渣土排放处置计划运送至合规的工程渣土储运消纳场统一处置。剥离表土临时堆存于临时堆土场，并及时调配用于施工场地填土及绿化等。临时堆土场应采取防护措施，如土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或其它覆盖物，待最终完工后进行土地整治利用。 2、根据施工产生的临时土方，设置容量足够的、有围栏、覆盖设施及临时排水导流系统的临时堆放场地，以防污染周围的水体水质和影响周围的环境卫生。 3、各类建材包装箱袋以及设备安装包装物等应进行分类收集和处理，其中可利用的物料统一回收利用给废品收购站；不能利用的应按要求运送到指定地点。车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。	

	4、生活垃圾经集中收集后由施工单位定期清运至周边乡镇垃圾收集点，委托环卫部门定期处置。 5、在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。 6、严禁在施工现场焚烧各种垃圾。定期清掏化粪池产生的固废，及时清运处理。	
生态环境	1、陆生植被保护措施 ①合理安排施工时间，应尽量选择秋冬季节。基础开挖工程应避开雨季施工，减少因雨水冲刷引起的水土流失以及地表土壤的污染。 ②严格控制施工范围，施工活动要保证在划定的施工红线范围内进行，避免人为踩踏、机械碾压对施工范围外植被的破坏。 ③风机基础、箱变基础以及电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。 ④运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实。粉末样散料的堆存应租用或自建仓库。仓库应建封闭式库顶，保证无雨水滴漏，四周要建排水沟系，以收集雨水积水，防止淹没库房和自由漫流。 ⑤工程临时占用天然林和公益林，临近林地施工时，注重施工期的环境监控，注重对公益林、天然林的保护，严格控制施工范围，未经允许不可随意扩大施工范围，尽可能减少林地和灌丛植被的破坏。 ⑥施工期应加强对古树名木的保护，严格施工人员的教育管理，不得对古树名木进行人为破坏。 ⑦施工过程中若发现重点保护及珍稀濒危野生植物、古树名木、极小种群的，应及时上报当地林业主管部门，在其指导下，采取避让、就地或迁地保护及修复、补偿措施，并跟踪评估保护效果。 ⑧施工结束后，及时对施工临建区、风机吊装平台、集电线路作业区、临时堆土场等临时占地进行平整和恢复植被。 2、陆生动物保护措施 ①施工前对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的保护意识，施工期间应严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物，尤其是重点保护野生动物。 ②施工期间发现珍稀保护动物时应做好保护措施，一旦发生意外伤害事故，应尽快通知林业主管部门，或者是野生动物管理机构的人员，依法依规进行处理。 3、鸟类保护措施 ①为防止鸟类碰撞风机叶片，建议风机叶片采用橙红与白色相间的警戒色，架空集电线路路上安装红色或黄色的绝缘保护套，使鸟类在飞行中能及时回避，减少鸟机碰撞的概率。 ②合理安排施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。 ③严格控制光源使用，在候鸟迁飞的高峰季节，对光源进行遮蔽，减小对鸟类迁飞的干扰。 ④本项目评价区分布的浙江省重点保护野生动物 1 种：棕背伯劳。该种野生动物在评价范围内的活动范围较广，可代替栖息地富余。施工期需减缓施工作业噪声对保护野生动物的影响，加强施工人员管理严禁捕捉，严格控制施工作业范围。 4、土地资源保护措施 ①施工期应合理安排工程用地，节约土地资源，合理设计、尽量缩小用地规模，尽量减少占用耕地、林地；施工临时用地尽量选择工程永久占地区域内，确实需要临时征地的，应尽量避免占用耕地、林地。	

		②工程场地建构筑物基础开挖前进行表土剥离，尽量堆置在占地范围空地，采用彩条布等进行临时防护措施，工程结束后进行覆土绿化。 5、生态敏感区保护措施 ①加强施工人员的动植物保护意识，禁止猎杀动物，砍伐植物。合理选择施工时间，根据鸟类等动物的迁徙规律和活动时间，尽量避免在野生动物的繁衍期施工；尽量选择噪声较小的施工设备，使用隔音措施，减小噪声对野生动物的惊扰。 ②临近浦江县通济桥水库水源涵养区生态保护红线的直埋电缆施工时应严格控制施工作业带范围，不得将施工作业面扩大到生态保护红线范围，做好施工期防护，禁止将施工废水、废渣、生活垃圾等各类废物向生态保护红线范围内排放。 ③HP20 风机机组吊装平台开挖、填筑等施工作业应避开雨季，不得在雨天施工，施工过程中开挖面土层及时夯实，如遇下雨应立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。 6、景观保护及水土流失防护措施 ①施工结束后应结合项目所在区域现有植被情况，及时对施工临建区、临时堆土场、风机吊装平台、箱变场地及升压站站区进行植被恢复和绿化，已减缓对景观的影响。 ②升压站基础、风机及箱变基础、架空线路塔基和直埋电缆管沟开挖、填筑均不在雨天开展开挖、填筑等施工作业，施工过程中如遇下雨立即停止施工，并将施工作业面用防雨布进行遮盖防护。 ②在临时堆土场四周设置截排水沟和沉淀池，切实做好表土保护利用，做到土、石分离堆存，回填时可覆盖表土，及时植树和封育管护，恢复场地地表植被，以减缓雨水冲刷引发的水土流失。	
运营期	环境管理	日常环保管理工作；环保设施维护；环境监测计划的实施；根据风电场实际运行情况，择期开展环境影响后评价。	
	噪声	1、风机采购时应选用低噪声风机，选用的风机机组声功率级不得超过106.5dB。 2、风机机舱应优先配置隔音防震型电机、减噪型变速齿轮箱、低噪声偏航刹车片等组件和设备并采取减振措施；机舱罩采用全封闭型罩体，片体与片体之间增加密封垫圈，进一步加强机舱整体的密封性；舱体采用低噪声散热器，并在排风口处增加专用消声器。 3、通过采取对风机叶片加装锯齿尾缘、叶片翼型设计、控制风机组转速等措施来进一步对风机机位进行降噪。 4、提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等 5、可通过采取设置气动减振装置、提高启动和偏航转桨风速控制、安装噪音智能控制系统、降低风机负荷等措施进一步对风机声源进行消音降噪处理。 6、加强风机日常维护，强化设备和系统的维护保养，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。 7、合理布局升压站设备，优先选用低噪声设备，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。升压站四周设置实体围墙；并加强站区植树绿化。利用变电所及所区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。	实施单位： 建设单位： 负责单位： 建设单位： 监督单位： 生态环境主管部门
	水环境	1、生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达标后回用于站内道路洒扫、绿化，不外排。 2、沿升压站站内道路设置雨水口收集雨水，建筑物、道路、电缆沟等分割的地段也设置雨水口汇集雨水，经地下设置的雨水管线，有组织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧。	
	固体废物	1、升压站值守人员生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门定期清理，统一处置。	

	2、检修和保养会产生报废的设备、配件、废锂电池等一般固废应分类收集处理，由生产厂家回收或委托物资部门回收利用。 3、设备检修过程产生的含油废抹布和手套，废机油，废变压器油，废铅酸蓄电池等危险废物应进行分类收集，暂存于升压站内设置的危废暂存间，并委托有资质的单位处理。 4、项目组件及储能设施更新和退役产生的固体废物，应当遵循减量化、源化、无害化原则开展回收、利用、处置。	
生态环境	1、施工结束后，应制定生态保护及修复方案，明确修复目标、措施和时间表；及时对施工作业区、施工临建区、电缆敷设区等临时占地植被恢复，严格落实生态恢复措施。 2、对升压站、风电机组等永久占地未硬化区域做好绿化工作。 3、对鸟类的保护措施：遇到出现高密度、飞行高度较低的迁徙群体，或如遇大雾或强逆风等恶劣气象条件，必要时应停止部分风机的运行；极端气象条件下（极端风速、低温、大雾等），应采取一定的环境风险防范措施，如启动风机锁死功能，加强风机的运行管理，以免造成不必要的损失。 4、加强运营期生态环境保护管理，对值守人员开展生态保护宣传教育，设置爱护鸟类、野生动物和自然植被的宣传牌等。 5、根据《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》（发改环资〔2023〕1030号）、《风电场改造升级和退役管理办法》（国能发新能规〔2023〕45号）和电力监管部门有关要求，做好项目退役生态修复与治理，确保不对生态环境造成永久性破坏。	
环境风险	1、严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为，定期检修各种仪器设备，加强对各类油品的使用管理及监控，配备必要的消防物资，及时发现和消除火灾隐患。 2、升压站主变和每台箱变附近分别设置 45m³、2.4m³ 的事故油池，满足最大事故排油的需要；变压器下方应设置与事故油池相联通的集油坑，发生事故时，含油废水汇入集油坑后排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣及检修产生的废机油、废抹油布手套、废铅酸蓄电池等危险废物均暂存于升压站危废暂存间内，委托有资质的单位处置。 3、运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。 4、危废暂存间的设计、建设、贮存，以及危险废物的收集、贮存、转移等应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定。 5、饮用水源保护区风险防范措施 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。值班人员应对风电设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。 ②选用配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统的风机设备，防止油洒落在地面。值班人员应对风电设备进行定期检查，有效防止滴、漏现象发生。 ③箱式变压器发生故障时，由厂家整机运回修理、处置，不在现场进行拆散、破碎、砸碎。每台箱变基础设置集油池，并联通箱变外的贮油池。 ④沿升压站站址道路设置雨水口收集雨水，建筑物、道路、电缆沟等分割的地段也设置雨水口汇集雨水，经地下设置的雨水管线，有组织将水排至远离饮用水源保护区集雨范围外的一侧。 ⑤制定施工期应急预案、运营期应急预案及水源保护区突发环境事故应急预案等，切实保障项目施工期和运营期饮用水源安全。	
电磁环境	1、严格落实《电力设施保护条例》和《浙江省电力设施保护办法》有关要求。 2、升压站设计中应将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围	

	墙；设备的金属附件设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。 3、站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施。 4、合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 5、在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电。 6、工作人员进入升压站应正确使用劳动防护用品，做好个人安全防护。雨雪天操作室外高压设备、接地网电阻不符合要求时，绝缘棒应有防雨罩，穿绝缘鞋。雷电天气时，禁止进行倒闸操作。	
光影 闪烁	1、根据风能资源评估报告和多年风向玫瑰图，该项目所处位置在冬至前后盛行东南风，通过风机偏航和变桨操作，可使得风机叶轮迎风面与太阳光夹角变小，减少对敏感区域的光影影响。 2、在风机叶片设置警示涂装、驱鸟和智能感知装置，以降低鸟类飞行碰撞的风险。 3、调整检修计划，在冬至日等太阳高度角小、光影影响范围相对长的时段可安排风电机组停机进行检修维护，以减小对敏感点光影影响。	

9.5 公众参与

本次环评过程，建设单位严格按照《浙江省建设项目环境保护管理办法（修改）》等规定开展了环境影响评价信息公示，以充分了解公众对本工程的意见或建议。本项目设计方案明确后，建设单位在浙江政务服务网上进行了网上公示，公示时间为2024年11月1日~11月14日，共10个工作日；并同步在评价范围内涉及的相关村委会等公告栏张贴了环境影响评价信息公示。公示期间未收到群众反馈意见。

9.6 评价总结论

浦江杭坪镇分散式风电项目建设符合《浙江省能源发展“十四五”规划》、《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》、《浙江省能源局关于2023年风电项目开发建设有关事项的通知》（浙能源〔2023〕3号）、《浦江县国土空间总体规划（2021-2035年）》、《浦江县“十四五”能源循环利用发展规划》，符合国家产业政策，也符合《浦江县生态环境分区管控动态更新方案》（浦政发〔2024〕19号）要求。项目建设的社会效益、经济效益和生态环境效益明显，但项目建设和运营期间将会对工程沿线区域的声环境、水环境、生态环境、环境空气、电磁环境产生不利环境影响，建设单位应严格执行国家有关的环境保护法规，切实执行本报告提出的各项环境保护和污染防治措施，把项目对环境的影响

降到最低程度，在施工过程中，加强施工管理，科学施工，运营期加强维护，规范环境管理，本项目对环境所产生的负面影响是可以得到控制的。本项目公众参与期间未收到群众反对意见。从环境影响角度分析，本项目建设是可行的。