

国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互
补示范项目一期清开风电项目
环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：辽宁清电昊风新能源有限公司

评价单位：辽宁省环境规划院有限公司

2022 年 10 月

目录

1 概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	1
1.3 分析判定相关情况	2
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	4
1.5 环境影响评价的主要结论	5
2 总则	6
2.1 编制依据	6
2.2 环境影响识别与评价因子筛选	10
2.3 评价等级和评价范围	11
2.4 评价标准	14
2.5 相关规划及政策符合性分析	16
2.6 环境保护目标	36
2.7 防护距离内临时建筑情况	43
3 建设项目工程分析	45
3.1 项目概况	45
3.2 工程分析	57
3.3 污染物排放情况	65
3.4 风资源分析	66
4 环境现状调查与评价	73
4.1 自然环境现状调查与评价	73
4.2 环境质量现状调查与评价	75
5 环境影响预测与评价	84
5.1 施工期环境影响分析	84
5.2 运行期环境影响分析	88
5.3 选址选线环境合理性分析	109
6 环境保护措施及其可行性论证	112
6.1 施工期污染保护措施	112
6.2 运行期污染保护措施	115
7 环境影响经济损益分析	124
7.1 环保投资估算	124
7.2 效益分析	125
8 环境管理与监测计划	127
8.1 环境管理	127
8.2 环境监测	129
8.3 环境保护措施及“三同时”验收一览表	129
8.4 总量控制	131
9 环境影响评价结论	133
9.1 建设内容、建设的必要性及产业政策的符合性	133
9.2 环境质量现状	133
9.3 施工期环境影响分析	134
9.4 营运期环境影响分析	135
9.5 公众参与	137

9.6 综合结论	138
----------------	-----

附件：

- 附件 1：委托书
- 附件 2：项目核准批复
- 附件 3：用地预审与选址意见书
- 附件 4：法库县自然资源局出具的选址意见
- 附件 5：法库县文化旅游和广播电视局出具的复函
- 附件 6：建筑物性质的函
- 附件 7：环境现状监测报告
- 附件 8：电磁类比对象监测报告
- 附件 9：源强测试报告

1 概述

1.1 建设项目的特点

我国经济持续发展，对能源的需求增长很快，常规能源的供应及带来的环境问题日益突出。常规能源资源的不断减少，人均常规能源相对不足，将成为我国经济和社会发展的一个限制因素。燃煤电厂每年在消耗大量煤的同时，产生大量的烟尘、二氧化硫等污染环境和造成温室效应的有害气体，对地区生态环境造成极为不利的影响。因此，及时调整结构，利用可再生能源，已成为紧迫的任务。

风能是一种清洁的可再生能源。风力发电是一种不消耗矿物质的能源、不污染环境、建设周期短、建设规模灵活、具有良好的社会效益和经济效益的新能源项目。随着人们对环境保护意识的增强，以及国家有关部门对风力发电工程项目在政策方面的扶持，风力发电在我国得到了迅速的发展。辽宁省属风能资源丰富的地区，风能主要集中在3个地带：一是42°N线附近及其以北的昌图、康平、法库、彰武、阜新、北票、朝阳、建平一带丘陵地区；二是环渤海沿岸地带；三是黄海北岸的沿海地带。从辽宁省风能资源分布情况看，法库地区处于风能资源丰富带，该地区常年多风，并尤以春秋两季风速偏大，适合风能资源的开发利用。

本项目总装机容量为210MW，包括2个风电场区域，AB区（100MW）和C区（110MW）。选用单机容量为5000kW的风力发电机组42台，并配套建设42座箱式变电站；新建2座200kV升压站，分别为清河升压站和开原升压站。AB区（100MW）场内采用35kV线路接入新建清河220kV升压站，再接入清河电厂500kV升压站；C区（110MW）场内采用35kV线路接入新建开原220kV升压站，再经220kV联络线接入清河电厂500kV升压站（220kV线路和500kV升压站均不在本次评价范围内）；再通过清河电厂已建成500kV送出线路送至沈东变。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《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》（国务院令第682号）的规定，本项目须依法履行环评审批手续。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》：“四十一、电力、热力生产和供应业中的90.陆上风力发电4415”可知，涉及环境敏感区的总装机容量5万千瓦及

以上的陆上风力发电项目需编制环境影响报告书。环境敏感区含义为第三条（一）和（三）中的全部区域。（（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。）

本项目工程占地范围不占用环境敏感区，但本项目评价范围内涉及环境敏感区，生态评价范围内涉及生态红线；施工道路声环境影响评价范围内涉及居民分布，因此对建设项目编写环境影响报告书。

辽宁清河发电有限责任公司于 2022 年 6 月委托辽宁省环境规划院有限公司承担国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目环境影响评价工作。辽宁清河发电有限责任公司于 2022 年 8 月 18 日授权委托辽宁清河发电有限责任公司全资子公司辽宁清电昊风新能源有限公司代表其开展本项目建设前期相关工作，故本项目建设单位现为辽宁清电昊风新能源有限公司。

评价单位接受委托后，立即对工程可研资料进行了分析，在此基础上制订了工作计划。技术人员深入工程所在地进行现场踏勘，对项目范围内及周边环境现状进行了详细调查，在当地相关部门收集了资料，在此基础上编制完成了《国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目环境影响报告书》。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 与产业政策相符性分析

（1）根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号），本项目不属于“限制类”和“淘汰类”项目，为允许类，符合国家和地方产业政策。

（2）根据铁岭市发展和改革委员会文件《关于国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开 210MW 风电项目核准的批复》（铁发改能源[2022]215 号），项目建设符合国家产业政策要求。

1.3.2 与相关规划相符性分析

（1）与《“十四五”现代能源体系规划》

国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目为

集中式风电项目，符合区域生态环境保护等要求。符合《“十四五”现代能源体系规划》。

（2）与《“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

本项目为风电项目，运营期无工艺废气产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。施工期间严格管理，尽量减少占地，减少施工期对植被的破坏，施工结束后及时进行生态恢复，复耕、复植。本项目的建设符合辽宁省和铁岭市“十四五”生态环境保护规划相关要求。

（3）与《辽宁省“十四五”能源发展规划》相符性分析

本项目为集中式风电项目，总装机容量 210MW，建设地点位于铁岭市清河区 and 开原市境内。铁岭市风资源条件较好，具备持续整装开发条件。符合《辽宁省“十四五”能源发展规划》总体要求。

（4）与《辽宁省主体功能区规划》相符性分析

开原市位于辽宁省主体功能区的“国家级农产品主产区”内，清河区位于“省级重点开发区域”。风力发电项目永久性占地多为风机占地及道路占地，不占用基本农田。其占地特点为点状或线状分布，植被损失面积与周围植被总量相比，数量较少，并将对永久占地所造成的植被破坏进行补偿，对临时占地所造成的植被破坏在施工期结束后及时进行恢复。因此，开发利用风能，不会对农产品供给产生较大影响，还可以增加当地的财政收入，提高当地人民的生活水平，促进地区经济和社会发展。

（5）与《辽宁省生态功能区划方案》相符性分析

风电场区域位于辽东山地丘陵温带湿润、半湿润生态区的 I₁₋₁ 清河水源涵养与土壤保持生态功能区以及辽河平原温带半湿润生态区的 II₁₋₁ 辽北低丘土壤保持生态功能区。风力发电项目永久性占地多为风机占地及道路占地，不占用基本农田，不占用 I 级保护林地和一级国家公益林。其占地特点为点状或线状分布，植被损失面积与周围植被总量相比，数量较少。本项目施工过程中进行表土剥离，表土单独堆存防护。对临时占地所造成的植被破坏在施工期结束后及时进行恢复，复耕、复植，恢复原土地使用性质及土壤质量，提高当地生态环境质量。通过采取相应的环境保护措施，项目的建设可以提高地区生态环境质量，增加植被覆盖

率，促进地方经济发展。

(6) 与“三线一单”相符性分析

本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。风机周边敏感点处噪声预测达标。本项目选址范围不占生态保护红线。

本项目不在该区域的负面清单内，风电场规划范围内无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标、项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少、环境质量均能满足相应标准要求，本项目满足地区“三线一单”要求。

(7) 本项目排放污染物能够满足现行的排放标准要求，采取的环境保护措施可行。

1.3.3 选址合理性分析

(1) 根据铁岭市发展和改革委员会文件《关于国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开 210MW 风电项目核准的批复》（铁发改能源[2022]215 号），项目建设符合国家产业政策要求。

(2) 根据《国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目用地预审与选址意见书》（用字第 211200202200004 号），本建设项目符合国土空间用途管制要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要关注环境问题为：升压站运行期工频电场、工频磁场对周围环境的影响；升压站内电气设备运行产生的噪声、风机运行产生的噪声对周围声环境的影响；风电机组闪烁及光影对周围环境敏感目标的影响；风电场建设对区域生态环境的影响。

经本次环评预测：

本项目升压站投入运行后，站址周围的工频电场强度和工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值（工频电场场强 4000V/m、磁感应强度 100 μ T），对周边的电磁环境影响很小；

升压站及风机周边的环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，风电场的风机布置距离附近居民区满足大于 600m 防护距离要求，因此，本项目的实施对附近居民区的声环境质量影响较小；

由光影预测结果可知，风机在光影旋转角度范围内均未涉及居民，本项目对附近居民区采取 600m 防护距离进行控制，风电机组所产生的闪烁及阴影对周围环境的影响不大；

本项目将对永久性占地采取生态补偿，对临时性占地进行恢复，因此风电项目对周围生态环境不会产生大的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

本次环评综合评价结论为：本项目利用风能发电，风能为清洁的可再生能源，风电项目建设周期短，可在一定程度上替代火电，具有良好的环境效益、经济效益和社会效益。本项目建设符合国家产业政策，选址符合相关规划。在认真落实各项环保措施的基础上，本项目能够最大限度地降低施工期对大气、声环境、生态环境影响，运营期满足噪声和光影防护距离要求。

在确保严格落实各项环保措施和要求的前提下，本项目的建设从环保角度考虑可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- (11) 《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日；
- (13) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，（生态环境部令第16号），2021年1月1日；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》，（生态环境部令第4号），2019年1月1日；
- (17) 《国家危险废物名录》，（生态环境部令第15号），2021年1月1日；
- (18) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号，2020年1月1日；
- (19) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37

号），2013年9月10日；

（20）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），2015年4月16日；

（21）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号），2016年5月28日；

（22）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；

（23）关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）；

（24）《国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015年4月；

（25）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）2015年4月；

（26）辽宁省固体废物污染环境防治办法，2017年11月29日；

（27）《辽宁省环境保护条例》，2022年4月21日；

（28）《辽宁省大气污染防治条例》，2022年4月21日；

（29）《辽宁省水污染防治条例》，2022年4月21日；

（30）《辽宁省自然保护区名录》，2015年；

（31）《辽宁省地下水资源保护条例》（2020年3月30日修正）；

（32）辽宁省环保厅关于《贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（辽环发〔2015〕17号），2015年3月20日；

（33）《辽宁省生态环境厅关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》（辽环综函〔2020〕380号）；

（34）《辽宁省人民政府关于印发辽宁省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（辽政发〔2014〕8号）；

（35）《辽宁省人民政府关于印发辽宁省水污染防治工作方案的通知》（辽政发〔2015〕79号）；

（36）《辽宁省人民政府关于印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》（辽政发〔2016〕58号）；

- (37) 《辽宁省禁止提取地下水规定》（辽宁省人民政府令第255号）；
- (38) 《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（辽政发[2021]9号）；
- (39) 《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6号），2021年2月17日；
- (40) 《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》的通知（辽委发[2022]8号）；
- (41) 《辽宁省生态环境厅关于加强新能源建设项目环境影响评价管理工作的通知》（辽环函[2021]60号）；
- (42) 《铁岭市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（铁政发[2021]8号）；
- (43) 《铁岭市生态环境准入清单（2021年版）》（铁市环发发[2021]2号）。

2.1.2 相关规划

- (1) 《“十四五”现代能源体系规划》；
- (2) 《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》；
- (3) 《辽宁省“十四五”能源发展规划》；
- (4) 《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》；
- (5) 《辽宁省主体功能区规划》；
- (6) 《辽宁省生态功能区划方案》；
- (7) 《开原市城市总体规划（2008-2030年）》；
- (8) 《铁岭市清河区城市总体规划区》。

2.1.3 技术导则、标准与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

- (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 输变电》(HJ24-2020)
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；
- (9) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7—2019)；
- (10) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298—2019)；
- (11) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》环保部公告2017年第43号；
- (12) 《国家危险废物名录(2021年版)》(自2021年1月1日起施行)；
- (13) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (14) 《220kV~750kV变电所设计技术规程》(DL/T5218-2012)；
- (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/T 10.3-1996)；
- (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) 《高压配电装置设计规范》(DL/T 5352-2018)；
- (18) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (19) 《风力发电场生态保护及恢复技术规范》(DB21/T2345-2014)；
- (20) 《风电场项目环境影响评价技术规范》(NB/T31087-2016)。
- (21) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (22) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (23) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (24) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (25) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单标准(2013年6月8日修订)。

2.1.4主要技术文件

- (1) 《环境影响评价委托书》，辽宁清河发电有限责任公司，2022年6月10日；

(2)《国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目可行性研究报告》，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司，2022年5月；

(3) 其他相关资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

为确定本项目的主要环境影响并突出评价重点，根据建设项目的性质、内容及规模，采用矩阵识别法对项目在施工期和营运期产生的环境影响因素进行识别，结果见表2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素识别表

环境要素		影响类型										影响程度					
		有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	不确定	不显著	显著			
														小	中	大	
施工期	生态环境		√	√	√	√		√		√				√			
	大气环境		√	√		√		√		√				√			
	地表水环境		√	√		√			√	√			√				
	声环境		√	√		√		√		√				√			
	固废环境		√	√		√		√		√			√				
运行期	生态环境		√		√		√			√				√			
	大气环境		√		√		√	√		√				√			
	声环境		√		√		√	√		√			√				
	固废环境		√		√		√			√			√				
	环境风险		√		√	√		√		√			√				
	电磁环境		√		√		√	√		√			√				

2.2.2 评价因子筛选

根据对环境影响因素的识别及项目所在区域环境要素的特征，确定各环境要素的评价因子见表2.2-2。

表 2.2-2 项目评价因子一览表

环境要素	评价类型	评价因子
生态环境	现状调查与评价	土地利用、植被类型、景观环境、水土流失等
	影响评价	
大气环境	现状评价	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO
	影响评价	TSP
水环境	影响评价	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N
声环境	现状评价	昼间、夜间等效声级, L _{eq}
	影响评价	
光影	影响评价	风电机组所产生的闪烁及阴影
电磁环境	现状评价	工频电场、工频磁场
	影响评价	工频电场、工频磁场
固体废物	影响评价	生活垃圾、废弃变压器、废铅酸蓄电池、废变压器油、废润滑油、废液压油
环境风险	影响评价	变压器油、润滑油、液压油

2.3 评价等级和评价范围

2.3.1 生态环境

本项目占地面积为 38.96hm²。项目评价范围内涉及生态红线，不涉及森林公园、风景名胜区、国家重点保护文物及野生动物的重要栖息地、重要或特殊的植物群落的分布。本项目生态环境评价等级划分依据见表 2.3-1。

表 2.3-1 生态影响评价工作等级划分依据

序号	判定依据	评价等级	本项目	本项目评价等级
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	一级	不涉及	/
b	涉及自然公园	不低于二级	不涉及	/
c	涉及生态保护红线	不低于二级	涉及	二级
d	水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级	不低于二级	不涉及	/
e	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	不低于二级	不涉及	/
f	当工程占地规模大于 20 km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域）	不低于二级	本项目占地面积 0.3896km ²	/
g	除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况	三级	不涉及	/

（1）评价工作等级

本项目生态环境评价范围内涉及生态红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目生态环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

生态评价范围根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定，升压站生态评价范围同时考虑《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）：“变电站、换流站、开关站、串补站、接地极生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外 500m 内”的有关要求综合确定。

风机区域：以风机点位为中心外延 500m 范围内。

升压站区域：升压站边界外 500m 范围内。

施工道路区域：施工道路中心线向两侧外延 300m 范围内。

本项目生态评价范围 48.38km²，生态评价范围见图 2.3-1、图 2.3-2。

2.3.2 大气环境

本项目为清洁能源项目，运营期建设项目生产工艺不产生大气污染物，无需开展运营期大气环境影响评价。

2.3.3 地表水环境

根据工程的特点及污染物排放状况的分析，水污染源主要为运行期产生的生活污水，生活污水经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。建设项目生产工艺中无废水产生，无需开展地表水环境影响评价。

2.3.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。

本项目为其他能源发电建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，确定本项目所属的地下水环境影响评价项目类别为IV类。IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

2.3.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964—2018）附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。

本项目为《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964—2018）附录 A“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”，为IV类项目。IV类建设项目不开展土壤环境影响评价。

2.3.6 声环境

（1）评价工作等级

本项目在生产运营过程中噪声源为升压站内电气设备运行产生的噪声及风机运行噪声，风电场区域为1类功能区，采取噪声防治措施后，运营期周边敏感目标噪声级增高量小于3dB(A)，受影响人口数量变化不大，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的有关规定，本工程噪声评价工作等级确定为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《风力发电场生态保护及恢复技术规范》（DB21/T 2345-2014），综合确定噪声评价范围。

风机区域：以风机点位为中心外延600m范围内。

升压站区域：升压站边界外200m范围内。

施工道路区域：施工道路中心线向两侧外延200m范围内。

声环境影响评价范围见图2.3-1、图2.3-2。

2.3.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量，本项目在生产过程中使用的主要危险、有害风险物质有润滑油、液压油、变压器油。根据《国家危险废物名录》（2016），检修情况下产生的废润滑油、废液压油和事故情况下产生的废变压器油均为危险废物，类别为HW08。

（1）环境风险潜势初判断

本项目涉及的主要风险物质为废机油和废变压器油，其与临界量比值，即： $Q=q1/Q1$ ，经计算 $Q=190.72/2500=0.076<1$ ，因此该项目环境风险潜势为I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目进行风险潜势初判，识别结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目危险物质临界量一览表

装置及单元	危险物料	最大贮存量(t)	临界量(t)	危险物质数量与临界量比值 Q
风力发电机组	机油	0.72	2500	0.076
箱变	变压器油	105		
开原主变压器	变压器油	35		
清河主变压器	变压器油	50		

$Q<1$ ，风险潜势为 I。

（2）评价等级

根据 HJ169-2018 风险评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为I，进行简单分析即可。

2.3.8电磁辐射

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的评价工作等级划分原则，由建设单位提供的可研可知，本项目升压站电压等级为 220kV，为户外式变电站，故变电站的评价等级为二级。

（2）评价范围

本工程升压站电压等级为 220kV，属于 220~330kV 范围内，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）第 4.7.1 款的规定，确定本项目电磁环境影响评价范围为升压站站界外 40m 范围内区域。

评价范围见图2.3-2。

2.4 评价标准

2.4.1环境质量标准

（1）根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区分，本项目所在地为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中

二级标准；

(2) 根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中各类标准适用区域的说明,本项目所在地为乡村居住环境,属于区域环境噪声1类标准适用区,项目区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区标准;

(3) 本项目升压站电磁场评价标准执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露控制限值。

环境质量标准限值见表2.4-1。

表 2.4-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值			
			单位	数值		
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	SO ₂	μg/m ³	年平均	60	
		NO ₂		年平均	40	
		PM ₁₀		年平均	70	
		PM _{2.5}		年平均	35	
		CO		日平均	4	
		O ₃		日最大8小时平均	160	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	等效声级	dB(A)	1类	昼间	55
					夜间	45
电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)	工频电场强度	V/m	4000		
		工频磁感应强度	μT	100		

2.4.2 污染物排放标准

(1) 施工期施工场地与堆料场地扬尘执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016)标准。

(2) 施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关标准限值。

(3) 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相关标准限值。

(4) 餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)标准,最高允许排放浓度2mg/m³,净化设施最低去除效率60%。

(5) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)；危险废物控制执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单。

(6) 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场强度执行200/f标准(f为频率，下同)，磁感应强度执行5/f标准，因此本项目以4000V/m作为电场强度控制限值，以100 μ T作为磁感应强度控制限值。

具体标准及限值详见表2.4-2、表2.4-3。

表 2.4-2 污染物排放标准

类别	时段	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值	
				单位	数值
废气	施工期	《施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016)	颗粒物	mg/m ³	浓度限制(连续5min 平均浓度) 1.0mg/m ³
噪声	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	厂界噪声	dB(A)	昼间 70
					夜间 55
	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	厂界噪声	dB(A)	昼间 55
					夜间 45
环境空气	运营期	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准	油烟	mg/m ³	2
固体废物	施工期	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)			
	运营期	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物控制执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单。			

表 2.4-3 工频电磁场评价标准及限值

污染类型	评价标准	标准来源
工频电场场强	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
工频磁感应强度	100 μ T	

2.5 相关规划及政策符合性分析

2.5.1 与产生政策相符性分析

(1) 本项目不属于国家《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类、限制类和淘汰类,属于允许建设项目。本项目的实施可以合理调整电网结构,符合清洁生产的原则,符合国家的产业政策的要求。

(2) 根据铁岭市发展和改革委员会文件《关于国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开 210MW 风电项目核准的批复》(铁发改能源[2022]215 号),本项目已取得铁岭市发展和改革委员会下发的核准批复。

2.5.2 与《“十四五”现代能源体系规划》相符性分析

根据国家发展改革委、国家能源局关于印发《“十四五”现代能源体系规划》的通知(发改能源[2022]210 号),“加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展,优先就地就近开发利用,加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设,推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区,有序推进风电和光伏发电集中式开发。”

本项目为集中式风电项目,总装机容量 210MW,建设地点位于铁岭市清河区 and 开原市境内,铁岭市风资源条件较好,具备持续整装开发条件。符合《“十四五”现代能源体系规划》总体要求。

2.5.3 与《辽宁省“十四五”能源发展规划》相符性分析

根据辽宁省人民政府办公厅关于印发《辽宁省“十四五”能源发展规划的通知》(辽政办发[2022]34 号),“统筹做好新能源与配套送出工程规划,多措并举提升清洁能源消纳水平,积极推进松辽清洁能源基地建设,全力支持新能源实现跨越式发展,力争风电、光伏装机规模达到 3700 万千瓦以上。科学合理规划和利用海上风能资源,加快陆上风电建设,积极推动风能资源条件较好的西部地区加快发展,加强风电布局与国土空间布局、产业发展、生态红线等方面的衔接协调。”

本项目为集中式风电项目,总装机容量 210MW,建设地点位于铁岭市清河区 and 开原市境内,铁岭市风资源条件较好,具备持续整装开发条件符合《辽宁省“十四五”能源发展规划》总体要求。

2.5.4 与《“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

（1）与《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

根据辽宁省人民政府办公厅关于印发《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》的通知（辽政办发[2022]16号），“加快优化调整能源结构。优化能源供给，大力发展风电和太阳能发电，安全有序发展核电，推进红沿河、徐大堡和庄河等核电基地建设，发挥天然气在低碳利用和能源调峰中的积极作用。”

本项目为风电项目，符合区域生态环境保护等要求。

（2）与《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》（征求意见稿）相符性分析

根据《铁岭市“十四五”生态环境保护规划》（征求意见稿）：“积极发展清洁能源和新型能源，有序推进风电发展，提高光伏发电装机容量，继续推广乡（镇）公共生物质锅炉替代燃煤锅炉工程，因地制宜促进生物质能发电”。

本项目为风电项目，运营期无工艺废气产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。施工期间严格管理，尽量减少占地，减少施工期对植被的破坏，施工结束后及时进行生态恢复，复耕、复植。本项目的建设符合铁岭市“十四五”生态环境保护规划（征求意见稿）相关要求。

2.5.5 与《辽宁省主体功能区规划》相符性分析

《辽宁省主体功能区规划》将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

开原市位于辽宁省主体功能区的“国家级农产品主产区”内，清河区位于“省级重点开发区域”，见图 2.5-1。由区域功能定位可知，农产品主产区是指保障粮食等农产品供给的重要区域。农产品主产区作为限制开发区，主体功能是保障农产品供给安全。区域发展方向和开发原则为着力保护耕地，尤其是基本农田，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加强农村面源污染防治，加快社会主义新农村建设，保障农产品供给。重点开发区域是指有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

风力发电项目永久性占地多为风机占地及道路占地，不占用基本农田。其占地特点为点状或线状分布，植被损失面积与周围植被总量相比，数量较少，将对

永久占地所造成的植被破坏进行补偿，并异地进行生态建设，对临时占地所造成的植被破坏在施工期结束后及时进行恢复。因此，开发利用风能，不会对农产品供给产生较大影响，还可以增加当地的财政收入，提高当地人民的生活水平，促进地区经济和社会发展。

2.5.6与《辽宁省生态功能区划方案》相符性分析

《辽宁省生态功能区划方案》（2009年），将辽宁省地域划分成若干个生态区，各生态区又划分成几个生态亚区，生态亚区中设生态功能区。风电场区域位于辽东山地丘陵温带湿润、半湿润生态区的Ⅰ₁₋₁ 清河水源涵养与土壤保持生态功能区以及辽河平原温带半湿润生态区的Ⅱ₁₋₁ 辽北低丘土壤保持生态功能区，见图2.5-2。

本项目所在Ⅰ₁₋₁ 清河水源涵养与土壤保持生态功能区存在的主要问题是水土流失比较严重。森林结构不合理，防护林比例低，中幼林比例大，低质林较多，水土保持与水源涵养功能下降。Ⅱ₁₋₁ 辽北低丘土壤保持生态功能区低丘谷地，坡地较多，加之不合理的耕作，土壤侵蚀较重。沿河地区有时出现洪涝，盐渍化土地也有分布。

风力发电项目永久性占地多为风机占地及道路占地，不占用基本农田，不占用Ⅰ级保护林地和一级国家公益林。其占地特点为点状或线状分布，植被损失面积与周围植被总量相比，数量较少。本项目施工过程中进行表土剥离，表土单独堆存防护。对临时占地所造成的植被破坏在施工期结束后及时进行恢复，复耕、复植，恢复原土地使用性质及土壤质量，提高当地生态环境质量。通过采取相应的环境保护措施，项目的建设可以提高地区生态环境质量，增加植被覆盖率，促进地方经济发展。

2.5.7与“三线一单”相符性分析

（1）与《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6号）相符性分析

坚持生态优先。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束，推动形成绿色发展方式和生活方式，筑牢生态安全屏障，促进经济社会高质量发展。

坚持分类施策。根据生态环境功能、自然资源禀赋、经济社会发展实际，聚焦问题和目标，划定环境管控单元，实施差别化生态环境分区管控措施，促进生态环境质量持续改善。

坚持统筹管理。实行省级统筹、上下联动、区域协同，建立完善“三线一单”成果共享体系及应用机制。结合经济社会发展和生态环境改善的新形势、新任务、新要求，定期评估，动态更新调整。

“三线一单”是以改善环境质量为核心，以空间管控为手段，统筹生态保护红线，环境质量底线，资源利用上线以及环境准入负面清单等要求的系统性分区环境管控体系。

①生态保护红线

本项目选址范围不占生态保护红线。

②环境质量底线

本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。风机周边敏感点处噪声预测达标。因此，本项目的建设不会改变区域环境质量现状，能够满足“环境质量底线”的要求。

③资源利用上线

本项目充分利用自然资源，并将自然资源转化为电能，从而减少了煤资源的开发与利用。本项目仅升压站区涉及采暖，为电采暖；生活用水来自于外购水；供电依托农电网，用电量不会对区域电网造成较大负荷。各项资源量在区域的可承受范围内，不逾越资源利用上线。

④环境准入负面清单

本项目为新能源发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、国家发展改革委和商务部《市场准入负面清单（2022 年版）》，不属于上述文件规定的环境准入负面清单中禁止和限制准入类项目，为允许类项目。未使用国家淘汰和限制使用的工艺及设备，符合国家当前产业政策。

本项目符合“三线一单”总体要求。

（2）与《铁岭市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（铁

政发 [2021]8 号相符性分析

为全面落实《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6号）工作要求，促进生态环境高水平保护和经济社会高质量发展，铁岭市人民政府就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单生态环境分区管控，提出了《铁岭市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（铁政发 [2021]8 号。铁岭市共划定环境管控单元 98 个，分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

铁岭市生态环境局依据《铁岭市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（铁政发 [2021]8 号，印发了《铁岭市生态环境准入清单（2021 年版）》（铁市环发[2021]2 号）。

根据辽宁省铁岭市三线一单环境管控单元数据查询网站，本项目开原升压站位于位于 ZH21128230001 开原市一般管控区，清河升压站位于 ZH21120420002 清河区城区；风机点位位于 ZH21128210003 开原市水源涵养与水土保持一般生态空间，ZH21120410004 清河区水源涵养与水土保持一般生态空间，ZH21120420003 清河区工业源水环境重点管控区和 ZH21120430001 清河区其他区域。

本项目在铁岭市环境管控单元中位置见图 2.5-3。本项目对照《铁岭市生态环境准入清单（2021 年版）》进行符合性分析，对照情况见表 2.5-1 和表 2.5-2。

表 2.5-1 普适性准入清单准入要求相符性分析

管控类别	清单编制要求	准入要求	符合性
铁岭市			
空间布局约束	禁止开发建设的活动	1、控制高能耗、高排放项目，禁止发展大型炼化一体化项目，严禁建设国家规定的产能过剩行业新增产能项目； 2、禁止发展电解铝、平板玻璃、纸制品造浆产业；禁止新增钢铁产能，提高现有产品技术水平，逐步淘汰落后产能； 3、禁止新增水泥产能，严格控制大型水泥企业熟料输出，按熟料产出比控制水泥产量，有效控制水泥粉磨站生存空间，逐步淘汰落后生产设备和不达标水泥粉磨企业； 4、严格落实国家建设项目污染物排放总量控制政策； 5、城市建成区范围内禁止20吨以下燃烧锅炉，乡镇实际情况建设满足其供热规模的锅炉； 6、依法取缔、搬迁保护区内违法建设项目和活动。	符合 本项目不属于铁岭市禁止开发建设的活动。
	限制开发	1、严格限制审批钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船	符合

	建设的活动	<p>船、炼焦、有色、电石、铁合金等新增产能项目；</p> <p>2、严格落实国家建设项目污染物排放总量控制政策。</p>	本项目不属于铁岭市限制开发建设的活动。
	不符合空间布局的要求	<p>1、根据城市规划区空间分管制体系规定的禁建区（自然保护区核心区、缓冲区，风景名胜区的核心景区以及森林公园内的珍贵景物、重要景点和核心景区，历史文化保护区，水源以及保护区，基本农田保护区，海拔500米以上的山地以及交通运输通道控制带和重大基础设施走廊禁止建设）、限建区（自然保护区试验区、风景名胜区缓冲区、森林公园其他用地、水源保护区、一般农业用地区、历史文化控制区、重点城镇隔离区以及中山区和中低山丘陵区、各类保护用地范围之外的海拔500米以下的山丘和丘陵等生态环境脆弱区、农村建设区）、适建区（不受或轻度受洪水淹没区，区位条件较好，地质条件较好，无不良地址现象或需采取一定的工程措施，经过工程处理后基本适宜建设的用地。对适宜建设区未来重点发展地区进行预先控制，包括产业引进、功能布局等进行整体控制）和现状建成区（包括中心城区现状建成区和城市规划区范围内的其他镇、村庄、交通设施、市政设施等建成区域）进行管控；</p> <p>2、对现状建成区采用用地调整和旧区改造方针，根据城市用地结构调整和发展要求，逐步搬迁有污染的工业企业，提高公共设施和公共绿地比例；</p> <p>3、城市水源地一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，不得设置与供水无关的码头，禁止停靠船舶，禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，控制网箱养殖；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动；二级保护区不得新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，改建项目必须削减污染物排放量；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；</p> <p>4、主城区钢铁、石化、化工、有色金属冶炼、水泥、沥青混凝土搅拌等重污染企业搬迁、改造；</p> <p>5、水源保护区上游、城市上风向，居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离；</p> <p>6、石化化工业、医药制造业、制浆造纸业、原则上必须建在产业园且满足污染物排放要求；汽车制造、塑料制品、涉VOCs排放的塑料制品产业需结合项目原辅材料、生产工艺等分析该项目是否属于可能引发环境风险的项目，如涉及环境风险或有明确入园要求的，则必须建在园区且符合污染物排放要求。</p>	<p>符合</p> <p>本项目符合铁岭市空间布局要求。</p>
污染物排放管控	允许排放量要求	<p>1、坚持雨污分流、泥水并治的原则，合理确定城镇排水与污水处理设施建设标准；新建排放重点水污染物的工业项目应当进入符合相关规划的开发区、工业园区等工业集聚区，工业集聚区应当统筹规划、建设污水集中处理设施，实行工业污水集中处理；保持水污染防治设施的正常运行，不得擅自拆除或者闲置水污</p>	<p>符合</p> <p>本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固</p>

		<p>染防治设施，禁止将部分或者全部污水不经过水污染防治设施处理而直接排入环境，禁止将未处理达标的污水从水污染防治设施的中间工序引出直接排入环境等；畜禽养殖场、养殖小区应当按照国家和省有关规定将畜禽粪便、废水进行综合利用或者无害化处理；水产养殖排水直接排入水体的，应当符合受纳水体水功能区的水环境质量标准；</p> <p>2、城市新、改、扩建单台燃煤锅炉蒸发量不小于90吨/小时，个别县城可根据人口、供暖半径有所调整，但新、改、扩建单台燃煤锅炉蒸发量原则上不小于65吨/小时；</p> <p>3、工业园区、新城镇只规划建设一个区域高效热源或依托大型热电联产企业集中供热，取缔建成区内10吨及以下燃煤锅炉，现有工业园区及产业聚集区逐步取消分散燃煤锅炉，在供热供气管网不能覆盖的地区，改用清洁能源或生物质燃料；</p> <p>4、到2025年，SO₂、NO_x、PM_{2.5}、VOCs排放量控制在15203吨/年、37756吨/年、25255吨/年、29876吨/年；</p> <p>5、各项污染物排放总量指标控制在环境容量以下，如有剩余可作为全市排污权统一调配；</p> <p>6、针对主要行业确定污染物管控标准：施工场地扬尘执行辽宁省地方标准《施工及现场扬尘排放标准（试行）》，燃煤电厂执行辽宁省地方标准《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》，工业涂装工序执行辽宁省地方标准《辽宁省工业涂装工序大气污染物排放标准》。</p>	体废物均得到有效处置。
	现有源提标升级改造的要求	<p>1、加强饮用水源风险防范，消除水源安全隐患；</p> <p>2、化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，需采取防渗漏等措施，防止地下水污染；</p> <p>3、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物；</p> <p>4、禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下；</p> <p>5、存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；</p> <p>6、禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。</p>	符合 本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。
环境风险防控	联防联控要求	<p>1、严控在优先保护类耕地集中区域新建有色金属、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业；</p> <p>2、禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；</p> <p>3、依据国家制定的铅酸电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能；</p> <p>4、各县（区、市）和部分有条件乡镇建成生活垃圾卫生填埋场；</p> <p>5、新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p>	符合

资源开发效率要求	水资源利用效率要求	1、加强流域水量统一调度，实行水资源消耗总量和强度双控，严格用水总量指标管理。	符合
	能源利用效率要求	1、根据铁岭市能源规划目标设定，到2025年能源消费总量控制在705.45万吨标准煤以下，煤炭消费2216万吨标准煤以下；到2035年，能源消费总量948.18万吨标准煤，煤炭消费总量控制在2623.05万吨标准煤以下。 2、严格执行《辽宁省人民政府办公厅关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》（辽政办发〔2021〕6号），严格规范全市范围内“高耗能、高排放”项目（“两高”项目）行政审批；通过电、天然气替代等措施，有效减少煤炭消耗，严格控制增量，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，严格落实产能置换要求；加强存量治理，坚持“增气减煤”同步，以此替代煤炭；推动电代煤，今后新增电力主要是清洁能源发电；持续优化交通运输结构，提升电动化和清洁化的水平。	符合 本项目为清洁能源项目，有助于减少煤炭消耗。
	土地资源利用要求	1、开展城市建设控制线进行分类管制，参照《城市道路管理条例》、《城市绿线管理办法》、《城市蓝线管理办法》、《城市黄线管理办法》、《城市紫线管理办法》等规定执行。	符合
	高污染燃料禁燃区要求	1、推进铁岭电厂为主城区供热； 2、禁止不符合规定的高污染燃料燃烧设施，禁止销售、使用高污染燃料； 3、积极引进推广使用电能、天然气和石油液化气，鼓励发展太阳能、地热能等清洁能源。	符合 本项目为清洁能源项目。
清河区			
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、清河水库、尚阳湖等地禁建范围内禁止开展除法律、法规允许范围外的建设项目。	符合
	限制开发建设活动的要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、控制新增燃煤项目。	符合
	不符合空间布局的要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求。	符合
污染物排放管控	允许排放量要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、到2025年，SO ₂ 排放量不超过0.062万吨，NO _x 不超过0.30万吨，PM _{2.5} 不超过0.17万吨；到2035年，SO ₂ 排放量不超过0.047万吨，NO _x 不超过0.18万吨，PM _{2.5} 不超过0.13万吨； 3、到2025年，COD排放量不超过40.95吨，氨氮排放量不超过3.69吨；到2035年，COD排放量不超过34.81吨，氨氮排放量不超过3.14吨； 4、2035年清河水库功能区达标率100%； 5、实施新建耗煤项目燃煤等量替代制度。	符合 本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。
	现有源提标升级改造	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求；	符合

	造的要求	2、清河及清河水库沿岸地区，严格控制高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目需实行主要水污染物排放减量置换； 3、扩建清河热电厂； 4、对钢铁、水泥、化工、石化、有色金属冶炼等重点行业进行清洁生产审核，针对节能减排关键领域和薄弱环节，采用先进适用的技术、工艺和装备，实施企业清洁生产技术改造,推广脱硫、脱硝、除尘技术治理工程。	
环境 风险 防控	联防联控 要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求；	符合
资源 开发 效率 要求	水资源利 用效率要 求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求。	符合
	能源利用 效率要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、落实《辽宁省控制煤炭消费总量工作方案（2018—2020年）》，做好全区煤炭消费总量控制；	符合
	土地资源 利用	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求；	符合
	高污染燃 料禁燃区 要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求。	符合

开原市

空间 布局 约束	禁止开发 建设活动 的要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、风景名胜区禁建范围内禁止开展除法律、法规允许范围外的建设项目； 3、县城禁止10吨及以下锅炉； 4、禁止工业企业开采地下水； 5、淘汰落后产能，严格禁止新上高污染、高环境风险项目，限期淘汰浪费资源、严重污染环境的工艺和设备，限期整治关闭不符合产业政策的污染企业； 6、继续淘汰涉金属重点行业落后产能，禁止新建落后产能或产能过剩行业的建设项目。依据国家制定的铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能； 7、严禁装备水平低、环保设施差、不符合国家产业政策和行业准入条件的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境企业。	符合 本项目不属 于开原市禁 止开发建设 的活动。
	限制开发 建设活动 的要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、执行国家《产业结构调整指导目录（2019年）》和《辽宁省政府核准的投资项目目录（2017年）》。	符合 本项目不属 于开原市限 制开发建设 的活动。
	不符合空 间布局的 要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、执行国家《产业结构调整指导目录（2019年）》和	符合 本项目符合 开原市空间

		<p>《辽宁省政府核准的投资项目目录（2017年）》；</p> <p>3、对不属于依法停产、停业、关闭范围的企业，符合国家和省产业政策，但不符合本地区产业布局规划、或者未按要求进驻工业园区的规模以下且长期污染环境的企业，要加强排污监管，并由市政府组织开展综合评估；对评估认为经整合可以达到相关管理要求的，要按照产业发展规模化、现代化的原则，依法限期整合搬迁进驻工业园区；</p> <p>4、在各级各类保护区、生态保护红线、林地禁采区或限制区，以及重要公路、河流两侧相关规定距离之内的开采行为；</p> <p>5、除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设项目不得占用基本农田保护区；对优先保护类耕地面积减少或土壤环境质量下降区域，进行预警提醒并依法采取环评限批等限制性措施；</p> <p>6、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业；</p> <p>7、严格管控类耕地的用途管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品；</p> <p>8、禁养区内不再新建养殖户（场）；</p> <p>9、严禁在对自然保护区核心区和缓冲区内从事旅游开发和建设活动；</p> <p>10、严格控制禁养区内现有的养殖活动规模，原则上不得新建、扩建和改建各类畜禽养殖场（小区）；除饮用水水源准保护区外，禁止新建畜禽规模养殖场（小区）和养殖专业户；</p> <p>11、严格控制在有限保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业；</p> <p>12、禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；</p> <p>13、城市建成区内现有钢铁、化工、有色、造纸、皮革、印染等污染较重企业制定退出计划，有序推动污染较重企业搬迁改造或依法关闭。</p>	布局要求。
污染物排放管控	允许排放量要求	<p>1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求；</p> <p>2、到2025年，SO₂控制在0.34万吨以下，NO_x控制在0.42万吨以下，PM_{2.5}控制在0.19万吨以下；到2035年，SO₂控制在0.29万吨以下，NO_x控制在0.30万吨以下，PM控制在0.13万吨以下；</p> <p>3、到2025年，COD排放量不超过1874.43吨，氨氮不超过207.09吨；到2035年，COD排放量不超过1593.27吨，氨氮不超过176.03吨；</p> <p>4、到2035年，全市河流考核断面水质优良比例达到60%以上，城市集中式饮用水水源地水质优良比例稳定在100%；</p> <p>5、清河水库入库口断面、柴河水库入库口断面，到2020年水质达到良好水体标准，水质保持或改善至Ⅲ类标准，清河清辽断面水质保持Ⅳ类标准；亮子河入辽河口断面达到Ⅴ类水质标准；</p> <p>6、到2035年，城市生活污水集中处理率达到100%，生</p>	符合 本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。

		活垃圾无害化处理率达到100%，工业固体废弃物综合利用率达到98%以上； 7、严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标； 8、养殖场必须建设污染治理设施，实现污染物达标排放； 9、针对新建、改建与扩建的造纸、焦化、氮肥、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业建设项目，实行主要污染物排放等量或减量置换。	
	现有源提标升级改造的要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、清河、柴河、亮子河和中国固河等水污染严重地区，严格控制高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目需实行主要水污染物排放减量置换； 3、实施锅炉节能改造、烟气余热再利用、暖房子、农村沼气新能源等一批重点节能项目； 4、规模化养殖场、养殖小区、专业户、散养户全部完成防雨、防渗、防漏、防外溢的粪便污水收集贮存处理设施建设。	符合 本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。
环境 风险 防控	联防联控要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求； 2、推进污水厂中水回用，引导企业本着自愿原则使用中水； 3、将重度污染的牧草地集中区域纳入禁牧休牧实施范围；对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、焦化、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，治理达标前不得用于住宅开发、公共设施建设用地和农用地； 4、严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	符合
资源 开发 效率 要求	水资源利用效率要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求。	符合
	能源利用效率要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求。	符合
	土地资源利用要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求。	符合
	高污染燃料禁燃区要求	1、执行辽宁省“三线一单”各类空间管控要求及铁岭市总体准入要求。	符合

表 2.5-2 本项目与环境管控单元相符性分析

管控类别	管控要求	工程实际情况	符合性
清河区其他区域（ZH21120430001）			

空间布局约束	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合
污染物排放管控	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合
环境风险防控	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合
资源开发效率要求	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合

清河区工业源水环境重点管控区（ZH21120420003）

空间布局约束	优化城市产业布局，推动产业转型升级，提高绿色制造水平。	本项目为清洁能源项目，有助于优化城市产业布局、推动产业转型升级、提高绿色制造水平。	符合
污染物排放管控	加强工业源监管，确保稳定达标排放。	本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。	符合
环境风险防控	积极落实《铁岭水文局重大水污染事件应急预案》，落实责任主体，明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容，依法及时公布预警信息。	本项目制定了风险防范措施。	符合
资源开发效率要求	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合

清河区水源涵养与水土保持一般生态空间（ZH21120410004）

空间布局约束	1、禁止新开展矿产资源开发活动（石油天然气、水气矿产除外），破坏河岸线活动大规模农业开发活动（如开荒），纺织印染、制革、造纸印刷、石化、化工、医药、非金属、黑色金属、有色金属等制造业，房地产开发，客（货）运车站、港口、机场建设，火力发电、核能发电活动，以及危险品仓储，现有相关法规规定的“高污染、高环境风险”产品生产以及环	本项目为清洁能源项目，项目施工结束后对临时占地恢复原有植被，对永久占地所造成的植被破坏进	符合
--------	---	--	----

	境污染强制责任保险相关管理所涉及的环境高风险生产等经营活动； 2、实施水土流失的预防监督和水土保持生态修复工程，加强小流域综合治理，营造水土保持林，限制陡坡垦殖和超载过牧，对水土保持林进行抚育更新； 3、加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、草地、湿地等生态系统，对水源涵养林进行抚育更新。	行补偿。	
污染物排放管控	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合
环境风险防控	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合
资源开发效率要求	符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	符合

清河区城区（ZH21120420002）

空间布局约束	1、优化城市产业布局，推动产业转型升级，提高绿色制造水平； 2、推动园区外相关产业、企业和增量项目向专业产业园区集中，推动沿河企业逐步进入园区，消灭污水直排、超排现象； 3、现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排，大气污染严重的工业企业应责令关停或逐步迁出，逐步实现区域工业废气“零排放”； 4、禁止燃放烟花、爆竹；禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物； 5、加强餐饮业燃料烟气及餐饮油烟防治，鼓励餐饮业及居民生活能源使用天然气、液化石油气、生物酒精等洁净能源。	本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。	符合
污染物排放管控	1、严格实施新建耗煤项目燃煤等量替代制度，控制新增燃煤项目； 2、实施区域内重点排污口整治，加强工业源监管，确保稳定达标排放； 3、完善城镇污水收集系统，逐步实现建成区污水管网全覆盖；不断提升城镇污水处理能力，确保稳定达标排放； 4、强化居民生活和餐饮业油烟污染排放治理，餐饮行业加强油烟治理，油烟净化设施安装率达100%，油烟废气排放达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）标准； 5、火电企业实施超低排放改造； 6、禁止排放油类污染物，含有废水生活污水经隔油	本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。	符合

	池或化粪池处理后纳入污水处理厂处理； 7、加强建筑施工扬尘污染控制，施工工地禁止进行现场混凝土搅拌，裸地及时复绿； 8、实施VOCs综合整治，推广使用低（无）VOCs含量的绿色原辅材料和先进生产工艺、设备，加强无组织废气收集，配套建设末端治理措施。		
环境 风险 防控	1、工业企业推出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途； 2、积极落实《铁岭水文局重大水污染事件应急预案》，落实责任主体，明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容，依法及时公布预警信息。	本项目为清洁能源项目，运营期无废气、废水产生，固体废物均得到有效处置。	符合
资源 开发 效率 要求	1、符合铁岭市、清河区普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合
开原市一般管控区（ZH21128230001）			
空间 布局 约束	符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合
污染 物排 放管 控	符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合
环境 风险 防控	符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合
资源 开发 效率 要求	符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合
开原市水源涵养与水土保持一般生态空间（ZH21128210003）			
空间 布局 约束	1、禁止新开展矿产资源开发活动（石油天然气、水气矿产除外），破坏河岸线活动大规模农业开发活动（如开荒），纺织印染、制革、造纸印刷、石化、化工、医药、非金属、黑色金属、有色金属等制造业，房地产开发，客（货）运车站、港口、机场建设，火力发电、核能发电活动，以及危险品仓储，现有相关法规规定的“高污染、高环境风险”产品生产以及环境污染强制责任保险相关管理所涉及的环境高风险生产等经营活动； 2、实施水土流失的预防监督和水土保持生态修复工程，加强小流域综合治理，营造水土保持林，限	本项目为清洁能源项目，项目施工结束后对临时占地恢复原有植被，对永久占地所造成的植被破坏进行补偿。	符合

	制陡坡垦殖和超载过牧，对水土保持林进行抚育更新； 3、加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、草地、湿地等生态系统，对水源涵养林进行抚育更新。		
污染物排放管控	符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合
环境风险防控	符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合
资源开发效率要求	符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	本项目为清洁能源项目，符合铁岭市、开原市普适性清单一般性要求。	符合

2.5.8与《风力发电场生态保护及恢复技术规范》相符性分析

辽宁省质量技术监督局、辽宁省环保厅于 2014 年联合印发了《风力发电场生态保护及恢复技术规范》（DB21/T 2345-2014），该标准规定了风力发电工程选址总体要求及风力发电机组、输电线路、升压站、道路工程的生态环境保护与恢复的技术要求。适用于陆上风电场建设的生态环境保护、建设项目环境影响评价和建设项目竣工环境保护验收。

针对该规范提出的各项要求，环评进行了相符性分析，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 本项目与风力发电场生态保护及恢复技术规范相符性分析

序号	规范要求	工程实际情况	是否满足要求
禁止建设区			
1	自然保护区的核心区和缓冲区、风景名胜区、饮用水水源一级保护区、森林公园、世界文化和自然遗产地、重要生态功能保护区的禁止开发区以及市级以上政府划定的需要特殊保护区域中的禁止建设区	风电场区域内没有自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、重要生态功能保护区等上述敏感点	是
2	珍惜濒危野生动植物天然集中分布区	风电场区域内没有珍惜濒危野生动植物天然集中分布区	是

3	国际重要湿地、国家重要湿地、辽宁省重要湿地	风电场区域内不涉及国际重要湿地、国家重要湿地、辽宁省重要湿地	是
4	海拔 800m 以上的山地	风机机位位于海拔 800m 以下的平原	是
5	天然林、防护林和特种用途林	风电场建设用地不占用天然林、防护林和特种用途林	是
6	沙化土地封禁保护区	风电场区域内没有沙化土地封禁保护区	是
7	基本农田	本项目不占基本农田	是

限制建设区

1	自然保护区的实验区、饮用水水源二级保护区、重要生态功能保护区以及市级以上政府划定的需要特殊保护区域中的限制建设区	本项目不占自然保护区、饮用水水源保护区、重要生态功能保护区等上述敏感点	是
2	鸟类重要迁徙通道区域，未划入自然保护区范围的鸟类重要栖息地	本项目风电场区域不在鸟类重要迁徙通道区域及鸟类重要栖息地	是
3	海拔 800m 以下重要天然植被及珍稀野生动物繁殖、栖息、活动的低山丘陵地区	风电场区域内无重要天然植被及珍稀野生动物	是
4	《国家高速公路网规划》和《国家中长期铁路网规划》中的公路及铁路边界 2km 以内范围	本项目风电场区域不涉及《国家高速公路网规划》和《国家中长期铁路网规划》中的规划公路及铁路。C12 风机距离 S14 辽开高速最近，水平距离 320m；C20 风机距离开丰铁路最近，水平距离 530m；A01 风机距离 G102 京抚线最近，水平距离 1700m。	是
5	县级及县级以上城乡规划区边界以外 5km 以内范围，县级以下城乡规划区边界以外 2km 以内范围	<p>本项目 A07 风机距清河区城市规划区边界最近，水平距离 280m；A01 距离开原市城市总体规划区最近，水平距离 1200m</p> <p>本项目 C15、C16、C17、C20 号风机距离威远镇建成区边界均不满足 2km 距离要求，最近距离为 800m（C16）。A06、A07、A08、A09 号风机距离杨木林子镇建成区边界均不满足 2km 距离要求，最近距离为 620m（A07）</p>	部分风机不满足，但该项目于 2022 年 4 月 14 日取得了《国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目用地预审与选址意见书》（用字第 211200202200004 号），本建设项目符合国土空间用途管制要求。

6	沿海区域未进行开发建设规划的，海岸线向陆一侧 10km 以内范围；沿海区域已进行开发建设规划的，规划区域边界向陆一侧 5km 以内范围	风电场区域不涉及沿海区域	是
风力发电机组防护距离			
1	风力发电机组布置应满足噪声与光影防护距离要求，2000 千瓦及以上机组应与噪声及光影敏感目标保持 600 米以上防护距离	本项目选用单机容量为 5000kW 风力发电机组 42 台，噪声防护距离为 600 米，600 米防护距离内无居民敏感点。经预测，光影影响范围不涉及居民。	是
输电线路生态环境保护			
1	输电线路选线避开鸟类栖息地	本项目风电场区域不在鸟类重要迁徙通道区域及鸟类重要栖息地	是
道路工程生态环境保护			
1	场内道路尽量利用已有道路，避免占用林地，单位装机容量新建道路长度宜小于 0.25km/MW	本项目施工道路总长度为 52.2km，其中新建施工道路 23.5km，改扩建施工道路 28.7km，单位装机容量新建道路长度为 0.11km/MW	是
2	新建及扩建的施工道路路面宽度宜控制在 6.0m 以内，相对应的运营期道路路面宽度宜控制在 3.5m 以内	改建和新建的场内施工道路施工期临时路面宽度均为 6.0m，施工结束后新建道路宽度改为 3.5m，扩建道路恢复至原有路面宽度（原有路面宽度约 3.5m）	是

2.5.9 与《辽宁省生态环境厅关于加强新能源建设项目环境影响评价管理工作的通知》相符性分析

辽宁省生态环境厅 2021 年印发了《辽宁省生态环境厅关于加强新能源建设项目环境影响评价管理工作的通知》（辽环函〔2021〕60 号），为深入贯彻新发展理念，加快推动能源结构优化调整，协同推进减污降碳，进一步推进我省新能源产业健康有序发展，现就加强新能源建设项目环境影响评价管理工作，明确要求。

针对该《通知》提出的各项要求，环评进行了相符性分析，详见表 2.5-3。

表 2.5-3 本项目与辽环函〔2021〕60 号文相符性分析

技术要点	说明	符合性
------	----	-----

<p>第二条 项目符合生态环境保护与自然资源相关法律、法规、政策以及“三线一单”生态环境分区管控要求，与主体功能区规划、环境功能区划、生态环境保护规划、国土空间规划、交通规划、电力发展规划、配套电网建设规划等相协调，项目选址符合相关规划。</p>	<p>本项目选址符合生态环境保护与自然资源相关法律、法规、政策，选址符合相关规划要求，风机点位及配套设施不占用生态保护红线。</p>	符合
<p>第三条 项目选址选线、施工布置未占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、饮用水水源保护区、基本草原、永久基本农田、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区，以及天然林、防护林和特种用途林地等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，与世界文化和自然遗产地、历史文化名城名镇名村、文物保护单位的生态环境保护要求相协调。</p>	<p>本项目选址范围不在生态保护红线内，不占基本农田，不涉及国家公园、旅游风景区、自然保护区、1级保护林地、国家一级、二级公益林和草地，不涉及自然保护区、鸟类通道、湿地等相关区域范围。</p>	符合
<p>第四条 风力发电项目未占用生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地，沙化土地封禁保护区、鸟类主要迁徙通道和栖息地等区域以及沿海基干林带和消浪林带等敏感范围，不影响保护生物多样性、维护生态系统平衡和防治水土流失。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等应优化选址选线，尽量避让耕地、林地等优质土地，未占用 I 级保护林地和一级国家级公益林地。</p> <p>风机点位应按照国家标准与高速公路和铁路保持足够的安全距离；风机点位应为城乡规划区、沿海区域建设规划区留有足够的开发空间，不影响城乡发展和沿海区域发展，符合国土空间规划的城镇开发边界管控要求。</p> <p>风力发电机组布置满足噪声与光影防护距离要求，防护距离根据噪声源强、轮毂高度、叶片长度、地形地貌等因素进行核定，防护距离内没有噪声与光影敏感建筑。</p>	<p>本项目选址不占生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地，沙化土地封禁保护区、鸟类主要迁徙通道和栖息地、I 级保护林地和一级国家级公益林地；</p> <p>本项目风机点位与附近的高速公路和铁路保持足够的安全距离；风机点位选址已为城乡规划区留有足够的开发空间，不影响城乡发展；</p> <p>本项目风机布置满足噪声与光影防护距离要求，防护距离内没有噪声与光影敏感建筑。</p>	符合
<p>第七条 升压站、输电线路选址选线合理，升压站选用低噪声设备，并采取降噪措施，确保边界和周围环境保护目标的电磁环境和声环境满足相关标准要求。</p>	<p>本项目 220kV 升压站选用低噪声设备，并采取降噪措施，预测结果表明升压站厂界和周围环境保护目标的电磁环境和声环境满足相关标准要求。</p>	符合
<p>第八条 风力发电、光伏发电项目不设置集中施工场地，使用预拌混凝土；施工期避开多雨期，不随意压占、扰动和破坏地表植被；采取剥离表土和回填复垦措施，对造成生态影响的区域及时清理并采取有效防护措施；对新建道路和施工临时道路采取硬化措施，以及生态恢复建设和绿化措施。</p>	<p>本项目施工期不设置集中施工场地，使用预拌混凝土；施工期避开多雨期；本项目采取剥离表土和回填复垦措施，对造成生态影响的区域及时清理；对新建道路和施工临时道路采取硬化措施，以及生态恢复建设和绿化措施。</p>	符合
<p>第十二条 按相关导则及规定要求制定了噪声、大气、生态和电磁等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化生态环境保护措</p>	<p>报告按相关导则及规定要求制定了噪声、大气、生态和电磁等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有</p>	符合

施的要求。根据需求和相关规定，提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	关要求，提出了根据监测评估结果优化生态环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，并提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	
--	---	--

2.5.10与国家林业和草原局关于《规范风电场项目建设使用林地的通知》相符性分析

根据国家林业和草原局关于《规范风电场项目建设使用林地的通知》：“严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。”

本项目选址范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、I级保护林地和一级国家公益林、鸟类主要迁徙通道和栖息地。符合《规范风电场项目建设使用林地的通知》要求。

2.5.11与环境管理政策相符性分析相符性分析

本项目与现行环境管理要求的相符性分析见表 2.5-4。

表 2.5-4 环境管理政策相符性分析

名称	政策要求	说明	符合性
《辽宁省大气污染防治行动计划实施方案》（辽政发〔2014〕8号）	加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。	本项目采用电供暖	符合
《辽宁省人民政府关于印发辽宁省水污染防治工作方案的通知》（辽政发〔2015〕79号）	严控地下水超采。在地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害易发区开发利用地下水，应进行地质灾害危险性评估。	本项目生活用水由汽车外运提供	符合
	推广示范适用技术，加快技术成果推广应用，重点推广饮用水净化、节水、水污染治理及循环利用，城市雨水收集利用，再生水安全回用，水生态修复，畜禽养殖污染防治等适用技术。	项目生活污水采用旱厕处理，定期清掏，不外排	符合
《辽宁省人民政府关于	严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。	厂区内绿地不使用农药	符合

印发辽宁省土壤污染防治工作方案的通知》 (辽政发〔2016〕58号)	减少生活污染。	生活垃圾集中收集 后由环卫部门清运	符合
《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》的通知(辽委发[2022]8号)	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。严格把好新建、扩建钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等高能耗高排放项目准入关。	本项目为风电项目，运营期无工艺废气产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。	符合

2.6 环境保护目标

本项目评价范围内涉及生态保护红线，无自然保护区、风景名胜区、森林公园、重点文物保护单位、饮用水水源保护区，不涉及候鸟迁徙通道和栖息地。本项目风机及升压站声环境影响评价范围内无居民，施工道路声环境影响评价范围内涉及居民，生态环境影响评价范围内涉及生态保护红线和植被、动物等保护目标，电磁环境影响评价范围内无电磁环境保护目标。本项目村宅为重点保护目标。考虑风电项目的特点，对评价范围外比较关注的环境保护目标也进行了统计。本项目主要环境保护目标具体见表2.6-1，本项目环境保护目标及评价范围见图2.3-1、图2.3-2。本项目风电场区域及周边主要环境保护目标图见图2.6-1。

表 2.6-1

环境保护目标一览表

一、评价范围内

环境要素	本项目内容	最近敏感点名称	相对本项目方位	与本项目最近距离 (m)	规模		主要保护对象	环境功能分区
					户数	人数		
噪声	施工道路	杨堡村	西	218	67	181	居民	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类 功能区
		放牛沟村	东北	152	216	583		
		秀水村	东南	146	93	251		
		小岭子	东	151	132	356		
		北大沟	西南	23	85	230		
		刘菜沟	南	22	54	146		
		吴家沟	南	57	47	127		
		后马市堡村	西北	74	502	1355		
		四家子村	西南	71	288	778		
		狮子沟村	西	24	103	278		
		碱草沟	西北	36	56	151		
		二道河子村	东南	33	154	430		
		东十八道岗子	东	64	157	424		
		十八道岗子	西	48	185	500		
		大白庙子村	西	251	385	1040		
		土门子	西南	58	75	203		

电磁	—	—	—	—	—	—	—	—
生态	A15	生态保护红线	西南	141	—	—	生态评价范围内 植被、动物	—
	A17		东	311				
	C22		东南	364				

二、评价范围外

环境要素	本项目 内容	最近敏感点 名称	相对本项目 方位	与本项目 最近距离（m）	规模		主要保护对象	环境功能分区
					户数	人数		
噪声	A02	谢家屯村	西南	904	258	697	居民	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类 功能区
	A03	谢家屯村	西南	893	258	697		
	A04	新兴村	东南	636	202	545		
	A05	八社村	南	667	715	1931		
	A07	杨木林子镇	西南	630	780	2106		
	A08	肖台子村	东北	630	182	491		
	A09	肖台子村	北	856	182	491		
	A11	南台子村	东	802	248	670		
		东十八道岗子	西南	724	157	424		
	A13	榆树台子	南	606	112	302		
		东十八道岗子	北	681	157	424		
		十八道岗子村	西北	869	185	500		
	A14	下房身	东北	682	220	594		

	B01	大白庙子村	西	753	385	1040		
	B03	韩家沟	南	928	84	254		
	B04	大南沟村	北	630	203	548		
	B08	下土口子村	西北	854	48	130		
		土门子	西南	636	75	203		
	C01	杨堡村	西北	640	67	181		
		姜家村	东北	886	210	567		
	C02	尹家沟	西南	755	24	76		
		腰屯	西北	738	63	179		
		刘家屯	西北	896	42	118		
		放牛沟村	东北	617	216	583		
	C03	姜家村	东南	657	210	567		
	C04	放牛沟村	西北	709	216	583		
		秀水村	东南	903	93	251		
	C05	小岭子	东南	620	132	356		
		姜家村	西南	613	210	567		
	C06	小岭子	东南	632	132	356		
		姜家村	西南	623	210	567		
	C07	小岭子	西北	868	132	356		
		北大沟	南	745	85	230		

	C08	秀水村	西北	871	93	251		
		刘菜沟	东南	782	54	146		
	C09	吴家沟	南	605	47	127		
		二道沟	东南	870	58	157		
	C10	二道沟	东南	808	58	157		
	C11	北大沟	西北	656	85	230		
	C12	后马市堡村	东	665	502	1355		
	C13	后马市堡村	北	680	502	1355		
		前马市堡村	南	836	303	818		
	C14	后马市堡村	西北	629	502	1355		
	C15	四家子村	南	698	288	778		
	C16	河西	东	804	155	419		
	C17	狮子沟村	西北	800	103	278		
	C18	糖坊沟	东北	786	68	184		
	C19	大孟家屯	西北	623	82	221		
		碱草沟	西南	784	56	151		
	C20	二道河子村	东南	615	154	430		
	C21	二道河子村	东南	731	154	430		
	清河 220kV 升压站	山咀子	西	325	78	202		
	开原 220kV 升压站	散户	东南	282	5	12		

光影	A05	九社村	东北	942	570	1539	居民	—
	A08	肖台子村	东北	630	182	491		
	A09	肖台子村	北	856	182	491		
	A13	东十八道岗子	北	681	157	424		
	A14	下房身	东北	682	220	594		
	B04	大南沟村	北	628	203	548		
	B08	下土口子村	西北	854	48	130		
	C01	杨堡村	西北	640	67	181		
	C02	放牛沟村	东北	611	216	583		
	C04	放牛沟村	西北	709	216	583		
	C06	姜家村	西	623	210	567		
	C07	小岭子	西北	868	132	356		
	C08	秀水村	西北	871	93	251		
	C11	北大沟	西北	656	85	230		
	C12	后马市堡村	东	665	502	1355		
	C13	后马市堡村	北	680	502	1355		
	C14	后马市堡村	西北	629	502	1355		
	C17	狮子沟村	西北	800	103	278		
	C19	大孟家屯	西北	623	82	221		
生态	风电场范围内植被、动物							—

其他	城市及乡镇规划区建成区	A07	清河区	东南	280	28200	84693	国土空间用途	—
		A01	开原市	西	1200	153600	460927	国土空间用途	—
		A07	杨木林子镇	西南	620	7470	22438	国土空间用途	—
		C16	威远堡镇	东	800	4860	14599	国土空间用途	—
	公路与铁路	C12	S14 辽开高速	北	320	—	—	—	—
		C20	开丰铁路	东南	530	—	—	—	—
		A01	G102 京抚线	西	1700	—	—	—	—
	35kV 集电线路	35kV 集电线路距离最近居民区为下土口子村，水平距离 38m							
	清河水库	A10 号风机距离清河水库水源二级保护区最近距离为 560m							

2.7 防护距离内临时建筑情况

本项目风机噪声防护距离范围内涉及 43 处建筑，与本项目风机关系见表 2.7-1，建筑物情况见图 2.7-1。

表 2.7-1 建筑物情况一览表

序号	最近风机编号	相对风机方位	与风机最近距离 (m)	建筑物情况
1	A02	SW	516	看护房
2	A03	NE	225	蔬菜大棚
3		NE	425	养殖大棚
4		NE	570	养殖大棚
5		NE	474	大棚及其看护房
6	A06	NW	400	蔬菜大棚
7	A07	NE	421	看护房
8		S	523	废弃房屋
9		SE	279	凯圣锻冶厂
10	A08	S	563	大棚及其看护房
11	A11	NW	440	养殖厂
12		SE	340	养殖厂
13		SE	538	养殖厂
14	A12	E	204	养殖厂
15	A14	NE	98	废弃看护房
16		N	251	废弃看护房
17		E	492	废弃厂房
18	A17	E	217	养殖厂
19	A18	NW	239	养殖厂
20		NE	388	看护房
21		E	244	看护房
22		SE	393	看护房
23	A20	SW	460	废弃游乐场及其配套建筑
24		SW	199	寺庙
25		S	554	养殖大棚
26	B01	SW	384	看护房
27		SW	419	变电站
28		SW	509	大棚及看护房
29		NW	597	看护房
30		NW	542	看护房
31	B05	NE	500	养殖厂

32	C04	NW	538	看护房
33	C06	W	313	看护房
34		SW	248	养殖厂
35		NW	464	看护房
36	C08	E	384	废弃看护房
37	C10	NE	466	废弃看护房
38	C12	SW	366	养殖厂
39	C13	NW	422	养殖大棚及其看护房
40	C16	S	592	修理厂
41		SE	527	加油站
42	C19	NW	575	养殖厂
43	C20	SE	568	养殖大棚

经现场勘查及城东镇人民政府、威远堡镇人民政府、杨木林子镇人民政府、张相镇人民政府和中固镇人民政府出具的建筑物性质的函，风机防护距离内的建筑物均不属于宅基地范畴，不是以居住为主要功能的建筑物，不属于该项目建设及运行的限制性因素，不影响项目建设及运行。建议在项目施工前，建设单位再次核实上述建筑物属性是否发生变化。

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称、建设规模、地点、投资及服务年限

项目名称：国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目

建设单位名称：辽宁清电昊风新能源有限公司

建设规模：210MW

建设地点：本项目包括2个风电场区域，AB区（100MW）和C区（110MW）。AB区分别位于辽宁省铁岭市清河区西部张相镇和杨木林子镇（A区）和开原市中部的兴开街道和松山堡乡（B区），C区位于铁岭开原市西北部城东乡和威远堡镇。本项目地处北纬42°27'17.19"~42°43'14.75"，东经124°5'29.10"~124°15'11.21"。地形为丘陵、平原地区，一般海拔高度为90m~300m，风电场规划面积147.97km²。项目地理位置图见图3.1-1。

投资：总投资为117859.35万元。

服务年限：项目建设期18个月，服务年限为20年。

3.1.2 项目组成及规模

本项目包括2个风电场区域：AB区（100MW）和C区（110MW），AB区中A区（75MW）位于清河区西部张相镇和杨木林子镇，B区（25MW）位于开原市中部的兴开街道和松山堡乡；C区（110MW）位于开原市西北部城东乡和威远堡镇。

本项目总装机容量为210MW，选用单机容量为5MW的风力发电机组42台，并配套建设42座箱式变电站。新建2座200kV升压站，分别为清河升压站和开原升压站。AB区中的A区（75MW）的15台风力发电机组通过3回35kV集电线路、B区（25MW）的5台风力发电机组通过1回35kV集电线路接入新建清河220kV升压站（新建1台200MVA主变），再接入清河电厂500kV升压站（500kV升压站不在本次评价范围内）；C区（110MW）的22台风力发电机组汇成5回

35kV 集电线路，接入开原 220kV 升压站（新建 1 台 110MVA 主变），再经 220kV 联络线接入清河电厂扩建的 500kV 升压站（220kV 线路和 500kV 升压站均不在本次评价范围内）；再通过清河电厂已建成 500kV 送出线路送至沈东变。本项目年上网电量为 489872MW·h，年等效满负荷小时数为 2332.72h，容量系数为 0.266。项目工程占地总面积 38.96hm²，其中永久占地 13.43hm²，临时占地约 25.53hm²。

项目组成及主要建设内容详见表 3.1-1。项目主要设备见表 3.1-2、3.1-3。

表 3.1-1 本项目组成一览表

项目内容		数量	备注
主体工程	风力发电机组	42 台	5000kW，轮毂高度 110m/115m、叶轮直径 182m/193
	箱变	42 台	5500kVA/35
	场内 35kV 架空线路	9 回	本项目 35kV 线路路径总长度 75.9km，其中直埋线路长度 2.7km，架空线路长度 73.2km；同塔双回架空线路路径长度 9.7km，单回架空线路路径长度 63.5km，共需建设铁塔 430 基，其中，双回路耐张 28 基，双回路直线铁塔 39 基；单回路耐张铁塔 120 基，单回路直线铁塔 243 基。
	拟建 2 座 220kV 升压站	开原升压站	升压站东西长 129m，南北宽 111m。进站道路长 40m，路面宽度为 5m，为公路型混凝土路面结构。占地面积 1.43hm ² ，主要包括变配电系统、无功补偿系统、高低压开关柜、控制及监控系统、消防系统等设备和综合楼等建筑。升压站内设置 1 座消防蓄水池，容积 200m ³ ；设置 1 座事故油池，容积 40m ³ ；设置 1 座化粪池，容积 12m ³ ；设置 1 座危废暂存间，面积为 24m ² 。
			主变压器 安装 1 台 110MVA 主变压器，拟选用三相铜芯双绕组有载调压噪音免维护油浸自冷变压器。技术参数如下： 型号：SZ20-110000/220； 额定容量：110MVA； 额定电压：230±8×1.25%/37kV
		清河升压站	升压站东西长 44m，南北宽 65m。占地面积 0.3hm ² ，占地类型为工业用地。主要包括变配电系统、无功补偿系统、高低压开关柜等。升压站内设置 1 座事故油池，容积 56m ³ 。
			主变压器 安装 1 台 200MVA 主变压器，拟选用三相铜芯双绕组有载调压噪音免维护油浸自冷变压器。技术参数如下： 型号：SZ20-200000/220； 额定容量：200MVA； 额定电压：230±8×1.25%/37kV
辅助工程	场内道路	本项目施工道路总长度为 52.2km，其中新	施工期道路路面宽 6.0m，施工结束后新建道路宽度改为 3.5m，扩建道路恢复至原有路面宽度（原有路面宽度约 3.5m）。

		建施工道路 23.5km, 改扩建 施工道路 28.7km。	
配套工程	供电	施工期供电：从施工及设备存放场地附近的 10kV 线路上接引，通过动力控制箱、照明箱和绝缘软线满足施工用电需求。 运营期供电：每座升压站配置 2 组 400Ah 阀控式密封铅酸蓄电池，用于站内一次设备和二次保护设备及微机监控系统设备的供电。	
	供水	施工期用水：主要为场地洒水，施工用水可用罐车从附近村庄买水。 运营期用水：主要为生活和消防用水。消防用水、人员洗漱用水可用罐车从附近村庄买水，运营期升压站工作人员饮用水、食堂用水为购买的桶装饮用水。	
	供暖	根据该地区的气候条件及风电场的特点，运营期风电场主控楼及 35kV 开关柜室采用温控电暖器。	
公用工程	施工供电	1 条 10kV 架空线路	
环保工程	废水	施工期：主要是施工车辆检修、冲洗排放的废水和施工人员产生的生活污水，施工现场设临时沉淀池，收集施工中产生的各类冲洗废水，经沉淀澄清后排放。在施工人员集中区设临时环保厕所，并且及时洒石灰，定期清掏，不外排。 运营期：本项目运营期无生产废水产生，开原升压站设置 1 座化粪池，容积 12m ³ 。	
	废气	施工期：主要为施工和车辆运输导致的扬尘及废气，采取施工场地和运输主干道洒水，运输车辆加盖防尘布，定期对施工机械进行维修、保养等措施。现场不设置混凝土拌和处，全部采用商业混凝土。 运营期：开原升压站产生餐饮油烟，厨房操作间采用自然进风，机械排风的通风方式。排油烟风机放于屋顶，排油烟设置油烟净化设施，其油烟排放浓度不得超过 2.0mg/m ³ ，净化设备的最低去除效率不低于 60%。	
	噪声	施工期：主要为施工噪声及设备运行噪声，合理规划运输路线，避免夜间施工运输及施工，加强运输人员安全环保教育及管理。 运营期：主要为风机运转、升压站运行设备产生的噪声，优化设备选型，加强设备维护。风机设置 600m 噪声防护距离，防护距离内不得新建村庄及迁入居民等噪声敏感目标。	
	固体废物	施工期：主要为施工建筑垃圾、施工垃圾及生活垃圾。建筑垃圾由建设单位回收；施工垃圾及时清理，施工挖掘剩余弃土、残土全部用于修建道路，不外排；生活垃圾经统一收集后外运，不得随意堆放。 运营期：主要为风电场工作人员产生的生活垃圾；升压站产生的废铅酸蓄电池、废弃变压器；运营期主变、箱变事故状态下产生少量的废变压器油，风机检修时产生的废润滑油、废液压油等。生活垃圾集中收集后及时清运处理；废变压器由厂家回收；主变事故产生的废变压器油暂存于事故油池，委托有危险废物处置资质的单位进行处置；废铅酸蓄电池不在风电场内暂存，委托有危险废物处置资质的单位进行处置；箱变产生的废变压器油、风机检修时产生的废润滑油、废液压油定期由具有资质的电力运营维	

		护专业公司统一收集、清运并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，开原升压站内设置 1 座面积为 24m ² 的危废暂存间作为备用，在危险废物未得到立即处置时在危废间内暂存。
	环境风险	运营期开原升压站内设置事故油池 1 座，容积 40m ³ ；清河升压站内设置事故油池 1 座，容积 56m ³ 。事故油池采取防渗措施，当发生事故时变压器油排入事故油池，交由有处理资质的单位处置。
	生态恢复与建设措施	临时占地生态恢复，永久占地生态补偿。

表 3.1-2 本项目施工期主要设备一览表

序号	设备名称及型号	台数
1	1000t 履带式起重机	2
2	150t 汽车式起重机	2
3	回旋钻孔机	2
4	气腿式手风钻	20
6	2m ³ 挖掘机	20
7	2m ³ 装载机	10
8	推土机	15
9	压路机	10
10	振动碾压机	10
11	手扶式振动碾压机	3
12	牵引式斜坡振动碾	3
13	混凝土运输搅拌车	25
14	混凝土泵	10
15	插入式振捣器	40
16	5t 自卸汽车	20
17	15t 载重汽车	10
18	水 车	10
19	平板运输车	5
20	柴油发电机	5
21	移动式空压机	5
22	潜水泵	3
23	钢筋调直机	2
24	钢筋切断机	2

表 3.1-3 本项目主要设备组成及参数一览表

名称			单位(或型号)	数量
主要设备	风电场主要	风电机组	台数	台
			额定功率	kW
			叶片数	片
			风轮直径	m
				42
				5000
				3
				193/182

机 电 设 备		风轮扫掠面积	m ²	29240/26016
		切入风速	m/s	3
		额定风速	m/s	10.8
		切出风速	m/s	20
		轮毂高度	m	115/110
		发电机功率因数	%	-0.95~+0.95
		额定电压	V	1140
	箱式变 电 站	数量	台	42
		型号		ZGS-ZF-5500/35
		电压	kV	37±2×2.5%/1.14kV
	主变 压 器	型号		SZ20-110000/220 SZ20-200000/220
		台数	台	1/1
		容量	kVA	110MVA/200MVA

3.1.3 总平面布置

风电场工程场址区地势开阔，为平原风电场，覆盖植被较少，风机布置的限制性因素较少，根据风电场的地貌特点，拟定风电场工程风机布置的总体原则为：

①为了提高风能特性评估的有效性，风电机组布置时充分考虑对于敏感目标的避让。

②风电机组的排布应根据风电场内主风向和主风能方向判断，以基本垂直于主风向和主风能方向，同时兼顾次主风向和次主风能的原则来排布机组。本风电场工程场址区的主风向和主风能方向为SSW。布置间距考虑3D×5D，以减小机组间的尾流影响。

对优选的机型进行进一步优化布置，以获得最大发电量和最优经济效益为原则，既要保证风机间距以减小尾流损失又要注意风机的相对集中布置以减少集电线路及道路的投资；不仅考虑每个机位最优，而且考虑各风机之间的相互影响，从而保证整个风电场的发电量最大，效益最好。在选定机型的基础上，本风场选择机型为MySE5.0-182/110和MySE5.0-193/115。安装42台5000kW风机，建设规模为210MW。MySE5.0-182/110风机叶轮直径为182m，轮毂高度为110m；MySE5.0-193/115风机叶轮直径为193m，轮毂高度为115m。

本项目35kV线路路径总长度75.9km，其中直埋线路长度2.7km，架空线路

长度 73.2km；同塔双回架空线路路径长度 9.7km，单回架空线路路径长度 63.5km，共需建设铁塔 430 基。场内线路采用 9 回 35kV 架空线路，AB 区中的 A 区（75MW）的 15 台风力发电机组通过 3 回 35kV 集电线路、B 区（25MW）的 5 台风力发电机组通过 1 回 35kV 集电线路接入清河电厂扩建的 500kV 升压站（500kV 升压站不在本次评价范围内）；C 区（110MW）的 22 台风力发电机组汇成 5 回 35kV 集电线路，接入本项目拟建的 220kV 升压站，220kV 升压站通过 1 回 220kV 线路接入清河电厂扩建的 500kV 升压站（220kV 线路和 500kV 升压站均不在本次评价范围内）。

A 区：

第 1 组：连接 A01、A02、A03、A04、A05，共 5 台风机；

第 2 组：连接 A06、A07、A08、A09、A10，共 5 台风机；

第 3 组：连接 A11、A13、A14、A15、A17，共 5 台风机；

B 区：

第 4 组：连接 B01、B02、B03、B04、B08，共 5 台风机；

C 区：

第 5 组：连接 C01、C02、C03、C04、C05，共 5 台风机；

第 6 组：连接 C06、C07、C08、C18、C19，共 5 台风机；

第 7 组：连接 C17、C20、C21、C22，共 4 台风机；

第 8 组：连接 C09、C10、C11、C12，共 4 台风机；

第 9 组：连接 C13、C14、C15、C16，共 4 台风机。

本项目施工期充分利用现有道路进行改扩建，本项目施工道路总长度为 52.2km，其中新建施工道路 23.5km，改扩建施工道路 28.7km，施工期道路路面宽不大于 6m，施工结束后新建道路恢复至 3.5m，扩建道路恢复至原有路面宽度（原有路面宽度约 3.5m 宽）。

本项目风电场拟建 2 座 220kV 升压站。开原升压站东西长 129m，南北宽 111m。进站道路长 40m，路面宽度为 5m，为公路型混凝土路面结构。占地面积 1.43hm²，主要包括变配电系统、无功补偿系统、高低压开关柜、储能系统、控制及监控系统、消防系统等设备和综合楼等建筑。升压站新建 1 台 110MVA 主变压器，采用

全户外布置方案，220kV 配电装置，35kV 配电装置，以及综合楼和附属用房等。220kV 系统采用单母线接线，预留一回 220kV 进线间隔。升压站总体布置分区明确，美观实用。

清河升压站东西长 44m，南北宽 65m。占地面积 0.3hm²，占地类型为工业用地。主要包括变配电系统、无功补偿系统、高低压开关柜等。升压站内设置 1 座事故油池，容积 56m³。

本项目风电场规划范围拐点坐标见表3.1-4。

表 3.1-4 风电场范围拐点坐标(2000 坐标)

拐点	X	Y	经度	纬度
AB 区				
1	41597353.52	4715464.409	124° 11' 8.343"	42° 34' 6.528"
2	41596034.45	4715152.62	124° 10' 10.333"	42° 33' 57.020"
3	41595915.38	4712321.573	124° 10' 3.404"	42° 32' 25.344"
4	41594228.66	4710224.746	124° 8' 48.256"	42° 31' 18.150"
5	41594003.77	4705938.487	124° 8' 35.874"	42° 28' 59.366"
6	41593329.08	4705617.018	124° 8' 6.151"	42° 28' 49.244"
7	41592059.07	4706241.436	124° 7' 10.918"	42° 29' 10.023"
8	41590101.15	4703966.015	124° 5' 43.917"	42° 27' 57.122"
9	41592016.74	4701023.842	124° 7' 6.055"	42° 26' 20.979"
10	41591830.36	4700120.881	124° 6' 57.382"	42° 25' 51.801"
11	41590664.14	4700153.022	124° 6' 6.390"	42° 25' 53.336"
12	41587485.05	4702582.282	124° 3' 48.666"	42° 27' 13.364"
13	41590338.11	4706772.519	124° 5' 55.878"	42° 29' 27.961"
14	41589607.85	4708756.898	124° 5' 25.023"	42° 30' 32.564"
15	41590977.34	4711014.328	124° 6' 26.291"	42° 31' 45.135"
16	41592617.76	4709903.076	124° 7' 37.507"	42° 31' 8.427"
17	41595295.35	4713231.541	124° 9' 36.783"	42° 32' 55.104"
18	41589363.38	4715893.254	124° 5' 18.331"	42° 34' 23.899"
19	41589178.17	4717771.8	124° 5' 11.269"	42° 35' 24.845"
20	41593252.76	4719253.469	124° 8' 10.815"	42° 36' 11.119"
21	41597549.5	4716466.356	124° 11' 17.551"	42° 34' 38.903"
C 区				
1	41607385.38	4730538.103	124° 18' 38.310"	42° 42' 10.115"
2	41605543.87	4728230.932	124° 17' 15.873"	42° 40' 56.283"
3	41600370.73	4724831.559	124° 13' 26.540"	42° 39' 8.635"
4	41592880.45	4723268.882	124° 7' 56.843"	42° 38' 21.385"
5	41590727.18	4724907.759	124° 6' 23.287"	42° 39' 15.410"

6	41590452.01	4728421.432	124° 6' 13.222"	42° 41' 9.374"
7	41594918.18	4730876.771	124° 9' 30.845"	42° 42' 26.991"
8	41598815.92	4731098.039	124° 12' 22.220"	42° 42' 32.393"
9	41600273.36	4729014.1	124° 13' 24.924"	42° 41' 24.194"
10	41606538.71	4731744.606	124° 18' 1.934"	42° 42' 49.628"

本项目风机坐标见表3.1-5，升压站拐点坐标见表3.1-6。本项目风电场平面布置情况见图3.1-2、图3.1-3，2座220kV升压站平面布置见图3.1-4。

表 3.1-5 本项目风机坐标(2000 坐标)

风机编号	X	Y	经度	纬度	备注
A 区					
A01	41590039.52	4717223.14	124° 5' 48.728"	42° 35' 6.707"	MySE5.0-193/115
A02	41590110.14	4716601.71	124° 5' 51.472"	42° 34' 46.542"	MySE5.0-193/115
A03	41590592.63	4716250.39	124° 6' 12.425"	42° 34' 34.955"	MySE5.0-193/115
A04	41590758.43	4717246.89	124° 6' 20.264"	42° 35' 7.174"	MySE5.0-193/115
A05	41593280.34	4718285.42	124° 8' 11.455"	42° 35' 39.741"	MySE5.0-193/115
A06	41594764.21	4717020.69	124° 9' 15.771"	42° 34' 58.112"	MySE5.0-193/115
A07	41595052.38	4716446.60	124° 9' 28.062"	42° 34' 39.384"	MySE5.0-193/115
A08	41596262.38	4716147.33	124° 10' 20.928"	42° 34' 29.147"	MySE5.0-193/115
A09	41596764.75	4715883.85	124° 10' 42.791"	42° 34' 20.384"	MySE5.0-193/115
A10	41597351.95	4715852.97	124° 11' 8.513"	42° 34' 19.118"	MySE5.0-193/115
A11	41591181.07	4710134.70	124° 6' 34.711"	42° 31' 16.547"	MySE5.0-182/110
A13	41590530.70	4708213.68	124° 6' 5.130"	42° 30' 14.576"	MySE5.0-182/110
A14	41591892.90	4708133.62	124° 7' 4.735"	42° 30' 11.405"	MySE5.0-182/110
A15	41592202.93	4707466.87	124° 7' 17.926"	42° 29' 49.668"	MySE5.0-182/110
A17	41593358.07	4706333.53	124° 8' 7.840"	42° 29' 12.448"	MySE5.0-182/110
B 区					
B01	41588550.80	4703050.09	124° 4' 35.558"	42° 27' 28.087"	MySE5.0-182/110
B02	41589164.28	4703108.68	124° 5' 2.436"	42° 27' 29.732"	MySE5.0-182/110
B03	41589668.01	4702585.84	124° 5' 24.185"	42° 27' 12.582"	MySE5.0-182/110
B04	41590246.14	4702704.84	124° 5' 49.549"	42° 27' 16.197"	MySE5.0-182/110
B08	41591327.01	4700795.15	124° 6' 35.751"	42° 26' 13.863"	MySE5.0-193/115
C 区					
C01	41591706.36	4725084.95	124° 7' 6.372"	42° 39' 20.734"	MySE5.0-193/115
C02	41591210.01	4727586.37	124° 6' 46.030"	42° 40' 41.995"	MySE5.0-193/115

C03	41591898.63	4727347.26	124° 7' 16.129"	42° 40' 33.953"	MySE5.0-193/115
C04	41593606.18	4728821.76	124° 8' 31.985"	42° 41' 20.987"	MySE5.0-193/115
C05	41593211.40	4727782.35	124° 8' 14.032"	42° 40' 47.482"	MySE5.0-193/115
C06	41593603.23	4726294.00	124° 8' 30.355"	42° 39' 59.087"	MySE5.0-193/115
C07	41594928.98	4726865.13	124° 9' 28.904"	42° 40' 17.008"	MySE5.0-193/115
C08	41595551.05	4727947.53	124° 9' 56.873"	42° 40' 51.801"	MySE5.0-193/115
C09	41596062.28	4725172.11	124° 10' 17.634"	42° 39' 21.647"	MySE5.0-193/115
C10	41596537.27	4725446.45	124° 10' 38.652"	42° 39' 30.322"	MySE5.0-193/115
C11	41596168.77	4726061.01	124° 10' 22.850"	42° 39' 50.400"	MySE5.0-193/115
C12	41596946.34	4726287.85	124° 10' 57.126"	42° 39' 57.398"	MySE5.0-193/115
C13	41598356.18	4725135.72	124° 11' 58.304"	42° 39' 19.426"	MySE5.0-193/115
C14	41599385.07	4726059.93	124° 12' 44.049"	42° 39' 48.894"	MySE5.0-193/115
C15	41600511.47	4726107.30	124° 13' 33.529"	42° 39' 49.903"	MySE5.0-193/115
C16	41601400.82	4726804.16	124° 14' 13.020"	42° 40' 12.061"	MySE5.0-193/115
C17	41601002.72	4728272.80	124° 13' 56.482"	42° 40' 59.833"	MySE5.0-193/115
C18	41598367.25	4730314.20	124° 12' 2.020"	42° 42' 7.204"	MySE5.0-193/115
C19	41597123.64	4729786.88	124° 11' 7.065"	42° 41' 50.687"	MySE5.0-193/115
C20	41605055.70	4729489.35	124° 16' 55.274"	42° 41' 37.295"	MySE5.0-193/115
C21	41605381.58	4730272.67	124° 17' 10.111"	42° 42' 2.513"	MySE5.0-193/115
C22	41606310.17	4730768.73	124° 17' 51.235"	42° 42' 18.125"	MySE5.0-193/115

表 3.1-6 本项目 2 座升压站拐点坐标(2000 坐标)

名称	序号	X	Y	经度	纬度
开原 220kV 升压站	1	41593721.42	4724235.02	124° 8' 34.322"	42° 38' 52.322"
	2	41593850.42	4724235.02	124° 8' 39.984"	42° 38' 52.266"
	3	41593850.42	4724124.02	124° 8' 39.918"	42° 38' 48.669"
	4	41593721.42	4724124.02	124° 8' 34.256"	42° 38' 48.726"
清河 220kV 升压站	1	41593840.27	4710659.398	124° 8' 31.500"	124° 8' 31.500"
	2	41593864.03	4710594.376	124° 8' 32.503"	124° 8' 32.503"
	3	41593820.29	4710578.263	124° 8' 30.577"	124° 8' 30.577"
	4	41593811.62	4710609.578	124° 8' 30.216"	124° 8' 30.216"
	5	41593807.79	4710621.679	124° 8' 30.055"	124° 8' 30.055"
	6	41593811.4	4710629.734	124° 8' 30.218"	124° 8' 30.218"
	7	41593805.54	4710648.226	124° 8' 29.972"	124° 8' 29.972"

3.1.4 工程占地

(1) 总体占地情况

工程占地总面积 38.96hm²，其中永久占地 13.43hm²，临时占地 25.53hm²，占地类型主要为耕地、林地、草地、园地和工业用地，不占用基本农田。永久占地包括风电机组及箱变基础、220kV 升压站、35kV 集电线路铁塔基础和新建场内道路。临时占地包括风电机组临时吊装平台、场内临时施工道路等。本项目主体工程占地面积见表 3.1-7。本项目风电场土地利用现状见图 3.1-5。各风机机位及升压站地形地貌见附图 3.1-6。

表 3.1-7 主体工程占地面积汇总情况表 单位：hm²

项目组成	占地性质	占地类型					合计
		耕地	林地	草地	园地	工业用地	
风机及箱变	永久	1.33	0.62	0.05	0	0	2.00
	临时	7.26	3.28	0.06	0	0	10.60
小计		8.59	3.90	0.11	0	0	12.60
场内道路	永久	4.97	3.26	0	0	0	8.23
	临时	10.22	2.83	0	0	0	13.05
小计		15.19	6.09	0	0	0	21.28
集电线路	永久	1.27	0.15	0	0.05	0	1.47
	临时	1.63	0.19	0	0.06	0	1.88
小计		2.90	0.34	0	0.11	0	3.35
开原升压站	永久	1.43	0	0	0	0	1.43
清河升压站	永久	0	0	0	0	0.30	0.3
合计	永久	9.00	4.03	0.05	0.05	0.30	13.43
	临时	19.11	6.30	0.06	0.06	0	25.53
总计		28.11	10.33	0.11	0.11	0.30	38.96

备注：本项目占地类型基于二调土地利用现状图进行核实，地类名称按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中一级类名称进行汇总。

(2) 具体占地情况

本项目各风机点位永久占地类型见表3.1-8。

表 3.1-8 各风机点位永久占地类型

风电机组及箱变编号	占地类型	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)
A01	耕地	0.0476	0.2524
A02	耕地	0.0476	0.2524
A03	耕地	0.0476	0.2524
A04	耕地	0.0476	0.2524

A05	耕地	0.0476	0.2524
A06	耕地	0.0476	0.2524
A07	耕地	0.0476	0.2524
A08	耕地	0.0476	0.2524
A09	耕地	0.0476	0.2524
A10	耕地	0.0476	0.2524
A11	耕地	0.0476	0.2524
A13	耕地	0.0476	0.2524
A14	耕地	0.0476	0.2524
A15	林地	0.0476	0.2524
A17	林地	0.0476	0.2524
B01	耕地	0.0476	0.2524
B02	林地	0.0476	0.2524
B03	林地	0.0476	0.2524
B04	林地	0.0476	0.2524
B08	林地	0.0476	0.2524
C01	耕地	0.0476	0.2524
C02	耕地	0.0476	0.2524
C03	耕地	0.0476	0.2524
C04	草地	0.0476	0.2524
C05	林地	0.0476	0.2524
C06	林地	0.0476	0.2524
C07	耕地	0.0476	0.2524
C08	耕地	0.0476	0.2524
C09	耕地	0.0476	0.2524
C10	林地	0.0476	0.2524
C11	林地	0.0476	0.2524
C12	耕地	0.0476	0.2524
C13	耕地	0.0476	0.2524
C14	耕地	0.0476	0.2524
C15	林地	0.0476	0.2524
C16	耕地	0.0476	0.2524
C17	林地	0.0476	0.2524
C18	林地	0.0476	0.2524
C19	耕地	0.0476	0.2524
C20	耕地	0.0476	0.2524

C21	耕地	0.0476	0.2524
C22	耕地	0.0476	0.2524
合计	-	2.0	10.6

(3) 占用林地情况

本环评在微观选址中充分考虑到对树木的避让，减少对树木的移栽和砍伐，本项目占用杨树约 130 株、灌木约 200 株（具体数据以相关的林业手续为准）。施工时需尽量避让树木，如实在无法避让，建设单位应与当地林业部门及时沟通，对其占用的树木选择合理的保护或恢复措施。

3.1.5 土石方平衡

在施工建设期间，本项目的土石方在各个功能区内进行调配，多余的土石方及时运到离风机较近的场内道路，避免在建设场地长时间的临时堆存，从而降低项目区的水土流失。本项目土石方开挖 687500m³，总填方量 687500m³。整个场区土石方为自平衡。本项目土石方平衡情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 土石方平衡表 单位：m³

项目分区	开挖	回填	调入		调出	
			数量	来源	数量	去向
①风机、箱变基础及安装平台	270600	215900			54700	②
②风电场道路	172700	243900	71200	①、③		
③集电线路	218700	202200			16500	②
④升压站	25500	25500				
合 计	687500	687500	71200		71200	

3.1.6 工作制度与劳动定员

本项目新增定员 21 人，工作人员实行三班制，每班 8h。

3.1.7 施工方式与施工时序

(1) 施工方式

风电场建设投资大、工期紧、高空作业多，需遵循施工工艺要求和施工规范，保证合理工期，施工布置需按以下基本原则进行：

①路通为先，线路跟进的原则

在风电场风力发电机基础及箱式升压站基础施工之前，先修建风力发电机组之间的支路，修路的同时架设 35kV 线路。

②分区划片，合理交叉的原则

由于风力发电机组布点范围大而分散，为了达到风力发电机组能分期分批投入运营，将整个风电场进行分区划片，合理安排先后的施工期限和顺序。

③质量第一，安全至上的原则

风力发电机组的安装工程量、安装高度及吊装重量都相当大，而且安装质量要求高，高空作业难度大。在全部工程实施的始终，都要贯彻执行质量第一、安全至上的原则。

本风电场不设置独立的拌合系统，采用商品混凝土，使用特种运输车辆将塔架运输到安装现场的每个基础旁，便于起吊器械在吊装平台内移动、吊装。

(2) 施工时序

根据本工程风电场总平面布置和施工现场的实际情况，确定施工时序。

施工时序：施工准备—风力发电机组及箱式变压器基础、道路施工—风力发电机组及箱式变压器安装—升压站土建施工—220kV升压站设备安装、调试—输电电缆、通讯及监控光缆施工—监控系统安装及调试和投产—从风力发电机组及箱式变压器基础施工至风力发电机组全部投产—从施工准备至风力发电机组全部投产。

3.1.8建设周期和运行方式

本次评价时段的建设期为从 2022 年 12 月到 2024 年 6 月，共 18 个月；运营期从 2024 年 7 月~2044 年 7 月，共 20 年。

3.2 工程分析

3.2.1施工期工艺流程

施工期过程主要包括升压站基础施工及设备安装、风电机组基础施工及安装和集电线路基础施工和安装等过程，施工过程工艺流程及产排污节点见图 3.2-1。

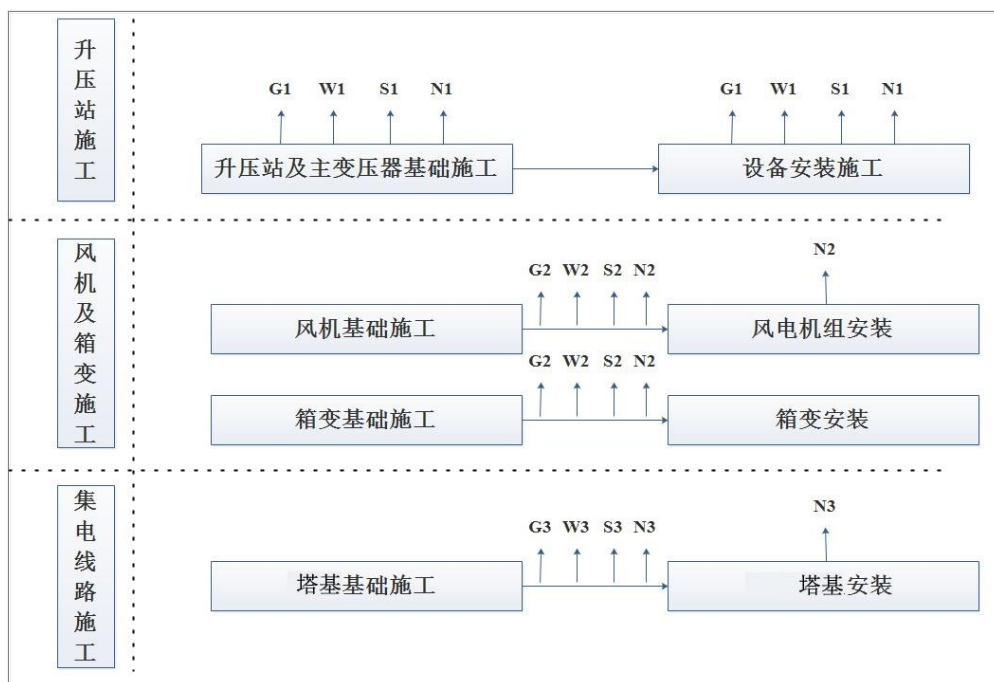


图 3.2-1 施工期工艺流程及排污节点图

（1）风力发电机组塔架及箱变基础施工工艺

① 风机基础及箱变施工

风机基础主要施工工序：桩基定位→桩基检测→测量定位放线→灌注桩施工→基础开挖→垫层施工、加设预埋件→基础放线→基础底层钢筋绑扎→基础接地焊接埋设→基础环及预埋件安装→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→土石方回填。

风机塔架属于高耸结构，风电机组具有承受 360° 方向重复荷载和大偏心受力的特殊性，对地基基础的稳定性和变形要求高，基础所承受上部的水平荷载和倾覆力矩较大，应按大块体结构设计。本风场场址整体地质条件良好，地基整体稳定。

根据基础设计的一般原则，在满足上部结构荷载要求的前提下，宜优先采用型式简单、施工难度不大、造价较低的浅基础。本阶段根据场址区具体条件，结合风机厂家提供的基础型式，初拟本风场风机基础采用钢筋混凝土扩展基础。

本工程风机基础直径为 21m，高度为 4.3m，埋深为 4m。混凝土强度等级为 C40，基底下设 150mm 厚的 C20 素混凝土垫层。在风机基础施工完毕后，应采用砂石土回填，砂石土回填时应分层碾压夯实，压实系数不小于 0.95。此外，风机

基础上部覆土表面设置 3%找坡以利于排水。

本项目采用一台风机配备一台箱变的形式，共有箱变基础 42 个。箱变基础拟布置在风机基础上，采用钢筋混凝土结构，基础埋深 1.8m，顶部预埋槽钢。在箱变基础风机侧设置防火墙，防火墙高度应高于变压器油枕，其长度不小于油池两侧各 1m；变压器周围设置挡油池，容积按能力容纳变压器全部油量的要求设计，且应大于设备外廓每边各 1m。

②塔筒（塔架）吊装施工

为合理安排吊装大件，缩短工期，将每台风电机组的四段塔身分四批吊装，使用一台 1000t 汽车吊与一台 150t 汽车吊配合。

第一节塔筒吊装：用一台 150t 汽车起重机吊住塔筒的底法兰处，另一台 1000t 汽车吊住塔筒的上法兰处，两个起重机水平吊起塔节直至地面以上 1.5m 后，1000t 起重机继续起钩，同时 150t 汽车起重机配合降钩，当塔筒起吊到垂直位置后，解除 150t 起重机的吊钩，此时 1000t 起重机旋转吊臂至风机基础。然后用 1000t 起重机将塔筒就位到基础预埋环上进行塔筒对口、调平、测量塔筒的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉 1000t 起重机的吊钩，移走起重机。

第二、第三、第四节塔筒的吊装：起吊方式和第一节塔筒吊装时基本相同。

③机舱吊装

机舱采用 1000t 汽车吊进行吊装，安装完成后，从塔节上取下主起吊工具，移走起重机。

④叶片及轮毂吊装

叶轮吊装时，根据设备的安装要求，叶片要在地面上组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。吊装的同时用牵引绳控制叶片不要摆动。

⑤箱变区施工工艺

箱变基础采用独立混凝土基础。施工顺序：施工准备→场地平整→定位放线→基础开挖→钢筋绑扎→埋件、埋管安装→模板支护→基础混凝土浇筑→养护→模板拆除→土方回填。

箱变运抵现场后，可采用汽车吊，将变压器就位基础台上。在现场试验完毕后，低压侧采用电缆直埋敷设至风机，高压侧采用电缆与高压熔断器连接。

风力发电机组通过箱式变电站升压至 35kV，经 35kV 电缆引出后，采用架空线路送至升压站。

（2）集电线路施工工艺

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 35kV 架空线路都要求分段施工，分段验收。每段线路要求在本段箱变安装前完成，确保机组的试运行按时进行。

直埋电缆和线路施工：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，再压上红砖，然后用碎石土回填夯实。电缆走向要按图纸标注和相关的技术要求执行。

35kV 架空线路施工：先人工开挖铁塔基坑，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。35kV 架空线路施工要按图纸标注和相关的技术要求执行。

（3）检修道路施工工艺

检修道路施工首先对路基进行平整，路基采用天然路基，路面为砂石路面，路面施工碎石为路基整平开挖石料，选择可用部分填筑路面，不足部分从项目区内石料厂购入，采用推土机配合人工施工，施工时将挖方段开挖多余土方运至填方段，填方不足路段调运风机工程、集电线路工程基础开挖土石方。

（4）升压站施工工艺

施工前，采用推土机进行将表土层剥离，剥离厚度 10~30cm，在施工场地旁单独堆放，做好防流失措施，施工回填后用作表层覆土。土建施工结束后进行电气设备安装调试。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→梁、板、柱混凝土浇筑→砖墙砌筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。

主变压器较重，采用 150t 汽车吊吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝

绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→吊装就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→调试运行。

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，其它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。

3.2.2 运行期工艺流程

本项目总装机容量为 210MW，选用单机容量为 5MW 的风力发电机组 42 台，并配套建设 42 座箱式变电站。新建 2 座 200kV 升压站，分别为清河升压站和开原升压站。AB 区中的 A 区（75MW）的 15 台风力发电机组通过 3 回 35kV 集电线路、B 区（25MW）的 5 台风力发电机组通过 1 回 35kV 集电线路接入新建清河 220kV 升压站（新建 1 台 200MVA 主变），再接入清河电厂 500kV 升压站（500kV 升压站不在本次评价范围内）；C 区（110MW）的 22 台风力发电机组汇成 5 回 35kV 集电线路，接入开原 220kV 升压站（新建 1 台 110MVA 主变），再经 220kV 联络线接入清河电厂扩建的 500kV 升压站（220kV 线路和 500kV 升压站均不在本次评价范围内）。风力发电的工艺流程见图 3.2-2。

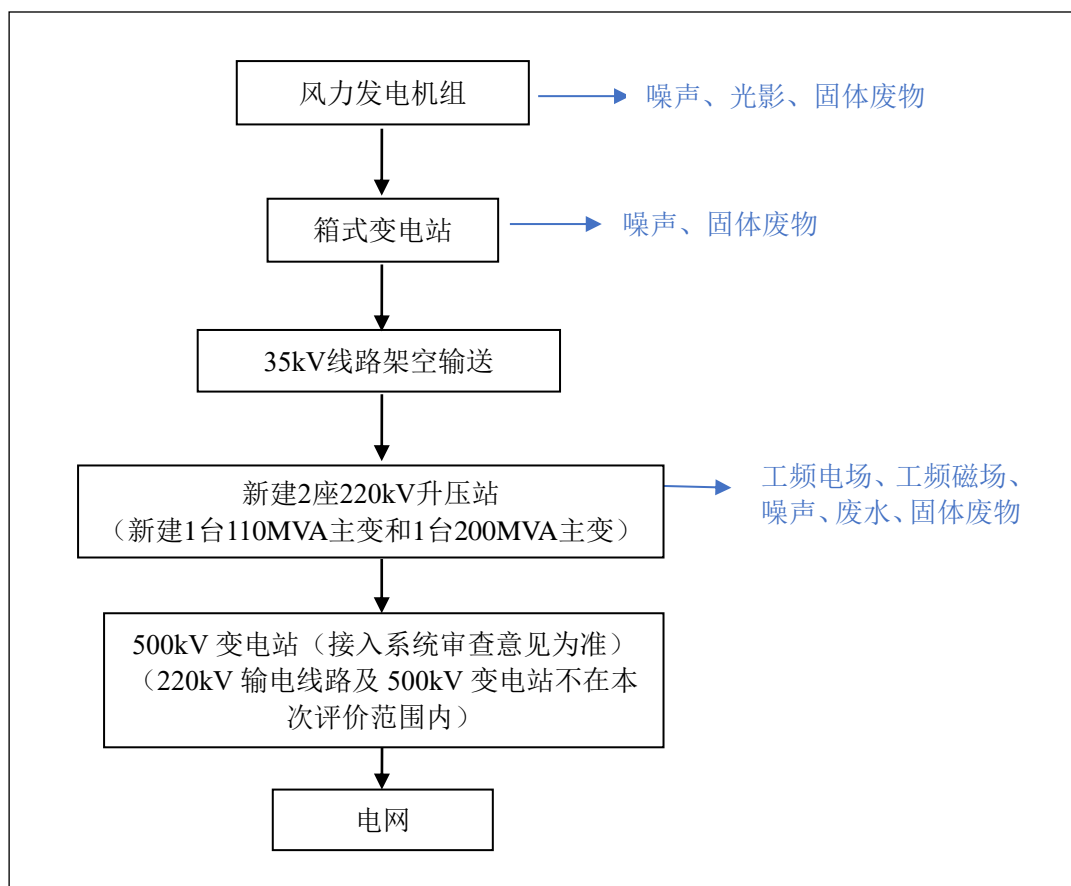


图 3.2-2 风力发电工艺流程示意图

3.2.3 主要污染工序

(1) 施工期

本项目安装风力发电机组 42 台，主要为机械施工，预计施工期 18 个月。施工期主要污染表现为：

- 施工时将扰动、破坏土地和原有地表植被，将部分占地变成永久占地，对周围动植物等产生影响。
- 施工时土方的挖掘、堆放、回填和清运过程，场区平整、道路改造施工造成的扬尘污染；建筑材料（水泥、白灰、沙子）等运输、装卸、堆放过程中产生的扬尘污染；
- 燃油机械施工以及机动运输车辆往来行驶产生的废气；
- 施工期工作人员排放的少量生活污水；
- 各种土石方工程产生噪声，车辆、机械、工具的运行和使用产生的噪声；
- 施工期产生的少量建筑废弃物包括土方、钢筋头、水泥块等，以及生活垃圾

圾。

- 施工过程产生的上述影响因素将对鸟类的迁徙、停歇、起飞和降落产生影响；

(2) 运行期

本项目运营期主要污染主要表现为：

- 噪声

风力发电机的噪声来源于流过叶片的气流和风能产生的尾流，其强度取决于叶尖线速度和叶片的空气动力负荷。设备运行时变压器和风机散热装置也会产生一定的噪声。本项目开原 220kV 升压站新建 1 台主变压器，清河 220kV 升压站新建 1 台主变压器，设备运行时主变压器会产生一定的噪声。

- 闪烁及阴影

风机风轮转动时，产生光阴影和闪烁影响。随太阳的旋转角度不同、风机所处的海拔高度不同，光影的长度和角度发生变化。

- 工频电场、工频磁场

升压变压器在变电过程中，变压器内部电压交流变化而产生电磁场。升压站内高压设备的上层有相互交叉的带电导线，下层有各种形状高压带电的电气设备以及设备连接导线，电极形状复杂，数量很多，在它们周围空间形成了一个比较复杂的高交变工频电、磁场。这种工频电场的影响之一是对周围地区的静电感应问题，即升电站周围存在一定的工频电、磁场。

- 餐饮油烟

本项目升压站设有食堂，供值守人员用餐，运营期仅产生少量的餐饮油烟。

- 生活污水

本项目运行、维护管理人员 21 人，将产生一定生活污水。

- 固体废物

风电场工作人员产生的生活垃圾；升压站产生的废铅酸蓄电池；废弃变压器组件；运营期主变、箱变事故状态下产生少量的废变压器油，风机检修时产生的废润滑油、废液压油等。

● 生态影响

风机运行过程中可能对动物生存造成的影响。

3.2.4 主要噪声源强分析

(1) 施工期主要噪声源强分析

施工期主要噪声源强见表 3.2-1。

表 3.2-1		施工期主要噪声源强一览表				单位: dB(A)
移动声源	推土机	挖掘机	起重机	运输车	移动式吊车	
声级 (5m)	83	80	85	82	85	

(2) 运行期主要噪声源强分析

根据厂家提供的资料及类比调查, 5000kW 风机设备正常运转时, 产生的噪声值在 107dB(A)左右, 风机配备的变压器产生的噪声值在 60dB(A)左右, 风机散热装置产生的噪声值在 70dB(A)左右, 与风机相比均可以忽略。

本项目在拟建 2 座 220kV 升压站分别新建 1 台主变压器, 产生的噪声值均为 60~65dB(A)。

3.2.5 公用工程

(1) 给排水

①供水水源

生活用水来自于外购水, 通过车辆运输。无生产用水。

②水量

根据《辽宁省行业用水定额》(DB21/T1237-2020), 生活用水量按 0.12m³/人·d 计, 本项目新增定员 21 人, 运营期生活用水量为 2.52m³/d。

③排水

生活污水经升压站内化粪池处理后, 定期清掏, 不外排。

(2) 供暖

风电场生产不需要供暖, 生活区采用电采暖。

(3) 供电

2 座升压站配置 2 组 400Ah 阀控式密封铅酸蓄电池, 用于站内一次设备和二

次保护设备及微机监控系统设备的供电。

3.2.6 原辅材料及能源消耗

主要原辅材料及能源消耗情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要原辅材料、能源消耗表

序号	原材料名称	技术要求	单位	年耗	材料来源	备注
1	电	-	万 kwh/a	131.8	产品	-
2	新鲜水	-	t/a	919.8	外购水	外购

3.3 污染物排放情况

本项目是利用自然风能转变为机械能，再将机械能转变为电能的过程。生产过程中不排放任何生产废气。本项目开原 220kV 升压站设有食堂，运营期仅产生少量的餐饮油烟。根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的要求，食堂安装 1 台排风量为 2000m³/h，处理效率大于 60% 的油烟净化器，处理后油烟排放量为 0.0026/a，排放浓度为 1.3mg/m³；满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准（2mg/m³）。

本项目运营期废水主要是风电场留守人员（21 人）产生的生活污水，根据《辽宁省行业用水定额》（DB21/T1237-2020），生活用水量按 0.12m³/人·d 计，排污系数按 0.8 计，运营期生活污水产生量为 2.02m³/d，污水产生量为 737.3m³/a，产生量较小，经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。

生活垃圾以每人 0.8kg/d 计算，产生量为 6.13t/a。生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

废弃变压器为一般工业固体废物，由厂家负责回收拆解，其中金属类可以经过熔炼后重复利用。

2 座升压站运营期应用 2 组 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为 8~12 年。更换下来的蓄电池属于危险废物，交由有资质单位回收处理。

运营期主变压器、箱变事故状态下会产生少量的废变压器油，风机检修时会产生废润滑油、废液压油，均属于危险废物，类别为 HW08 废矿物油，由有资质的单位全部回收处理利用，不外排。

3.4 风资源分析

3.4.1 概述

本项目位于辽宁省铁岭市清河区西部张相镇和杨木林子镇（A 区）、开原市中部的兴开街道和松山堡乡（B 区）、开原市西北部城东乡和威远堡镇（C 区）。本项目地处北纬 $42^{\circ}27'17.19'' \sim 42^{\circ}43'14.75''$ ，东经 $124^{\circ}5'29.10'' \sim 124^{\circ}15'11.21''$ 。地形为丘陵、平原地区，一般海拔高度为 $90\text{m} \sim 300\text{m}$ ，风电场规划面积 147.97km^2 。

铁岭市位于辽宁省北部，松辽平原中段。地处东经 $123^{\circ}27' \sim 125^{\circ}06'$ ，北纬 $41^{\circ}59' \sim 43^{\circ}29'$ 之间。南与沈阳市、抚顺市毗邻，北与吉林省四平市相连，东与抚顺市清原满族自治县、吉林省辽源市接壤，西与沈阳市法库县、康平县及内蒙古自治区科尔沁左翼后旗和通辽市为邻。全市总面积 1.3 万 km^2 。

铁岭市地势大体是东高中低、北高南低、西部稍高。山地和丘陵分列东西两侧，中部为由北向南缓泻的辽河平原。全市可分为东部低山丘陵区 and 西部辽河低丘平原区两大地貌区。东部低山丘陵区位于哈大公路以东，为长白山脉向南的延伸部分，地势由东向西逐渐降低，主要包括铁岭县、昌图县、开原市的东部和西丰县、清河区的全部；西部辽河低丘平原区位于哈大以西，是被辽河及其支流冲击而成的平原，地势自北向南缓倾，主要包括昌图县大部，开原市和铁岭县西部，调兵山市的全部。境内主要山脉有冰砬山、城子山、龙首山、帽山、天桥山等。在全市总面积中，山地丘陵约占 40% ，平原约占 45% ，河流及其他约占 15% ，铁岭属中温带大陆性季风气候。气候的主要特征是冬季寒冷干燥，夏季温热多雨，雨热同季日照丰富，干湿季节分明。

3.4.2 气象站资料

开原气象站位于本风电场西侧 4.6km ，是距风电场最近的长期气象观测站，属国家基本站，具有 30 年以上各气象要素的长期观测资料。气象站基本情况介绍见表 3.4-1。气象站主要气象要素特征值见表 3.4-2。

表3.4-1 沈阳气象站基本情况

站名	位置	经度	纬度	海拔高(m)	建站时间
开原	开原镇小孙台	$124^{\circ}03'$	$42^{\circ}32'$	98.2m	1954.10.01

表3.4-2 气象站主要气象要素特征值

项目		单 位	指 标
气温	年平均	°C	7.6
	年极端最高	°C	38.0
	年极端最低	°C	-37.9
气压	年平均	kPa	100.42
降水量	年平均	mm	700.5
风速	年平均	m/s	3.4
雷暴	年平均	天	31
结冰	年平均	天	157.7

3.4.3 实际测风情况

本项目场址区域共设立了 6 座测风塔，编号分别为 TA01~TA03(南部区域)、TC01~TC03(北部区域)。测风塔各层测风设备均采用 NRG 测风仪。各测风塔具体情况见表 3.4-3。

表3.4-3 测风塔基本情况表

编号	东经	北纬	海拔 (m)	测风塔 高度 (m)	风速观 测高度 (m)	风向观 测高度 (m)	代表年
TA01	124° 8'10.80"	42°29'25.62"	183	90	10/30/50/70/90	10/90	2014.01~ 2014.12
TA02	124° 6'27.12"	42°27'15.66"	203	70	10/50/70	10/70	2020.08~ 2021.07
TA03	124°10'49.71"	42°33'36.26"	159	120	10/30/50/70 /90/120	10/30/50 /70/120	2020.12~ 2021.11
TC01	124°10'29.34"	42°39'34.02"	173	70	10/30/50/60/70	10/70	2007.09~ 2008.8
TC02	124°16'5.22"	42°37'58.44"	233	90	10/50/70/90	10/90	2011.08~ 2012.07
TC03	124°12'24.00"	42°43'39.72"	245	70	10/50/70	10/70	2011.01~ 2011.12

各测风塔代表年不同高度的平均风速和平均风功率密度，详见表 3.4-4~3.4-9。

表3.4-4 TA01测风塔不同高度代表年平均风速和平均功率密度

类别		平均风速(m/s)					风功率密度(W/m ²)				
月份		10m	30m	50m	70m	90m	10m	30m	50m	70m	90m
2014 年	1 月	3.00	4.28	5.01	5.38	5.78	41.8	114.8	170.5	214.2	268.1
	2 月	2.61	3.59	4.25	4.57	4.87	25.0	61.9	90.3	111.2	131.3
	3 月	2.97	4.10	4.77	5.09	5.39	34.5	89.3	130.3	159.4	188.5
	4 月	3.55	4.91	5.64	6.02	6.35	48.0	125.2	179.1	217.8	252.1

类别		平均风速(m/s)					风功率密度(W/m ²)				
月份		10m	30m	50m	70m	90m	10m	30m	50m	70m	90m
	5 月	3.27	4.59	5.26	5.68	5.99	39.9	106.4	151.7	191.4	225.3
	6 月	2.26	3.18	3.68	3.97	4.17	15.8	41.1	60.4	77.8	94.0
	7 月	2.73	3.94	4.61	5.08	5.38	22.1	63.2	96.9	131.0	164.7
	8 月	1.98	2.82	3.33	3.66	3.82	9.8	26.2	39.4	52.4	62.6
	9 月	2.36	3.35	3.86	4.25	4.46	18.7	47.7	67.3	86.4	100.3
	10 月	3.31	4.63	5.33	5.87	6.26	48.3	133.6	192.5	245.6	301.3
	11 月	3.10	4.39	5.02	5.52	5.83	38.3	108.1	154.1	196.5	236.3
	12 月	2.81	4.08	4.63	5.09	5.29	24.8	71.5	102.3	136.4	165.5

表3.4-5 TA02测风塔不同高度代表年平均风速和平均功率密度

类别		平均风速(m/s)			风功率密度(W/m ²)		
月份		10m	50m	70m	10m	50m	70m
2020 年	8 月	4.20	4.84	5.14	91.1	125.6	150.3
	9 月	4.18	5.10	5.38	103.9	166.7	198.8
	10 月	4.59	5.46	5.75	124.4	181.8	212.7
	11 月	4.68	5.62	6.19	128.2	191.8	244.5
	12 月	4.17	5.39	5.71	66.5	126.5	152.1
2021 年	1 月	4.01	4.98	5.22	89.8	134.3	155.7
	2 月	4.97	6.03	6.31	160.7	224.4	255.1
	3 月	5.28	6.23	6.44	224.6	288.4	320.2
	4 月	6.04	6.95	7.21	271.9	351.6	394.6
	5 月	5.90	6.74	7.09	254.5	325.0	377.9
	6 月	4.56	5.25	5.52	103.5	145.0	168.6
	7 月	4.37	5.05	5.31	82.7	112.4	130.8

表3.4-6 TA03测风塔不同高度代表年平均风速和平均功率密度

类别		平均风速(m/s)						风功率密度(W/m ²)					
月份		10m	30m	50m	70m	90m	120m	10m	30m	50m	70m	90m	120m
2020 年	12 月	3.54	4.19	4.89	5.20	5.55	5.96	43.8	65.7	97.7	117.1	142.2	174.9
2021 年	1 月	3.46	3.97	4.35	4.51	4.84	5.28	47.3	67.9	84.9	95.7	115.6	144.9
	2 月	4.09	4.77	5.20	5.40	5.73	6.21	73.8	111.1	138.7	154.9	183.5	231.4
	3 月	4.41	5.15	5.62	5.75	6.04	6.48	99.6	152.5	192.5	213.8	249.5	305.4

类别		平均风速(m/s)						风功率密度(W/m ²)					
月份		10m	30m	50m	70m	90m	120m	10m	30m	50m	70m	90m	120m
	4月	4.77	5.49	6.00	6.22	6.54	7.10	119.3	179.1	226.6	254.0	291.4	357.6
	5月	4.47	5.24	5.72	5.89	6.19	6.70	97.8	152.9	194.3	217.2	249.8	310.1
	6月	3.35	3.98	4.33	4.36	4.56	4.96	41.1	67.0	86.5	94.8	109.7	139.7
	7月	2.96	3.70	4.06	4.10	4.25	4.65	25.3	46.7	61.2	65.2	72.3	93.6
	8月	2.76	3.55	3.79	3.95	3.99	4.43	25.4	49.4	65.9	72.9	78.7	106.5
	9月	3.05	3.69	3.92	3.96	3.89	4.19	32.3	53.9	68.4	73.4	75.5	97.7
	10月	3.79	4.33	4.74	4.70	4.80	5.26	55.1	80.4	104.2	109.6	120.7	154.8
	11月	3.11	3.45	3.80	3.82	4.04	4.11	42.9	65.3	87.0	92.3	107.7	134.0

表3.4-7 TC01测风塔不同高度代表年平均风速和平均功率密度

类别		平均风速(m/s)					风功率密度(W/m ²)				
月份		10m	30m	50m	70m	90m	10m	30m	50m	70m	90m
2007年	9月	3.35	3.75	3.93	3.79	4.11	36.0	52.2	63.1	64.1	73.0
	10月	3.89	4.35	4.56	4.57	4.94	78.0	105.1	129.2	141.4	161.2
	11月	4.23	4.70	4.99	5.15	5.52	109.9	143.6	178.6	200.0	224.1
	12月	2.91	3.13	3.39	3.48	3.88	29.0	39.2	51.7	58.0	70.8
2008年	1月	3.12	3.25	3.57	3.54	3.90	30.5	39.1	50.6	55.3	67.7
	2月	3.68	3.98	4.34	4.36	4.74	69.6	89.7	115.4	125.0	141.8
	3月	4.75	5.16	5.53	5.65	5.94	161.6	192.4	230.7	250.6	273.2
	4月	5.96	6.50	7.02	7.22	7.49	267.6	313.8	371.5	400.2	435.1
	5月	4.41	4.89	5.09	5.25	5.45	119.4	150.6	179.6	193.7	212.9
	6月	3.41	3.91	4.10	4.22	4.33	61.9	78.6	90.5	96.8	106.1
	7月	3.50	4.06	4.27	4.47	4.61	49.8	67.7	81.6	90.7	100.5
	8月	3.52	4.09	4.45	4.60	4.77	54.0	495.5	92.6	101.7	569.3

表3.4-8 TC02测风塔不同高度代表年平均风速和平均功率密度

类别		平均风速(m/s)				风功率密度(W/m ²)			
月份		10m	30m	50m	70m	10m	30m	50m	70m
2011年	8月	3.45	4.01	4.28	4.28	41.0	65.8	78.3	84.5
	9月	4.30	4.96	5.34	5.49	94.3	139.6	165.8	183.1
	10月	5.07	5.85	6.32	6.57	131.2	190.9	229.6	258.6
	11月	4.09	4.64	4.96	5.18	81.1	115.2	135.7	155.1
	12月	3.74	4.45	4.77	4.89	59.2	97.9	120.6	136.8
2012	1月	2.95	3.53	3.79	3.79	30.6	53.5	64.8	70.6

类别		平均风速(m/s)				风功率密度(W/m ²)			
月份		10m	30m	50m	70m	10m	30m	50m	70m
年	2月	5.10	5.98	6.42	6.61	126.4	197.1	238.2	267.0
	3月	5.02	5.98	6.31	6.51	186.9	261.3	294.4	323.3
	4月	6.17	6.91	7.23	7.47	264.7	351.8	394.2	433.6
	5月	4.87	5.62	6.01	6.15	116.3	172.6	201.5	217.4
	6月	4.52	5.13	5.51	5.69	96.1	139.1	169.2	190.3
	7月	4.10	4.65	5.00	5.14	86.5	124.4	147.8	164.6

表3.4-9 TC03测风塔不同高度代表年平均风速和平均功率密度

类别		平均风速(m/s)			风功率密度(W/m ²)		
月份		10m	50m	70m	10m	50m	70m
2011年	1月	2.31	3.58	4.06	18.7	44.9	63.7
	2月	3.27	4.38	4.81	71.7	114.1	143.7
	3月	3.95	5.26	5.66	89.1	153.3	185.0
	4月	5.00	6.13	6.51	166.3	234.6	273.5
	5月	4.68	5.89	6.28	141.7	216.1	251.5
	6月	4.29	5.31	5.74	105.3	159.8	192.2
	7月	2.87	3.87	4.28	45.0	71.4	89.0
	8月	2.49	3.42	3.81	24.4	47.9	61.5
	9月	3.32	4.37	4.82	65.3	105.7	132.8
	10月	3.76	5.03	5.58	82.4	137.5	172.8
	11月	3.14	4.05	4.53	55.8	87.2	108.8
	12月	2.62	3.65	4.17	29.4	61.7	85.4

各测风塔 115m 高度风向和风能分布频率成果见表 3.4-10。

表3.4-10 各测风塔115m高度风向风能频率统计表

风向	TA01 测风塔		TA02 测风塔		TA03 测风塔		TC01 测风塔		TC02 测风塔		TC03 测风塔	
	风向频率	风能频率	风向频率	风能频率	风向频率	风能频率	风向频率	风能频率	风向频率	风能频率	风向频率	风能频率
N	4.58	2.45	5.95	3.89	2.48	1.33	4.09	3.36	3.33	1.43	5.06	4.18
NNE	4.15	1.94	3.24	2.21	2.45	1.70	3.16	1.75	6.13	3.85	4.01	3.46
NE	4.38	1.65	3.28	1.44	4.15	1.51	3.44	1.63	4.19	2.14	4.70	4.07
ENE	3.83	1.26	2.61	0.91	2.36	0.84	5.25	2.72	4.45	2.33	4.78	3.43

E	4.50	2.02	2.33	0.82	2.33	0.73	5.23	2.14	3.10	1.60	5.14	2.30
ESE	3.77	1.73	1.58	0.23	6.49	3.66	3.38	0.72	2.72	1.84	3.19	0.76
SE	2.02	0.55	1.61	0.44	10.76	3.86	3.72	0.71	2.43	1.42	2.88	0.36
SSE	2.07	0.66	3.38	1.94	5.32	2.79	4.68	1.38	2.33	1.49	2.54	0.37
S	6.22	6.76	11.74	14.27	6.09	6.42	6.03	2.28	4.64	4.05	3.55	1.43
SSW	18.00	38.86	22.81	41.35	11.61	20.30	12.75	19.73	10.99	15.49	6.50	4.70
SW	14.41	22.01	12.13	11.76	13.28	25.48	17.87	42.00	18.03	36.89	19.34	38.23
WSW	9.54	7.40	8.97	7.42	10.58	13.52	8.71	7.51	12.55	12.25	13.43	18.11
W	5.34	3.04	5.64	3.64	6.34	6.16	5.08	3.50	8.17	5.86	5.96	3.33
WNW	4.49	2.65	5.47	3.61	5.84	4.96	4.78	2.42	6.16	3.59	4.86	2.88
NW	4.66	2.78	5.13	3.15	4.58	3.32	5.40	3.44	5.58	3.23	5.43	4.29
NNW	8.05	4.24	7.21	4.85	5.33	3.40	6.44	4.70	5.21	2.53	8.65	8.09

3.4.4 风能资源综合评估

风电场风能资源综合评估结果如下：

(1) 风电场等级

本项目可布机位点 115m 高度年平均风速为 5.57m/s，年平均风功率密度为 222.3W/m²。其中 A 区、B 区和 C 区可布机位点 115m 高度年平均风速分别为 5.48m/s、5.68m/s 和 5.61m/s，年平均风功率密度为 209.6W/m²、224.9W/m² 和 230.4W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T18710-2002)风功率密度等级评判标准，本项目风功率等级为 1 级。

(2) 可发电小时数较高，满发小时数相对较低

南部各代表测风塔在 3.0m/s~25.0m/s 风速区段小时在 7415h~7885h 之间，占全年比例在 84.65%~90.01%之间；在 10m/s~25m/s 风速区段小时数在 589h~1140h 之间，占全年比例在 6.72%~13.01%之间。北部各代表测风塔在 3.0m/s~25.0m/s 风速区段小时在 7307h~7505h 之间，占全年比例在 83.41%~85.67%之间；在 10m/s~25m/s 风速区段小时数在 613h~1117h 之间，占全年比例在 7.00%~12.75%之间。可发电小时数较高，满发小时数相对较低。

（3）主风向和主风能

南部各代表测风塔轮毂高度风向和风能均主要集中在 S~WSW，风速频率所占比例在 41.56%~55.65%；风能频率所占比例分别为 65.72%~75.03%。北部各代表测风塔轮毂高度风向和风能均主要集中在 SSW~W，风速频率所占比例在 44.41%~49.73%；风能频率所占比例分别为 64.37%~72.75%。测风塔风向和风能均比较集中。

（4）风速年内与日内变化幅度均较大

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

（5）IEC 等级

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

标准空气密度下，风电场 50 年一遇最大风速为 30.5m/s。根据测风资料推算场址范围内可布机位点的 $V=15\text{m/s}$ 的平均特征湍流强度在 0.094~0.134 之间(平均值为 0.115)。根据国际电工协会 IEC61400-1(2019)第四版标准建议本项目在风电机组选型时选择 IECIII_B 及以上安全等级的风力发电机组。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

铁岭市位于辽宁省北部，松辽平原中段。地处东经 $123^{\circ} 27' \sim 125^{\circ} 06'$ ，北纬 $41^{\circ} 59' \sim 43^{\circ} 29'$ 之间。南与沈阳市、抚顺市毗邻，北与吉林省四平市相连，东与抚顺市清原满族自治县、吉林省辽源市接壤，西与沈阳市法库县、康平县及内蒙古自治区科尔沁左翼后旗和通辽市为邻。全市总面积 1.3 万 km^2 。

本项目位于辽宁省铁岭市清河区西部张相镇和杨木林子镇（A 区）、开原市中部的兴开街道和松山堡乡（B 区）、开原市西北部城东乡和威远堡镇（C 区）。本项目地处北纬 $42^{\circ} 27' 17.19'' \sim 42^{\circ} 43' 14.75''$ ，东经 $124^{\circ} 5' 29.10'' \sim 124^{\circ} 15' 11.21''$ 。地形为丘陵、平原地区，一般海拔高度为 90m \sim 300m，风电场规划面积 147.97 km^2 。

4.1.2 地形地貌

铁岭市地势大体是东高中低、北高南低、西部稍高。山地和丘陵分列东西两侧，中部为由北向南缓泻的辽河平原。全市可分为东部低山丘陵区 and 西部辽河低丘平原区两大地貌区。东部低山丘陵区位于哈大公路以东，为长白山脉向南的延伸部分，地势由东向西逐渐降低，主要包括铁岭县、昌图县、开原市的东部和西丰县、清河区的全部；西部辽河低丘平原区位于哈大以西，是被辽河及其支流冲击而成的平原，地势自北向南缓倾，主要包括昌图县大部，开原市和铁岭县西部，调兵山市的全部。境内主要山脉有冰砬山、城子山、龙首山、帽山、天桥山等。在全市总面积中，山地丘陵约占 40%，平原约占 45%，河流及其他约占 15%。

4.1.3 水文地质

铁岭市行政区域均属辽河流域，境内辽河干流长 170km。境内流域面积在 100 km^2 以上的河流共有 39 条。其中，辽河一级支流有东辽河、招苏台河、王河、长沟子河、拉马河、横道河等 13 条；辽河的二级支流有北小河、猪嘴河、条子河、小南河、小拉河、二道沟河、南沙河、南柴河、恶龙河、胜利河等 16 条；辽河的三级支流有北太平河、下二台河、红山河、苇子河、艾清河、鸟鲁河、小寇河、

叶赫河等 8 条；辽河的四级支流有双庙子河。流域面积在 500 平方千米以上的干支流有辽河东辽河、招苏台河、二道河、清河、寇河、柴河、凡河、沙河、亮子河。受地形、地貌、地理位置和季风条件的影响，东南部河网发育。全市共有水库 96 座，其中大型水库有清河水库、柴河水库、南城子水库和榛子岭水库，均分布在东部的辽河一级支流上。

场址区主要河流有辽河支流清河、寇河等河流。项目风场范围东侧 300m 为清河水库。清河水库位于辽宁省铁岭市清河区、辽河中游左岸一级支流清河干流偏下游，是一座以防洪、灌溉为主，兼顾城市供水、发电、养鱼和生态补水等综合利用、多年调节的大型水利枢纽工程。清河水库防洪标准为 500 年一遇洪水设计，10000 年一遇洪水校核。防洪限制水位 127.00m，正常蓄水位 131.00m，死水位 109.70m。设计洪水位 135.10 m，相应库容 7.97 亿 m^3 。校核洪水位 138.06 m，总库容 9.68 亿 m^3 ，控制流域面积 2376 km^2 。

场区地下水为孔隙水、裂隙水。孔隙水分布于第四系松散堆积物中，水量一般较小。裂隙水赋存于基岩节理裂隙中，水量不大，季节性变化明显。二者均接受大气降水补给。场区地下水化学类型根据区域资料水质分析成果以重碳酸硫酸钙型为主，对砼无侵蚀性。鉴于目前地下水位埋藏较浅，施工前应先降低地下水位，基础开挖过程中应做好排水准备，必要时还要对已形成的边坡进行临时支护。

4.1.4 气候特征

铁岭属中温带大陆性季风气候。气候的主要特征是：冬季寒冷干燥，夏季温热多雨，雨热同季日照丰富，干湿季节分明。全市年降水量为 600mm，较常年偏少近 1 成。其中，冬季降水比常年偏多 1.2 倍；春季比常年偏多近 4 成；夏季比常年偏少 2 成左右；秋季比常年偏少近 4 成。全市年平均气温为 7.9℃，比常年偏高 0.8℃。冬季比常年偏高 0.7℃；春季偏高 1.6℃；夏季偏离 0.2℃；秋季与常年持平。全市年日照时数为 2444 小时，比常年偏少 172 小时。冬季比常年偏少 59 小时；春季偏少 12 小时；夏季偏少 3 小时；秋季偏少 64 小时。

4.1.5 土壤和植被

根据现场调查并结合本区域的地质资料可知，场址区勘探深度内岩土层为第四纪全新统冲积层（ $Q4^{al}$ ），主要为粉质黏土、粉土、细砂、中粗砂、砾砂等，下

伏基岩主要为泥质砂岩、砂质泥岩。

铁岭市位于暖温带落叶阔叶林区和温带针阔混交林区交汇处,由于地理位置、自然环境的决定,境内有各种植物 1415 种。其中,木本植物有落叶松、油松、樟子松、蒙古栎、家榆、紫穗槐等。铁岭市共有林业用地 51.8 万 hm^2 ,其中,森林面积为 41.29 万 hm^2 ,疏林地面积为 0.221 万 hm^2 ,灌木林地面积为 2.061 万 hm^2 。森林覆盖率为 32.8%。活立木总蓄积量为 2431.1 万 m^3 。铁岭市的草地资源主要分布在西丰、开原、铁岭三县(市)的东部山地,为灌木草场、疏林草丛场和山地草甸草场。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《铁岭市生态环境质量报告书 2021》,2021 年铁岭市环境空气质量全年监测天数为 365 天,全年达标 323 天。依据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)进行评价,市区环境空气质量达标率为 88.5%,比 2020 年上升 6.5 个百分点,空气质量达标率高于省政府对铁岭市考核目标(83.6%)。铁岭市区域空气质量现状见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物名称	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO_2	年平均	60	7	11.7	达标
NO_2	年平均	40	26	65	达标
PM_{10}	年平均	70	60	85.7	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	35	34	97.1	达标
CO	24h 平均第95 百分位数	4	1.2	30	达标
O_3	24h 平均第90 百分位数	160	130	81.2	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中项目达标区判断标准:城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 ,六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。由表 4.2-1 中得出,铁岭市环境空气中 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、 O_3 浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,故本项目所在区域属于环境空气达标区。

4.2.2 声环境质量现状调查与评价

本项目位于辽宁省铁岭市清河区 and 开原市，场址处于乡村居住环境。本项目声环境影响评价范围如下：

风机区域：以风机点位为中心外延600m范围内。

升压站区域：升压站边界外200m范围内。

施工道路区域：施工道路中心线向两侧外延 200m 范围内。

1、声环境敏感点分布

本项目声环境影响评价范围内风机区域、升压站区域无声环境保护目标。施工道路区域评价范围内共有声环境保护目标 16 处，均为居民住宅。具体见表 4.2-2。声环境保护目标与项目关系图见图 4.2-1。

4.2-2 施工道路沿线声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	最近路段	方位	声环境保护目标预测点与路面高差	距道路中心线距离(m)	不同功能区户数		保护目标情况
1	杨堡村	C01	西	0	218	1类	67	乡村居民 居住房屋，坐北朝南，平层
2	放牛沟村	C02	东北	0	152		216	
3	秀水村	C04	东南	0	146		93	
4	小岭子	C05	东	0	151		132	
5	北大沟	C07	西南	0	23		85	
6	刘菜沟	C08	南	0	22		54	
7	吴家沟	C09	南	0	57		47	
8	后马市堡村	C14	西北	0	74		502	
9	四家子村	C15	西南	0	71		288	
10	狮子沟村	C17	西	0	24		103	
11	碱草沟	C19	西北	0	36		56	
12	二道河子村	C20	东南	0	33		154	
13	东十八道岗子	A13	东	0	64		157	
14	十八道岗子	A13	西	0	48		185	
15	大白庙子村	B01	西	0	251		385	
16	土门子	B08	西南	0	58		75	

2、环境噪声现状测量

为了解本项目区域内的声环境质量现状，考虑风电项目特点，在风电场范围内，距离施工道路最近敏感点处、距离风机较近敏感点处、升压站处进行了噪声

环境现状监测。

（1）监测布点

本次噪声监测分别在升压站东、南、西、北厂界，吴家沟、刘菜沟、二道河子村、杨木林子镇、榆树台子各布设 1 个噪声监测点位，共计 9 个监测点位。各噪声监测点具体位置见图 3.1-2、3.1-3。

4.2.3 电磁环境质量现状

为了解新建 220kV 升压站周围的电磁环境状况，辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司对拟建升压站站址进行了工频电磁场场强背景监测。

（1）监测方法

根据辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法（HJ/T10.2-96）、交流输电变电工程电磁辐射监测方法（试行）（HJ681-2013）进行监测。

（2）监测点位

在升压站四周各布设1个监测点位。升压站工频电磁场监测点位情况详见图 3.1-3。

4.2.4 生态环境现状

1、风电场区域土地利用现状

（1）风场区域土地利用现状

目前区域内土地利用类型以耕地为主，并分布有林地、草地等。另外，规划风电场区域内优质耕地少，主要农作物为玉米，受气候变化和人为活动影响，耕地土壤质量有逐年下降的趋势。

本风电场区域内土地利用类型以耕地为主，并分布有林地、草地等。耕地约占 45.42%，林地约占规划风电场区域的 24.80%，草地约占 3.50%，园地约占 1.84%，住宅用地约占 10.70%，其它用地约占 13.74%。规划风电场区域土地利用类型统计见表 4.2-4。土地利用现状见图 4.2-1，各土地利用类型占规划风电场区域比例见图 4.2-2。

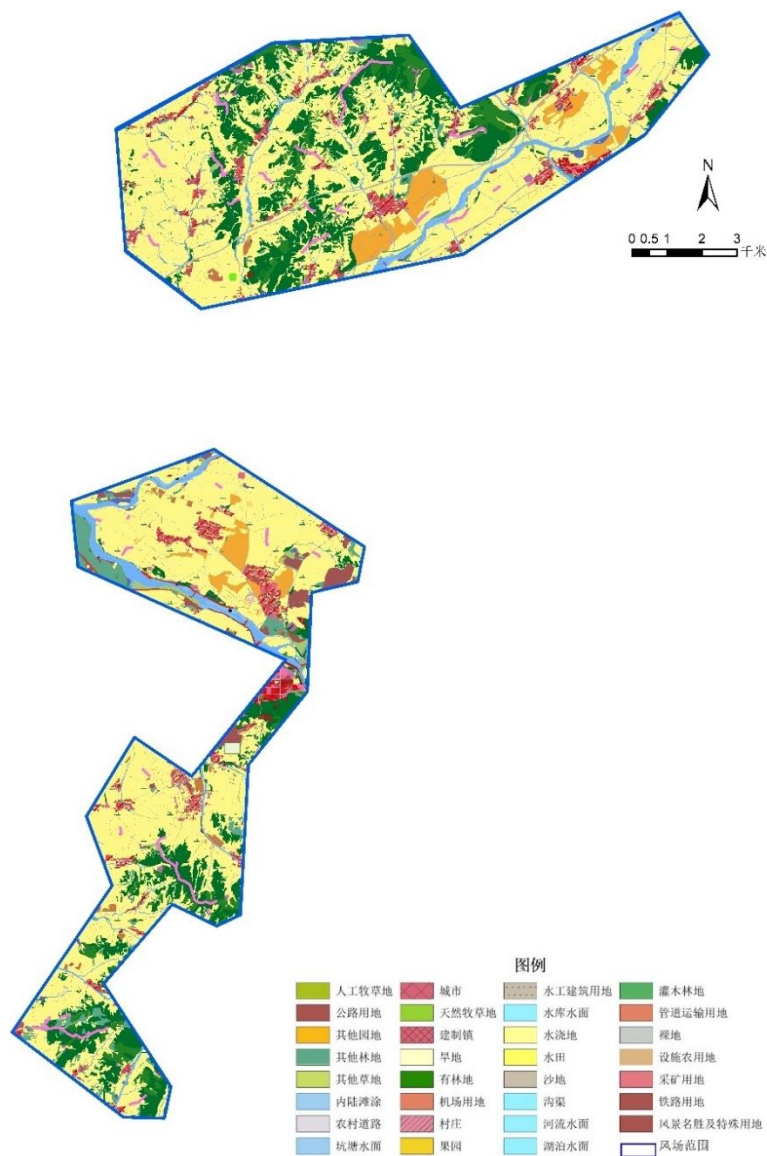


图 4.2-1 规划风电场区域土地利用现状图

表 4.2-4 规划风电场区域土地利用类型统计

土地类型	耕地	林地	草地	园地	住宅用地	其他	合计
面积 (km ²)	100.72	27.13	1.43	5.71	8.07	4.91	147.97
占总面积百分比 (%)	68.07	18.33	0.97	3.86	5.45	3.32	100

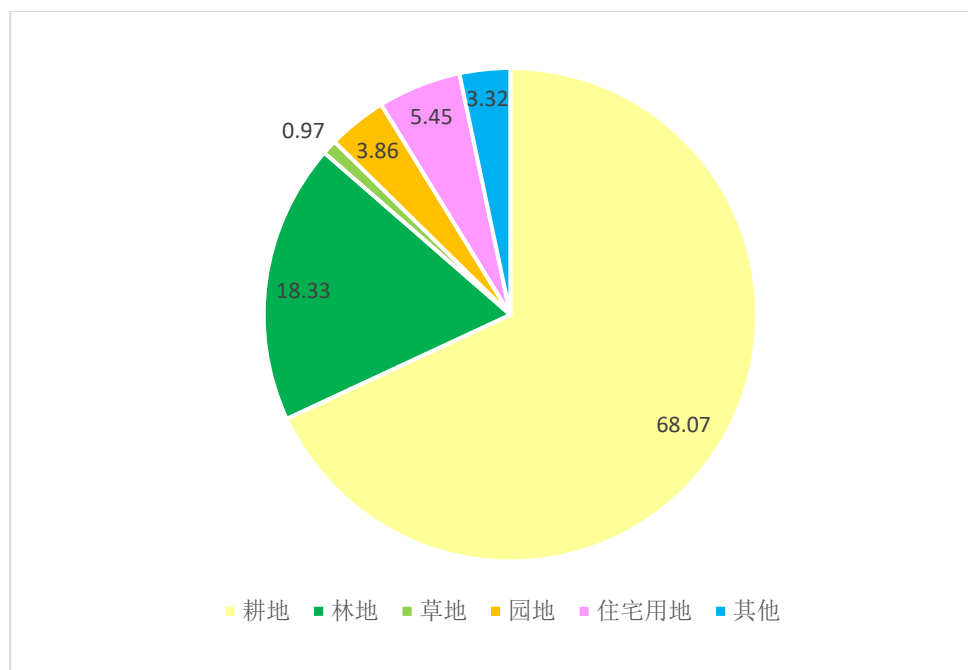


图 4.2-2 各土地利用类型占规划风电场区域比例 (%)

(2) 生态评价范围内土地利用现状

评价范围内土地利用类型（来源土地利用现状图）仍以耕地为主，其次为林地，植被覆盖率较低。涉及林地的风机机位为 A15、A17、B02、B03、B04、B08、C05、C06、C10、C11、C15、C17、C18，涉及草地的风机机位为 C04，其余风机机位和开原升压站占地均为耕地，清河升压站占地类型为工业用地。

评价范围内耕地约占 62.57%，林地约占 26.54%，草地约占 0.64%，园地约占 2.50%，住宅用地约占 1.53%，其他用地约占 6.22%。评价范围内土地利用类型统计见表 4.2-5。土地利用现状见图 4.2-3，各土地类型占评价区域总面积比例见图 4.2-4。

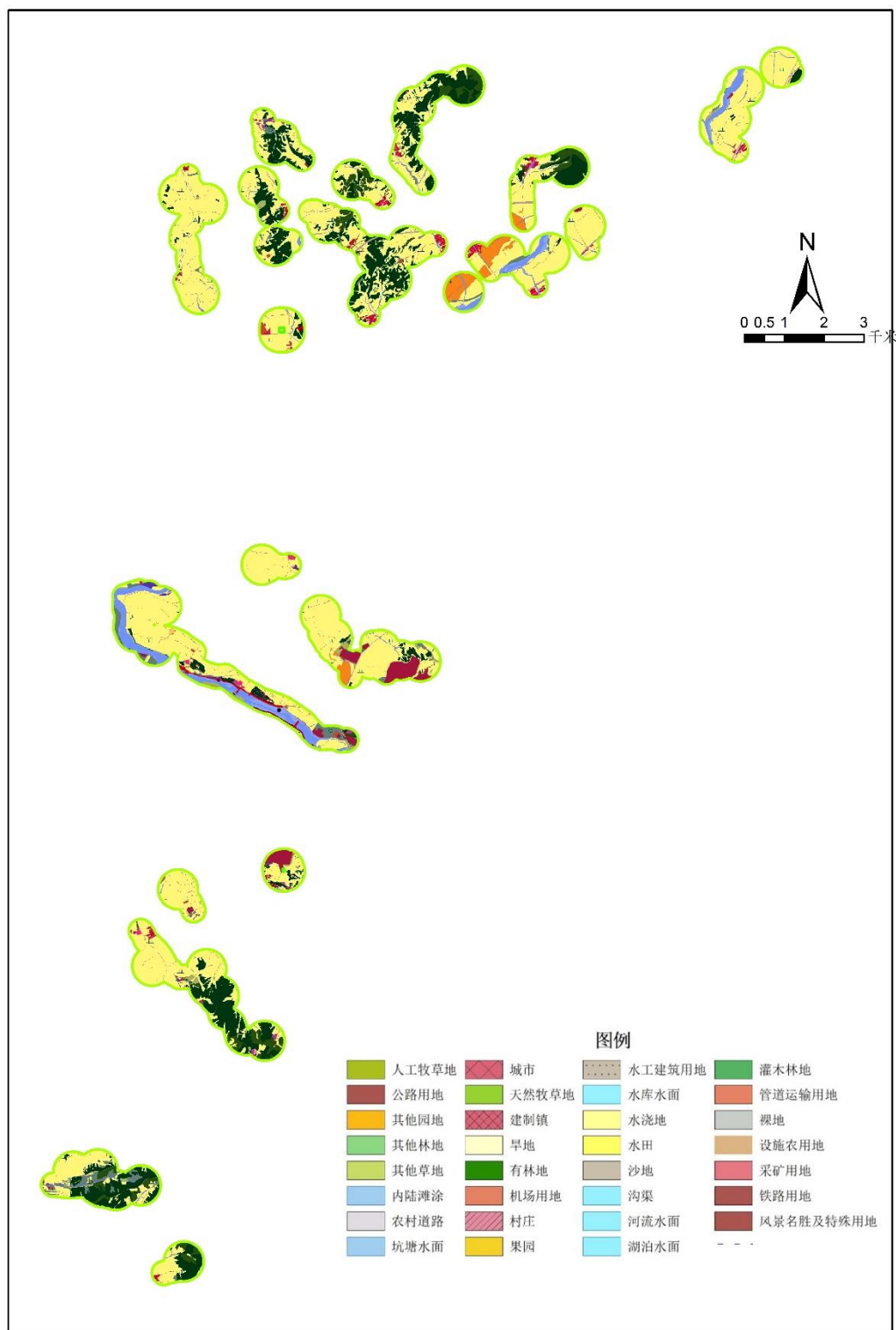


图 4.2-3 各土地类型占评价区域比例 (%)

表 4.2-5

评价区域土地利用类型统计

土地类型	耕地	林地	草地	园地	住宅用地	其他	合计
面积 (km ²)	30.27	12.84	0.31	1.21	0.74	3.01	48.38
占总面积百分比 (%)	62.57	26.54	0.64	2.50	1.53	6.22	100

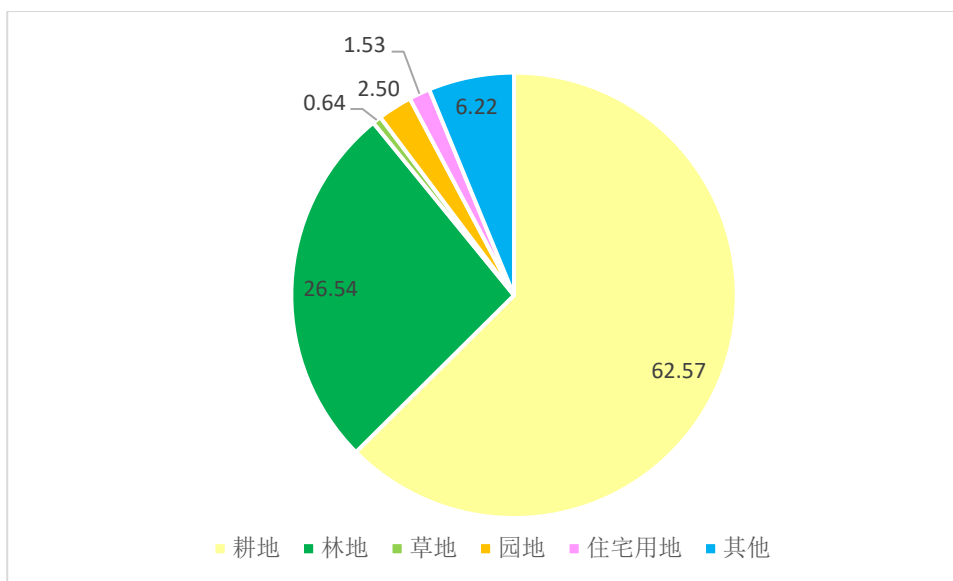


图 4.2-4 各土地类型占评价区域比例 (%)

(3) 工程占地情况

本项目总占地面积 38.96hm^2 ，其中永久占地 13.43hm^2 (34.5%)，临时占地 25.53hm^2 (65.5%)，占地类型为耕地、林地、草地、园地和工业用地。施工期临时占地包括风电机组吊装平台、集电线路电缆沟、临时道路等，占地类型包括：耕地 19.11hm^2 、林地 6.30hm^2 、草地 0.06hm^2 、园地 0.06hm^2 。永久占地包括风力发电机组基础、2 座 220kV 升压站、新建道路，占地类型包括：耕地 9.0hm^2 、林地 4.03hm^2 、草地 0.05hm^2 、园地 0.05hm^2 、工业用地 0.30hm^2 。

本项目占地中 72.15% 为耕地（非基本农田），26.51% 林地，0.28% 为草地，0.28% 为园地，0.77% 为工业用地。风电场工程占用的耕地、林地、草地、园地和工业用地在永久占地、临时占地和总占地面积中的比例图 4.2-3。

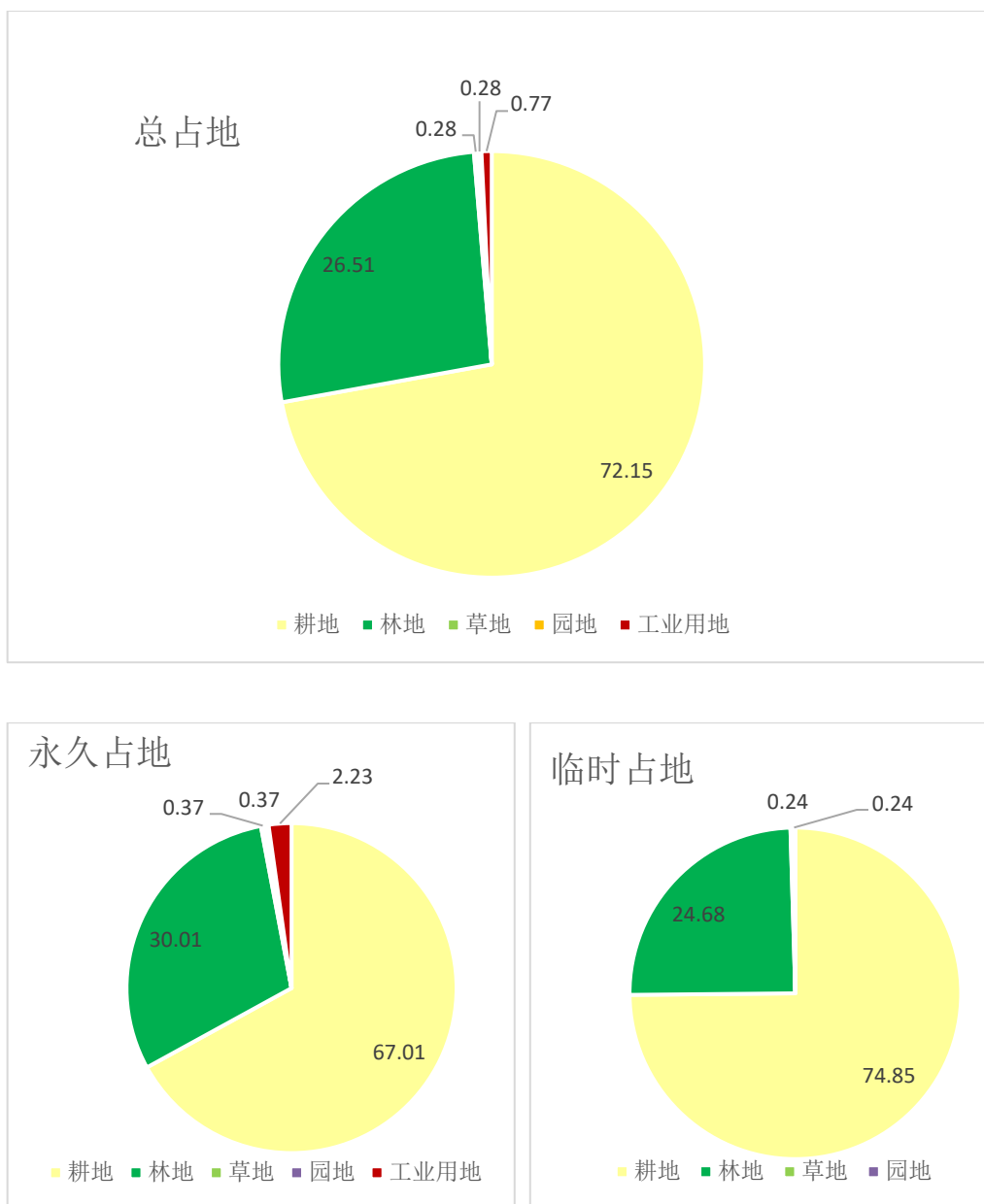


图 4.2-3 各土地利用类型在永久占地、临时占地及总占地面积中的比例

(4) 区域内植被类型

本项目拟建风电场范围内植被区系区划以华北植物区系和长白植物区系，主要为落叶阔叶林、油松林、灌丛及草本植物等，例如油松、荆条、酸枣、大叶华北绣线菊、白羊草、黄背草、蒙古栎、紫椴、糠椴、百里香、长芒草、大针茅、贝加尔针茅等。区域地带性植物群落为小叶朴矮林和辽东栎林，其中油松人工林和杨树人工林所占面积最大。农业植被以玉米、高粱为主，并有大豆等油料作物。

(5) 规划区域内动植物种群及数量

本项目风电场规划区域内无濒危、珍惜野生动物，只有少量野兔、鼠类等小型动物，且数量较少，动物种群单一。本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于风力发电机组的运行噪声，基本不会影响野生动物的生存、活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。

（6）自然保护区、水源保护区等敏感区域现状调查

根据收集的相关资料可知，本项目不占自然保护区、森林公园、重要湿地、不涉及候鸟迁徙通道和候鸟栖息地、饮用水源保护区、不涉及一级国家公益林等敏感区域。规划区域内无濒危、珍惜野生动物和保护动物。本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于风力发电机组的运行噪声，基本不会影响野生动物的生存、活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。

5 环境影响预测与评价

风力发电是利用当地自然风能转变为机械能，再将机械能转变为电能的过程。利用风能进行发电，不消耗燃料，运营期间基本无废气、废水、固废排放。风力发电项目运营期间对环境的影响主要包括升压站运行期的电磁环境影响，升压站内电气设备运行产生的噪声影响，风机运行产生的噪声、光阴影和闪烁的影响。风力发电项目施工期间对环境的影响主要包括施工扬尘对大气环境的影响、施工噪声对附近声环境的影响以及施工过程对区域生态环境的影响。

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 水环境影响分析

本项目施工期间产生的水环境影响主要是现场施工人员产生的生活污水。由于整个施工过程中，分不同的施工阶段，每个阶段的施工人数也就不尽相同，如按施工人员每天生活用水量为 50L/人计，生活污水产生量按用水量的 80%计，平均每人每天排放生活污水量为 40L，类比生活污水各污染物的产生浓度分别是：SS 为 180mg/L，COD_{Cr} 为 240mg/L，氨氮为 25mg/L。项目施工现场每天的生活污水及污染物排放量见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工人员生活污水及污染物排放量

施工人员（人）	用水量（t/d）	污水量（t/d）	COD _{Cr} （kg/d）	SS（kg/d）	氨氮（kg/d）
300	15.0	12.0	2.88	2.16	0.30

上述生活污水如果直接排放会造成所在区域水环境的污染，因此施工人员要尽量利用附近卫生设施或设置临时环保厕所，临时厕所需远离清河水库区和村庄方向，并且及时洒石灰，定期进行处理。综上所述，本项目施工期所产生的生活污水对施工区局部环境影响较小。

5.1.2 大气环境影响分析

本项目施工期间产生的大气环境影响主要是施工中产生的扬尘和施工机械产生的燃油废气。其中扬尘是环境空气污染的主要问题，施工扬尘主要来自于土方的挖掘、堆放、回填和清运过程；水泥、白灰、沙子等建筑材料运输、装卸、堆放过程；各种施工车辆行驶往来过程；施工垃圾堆放和清运过程以及场区平整、

扩建道路施工过程中产生的扬尘。

当风速 $\geq 3.5\text{m/s}$ 时，相对湿度 $\leq 60\%$ ，施工扬尘影响强度和范围见表 5.1-2。

表 5.1-2 施工扬尘影响强度和范围

与现场距离 m	10	20	30	50	100
扬尘浓度 mg/m^3	10.14	2.89	1.15	0.86	0.61

施工工地的扬尘主要是由运输车辆产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可使扬尘减少 80%，施工场地洒水抑尘后扬尘影响情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工场地洒水抑尘后扬尘影响情况

与现场距离 m	10	20	30	50	100
洒水后扬尘浓度 mg/m^3	2.03	0.58	0.23	0.17	0.12

由表 5.1-3 可知，对施工场地和运输道路进行洒水，可有效地防止扬尘，在 50m 处扬尘浓度为 0.17mg/m^3 ，满足环境标准要求。

风机距离最近居民区（吴家沟）605m，风机机组施工区域距离居民区较远，对居民产生的影响较小；施工道路距离最近居民区（刘菜沟）22m，集电线路距离最近居民区（下土口子村）38m，不穿越居民区，施工期材料运输、施工垃圾清运、表土剥离、堆放等产生的扬尘、噪声和汽车尾气可能会对周边居民产生一定影响。

施工期材料运输、施工垃圾清运的车辆要采取防风遮盖措施，驶离施工区域前对车辆外面及车轮进行清扫，防止泥土带出现场。遇有 4~5 级以上大风天气时，施工工地应停止土方施工。施工期对运输道路、施工场地采取洒水抑尘等措施，根据施工现场情况，选用洒水车定期洒水，尤其在干旱大风季节应加强洒水抑尘作业。

施工场地远离清河水库，在距离居民较近的施工场地周围应采用挡板围挡、封闭施工方式，围挡一段、施工一段，严禁敞开式作业。施工现场道路需采取临时硬化方式，并对施工场地以及需回填的土方表面洒水或硬化处理，以减轻施工扬尘。

由此可见，施工单位在施工过程中采取上述措施的情况下，施工期扬尘对周围居民的影响是有限的。而且随着施工期的结束，扬尘影响也随之消失。

5.1.3 声环境影响分析

本项目施工期间噪声影响主要包括建筑施工噪声和交通运输噪声两类。建筑施工噪声主要为各种施工机械设备运转过程产生的噪声，交通运输噪声主要为运输车辆行驶过程产生的噪声。

1、噪声源分析

施工期噪声污染源主要为施工场地各类机械设备，及施工道路大型机械设备产生的机械噪声。噪声源强见表 5.1-4。

表 5.1-4 施工过程主要噪声源及噪声级

移动声源	推土机	挖掘机	起重机	运输车	移动式吊车
声级 (5m)	83	80	85	82	85

2、噪声标准

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011），敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区标准，噪声限值见表 5.1-5、5.1-6。

表 5.1-5 施工场界噪声限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 5.1-6 声环境质量标准（GB3096-2008）1 类 单位：dB(A)

昼间	夜间
55	45

3、环境噪声预测结果

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ — 预测点处声压级 dB；

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的声压级 dB；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

多声源叠加计算公式如下：

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

式中： L_{eqg} — 噪声贡献值，dB；

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。

(1) 噪声随距离衰减贡献值预测结果

主要施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 5.1-7。

表 5.1-7 主要噪声设备噪声贡献值 单位：dB(A)

机械名称	距噪声设备的距离 (m)								
	5	20	40	60	80	100	150	200	300
推土机	83	71	65	61	59	57	53	51	47
挖掘机	80	68	62	58	56	54	50	48	44
起重机	85	73	67	63	61	59	55	53	49
运输车	82	70	64	60	58	56	52	50	46
移动式吊车	85	73	67	63	61	59	55	53	49

多台机械设备同时施工的噪声影响见表 5.1-8。

表 5.1-8 多台噪声设备噪声贡献值 单位：dB(A)

施工阶段	距噪声设备的距离 (m)								
	5	20	40	60	80	100	150	200	300
道路施工	87	75	69	65	63	61	57	55	51
吊装平台施工	91	78	72	68	66	64	60	58	54

由表 5.1-8 可知：施工设备声源贡献值在 60m 处昼间可以满足《建筑施工场界噪声环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工道路贡献值 200m 以外、吊装平台施工贡献值 300m 以外可以降至《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区昼间标准限值以下。

4、环境噪声预测评价

风机区域声环境影响评价范围内无环境保护目标，贡献值 300m 以外可以降低

至《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类昼间标准限值以下。施工场地最近敏感点为南侧 605m 的吴家沟，施工场地昼间施工基本不会对该处居民的声环境产生影响，要求项目单位应杜绝夜间施工，避免出现夜间噪声扰民现象。

施工道路区域声环境影响评价范围内涉及 16 处敏感点，夜间不施工

5、施工道路噪声影响分析

施工道路沿线呈线状分布，主要声源为挖掘机、推土机和运输车等。敏感点距离施工道路较近，机械设备及运输车的行驶导致噪声超标。施工噪声对环境的不利影响为整个施工周期，施工道路修建、土石方调配、材料运输等作业流动性强，但这种影响为昼间影响，且具有不连续性，随着项目竣工，施工噪声的影响将不再存在，一般能被民众接受。

5.1.4 固废环境影响分析

本项目施工期间产生的固体废物主要是施工过程中产生的建筑垃圾（包装袋、建筑边角料等）、施工垃圾（弃土、残土等）和生活垃圾。包装袋、建筑边角料由建设单位回收；施工垃圾采用“土石方在本地区就地平衡的原则—尽量减少土石方量，降低土石方的移动”，施工挖掘剩余弃土、残土全部用于修建道路，不外排；生活垃圾经统一收集后外运，不得随意堆放。固体废物全部合理处置，对环境的影响较小。

5.2 运行期环境影响分析

5.2.1 水环境影响分析

本项目运营期废水主要是风电场留守人员（21 人）产生的生活污水，根据《辽宁省行业用水定额》（DB21/T1237-2020），生活用水量按 $0.12\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，排污系数按 0.8 计，运营期生活污水产生量为 $2.016\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为 $735.84\text{m}^3/\text{a}$ ，产生量较小，经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。运营期生活污水排放清单见表 5.2-1。

表 5.2-1 运营期生活污水产生量

排放源	废水排放量 (m^3/a)	污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	污染治理措施	排放情况
工作人员	735.84	CODCr	240	0.177	化粪池	作为肥料施入农
		SS	180	0.132		

		氨氮	25	0.018		田, 不外排
--	--	----	----	-------	--	--------

5.2.2 环境空气影响分析

本项目运营期仅产生少量的餐饮油烟。升压站设有食堂, 供值守人员用餐, 主要污染来自烹饪过程中产生的油烟。

目前人均日耗色拉油量约 30g, 就餐人数共为 21 人。项目年耗色拉油量为 0.23t, 根据不同的烧炸工况, 油的挥发量不同, 按日进行烧炸工况 3 小时计, 油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%, 则油烟年产生量为 0.0065t/a。根据《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)的要求, 食堂安装一台排风量为 2000m³/h, 处理效率大于 60%的油烟净化器, 处理后油烟排放量为 0.0026/a, 排放浓度为 1.3mg/m³。满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准(2mg/m³)。油烟通过食堂顶部的排气筒高空排放。排放清单见表 5.2-2。

表 5.2-2 运营期废气排放清单

污染物	装置	烟气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	工艺	效率	排放标准及限值 (mg/m ³)	
餐饮 油烟	炉 灶	2000	1.3	0.0026	油烟净 化器	60%	《饮食业油烟排放 标准(试行)》 (GB18483- 2001) 标准	2

5.2.3 声环境影响分析

(1) 周边环境保护目标筛选

风机区域声环境影响评价范围内无环境保护目标, 根据风电项目特点、现场踏堪并结合升压站及风机总平面布置, 对距离本项目较近的保护目标进行筛选, 筛选结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 风机与周围环境敏感点距离一览表

风机序号	敏感点	相对风机方位	与敏感点水平距离 (m)
A02	谢家屯村	西南	904
A03	谢家屯村	西南	893
A04	新兴村	东南	636
A05	八社村	南	667
A07	杨木林子镇	西南	630
A08	肖台子村	东北	630
A09	肖台子村	北	856

A11	东十八道岗子	西南	724
A13	榆树台子	南	606
A14	下房身	东北	682
B01	大白庙子村	西	753
B03	韩家沟	南	928
B04	大南沟村	北	630
B08	土门子	西南	636
C01	杨堡村	西北	640
C02	放牛沟村	东北	617
C03	姜家村	东南	657
C04	放牛沟村	西北	709
C05	姜家村	西南	613
C06	姜家村	西南	623
C07	北大沟	南	745
C08	刘菜沟	东南	782
C09	吴家沟	南	605
C10	二道沟	东南	808
C11	北大沟	西北	656
C12	后马市堡村	东	665
C13	后马市堡村	北	680
C14	后马市堡村	西北	629
C15	四家子村	南	698
C16	河西	东	804
C17	狮子沟村	西北	800
C18	糖坊沟	东北	786
C19	大孟家屯	西北	623
C20	二道河子村	东南	615
C21	二道河子村	东南	731
清河 220kV 升压站	山咀子	西	325
开原 220kV 升压站	散户	东南	282

由表 5.2-3 可看出：本项目 C09 风机与居民区吴家沟最近，水平距离为 605m。清河 220kV 升压站与山咀子最近水平距离为 325m，开原 220kV 升压站与散户居民最近水平距离为 282m。

（2）噪声排放源强统计

①风机及箱变运行噪声

根据厂家提供的资料及类比调查不同风机厂家 5MW 风机的噪声源强测试结果，5MW 风机（常规机型，降噪风管）产生的噪声值为 105.8dB（A），5MW 风

机（潮湿机型，无降噪风管）产生的噪声值为107dB（A）。本项目选用的风机为5000kW，综合考虑，风机噪声源强取最大值107dB（A）。风机配备的变压器产生的噪声值在60dB(A)左右，风机散热装置产生的噪声值在70dB(A)左右。

②升压站内设备噪声

根据厂家提供的资料及类比同类项目可知，本项目2座拟建220kV升压站内单台主变压器1m处噪声源强不大于65dB(A)。

工业企业噪声源强调查清单见表5.2-4。

表5.2-4 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（dB（A））	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	风电机组	5000kW	见表3.1-5		110/115	≤107	低噪声设备	全天
2	主变压器	SZ18-110000/220	15	60	1.2	65	低噪声设备、远离厂界布置	全天
2	主变压器	SZ18-200000/220	-4	52	1.2	65		全天

备注：升压站内设备以升压站西南角拐点为（0.0）点

（3）环境噪声预测方法

5000kW风机噪声在58.0m、61.5m（182m/π、193m/π）以外的区域可近似视为点源处理，根据点声源噪声衰减模式，计算出离声源不同距离处的噪声值。

本次评价只考虑几何发散衰减，不考虑大气吸收、地面效应、障碍物屏障以及其他多方面效应引起的衰减，预测结果较为保守，在只考虑几何发散衰减时，可用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的式（A.4）计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ —距声源r处的A声级，dB（A）；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的A声级，dB（A）；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB； $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

r—预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

升压站为户外式升压站，已知主变压器的A声功率级（ L_{Aw} ），且声源处于半自由声场，可用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的式（A.9）计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 8$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} —点声源 A 计权声功率级，dB(A)；

r —预测点距声源的距离。

建设项目自身声源在预测点产生的噪声贡献值用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中的式 (2) 来计算：

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

式中： L_{eqg} —噪声贡献值，dB；

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；

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的噪声预测值用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中的式 (3) 来计算：

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

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

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。

(4) 环境噪声预测结果

①风机产生的噪声源随距离衰减的贡献值见表 5.2-5。距离风机最近敏感点处噪声预测值见表 5.2-6。

表 5.2-5 风机噪声源随距离衰减噪声值预测表 单位：dB(A)

5000kW 风机源强 dB(A)	107				
与风机源强处相对距离 m	300	400	500	550	600
噪声贡献值 dB(A)	46.46	43.96	42.02	41.19	40.44
标准值	昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)				

表 5.2-6 风机噪声源最近敏感点处噪声值预测表 单位：dB(A)

5000kW 风机源强 dB(A)	107
与风机源强处相对距离 m	605（吴家沟）
噪声贡献值 dB(A)	40.36
标准值	昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)

根据《风力发电场生态保护及恢复技术规范》（DB 21/T 2354-2014）中规定：“单台风机功率>2000kW，防护距离>600m（根据噪声源强、轮毂高度、叶片长度、地形地貌等因素进行核定）”。

通过风机源强类比数据、噪声预测结果可以看出，5000kW 风机在 400m 处噪声贡献值即满足标准要求，600m 处噪声预测值低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，距离风机最近敏感点处（吴家沟）处昼、夜间噪声预测值亦满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，因此本项目对整个区域环境质量影响较小。故本项目风机噪声防护距离设置为 600m。

综上所述，从声环境影响角度考虑项目建设可行。

（5）风机噪声防护距离

从以上分析可以看出，如果考虑每台风机与村庄的地势高差，空气吸收、地面效应等引起的倍频带衰减，在距离风机 600m 处产生的噪声衰减值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，取 600m 噪声防护距离比较安全。因此，确定本项目风场内风机噪声防护距离为 600m。本项目噪声防护距离见图 5.2-3、5.2-4。

5.2.4 光影影响预测分析

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角，只要太阳高度角小于 90°，暴露在阳光下的地面上的任何物体都会产生影子。风电机组不停地转动的叶片，在太阳入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生一种闪烁的光影，通常被称之为光影影响。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民区有可能受到风电机组的光影影响。风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，太阳高度角越大，风机的影子越短，太阳高度角越小，风机的影子越长。通过风力发电机的光阴影预测，可以分析风机光阴影和闪烁对居民正常生活的影响，为风机优化选址提供参考，最大限度地减轻光影对居民区的影响。

(1) 产生光影影响的风机统计

一年当中冬至日太阳高度角最小，影子最长，位于风电机组东、西、北方位的村宅将受到光影影响。根据以上原则，通过对 42 台风机进行筛选，根据本项目风机平面布置图，对本项目所涉及与居民区较近的、方位相对敏感的风机进行筛选，筛选结果见表 5.2-9。

风机序号	最近敏感点	环境敏感点相对方位	风机经纬坐标		风轮直径(m)	轮毂高度(m)	与敏感点水平距离(m)	高差(m)
			东经	北纬				
A05	九社村	东北	124° 8' 11.455"	42° 35' 39.741"	193	115	942	-3
A08	肖台子村	东北	124° 10' 20.928"	42° 34' 29.147"	193	115	630	-4
A13	东十八道岗子	北	124° 6' 5.130"	42° 30' 14.576"	182	110	681	-5
A14	下房身	东北	124° 7' 4.735"	42° 30' 11.405"	182	110	682	28
B04	大南沟村	北	124° 5' 49.549"	42° 27' 16.197"	182	110	628	36
B08	下土口子村	西北	124° 6' 35.751"	42° 26' 13.863"	193	115	854	43
C01	杨堡村	西北	124° 7' 6.372"	42° 39' 20.734"	193	115	640	-8
C02	放牛沟村	东北	124° 6' 46.030"	42° 40' 41.995"	193	115	611	12
C04	放牛沟村	西北	124° 8' 31.985"	42° 41' 20.987"	193	115	709	24
C06	姜家村	西	124° 8' 30.355"	42° 39' 59.087"	193	115	623	33
C07	小岭子	西北	124° 9' 28.904"	42° 40' 17.008"	193	115	868	25
C08	秀水村	西北	124° 9' 56.873"	42° 40' 51.801"	193	115	871	39
C11	北大沟	西北	124° 10' 22.850"	42° 39' 50.400"	193	115	656	25
C12	后马市堡村	东	124° 10' 57.126"	42° 39' 57.398"	193	115	665	29
C13	后马市堡村	北	124° 11' 58.304"	42° 39' 19.426"	193	115	680	-4
C14	后马市堡村	西北	124° 12' 44.049"	42° 39' 48.894"	193	115	629	-1
C17	狮子沟村	西北	124° 13' 56.482"	42° 40' 59.833"	193	115	800	49
C19	大孟家屯	西北	124° 11' 7.065"	42° 41' 50.687"	193	115	623	-46

(2) 预测方法

◆ 风机光影影响时段的确定

风机光影影响时段确定为冬至日 9 时至 15 时。

◆ 光影防护角度的确定

光影防护角度为以风机所在位置为顶点，冬至日 9 时风机投影与 15 时风机投影的夹角度数。

光影防护角度 $x = \beta(15) - \beta(9)$

$$\beta(t) = \alpha + \frac{180 - 2\alpha}{t_2 - t_1}(t - t_1)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \varphi_2 - \sin \varphi_1}{\cos \varphi_1}$$

式中: β —逐时旋转角度, deg

α —日出角度, deg

φ_1 —冬至日太阳直射纬度, deg (取 $23^\circ 26'$)

φ_2 —所在地纬度, deg

t_1 —所在地冬至日日出北京时间

t_2 —所在地冬至日日落北京时间

t —逐时北京时间

◆ 光影防护距离的确定

地球绕太阳公转, 由于地轴的倾斜, 地轴与轨道平面始终保持着大概 $66^\circ 34'$ 的夹角, 这样, 才引起太阳直射点在南北纬 $23^\circ 26'$ 之间往返移动, 冬至日, 太阳直射南回归线—即直射点的纬度为 $S23^\circ 26'$; 夏至日, 太阳直射北回归线—即直射点的纬度为 $N23^\circ 26'$ 。北方地区冬至日一年中日期序数为 355, 太阳高度角计算公式如下:

$$h_0 = \arcsin[\sin \varphi \sin \sigma + \cos \varphi \cos \sigma \cos(15t + \lambda - 300)]$$

式中: h_0 —太阳高度角, deg;

φ —当地纬度, deg;

λ —当地经度, deg;

t —进行观测时的北京时间;

σ —太阳倾角, deg, 可按下列式计算:

$$\sigma = [0.006918 - 0.39912 \cos \vartheta_0 + 0.070257 \sin \vartheta_0 - 0.006758 \cos^2 \vartheta_0 + 0.000907 \sin^2 \vartheta_0 - 0.002697 \cos^3 \vartheta_0 + 0.001480 \sin^3 \vartheta_0] 180 / \pi$$

式中: ϑ_0 — $360dn/365$, deg;

dn—一年中日期序数，0、1、2、.....364。

根据太阳高度角的数值即可算出物体的阴影长度 L。

$$L = D / \operatorname{tgh}_0$$

$$D = D_0 + D_1$$

式中：D—风机有效高度，m

D0—风机高度，m；

D1—风机所在位置与附近光影敏感点间的地面高差，m；

h0—太阳高度角，deg。

(3) 预测结果

各风机产生光影长度计算结果见表 5.2-10。

表 5.2-10 各风机光影长度和角度计算表

时间 内容	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
光影逐时旋转角度 (度)	45	62	78	95	111	127	144
A05	583	404	339	329	366	480	828
A08	580	402	337	327	365	478	824
A13	548	380	319	309	344	451	778
A14	640	444	372	361	402	527	909
B04	384	266	223	216	241	316	545
B08	712	493	414	401	447	586	1010
C01	569	394	331	321	358	468	808
C02	625	433	363	352	393	515	887
C04	658	456	383	371	414	542	935
C06	684	474	398	386	430	563	971
C07	661	458	385	373	416	544	939
C08	700	485	407	395	440	577	994
C11	661	458	385	373	416	544	939
C12	672	466	391	379	423	554	955
C13	580	402	337	327	365	478	824
C14	589	408	342	332	370	485	836
C17	728	505	424	411	458	600	1034
C19	463	321	269	261	291	381	657

由于在光影的影响范围内，居民会受到光影闪烁的不良影响。由表 5.2-10 可

以看出,筛选出的 18 台风机产生的光影在 9:00 时和 15:00 时均超过了 600m 的距离。本报告对这 18 台风机的光影进行了描绘,光影影响范围图见图 5.2-5、图 5.2-6。

(4) 风机光影防护距离

考虑到光的散射和折射因素,当光影到达一定范围时,强度会减弱,光影的影响也较小。

为有效防治光影、噪声对周围居民的影响,考虑到光的散射和折射因素,当光影到达 600m 之外的范围时,强度会减弱,光影的影响也较小。本项目风机设置 600m 的噪声和光影防护距离。城东镇人民政府、威远堡镇人民政府、杨木林子镇人民政府、张相镇人民政府和中国镇镇人民政府承诺,今后不在本项目风机噪声防护距离和光影影响范围内批建新建的宅基地。

5.2.5 固体废物影响分析

本工程运行期主要固体废物为风电场工作人员产生的生活垃圾;升压站产生的废铅酸蓄电池;废弃变压器;运营期主变、箱变事故状态下产生少量的废变压器油,风机维修维护时产生的废润滑油、废液压油等。

(1) 生活垃圾

风电场升压站定员 21 人,生活垃圾以每人 0.8kg/d 计算,产生量为 6.1t/a,生活垃圾在场内集中收集,定期由环卫部门清运处理,不随意排放。

(2) 一般固废

废弃变压器

根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020),废弃变压器属于废弃资源,类别为废电器电子产品,代码为 900-999-14。废弃变压器由厂家负责回收拆解,其中金属类可以经过熔炼后重复利用。

(3) 危险废物

①废油

本项目运营期主变压器、箱变事故状态下会产生少量的废变压器油,风机维修维护时会产生废润滑油、废液压油,均属于危险废物,类别为 HW08 废矿物油,

由有资质的单位全部回收处理利用，不外排。

本项目开原升压站内变压器总装油量为 35t，油的密度按 895kg/m^3 计算，总体积为 39.1m^3 。清河升压站内变压器总装油量为 50t，油的密度按 895kg/m^3 计算，总体积为 55.86m^3 。根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）的相关规定：“其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”，开原升压站站区内建有 1 座容量为 40m^3 的事故贮油池，清河升压站站区内建有 1 座容量为 56m^3 的事故贮油池，可以满足事故状态下存放变压器油的需要。贮油池为油水分离式钢筋混凝土地下式方形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。当变压器发生漏油事故时，可能有绝缘油排入事故油池，废变压器油经收集处理后回收利用，不能利用的部分交由有处理资质的单位处置。

风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。风电场设备的检修委托有资质的电力运营维修专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时主要滴落在风机塔筒内）的产生量较少，按化验指标确定更换时间和频次。换油过程中，检修人员通过专业换油车将其收集带走并负责交由有资质的危险废物处置单位进行处置，不外排。

风机箱变每年的用油量较少，箱变内设置集油池，油池容积约 3m^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。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。

②废铅酸蓄电池

每座升压站运营期应用 2 组 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为 8~12 年。更换下来的蓄电池属于危险废物，交由有资质单位回收处理。

本工程固体废物产生与处置情况详见表 5.2-11。固体废物排放清单见表 5.2-12。

表 5.2-11 固体废物鉴别及处置一览表

序号	固体废物名称	产生情况	类别代码	固体废物代码	固体废物类别	处置措施
1	生活垃圾	工作人员产生	—	—	生活垃圾	站内设有垃圾桶，定期清运至当地指定场所
2	废弃变压器	更换时产生	11	381-001-11	一般废物	由厂家负责回收拆解，其中金属类可以经过熔

						炼后重复利用
3	废铅酸蓄电池	更换时产生	HW31	900-052-31	危险废物	委托具有相应处理资质的单位进行处置
4	变压器废油	事故或维修时产生	HW08	900-220-08	危险废物	委托具有相应处理资质的单位进行处置
5	风机废润滑油、废液压油	事故或维修时产生	HW08	900-217-08 900-218-08	危险废物	委托具有相应处理资质的单位进行处置

表 5.2-12 固体废物排放清单

种类		产生量	处理方式	执行标准
生活垃圾		6.1t/a	垃圾桶收集，环卫部门清运处理	-
一般固废	废弃变压器	6t/a 维修更换时产生	厂家回收利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
危险废物	废铅酸蓄电池	2 座升压站 共 4 组 (约 68kg) /5 年 更换时产生	委托具有相应处理资质的单位进行处	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) (2013 年修订)
	废变压器油	35t/a (开原升压站主变) 50t/a (清河升压站主变) 2.5t/a (箱变) 事故或维修时产生		
	风机废润滑油、废液压油	0.52t/次 事故或维修时产生 (最大产生量)		

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本工程危险废物基本情况详见表 5.2-13。

表 5.2-13 危险废物基本情况表

序号	危废名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性
1	废铅酸蓄电池	HW49	900-044-49	更换时产生	备用电源	固态	酸液、铅	酸液、铅	8~12 年一次	T
2	废变压器油	HW08	900-220-08	事故或维修时产生	变压器	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I
3	废润滑油	HW08	900-217-08	事故或维修时产生	风机齿轮箱、主轴、叶片轴承、发	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I

					电机前后 轴承					
4	废液 压油	HW08	900-218-08	事故或 维修时 产生	风机变 桨、刹 车、偏航 系统	液 态	矿 物 油	矿 物 油	不 定 期	T, I

5.2.6 环境风险影响分析

本项目在生产过程中使用的主要危险、有害物质有润滑油、液压油、变压器油。根据《国家危险废物名录》（2021），检修情况下产生的废润滑油、废液压油和事故情况下产生的废变压器油均为危险废物，类别为 HW08。

根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）中的要求，事故油池的容量应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。拟建开原 220kV 升压站安装主变压器 1 台，变压器装油量为 35t，油的密度按 895kg/m³ 计算，总体积为 39.1m³，拟建事故储油池容积为 40m³，可以满足事故状态下存放变压器油的需要。拟建清河 220kV 升压站安装主变压器 1 台，变压器装油量为 50t，油的密度按 895kg/m³ 计算，总体积为 55.86m³，拟建事故储油池容积为 56m³，可以满足事故状态下存放变压器油的需要。当变压器发生漏油事故时，废变压器油排入事故油池，由有资质的单位进行回收处理利用，不外排。

（1）风险识别

风险源识别：

本项目为风能开发，不消耗资源，风机发电过程中无废气、废水产生。本项目运营期间风电机组机型为双馈异步发电机。因此，本项目运营期涉及的主要危险物质为风机内的润滑油、箱式变压器内的变压器油、升压站主变的变压器油。

表 5.2-14 主要物质一览表

序号	物料	风险源	用途
1	润滑油	风电机组	齿轮箱、主轴、叶片轴承、发电机前后轴承润滑
2	液压油	风电机组液压系统	变桨、刹车、偏航系统
3	变压器油	主变、箱变	冷却

风险物质识别：

本项目单台风机最大油类物质存储量为 17.2kg，箱变装油量为 2.5t。本次开原升压站内主变压器设计装油量为 35t，清河升压站内主变压器设计装油量为 50t。

表 5.2-15 企业风险物质储存情况汇总表

项目	名称	储存形式	单个储存量, t	总储存量, t	临界量, t
风险物质	变压器油	开原主变压器	35	35	2500
		清河主变压器	50	50	
	变压器油	箱式变压器内	2.5	105	
	润滑油、液压油	风机内	0.0172	0.72	
	合计	-	-	190.72	-

本项目涉及到的风险物质的化学性质:

①变压器油

变压器油:是石油的一种分馏产物,它的主要成分是烷烃,环烷族饱和烃,芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油,浅黄色透明液体,相对密度 0.895。凝固点 <-45℃。

变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油,是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物,俗称方棚油,浅黄色透明液体。

②润滑油、液压油

化学成分包括高沸点、高分子量烃类和非烃类混合物,其组成一般为烷烃(直链、支链、多支链)、环烷烃(单环、双环、多环)、芳烃(单环芳烃、多环芳烃)、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物。

环境风险潜势初判断:

危险物质数量与临界量比值 (Q)

$$Q=q_1/Q_1$$

式中:按 q_1 —危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 —危险物质的临界量, t;

$$Q=q_1/Q_1=190.72/2500=0.076<1, \text{ 该项目环境风险潜势为 I。}$$

本项目 $Q<1$, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的要求, $Q<1$ 直接判定项目环境风险潜势为 I。因此, 本项目环境风险潜势为 I。

风险等级判定:

建设项目评价工作等级划分见表 5.2-16。

表 5.2-16 评价工作等级划分

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

因此，本项目风险评价为简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

(2) 环境敏感目标概况

本项目风机与居民区最近水平距离为 605m，为 C09 风机和吴家沟之间距离。清河 220kV 升压站与山咀子最近水平距离为 325m，开原 220kV 升压站与散户居民最近水平距离为 282m。

(3) 环境风险分析

根据本项目运营期使用、储存的物质确定，本项目危险物质为变压器油、润滑油。变压器油和润滑油理化性质及危害特征见表 5.2-17。

表 5.2-17 理化性质及危害特征

序号	物质名称	理化性质	危险特征	危险物质的分布
1	变压器油	性状：浅色液体，无味，闪点：>140℃，自然点：>270℃，不溶于水，可溶于有机溶剂，密度 20℃：882kg/m ³ 。在通常情况下稳定。	危险特性：在正常使用的情况下，本产品不存在不可预计的危害。 人类健康：吸入蒸汽或延误（在高温情况下才会产生）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛接触可能引起刺激。 环境危害：矿物白油缓慢生物降解，产品将在环境中暴露一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险。	升压站内主变压器内
2	润滑油	性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。闪点：140℃，自然点：248℃，不溶于水，溶于大多数有机溶剂，相对密度（水=1）<1，燃烧性：可燃。	危险特性：遇高热、明火或与氧化剂接触，可引起燃烧的危险。 毒性：毒性低微，对皮肤黏膜有刺激作用，默写防锈剂可引起接触性过敏性皮炎。 环境危害：存在污染地面、土壤和水的风险。	风场的风机内

① 风机及箱变维修与运行期润滑油风险分析

风机运行期维修和保养使用的润滑油主要包括变桨偏航轴承用油脂、齿轮箱（增速箱）油脂、变桨偏航驱动用齿轮油、发电机润滑油脂、主轴承润滑脂、液压油等，每台风机润滑油、液压油用量较少。风机润滑油、液压油的更换和风电设备检修均由有资质的专业公司进行，由其将维修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）统一带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，存在的环境风险较小。

箱变运行期使用变压器油进行冷却，变箱式压器装油量为 2.5t/台。箱变下方设置集油池，油池容积约 3m³。运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴漏现象。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，存在的环境风险较小。

②铅酸蓄电池风险分析

2 座升压站分别采用 2 组 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为 8-12 年。阀控铅酸免维护蓄电池电池间接线板、终端接头选用导电性能优良的材料，并设置绝缘罩防止短路，并具有防腐蚀措施，蓄电池采用全密封防泄漏结构，免维护无须补液，使用寿命长，安全防爆。

更换下来的蓄电池属于危险废物，产生后由有资质单位回收处理，存在的环境风险较小。

③土壤及地下水风险分析

油品泄漏或渗漏对地下水的污染较为严重，地下水一旦遭到油品的污染，将使地下水产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，根本无法饮用。又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的油，土壤层吸附的油品不仅会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的油类还会随着油品的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样即使污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需要几十年甚至上百年的时间。

本项目拟建2座升压站内主变压器为了绝缘和冷却，外壳内装有大量变压器油，风机运行期维修和保养需使用的润滑油。主变压器一般只有发生事故时才会排油，风机出现故障时易发生滴、漏现象。2座升压站内设有事故油池，风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表，当事故发生时，通过事故油池、集油池、风机停运等措施可控制油类的泄露对土壤及地下水造成的影响。

5.2.7 电磁环境影响预测与评价

本项目选择的风力发电机在设计时考虑了防磁、防辐射等方面的要求，在选材时使用了防磁、防辐射材料。国家环保总局颁布的《电磁辐射环境保护管理办法》中规定电压在 100kV 以上的送变电系统属于电磁辐射项目。

国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目中 2 座 220kV 升压站为电磁辐射建设项目，应专门编制电磁辐射评价内容，本项目场内输电线路为 35kV，未达到国家规定的 100kV，因此不进行电磁辐射评价。风电场送出系统线路工程不在风电场评价范围内，另行评价。

本项目运营期的工频电磁场主要产生于 2 座变电站内变电设备中的主变压器。本次采用类比监测的方法，对本项目新建 2 座 220kV 升压站运营后产生的工频电场、工频磁场对环境的影响进行预测，评价升压站的电磁环境影响程度及范围。

1、电磁环境评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），电场强度执行200/f标准（f为频率，下同），磁感应强度执行5/f标准，因此本项目以4000V/m作为电场强度控制限值，以100 μ T作为磁感应强度控制限值。本项目环评具体标准及限值详见下表 5.2-18。

表 5.2-18 工频电磁场评价标准及限值

污染类型	评价标准	标准来源
工频电场场强	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
工频磁感应强度	100 μ T	

2、升压站电磁环境影响因子分析

（1）升压站工艺流程

风电场中的 2 座 220kV 变电站为升压变电站，从风电场送出的 35kV 的电能通过送电线路到达升压站，再经过主变压器升压为 220kV，最后通过配电装置将电能送入电网。

2 座 220kV 升压站简易系统如图 2-2 所示。

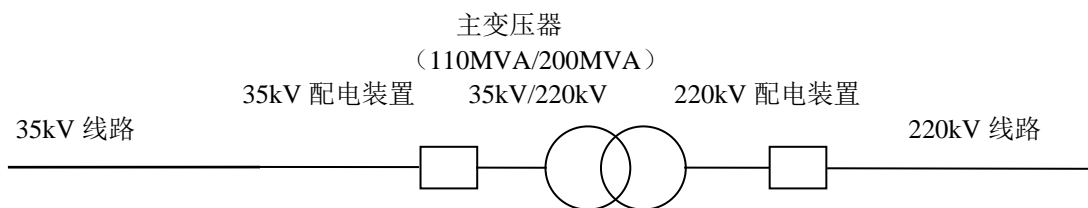


图 5.2-7 220kV 升压站简易系统示意图

(2) 电磁环境影响

2 座 220kV 升压站内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场；站内各种 220kV 电器设备、导线、金具、绝缘子串都是源，它通过 220kV 出线顺着导线方向以及通过空间垂直导线方向朝着 220kV 升压站外传播高频干扰波。

220kV 升压站电磁环境污染因子为工频电场、工频磁场。

3、类比工程概况

本环评选取已通过竣工环保验收的东梁 220kV 变电站作为类比对象，进行工频电场、工频磁场的类比测量。监测数据见《阜新东梁 220 千伏变电站增容改造工程监测报告》。

阜新东梁 220kV 变电站位于辽宁省阜新市，变电站主变采取户外布置，建设规模为：主变压器 2×180MVA，变电站总占地面积约 4.1985hm²。

4、类比合理性分析

根据国内外研究成果和国内已通过竣工环保验收的输变电工程分析，变电站的电压等级和布置形式是电磁环境影响的主要因素。根据 220kV 变电站的有关资料，正常工作时，变电站对环境的影响主要在于主变容量、电压等级和变电站电气设备布置形式，本项目清河 220kV 升压站新建 1 台 200MVA 主变，开原 220kV 升压站新建 1 台 110MVA 主变，类比变电站主变容量为 2×180MVA，阜新东梁 220kV 变电站配电装置与本项目升电站布置方式均为户外布置，电压等级均为 220kV，类比变电站主变容量与本项目主变容量相近，因此用东梁 220kV 变电站运行期电磁环境影响的实测值来类比本项目 220kV 升压站的电磁环境影响是可行的。

本工程与类比工程的对比情况见表 5.2-19。

表 5.2-19 本工程与类比工程相关参数比照表

项目	本项目升压站	阜新东梁 220kV 变电站
电压等级	220kV	220kV
主变容量	1×110MVA+1×200MVA	2×180MVA
主变布置形式	户外式	户外式
220kV 配电装置	户外	户外
占地面积	1.433hm ² +0.3hm ²	4.1985hm ²

5、类比测量

①类比监测因子

变电站：工频电场和工频磁场

②类比监测布点

工频电场强度和工频磁感应强度的测量：类比变电站的主变位于变电站的中央，工频电场强度、磁感应强度监测布点选在变电站四周，监测断面选在便于监测的北墙为起点，监测点间距 5m，测至 50m，分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。详见图 5.2-8。

③监测单位

本次评价收集东梁 220kV 变电站扩建工程现状监测结果，检测单位为北京森馥科技股份有限公司。

④监测环境

北京森馥科技股份有限公司于 2017 年 11 月对选定变电站的监测点位按监测方法标准和技术规范的要求进行了监测。

天气情况为气温 0℃-1℃，湿度为 22.9%-26.7%RH。

⑤监测方法及监测仪器

工频电场强度、工频磁感应强度监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

工频电磁场测量仪器：电磁辐射场强分析仪 型号：NBM-550/EHP-50F；

⑥监测时运行工况

监测时运行工况见表 5.2-20。

表 5.2-20 东梁电站监测时主变的运行工况

设备名称	电流（A）	电压（kV）	有功（MW）
1#主变	205.66~361.82	513.96~519.41	125.74~293.80
2#主变	195.13~351.31	513.96~519.41	124.22~287.40

6、类比监测结果

变电站类比监测结果列于表 5.2-21。

表 5.2-21 东梁 220kV 变电站工频电磁场类比监测结果

点号	点位描述		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	变电站厂界四周	变电站东侧外 5m	68.04	0.159
2		变电站南侧外 5m	3.627	0.037

3		变电站西侧外 5m	818.7	0.690
4		变电站北侧外 5m	596.7	0.466
5	变电站断面	变电站北侧距围墙 1m	190.7	0.485
		变电站北侧距围墙 5m	596.7	0.466
		变电站北侧距围墙 10m	367.4	0.432
		变电站北侧距围墙 15m	182.6	0.300
		变电站北侧距围墙 20m	123.6	0.287
		变电站北侧距围墙 25m	84.32	0.136
		变电站北侧距围墙 30m	70.77	0.097
		变电站北侧距围墙 35m	48.59	0.090
		变电站北侧距围墙 40m	31.66	0.077
		变电站北侧距围墙 45m	17.26	0.046
		变电站北侧距围墙 50m	9.346	0.031

7、类比测量结论

从表 5.2-21 可以看出，阜新东梁 220kV 变电站厂界四周工频电场强度为 3.627~818.7V/m，工频磁感应强度值为 0.037~0.690 μ T，东梁 220kV 变电站衰减断面工频电场强度测量值在 9.346V/m~596.7V/m 之间，衰减断面工频磁感应强度测量值在 0.031 μ T~0.485 μ T 之间，随着距离的增加工频电磁场强度逐渐降低。监测结果满足 4kV/m 的评价标准限值和满足 100 μ T 的评价标准。

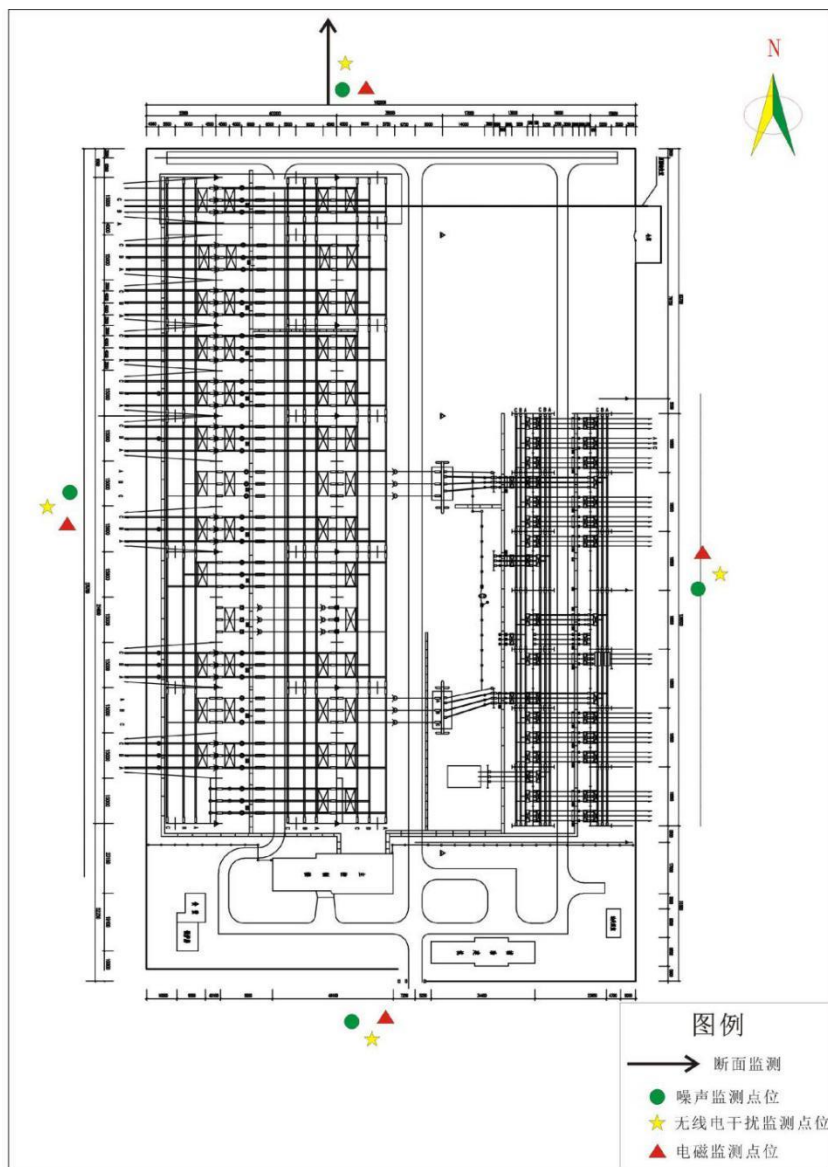


图 5.2-8 东梁 220kV 变电站监测布点示意图

8、电磁环境影响分析

本项目升压站投入运行后，产生的工频电场强度和工频磁感应强度较低，影响范围小，能满足《电磁环境控制限值》中的标准限值（工频电场场强 4000V/m、磁感应强度 100 μ T），对周边的电磁环境影响很小。

5.3 选址选线环境合理性分析

5.3.1 风机布设环境合理性分析

风电场场区内的主要敏感目标为居民、林地、基本农田及以居住为主的单独分散宅基地。风机选址已避让生态红线、基本农田、鸟类迁徙通道等敏感区，已对村庄进行了避让。

本项目选用单机容量为 5000kW 风力发电机组 42 台，噪声防护距离为 600m，600m 防护距离内无居民敏感点。经预测，光影影响范围内不涉及居民。

项目选址范围不占不占基本农田、基本草原、生态保护红线；不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、I 级保护林地和一级国家公益林地、未占用沙化土地封禁保护区；不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地；未发现压覆矿产资源情况，原则同意该项目选址。

综上所述，本项目风机布设合理。

5.3.2 道路布设环境合理性分析

本项目场内临时施工道路和永久检修道路沿风机位布设，尽量利用现有道路并减少占地的原则，对场内道路进行布设，场区内道路具体分布情况见图 3.1-2。风电场的临时施工道路与永久检修道路一并考虑，按通向各机位修建。在风电场中沿风力发电机组沿线修建干道，再由于干道修建通向各机位的支路。风电场内通往风电场场址及场区内已有部分乡村公路、田间耕作道路，但是部分道路现状不能完全满足施工期需要，需对现有道路进行修整以形成砂石路路基，再铺设路表层碎石，以满足施工和检修的要求。本项目施工道路总长度为 52.2km，其中新建施工道路 23.5km，改扩建施工道路 28.7km。施工期临时路面宽度为 6.0m，施工结束后道路宽度改为 3.5m 宽，其余场地恢复原植被。

距离新建施工道路距离刘菜沟最近，水平距离为 22m。施工期材料运输及运营期检修车辆产生的扬尘、噪声和汽车尾气可能会对周边居民产生一定影响。因此加强施工现场管理、防止扬尘污染极为重要。

施工场地周围采用挡板围挡、封闭施工方式，围挡一段、施工一段，严禁敞开式作业。施工现场道路需采取临时硬化方式，并对施工场地以及需回填的土方表面洒水或硬化处理，以减轻施工扬尘。施工现场的垃圾、渣土、砂石等要及时

清运,运输渣土的车辆要进行覆盖,驶离施工区域前对车辆外面及车轮进行清扫,防止泥土带出现场。遇有 4~5 级以上大风天气时,施工工地应停止土方施工。施工期对运输道路应采取洒水抑尘等措施防止扬尘对附近居民产生影响,尤其在干旱大风季节应加强洒水抑尘作业。道路沿线有居民时,为保证其少受施工噪声干扰,主要采取行政管理为主,采用先进设备为辅的方式加以控制。运输和检修车辆经过村庄时应尽量减少鸣笛,为了保证居民夜间休息有一个较好的环境,在施工道路距居民区小于 50m 的路段,原则上禁止夜间施工。

在认真落实各项污染防治措施的基础上,可以最大程度的减少本项目施工期和运营期对居民区的环境影响。

5.3.3 输电线路布设环境合理性分析

风力发电场区内 35kV 输电线路拟分 9 回,本项目 35kV 架空线路路径总长度 75.9km,其中直埋线路长度 2.7km,架空线路长度 73.2km;同塔双回架空线路路径长度 9.7km,单回架空线路路径长度 63.5km;共需建设铁塔约 430 基。

AB 区中的 A 区(75MW)的 15 台风力发电机组通过 3 回 35kV 集电线路、B 区(25MW)的 5 台风力发电机组通过 1 回 35kV 集电线路接入新建清河 220kV 升压站,再接入清河电厂 500kV 升压站(500kV 升压站不在本次评价范围内);C 区(110MW)的 22 台风力发电机组汇成 5 回 35kV 集电线路,接入开原 220kV 升压站,再经 220kV 联络线接入清河电厂扩建的 500kV 升压站(220kV 线路和 500kV 升压站均不在本次评价范围内);再通过清河电厂已建成 500kV 送出线路送至沈东变。

根据《66kV 及以下架空电力线路设计规范》(GB50061-2010)的相关规定,本项目 35kV 输电线路与地面垂线距离不应少于 6.0m。根据《电力设施保护条例》(国务院令第 239 号),35kV 架空电力线路保护区为导线边线向外侧水平延伸 10m 并垂直于地面所形成的两平行面内的区域。本项目 35kV 输电线路的布设本着路线最短,占地最少的原则。从线路走向看,本项目场内 35kV 集电线路最近居民区为下土口子村,水平距离 38m,满足上述《66kV 及以下架空电力线路设计规范》(GB50061-2010)及《电力设施保护条例》(国务院令第 239 号)的有关规定,因此,从环保角度分析,本项目 35kV 输电线路布设是合理的。

5.3.4 220kV 升压站布设环境合理性分析

本项目新建 2 座 220kV 升压站,分别为清河升压站和开原升压站。清河 220kV 升压站新建 1 台 200MVA 主变,开原 220kV 升压站新建 1 台 110MVA 主变。

开原 220kV 升压站位于风电场 C 区南侧一处平坦区域,便于 35kV 集电线路接入。升压站选址临近公路,交通便利,进站道路由站区南侧进站,引接条件便利。清河 220kV 升压站位于 AB 区厂址中部,便于 35kV 集电线路接入。且位于清河电厂扩建的 500kV 升压站东南侧,引接条件便利。

本项目 2 座升压站投入运行后,通过噪声预测结果可以看出,升压站内设备运行噪声厂界处达标,评价范围内无居民。通过类比分析,产生的工频电场强度和工频磁感应强度较低,能满足《电磁环境控制限值》中的标准限值(工频电场场强 4000V/m、磁感应强度 100 μ T),对周边的电磁环境影响很小。

2 座升压站施工建设期应设置围挡,采取洒水抑尘等环保措施,减少对附近居民的影响,施工结束后在升压站综合楼附近、进站道路两侧等区域进行绿化。在落实各项环保措施的基础上,2 座 220kV 升压站布置基本合理。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染保护措施

6.1.1 施工期生态环境保护措施

为最大限度地减轻对地表植被的影响和破坏，本项目应采取以下措施：

(1) 严格管理，尽量减少占地

对风电场进行合理规划和设计，严格按设计指定位置来放置施工机械和设备，不得随意存放，有效地控制占地面积，减少对地表植被的占压和破坏。

(2) 尽量减少对植被的破坏

风力发电机组和输电线路塔架施工时，尽量避让树木，避免砍树，最大限度地减少生态环境破坏。

(3) 采取绿色施工，减少地表开挖

施工过程中应采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理规划施工顺序，较少对生态的扰动。

(4) 表土单独堆存

施工前对工程占用区域可利用的表土进行剥离（根据土壤情况选择剥离厚度在 10~30cm 之间），与下层土分别剥离、单独堆存，加强表土堆存防护及管理，设置临时挡护并用密目防护网进行覆盖，待施工结束后，下层土用于平整场地或整修道路，表层土用于风电机组及箱变、道路周围绿化的覆土来源。

(5) 施工布置远离清河水库

本项目 A10 号风机距离清河水库水源二级保护区最近距离为 560m。施工期间合理布设施工方案，车辆、人员、设备进场路线远离清河水库水源二级保护区，减少对其扰动。施工人员要尽量利用附近卫生设施或设置临时环保厕所，临时厕所需远离清河水库方向，并且及时洒石灰，定期进行处理。严禁施工期生活污水进入清河水库。

(6) 及时进行生态恢复

在施工结束后，对土壤进行分层回填，表土回填到地表，将临时占地恢复至

原有土地质量，施工结束后对占用的耕地进行复垦，占用非耕地进行复植。原道路两侧为林地需栽植道路防护林。临时占地对生态的影响是短期的，轻微的。

（7）及时进行生态补偿

本项目临时占地包括耕地、林地、草地和园地，对占用的林地，施工时需尽量避让树木，如实在无法避让，建设单位应与当地林业部门及时沟通，对其占用的树木选择合理的保护或恢复措施。

对于永久占地造成的地表植被破坏，占用耕地面积进行土地补偿。占用林地面积需按照相关规定，向林业主管部门预缴森林植被恢复费。

（8）加强宣传教育

在施工场地入口立动植物保护牌，标明施工活动区，禁止施工人员随意到非施工区域活动；增强施工人员的环保意识，保证在施工期间最大限度地减少对植被等的破坏。

采取上述表土剥离、植被恢复措施后，本项目对区域内的生态环境不会造成严重影响。

6.1.2 施工期对鸟类的保护措施

（1）加强宣传教育

对施工人员进行候鸟保护等法律知识宣传教育，在工地及周边设立爱护鸟类宣传牌，严禁捕猎各种鸟类。

（2）合理安排施工时间

合理安排施工时间，大型作业等活动要避开鸟类活动的高峰期，如晨昏等；尽量避开鸟类迁徙季节、在非迁徙季节竖立和组装风电机；鉴于鸟类对噪声、振动和光线特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。

（3）减小对鸟类的干扰

为了减小对夜行性鸟类的干扰，应对施工场地的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工。

采取上述对鸟类保护措施后，本项目对区域内的生态环境不会造成严重影响。

6.1.3 施工期水环境保护措施

- (1) 雨天禁止施工，堆积土方时适当采取覆盖措施，防止被雨水冲刷；
- (2) 机械设备防止漏油；
- (3) 生活污水禁止随意外排，尽量利用附近卫生设施或设置临时环保厕所，临时厕所需远离清河水庫和村庄方向，并且及时洒石灰，撤离时统一处理。

6.1.4 施工期大气保护措施

在施工期间，伴随着土方的挖掘和回填、建筑材料的装卸和运输等施工活动，扬尘将给周围的大气环境带来不良影响。因此，必须采取合理可行的污染防治措施，尽量减轻扬尘污染影响范围。其主要保护措施有：

- (1) 应重视施工工地道路的维护和管理，制定洒水抑尘制度，开挖作业时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘；而且做到每天定期洒水，防止浮尘产生；多余残土要及时回用，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；
- (2) 运输车辆应完好，不应装载过满，采取遮盖措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土；
- (3) 散状物料运输应采取罐装或加盖苫布，散状物料运输车应尽量避免居民稠密区；
- (4) 施工工地应设置散状物料临时贮存库房或用防尘网覆盖，杜绝散状物料露天堆存；
- (5) 建筑垃圾应及时清运，施工工地不准焚烧垃圾；
- (6) 施工中遇到连续起风的情况下，应对开挖土方临时堆存处采用覆盖网进行覆盖，防止扬尘产生；
- (7) 当风速过大时，应停止施工作业，并对沙石等建筑材料采取遮盖措施；
- (8) 合理安排机械运输和作业计划，以减少运输车辆的尾气排放量；加强机械设备的维护和保养，以避免非正常工况的废气排放。

6.1.5 施工期声环境保护措施

本项目施工期主要机械有挖掘机、推土机、运输车辆等，其 5m 处噪声强度约 82-85dB(A)。尽管是短期行为，但仍会对附近居民产生一定影响。施工期主要减噪措施如下：

- (1) 选择低噪声的施工机械；
- (2) 合理安排施工计划和作业面积，禁止夜间 22:00-6:00 施工；
- (3) 加强机械设备的维护和保养，减轻非正常工况下的振动和磨擦噪声；
- (4) 风场道路尽量结合既有道路设置，大型运输设备的行驶路线尽量避免进入集中居住区，通过居住区附近时应采取减速缓行等措施；
- (5) 施工人员应避免在高噪声环境中长时间持续作业；
- (6) 运输车辆禁止在晚间和午休时间鸣笛；
- (7) 与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题；
- (8) 在施工过程中尽量减少噪声对人群和动物的影响，尽可能远离动物的栖息地。合理进行施工场地布设，高噪声设备作业地点要远离居民区。

采取上环保措施后，本项目对区域内的声环境不会造成严重影响。

6.1.6 施工期固体废物处理措施

- (1) 建筑垃圾及时清理，严禁随意丢弃、堆放，由建设单位回收；
- (2) 生活垃圾定点清倒，经统一收集后外运，不得随意堆放；
- (3) 对于挖掘剩余弃土、残土全部用于修建道路，不外排。

6.2 运行期污染保护措施

6.2.1 运营期水环境保护措施

本项目运营期废水为工作人员产生的生活污水，经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。

6.2.2 运营期大气环境保护措施

本项目为清洁能源项目，运营期建设项目生产工艺不产生大气污染物。升压

站厨房的灶台处设机械排风机，排油烟风机放于屋顶，排油烟设置油烟净化设施，其油烟排放浓度不得超过 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化设备的最低去除效率不低于 60%。

6.2.3 运营期声环境保护措施

本项目各风机布置与周围敏感点之间的距离均能够满足 600m 的噪声防护距离要求，风机产生的噪声对周围居民产生的影响较小。

为了保证区域居民的声环境质量，建设单位必须采取如下防噪措施：

（1）优化设备选型

风力发电设备选型的好坏不仅影响建设成本，投产后发电量和运营成本，还直接影响到风机运行后对周围环境的影响程度。因此，建设单位在设备选型的初级阶段，就应严把质量关，必须选择出厂噪声不大于 107 分贝的风机低噪声设备。

升压站内设备选用低噪声设备，确保厂界处噪声达标。

（2）加强设备维护

根据现有风力发电场实际运行情况，风力发电机组是否处于良好的运行状态，直接关系到其运行噪声的大小。因此本项目营运后要经常对风机进行维护和检修，使其处于良好的运行状态，避免机器运转不正常时噪声增高。

在保证风力发电机组运行时噪声不大于 107 分贝的情况下，本项目风力发电机组噪声传播至环境敏感目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

6.2.4 运营期光影影响保护措施

根据计算可知，预测的光影影响范围内无居民。为有效防治光影、噪声对周围居民的影响，要求风电机组噪声及光影防护距离内不应新建村庄及迁入居民。城东镇人民政府、威远堡镇人民政府、杨木林子镇人民政府、张相镇人民政府和中国镇人民政府承诺，今后不在本项目风机噪声防护距离和光影影响范围内批准新建的宅基地。

6.2.5 运营期固体废物保护措施

（1）生活垃圾

风电场升压站定员21人，生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

（2）一般固废

①废弃变压器

废弃变压器由厂家负责回收拆解，其中金属类可以经过熔炼后重复利用。

（3）危险废物

①废油

本项目运营期主变压器事故状态下会产生少量的废变压器油，风机检修时会产生废润滑油、废液压油，均属于危险废物，类别为HW08废矿物油，由有资质的单位全部回收处理利用，不外排。

风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。风电场设备的检修委托有资质的电力运营维修专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时主要滴落在风机塔筒内）的产生量较少，按化验指标确定更换时间和频次。检测频率为每年一次，按照油品检测结果一般每5年更换一次，更换时对风机内油类物质进行全部更换，产生废旧机油（含废润滑油、废液压油）约17.2kg/台，风电场共30台风机，更换时废旧机油（含废润滑油、废液压油）最大产生量为722kg/次。换油过程中，检修人员通过专业换油车将其收集带走并负责交由有资质的危险废物处置单位进行处置，不外排。

风机箱变每年的用油量较少，箱下方设置集油池，油池容积约3m³。箱式变压器油位可通过油位计指示观测油面位置，油位计带有高低报警，当上升至高位时进行报警，放气塞会自动进行排气泄压，防止油因热胀而溢出。运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴漏现象。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。集油池采取防渗措施，当发生事故时变压器油排入集油池，由有处理资质的单位处置。

本项目拟建开原220kV升压站设置事故储油池容积为40m³，拟建清河220kV升压站设置事故储油池容积为56m³，可以满足事故状态下存放变压器油的需要。

当变压器发生漏油事故时，可能有绝缘油排入事故油池，交由有处理资质的单位处置。

②废铅酸蓄电池

每座升压站应用 2 组 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为 8~12 年。更换下来的蓄电池属于危险废物，交由有资质单位回收处理。

本项目开原升压站 220kV 内拟建一座面积为 24m² 危废暂存间，危废暂存间的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年 6 月 8 日修订）的相关要求，应遵循以下要求：

——应按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）的要求设置警示标志。

——基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 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。

——要有安全照明设施和观察窗口。

——应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

——不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

——有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

企业落实危废管理安全生产责任主体，在确保安全前提下，采取有效措施防治危险废物存储过程中对环境产生二次污染。

6.2.6 运营期土壤和地下水保护措施

本项目 2 座升压站厂区采用水泥硬化，事故油池、危废暂存间（开原升压站）、化粪池（开原升压站）和箱变集油池区域重点防渗，发生地下水、土壤污染的可能性很小。

防渗要求：分区防渗，需要重点防治的区域主要包括事故油池、危废暂存间和化粪池区域、箱变集油池区域；一般污染防治区主要包括升压站的其他区域等；非污染防治区为不会对地下水造成污染的区域，主要为办公区等。

表 6.2-1 污染区划分及防渗要求一览表

防渗分区	包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	厂内分区	防渗措施	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	持久性有机物污染物	事故油池、危废暂存间、化粪池、箱变下方集油池	采用混凝土砗基基础，收缩缝均采用玻纤布+沥青；防腐层结构为：沥青底漆—沥青—玻璃布—沥青—玻璃布—沥青—聚氯乙烯工业膜，每层涂层厚度约为 1.5mm，涂层总厚度≥5.5mm。	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）要求，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10 ⁻⁷ 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≤10 ⁻¹⁰ cm/s。
一般防渗区	弱	易	其它类型	其他装置区域	混凝土砗基铺地，上面铺 10~15cm 水泥硬化	参考《一般工业固体废物储存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）设计，渗透系数不大于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行

6.2.7 运营期环境风险保护措施

（1）环境风险防范措施

①主变压器事故排油风险防范措施

——在工程设计时，选取性能优良、品质可靠的变压器。

——选取优良的符合国家标准的变压器油。

——经常性地对变压器进行维护，并定期取样检测变压器油，根据变压器的运行参数或其他表现以及变压器油取样检测结果，及时发现细小问题，防患于未然。

——发现高压变压器有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。当事故紧急严重时，可将变压器内的油放出，并引入事故油池。

——在运行过程中，如果需要对变压器油进行过滤净化，须请专业机构实施，使用性能良好的油液抽取设备及容纳器材，在操作的过程中严格依照规程，并完善漏油或其他事故的防范应急措施。

——为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的危险废物污染环境，

进入事故油池中的废油不得随意处置，必须依法送到有资质的危险废物处理单位进行无害化处置。

本项目拟建 2 座 220kV 升压站分别新建 1 台主变压器，为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，当变电站变压器发生故障时，变压器油将放入事故油池。本项目开原 220kV 升压站设置事故储油池容积为 40m³，清河 220kV 升压站设置事故储油池容积为 56m³，可满足《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)规定的“其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”要求。变压器四周设有排油槽，与事故油坑相连，当发生事故时油排入事故油坑，油坑内的油经油水分离后，废油及含油污水及时由危险废物收集部门回收，严格禁止变压器油的事故排放。在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。事故油坑通过排油槽与主变事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油储存过程中不会渗漏。

②箱式变压器事故排油风险防范措施

箱式变压器装油量为 2.5t/台，与变压器主体在厂家装机安装，箱变下方设置集油池，油池容积约 3m³。箱式变压器油位可通过油位计指示观测油面位置，油位计带有高低报警，当上升至高位时进行报警，放气塞会自动进行排气泄压，防止油因热胀而溢出。运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴漏现象。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。集油池采取防渗措施，当发生事故时变压器油排入集油池，由有处理资质的单位处置。

③风机维修与运行期润滑油风险防范措施

运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；风机设备自身配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表；风电机组为密封系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。风电场设备的检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，维修期间，少量的废旧机油（废润滑油、废液压油 HW08，均落在风机塔筒内）由检修人员通过换油机负压抽取带走并负责交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

危险废物处置单位的危险废物专用运输车辆驶入项目区域时，车辆停放地点应铺设防渗布，危废转运车辆载有盛装废变压器油的空吨桶，当转运车辆停稳后，由危险废物处置资质单位负责使用抽油机和空吨桶收集泄漏至事故油池或集油池

中的废油，抽油机的两端分别连接油池和危废车的吨桶，待吨桶容积约 80%左右即关闭抽油机，将危废车内的抽油机一端换至另一空吨桶内。空吨桶由危废单位提供，规格为 $1\text{m} \times 1.2\text{m} \times 1.1\text{m}$ 的白色方形桶，有效容积为 1.32m^3 （以此规格为例）。根据项目箱式变压器油最大泄漏量，处置过程需要吨桶 3 个，通常一辆转运车辆可承载约 4 个吨桶，因此箱变漏油事故处置过程需要转运车辆 1 台；根据主变压器油最大泄漏量，处置过程需要吨桶 43 个，通常一辆转运车辆可承载约 4 个吨桶，因此主变漏油事故处置过程需要转运车辆 11 台。

待操作结束后，转运车辆开离现场，将废变压器油运输至危废处置地点待处置，同时填报危险废物转移联单。

事故处置过程操作人员均穿戴防护服、佩戴手套，一旦产生废防护服和废手套，均按照危险废物处置，交由危废处置单位处理。

（2）环境风险应急预案

本项目可能发生的环境风险事故为风机维修与运行期润滑油的跑冒滴漏，可能会对周围环境产生影响。

①应急处理组织机构及职责分工

运行管理组组长是本工程突发环境事件上报主要负责人，当出现突发环境事件时，当值或巡检运管人员应立即报告组长，组长了解情况后，立即组织运管人员采取相应的应对措施，并立即上报上级分管领导。

②应急保障及物质

风电场运营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、防爆手表、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器及堵漏密封备件等，以便检测及排除事故时使用。如应对油污染事故，应配备一些溢油防治设备。

③预案分级响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。

④预案响应措施及程序

——运行管理组组长是突发环境事件上报主要负责人，当风机出现突发环境事件时，当值或巡检运管人员应立即报告组长，组长了解情况后，立即组织运管人员采取相应的反应措施，并立即上报上级分管领导；

——在专业事故抢险、救援队伍到达现场前，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、保卫、检修等）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最小程度。

——为避免事故应急响应的滞后风险，本工程运营期加强场内风机和道路的巡察，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。

⑤事故应急救援

——对于水体油污染进行处理后，发现有污染水体的情况应联系环境监测部门对附近地表水含油量进行检测。

——发生风机维修与运行期废润滑油、废液压油跑冒滴漏时，检修委托有资质的电力运行维护专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时通过换油机密闭负压抽取）的产生量较少，检修人员将其收集带走并负责交由有资质的危险废物处置单位进行处置。

——泄漏事故后应及时消除设备的泄漏缺陷，以防事故再次发生。

⑥应急培训及巡视计划

运管组长是事故的主要负责人，负责定期安排检查风机设备良好，安排当值人员对风机进行巡视维护工作，做好记录，发现问题及时上报。巡视主要内容包
括风机设备是否存在废润滑油、废液压油跑冒滴漏。

6.2.8 运营期电磁污染防治措施

（1）合理设计并保证设备及配件加工精良

220kV升压站为新建升压站，主变压器布置在升压站中间位置，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；

(2) 保障升压站内各电气设备良好的接地状态；

(3) 选用带有金属罩壳的电气设备，对裸露电气设备采取设置安全遮拦或金属网等屏蔽措施；

(4) 控制绝缘与表面放电

使用设计合理的绝缘子，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) 减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

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，以减少因接触不良引起火花放电；

(6) 提高防护意识

加强工作人员宣传教育，提高防护意识。升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环保投资估算

本项目的环保投资主要包括工程污染防治措施、生态恢复、补偿措施、环境管理与环境监测费用等。本工程需预留足够的生态风电场建设资金，编制建设生态风电场设计方案报环境保护主管部门备案，并将风电场生态建设纳入建设项目竣工环境保护验收范围。

本项目总投资为117859.35万元，其中环保投资为705万元，占总投资的0.6%。本项目环保投资情况详见表7.1-1。

表 7.1-1 环保措施和环保投资情况

时段	项目	环保措施主要内容		环保投资 (万元)
施工期	防扬尘措施	施工场地、料场、施工便道定期洒水；沙子、水泥等运输车辆加盖苫布。		20
	表土防治措施	表土剥离、堆放、覆盖		12
	固体废物处置	施工过程中产生的建筑垃圾由建设单位回收，生活垃圾经统一收集后定期外运		10
	废水处理措施	尽量利用附近卫生设施或设置临时环保厕所，定期洒石灰，撤离时统一处理。		10
	噪声防治措施	施工场地距离居民区较近的，设置围挡		3
	环境监测	风电机组临时吊装场地附近居民区进行噪声监测。		2
施工期环保投资合计				57
运营期	固体废物处置	开原升压站内设置化粪池 1 座，容积 12m ³ ，事故油池 1 座，容积 40m ³ ，危废暂存间 1 座，容积 24m ³ 。 清河升压站内设置事故油池 1 座，容积 56m ³ 。 每台箱变设置集油池 1 座，容积 3m ³ 。		50
	环境风险防范措施			
	废气防治措施	升压站内厨房安装油烟净化装置。		3
	生态恢复与建设	生态恢复	施工结束，临时占地及时清理、复耕、复植；播撒草籽进行绿化；升压站进站道路和站内空地绿化。	410
		生态补偿	对占用耕地面积进行生态补偿。占用林地面积需按照相关规定，向林业主管部门预缴森林植被恢复费。	185
运营期期环保投资合计				648
合计				705
总投资				117859.35
占总投资比例 %				0.6

7.2 效益分析

7.2.1 经济效益

本项目经济效益分析见表 7.2-2。

表 7.2-2

本项目综合技术经济指标

指标	项目	单位	数值
投资指标	工程静态投资	万元	114137.13
	工程动态投资	万元	117229.35
	单位千瓦静态投资	元/kW	5435.10
	单位千瓦动态投资	元/kW	5582.35
	项目总投资（含流动资金）	万元	117859.35
财务指标	装机容量	MW	210
	年上网电量	MWh	4898720
	等效满负荷小时数	h	2332.72
	平均上网电价（含增值税）	元/kWh	0.266
	总投资收益率(ROI)	%	5.83
	全部投资财务内部收益率（税前）	%	8.42
	全部投资财务内部收益率（税后）	%	7.29
	项目资本金净利润率(ROE)	%	17.46
	项目投资回收期(税前)	年	10.92
	项目投资回收期(税后)	年	11.66
	资产负债率	%	82.21

从以上分析可看出：总投资收益率为 5.83%，项目资本金净利润率为 17.46%，投资回收期（税后）为 11.66 年。据此分析，本项目具有一定的盈利能力。

7.2.2 社会效益

（1）本项目为可再生能源项目，符合中国可持续发展的要求，有利于国民经济发展。

（2）本项目建成后，可为地方带来较大的税收，有利于当地经济发展和减少贫困；同时还能够带动当地旅游业的发展。

（3）本项建设过程中的土建材料在当地采购，有利于当地劳动力市场和建材市场的繁荣，有利于社会进步和增加就业机会。

7.2.3 节能减排效益分析

风力发电不消耗矿物质能源、不污染环境、建设周期短、建设规模灵活，风电场的建设可以一定程度地替代燃煤火电，节约辽宁地区火力发电的煤炭资源，并且在生产过程中对周围环境几乎不产生影响。

本项目总装机容量210MW，年上网电量为489872MW·h，与燃煤的火电相比，按单位度电标煤煤耗350g/kW·h计，每年可为国家节约标煤16.44万t。本项目建成后，可大量减少燃煤所造成的多种有害物质的排放。本项目建成后，可大量减少燃煤所造成的多种有害物质的排放。根据目前《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)折算污染物排放情况，见表7.2-3。

表 7.2-3 本项目污染物减排情况

污染物名称	单位	减排量
烟气量	万 Nm ³ /a	77594
SO ₂	t/a	27.2
NO _x	t/a	38.8
烟尘	t/a	7.8

综上所述，本项目可在一定程度上替代火电，节约能源，减排污染物，符合清洁生产的原则，具有明显的环境效益。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理要求

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政等手段去约束人类的社会经济活动，使项目建设达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质生活需要，并使经济发展与生态维持在相互可以接受的水平。实践证明，要解决好企业的环境问题，必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此，企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

8.1.2 环境管理机构及职责

本项目需设立环境管理机构，负责整个项目环境管理工作，设一名副场长负责环保工作，应有兼职环保人员，环境管理机构职责：

- (1) 贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准；
- (2) 建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督；
- (3) 拟定企业的环保工作计划，配合企业领导完成环境保护责任目标；
- (4) 领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施运行状况，建立监控档案；
- (5) 协调企业所在区域内环境管理；
- (6) 开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；
- (7) 组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；
- (8) 负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

8.1.3 环境管理内容

从施工建设到服务期满关闭，一般经历三个时期，即施工建设期、生产运营期和退役期。由于各时期生产建设的不同特点，其环境管理的要求和内容也有所

不同。本章对施工期、生产运营期和服务期满关闭提出环保要求。

（1）施工期环境管理内容

①项目占地与建设期施工应高度重视对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地。

②项目建设执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招标合同中，合同中明确施工单位施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，承包商具有保护环境、防治水土流失的责任，对施工中造成的环境污染，以及新增水土流失，负责临时防护及治理。

（2）营运期环境管理内容

生产期间的环境管理内容如下：

编制风电场环境保护计划，制定环境管理目标，并与企业的生产目标进行综合平衡，将环境保护规划纳入企业生产发展规划。

负责全场职工的环保教育及有关的技术培训，从防止环境污染角度对岗位操作规程进行审核。

负责全场各污染源和环保治理设施的建立、保管等日常管理工作。

配合环境保护监测部门定期组织、实施污染源监测。

（3）风电场服务期满后的环境管理

①风电场服务期满后，风电场负责实施的环境管理内容如下：

进行土地整治，并完善有关水土保持设施，确保服务期满后不致发生水土流失、塌方等灾害；

②在退役前及早安排人员进行土地复垦、恢复植被等工作。

（4）环境管理手段

经济手段：在企业内部把环境保护列入统计评分计奖的指标。

技术手段：在制定操作规程等工作中，把环境保护的要求统一考虑在内。

教育手段：开展环境教育，提高职工的环境意识，使广大职工自觉保护环境。

行政手段：将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段监督、

检查、批评、表扬、奖励、惩罚，促使各科室和生产车间按要求完成环保任务。

企业所有岗位进行过严格培训；有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达 98%；主要设备有具体的管理制度，并严格执行；健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理；制定近期计划并监督实施；记录运行数据并建立环保档案；要求企业定期监测。

8.2 环境监测

建设单位应根据本工程的环境影响和环境管理要求制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建设单位应开展自行监测活动，本工程运行期主要采用竣工环保验收的方式，结合具体情况，建设单位可委托其他监测机构代其开展自行监测，排污单位对委托监测的数据负总责。

8.2.1 声环境

运营期：在2座升压站东、南、西、北厂界进行噪声监测，每季度至少开展一次监测，分别监测昼间和夜间噪声，每次监测1天。

监测方法：噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定。

9.2.2 电磁环境

运营期在 2 座升压站东、南、西、北厂界进行工频电场强度、工频磁感应强度监测，建成后每四年监测一次。

监测方法：风电场 220kV 升压站运行期工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《输变电工程电磁环境监测技术规范》（DL/T334-2010）中相关规定。

8.3 环境保护措施及“三同时”验收一览表

表 8.3-1

环境保护措施及“三同时”验收一览表

项目	措施主要内容		备注
废水处理措施	运营期	开原升压站内建设 1 座化粪池，容积 12m ³	
废气处理措施	运营期	排风量为 2000m ³ /h，处理效率大于 60% 的油烟净化器	
噪声保护措施	运营期	选择低噪声风机及设备	确保居民区噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，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 类标准要求
光影防护措施			确保居民区不受风机光影影响
固废污染防治措施	运营期	①生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放； ②废弃变压器由厂家回收利用； ③废铅酸蓄电池由有资质的回收处理； ④主变、箱变事故状态下可能产生的废变压器油、风机检修时可能产生的废润滑油、废液压油由有资质的回收处理； ⑤开原升压站内设置事故油池 1 座，容积 40m ³ ，采取防渗防漏措施；设置 1 座面积为 24m ² 的危废暂存间作为备用，采取防渗防漏措施； 清河升压站内设置事故油池 1 座，容积 56m ³ ，采取防渗防漏措施； 箱变下方设置集油池，油池容积约 3m ³ 。	事故油池、危废暂存间和箱变集油池的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求
环境风险防范措施	运营期	开原升压站内设置事故油池 1 座，容积 40m ³ ；清河升压站内设置事故油池 1 座，容积 56m ³ ；均采取防渗防漏措施；箱变下方设置集油池，油池容积约 3m ³ 。	事故油池和箱变集油池的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求
生态保护措施	生态恢复	①优化施工工艺，除了风机基础施工扰动少量地表外，不破坏原有地表植被； ②施工结束后，对临时破坏地表进行复耕、复植； ③运行期采取有效措施，保证植被存活率。播撒草种、种植灌木，改善场区环境。	应编制生态风电场设计方案，按照具体的生态设计方案进行生态恢复及生态建设
	生态补偿	对永久占用的耕地进行生态补偿，对占用的林地按照相关规定，向林业主管部门预缴森林植被恢复费。	
	生态建设	建设单位需编制建设生态风电场设计方案，并将风电场生态建设纳入建设项目竣工环境保护验收范围。	
环境监测	声环境	运营期在 2 座升压站东、南、西、北厂界进行噪声监测，每季度至少开展一次	运营期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪

项目	措施主要内容		备注
		监测，每次监测 1 天。	声排放标准》(GB12348-2008)1类标准要求（昼间55dB、夜间45dB）
	电磁环境	运营期在 2 座升压站厂界四周进行工频电场强度、工频磁感应强度监测，建成后每四年监测一次。	运营期升压站周围工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值（工频电场强度执行4000V/m，工频磁感应强度执行100μT）

8.4 总量控制

8.4.1 总量控制污染因子

根据国家环境保护部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（环发〔2014〕197号）、辽宁省环保厅关于《贯彻执行环保部建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（辽环发〔2015〕17号）的规定、《辽宁省生态环境厅关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》（辽环综函〔2020〕380号），提出“主要污染物是指国家实施排放总量控制的污染物”，“以化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物为重点，进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标的审核和管理，严控新增排放量”“省级审批建设项目适时实行烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物等指标的总量控制”。

根据国家总量控制指标要求，并结合本项目污染物排放情况，确定本项目污染物总量控制因子如下：

废水污染物：COD、NH₃-N。

建议总量控制指标详见表 8.4-1。

表 8.4-1 总量控制指标表

产生环节	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
员工生活污水	COD	0	0
	NH ₃ -N	0	0
合计	/	/	0

8.4.2 总量控制结果

废水污染物 COD、NH₃-H 排放量为零。

9 环境影响评价结论

9.1 建设内容、建设的必要性及产业政策的符合性

9.1.1 项目概况

本项目总装机容量为210MW,选用单机容量为5MW的风力发电机组42台,并配套建设42座箱式变电站。新建2座200kV升压站,分别为清河升压站和开原升压站。AB区中的A区(75MW)的15台风力发电机组通过3回35kV集电线路、B区(25MW)的5台风力发电机组通过1回35kV集电线路接入新建清河220kV升压站(新建1台200MVA主变),再接入清河电厂500kV升压站(500kV升压站不在本次评价范围内);C区(110MW)的22台风力发电机组汇成5回35kV集电线路,接入开原220kV升压站(新建1台110MVA主变),再经220kV联络线接入清河电厂扩建的500kV升压站(220kV线路和500kV升压站均不在本次评价范围内);再通过清河电厂已建成500kV送出线路送至沈东变。本项目年上网电量为489872MW·h,年等效满负荷小时数为2332.72h,容量系数为0.266。项目工程占地总面积38.96hm²,其中永久占地13.43hm²,临时占地约25.53hm²。项目总投资为117859.35万元。项目建设期18个月,服务年限为20年。

9.1.2 与产业政策相符性

本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类、限制类和淘汰类,为允许类项目。本项目的实施可以合理调整电网结构,符合清洁生产的原则,符合国家的产业政策的要求。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气

根据《铁岭市生态环境质量报告书2021》,铁岭市环境空气中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,故本项目所在区域属于环境空气达标区。

9.2.2 声环境

各监测点位昼间、夜间噪声等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

9.2.3 电磁环境

根据监测数据可知，本项目2座升压站拟建站址区域工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100 μ T标准限值要求。

9.3 施工期环境影响分析

9.3.1 生态环境影响

施工期对生态的影响主要表现为永久占地和临时占地对地表植被的破坏。针对临时占地采取的是挖方时应尽量将表层土与下层土分开，表土集中堆放在场地旁，待施工结束后，用下层土用于平整场地或整修道路，表层土回填或用于异地恢复土壤理性，以利于植被恢复。将项目建设过程对生态环境的影响降至最低。

施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物的主要影响因素，项目区内无大型野生动物，且施工分区分阶段进行，因此面积较小，即项目的建设只是在小范围，短时间内改变部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物多样性的减少，因此，施工期对野生动物的影响较小。

9.3.2 对鸟类影响

施工期对鸟类的影响主要表现为工程建设将会导致占用土地失去原有生态功能，植被的破坏导致鸟类生活和觅食的范围减少，施工人员进入项目区活动量的增加，会干扰鸟类活动。由于风机机位为点状征地，施工区域分散，单个风机施工周期短，对局部生态产生暂时性影响，施工结束后对临时占地进行生态恢复，复耕、复植。本项目不涉及鸟类通道等相关区域范围。本项目的建设对所在地鸟类种群造成影响较小。

9.3.3 水环境影响

生活污水如果直接排放会造成所在区域水环境的污染，因此施工人员要尽量

利用附近卫生设施或设置临时厕所，并且及时洒石灰，定期进行处理。因此，本项目施工期所产生的生活污水对施工区局部环境影响较小。

9.3.4 大气环境影响

施工扬尘是施工期环境空气污染的主要问题。在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水，可有效地防止扬尘，对周围居民的影响是有限的。而且随着施工期的结束，扬尘影响也随之消失。

9.3.5 声环境影响

本项目夜间不施工，而且施工现场离居民区较远，施工期各噪声源产生的噪声在 100m 工作范围可基本满足《建筑施工现场界噪声限值》（GB12523-90）昼间要求。本项目施工期噪声影响范围较小。

9.3.6 固废环境影响

本项目施工期间产生的固体废物主要是施工过程中产生的建筑垃圾（包装袋、建筑边角料等）、施工垃圾（弃土、残土等）和生活垃圾。包装袋、建筑边角料由建设单位回收；施工垃圾采用“土石方在本地区就地平衡的原则—尽量减少土石方量，降低土石的移动”，施工挖掘剩余弃土、残土全部用于修建道路，不外排；生活垃圾经统一收集后外运，不得随意堆放。固体废物全部合理处置，对环境的影响较小。

9.4 营运期环境影响分析

9.4.1 生态环境影响

本项目永久性占地多为风机占地及道路占地，其占地特点为点状或线状分布，占地类型主要为耕地、林地、草地、园地和工业用地。植被损失面积与周围植被总量相比，数量较少，而且本项目将对永久占地所造成的植被破坏进行补偿，对临时占地所造成的植被破坏在施工期结束后及时进行恢复。因此本项目运营期对植被破坏不会产生较大影响。

本项目风电场区域内无濒危、珍惜野生动物。项目运营过程中，场区内及周围动物会逐渐适应于风力发电机组的运行噪声，基本不会影响野生动物的生存、

活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。

9.4.2对鸟类的影响

风电机组的运行对鸟类繁殖、栖息和觅食等影响虽不至于对鸟本身造成伤亡，但可能影响鸟群的数量。巨大的白色风机林立、转动、发声等，使该地带对鸟的吸引力会降低。换言之，鸟可能趋向于避开风机附近的区域生活。这种影响可以用风电场附近鸟的密度降低来衡量，这意味着随风轮机数量的增加，适宜于鸟生活的地方可能减少。风机叶片在转动过程中会产生气流和声音，鸟类对叶片的声音产生警觉，鸟类飞行中也会自觉避开风机的干扰，不会向风机靠近。本项目不涉及鸟类通道等相关区域范围，本项目的建设运行对所在地鸟类种群造成影响较小。

9.4.3水环境影响

本项目运营期废水主要来自值守人员的生活污水，无生产废水。生活污水经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。

9.4.4环境空气影响

本项目运营期仅产生少量的餐饮油烟。升压站设有食堂，供值守人员用餐，食堂安装一台排风量为 2000m³/h，处理效率大于 60%的油烟净化器，处理后油烟排放量为 0.00312t/a，排放浓度为 1.3mg/m³。满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准（2mg/m³）。油烟通过食堂顶部的排气筒高空排放。

9.4.5声环境影响

本次评价按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准的要求，对居民区声环境质量进行控制。要求风电场的风机布置应距离附近居民区满足大于 600m 防护距离要求。因此，本项目的实施对附近居民区的声环境质量影响较小。

9.4.6光影影响

根据计算可知，预测的光影影响范围内无居民。考虑到光的散射和折射因素，当光影到达 600m 之外的范围时，强度会减弱，光影的影响也较小。

9.4.7固废环境影响

本项目运行期间的固体废弃物主要为值守人员产生的生活垃圾、废铅酸蓄电

池、废润滑油、废液压油和事故状态下产生的废变压器油。生活垃圾经统一收集后外运。废铅酸蓄电池、废润滑油、废液压油和废变压器油属于危险废物，交由厂家或有资质单位回收处理。

9.4.8环境风险影响

本项目在生产过程中使用的主要危险、有害物质有润滑油、液压油、变压器油。根据《国家危险废物名录（2021年版）》，检修情况下产生的废润滑油、废液压油和事故情况下产生的废变压器油均为危险废物，类别为 HW08。

2 座升压站设置事故油池，当主变压器发生漏油事故时，废变压器油排入事故油池，由有资质的单位进行回收处理利用，存在的环境风险很小。

随着技术的进步和管理的科学化，箱式变压器发生故障的可能性越来越小，在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，对环境的影响很小。

风机润滑油、液压油的更换和风电设备检修均由有资质的电力运营维护专业公司进行，由其将维修产生的废旧机油（废润滑油、废液压油等）统一带走并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，存在的环境风险也较小。

9.4.9电磁环境影响

由类比测量结果可以预测，本项目运行后，升压站周围环境工频电场强度和工频磁感应强度均低于相应标准限值。

9.5 公众参与

本项目原建设单位辽宁清河发电有限责任公司在委托编制环境影响报告书的过程中，依据《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）要求，通过网站公示、报纸公示及现场张贴公告的形式，开展公众参与调查。

辽宁清河发电有限责任公司于2022年6月10日委托辽宁省环境规划院有限公司承担《国家电投铁岭市百万千瓦级风光火储多能互补示范项目一期清开风电项目》的环境影响评价工作，并于2022年6月14日通过网络平台进行首次信息公开，符合《办法》的相关规定。

9.6 综合结论

综上所述，本项目利用风能发电，风能为清洁的可再生能源，风电项目建设周期短，可在一定程度上替代火电，具有良好的环境效益、经济效益和社会效益。在认真落实各项环保措施的基础上，本项目能够最大限度地降低施工期对大气、声环境、生态环境影响，运营期风机满足噪声和光影防护距离要求。

在确保严格落实各项环保措施和要求的前提下，本项目的建设从环保角度考虑可行。