

华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目 环境影响报告书

仅限华润新能源朝阳喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！

建设单位：华润电力新能源（朝阳）有限公司

评价单位：辽宁省环境规划院有限公司

2023 年 2 月

仅限华润新能源喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！

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	15
2.5 相关规划及政策符合性分析	16
2.6 环境保护目标	30
2.7 防护距离内临时建筑情况	38
3 建设项目工程分析	39
3.1 项目概况	39
3.2 工程分析	52
3.3 污染物排放情况	59
3.4 风资源分析	59
4 环境现状调查与评价	66
4.1 自然环境现状调查与评价	66
4.2 环境质量现状调查与评价	67
5 环境影响预测与评价	78
5.1 施工期环境影响分析	78
5.2 运行期环境影响分析	85
5.3 选址选线环境合理性分析	106
6 环境保护措施及其可行性论证	109
6.1 施工期污染保护措施	109
6.2 运行期污染保护措施	112
7 生态环境影响分析及保护措施	121
7.1 生态功能区划与保护目标	121
7.2 生态环境现状调查与评价	125
7.3 生态影响预测与评价	169

7.4 生态环境保护和恢复措施	176
7.5 生态环境管理与监控	179
7.6 生态影响评价结论	180
8 环境影响经济损益分析	184
8.1 环保投资估算	184
8.2 效益分析	185
9 环境管理与监测计划	187
9.1 环境管理	187
9.2 环境监测	189
9.3 环境保护措施及“三同时”验收一览表	190
9.4 总量控制	191
10 环境影响评价结论	193
10.1 建设内容、建设的必要性及产业政策的符合性	193
10.2 环境质量现状	193
10.3 施工期环境影响分析	194
10.4 营运期环境影响分析	195
10.5 公众参与	197
10.6 综合结论	197
附件：	
附件 1：委托书	
附件 2：证明文件	
附件 3：关于印发全省第二批新增风电项目建设计划的通知	
附件 4：项目核准批复	
附件 5：用地预审与选址意见书	
附件 6：建平县林业和草原局出具的复函	
附件 7：建平县自然资源局出具的复函	
附件 8：建平县博物馆出具的请示函复	
附件 9：压覆矿产文件	
附件 10：建筑物性质的函	
附件 11：环境现状监测报告	
附件 12：电磁类比对象监测报告	
附件 13：源强测试报告	
附件 14：“三线一单”管控单元查询申请表	

1 概述

1.1 建设项目的特点

能源是经济社会发展的基础和动力。以新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足经济社会发展和人民日益增长的美好生活需要为根本目的，全面推进“四个革命、一个合作”能源安全新战略和“碳达峰、碳中和”战略目标任务，着力增强能源安全供给能力，着力加快能源绿色低碳转型，着力完善多元能源保障体系，着力构建智慧高效能源系统，着力推进能源体制改革，着力提升民生用能品质，全面构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，为经济社会发展提供坚实的能源保障。

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，建平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 300MW，选用单机容量为 5000kW 的风力发电机组 60 台，并配套建设 60 座箱式变压器。场内线路采用 35kV 架空线路，60 台风力发电机组汇成 12 回 35kV 架空线路，接入本项目新建的 220kV 升压站，最终接入电网系统。

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, 施工道路声环境影响评价范围内涉及部分居民分布, 因此对建设项目编写环境影响报告书。

华润电力投资有限公司东北分公司于2022年7月委托辽宁省环境规划院有限公司承担华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目环境影响评价工作。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《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 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) 根据建平县行政审批局文件《关于华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目核准的批复》(建审批发(2022)35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》

华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 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。本项目按装机规模 10% 配备储能系统, 储能时间 2 小时, 储能配置规模为 30MW/60MWh, 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。升压站采用无人值守方式, 无

生活污水和生活垃圾产生。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朝阳市“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 300MW，建设地点位于朝阳市建平县境内，建平县风资源条件较好，具备持续整装开发条件。本项目按装机规模 10% 配备储能系统，储能时间 2 小时，储能配置规模为 30MW/60MWh，推进了储能发展，改善新能源场站出力特性。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

建平县位于辽宁省主体功能区的“国家级农产品主产区”内。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

风电场区域位于辽西北半干旱沙化生态区的IV_{1.3}老哈河沙化控制生态功能区。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。升压站采用无人值守方式，无生活污水和生活垃圾产生。风机周边敏感点处噪声预测达标。根据建平县自然资源局出具的说明，本项目用地范围不占生态保护红线。

本项目不在该区域的负面清单内，选址范围不涉及自然保护区、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《关于印发全省第二批新增风电项目建设计划的通知》（辽发改能源【2022】238号），本项目已列入辽宁省第二批新增风电项目建设计划。

(2) 根据《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目用地预审与选址意见书》（用字第 211322202300006 号），本建设项目符合国土空间用途管制要求。

(3) 根据《关于申请核查华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目场址范围的函》的复函，该项目风机点位及升压站不涉及天然林、特种用途林、一级保护林地、一级国家公益林、基本草原、老虎洞及天秀山自然保护区、森林公园、重要湿地。

(4) 建平县自然资源局出具的说明，本项目用地范围不占生态保护红线。

(5) 根据《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目选址文物情况的请示函复》，该项目风机点位、升压站经核查不在全国第三次文物普查名录中。

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) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2021〕40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) 《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》2019年；

(27) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号)，2021年9月7日；

(28) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号)，2021年2月1日；

(29) 《辽宁省具有重要生态、科学、社会价值陆生野生动物名录》(辽林草字〔2020〕15号)；

(30) 《辽宁省固体废物污染环境防治办法》，2017年11月29日；

(31) 《辽宁省环境保护条例》，2022年4月21日；

(32) 《辽宁省大气污染防治条例》，2022年4月21日；

(33) 《辽宁省水污染防治条例》，2022年4月21日；

(34) 《辽宁省自然保护区名录》，2015年；

(35) 《辽宁省地下水资源保护条例》(2020年3月30日修正)；

(36) 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；

(37) 《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）；

(38) 《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）；

(39) 《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）；

(40) 《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）；

(41) 《辽宁省禁止提取地下水规定》（辽宁省人民政府令第255号）；

(42) 《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）；

(43) 《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；

(44) 《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）；

(45) 《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）；

(46) 《朝阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（朝政发〔2021〕13号）。

2.1.2 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）。

2.1.3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) 《朝阳市“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) 《建平县城市总体规划（2011-2030 年）》。

2.1.4 主要技术文件

- (1) 《环境影响评价委托书》，华润电力投资有限公司东北分公司，2022 年 7 月 13 日；
- (2) 《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目可行性研究报告》，中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司，2022 年 8 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运营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		√	√		√		√	√			√			
	声环境		√	√		√	√		√				√		
	固废环境		√	√		√	√		√			√			
运营期	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、废磷酸铁锂电池、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 68.08hm²。项目评价范围内涉及生态保护红线，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园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 0.6808km 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保护红线，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 74.11km²，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

本项目升压站采用无人值守方式，无生活污水产生。根据工程的特点及污染物排放状况的分析，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 $Q=255.8t/2500t=0.10<1$ ，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	25.8	2500	0.09
箱变	变压器油	150		
主变压器	变压器油	80		

$Q<1$ ，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类,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。

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) 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。

(5) 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)
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《关于印发全省第二批新增风电项目建设计划的通知》(辽发改能源【2022】238号),本项目已列入辽宁省第二批新增风电项目建设计划。

(3) 根据《关于华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目核准的批复》(建审批发【2022】35号),本项目已取得建平县行政审批局下发的核准批复。

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。大力推进电源侧储能发展,合理配置储能规模,改善新能源场站出力特性,支持分布式新能源合理配置储能系统。”

本项目为集中式风电项目,总装机容量 300MW,建设地点位于建平县境内,建平县风资源条件较好,具备持续整装开发条件。本项目按装机规模 10%配备储能系统,储能时间 2 小时,储能配置规模为 30MW/60MWh,推进了储能发展,改善新能源场站出力特性。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。”“积极推动新建集中式风电、光伏项目按照一定比例配置储能设施,改善新能源场站

出力特性。”

本项目为集中式风电项目，总装机容量 300MW，建设地点位于建平县境内，建平县风资源条件较好，具备持续整装开发条件。本项目按装机规模 10%配备储能系统，储能时间 2 小时，储能配置规模为 30MW/60MWh，推进了储能发展，改善新能源场站出力特性。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《朝阳市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

根据《朝阳市“十四五”生态环境保护规划》：“加快能源结构调整，稳步发展清洁能源。继续推进气化朝阳工程建设。加快推进光伏、集中式风电和分散式风电一级配套储能等新能源项目建设。”

本项目为集中式风电项目，符合朝阳市生态环境保护规划要求。

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。

建平县位于辽宁省主体功能区的“国家级农产品主产区”内，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。而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，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。风电场区域位于辽西北半干旱沙化生态区的IV₁₋₃老哈河沙化控制生态功能区，见图 2.5-2。

本项目所在区域涉及的生态功能区存在的主要问题是本区三面接壤于内蒙，是全省最为干旱的地区，植被质量较差，风沙严重。山地丘陵及山间坡地，沟蚀和面蚀强烈。北部地区台地及沿河两岸土地沙化比较突出。

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。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

根据建平县自然资源局出具的说明,本项目用地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。升压站采用无人值守方式,无生活污水和生活垃圾产生。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《朝阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(朝政发〔2021〕13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,朝阳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《朝阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(朝政发〔2021〕13号)。朝阳市共划定环境管控单

元 108 个，分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类（详见朝阳市管控单元生态环境准入清单）。

根据朝阳市生态环境局关于《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目“三线一单”管控单元查询申请表》的回复，本项目升压站位于位于 ZH21132230002 一般管控区，风机点位位于 ZH21132210003 优先保护单元（生态保护红线—生态功能重要区域），ZH21132210004 优先保护单元（一般生态空间）、ZH21132230001 一般管控单元、ZH21132230002 一般管控单元。根据查询回复，部分风机点位位于生态保护红线内，生态保护红线数据于 2021 年进行了调整，根据建平县自然资源局于 2023 年 2 月 8 日出具的说明，本项目用地范围不占生态保护红线。

本项目在朝阳市环境管控单元中位置见图 2.5-3。本项目对照《朝阳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。

表 2.5-1 本项目与《朝阳市生态环境准入清单（2021 年版）》相符性分析

管控类别	管控要求	项目实际情况	符合性
优先保护单元（生态保护红线—生态功能重要区域）ZH21132210003			
空间布局约束	严格遵守《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《辽宁省污染防治与生态建设和保护攻坚行动计划(2017-2020 年)》《辽宁省防沙治沙条例》《辽宁省人民政府关于进一步加强防沙治沙工作的实施意见》，禁止在沙区滥垦、滥牧、滥挖、滥樵和破坏水土资源。对禁（限）养区内养殖场户实施搬迁关闭整治工作。工业企业全部入园	根据建平县自然资源局出具的说明，本项目用地范围不占生态保护红线。风电项目为点状征地，永久占地面积相对较小，施工结束后对临时占地进行生态恢复、永久占地进行生态补偿。基本不会对生态环境产生影响。	符合
污染物排放管控	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。规模化畜禽养殖场、养殖小区应当配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，推进粪便污水资源化利用。养殖专业户应当建设防雨、防渗、防漏、防外溢的粪便污水收集贮存设施，采用堆肥处理等措施实现粪便污水综合利用。从2021年1月1日起，全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值；新上天然气锅炉配套低氮燃烧设施。以火电、钢铁、水泥、燃煤锅炉等行业为重点推进污染治理设施升级改造，逐步推进生物质燃料锅炉污染治理设施升级改造，工业污染源全面达标排放。加强堆场扬尘和施工扬尘治理。热电企业完成超低排放改造和无组织排放深度治理；实施钢铁企业超低排放改造和无组织排放深度治理，推进挥发性有机物综合整治；完成建材企业清洁生产改造和无组织排放深度治理。秸秆综合利用率达到87%以上；主要农作物实现化肥农药使用零增长。	本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。	符合

管控类别	管控要求	项目实际情况	符合性
优先保护单元（一般生态空间）ZH21132210004			
空间布局约束	<p>遵守《自然生态空间用途管制办法（试行）》《辽宁省污染防治与生态建设和保护攻坚行动计划(2017-2020年)》生态保护红线以外的生态空间原则上按照限制开发区域管理，从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间。严格控制新增建设占用生态保护红线外的生态空间；严格限制农业开发占用生态保护红线外的生态空间，符合条件的农业开发项目，须依法由市县及以上地方人民政府统筹安排。对禁（限）养区内养殖场户实施搬迁关闭整治工作。工业企业全部入园</p> <p>基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。</p>	<p>根据建平县自然资源局出具的说明，本项目用地范围不占生态保护红线。风电项目为点状征地区，永久占地面积相对较小，施工结束后对临时占地进行生态恢复、永久占地进行生态补偿。基本不会对生态环境产生影响。</p>	符合
污染物排放管控	<p>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。规模化畜禽养殖场、养殖小区应当配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，推进粪便污水资源化利用。养殖专业户应当建设防雨、防渗、防漏、防外溢的粪便污水收集贮存设施，采用堆肥处理等措施实现粪便污水综合利用。</p> <p>从2021年1月1日起，全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值；新上天然气锅炉配套低氮燃烧设施。以火电、钢铁、水泥、燃煤锅炉等行业为重点推进污染治理设施升级改造，逐步推进生物质燃料锅炉污染治理设施升级改造，工业污染源全面达标排放。加强堆场扬尘和施工扬尘治理。热电企业完成超低排放改造和无组织排放深度治理；实施钢铁企业超低排放改造和无组织排放深度治理；推进挥发性有机物综合整治；完成建材企业清洁生产改造和无组织排放深度治理。秸秆综合利用率达到87%以上，主要农作物实现化肥农药使用零增长。</p>	<p>本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。</p>	符合
环境风险防控	<p>排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度</p> <p>优先保护耕地土壤环境，强化乡镇工业污染场地治理，开展土壤污染治理与修复试点工作</p>	<p>本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。</p>	符合
一般管控单元（一般管控区）ZH21132230001			

管控类别	管控要求	项目实际情况	符合性
空间布局约束	调整和优化产业结构，严格按照区域水环境承载能力，合理规划居住区和产业功能区；禁止非法占用水域；不得影响河道自然形态和河湖水生态功能；加快环保基础设施建设。基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目为清洁能源项目，符合国家和辽宁省相关行业产业政策，符合国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》相关要求。根据建平县自然资源局出具的说明，本项目用地范围不占生态保护红线。	符合
污染物排放管控	推进城乡生活污水治理，保障污水达标排放；深入推进农业面源污染治理，重视城镇面源污染防治。 从2021年1月1日起，全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值；推进清洁取暖改造，推广使用天然气、液化石油气、太阳能、电能等清洁能源；推进柴油货车等高排放车辆深度治理。综合整治扬尘污染。秸秆综合利用率达到87%以上；主要农作物实现化肥农药使用零增长。 加强农业面源污染防治，加大种养业特别是规模化畜禽养殖污染防治力度，引导农民使用生物农药或高效、低毒、低残留农药，对农药包装进行无害化处理。加强生活垃圾回收处理设施建设，强化对生活垃圾分类、收运、处理的管理和指导，提升城市生活垃圾回收处理水平。全面推进农村垃圾治理，普遍简并村庄保洁制度，推广垃圾分类减量 and 就近资源化利用。到2020年，90%以上行政村的生活垃圾得到有效治理。	本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。	符合
环境风险防控	加大执法检查力度，推动辖区内化工企业落实安全生产和环境保护主体责任，提升突发环境事件风险防控能力。 对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查 优先保护耕地土壤环境，强化乡镇工业污染场地治理，开展土壤污染治理与修复试点工作	本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。	符合

管控类别	管控要求	项目实际情况	符合性
资源开发效率要求	<p>推动能源结构优化，加快发展清洁能源、可再生能源。</p> <p>加快供水管网改造，降低人均生活用水量；加强农业节水，提高农业灌溉用水效率。</p> <p>推进畜禽粪污、餐厨废弃物等垃圾集中处理和资源化利用。</p>	<p>本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。</p>	符合
一般管控单元（一般管控区）ZH21132230002			
空间布局约束	<p>调整和优化产业结构，严格按照区域水环境承载能力，合理规划居住区和产业功能区；禁止非法占用水域；不得影响河道自然形态和河湖水生态功能；加快环保基础设施建设。</p> <p>严格生活垃圾处置、陶瓷制造、有色金属矿采选及冶炼等行业准入，加强现有重点行业管理，整合矿产资源，逐步淘汰落后产能。坚持把优势资源向优势企业配置，关闭规模小、储量低、开采工艺落后、环境影响大以及手续不全的矿山采选企业，淘汰落后产能。基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。</p>	<p>本项目为清洁能源项目，符合国家和辽宁省相关行业产业政策，符合国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》相关要求。符合国土空间规划等相关要求。本项目选址不涉及城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域。</p> <p>运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。</p>	符合
污染物排放管控	<p>推进城乡生活污水治理，保障污水达标排放；深入推进农业面源污染治理，重视城镇面源污染防治。</p> <p>从2021年1月1日起，全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值；推进清洁取暖改造，推广使用天然气、液化石油气、太阳能、电能等清洁能源；推进柴油货车等高排放车辆深度治理，综合整治扬尘污染。秸秆综合利用率达到87%以上；主要农作物实现化肥农药使用零增长。</p> <p>加强农业面源污染防治，加大种养业特别是规模化畜禽养殖污染防治力度，引导农民使用生物农药或高效、低毒、低残留农药，对农药包装进行无害化处理。加强生活垃圾回收处理设施建设，强化对生活垃圾分类、收运、处理的管理和督导，提升城市生活垃圾回收处理水平。全面推进农村垃圾治理，普遍简历程村庄保洁制度，推广垃圾分类减量和就近资源化利用。到2020年，90%以上行政村的生活垃圾得到有效治理。</p>	<p>本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站采取无人值守方式，无生活废水产生。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。</p>	符合

管控类别	管控要求	项目实际情况	符合性
环境风险防控	加大执法检查力度，推动辖区内化工企业落实安全生产和环境保护主体责任，提升突发环境事件风险防控能力。 对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查 加强化工企业的固体废物、危险废物管控，企业产生的工业废物堆存处置场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。对拟收回土地使用权的，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有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，由土地使用权人委托开展土壤环境状况调查评估。	本项目为清洁能源项目，升压站采取无人值守运行方式，无生活废水产生。升压站采取分区防渗措施，升压站内设有危废间、主变压器下方设置事故油池、箱变设有集油池，防止对土壤和地下水造成污染。	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、集中生态建设区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	项目实际情况	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、风景名胜區、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	风机机位海拔低于 800m	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	根据用地情况查询说明, 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	本项目选址范围不占自然保护区、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	本项目不涉及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。FB-10 号风机距离 G16 丹锡高速最近, 水平距离 580m, FB-12 号风机距离锦赤铁路最近, 水平距离 970m。根据《相关问题的讨论意见》, 对既有或已确定具体路线走向的高速公路和铁路, 不在上述 2km 限制范围内。本项目风机轮毂高度 110m, 叶轮直径 191m, 风机最高高度为 205.5m, 能够满足倒塔高度。	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	本项目 FB-11B 号风机距离建平县城总体规划边界最近, 距离约 50km。 本项目 FB01 号风机距离罗福沟乡建成区边界最近, 距离为 2.1km; FB-10 号距离建平镇建成区边界最近, 距离为 2.2km, FB07 号距离马场镇建成区边界最近, 距离为 7.1km。	是
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 60 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	本项目输电线路选址不涉及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 92.7km，其中新建施工道路 60km，改扩建施工道路 32.7km，单位装机容量新建道路长度为 0.2km/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	项目实际情况	符合性
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。	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。	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、文物保护单位的环境保护要求相协调。</p>	<p>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。项目风机点位、升压站经核查不在全国第三次文物普查名录中。</p>	<p>符合</p>
<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。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。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；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；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>	<p>符合</p>
<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>	<p>符合</p>
<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>	<p>符合</p>
<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。</p>	<p>报告按相关导则及规定要求制定了噪声、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施的要求。根据需求和相关规定，并提出了开展环境管理等要求。</p>	<p>符合</p>

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

国家林业和草原局 2019 年下发了关于《规范风电场项目建设使用林地的通知》，为规范风电场项目建设使用林地，减少对森林植被和生态环境的损害与影响，明确要求。本项目与《规划风电场项目建设使用林地的通知》相符性分析见

表 2.5-4。

表 2.5-4 本项目与《规划风电场项目建设使用林地的通知》相符性分析

序号	政策要求	项目实际情况	符合性
1	风电场建设使用林地禁建区域。严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域，为风电场项目禁止建设区域。	本项目建设区域不属于生态功能重要、生态脆弱敏感区域。风电场范围内无自然遗产地、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。本项目不涉及禁止建设区域。	符合
2	风电场建设使用林地限制范围。风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	本项目风机基础、新建施工和检修道路、升压站、集电线路等未占用天然乔木林（竹林）地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地；项目占地不涉及有林地；本项目风场建设不涉及限制使用林地范围。	符合
3	强化风电场道路建设和临时用地管理风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	本项目施工和检修道路尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路、田间道路等，施工结束后恢复至原有宽度和使用功能，不改变现有道路性质，并对拓宽临时占用土地进行植被恢复，恢复原有使用功能。临时占用的林地，按规定办理相关手续，并在临时占地结束后一年内恢复林业生产条件，及时恢复植被。	符合
4	加强风电场建设使用林地的指导和监管各级林业和草原主管部门要与本地区能源主管部门做好风电开发建设规划和核准工作的衔接，提前介入测风选址工作，指导建设单位避让生态脆弱区和生态敏感区。	本项目在前期筹备阶段已征求了建平县林业和草原局、生态环境局等主管部门的意见，项目选址避让了生态脆弱区和生态敏感区。	符合

2.5.11 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》：“户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。”、“输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。”、“变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。”

本项目拟建 220kV 户外升压站，升压站选址已避让居住区域，电磁、噪声评价范围内均无环境保护目标、升压站内已设置事故油池并采取防渗措施、输电线路已避让集中林区，尽量减少林木砍伐。符合《输变电建设项目环境保护技术要求》要求。

2.5.12 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 2.5-5。

表 2.5-5 本项目与现行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。	项目升压站采用无人值守方式，无生活污水产生。	符合
《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）	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
	减少生活污染。	项目升压站采用无人值守方式，无生活垃圾产生。	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。升压站采用无人值守方式，无生活污水和生活垃圾产生。	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，本项目选址用地不涉及自然保护区、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、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。考虑风电项目的特点，村宅为重点关注对象，对评价范围外比较关注的对象也进行了统计。本项目环境保护目标具体见表2.6-1，其他关注对象具体见表2.6-2。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关注对象情况见图2.6-1。

表 2.6-1 环境保护目标一览表

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
					面积 (hm ²)	户数		
噪声	施工道路	兴隆洼村	东	15	—	23	居民	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类功能区
		刘家店村	东南	25	—	32		
		腰三百天地	东南	32	—	15		
		四合堡	西北	32	—	15		
		杨菜园	东北	53	—	14		
		石治玉	东北	65	—	9		
		邵家窝堡	西北	78	—	16		
		曲家坨子	南	97	—	10		
		焦家窝堡	东	121	—	2		
		后双山子	东	180	—	3		

电磁	—	—	—	—	—	—	—	—
生态	FB53	生态保护红线	西	20			生态评价范围内 植被、动物	—
	FB05		东	20				
	FB25		东南	20				
	FB24		东南	21				
	FB46		东	21				
	FB06		西	25				
	FB29		北	27				
	FB47		东	37				
	FB-12		东北	37				
	FB55		东南	43				
	FB02		东北	47				
	FB41		东北	53				

	FB01		东	172				
	FB-1B		北	216				
	FB31		北	237				
	FB28		北	302				
	FB21		西北	367				
	FB27		西北	397				
	FB54		东北	427				
	升压站		东	369				

仅限华润新能源朝阳喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！

表 2.6-2

其他关注对象一览表

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	FB05	郭家窝铺	东南	755	31	109	居民	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类功能区
	FB07	兴隆村	东北	748	143	501		
	FB09	窝风沟	南	613	32	112		
	FB12	窝风沟	东北	709	32	112		
	FB21	魏家窝堡	东南	681	11	39		
	FB22	魏家窝堡	东北	608	11	39		
	FB24	杏核台	西南	727	31	109		
	FB27	来台沟	东南	719	97	340		
	FB33	插旗沟	东南	708	78	273		
	FB43	吕营子	南	671	63	221		
	FB44	房身沟	东北	676	17	60		
	FB52	小房身	北	726	38	133		

	FB53	兰家窝堡	东南	728	22	77		
	FB54	双庙村	西南	611	45	158		
	FB13B	十家子	西南	643	68	238		
	FB16B	柳条沟	东南	642	38	133		
	FB5B	房身沟	南	650	17	60		
	FB02	东沟里	西南	782	30	105		
	FB28	来台沟	南	632	97	340		
	升压站	房身沟	西南	370	17	60		
光影	FB06	尖山子	西北	1108	43	151	居民	—
	FB07	兴隆村	东北	748	143	501		
	FB08	兴隆村	西北	909	143	501		
	FB12	窝风沟	东北	709	32	112		
	FB15	上乃林皋	东北	993	18	63		
	FB17	上乃林皋	东北	994	18	63		

		FB22	魏家窝堡	东北	608	11	39		
		FB23	杏核台	东北	813	31	109		
		FB38	郑营子	东北	949	51	179		
		FB42	二道窝铺沟里	东北	914	30	105		
		FB44	房身沟	东北	676	17	60		
		FB52	小房身	北	726	38	133		
		FB53	插旗沟	西北	753	78	273		
		FB-10	范杖子	东北	825	46	161		
		FB-11B	薄营子	东北	812	38	133		
		FB-12	马圈子	东北	976	64	224		
		FB-13	三义号村	西北	856	68	238		
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	FB-11B	建平县	西南	50000	168424	505437	国土空间用途	—
		FB01	罗福沟乡	西南	2100	3138	8583	国土空间用途	—

	FB-10	建平镇	西南	2200	6488	18347	国土空间用途	—
	FB07	马场镇	西北	7100	4229	12422	国土空间用途	—
公路与铁路	FB-10	G16 丹锡高速	东北	580	—	—	—	—
	FB-12	锦赤铁路	西南	970	—	—	—	—
35kV 集电线路	35kV 集电线路距离最近居民区为范杖子，水平距离 30m							
建平老虎洞山省级自然保护区	FB16B 号风机距离建平老虎洞山省级自然保护区最近，水平距离 16.7km							
建平县二水源	FB-11B 号风机距离建平县二水源最近，水平距离 35km							
蹦蹦河	FB07 号风机距离蹦蹦河最近，水平距离 1.24km							

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 14 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

风机编号	相对风机方位	与风机最近距离 (m)	建筑物情况
FB09	北	471	井房
FB33	南	468	养殖棚
FB55	西南	600	看护房
FB11B	东北	352	看护房
FB49	西	222	
FB11B	东北	385	闲置房
FB49	西南	155	
FB11B	西北	514	看护房
		519	井房
FB-9	东北	511	养殖厂
FB-11B	西南	139	看护房
FB-13	东北	525	养殖厂
FB5B	东	272	养殖厂
FB02	西南	311	闲置厂房
FB4B	东南	459	厂房
		558	厂房

经现场勘查及建平县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：华润新能源朝阳喀喇沁300MW风电项目

建设单位名称：华润电力新能源（朝阳）有限公司

建设规模：300MW

建设地点：项目位于辽宁省建平县建平镇、罗福沟乡、马场镇境内。场区中心处于东经119°51'0.3571"、北纬41°57'20.7248"。地形为丘陵地区，一般海拔高度为600m~900m，风电场规划面积276.6km²。项目地理位置图见图3.1-1。

投资：总投资为233323.72万元。

服务年限：项目建设期16个月，服务年限为20年。

3.1.2 项目组成及规模

本项目总装机容量为 300MW，选用单机容量为 5000kW 的风力发电机组 60 台，并配套建设 60 座箱式变压器。场内线路采用 35kV 架空线路，接入本项目新建的 1 座 220kV 升压站（配置 30MW/60MWh 的储能单元），通过一回 220kV 输电线路（不在本次评价范围内）接入 220kV 电网变电站最终接入电网系统。年上网电量为 977034.96MW·h，等效满负小时数 3256.78h，容量系数 0.3718。项目工程占地总面积 58.08hm²，其中永久占地 27.6342hm²，临时占地 40.4458hm²。

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	60 台	5000kW，轮毂高度 110m、叶轮直径 191m
	箱变	60 台	S11-5500kVA/35
	场内 35kV 架空线路	12 回	本项目 35kV 架空线路路径总长度 107km，其中同塔双回架空线路路径长度 15.5km，单回架空线路路径长度 91.5km，共需建设铁塔 456 基，其中，双回路直线塔 60 基，双回路转角塔 13 基；单回路直线塔 348 基，单回路

			转角塔 35 基。
拟建 220kV 升压站		本项目风电场拟建 1 座 220kV 升压站，升压站东西长 124m，南北宽 89.5m。进站道路长 28.31m，路基宽度为 6.5m，为公路型混凝土路面结构。占地面积 1.6hm ² ，主要包括 SVG 及无功补偿装置、电子设备间仓、蓄电池仓、低压配电仓、35KV 配电装置室、主变压器、220kV 高压配电构筑物等送配电建(构)筑物。升压站内设置一座消防蓄水池，容积 216m ³ ，采用地下钢筋混凝土箱形结构；设置一座事故油池，容积 45m ³ ；设置一座危废暂存间，面积为 25m ² 。 升压站采用无人值守方式。	
	主变压器	安装 2 台 150MVA 主变压器，拟选用三相双绕组低损耗有载调压噪音免维护油浸自冷低电力变压器。技术参数如下： 型号：SZ11-150000/220； 额定容量：150MVA； 额定电压：230±8×1.25%/37kV	
	储能系统	220kV 升压站 35kV 母线配置 1 套储能功率 30MW、储能电量 60MWh 的磷酸铁锂电池储能系统，系统由 10 套 3MW/6MWh 储能单元组成。 每套储能单元包括 1 个 3MW 箱变集装箱单元、3 个 1MW 储能逆变器单集装箱元和 3 个 2MWh 磷酸铁锂电池集装箱单元。	
辅助工程	场内道路	本项目施工道路总长度为 92.7km，其中新建施工道路 60km，改扩建施工道路 32.7km。	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）。
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：升压站配置 2 组 300Ah 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：主要为消防用水。消防用水可用罐车从附近村庄买水，运营期升压站采用无人值守方式，无生活污水产生。	
	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。	
	施工场地	施工期不设置集中施工场地、不设置施工营地。表土于风机吊装平台处堆存。	
公用工程	施工供电	1 条 10kV 架空线路。	
环保工程	废水	施工期：主要是施工人员产生的生活污水。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，升压站采用无人值守方式，无生活废水产生。	
	废气	施工期：主要为于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。	

	土。 运营期：运营期升压站采用无人值守方式，无餐饮油烟产生。
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，防护距离内无噪声敏感目标。
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：运营期升压站采用无人值守方式，无生活垃圾产生；主要为升压站产生的废铅酸蓄电池、废弃变压器、废磷酸铁锂电池；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、废磷酸铁锂电池由厂家回收；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，升压站内设置一座面积为 25m 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	运营期升压站内设置事故油池一座，容积 45m 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。 箱式变压器油箱下方基础内设置集油池，容积 3m ³ 。集油池采取防渗措施，当发生事故时变压器油排入集油池，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，风电场进行生态建设。

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 履带吊	1
2	200t 汽车吊	2
3	大型平板运输车	4
4	132kW 推土机	4
5	1m ³ 反铲挖掘机	2
6	2m ³ 装载机	2
7	小型振动碾(手扶式)	4
8	16t 振动碾	2
9	10t 自卸汽车	10
10	插入式振捣器	24
11	混凝土输送泵	2
12	60 kW 发电机	2

13	垂直升降机	1
14	6m ³ 混凝土搅拌机	10
15	钢筋切断机	3
16	钢筋弯曲机	3
17	钢筋调直机	3
18	空压机	1
19	平地机	1
20	洒水车	2
21	电动打夯机	4

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	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	60
			额定功率	kW	5000
			叶片数	片	3
			风轮直径	m	191
			风轮扫掠面积	m ²	28350
			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	110
			发电机功率因数	%	-0.95~+0.95
			额定电压	V	950
	箱式变压器	数量	台	60	
		型号	/	S11-5500/35	
		电压	kV	37±2×2.5%/1.14kV	
	主变压器	型号	/	SZ11-150000/220	
		台数	台	2	
		容量	kVA	150MVA	
	储能装置	储能单元	套	10	
		型号	—	3MW/6MWh	

3.1.3 总平面布置

风电场工程场址区地势开阔，为丘陵地形，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。风机布置既要集中又要避开风机间尾流影响。

③根据各方案的机组布置、风机轮毂高度以及风电场的风资源情况，考虑风电机组发电量的折减系数，对年上网电量进行计算。机型选择时，根据多种机型的各种技术经济指标，从静态分析和动态分析两个角度进行不同的比较。在选定机型的基础上，本风场选择机型为 WTG5。安装 60 台 5000kW 风机，建设规模为 300MW。5000kW 风机叶轮直径为 191m，轮毂高度为 110m。

本项目 35kV 架空线路路径总长度 107km，其中，同塔双回架空线路路径长度 15.5km，单回架空线路路径长度 91.5km，共需建设铁塔 456 基。场内线路采用 12 回 35kV 架空线路，接入本项目新建的 1 座 220kV 升压站。

N1 回路：连接 FB07、FB08、FB09、FB11、FB12、FB-1，共 6 台风机；

N2 回路：连接 FB15、FB17、FB18、FB19、FB5B，共 5 台风机；

N3 回路：连接 FB20、FB42、FB44、FB43、FB41，共 5 台风机；

N4 回路：连接 FB35、FB4B、FB-2、FB-15、FB36、FB-5，共 6 台风机；

N5 回路：连接 FB-11B、FB-10、FB-6、FB39、FB38、FB37，共 6 台风机；

N6 回路：连接 FB16B、FB-13、FB55、FB-12，共 4 台风机；

N7 回路：连接 FB48、FB11B、FB49、FB-1B，共 4 台风机；

N8 回路：连接 FB50、FB47、FB46，共 3 台风机；

N9 回路：连接 FB53、FB54、FB13B、FB-9、FB52，共 5 台风机；

N10 回路：连接 FB33、FB31、FB28、FB27、FB26，共 5 台风机；

N11 回路：连接 FB29、FB25、FB24、FB23、FB22，共 5 台风机；

N12 回路：连接 FB01、FB02、FB06、FB05、FB14、FB21，共 6 台风机。

本项目施工期尽量利用现有道路进行改扩建，本项目施工道路总长度为 92.7km，其中新建施工道路 60km，改扩建施工道路 32.7km，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 1 座 220kV 升压站, 升压站东西长 124m, 南北宽 89.5m。进站道路长 248.31m, 路基宽度为 6.5m, 为公路型混凝土路面结构。占地面积 1.5948hm², 主要包括 SVG 及无功补偿装置、电子设备间仓、蓄电池仓、低压配电仓、35KV 配电装置室、主变压器、220kV 高压配电构筑物等送配电建(构)筑物。

升压站主要包括 2 台 150MVA 主变压器, 1 套储能功率 30MW、储能电量 60MWh 的磷酸铁锂电池储能系统, 储能系统由 10 套 3MW/6MWh 储能单元组成, 采用全户外布置方案。220kV 系统采用单母线接线, 规划建设 2 个主变进线间隔、1 个 220kV 出线间隔。升压站总体布置分区明确, 美观实用。

本项目风电场范围拐点坐标见表 3.1-4。

表 3.1-4 风电场范围拐点坐标

拐点	X	Y	经度	纬度
1	40477739	4655068	119°43' 52.255" E	42°1' 50.072" N
2	40487380	4656875	119°50' 51.215" E	42°2' 49.393" N
3	40491051	4654714	119°53' 30.966" E	42°1' 39.540" N
4	40491988	4652913	119°54' 11.816" E	42°0' 41.229" N
5	40493409	4651823	119°55' 13.614" E	42°0' 5.918" N
6	40493387	4650555	119°55' 12.685" E	41°59' 24.847" N
7	40495920	4647173	119°57' 2.849" E	41°57' 35.271" N
8	40496179	4645125	119°57' 14.128" E	41°56' 28.902" N
9	40487363	4639877	119°50' 51.794" E	41°53' 38.481" N
10	40477115	4640384	119°43' 27.186" E	41°53' 54.078" N
11	40475555	4647317	119°42' 18.462" E	41°57' 38.621" N

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, 220kV 升压站平面布置见图 3.1-4。

表 3.1-5 本项目风机坐标

风机编号	X	Y	经度	纬度
FB01	40486670.339	4655896.006	119° 50' 20.458" E	42° 2' 17.636" N
FB05	40490707.757	4653309.154	119° 53' 16.142" E	42° 0' 54.003" N
FB06	40491197.780	4653952.452	119° 53' 37.405" E	42° 1' 14.873" N
FB07	40478212.947	4653064.268	119° 44' 13.132" E	42° 0' 45.178" N
FB08	40478726.873	4652904.306	119° 44' 35.487" E	42° 0' 40.044" N

FB09	40479928.000	4653110.000	119°45' 27.662" E	42°0' 46.825" N
FB11	40478923.835	4652335.359	119° 44' 44.121" E	42° 0' 21.623" N
FB12	40479382.842	4651813.350	119° 45' 4.133" E	42° 0' 4.749" N
FB15	40478665.590	4650656.060	119° 44' 33.118" E	41° 59' 27.171" N
FB17	40479061.393	4650170.638	119° 44' 50.376" E	41° 59' 11.477" N
FB18	40478895.859	4649138.359	119° 44' 43.318" E	41° 58' 38.004" N
FB19	40479868.479	4648950.400	119° 45' 25.588" E	41° 58' 32.003" N
FB20	40480616.765	4648589.673	119° 45' 58.132" E	41° 58' 20.379" N
FB21	40488636.784	4649645.664	119° 51' 46.389" E	41° 58' 55.168" N
FB22	40489186.869	4648845.333	119° 52' 10.337" E	41° 58' 29.256" N
FB23	40490065.338	4648606.075	119° 52' 48.508" E	41° 58' 21.543" N
FB24	40491591.508	4649520.009	119° 53' 54.747" E	41° 58' 51.229" N
FB25	40492108.943	4649712.373	119° 54' 17.214" E	41° 58' 57.483" N
FB26	40491801.502	4648592.688	119° 54' 3.915" E	41° 58' 21.181" N
FB27	40492470.444	4648779.457	119° 54' 32.960" E	41° 58' 27.258" N
FB29	40493488.238	4649306.120	119° 55' 17.146" E	41° 58' 44.361" N
FB31	40494457.895	4647706.572	119° 55' 59.320" E	41° 57' 52.544" N
FB33	40494477.828	4647196.344	119° 56' 0.203" E	41° 57' 36.008" N
FB35	40476645.690	4646132.456	119° 43' 6.010" E	41° 57' 0.351" N
FB36	40478607.469	4646360.499	119° 44' 31.155" E	41° 57' 7.943" N
FB37	40480256.000	4646238.720	119° 45' 42.747" E	41° 57' 4.150" N
FB38	40480744.298	4645785.902	119° 46' 4.001" E	41° 56' 49.517" N
FB39	40481452.895	4645169.431	119° 46' 34.835" E	41° 56' 29.598" N
FB41	40482725.000	4644866.000	119° 47' 30.091" E	41° 56' 19.867" N
FB42	40482850.952	4647718.707	119° 47' 35.260" E	41° 57' 52.337" N
FB43	40483069.463	4647017.471	119° 47' 44.821" E	41° 57' 29.626" N
FB44	40483547.207	4647586.154	119° 48' 5.509" E	41° 57' 48.094" N
FB46	40485541.240	4646814.432	119° 49' 32.171" E	41° 57' 23.222" N
FB47	40485931.629	4645964.222	119° 49' 49.196" E	41° 56' 55.691" N
FB48	40484710.623	4644437.765	119° 48' 56.326" E	41° 56' 6.135" N
FB50	40487360.665	4644940.853	119° 50' 51.319" E	41° 56' 22.610" N
FB52	40490957.278	4645720.966	119° 53' 27.407" E	41° 56' 48.072" N
FB53	40495479.000	4645866.800	119° 56' 43.715" E	41° 56' 52.938" N
FB54	40495039.740	4645450.244	119° 56' 24.656" E	41° 56' 39.428" N
FB55	40483971.881	4641670.156	119° 48' 24.530" E	41° 54' 36.381" N

FB11B	40485872.660	4644171.700	119° 49' 46.790" E	41° 55' 57.590" N
FB13B	40491361.124	4645594.900	119° 53' 44.946" E	41° 56' 44.002" N
FB16B	40487251.097	4641143.151	119° 50' 46.858" E	41° 54' 19.515" N
FB-2	40477959.895	4647170.453	119° 44' 2.929" E	41° 57' 34.130" N
FB-5	40478934.823	4645343.375	119° 44' 45.499" E	41° 56' 35.008" N
FB-6	40480762.000	4644615.521	119° 46' 4.907" E	41° 56' 11.586" N
FB-9	40489672.297	4644783.026	119° 52' 31.678" E	41° 56' 17.615" N
FB-10	40478780.290	4642077.976	119° 44' 39.213" E	41° 54' 49.158" N
FB-11B	40479256.577	4641177.519	119° 45' 0.000" E	41° 54' 20.019" N
FB-12	40482548.810	4642295.863	119° 47' 22.716" E	41° 54' 56.552" N
FB-13	40485997.749	4641269.324	119° 49' 52.468" E	41° 54' 23.528" N
FB-1B	40485351.200	4645403.583	119° 49' 24.046" E	41° 56' 37.482" N
FB14	40492706.104	4651360.048	119° 54' 43.081" E	41° 59' 50.906" N
FB5B	40484391.016	4648491.204	119° 48' 42.067" E	41° 58' 17.489" N
FB02	40488659.748	4654799.967	119° 51' 47.028" E	42° 1' 42.225" N
FB28	40493046.675	4649030.666	119° 54' 57.978" E	41° 58' 35.419" N
FB49	40486336.766	4644450.459	119° 50' 6.912" E	41° 56' 6.654" N
FB-15	40478727.628	4646862.210	119° 44' 36.307" E	41° 57' 24.215" N
FB4B	40477176.500	4646228.000	119° 43' 29.043" E	41° 57' 3.504" N
FB-1	40481199.200	4650912.600	119° 46' 23.161" E	41° 59' 35.718" N

表 3.1-6 本项目升压站拐点坐标

名称	序号	X	Y	经度	纬度
220kV 升压站	1	40484626.1375	4648225.3658	119° 48' 52.303" E	41° 58' 8.890" N
	2	40484786.1375	4648225.3658	119° 48' 59.252" E	41° 58' 8.901" N
	3	40484786.1375	4648125.3658	119° 48' 59.262" E	41° 58' 5.660" N
	4	40484626.1375	4648125.3658	119° 48' 52.313" E	41° 58' 5.649" N

3.1.4 工程占地

(1) 总体占地情况

工程占地总面积 68.08hm²，其中永久占地 27.6342hm²，临时占地 40.4458hm²，占地类型为耕地、草地、林地和园地，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永久检修道路。

①风电机组及箱变基础：57 台单台风机基础占地面积为 450m²，3 台单台风机基础占地面积为 449m²，57 台单台箱变基础占地面积为 26m²，3 台单台箱变基础占地面积为 24m²，总占地面积为 476m²*57+473m²*3=28551m²。

②220kV 升压站：总占地面积 15948m²。

③220kV 升压站进站道路：进站道路长度 248.31m*6.5≈1614m²。

④铁塔基础：单回路直线塔 348 基、转交塔 35 基，双回路直线塔 60 基、转交塔 13 基，总占地面积为 20229m²。

⑤新建永久检修道路：新建道路长度 60km，宽度 3.5m，总占地面积为 60km*3.5=210000m²。

临时占地包括风电机组临时吊装平台、35kV 输电线路铁塔施工场地、场内临时施工道路等。

①风电机组临时吊装平台：单台风机临时吊装平台占地面积为 2524m²，总占地面积为 2524m²*60=151440m²。

②铁塔基础：单回路直线塔 348 基、转交塔 35 基，双回路直线塔 60 基、转交塔 13 基，总占地面积为 21268m²。

③临时施工道路：新建道路长度 60km，宽度 2.5m，改扩建道路长度 32.7km，宽度 2.5m，总占地面积为 (60+32.7) km*2.5=231750m²。

本项目主体工程占地面积见表 3.1-7。本项目风电场区域土地利用现状见图 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	草地	林地	园地	
风机及箱变	永久	0.8092	1.1424	0.8559	0.0476	2.8551
	临时	4.2908	6.0576	4.5432	0.2524	15.144
小计		5.1	7.2	5.3991	0.3	17.9991
场内道路	永久	9.1	4.2	7.7	/	21
	临时	10.5	3.8	8.875	/	23.175
小计		19.6	8	16.575	/	44.175
集电线路	永久	0.7619	0.4128	0.8482	/	2.0229
	临时	0.8010	0.4340	0.8918	/	2.1268
小计		1.5629	0.8468	1.74	/	4.1497

升压站	永久	1.5948	/	/	/	1.5948
升压站进站道路	永久	0.1055	0.0559	/	/	0.1614
合计	永久	12.3714	5.8111	9.4041	0.0476	27.6342
	临时	15.5918	10.2916	14.31	0.2524	40.4458
总计		27.9632	16.1027	23.7141	0.3	68.08

备注：本项目占地类型基于三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 ）
FB01	草地	0.0476
FB05	草地	0.0476
FB06	草地	0.0476
FB07	草地	0.0476
FB08	草地	0.0476
FB09	林地	0.0476
FB11	草地	0.0476
FB12	草地	0.0476
FB15	林地	0.0476
FB17	草地	0.0476
FB18	耕地	0.0476
FB19	耕地	0.0476
FB20	耕地	0.0476
FB21	林地	0.0473
FB22	草地	0.0476
FB23	草地	0.0476
FB24	草地	0.0476
FB25	草地	0.0476
FB26	草地	0.0476
FB27	草地	0.0476
FB29	草地	0.0476
FB31	林地	0.0473
FB33	林地	0.0476
FB35	草地	0.0476

FB36	草地	0.0476
FB37	林地	0.0476
FB38	林地	0.0476
FB39	草地	0.0476
FB41	耕地	0.0476
FB42	耕地	0.0476
FB43	耕地	0.0476
FB44	林地	0.0476
FB46	林地	0.0476
FB47	林地	0.0476
FB48	耕地	0.0476
FB50	耕地	0.0476
FB52	林地	0.0476
FB53	林地	0.0476
FB54	草地	0.0476
FB55	耕地	0.0473
FB11B	草地	0.0476
FB13B	林地	0.0476
FB16B	耕地	0.0476
FB-2	耕地	0.0476
FB-5	林地	0.0476
FB-6	耕地	0.0476
FB-9	耕地	0.0473
FB-10	园地	0.0476
FB-11B	林地	0.0476
FB-12	耕地	0.0476
FB-13	耕地	0.0473
FB-1B	林地	0.0476
FB14	草地	0.0476
FB5B	耕地	0.0476
FB02	耕地	0.0476
FB28	草地	0.0476
FB49	林地	0.0476
FB-15	林地	0.0476
FB4B	草地	0.0476
FB-1	草地	0.0476

升压站	耕地	1.5948
升压站进站道路	耕地、草地	0.1614
合计	-	4.6113

备注：本项目占地类型基于二调土地利用现状图进行核实，风机及箱变和升压站永久占地部分在土地征收范围内，本项目已取得了建平县自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书（用字第 211322202300006 号）》，《建设项目用地预审与选址意见书》可见拟用地面积 4.6113 公顷。场内道路和集电线路部分采用永久用地补偿方式，执行朝阳市片区综合地价补偿文件。

(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，本项目占用杏树 350 棵、小松树苗 200 棵（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 597703m³，总填方量 597703m³。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风机及箱变基础	144600	95554			9382 39664	② ③
②升压站	39241	48623	9382	①		
③场内道路	333720	381398	39664 8014	① ④		
④集电线路路	80142	72128			8014	③
合计	597703	597703				

3.1.6 工作制度与劳动定员

本项目采用无人值守方式，升压站内无劳动定员。

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 2023 年 4 月到 2024 年 8 月，共 16 个月；运营期从 2024 年 8 月~2044 年 8 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。

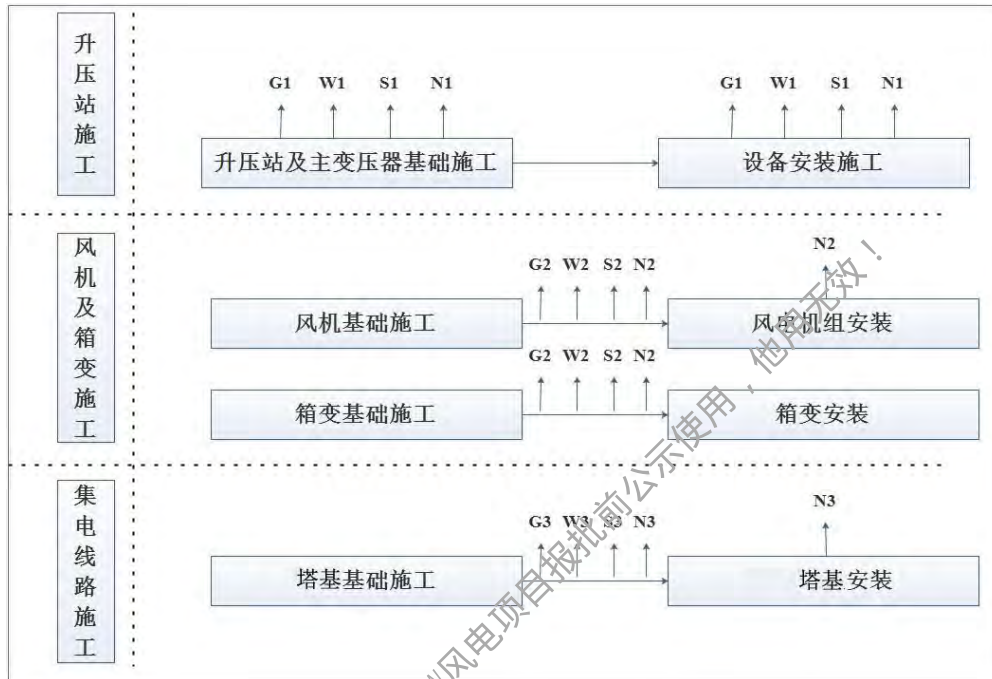


图 3.2-1 施工期工艺流程及排污节点图

(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、增设预埋件→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 22.4m。混凝土强度等级为 C40，基础顶部高出整平地面 0.1m，钢筋采用 HRB400，基础垫层采用 C15 素混凝土 100mm 厚，支撑预埋件处局部加厚为 150mm。

本项目采用一台风机配备一台箱变的形式，共有箱变基础 60 个。箱变基础拟布置在风机基础上，采用钢筋混凝土结构，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 200t 汽车吊配合。

吊装前，先将塔筒内电气、电缆及结构配件，按厂家技术要求安装固定。每段塔筒采用两台吊车配合吊装，分别在空中进行组装。主吊车选用 1000t 履带吊，辅助吊车为 200t 汽车吊；用主吊车吊住塔筒的上法兰处，辅助吊车吊住塔筒的底法兰处，两台吊车同时起钩，离开地面 50cm 左右，稳住检查吊装的稳定性和可靠性。然后主吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，拆除辅助吊车的吊钩，再用主吊车将塔筒平稳就位、紧固法兰连接螺栓，经检查无误后，松开主吊车吊钩及卸下吊具。整个安装过程必须严格按照生产厂家规范要求进行。吊装现场风速不能大于 10m/s。

③机舱吊装

按照厂家技术文件要求，将机舱的吊点用吊具与 1000t 汽车吊的吊钩固定好，并将用来调整固定方向位置的人拉风绳固定在机舱两侧，先将机舱吊离地面 10-20cm，检查吊车的稳定性、制动性、可靠性。吊装现场风速不能大于 8m/s。吊车起吊在空中将机舱与塔筒法兰进行对接，紧固螺栓后，方可将 1000t 履带吊脱钩。

④叶片及轮毂吊装

先将叶轮在地面组装。叶轮组装时要按厂家技术要求执行。通过主辅两台吊车的共同协作进行组装。叶片组装完成后经检查无误、安全牢固后，方可实施叶轮吊装。

叶轮吊装时，也按厂家技术要求执行，吊装现场风速不能大于 8m/s。叶轮采用双车抬吊的方法将组装叶片吊起，主吊为 1000t 履带吊提升，辅助 200t 汽车吊配合。为了避免叶片在提升过程中摆动，用圆环绳索分别套在三片叶片上，每片叶片用 3~6 名装配人员在地面上拉住，慢慢将叶轮竖立，然后将轮毂法兰与机舱的主轴法兰对接紧固。经检查安装无误、方可将 1000t 履带吊脱钩。

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，将变压器就位于基础台上。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压器升压至 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，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 200t 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。

储能系统包括电池预制舱和升压变流预制舱，为集装箱式。集装箱安装工序：检查吊具→工作区域维护→支腿完全伸出→增加支腿受力面积→各个人员到位→放置好登高工具→吊钩固定→试起吊→起吊集装箱到车上→运送至指定地点。

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 300MW，选用单机容量为 5000kW 的风力发电机组 60 台，并配套建设 60 座箱式变压器。场内线路设计采用 35kV 架空线路，60 台风力发电机组汇成 12 回 35kV 架空线路，接入本项目新建的 1 座 220kV 升压站，以单回 220kV 架空导线接入 220kV 变电站（以接入系统审查意见为准，220kV 输电线路不在本次评价范围内），最终并入电网。风力发电的工艺流程见图 3.2-2。

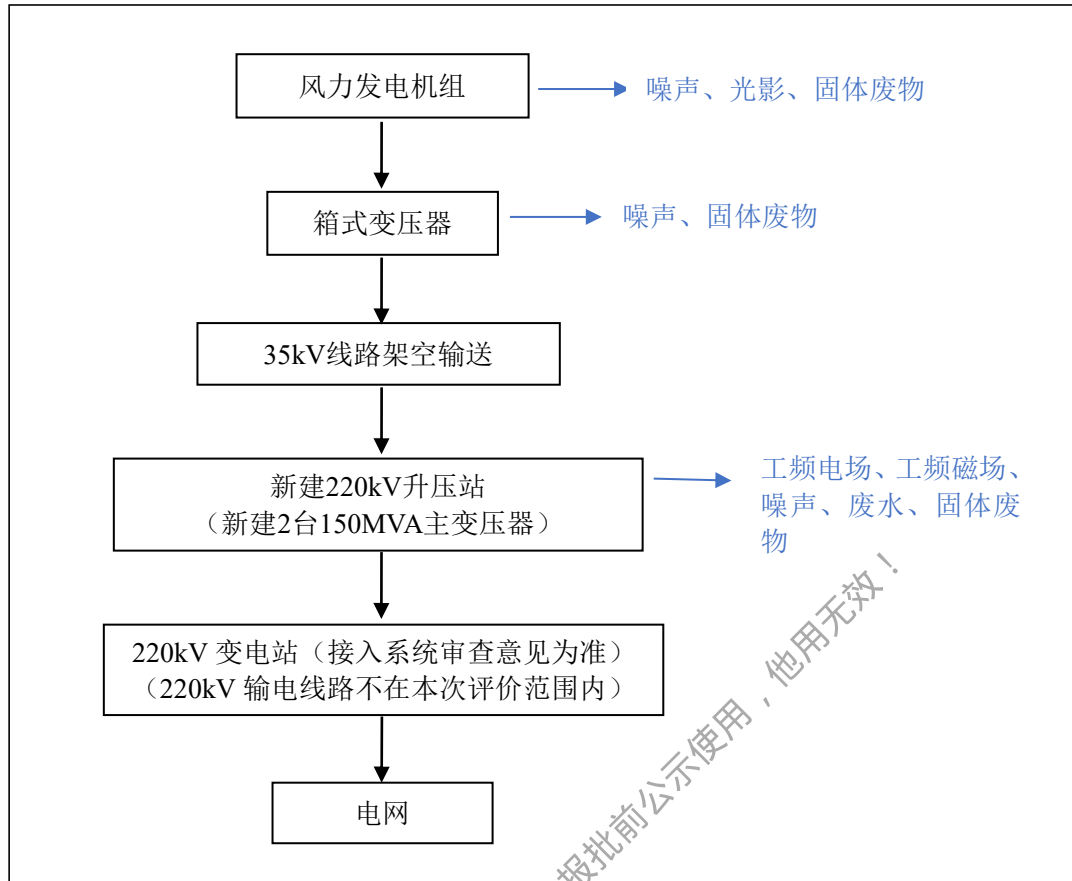


图 3.2-2 风力发电工艺流程示意图

3.2.3 主要污染工序

(1) 施工期

本项目安装风力发电机组 60 台，主要为机械施工，预计施工期 16 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。

- 施工过程中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

本项目营运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 220kV 升压站新建 2 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。

- 生活污水

本项目采用无人值守方式，无生活污水产生。

- 固体废物

本项目采用无人值守方式，无生活垃圾产生；升压站产生的废铅酸蓄电池、废弃变压器组件、废磷酸铁锂电池；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。

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 109dB(A)左右, 风机配备的变压器产生的噪声值在 60dB(A)左右, 与风机相比可以忽略。

本项目在拟建 220kV 升压站新建 2 台主变压器, 产生的噪声值为 60~65dB(A); 升压站内配置 1 套储能功率 30MW、储能电量 60MWh 的磷酸铁锂电池储能系统, 储能单元中储能电池舱集装箱外 1m 处噪声源强不大于 70dB(A), 储能变压器 1m 处噪声源强不大于 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

本项目采取无人值守方式, 运营期无生活用水产生。

③排水

本项目采取无人值守方式, 运营期无生活污水产生。

(2) 供暖

风电场生产不需要供暖, 生活区采用电采暖。

(3) 供电

升压站配置 2 组 300Ah 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。

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	1694.35	产品	-

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。

本项目运营期升压站内采用无人值守方式，无生活污水和生活垃圾产生。

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。

废磷酸铁锂电池为一般工业固体废物，使用寿命约为 15 年，其使用寿命结束后，产生的废磷酸铁锂电池交由厂家回收利用。

升压站运营期应用两组 300Ah 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

本项目位于辽宁省建平县境内。场区中心处于东经 119°51'0.3571"、北纬 41°57'20.7248"。地形为丘陵地区，一般海拔高度为 600m~900m，风电场规划面积 276.6km²。

建平县位于中国辽宁省西北部，东部与朝阳县交界，南部与喀喇沁左翼蒙古族自治县、凌源市接壤，西部和北部与赤峰市的宁城、喀喇沁旗及松山区、元宝

山区隔老哈河相望。东北与敖汉旗毗邻。

3.4.2 气象站资料

建平镇气象站位于本项目场址区域西南侧约 13km，距离本项目场址区域距离最近，且建平镇气象站所在区域的气候类型和地形地貌与场址区域具有极好的一致性；5355#测风塔距离建平镇气象站约 4.9km，因此本阶段选取建平镇气象站作为本项目的参证气象站，对场址区域的常规气象要素和长年代风况进行分析。气象站基本情况见表 3.4-1。气象站主要气象要素特征值见表 3.4-2。

表3.4-1 建平镇气象站基本情况

迁站日期	地理坐标	观测海拔	距离原址
2016.01.01	N41.9°E119.71°	661.8m	东北 7.5 公里

表3.4-2 气象站主要气象要素特征值

项目	单 位	指 标	发生时间	
气温	多年平均气温	°C	6.0	
	极端最高气温	°C	41.2	2000.07.14
	极端最低气温	°C	-34.5	2010.01.06
	多年平均最低气温小于等于-20°C 日数	日	30.4	
	多年平均最低气温小于等于-30°C 日数	日	0.7	
气压	多年平均大气压	hPa	938.4	
	多年平均水气压	hPa	7.6	
湿度	多年平均相对湿度	%	56.8	
降水量	多年平均降水量	mm	431.5	
	一日最大降水量	mm	149.5	1994.07.13
	年最小降水量	mm	709.4	1994
	年最大降水量	mm	268.9	2009
积雪	最大积雪深度	cm	26	2021.11.08
冻土	最大冻土深度	cm	161	2003.02.23-2003.02.27
灾害天气日数	多年平均大风日数	日	7.8	
	多年平均雷暴日数	日	33.3	1992-2013
	多年最多雷暴日数	日	44	2005
	多年平均冰雹日数	日	1.1	
	多年平均沙尘暴日数	日	0.03	

3.4.3 实际测风情况

本阶段收集到位于场内的 2 座测风塔，编号分别为 5377#、5378#，以及位于

场址东南侧的 5376#号测风塔，测风时段均为 2022.01~2022.06。测风塔基本资料见表 3.4-3。

表3.4-3 测风塔基本情况表

编号	海拔	经纬度	仪器设置	测风时段
5376#	728m	N41.86°E119.93°	风速：140m、130m、120m、100m、80m、40m 风向：140m、120m、100m 温度：10m 气压：8m	2022.1~2022.6
5377#	825m	N41.97°E119.88°	风速：140m、130m、120m、100m、80m、40m 风向：140m、120m、100m 温度：10m 气压：8m	2022.1~2022.6
5378#	775m	N41.96°E119.76°	风速：140m、130m、120m、100m、80m、40m 风向：140m、120m、100m 温度：10m 气压：8m	2022.1~2022.6

本阶段收集到了 5376#、5377#、5378#测风塔 2022 年 1 月~2022 年 6 月的实测数据。通过初步检验及数据图形分析，发现 3 个测风塔数据整体无明显不合理数据。测风塔主要参数的合理范围检验结果见表 3.4-4。

表3.4-4 测风塔主要参数的合理范围检验结果表

编号	主要参数	合理范围	不合理个数
5376#	10min 平均风速	0m/s~40m/s	0
	10min 平均风向	0°~360°	0
	10min 平均气温	-40°~50°	0
	10min 平均气压	90kPa~110kPa	0
5377#	10min 平均风速	0m/s~40m/s	0
	10min 平均风向	0°~360°	0
	10min 平均气温	-40°~50°	0
	10min 平均气压	90kPa~110kPa	0
5378#	10min 平均风速	0m/s~40m/s	0
	10min 平均风向	0°~360°	0
	10min 平均气温	-40°~50°	0
	10min 平均气压	90kPa~110kPa	0

测风塔实测阶段无缺测数据，因此不进行插补处理。对于同一高度不合理的风速数据，数据占比较少，风速是随机波动的，可能出现前后时间段平均风速差

略大的情况，对比其前后时刻其他高度的观测数据，未发现异常，因此将这些数据认作合理数据，不进行订正处理。

为评估风电场长期运行情况，需将风电场的实测风速系列订正为一套反应风电场长期水平的代表性数据，一般选取参考气象站较长系列的平均风速对实测风速系列进行订正。本阶段拟利用 ERA5 再分析数据辅助判定实测年的长期代表性。ERA5 点位年均风速情况见表 3.4-5。

表3.4-5 ERA5点位年均风速情况

年份	平均风速	年份	平均风速	年份	平均风速
1992	5.70	2002	5.82	2012	5.92
1993	5.70	2003	5.77	2013	6.06
1994	5.72	2004	5.90	2014	5.51
1995	5.91	2005	5.91	2015	5.70
1996	6.02	2006	5.68	2016	5.86
1997	5.99	2007	5.53	2017	5.80
1998	5.64	2008	5.86	2018	5.96
1999	5.96	2009	6.08	2019	5.84
2000	5.69	2010	5.94	2020	5.99
2001	5.66	2011	5.70	2021	6.00
近 10 年平均风速: 5.86		近 20 年平均风速: 5.84		近 30 年平均风速: 5.83	

该点位近 30 年、近 20 年和近 10 年的平均风速均在 5.8m/s 左右，变化较小，对应测风塔实测年时段平均 5.94m/s，与多年平均水平持平。根据上述数据分析内容，说明实测测风塔的风速测量是在与风速基本一致的气候背景下进行的，认为实测数据可以反映该地区长年代的平均风能资源水平，因此本阶段不再进行代表年订正。

5376#测风塔 140m、130m、120m、100m、80m 和 40m 高度代表年年平均风速分别为 6.02m/s、6.00m/s、5.79m/s、5.63m/s、5.49m/s 和 4.91m/s，相应风功率密度分别为 238.54W/m²、231.70W/m²、215.29W/m²、199.80W/m²、185.64W/m² 和 144.75W/m²。根据风能资源评估标准，风电场实测年风功率密度等级为 D-2 级。

5377#测风塔 140m、130m、120m、100m、80m 和 40m 高度代表年年平均风速分别为 7.19m/s、6.99m/s、6.97m/s、6.85m/s、6.37m/s 和 5.48m/s，相应风功率密度分别为 328.66W/m²、305.98W/m²、298.14W/m²、283.04W/m²、232.49W/m² 和 156.15W/m²。根据风能资源评估标准，风电场实测年风功率密度等级为 1 级。

5378#测风塔 140m、130m、120m、100m、80m 和 40m 高度代表年年平均风速分别为 6.94m/s、6.88m/s、6.83m/s、6.64m/s、6.35m/s 和 5.65m/s，相应风功率密度分别为 318.20W/m²、310.80W/m²、303.39W/m²、278.92W/m²、247.75W/m² 和 189.36W/m²。根据风能资源评估标准，风电场实测年风功率密度等级为 1 级。

本风场测风塔的风速与风功率密度变化基本一致，2 月~5 月平均风速与平均风功率密度相对较大，春季是风电场的高发时段，而 6 月~8 月平均风速与平均风功率密度相对较小，风电机组的检修维护等工作可以安排在夏季进行，以此提高风电机组的有效利用率。

各个测风塔风速与风功率密度日变化基本一致。从 140m 高度情况看：5376#测风塔 11 时风功率密度最大，为 280.7W/m²，18 时风功率密度最小，为 199.94W/m²；5377#测风塔 15 时风功率密度最大，为 365.04W/m²，07 时风功率密度最小，为 252.69W/m²；5378#测风塔 15 时风功率密度最大，为 365.04W/m²，07 时风功率密度最小，为 252.69W/m²。从 40m 高度情况看：5376#测风塔 11 时风功率密度最大，为 214.21W/m²，06 时风功率密度最小，为 109.57W/m²；5377#测风塔 12 时风功率密度最大，为 215.93W/m²，06 时风功率密度最小，为 106.58W/m²；5378#测风塔 14 时风功率密度最大，为 251.65W/m²，06 时风功率密度最小，为 131.16W/m²。

由以上分析可知，本风场风速和风功率密度日变化规律较为平缓，昼夜波动较小。

5376#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主导风向，NW 方向为次主导风向，频率占比分别为 15.88%和 10.43%；100m 高度以 NNW 方向为主导风向，NW 方向为次主导风向，频率占比分别为 15.28%和 10.73%。

5377#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主导风向，SSW 方向为次主导风向，频率占比分别为 16.02%和 11.56%；100m 高度以 NNW 方向为主导风向，SSW 方向为次主导风向，频率占比分别为 14.98%和 11.05%。

5378#测风塔 40m 高度以 SSW 方向为主导风向，NNW 方向为次主导风向，频率占比分别为 14.69%和 12.55%；100m 高度以 SSW 方向为主导风向，NNW 方向为次主导风向，频率占比分别为 13.79%和 12.68%。

5376#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风

向，频率占比分别为 30.49%和 16.36%；100m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 27.73%和 20.66%。

5377#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 28.32%和 13.92%；100m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 24.56%和 14.30%。

5378#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 20.96%和 12.98%；100m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 19.95%和 13.23%。

3.4.4 风能资源综合评估

本阶段以建平镇气象站 1992 年~2021 年统计结果、5376#、5377#、5378#测风塔数据，对场址区域气候和测风塔风能资源情况进行分析。

(1) 各个测风塔风速与风功率密度日变化基本一致。从 140m 高度情况看：5376#测风塔 11 时风功率密度最大，为 $280.7\text{W}/\text{m}^2$ ，18 时风功率密度最小，为 $199.94\text{W}/\text{m}^2$ ；5377#测风塔 15 时风功率密度最大，为 $365.04\text{W}/\text{m}^2$ ，07 时风功率密度最小，为 $252.69\text{W}/\text{m}^2$ ；5378#测风塔 15 时风功率密度最大，为 $365.04\text{W}/\text{m}^2$ ，07 时风功率密度最小，为 $252.69\text{W}/\text{m}^2$ 。从 40m 高度情况看：5376#测风塔 11 时风功率密度最大，为 $214.21\text{W}/\text{m}^2$ ，06 时风功率密度最小，为 $109.57\text{W}/\text{m}^2$ ；5377#测风塔 12 时风功率密度最大，为 $215.93\text{W}/\text{m}^2$ ，06 时风功率密度最小，为 $106.58\text{W}/\text{m}^2$ ；5378#测风塔 14 时风功率密度最大，为 $251.65\text{W}/\text{m}^2$ ，06 时风功率密度最小，为 $131.16\text{W}/\text{m}^2$ 。

本风场测风塔的风速与风功率密度变化基本一致，2 月~5 月平均风速与平均风功率密度相对较大，春季是风电场的高发时段，而 6 月~8 月平均风速与平均风功率密度相对较小，风电机组的检修维护等工作可以安排在夏季进行，以此提高风电机组的有效利用率。

(2) 5376#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主导风向，NW 方向为次主导风向，频率占比分别为 15.88%和 10.43%；100m 高度以 NNW 方向为主导风向，NW 方向为次主导风向，频率占比分别为 15.28%和 10.73%。

5377#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主导风向，SSW 方向为次主导风向，

频率占比分别为 16.02%和 11.56%；100m 高度以 NNW 方向为主导风向，SSW 方向为次主导风向，频率占比分别为 14.98%和 11.05%。

5378#测风塔 40m 高度以 SSW 方向为主导风向，NNW 方向为次主导风向，频率占比分别为 14.69%和 12.55%；100m 高度以 SSW 方向为主导风向，NNW 方向为次主导风向，频率占比分别为 13.79%和 12.68%。

(3) 5376#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 30.49%和 16.36%；100m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 27.73%和 20.66%。

5377#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 28.32%和 13.92%；100m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 24.56%和 14.30%。

5378#测风塔 40m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 20.96%和 12.98%；100m 高度以 NNW 方向为主风能风向，NW 方向为次主风能风向，频率占比分别为 19.95%和 13.23%。

(4) 目前陆地风电场风电机组轮毂高度多在 90m~120m 左右，根据 IEC61400-1 第三版中风力发电机组分级表，初步估计本风电场风电机组轮毂高度处的湍流强度为 C 级。

(5) 110m 高度标准空气密度下的 50 年一遇 10min 最大风速暂按 31.269m/s 考虑。

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

建平县属辽西低山丘陵区，山区面积占 30.4%，丘陵面积占 43.3%，平原面积占 26.3%。努鲁儿虎山脉呈北东~南西向斜卧县境南东部地域，综观区内地势为东南高、北西低，中部地势高。努鲁儿虎山是老哈河、大凌河水系分水岭。区内山岭重叠，沟谷发育，为蜿蜒起伏中低山丘陵地形，在河谷及山间沟谷区第四系堆积物较发育。

华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目位于辽宁省建平县建平镇、罗福沟乡、马场镇境内。场区中心处于东经 119°51'0.3571"、北纬 41°57'20.7248"。

4.1.2 地形地貌

建平县位于中国辽宁省西部，燕山山脉向辽沈平原的过渡地带，横跨东经 119°1'~120°2'，纵跃北纬 40°17'~42°21'。东邻朝阳市，西邻内蒙古的赤峰、宁城两市县，南接喀左两市县，北接内凌源、蒙古的敖汉旗，总面积 4838km²。建平县属辽西山地区，山区面积占 30.4%，丘陵面积占 43.3%，平川面积占 26.3%，可谓“六山一水三分田”。境内群山起伏，沟壑纵横。努鲁尔虎山脉横贯中部，自东北延伸西南，将建平县分成南北两个不同的自然区，中部地势较高，是老哈河与大凌河的分水岭。

风电场区域为丘陵地貌，地形起伏，海拔高度约为 400m~900m。

4.1.3 水文地质

建平县有大小河流 12 条，较大河流有老哈河、蹦河、海棠河等。

风电场区域周围主要河流为蹦河，本项目区域水系图见图 4.1-1。

4.1.4 气候特征

建平县属北温带大陆季风气候区，尽管东南部受海洋暖湿空气影响，但由于北部蒙古高原的干燥冷空气经常侵入，形成了半干旱半湿润易旱地区。建平县处于海洋性季风气候向大陆性气候过渡的区域内，属半湿润、半干旱季风型大陆性

气候。雨热同季，全年平均气温 7.6℃，最高气温 37℃，最低气温-36.9℃，年均日照时数 2850~2950 小时。年降水量平均 614.7mm，多集中在 6-8 月份，无霜期 120~155 天。春秋两季多风易旱，风力一般 2~3 级，冬季盛行西北风，风力较强。

4.1.5 土壤和植被

建平县土壤分布类型主要有褐土、草甸土、棕壤和风沙土 4 个土类，12 个亚类，60 个土属，119 个土种。

褐土主要分布在丘陵上部、石质丘陵中下部、山前倾斜平原和高阶地上。成土母质主要是黄土和黄土性冲积物。土体中碳酸钙含量较高，土壤 pH 值在 7.0-8.0 之间，呈中性—微碱性反映，又分为 5 个亚类，即褐土、褐土性土、碳酸盐褐土、淋溶褐土、潮褐土。棕壤土主要分布在海拔 50m-925m 之间。成土母质为酸性岩、基性岩、砂页岩等风化物及以粘黄土为主的松散沉积物。棕壤的有机质含量较低，平均值在 1.0%-1.5% 之间，pH 值多在 6.0-7.5 之间，呈中性—微酸性反应。根据成土因素、形成过程及发育程度划分为棕壤性土、棕壤和潮棕壤三个亚类。草甸土主要分布在大凌河沿岸及河漫滩一级阶地上。风沙土表层厚度小于 30cm，物理沙粒含量为 82%-100%，质地多为沙壤土，通透性强，养分含量低。风电场区域土壤分布类型主要为褐土，少量为暗棕壤。

项目区植被类型属华北植物区系向内蒙古植物区系过渡带。由于长期的人为干扰，现状植被主要是天然次生林和人工林木，及其伴生的地被物。植被类型为中生落叶阔叶栎林和油松栎林等，山杏矮林、油松人工林，灌丛、灌草丛占据着广大低山丘陵。风电场区域内主要乔木树种有油松、山杨林、小叶杨、山杏矮林等，主要灌木树种有虎榛子、紫丁香、胡枝子等，草本植物主要有糙隐子草、百里香、茅香、羊草等；以大枣、大扁杏、山杏为主栽品种的经济林近几年发展速度较快；果树主要有苹果、梨、桃、李、杏等。

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

(1) 空气质量达标区判定

本次评价区域环境质量达标情况数据来自于朝阳市 2021 年空气质量状况。朝

阳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	年平均质量浓度	60	12	0.2	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	20	0.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	58	0.829	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	31	0.886	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	4	1.4	0.35	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	160	126	0.788	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 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。由表 4.2-1 中得出，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

本项目位于辽宁省建平县，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 19 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。

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	所在路段	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	罗家烧锅村	施工道路-FB02	东	0	12	1类	乡村居民居住房屋,坐北朝南,平层
2	乔杖子	施工道路-FB18	西	0	15		
3	小二道窝堡	施工道路-FB01	南	0	20		
4	插旗沟	施工道路-FB33	西	0	28		
5	下窝铺	施工道路-FB23	西	0	40		
6	三义号村	施工道路-FB-13	北	0	43		
7	上乃林皋	施工道路-FB19	东	0	45		
8	南洼	施工道路-FB15	南/北	0	50		
9	大西沟	施工道路-FB26	东	0	55		
10	大沟	施工道路-FB54	东	0	95		
11	大房身	施工道路-FB31	西南	0	100		
12	靖杖子	施工道路-FB16B	北	0	101		
13	大窑沟村	施工道路-FB-12	西北	0	108		
14	马圈子	施工道路-FB-12	北	0	110		
15	磨房	施工道路-FB55	北	0	139		
16	双庙村	施工道路-FB54	西	0	143		
17	三家子	施工道路-FB22	西	0	165		
18	十家子	施工道路-FB13B	东南	0	168		
19	房身沟	施工道路-FB5B	东	0	185		

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魏家窝堡、窝风沟、双庙村、乔杖子、罗家烧锅村、升压站东、南、西、北厂界各布设一个噪声监测点位，共计 9 个监测点位。各噪声监测点具体位置见图 4.2-3。

(2) 监测时间及频率

本次监测由沈阳泽尔检测服务有限公司于 2022 年 4 月 28 日-4 月 29 日、8 月 17 日-8 月 18 日连续 2d，每天昼夜各点监测一次。监测项目： L_{eq} 。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），测量仪器为 AWA5688 声级计。

(3) 评价标准

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，因此执行 1 类标准：昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

(4) 监测结果分析与评价

噪声监测结果统计及评价见表 4.2-3。

表 4.2-3 区域声环境质量现状监测结果表 单位: dB(A)

点位序号	检测点位	监测时间	监测结果		监测期间气象条件	
			昼间	夜间		
1#	魏家窝堡	2022.4.28	45	40	4.28 8~15°C 晴 南风 2 级; 4.26 12~19°C 晴 西南风 2 级。	
		2022.4.29	46	40		
2#	窝风沟	2022.4.28	47	41		
		2022.4.29	46	39		
3#	双庙村	2022.4.28	45	39		
		2022.4.29	47	41		
4#	升压站东厂界	2022.4.28	42	37		
		2022.4.29	43	38		
5#	升压站南厂界	2022.4.28	41	38		
		2022.4.29	42	37		
6#	升压站西厂界	2022.4.28	43	38		
		2022.4.29	42	37		
7#	升压站北厂界	2022.4.28	41	37		
		2022.4.29	42	38		
8#	乔杖子	2022.8.17	42	36		8.17 晴 风速 2.1m/s 8.18 晴 风速 2.2-2.3m/s。
		2022.8.18	40	35		
9#	罗家烧锅村	2022.8.17	41	37		
		2022.8.18	41	36		

标准值: 昼间 55.0 夜间 45.0

从表 4.2-3 可见, 本项目风电场范围内监测的 9 个监测点的噪声本底值昼间和夜间的等效声级均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的要求。

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, 沈阳泽尔检测服务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) 监测时间

监测时间为 2022 年 4 月 28 日。

(2) 天气情况

监测期间的气象条件：8~15℃ 多云 西南风2级，天气情况满足监测条件及仪器使用时的环境要求。

(3) 监测仪器

本次工频电场场强、磁场监测使用NBM-550/EHP-50F型场强仪，频率范围：1Hz~100kHz。

(4) 检出限及检定证书

电场检出限：5mV/m；磁场检出限：0.3nT。

检定证书编号：2021F33-10-3629267002。

检定日期：2021.11.11。

(5) 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）、交流输电工程电磁辐射监测方法（试行）（HJ681-2013）进行监测。

(6) 监测点位

在升压站四周各布设一个监测点位。升压站工频电磁场监测点位情况详见图4.2-3。

(7) 监测结果

通过现场监测，拟建升压站四周环境工频电磁场监测结果见表4.2-4。

表 4.2-4 本项目拟建升压站工频电磁场现状监测结果

点位序号	点位名称	电场强度 (V/m)	磁场强度 (μT)
4#	升压站东厂界	0.367	0.0300
5#	升压站南厂界	0.354	0.0281
6#	升压站西厂界	0.347	0.0286
7#	升压站北厂界	0.338	0.0286

从表4.2-4可知，本项目升压站拟建站址区域电场强度为0.338V/m~0.367V/m，磁场强度为0.0281 μT ~0.0300 μT 。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 μT 标准限值要求。

4.2.4 生态环境现状

1、风电场区域土地利用现状

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》，风电场区域内土地利用现状按照分类分为耕地、林地、草地、陆地水域、交通运输用地、农业设施建设用地、园地和居住用地 8 个类型。

风电场区域内土地利用类型以林地为主，其次为耕地。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。

本风电场区域面积为 261.3km²，土地利用类型以耕地为主，占规划风电场区域的 51.2%，其次为林地，林地约占 40.0%，草地约占 4.9%。规划风电场区域土地利用类型统计见表 4.2-5。土地利用现状见图 4.2-4，各土地利用类型占规划风电场区域比例见图 4.2-5。

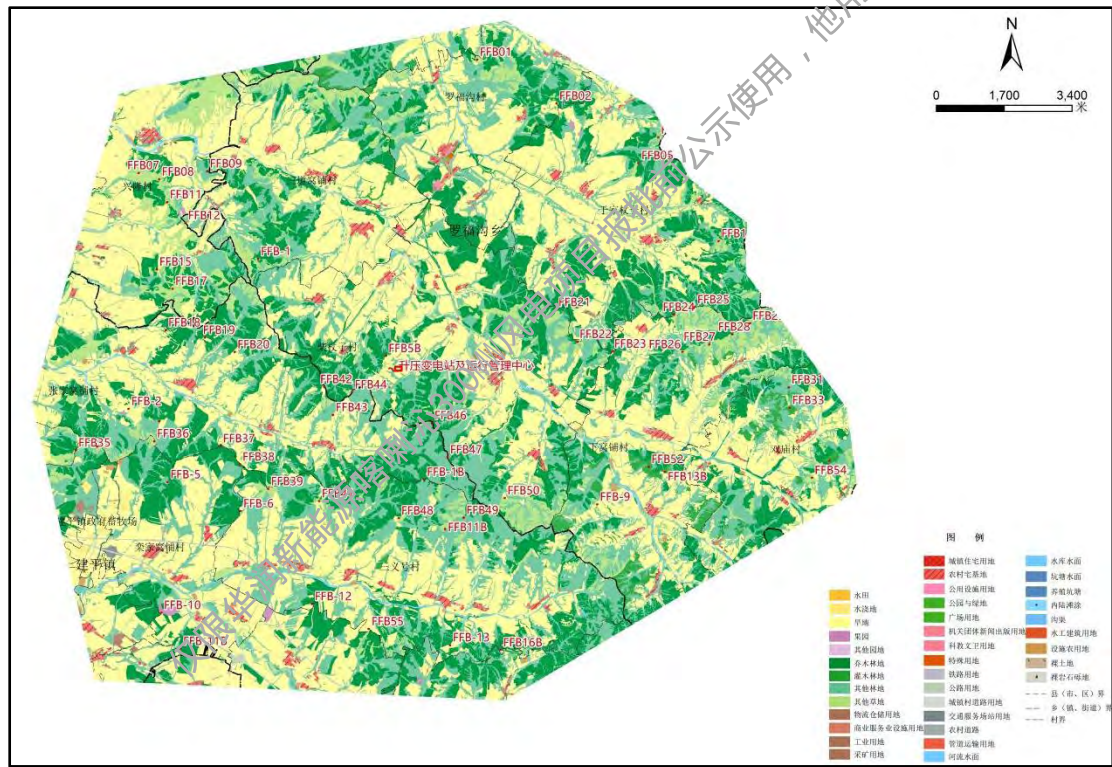


图 4.2-4 规划风电场区域土地利用现状图

表 4.2-5 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	陆地水域	交通运输用地	农业设施建设用地	园地	居住用地	合计
面积 (km ²)	133.7	104.6	12.8	2.6	0.7	0.3	0.2	6.4	261.3
占总面积百分比 (%)	51.2	40.0	4.9	1.0	0.3	0.1	0.1	2.4	100

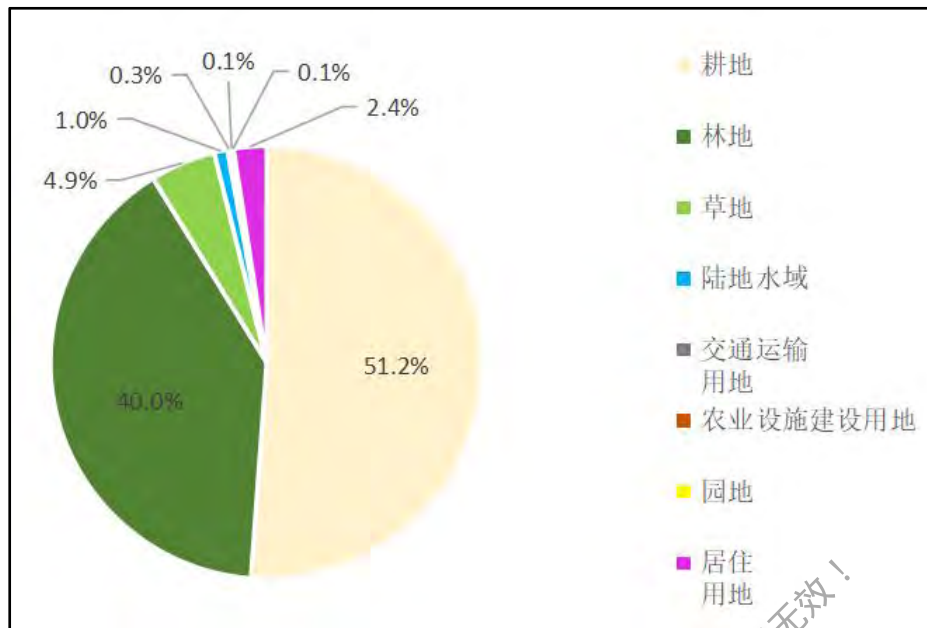


图 4.2-5 各土地利用类型占规划风电场区域比例 (%)

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）仍以林地为主，其次为耕地。

本风电场生态评价区域面积为 74.1km²，土地利用类型以林地为主，占规划风电场区域的 50.9%，其次为耕地，耕地约占 39.4%，草地约占 7.2%。生态评价区域内土地利用类型统计见表 4.2-6。土地利用现状见图 4.2-6，各土地利用类型占规划风电场区域比例见图 4.2-7。

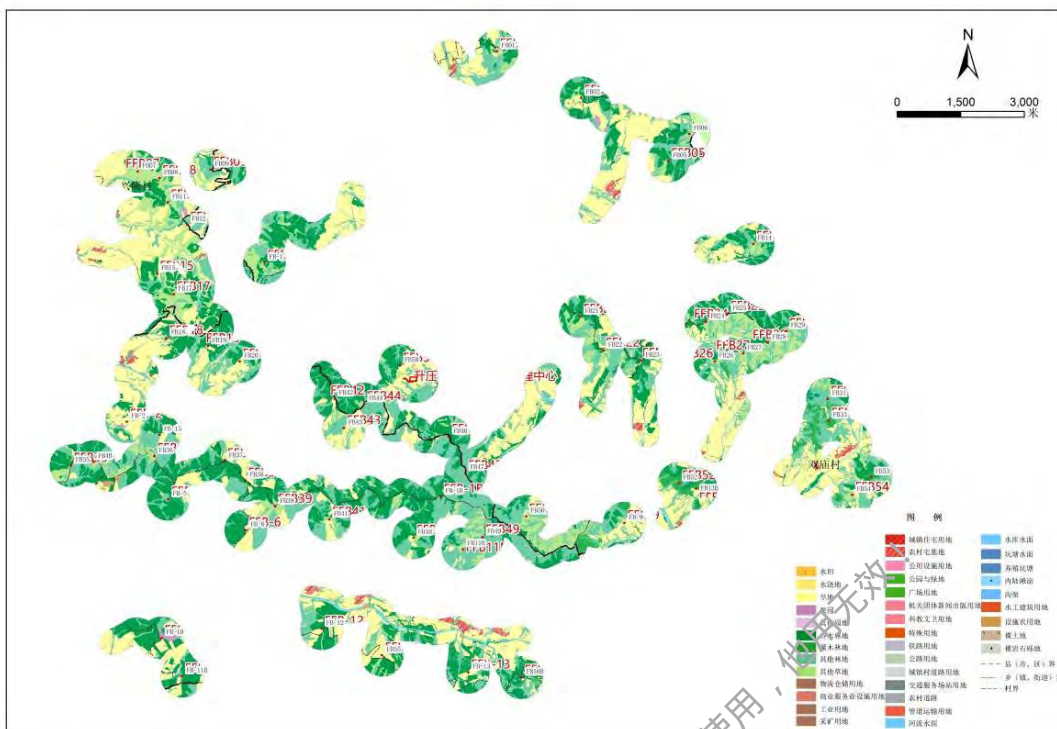


图 4.2-6 生态评价范围内土地利用现状图

表 4.2-6 生态评价区域内土地利用类型统计

土地类型	耕地	林地	草地	陆地水域	农业设施建设用地	园地	居住用地	合计
面积 (km ²)	29.2	37.7	5.3	0.5	0.1	0.1	1.2	74.1
占总面积百分比 (%)	39.4	50.9	7.2	0.7	0.1	0.1	1.6	100

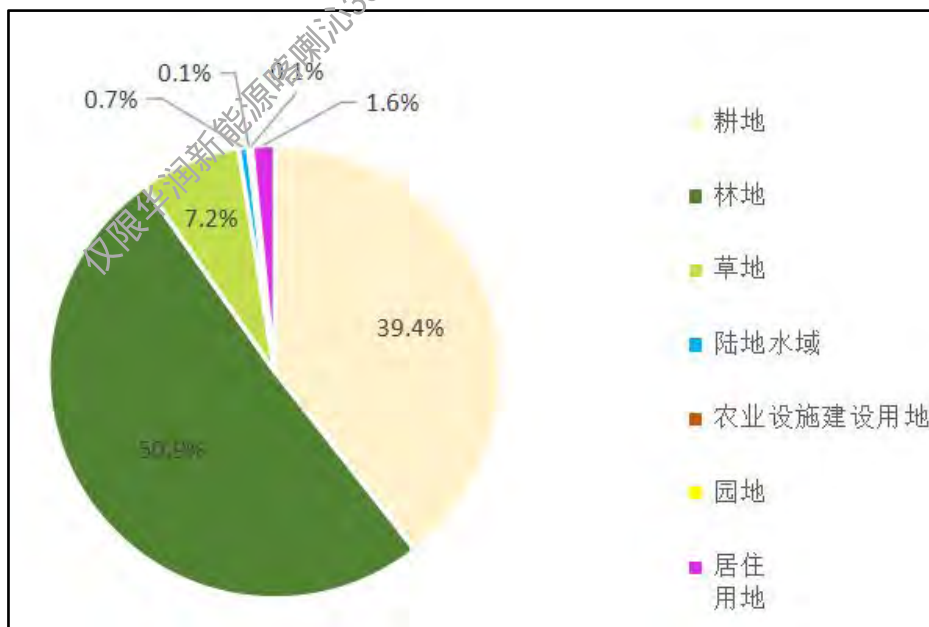


图 4.2-7 各土地利用类型占评价区域比例 (%)

土地利用现状图中占地类型为林地的风机机位有 FB09、FB15、FB21、FB31、

FB33、FB37、FB38、FB44、FB46、FB47、FB52、FB53、FB13B、FB-5、FB-11B、FB-1B、FB49、FB-15、FB-10 占地类型为园地，FB01、FB05、FB06、FB07、FB08、FB11、FB12、FB17、FB22、FB23、FB24、FB25、FB26、FB27、FB29、FB35、FB36、FB39、FB54、FB11B、FB14、FB28、FB4B、FB-1 占地类型为草地，升压站和其余风机占地类型为耕地。经现场实地踏勘，FB19、FB37、FB53、FB02 风机选址周围低矮小松树苗分散生长；FB15、FB38、FB43、FB-10 风机选址周围杏树分散生长；FB09、FB27、FB29、FB31、FB33、FB49 风机选址周围灌木分散生长。本项目占用杏树 350 棵、小松树苗 200 棵（具体数据以相关的林业手续为准）。

3、区域内植被情况

根据《辽宁植被与植被区划》，本项目风电场位于辽西北冷温带半干旱—干旱的山杏矮林、栎树矮林及长芒草、羊草草甸原区（VI），努鲁儿虎山北部黄土丘陵台地长芒草、大针茅草原和羊草草甸草原地区（VII₁₅），植被小区为建平小区（VII₁₅（25））。风电场区域内栽植较大面积的杨树人工林，兼做防护林和用材林，造林前为糙隐子草+蒙古百里香+兴安胡枝子小灌丛，草丛以羊草和长芒草为优势种。

风电场区域内植被主要包括油松、小叶杨、山杏等；灌丛主要包括胡枝子、沙棘、荆条等灌丛；草丛主要包括糙隐子草、羊胡子苔草、茵陈蒿、羊草、益母蒿、苦苣菜、鬼针草、狗尾草、百里香、万年蒿等。

4、工程占地情况

本项目总占地面积 68.08hm²，其中永久占地 27.6342hm²（40.5%），临时占地 40.4458hm²（59.5%），占地类型为耕地、草地、林地和园地。

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 15.5918hm²、草地 10.2916hm²、林地 14.31hm²、园地 0.2524hm²。

永久占地包括风力发电机组基础、220kV 升压站、进站道路、新建永久检修道路，占地类型包括：耕地 12.3714hm²、草地 5.8111hm²、林地 9.4041hm²、园地 0.0476hm²。

本项目总占地面积中 41.1%为耕地（非基本农田），23.7%草地，34.8%为林地。评价区域土地利用现状见图 4.2-6，风电场工程占用的耕地、草地、林地和园

地在永久占地、临时占地和总占地面积中的比例见图 4.2-8。

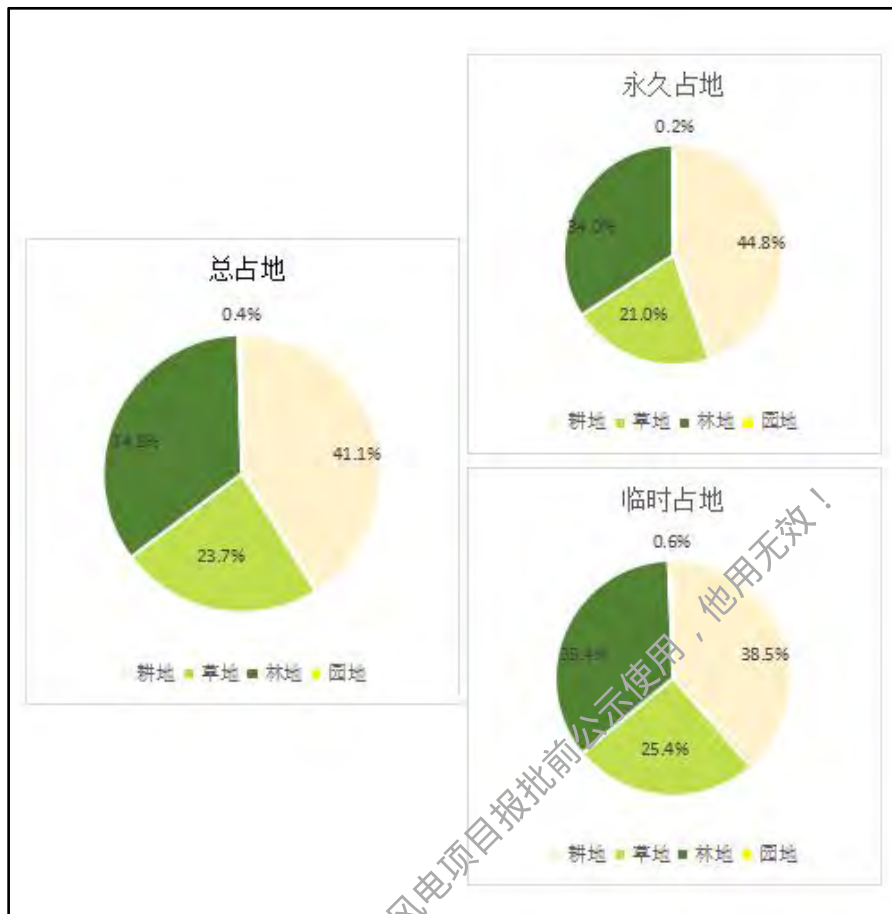


图 4.2-8 各土地利用类型在永久占地、临时占地及总占地面积中的比例

5、生态保护红线

本项目风电场范围内涉及生态保护红线区，但本项目选址用地不占生态保护红线。风电场范围内生态保护红线区为防风固沙功能红线区。主要功能为防风固沙、水土保持、生物多样性保护。生态保护红线区地类为林地，树木生长茂盛，植被覆盖率较高。

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，临时厕所需远离保护区和村庄方向，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、物料运输过程中产生的扬尘和施工机械产生的燃油废气。

扬尘主要来自于土方的挖掘、堆放、回填和清运过程；场区平整过程；建筑材料运输、装卸、堆放过程；施工垃圾堆放、清运过程；各种施工车辆行驶往来

过程。

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 $0.17\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足环境标准要求。

风机距离最近居民区（魏家窝堡）608m，升压站距离最近居民区（房身沟）370m，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；施工道路距离居民区较近。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。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。

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。

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：施工道路昼间贡献值 40m 处及以外、吊装平台昼间施工贡献值 60m 处及以外可以满足《建筑施工场界噪声环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(2) 声环境保护目标处噪声贡献值和预测值结果

5.1-9

声环境保护目标处噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	预测点声源面高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB (A)	背景值/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)
1	罗家烧锅村	0	1类	昼间	55	41	79.4	79.4	38.4
				夜间	45	37	0	/	/
2	乔杖子	0	1类	昼间	55	42	77.5	77.5	35.5
				夜间	45	36	0	/	/
3	小二道窝堡	0	1类	昼间	55	42	75.0	75.0	33
				夜间	45	36	0	/	/
4	插旗沟	0	1类	昼间	55	42	72.0	72.0	30
				夜间	45	36	0	/	/
5	下窝铺	0	1类	昼间	55	42	68.9	68.9	26.9
				夜间	45	36	0	/	/
6	三义号村	0	1类	昼间	55	42	68.3	68.3	26.3
				夜间	45	36	0	/	/

7	上乃林皋	0	1类	昼间	55	42	67.9	67.9	25.9
				夜间	45	36	0	/	/
8	南洼	0	1类	昼间	55	42	67.0	67.0	25.0
				夜间	45	36	0	/	/
9	大西沟	0	1类	昼间	55	42	66.2	66.2	24.2
				夜间	45	36	0	/	/
10	大沟	0	1类	昼间	55	42	61.4	61.4	19.4
				夜间	45	36	0	/	/
11	大房身	0	1类	昼间	55	42	61.0	61.1	19.1
				夜间	45	36	0	/	/
12	靖杖子	0	1类	昼间	55	42	60.9	61.0	19.0
				夜间	45	36	0	/	/
13	大窑沟村	0	1类	昼间	55	42	60.3	60.4	18.4
				夜间	45	36	0	/	/
14	马圈子	0	1类	昼间	55	42	60.2	60.3	18.3

				夜间	45	36	0	/	/
15	磨房	0	1类	昼间	55	42	58.1	58.2	16.2
				夜间	45	36	0	/	/
16	双庙村	0	1类	昼间	55	42	57.9	58.0	16
				夜间	45	36	0	/	/
17	三家子	0	1类	昼间	55	42	56.6	56.7	14.7
				夜间	45	36	0	/	/
18	十家子	0	1类	昼间	55	42	56.5	56.7	14.7
				夜间	45	36	0	/	/
19	房身沟	0	1类	昼间	55	42	55.6	55.8	13.8
				夜间	45	36	0	/	/

备注：乔杖子和罗家烧锅村为现状监测，其他环境保护目标处背景值数据参考乔杖子现状监测背景值。

4、环境噪声预测评价

施工道路昼间贡献值 40m 处及以外、吊装平台昼间施工贡献值 60m 处及以外可以满足《建筑施工场界噪声环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

风机区域声环境影响评价范围内无环境保护目标，施工场地距离最近敏感点为 612m，施工场地昼间施工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 19 处敏感点，其中 4 处施工道路距离最近敏感点小于 40m，超过《建筑施工场界噪声环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

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

本项目运营期升压站采用无人值守方式，无生活污水产生。

5.2.2 环境空气影响分析

本项目运营期升压站采用无人值守方式，无餐饮油烟产生。

5.2.3 声环境影响分析

(1) 周边环境保护目标筛选

风电机组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关注对象进行筛选，筛选结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 风机与周围环境敏感点距离一览表

序号	敏感点	与敏感点水平距离 (m)	相对风机方位
FB04	尖山子	640	东北
FB05	郭家窝铺	755	东南
FB07	兴隆村	748	东北
FB09	窝风沟	613	南
FB10	乃林皋	652	西南
FB12	窝风沟	709	东北
FB21	魏家窝堡	681	东南
FB22	魏家窝堡	608	东北
FB24	杏核台	727	西南
FB27	来台沟	719	东南
FB33	插旗沟	708	东南
FB34	大沟	611	南
FB43	吕营子	671	南
FB44	房身沟	676	东北
FB45	散户	615	东南
FB52	小房身	726	北
FB53	兰家窝堡	728	东南
FB54	双庙村	611	西南
FB13B	十家子	643	西南
FB16B	柳条沟	642	东南
升压站	房身沟	370	西南

由表 5.2-1 可看出：本项目 FB22 风机与居民区魏家窝堡最近，水平距离为 608m。220kV 升压站与房身沟最近，水平距离为 370m。

(2) 噪声排放源强统计

① 风机及箱变运行噪声

类比厂家提供的 6.25MW 风电机组的噪声评价报告，6.25MW 风机（叶轮直径 195m）产生的噪声值最大为 109dB（A），本项选用 5MW 风机（叶轮直径 191m），

可类比6.25MW风电机组的噪声评价报告中噪声值。本项目风机运行产生的噪声值为109dB(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，与风机相比均可以忽略。

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，本项目拟建 220kV 升压站内单台主变压器 1m 处噪声源强不大于 65dB(A)；在 220kV 升压站内配置 1 套储能功率 30MW、储能电量 60MWh 的磷酸铁锂电池储能系统，系统由 10 套 3MW/6MWh 储能单元组成。储能单元中储能电池舱集装箱外 1m 处噪声源强不大于 70dB(A)，升压变流预制舱 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	≤109	低噪声设备	全天
2	主变压器 1#	SZ11-150000/220	45.6	54.4	1.2	65	低噪声设备、远离厂界布置	全天	
3	主变压器 2#	SZ11-150000/220	67.0	54.4	1.2	65		全天	
4	储能系统	储能电池舱	110.6	82.2	1.2	70	低噪声设备、远离厂界布置	全天	
			110.6	75.8					
			110.6	69.4					
			110.6	62.9					
			110.6	56.5					
			110.6	50.1					
			110.6	26.8					
			110.6	20.3					
			110.6	13.9					
		110.6	7.5						
	升压变流预制舱	97.4	82.2	1.2	65		全天		
		97.4	75.8						

			97.4	69.4			
			97.4	62.9			
			97.4	56.5			
			97.4	50.1			
			97.4	26.8			
			97.4	20.3			
			97.4	13.9			
			97.4	7.5			

备注：升压站围墙西南角处为（0.0）

（3）环境噪声预测方法

5000kW 风机噪声在约 60.8m (191m/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：

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

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：

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

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)	109				
与风机源强处相对距离 m	300	400	450	500	600
噪声贡献值 dB(A)	48.46	45.96	44.94	44.02	42.44
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)	109
与风机源强处相对距离 m	608（魏家窝堡）
噪声贡献值 dB(A)	42.35
环境背景值	昼间 46dB(A)、夜间 40dB(A)
昼间噪声预测值 dB(A)	47.56
夜间噪声预测值 dB(A)	44.32
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 450m 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(魏家窝堡)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。

②升压站内噪声源随距离衰减的预测结果见表 5.2-7，噪声预测等声值线图见图 5.2-1。

表 5.2-7 升压站产生噪声衰减预测表 单位：dB(A)

位置		噪声贡献值 dB(A)
升压站厂界	东厂界	48.0
	南厂界	47.5
	西厂界	29.0
	北厂界	48.0

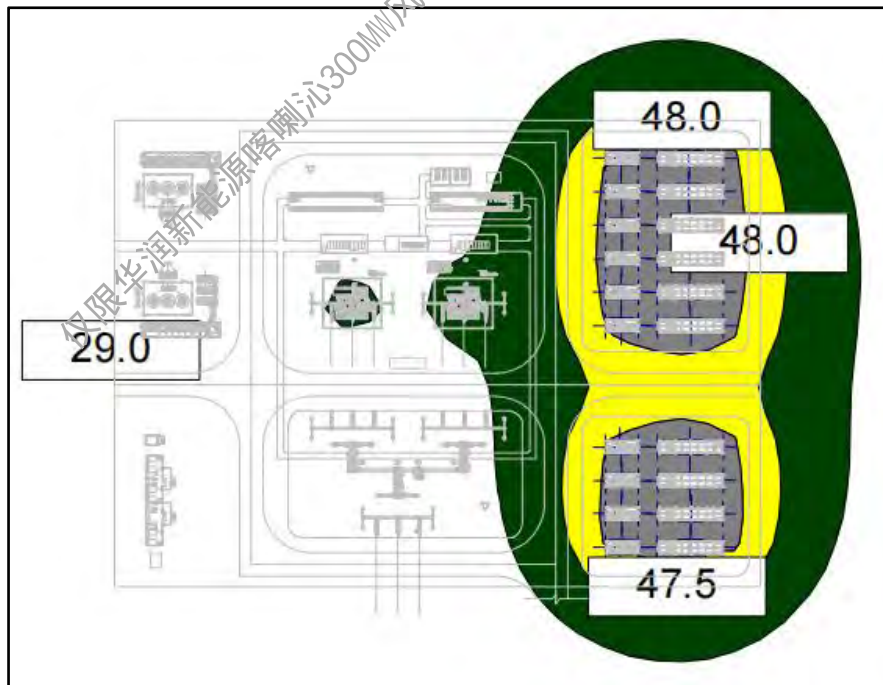


图 5.2-1 噪声影响预测等声值线图

由表 5.2-7 和图 5.2-1 可以看出，升压站东厂界、南厂界、北厂界处噪声贡献值超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准要求。本

项目通过设置声屏障方式降低噪声影响。在储能系统北侧设置长 25m，高 3.5m 的声屏障，南侧设置长 25m，高 3m 的声屏障，东侧设置长 62m，高 3m 的声屏障。采取声屏障措施后升压站内噪声源随距离衰减的预测结果见表 5.2-8，噪声预测等声值线图见图 5.2-2。

表 5.2-8 升压站产生噪声衰减预测表 单位: dB(A)

位置		噪声贡献值 dB(A)
升压站厂界	东厂界	44.4
	南厂界	43.8
	西厂界	29.0
	北厂界	43.2

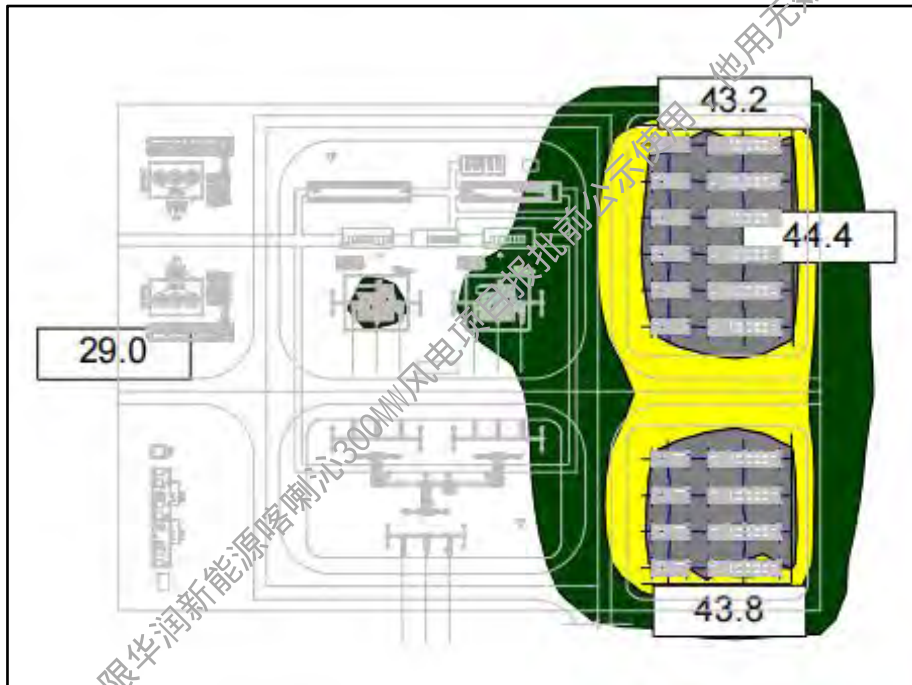


图 5.2-2 噪声影响预测等声值线图

由表 5.2-8 和图 5.2-2 可以看出，设置声屏障后升压站厂界处噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

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 60 台风机进行筛选，根据本项目风机平面布置图，对本项目所涉及到与居民区较近的、方位相对敏感的风机进行筛选，筛选结果见表 5.2-9。

表 5.2-9 各风机相应参数计算表 单位：m

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				
FB06	尖山子	西北	119° 53' 37.405"	42° 1' 14.873"	191	110	1108	100
FB07	兴隆村	东北	119° 44' 13.132"	42° 0' 45.178"	191	110	748	110
FB08	兴隆村	西北	119° 44' 35.487"	42° 0' 40.044"	191	110	909	119
FB12	窝风沟	东北	119° 45' 4.133"	42° 0' 4.749"	191	110	709	51
FB22	魏家窝堡	东北	119° 52' 10.337"	41° 58' 29.256"	191	110	608	62
FB23	杏核台	东北	119° 52' 48.508"	41° 58' 21.543"	191	110	813	44
FB52	小房身	北	119° 53' 27.407"	41° 56' 48.072"	191	110	726	73
FB53	插旗沟	西北	119° 56' 43.715"	41° 56' 52.938"	191	110	753	43

FB-11B	薄营子	东北	119° 45' 0.000"	41° 54' 20.019"	191	110	812	83
FB-12	马圈子	东北	119° 47' 22.716"	41° 54' 56.552"	191	110	976	49

(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 $x = \beta(15) - \beta(9)$

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

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

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°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°34' 的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 23°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°26'；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为 N23°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，可按下式计算：

$$\sigma = [0.006918 - 0.39912\cos g_0 + 0.070257\sin g_0 - 0.006758\cos^2 g_0 + 0.000907\sin^2 g_0 - 0.002697\cos^3 g_0 + 0.001480\sin^3 g_0]180/\pi$$

式中： g_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；

h_0 —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)	41	57	73	90	106	123	139
FB06	999	643	516	481	514	639	986
FB07	1032	664	533	497	531	660	1019
FB08	1062	683	548	511	546	678	1048
FB12	839	540	433	404	432	536	828
FB22	875	563	452	421	450	559	864
FB23	816	525	421	393	420	522	806
FB52	911	586	470	438	469	582	899

FB53	813	523	420	391	418	520	802
FB-11B	944	607	487	454	486	603	931
FB-12	833	536	430	401	428	532	822

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 10 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 10 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。光影影响预测选取冬至日 9 时至 15 时作为预测时段，冬至日太阳高度最小，影长最长，考虑了最不利情况下光影的影响。

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，光影对居民的影响可接受。本项目风机设置 600m 的噪声和光影防护距离。建平县人民政府承诺，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。

5.2.5 固体废物影响分析

本工程运行期升压站采用无人值守方式，无生活垃圾产生。主要固体废物为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

升压站采用无人值守方式，无生活垃圾产生。

(2) 一般固废

① 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。

② 废磷酸铁锂电池

根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），废电池属于废弃资源，类别为废电器电子产品，代码为 900-999-13。升压站储能系统使用磷酸铁锂

储能电池，使用寿命约为 15 年，其使用寿命结束后，产生的废磷酸铁锂电池交由厂家回收利用。

(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。

本项目变压器总装油量为 40t，油的密度按 895kg/m³ 计算，总体积为 44.69m³。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”，站区内建有一座容量为 45m³ 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。

风机箱变装油量为 2.5t，箱变内设置集油池，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。

②废铅酸蓄电池

升压站运营期应用两组 300Ah 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	产生情况	类别	固体废物	固体废	处置措施
----	------	------	----	------	-----	------

	名称		代码	代码	物类别	
1	废磷酸铁锂电池	更换时产生	13	350-001-13	一般废物	由厂家负责回收利用
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
一般固废	废磷酸铁锂电池	0.5t/5 年 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)
	废弃变压器	6t/a 维修更换时产生		
危险废物	废铅酸蓄电池	2 组 (约 34kg) /5 年 更换时产生	委托具有相应处理资质的单位进行处置	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) (2013 年修订)
	废变压器油	40t/a (主变) 2.5t/a (箱变) 事故或维修时产生 (最大产生量)		
	风机废润滑油、废液压油	25.8t/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、发电机前后	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I

					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 220kV 升压站安装主变压器 1 台，变压器装油量为 40t，油的密度按 895kg/m³ 计算，总体积为 44.69m³，拟建事故储油池容积为 45m³，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 430kg，箱变装油量为 2.5t。本次升压站内主变压器设计装油量为 40t。

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	主变压器	40	80	2500
	变压器油	箱式变压器内	2.5	150	
	润滑油、液 压油	风机内	0.43	25.8	
	合计	-	-	255.8	-

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°C。

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)

$$Q=q1/Q1$$

式中:按q1—危险物质的最大存在总量, t;

Q1—危险物质的临界量, t;

$Q=q1/Q1=255.8/2500=0.10<1$, 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。

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 608m，为 FB22 风机和魏家窝堡之间距离。220kV 升压站与房身沟最近，水平距离为 370m。

(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

升压站采用两组 300Ah 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。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。

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 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 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。

本项目拟配套建设一套储能功率 30MW，储能电量 60MWh 的磷酸铁锂电池储能系统，由 10 套 3MW/6MWh 储能单元组成，以单母线形式送出，接入站侧对应的储能 35kV 并网开关柜。

220kV 升压站简易系统如图 2-2 所示。

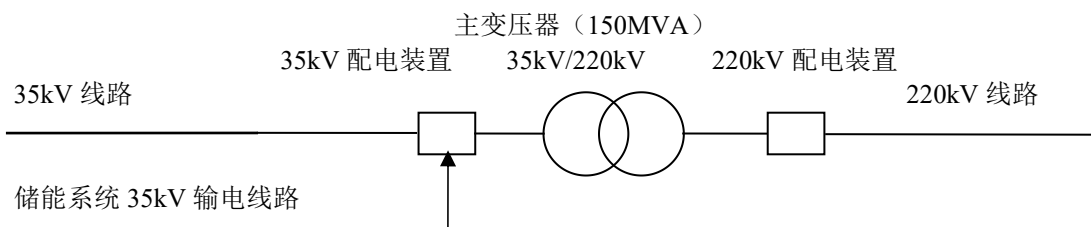


图 5.2-7 220kV 升压站简易系统示意图

（2）电磁环境影响

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

本环评选取锦州城东 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《锦州城东 220kV 输变电工程竣工环保验收调查表》。

锦州城东 220kV 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 1.9285hm²。

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 220kV 升压站新建 2 台 150MVA 主变，类比变电站主变容量为 2×180MVA，锦州城东 220kV 变电站配电装置与本项目升压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大于本项目主变容量，因此用锦州城东 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	锦州城东 220kV 变电站
电压等级	220kV	220kV
主变容量	2×150MVA	2×180MVA
主变布置形式	户外式	户外式
220kV 配电装置	户外	户外
220kV 出线回数	1	3
占地面积	1.5948hm ²	1.9285hm 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，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。

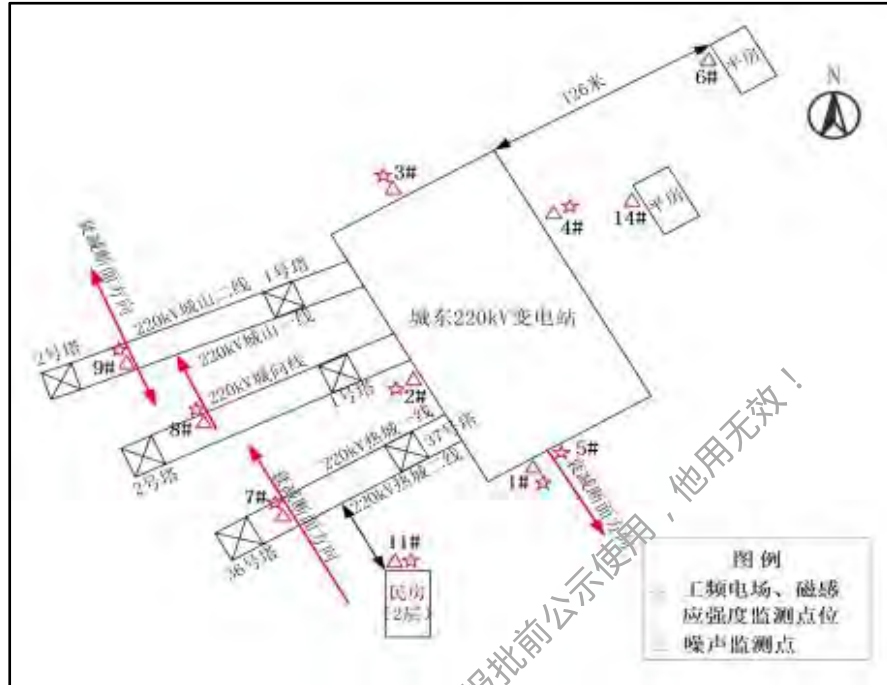


图 5.2-8 锦州城东 220kV 变电站监测布点示意图

③监测单位

本次评价收集《锦州城东 220kV 输变电工程竣工环保验收调查表》中的监测数据，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 2020 年 10 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：气温 11°C-15°C，湿度为 50%-53%，风速 0.2~1.0m/s。

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：STT-YQ-58。

⑥监测时运行工况

监测时运行工况见表 5.2-20。

表 5.2-20 锦州城东 220kV 变电站运行工况

设备名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功 (MW)	无功 (MVar)
------	--------	---------	---------	-----------

1#主变	86.15	232.76	33.16	9.43
2#主变	86.97	232.81	34.14	10.58

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 锦州城东 220kV 变电站工频电磁场类比监测结果

测点序号	监测点名称	监测点方位及水平距离 (m)		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	城东 220kV 变电站东南侧厂界	东南	5	36.43	0.2964
2	城东 220kV 变电站西南侧厂界	西南	5	198.97	1.1935
3	城东 220kV 变电站西北侧厂界	西北	1	45.28	0.1812
4	城东 220kV 变电站东北侧厂界	东北	5	1.89	0.1461
5	城东 220kV 变电站东南侧厂界 5 米	东南	5	33.43	0.3150
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 10 米	东南	10	50.35	0.4687
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 15 米	东南	15	61.04	0.5084
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 20 米	东南	20	53.69	0.5495
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 25 米	东南	25	60.78	0.6484
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 30 米	东南	30	62.39	0.7576
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 35 米	东南	35	43.87	0.9259
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 40 米	东南	40	13.87	1.2020
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 45 米	东南	45	55.58	1.4141
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 50 米	东南	50	149.90	1.7093

7、类比测量结论

从表 5.2-21 可以看出，锦州城东 220kV 变电站厂界四周工频电场强度为 1.89V/m~198.97V/m，工频磁感应强度值为 0.1461 μT ~1.7093 μT 。监测结果满足 4kV/m 的评价标准限值和满足 100 μT 的评价标准。

8、电磁环境影响分析

根据锦州城东变电站的类比监测结果，预计本项目升压站投入运行后，在正常运行工况下产生的工频电场场强和磁感应强度大小及分布规律等与类比变电站相似，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 μT ），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 60 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。

本项目于 2023 年 2 月 2 日取得了《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目用地预审与选址意见书》（用字第 211322202300006 号）：“经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求。建平县自然资源局同意本项目选址。”

根据《关于申请核查华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目场址范围的函》的复函，该项目风机点位及升压站不涉及天然林、特种用途林、一级保护林地、一级国家公益林、基本草原、老虎洞及天秀山自然保护区、森林公园、重要湿地。

根据建平县自然资源局出具的说明，本项目用地范围不占生态保护红线。

根据《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目选址文物情况的请示函复》，该项目风机点位、升压站经核查不在全国第三次文物普查名录中。

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 92.7km，其中新建施工道路 60km，改扩建施工道路 32.7km。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。

施工道路（扩建道路）距离罗家烧锅村最近，水平距离为 12m。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。

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12回，本项目35kV架空线路路径总长度107km，其中，同塔双回架空线路路径长度15.5km，单回架空线路路径长度91.5km，共需建设铁塔约456基，架空线路接入本项目拟建的220kV升压站，通过1回220kV架空送至220kV变电站，接入电网。

本项目区域范围较大，60台风机散落的布置在风场范围内，根据线路输送能力及风机机位布置情况，线路路径优化后设计为12回。

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范杖子，水平距离30m，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。

5.3.5 220kV 升压站布设环境合理性分析

本项目新建一座 220kV 升压站，安装 2 台 150MVA 主变压器，储能配置规模为 30MW/60MWh。升压站位于风电场中部较平坦区域，便于 12 回 35kV 集电线路接入。升压站选址临近现有道路，交通便利，进站道路由站区南侧进站，引接条件便利。

本项目升压站投入运行后，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。

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，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。施工平面布置示意图见图 6.1-1。

(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) 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。

(6) 及时进行生态补偿

本项目永久占地包括耕地、草地、林地和果园，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。

(7) 加强宣传教育

在施工现场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，应对施工现场的光源进行遮蔽，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，临时厕所需远离保护区和村庄方向，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

本项目升压站采用无人值守方式，无生活污水产生。

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。升压站采用无人值守方式，无餐饮油烟产生。

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 109 分贝的风机低噪声设备。

升压站内设备选用低噪声设备，在储能系统北侧、南侧和东侧设置长 62m，高 3m 的声屏障。确保厂界处噪声达标。噪声防治措施及投资见表 6.2-1。

表 6.2-1 工业企业噪声防治措施及投资表

噪声防治措施名称 (类型)	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资 /万元
声屏障	北侧长 25m，高 3.5m 南侧长 25m，高 3m 东侧长 62m，高 3m	厂界噪声达标	10

(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 109 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，要求风电机組噪声及光影防护距离内不应新建村庄及迁入居民。建平县人民政府承诺，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

升压站采用无人值守方式，无生活垃圾产生。

(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。

② 废磷酸铁锂电池

升压站储能系统使用磷酸铁锂储能电池，使用寿命约为15年，其使用寿命结束后，产生的废磷酸铁锂电池交由厂家回收利用。

(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430kg/台，风电场共60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25.8t/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220kV升压站拟建一座容量为45m³的事故贮油池。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

升压站应用两组 300Ah 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。

(4) 危废暂存间

本项目升压站内拟建一座面积为 25m² 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≤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≤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

本项目升压站厂区采用水泥硬化，事故油池、危废暂存间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和危废暂存间区域、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、 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—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 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ 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。

220kV 升压站拟建的 2 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。本期工程新建事故油池一个，容积量为 45m³，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，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。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。

仅限华润新能源喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！

7 生态环境影响分析及保护措施

7.1 生态功能区划与保护目标

7.1.1 生态功能区划

评价区域在辽宁省生态功能区划中，IV 辽西北半干旱沙化生态区，二级功能属于IV₁ 辽西北沙化控制生态亚区，三级功能属于IV₁₋₃ 老哈河沙化控制生态功能区。

辽宁省生态功能区划图见图 7.1-1。

本区位于辽西地区最北端，努鲁儿虎山脉北部，老哈河东岸，建平县全部地区，面积为 4865km²。

自然概况：主要山脉为努鲁儿虎山。主要水系有辽河水系老哈河、蹦蹦河。主要地貌是山地丘陵。半干旱季风型气候。年均气温 7-8℃左右，年降雨量 350-500 毫米，无霜期 125-150 天。主要自然植被类型有：小青杨、小叶杨、油松林、灌丛、羊草等。

社会经济概况：本区南部经济相对发达，北部地区自然条件差，经济发展较慢。通过农业综合开发，农业生产条件得到改善。矿产、杂粮与畜牧业是本区的主导产业部门。

主要生态环境问题：本区三面接壤于内蒙，是全省最为干旱的地区，植被质量较差，风沙严重。山地丘陵及山间坡地，沟蚀和面蚀强烈。北部地区台地及沿河两岸土地沙化比较突出。

生态环境敏感性：综合评价为高度、中度敏感。土壤侵蚀高度、中度敏感，中度敏感区域面积大。沙漠化高度、中度敏感。

生态服务功能重要性：综合评价为极重要、中等重要，中等重要区域面积大。土壤保持极重要、中等重要，中等重要区域面积大。主要生态服务功能为土壤保持与沙漠化控制。

保护措施与发展方向：以北部地区为重点，继续搞好综合治理，完善治沙、治土工程，加大封山育林和营造保护的工作力度，提高植被质量。有计划退耕还林还草，退化草场要开展围封。合理调整畜草比例，防止超载过牧，逐步实施圈养。开展小流域治理，加强水土保持。保护老虎洞山森林生态系统及珍稀动植物

资源、火龙山甘草资源和牛河梁红山文化遗址。大力发展高效农业，培育有机食品基地。做好建平县城污水处理，减少对阎王鼻子水库水质影响。规范矿产资源开发，禁止乱采滥挖，采取有效措施保护生态环境，在减少污染的同时，注意保护土地资源。鼓励发展地方特色产品。



图 7.1-1 辽宁省生态功能区划图

7.1.2 环境保护目标

生态环境的保护目标是项目所在区域生态系统的完整性，从而保障生态系统的整体功能和良性循环，使项目建设对生态环境所造成的影响或破坏控制在最低限度。具体如下：

(1) 该区域主要景观为森林景观、草地景观、旱地景观等，对当地的生态环境起着重要的作用；

(2) 生物多样性保护：风机点位外扩 500m 范围内的野生植物及动物资源，人为干扰下的生物多样性保护；

(3) 土壤、土地资源保护：风电场评价范围内的表层土壤、水土保持设施，以及整个评价范围内的土地资源保护。

(4) 本项目生态环境评价范围内分布生态保护红线，本项目风机距离生态保护红线最近距离为 20m。

7.1.3 生态保护红线区

本项目生态环境评价范围内分布建平县老哈河防风固沙功能红线区，分布面积为 580 公顷，红线区类型为防风固沙功能。

建平县生态保护红线资源开发效率要求：推进天然气、电力等清洁能源使用；实行煤炭消费总量控制，降低煤炭消费比例。加快供水管网改造，降低人均生活用水量；推广农田节水技术和设施，提高灌溉水利用效率。严格按照国土空间开发利用规划开发利用土地实行最严格耕地保护和节约集约用地制度，严控生态保护红线管控区内土地用途，强化存量用地处置。在开发利用时要注意林地、自然保护区、水域等禁止开发要求，重视生态和环境保护，提升防风固沙功能红线区内禁止新建、扩建建设用地占用防风固沙林地、草地，已有重污染企业逐步退出。

本项目与生态保护红线区位置关系见图 7.1-2。

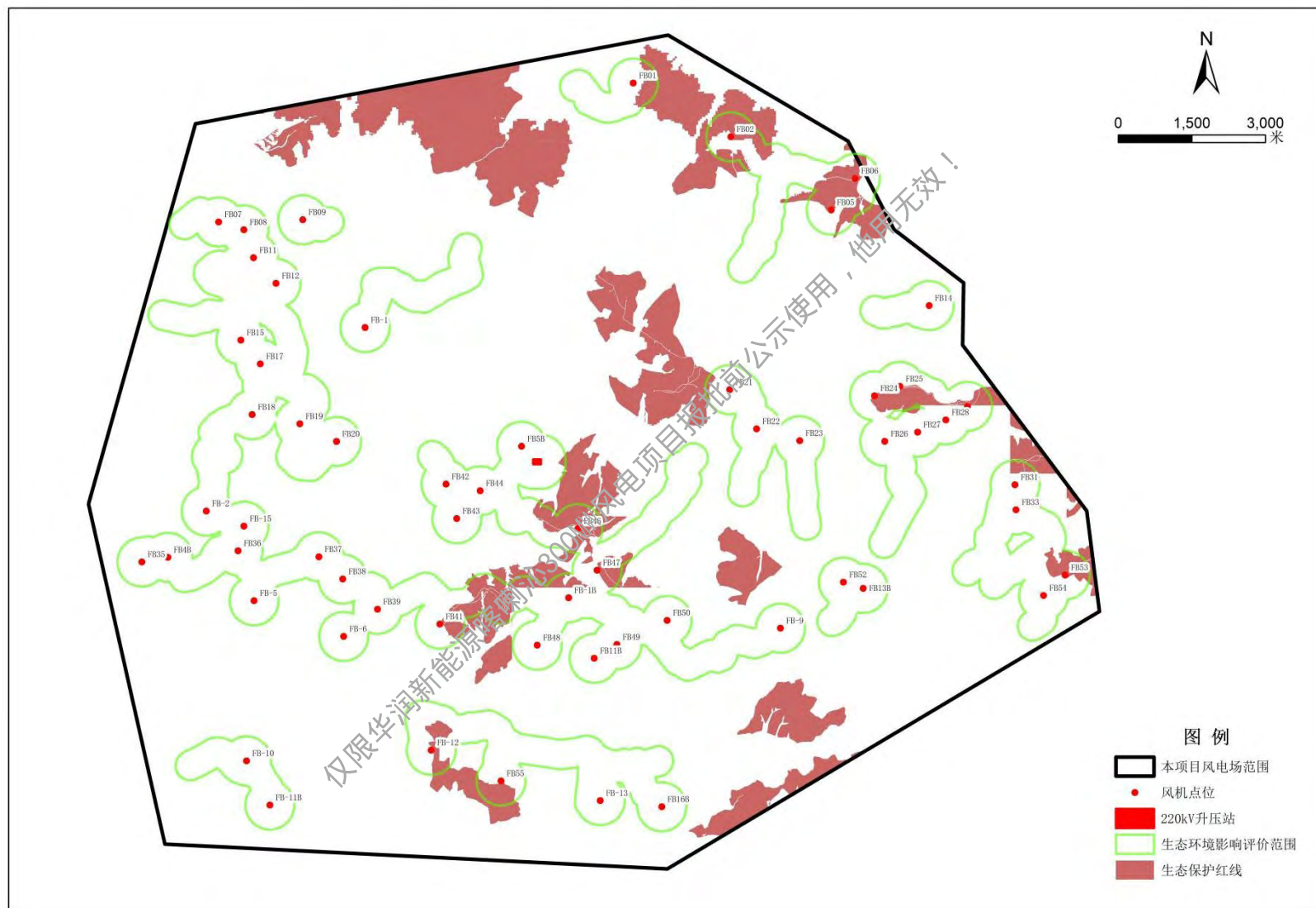


图 7.1-2 本项目与生态保护红线区位置关系

由图 7.1-2 可见，本项目 FB53、FB05、FB25、FB24、FB46、FB06、FB29、FB47、FB-12、FB55、FB02、FB41、FB01、FB-1B、FB31、FB28、FB21、FB27、FB54 和升压站生态环境评价范围内涉及生态保护红线区。

本项目 FB53、FB05、FB25 风机距离生态保护红线区最近，水平距离均为 20m。

7.2 生态环境现状调查与评价

7.2.1 生态环境现状调查方法

7.2.1.1 遥感数据源的选择与解译

解译使用的信息源为高分一号卫星遥感影像，其全色分辨率为 1m，多光谱空间分辨率为 4m，遥感图拍摄时间为 2021 年 8 月。

高分一号卫星遥感影像各谱段具体用途见表 7.2-1。专题信息获取流程见图 7.2-1。

表 7.2-1 高分一号卫星遥感影像各谱段具体用途表

参 数	1m 分辨率全色/4m 分辨率多光谱相机		
	波长	功能	
光谱范围	全色	0.45—0.90 μm	地物分辨
	多光谱	0.45—0.52 μm	绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被
		0.52—0.59 μm	探测健康植物绿色反射率和反映水下特征
		0.63—0.69 μm	进行植被分类，鉴别人工建筑物、水质
		0.77—0.89 μm	用于生物量和作物长势的测定，绘制水体边界
空间分辨率	全色	1m	
	多光谱	4m	

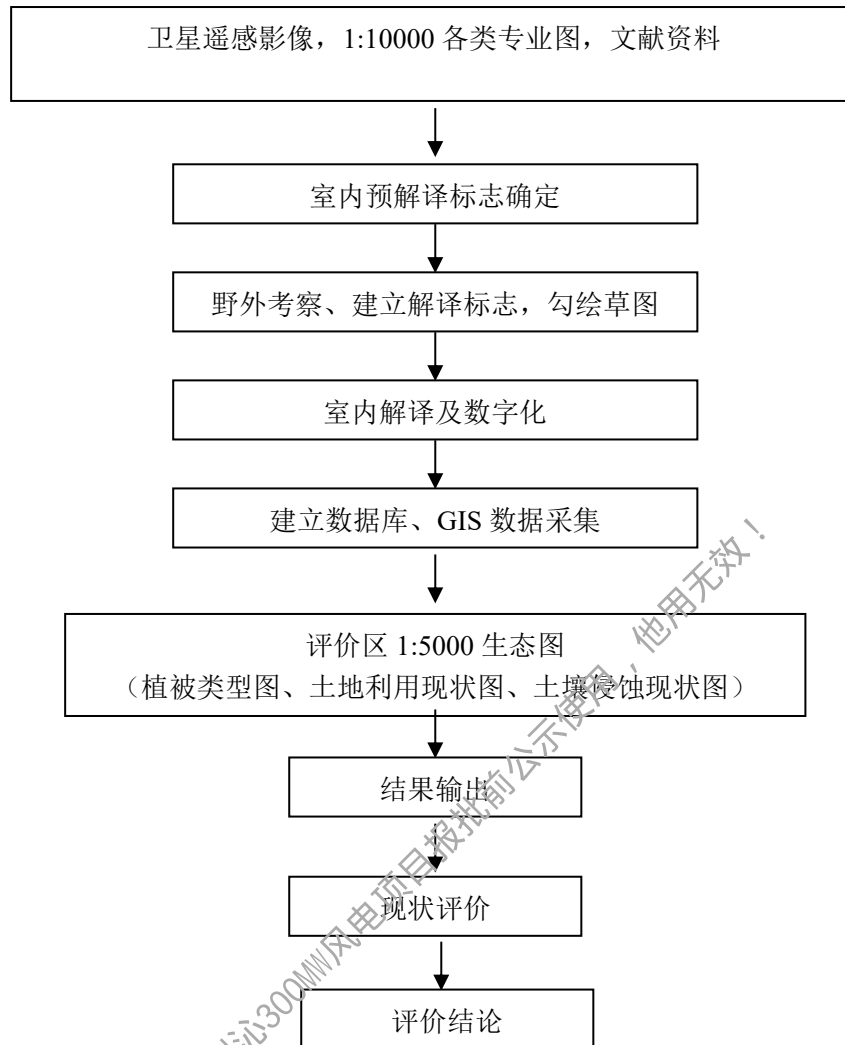


图 7.2-1 调查方法于技术路线框图

7.2.1.2 陆生生态现状调查方法

参照《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ 1167-2021）和《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ 1168-2021），开展评价区域植被调查。我单位相关工作人员于 2022 年 8 月 27 日到现场进行初步调查，并于 2022 年 8 月 27 日、28 日两天进行现场踏勘调研。结合本工程的特点，采用“点段结合、以点为主、反馈评价区”的评价原则，在综合分析现有资料的基础上，确定实地调查的重点区域及调查路线。

样地设置：以整个生态环境评价区域作为样地；不同类型植被群落样方设置如下：

- ①森林类型：20m×20m，共设置 3 个样方；

②灌丛类型：10m×10m，共设置 3 个样方；

③草地类型：1m×1m，共设置 3 个样方。

7.2.2 植被类型及分布

7.2.2.1 评价区植被与植被区划

根据《辽宁植被与植被区划》，本项目生态环境评价范围涉及辽西北冷温带半干旱—干旱的山杏矮林、栎树矮林及长茅草、羊草草甸草原区（VII 植被区，图 7.2-2）。辽西北冷温带半干旱—干旱的山杏矮林、栎树矮林及长茅草、羊草草甸草原区包括建平县、彰武县和康平县的北部以及昌图县的西部。由分离的两个植被地区组成。面积 6884km²，占全省总面积的 4.4%。

本植被区分为三个植被地区和三个植被小区。本项目位于建平县，植被区为努鲁儿虎山北部黄土丘陵台地长芒草、大针茅草原和羊草草甸草原地区（VII₁₅），植被小区为建平小区（VII₁₅ (25)）。建平小区位于建平县的努鲁儿虎山脉以北地区。东、北、西三面与内蒙古自治区的敖汉旗、赤峰市和喀喇沁旗相邻。面积 2546.6km²。

（1）地貌

本小区地势南高北低。多数地区在海拔 500~800m，个别山峰在 1000m 左右。黄土及黄土状亚砂土广泛覆盖在丘陵的山麓及高台地之上，厚度 2~15m。在中部和北部的老哈河高阶地上，覆盖着风积沙层。形成半固定沙丘。

（2）气候

本小区太阳辐射年总量为 142.9kcal/cm²，年平均气温北部为 5~6℃，日均温 ≥10℃的年积温总和在 2800℃左右。

年降水量 350~450mm，年干燥度在 1.2 以上，≥6 级大风日数全年有 50 天~60 天。属于冷温带干旱的季风气候。

（3）土壤

栗褐土为本小区的典型土壤。它兼有褐土和栗钙土的特点，土壤钙积层厚达 40cm，离地表最浅只有 20cm 左右。碳酸盐褐土与栗褐土呈复区分布，占有相当的面积。淋溶褐土则分布在海拔 800m 以上山地的阴坡。老哈河等沿河平原为碳酸盐草甸土。在半固定沙丘上发育为生草沙土和风沙土。

7.2.2.2 植物区系特点

本区属于中国蒙古植物区系区的东部蒙古亚区和东北平原亚区。代表植物种

为草甸草原成分和沙生植物成分。并有部分真草原成分出现。

(一) 蒙古植物区系区的代表植物

羊草(*Legmus chinensis*)和长芒草(*Stipa bungiana*)是本植被区的代表建群植物。以羊草和长芒草为主体组成的草甸草原为本区的地带性植被类型。中旱生的兴安百里香(*Thymus dahurica*)、蒙古百里香(*Thymus mongolica*)和糙隐子草(*Leistogenes squarrosa*)广布全区各地,成为羊草和长芒草群落中的主要伴生植物。贝加尔针茅(*Sripa baicalensis*)、线叶菊(*Filifolium Sibiricum*)、棘豆(*Oxytropis spp*)和黄芪(*Astragalus spp*)则散生于多种群落之中。甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)和麻黄(*Ephedra sinica*)主要分布在北部的黄土状亚砂土和沙丘地带。

大针茅(*Stipa grandia*)、冰草(*Agropyron cristatum*)、冷蒿(*Artemisia frigida*)、山蒿(*Artemisia brachyloba*)、栉叶蒿(*Artemisia pectinala*)、小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)等真草原成分组成的植物群落,主要出现在区内最干燥的山脊和岗顶山丘的向阳坡地上。

(二) 沙生植物

在彰武县和康平县的北部及昌图县西部的沙丘地带,沙生植物在植物区系中居主导地位。常见的建群植物有差巴嘎蒿(*Artemisia halodendron*)、黄柳(*Salix flavida*)、小红柳(*Salix microstachya*)、网果胡卢巴(*Trhgonella korshinskyi*)、沙蓬(*Agriophyllum squarrosum*)、柳穿鱼(*Linaria vulgarisnbsp. Sinensis*)和山竹岩黄耆(*Hydsarum mongolicum*)等,均为沙丘植物群落的主要成分。

(三) 华北植物

本区南邻华北植物区,一部分华北区植物,如辽东栎(*Quercus liaotungensis*)、元宝槭(*Acer truncatum*)、狭叶朴(*Celtis jessoensis*)、荆条(*Vitex nengundo var.heterophylla*)、酸枣(*Zizyphus jujube var.spinosa*)、虎榛子(*Ostryopsis davidiana*)、多花胡枝子(*Lespedeza floribunda*)、锐齿鼠李(*Rhamnus*)、黄背草(*Themeda japonica*)、丛生隐子草(*Cleistogenes caespitosa*)等。在本区南部,出现块状疏矮林和灌丛。

7.2.2.3 主要植物群落及其分布

(一)、自然植物群落

本区地处华北暖温带森林区向内蒙古冷温带草原区的过渡地带。适应冷温带半干旱—干旱气候的植物群落,系由旱中生或中旱生的草本植物形成的草甸草原

类型。仅在海拔较高的山丘阴坡，因水分条件较好，出现块状分布的森林和矮林。

1、草甸草原

(1) 茅香+羊草群落

这一群落多生长在黄土状亚砂土和沙土地区，土壤为碳酸盐褐土或弱生草风沙土。群落盖度一般为 40%~60%，高 30~50cm。

(2) 羊草群落

羊草群落为本区典型的地带性植被类型，为本区山地丘陵、高台地沙丘坨甸地和石质丘陵地上的常见群落。群落盖度 50%~70%，高 30~50cm，羊草为建群种，分盖度 50%~60%。

2、草原

(1) 长芒草群落

长芒草群落是建平县努鲁儿虎山脉以北地区常见的植物群落。多出现在黄土或亚砂土丘陵台地上。土壤为栗褐土和碳酸盐褐土。

(2) 冰草群落

冰草群落是固定沙丘上的稳定群落，主要分布在彰武县的北部和昌图县的西部。

(3) 大针茅+贝加尔针茅群落

大针茅+贝加尔针茅群落仅出现在建平县北部和阜新北部与内蒙古交界的边缘地带。由于生境干旱贫瘠，群落盖度只有 20%~30%，高 30~40cm。建群种大针茅和贝加尔针茅混生一起，难以确定两者的数量比例。其中混有蒙古百里香。

(4) 兴安百里香小半灌木群落

兴安百里香群落广泛出现在黄土和黄土状亚砂土覆盖的丘陵和高台地上。当长芒草和羊草群落被破坏以后，表土受到强烈的风蚀和流蚀，母质出露，生境极度干旱化和贫瘠化，羊草和长芒草的生长受到抑制，草甸草原群落被兴安百里香、蒙古百里香群落所代替。

兴安百里香和蒙古百里香是一种伏卧生长的矮小半灌木，高 3~10cm，多枝，常成丛群分布，每丛群形成一个圆形或椭圆形的小丘。

3、森林与矮林

(1) 山杨林

山杨林是落叶栎林受到破坏后形成的次生林。仅分布在建平县北部海拔

800m 以上的低山凹形阴坡，土壤为淋溶褐土。群落郁闭度 0.6~0.7。山杨高 8m 左右，胸径 8~10cm。

(2) 辽东栎疏矮林

以辽东栎为主的疏矮林，仅分布在海拔 750m 以上的中低山阳坡，目前残留面积很少。辽东栎树高 4~5m。其间杂生元宝槭、大叶栲和蒙古栎，树高均在 4~5m。

(3) 榆树疏矮林

榆树疏矮林呈小片分布在沙丘和黄土丘陵台地的沟坡。榆树高 3~4m，其中混生山楂、乌苏里鼠李、小叶朴和山杏。

(4) 山杏矮林

在建平北部，海拔 750m 以上的中低山地阳坡，以及彰武县北部的沙丘之中，均有山杏矮林分布。山杏高 2~3m，为建群种。

4、灌丛

(1) 虎榛子灌丛

分布在建平北部山地与黄土丘陵台地。

(2) 山蒿灌丛

分布在建平北部的黄土丘陵台地。

(3) 黄柳灌丛

黄柳高 1.5~2.5m，在固定沙丘或半固定沙丘上形成密灌丛。

(4) 差巴嘎蒿灌丛

差巴嘎蒿为高达 1m 的半灌木。在流动沙丘和半固定沙丘上形成先锋的固沙植物群落。

5、草甸与沼泽

在本区的沙丘坨甸洼地及沿河堤外洼地。因地下水位较高，通常深 20~30cm，雨季时出现积水。随着地下水位的变化，植物群落大体呈同心状分布。

(1) 羊草盐生草甸群落

多出现在彰武县和康平县北部沙质平原和沙丘间坨甸地的外围，土壤为盐渍化草甸土。

(2) 野大豆群落

分布在沙丘间坨甸地的外围，地下水 40~50cm 的土层较厚地段。

(3) 扁秆藨草群落

出现在沼泽外围，常有季节性积水地段。建群种扁秆藨草高 30~35cm。

(4) 草群落

在湖泡外围，地下水位 20~30cm，雨季地表积水时间较长的地段。藨草在这一生境中成为群落的建群种，高 50cm 以上。

(5) 水葱+香蒲群落

在湖沼边缘水深小于 30cm 地段，以水葱和香蒲为建群种形成的群落，高 0.9~1.5m，群落盖度 70%~80%。

(6) 芦苇群落

在水深 20~40cm 的地段芦苇形成群落。高 1.5~2.0m，盖度 70%~80%。其间混生少量的水葱和香蒲。

(二) 人工林

建国以后，在本区营造了大面积的人工林，主要有油松人工林和小叶杨+小青杨人工林及杂交杨人工林。总面积有 1022.9km²。其中以杨树林为最多。

1、油松人工林

油松林主要营造在低山丘陵的阴坡和沙丘地带。

坡地油松林，10 年生树高仅 2~3m，胸径 4~5cm，郁闭度 0.6 左右。

2、小叶杨+小青杨林(包括杂交杨林)

小叶杨+小青杨林多营造在沿河沙质平原和沙质高台地上。造林前为糙隐子草+兴安胡枝子群落，土壤湿度低而贫瘠。

在土壤下部具有钙积层的台地，杨树长势衰弱，30 年生杨树林郁闭度 0.4~0.6，树高 4~5m，已成为“老头树”。

在沿河的沙质平原，由于土壤下层没有钙积层，水肥条件较好，树木长势甚好，25 年生杨树高 12m。最高可达 15m。为重要的用材林。

7.2.2.4 评价区主要植被类型

参考评价区图影像图及参编人员现场调查，本项目所在区域属于内蒙古和华北植物区系成分，评价区内土壤类型主要为丘陵阴坡为栗褐土。

评价区主要植被类型如下所示：

(1) 森林

评价区森林以油松（松科松属）*Pinus tabulaeformis* Carr、小叶杨（杨柳科杨属）*Populus simonii* Carr、小青杨（杨柳科杨属）*Populus pseudo-simonii* Kitag、

山杏（蔷薇科杏属）*Armeniaca sibirica* (L.) Lam、梨（蔷薇科梨属）*Pyrus spp.*、桃（蔷薇科桃属）*Prunus persica* L..、山里红（蔷薇科山楂属）*Crataegus pinnatifida* var. *major* N. E. Brown 等乔木为建群种，其中以油松、小叶杨、山杏为优势种。

（2）灌丛

灌木主要包括胡枝子（豆科胡枝子属）*Syringa oblata* Lindl.、沙棘（沙棘属）*Hippophae rhamnoides*、虎榛子（桦木科虎榛子属）*Ostryopsis Decne.*、紫丁香（木犀科丁香属）*Syringa oblata* Lindl.、山蒿（蒿属）*Artemisia brachyloba* 等建群种，其中以胡枝子、沙棘、虎榛子、山蒿灌丛为优势种。

（3）草丛

评价区草本植物主要包括羊草（赖草属）*Leymus chinensis*、委陵菜（委陵菜属）*Potentilla chinensis*、狗尾草（狗尾草属）*Setaria viridis*、鬼针草（鬼针草属）*Bidens pilosa*、天蓝苜蓿（苜蓿属）*Medicago lupulina*、糙隐子草（隐子草属）*Cleistogenes squarrosa*、鸡眼草（鸡眼草属）*Kummerowia striata*、地梢瓜（鹅绒藤属）*Cynanchum thesiodes*、阴地蒿（蒿属）*Artemisia gmelinii*、虎尾草（虎尾草属）*Chloris virgata*、小白蒿（艾属）*Artemisia frigida*、委陵菜（委陵菜属）*Potentilla chinensis*、全叶马兰（紫菀属）*Aster indicus*、柴胡（柴胡属）*Bupleurum chinense*、万年蒿（蒿属）*Artemisia sacrorum*、薄雪草（火绒草属）*Leontopodium japonicum*、米口袋（米口袋属）*Gueldenstaedtia verna*、苦菜（苦苣菜属）*Sonchus oleraceus*、茵陈蒿（蒿属）*Artemisia capillaris*、益母蒿（益母草属）*Leonurus japonicus*、草地风毛菊（风毛菊属）*Saussurea amara*、牻牛儿苗（牻牛儿苗属）*Erodium stephanianum*、全叶马兰（紫菀属）*Aster indicus*、地梢瓜（鹅绒藤属）*Cynanchum thesiodes*、羊胡子苔草（薹草属）*Carex callitrichos*、黄花蒿（蒿属）*Artemisia annua*、地锦草（大戟属）*Euphorbia humifusa*、马唐（马唐属）*Digitaria sanguinalis*、百里香（百里香属）*Thymus mongolicus*、桔梗（桔梗属）*Platycodon grandiflorus*，其中以羊草（赖草属）*Leymus chinensis*、鬼针草（鬼针草属）*Bidens pilosa*、糙隐子草（隐子草属）*Cleistogenes squarrosa*、狗尾草（狗尾草属）*Setaria viridis*、百里香（百里香属）*Thymus mongolicus* 为优势种。

评价区植被类型面积统计见表 7.2-2，植被类型图见 7.2-2。

表 7.2-2 评价区植被类型面积统计表

植被类型	评价区	
	面积(hm ²)	比例(%)
常绿针叶林	2233.59	30.14
落叶阔叶林	400.66	5.41
混交林	623.7	8.42
灌丛	1026.02	13.84
草丛	931	12.56
农业植被	2009.63	27.12
无植被区	186.19	2.51
合计	7410.79	100.00

仅限华润新能源喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！

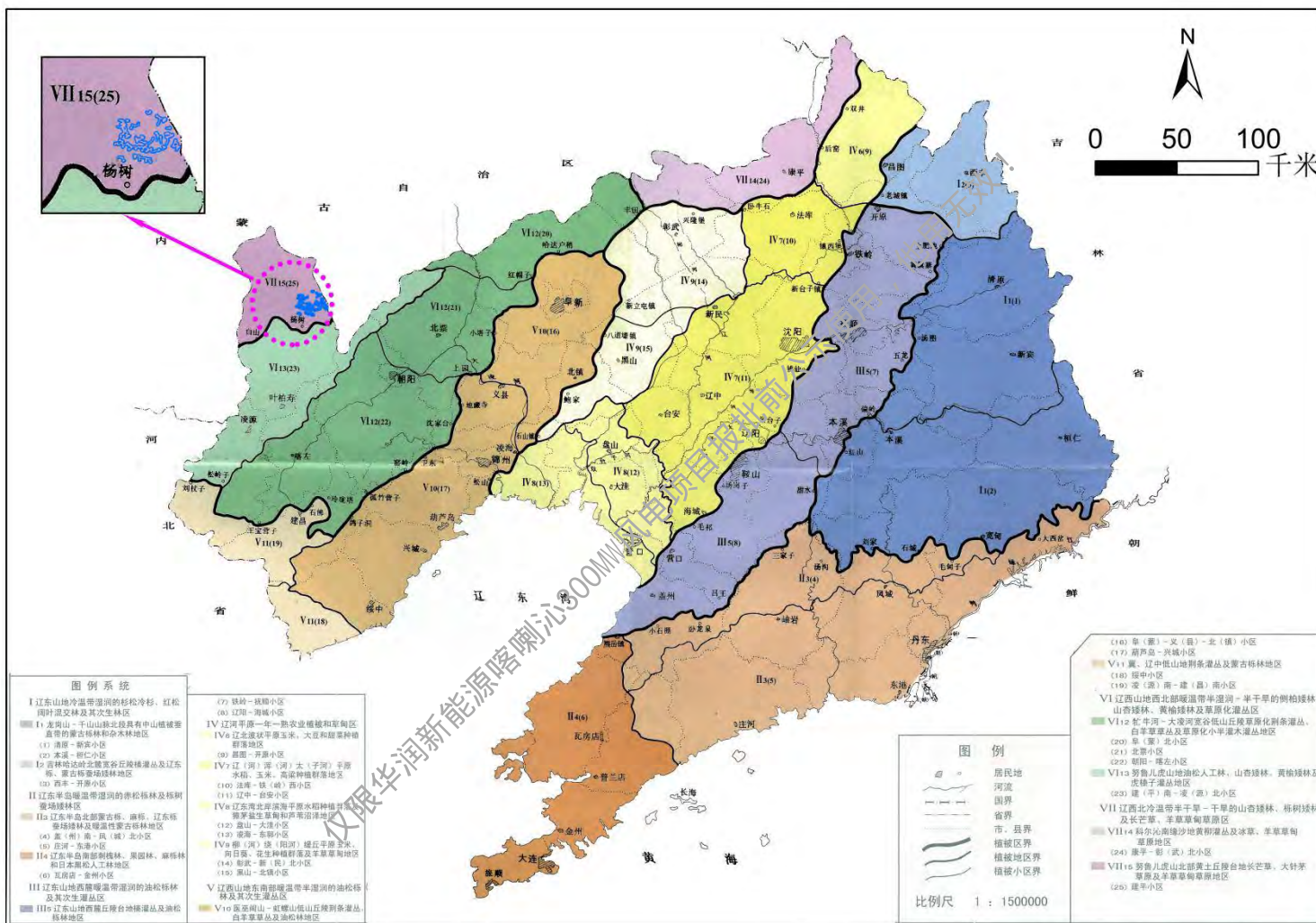


图 7.2-2 本项目评价区与辽宁省植被区划位置关系

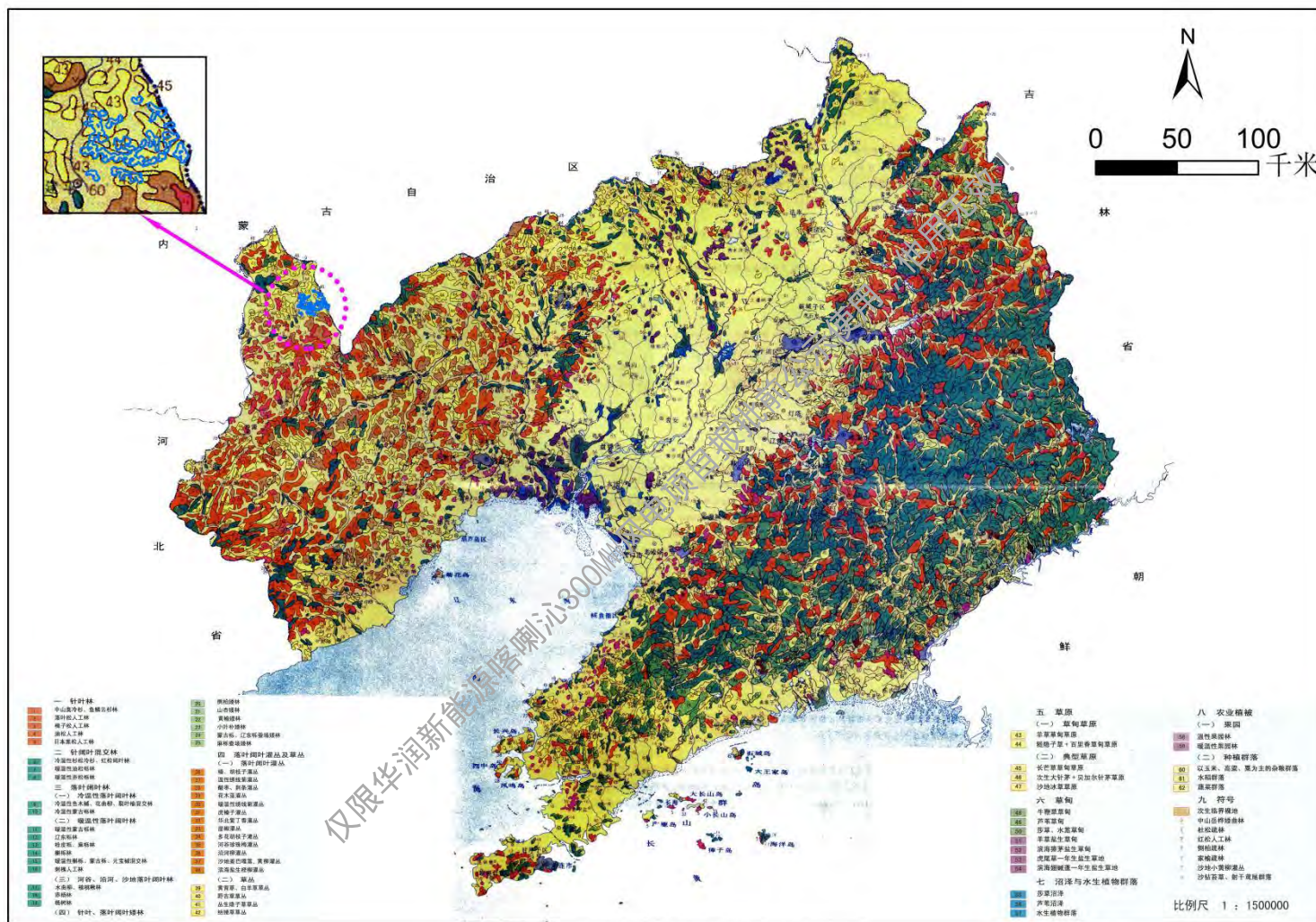


图 7.2-3 本项目评价区主要植被类型分布图

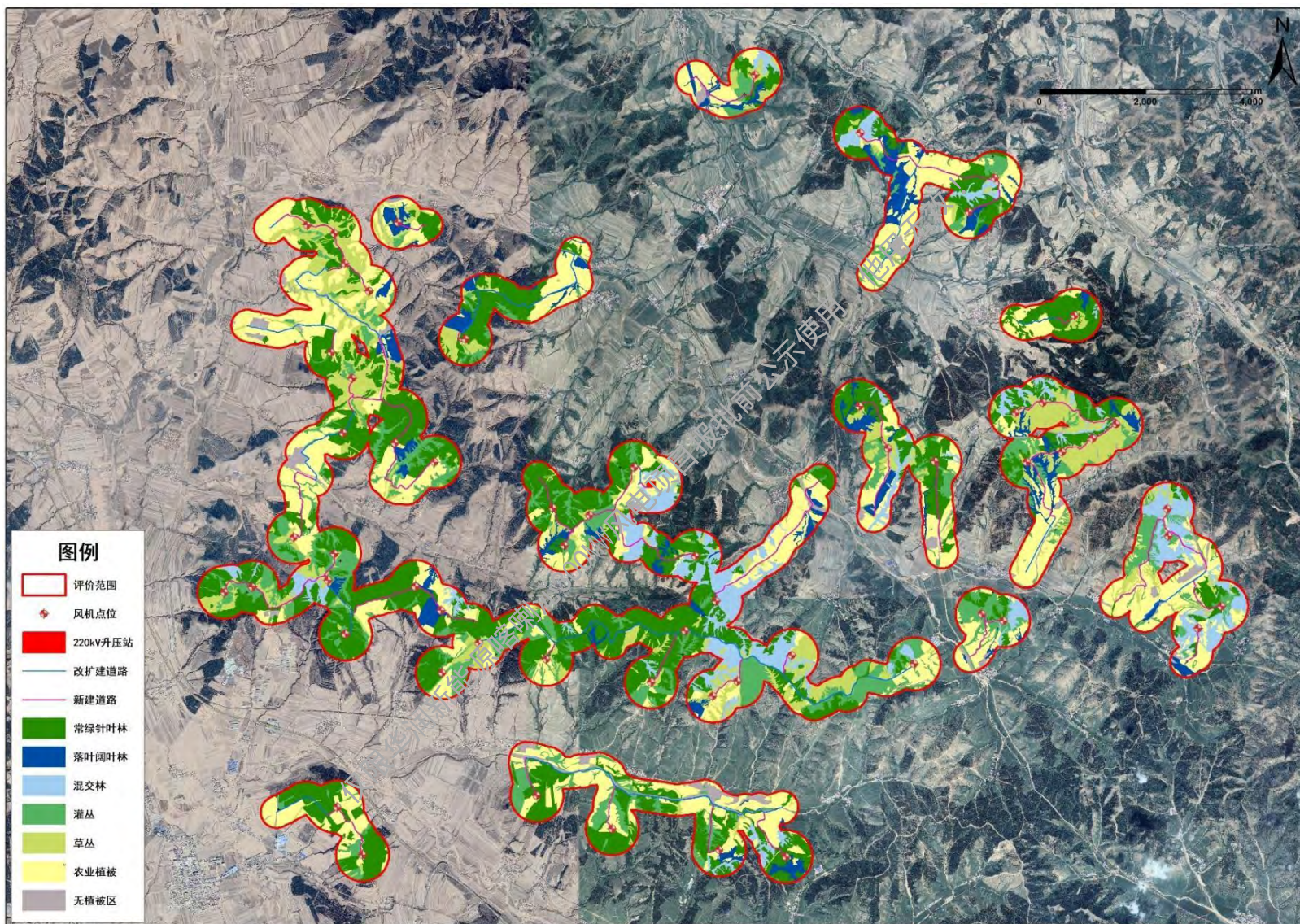


图 7.2-4 评价区及项目区植被类型图

7.2.3 植物及植物多样性调查

7.2.2.1 典型植物群落样地调查

参考《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ 1167—2021）和《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ 1168—2021）展开植被群落类型样地调查，每种植被群落设置 3 个样方，植被群落类型乔木样方为 20m×20m，灌木样方为 10m×10m，草本样方 1m×1m。对样地中的生境、乔木层、灌木层、草本层和层间植物进行细致调查。记录样方所处部位、坡形、坡向、坡度，乔灌木的种类、高度、盖度，样地的生境调查内容包括 GPS 坐标值、海拔、坡向、坡位等。对群落总体调查包括群落外貌特点、群落盖度、各层次盖度比例情况等。本项目植物样方调查点位详见图 7.2-5。

仅限华润新能源喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！

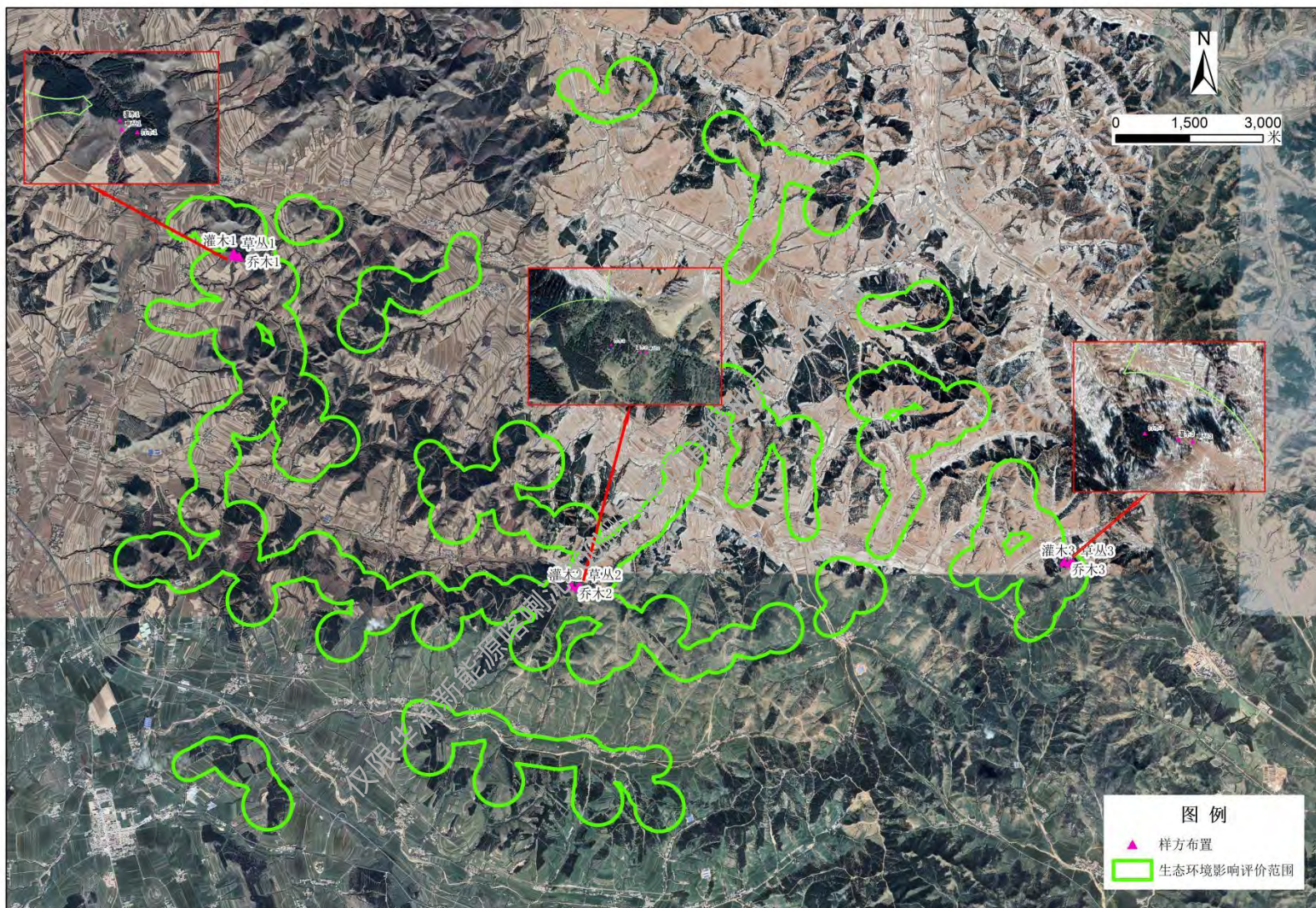


图 7.2-5 植物样方调查点位分布图

植物群落样方调查情况详见表 7.2-3~表 7.2-11。

(1) 乔木样方: 共设置 3 个样方, 样方尺寸为 20×20m, 调查结果见表 7.2-3~表 7.2-7。

仅限华润新能源喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！

表 7.2-3

植物群落样方调查记录表 (乔 1#点位)

样方	乔木林地 1#	坐标	42° 0' 22.409" N 119° 44' 33.353" E	海拔	645.59
坡度	斜坡	坡向	西	位置	上坡
小地形特点	山地	地表特征	乔木林	郁闭度	50%

物种记录

序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
乔木层	上坡	油松林	20×20	油松	<i>Pinus tabuliformis</i>	松科	油松属	35	12	4	8.2		50	/
灌木层	上坡	油松林	10×10	短序胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	豆科	胡枝子属	10			0.13	1	3	/
草本层	上坡	油松林	1×1	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	菊科	蒿属	2			0.5	15	95	/
	上坡	油松林		益母蒿	<i>Leonurus japonicus</i>	唇形科	益母草属	5			0.45	18		/
	上坡	油松林		鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	鬼针草属	20			0.28	40		/
	上坡	油松林		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	狗尾草属	4			0.2	2		/
	上坡	油松林		草地风毛菊	<i>Saussurea amara</i>	菊科	风毛菊属	2			0.18	8		/
	上坡	油松林		牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i>	牻牛儿苗科	牻牛儿苗属	1			0.5	12		/

表 7.2-4 植物群落样方调查记录表 (乔 2# 点位)

样方	乔木林地 2#	坐标	41° 56' 45.889" N 119° 49' 28.339" E	海拔	850.65
坡度	陡坡	坡向	东北	位置	上坡
小地形特点	山地	地表特征	乔木林	郁闭度	75%

物种记录

序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
乔木层	上坡	油松林	20×20	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	松科	油松属	55	13	4.2	7.5		75	/
灌木层	上坡	油松林	10×10	短序胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	豆科	胡枝子属	50			0.25	45	50	/
草本层	上坡	油松林	1×1	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	狗尾草属	22			0.25	38	75	/
	上坡	油松林		地梢瓜	<i>Cynanchum thesiodes</i>	萝藦科	鹅绒藤属	3			0.18	12		/
	上坡	油松林		黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	菊科	蒿属	1			0.45	4		/
	上坡	油松林		草地风毛菊	<i>Saussurea amara</i>	菊科	风毛菊属	1			0.12	4		/
	上坡	油松林		地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i>	大戟科	大戟属	5			0.08	5		/
	上坡	油松林		马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	马唐属	3			0.25	6		/

表 7.2-5

植物群落样方调查记录表 (乔 3#点位)

样方	乔木林地 3#	坐标	41° 57' 1.908" N 119° 56' 44.983" E	海拔	905.24
坡度	陡坡	坡向	西	位置	上坡
小地形特点	山地	地表特征	乔木林	郁闭度	65%

物种记录

序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
乔木层	上坡	油松林	20×20	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	松科	油松属	42	11	3.8	8		65	/
灌木层	上坡	油松林	10×10	短序胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	豆科	胡枝子属	3			0.14	2	2	/
草本层	上坡	油松林	1×1	万年蒿	<i>Artemisia sacrorum</i>	菊科	蒿属	5			0.35	35	82	/
	上坡	油松林		米口袋	<i>Gueldenstaedtia verna</i>	豆科	米口袋属	6			0.18	8		/
	上坡	油松林		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	蔷薇科	委陵菜属	2			0.2	5		/
	上坡	油松林		地梢瓜	<i>Cynanchum thesiodes</i>	萝藦科	鹅绒藤属	8			0.1	4		/
	上坡	油松林		羊胡子苔草	<i>Carex callitrichos</i>	莎草科	薹草属	6			0.23	30		/

(2) 灌丛样方：共设置 3 个样方，样方尺寸为 10×10m，调查结果见表 7.2-6~表 7.2-8。

表 7.2-6 植物群落样方调查记录表（灌 1#点位）

样方	灌丛 1#	坐标	42° 0' 24.868" N 119° 44' 28.652" E	海拔	653.16
坡度	斜坡	坡向	西	位置	上坡
小地形特点	山地	地表特征	灌丛	郁闭度	50%

物种记录

序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
灌木层	上坡	灌丛	10×10	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	胡颓子科	沙棘属	25			0.9	31	46	/
				短序胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	豆科	胡枝子属	21			0.25	15		
草本层	上坡	草本	1×1	全叶马兰	<i>Aster indicus</i>	菊科	紫菀属	2			0.28	7	95	/
	上坡	草本		地梢瓜	<i>Cynanchum thesiodes</i>	萝藦科	鹅绒藤属	4			0.36	12		/
	上坡	草本		鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	鬼针草属	18			0.34	45		/
	上坡	草本		糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	禾本科	隐子草属	8			0.23	12		/
	上坡	草本		羊胡子苔草	<i>Carex callitrichos</i>	莎草科	薹草属	5			0.4	15		/

表 7.2-7

植物群落样方调查记录表 (灌 2# 点位)

样方	灌丛 2#	坐标	41° 56' 44.763" N 119° 49' 34.981" E	海拔	854.99
坡度	陡坡	坡向	东北	位置	上坡
小地形特点	山地	地表特征	灌丛	郁闭度	75%

物种记录

序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
灌木层	上坡	灌丛	10×10	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	胡颓子科	沙棘属	5			0.75	32	54	/
				短序胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	豆科	胡枝子属	28		0.32	22	/		
草本层	上坡	草本	1×1	全叶马兰	<i>Aster indicus</i>	菊科	紫菀属	16			0.4	15	90	/
	上坡	草本		糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	禾本科	隐子草属	12			0.2	10		/
	上坡	草本		茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	菊科	蒿属	3			0.45	24		/
	上坡	草本		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	蔷薇科	委陵菜属	4			0.38	16		/
	上坡	草本		米口袋	<i>Gueldenstaemia verna</i>	豆科	米口袋属	2			0.15	7		/
	上坡	草本		百里香	<i>Thymus mongolicus</i>	唇形科	百里香属	8			0.08	5		/
	上坡	草本		鬼针草	<i>Bidaens pilosa</i>	菊科	鬼针草属	10			0.3	15		/

表 7.2-8 植物群落样方调查记录表 (灌 3#点位)

样方	灌丛 3#	坐标	41° 57' 1.147" N 119° 56' 50.451" E	海拔	888.23									
坡度	陡坡	坡向	西	位置	上坡									
小地形特点	山地	地表特征	灌丛	郁闭度	65%									
物种记录														
序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
灌木层	上坡	灌丛	10×10	短序胡枝子	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	豆科	胡枝子属	8			0.18	4	4	
草本层	上坡	草木	1×1	万年蒿	<i>Artemisia sacrorum</i>	菊科	蒿属						90	/
	上坡	草木		桔梗	<i>Platycodon grandiflorus</i>	桔梗科	桔梗属	1			0.34	1		/
	上坡	草木		小白蒿	<i>Artemisia frigida</i>	菊科	艾属	6			0.4	25		/
	上坡	草木		翻白委陵菜	<i>Potentilla discolor</i>	蔷薇科	委陵菜属	4			0.2	10		/
	上坡	草木		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	蔷薇科	委陵菜属	4			0.25	12		/
	上坡	草木		苦菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	菊科	苦苣菜属	5			0.12	4		/
	上坡	草木		地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i>	大戟科	大戟属	7			0.15	4		/
	上坡	草木		百里香	<i>Thymus mongolicus</i>	唇形科	百里香属	24			0.08	20		/
	上坡	草木		地梢瓜	<i>Cynanchum thesiodes</i>	萝藦科	鹅绒藤属	4			0.18	6		/
	上坡	草木		柴胡	<i>Bupleurum chinense</i>	伞形科	柴胡属	1			0.4	4		/
	上坡	草木		薄雪草	<i>Leontopodium japonicum</i>	菊科	火绒草属	2			0.15	3		/

(3) 草丛样方：共设置 3 个样方，样方尺寸为 1×1m，调查结果见表 7.2-9~表 7.2-11。

表 7.2-9

植物群落样方调查记录表（草 1#点位）

样方	草丛 1#	坐标	42° 0' 23.065" N 119° 44' 29.159" E	海拔	639.65									
坡度	斜坡	坡向	西	位置	上坡									
小地形特点	山地	地表特征	草丛	郁闭度	50%									
物种记录														
序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
草本层	上坡	草木	1×1	羊草	<i>Leymus chinensis</i>	禾本科	赖草属	16			0.38	60	92	/
	上坡	草木		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	蔷薇科	委陵菜属	2			0.35	8		/
	上坡	草木		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	狗尾草属	6			0.2	3		/
	上坡	草木		鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	鬼针草属	18			0.25	13		/
	上坡	草木		天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	豆科	苜蓿属	1			0.28	2		/
	上坡	草木		糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	禾本科	隐子草属	6			0.26	3		/
	上坡	草木		鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i>	豆科	鸡眼草属	2			0.18	1		/
	上坡	草木		地梢瓜	<i>Cynanchum thesiodes</i>	萝藦科	鹅绒藤属	2			0.35	5		/
	上坡	草木		阴地蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	菊科	蒿属	2			0.4	6		/

表 7.2-10

植物群落样方调查记录表 (草 2#点位)

样方	草丛 2#	坐标	41° 56' 44.615" N 119° 49' 36.429" E	海拔	859.04									
坡度	陡坡	坡向	东北	位置	上坡									
小地形特点	山地	地表特征	草丛	郁闭度	75%									
物种记录														
序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
草本层	上坡	草木	1×1	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	狗尾草属	6			0.25	5	83	/
	上坡	草木		虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	禾本科	虎尾草属	8			0.28	10		/
	上坡	草木		小白蒿	<i>Artemisia frigida</i>	菊科	艾属	2			0.3	12		/
	上坡	草木		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	蔷薇科	委陵菜属	4			0.2	15		/
	上坡	草木		糙隐子草	<i>Cleistogenes serotina</i>	禾本科	隐子草属	18				45		/

表 7.2-11

植物群落样方调查记录表 (草 3#点位)

样方	草丛 3#	坐标	41° 57' 0.899" N 119° 56' 52.761" E	海拔	891.4									
坡度	陡坡	坡向	西	位置	上坡									
小地形特点	山地	地表特征	草丛	郁闭度	65%									
物种记录														
序号	位置	群落组成	样方面积 (m×m)	植物种类	拉丁名	科	属	株 (丛)	胸径 cm	冠幅 m	高度 m	分盖度 (%)	总盖度 (%)	备注
草本层	上坡	草木	1×1	全叶马兰	<i>Aster indicus</i>	菊科	紫菀属	5			0.45	8	95	/
	上坡	草木		柴胡	<i>Bupleurum chinense</i>	伞形科	柴胡属	1			0.35	3		/
	上坡	草木		万年蒿	<i>Artemisia sacrorum</i>	菊科	蒿属	3			0.5	20		/
	上坡	草木		薄雪草	<i>Leontopodium japonicum</i>	菊科	火绒草属	4			0.16	4		/
	上坡	草木		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	蔷薇科	委陵菜属	2			0.23	6		/
	上坡	草木		鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i>	豆科	鸡眼草属	8			0.12	10		/
	上坡	草木		小白蒿	<i>Artemisia frigida</i>	菊科	艾属	2			0.35	7		/
	上坡	草木		天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	豆科	苜蓿属	1			0.4	8		/
	上坡	草木		米口袋	<i>Gneldenstaedtia verna</i>	豆科	米口袋属	3			0.15	9		/
	上坡	草木			<i>Cleistogenes squarrosa</i>	禾本科	隐子草属	6			0.18	15		/
	上坡	草木		苦菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	菊科	苦苣菜属	2			0.12	5		/

7.2.2.2 植物资源种类及分布

项目区地处华北暖温带森林区向内蒙古冷温带草原区的过渡地带。适应冷温带半干旱—干旱气候的植物群落，系由旱中生或中旱生的草本植物形成的草甸草原类型。仅在海拔较高的山丘阴坡，因水分条件较好，出现块状分布的森林和矮林。

区域内主要评价区森林以油松（松科松属）*Pinus tabulaeformis* Carr、小叶杨（杨柳科杨属）*Populus simonii* Carr、小青杨（杨柳科杨属）*Populus pseudo-simonii* Kitag、山杏（蔷薇科杏属）*Armeniaca sibirica* (L.) Lam、梨（蔷薇科梨属）*Pyrus* spp、桃（蔷薇科桃属）*Prunus persica* L..、山里红（蔷薇科山楂属）*Crataegus pinnatifida* var. *major* N. E. Brown 等乔木为建群种，其中以油松、小叶杨、山杏为优势种。灌木主要包括胡枝子（豆科胡枝子属）*Syringa oblata* Lindl.、沙棘（沙棘属）*Hippophae rhamnoides*、虎榛子（桦木科虎榛子属）*Ostryopsis Decne*、紫丁香（木犀科丁香属）*Syringa oblata* Lindl.、山蒿（蒿属）*Artemisia brachyloba* 等建群种，其中以胡枝子、沙棘、虎榛子、山蒿为优势种。草本植物主要包括羊草（赖草属）*Leymus chinensis*、委陵菜（委陵菜属）*Potentilla chinensis*、狗尾草（狗尾草属）*Setaria viridis*、鬼针草（鬼针草属）*Bidens pilosa*、天蓝苜蓿（苜蓿属）*Medicago lupulina*、糙隐子草（隐子草属）*Cleistogenes squarrosa*、鸡眼草（鸡眼草属）*Kummerowia striata*、地梢瓜（鹅绒藤属）*Cynanchum thesiodes*、阴地蒿（蒿属）*Artemisia gmelinii*、虎尾草（虎尾草属）*Chloris virgata*、小白蒿（艾属）*Artemisia frigida*、委陵菜（委陵菜属）*Potentilla chinensis*、全叶马兰（紫菀属）*Aster indicus*、柴胡（柴胡属）*Bupleurum chinense*、万年蒿（蒿属）*Artemisia sacrorum*、薄雪草（火绒草属）*Leontopodium japonicum*、米口袋（米口袋属）*Gueldenstaedtia verna*、苦菜（苦苣菜属）*Sonchus oleraceus*、茵陈蒿（蒿属）*Artemisia capillaris*、益母蒿（益母草属）*Leonurus japonicus*、草地风毛菊（风毛菊属）*Saussurea amara*、牻牛儿苗（牻牛儿苗属）*Erodium stephanianum*、全叶马兰（紫菀属）*Aster indicus*、地梢瓜（鹅绒藤属）*Cynanchum thesiodes*、羊胡子苔草（薹草属）*Carex callitrichos*、黄花蒿（蒿属）*Artemisia annua*、地锦草（大戟属）*Euphorbia humifusa*、马唐（马唐属）*Digitaria sanguinalis*、百里香（百里香属）*Thymus mongolicus*、桔梗（桔梗属）*Platycodon grandiflorus*，其中以羊草（赖草属）*Leymus chinensis*、鬼针草（鬼针草属）*Bidens pilosa*、糙隐子草

(隐子草属) *Cleistogenes squarrosa*、狗尾草(狗尾草属) *Setaria viridis*、百里香(百里香属) *Thymus mongolicus* 为优势种。评价区无国家级及省级重要保护生境。

经现场和已有资料调查,本项目生态环境评价区域不存在《中国生物多样性红色名录》中确定的濒危等级、特有种。

7.2.4 动物资源

在系统查阅国家和地方动物志等资料的基础上,结合植物调查工作对评价区的动物分布情况进行了实地调查,推测出评价区动物的种类的现存及生境情况。从调查结果看,评价区的野生动物在中国动物地理区划中属古北界—中亚亚界—蒙新区。评价区范围内野生动物种类、数量已很少,野生动物资源主要有刺猬、野兔等兽类,各类蛇等爬行动物,家燕、灰喜鹊、麻雀、野鸡等鸟类,无国家保护动物。此外,评价区域内还有大量的昆虫以及家畜、家禽等动物,评价区内无野生动物集中栖息地。

7.2.5 鸟类资源

朝阳市现共有各级各类湿地类型保护区 14 处,其中,湿地类型保护区 5 处: 国家级 1 处——2014 年划建的凌源青龙河国家级自然保护区。

省级 2 处——1999 年划建的朝阳小凌河中华鳖省级自然保护区, 2013 年划建的凌源青龙河源省级自然保护区。

市县级 2 处——2000 年划建的朝阳苍鹭县级自然保护区, 2010 年划建的北票白石水库县级湿地自然保护区。

湿地公园 6 处:

国家级湿地公园 1 处——2015 年划建的辽宁凌源青龙河国家湿地公园。

省级湿地公园 5 处——2014 年划建的辽宁省朝阳凌源龙源湿地公园, 2013 年划建的辽宁省朝阳凉水河湿地公园, 2015 年划建的辽宁省朝阳老虎山河湿地公园, 2014 年划建的辽宁省朝阳柳城湿地公园, 2014 年划建的辽宁省朝阳喀左龙源湖湿地公园。

省重要湿地 3 处:

朝阳市白石水库湿地、朝阳凌源青龙河湿地、朝阳阎王鼻子水库湿地。

近些年,野生鸟类,主要以湿地为生存环境的水鸟到此栖息。包括黑鹳、东

方白鹳、丹顶鹤等国家一级野生鸟类，国家二级保护鸟类也达数十种之多。

朝阳市涉及自然保护区 16 处，其中建平县涉及 2 处自然保护区，分别为建平老虎洞山省级自然保护区和朝阳椴木头沟省级自然保护区。

根据《朝阳市风电发展规划（2009-2020 年）环境影响补充报告书》，朝阳地区主要有四条候鸟迁徙路线，分别为大凌河水系通道、小凌河水系通道、老虎山河水系通道和老哈河水系通道。

朝阳地区分布鸟类主要有树麻雀、三道眉草鹀、喜鹊、金翅雀、家燕、环颈雉、灰斑鸠、大山雀、金腰燕、红嘴蓝鹊、灰椋鸟、灰头绿啄木鸟、银喉长尾山雀、田鸫、棕眉山岩鹀、红尾伯劳、灰眉岩鹀、凤头百灵、池鹭、赤麻鸭、戴胜等。

评价区内不涉及候鸟迁徙通道和鸟类栖息地。

7.2.6 生物多样性

生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）推荐的物种丰富度评价生物多样性。

（1）植物群落

根据样方调查和评价区域资料收集，评价区域的主要的植被类型乔木主要包括油松（松科松属）*Pinus tabulaeformis* Carr、小叶杨（杨柳科杨属）*Populus simonii* Carr、小青杨（杨柳科杨属）*Populus pseudo-simonii* Kitag、山杏（蔷薇科杏属）*Armeniaca sibirica* (L.) Lam、梨（蔷薇科梨属）*Pyrus spp*、桃（蔷薇科桃属）*Prunus persica* L.、山里红（蔷薇科山楂属）*Crataegus pinnatifida* var. *major* N. E. Brown；灌木主要包括胡枝子（豆科胡枝子属）*Syringa oblata* Lindl.、沙棘（沙棘属）*Hippophae rhamnoides*、虎榛子（桦木科虎榛子属）*Ostryopsis Decne*、紫丁香（木犀科丁香属）*Syringa oblata* Lindl.、山蒿（蒿属）*Artemisia brachyloba* 等；评价区草本植物主要包括羊草（赖草属）*Leymus chinensis*、委陵菜（委陵菜属）*Potentilla chinensis*、狗尾草（狗尾草属）*Setaria viridis*、鬼针草（鬼针草属）*Bidens pilosa*、天蓝苜蓿（苜蓿属）*Medicago lupulina*、糙隐子草（隐子草属）*Cleistogenes squarrosa*、鸡眼草（鸡眼草属）*Kummerowia striata*、地梢瓜（鹅

绒藤属) *Cynanchum thesiodes*、阴地蒿 (蒿属) *Artemisia gmelinii*、虎尾草 (虎尾草属) *Chloris virgata*、小白蒿 (艾属) *Artemisia frigida*、委陵菜 (委陵菜属) *Potentilla chinensis*、全叶马兰 (紫菀属) *Aster indicus*、柴胡 (柴胡属) *Bupleurum chinense*、万年蒿 (蒿属) *Artemisia sacrorum*、薄雪草 (火绒草属) *Leontopodium japonicum*、米口袋 (米口袋属) *Gueldenstaedtia verna*、苦菜 (苦苣菜属) *Sonchus oleraceus*、茵陈蒿 (蒿属) *Artemisia capillaris*、益母蒿 (益母草属) *Leonurus japonicus*、草地风毛菊 (风毛菊属) *Saussurea amara*、牻牛儿苗 (牻牛儿苗属) *Erodium stephanianum*、全叶马兰 (紫菀属) *Aster indicus*、地梢瓜 (鹅绒藤属) *Cynanchum thesiodes*、羊胡子苔草 (薹草属) *Carex callitrichos*、黄花蒿 (蒿属) *Artemisia annua*、地锦草 (大戟属) *Euphorbia humifusa*、马唐 (马唐属) *Digitaria sanguinalis*、百里香 (百里香属) *Thymus mongolicus*、桔梗 (桔梗属) *Platycodon grandiflorus*。

以上分析可见, 评价区植物物种资源较丰富。

(2) 农业植被

区域农业不发达, 主要的农作物植被包括: 玉米 (*Zea mays* L.)、小米 (*Setaria italica* (L.) Beauv.)、红小豆 (*Vigna umbellata* (Thunb.) Ohwi et Ohashi) 等 3 种农作物; 果树主要包括: 枣树 (*Ziziphus jujuba* Mill.)、梨树 (*Pyrus* spp.)、苹果 (*Malus pumila* Mill.)、杏 (*Prunus*) 等 4 种; 蔬菜类植被不纳入本次物种丰富度评价。

(3) 动物群落

评价区内常见刺猬 (*Erinaceinae*)、野兔 (*Lepus sinensis*)、田鼠 (*Cricetulus griseus*) 等兽类, 蛇 (*Serpentiformes*) 等爬行动物, 麻雀 (*Passer montanus*)、三道眉草鹀 (*Emberiza cioides*)、喜鹊 (*Pica pica*)、金翅雀 (*Carduelis sinica*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、野鸡 (*Phasianus colchicus* Linnaeus) 等动物, 不包括人工饲养或圈养的动物。

7.2.7 植被覆盖度

通常一个地区的植被覆盖度, 土地植被覆盖度越高, 生态服务价值越大, 在项目选址过程中越敏感。本项目通过归一化植被指数 (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI) 进行植被覆盖度的提取。归一化差分植被指数 (NDVI),

也称为生物量指标变化，可使植被从水体和土壤中分离出来。

首先，在利用 2020 年 8 月的 Landsat 8 数据在 ERDAS 的基础上，通过 NDVI 计算公式来展开 NDVI 计算，然后通过公式对植被覆盖程度进行计算。

Landsat 8 是 NASA 与美国地质调查局(USGS)合作开发并由轨道科学公司 (Orbital Science Corporation)建造的。NASA 负责了设计、建造、发射和在轨校准阶段，在此期间卫星被称为 Landsat 数据连续性任务(Landsat Data Continuity Mission ,LDCM)。2013 年 5 月 30 日,USGS 接管了常规操作,卫星改名为 Landsat 8。USGS 在地球资源观测与科学(EROS)中心负责发射后的校准活动、卫星操作、数据产品生成和数据存档。

OLI 陆地成像仪包括 9 个波段，空间分辨率为 30 米，其中包括一个 15 米的全色波段，成像宽幅为 185×185km。OLI 包括了 ETM+传感器所有的波段，为了避免大气吸收特征，OLI 对波段进行了重新调整。比较大的调整是 OLI Band5(0.845–0.885 μm)，排除了 0.825 μm 处水汽吸收特征；OLI 全色波段 Band8 波段范围较窄，这种方式可以在全色图像上更好区分植被和无植被特征；此外，还有两个新增的波段:蓝色波段 (band 1: 0.433–0.453 μm) 主要应用海岸带观测，短波红外波段(band 9; 1.360–1.390 μm) 包括水汽强吸收特征可用于云检测;近红外 band5 和短波红外 band9 与 MODIS 对应的波段接近。热红外传感器 TIRS 包括 2 个单独的热红外波段，分辨率 100 米。

表 7.2-20 Landsat 8 卫星数据源各波段属性表

传感器类型	波段	波长范围(μm)	空间分辨率(m)	主要应用
陆地成像仪 OLI	Band 1 Coastal(海岸波段)	0.433–0.453	30	主要用于海岸带观测
	Band 2 Blue(蓝波段)	0.450–0.515	30	用于水体穿透，分辨土壤植被
	Band 3 Green(绿波段)	0.525–0.600	30	用于分辨植被
	Band 4 Red(红波段)	0.630–0.680	30	处于叶绿素吸收区，用于观测道路，裸露土壤，植被种类等
	Band 5 NIR(近红外波段)	0.845–0.885	30	用于估算生物量，分辨潮湿土壤
	Band 6 SWIR 1(短波红外 1)	1.560–1.660	30	用于分辨道路，裸露土壤，水，还能在不同植被之间有好的对比度，并且有较好的大气、云雾分辨能力

传感器类型	波段	波长范围(μm)	空间分辨率(m)	主要应用
	Band 7 SWIR 2(短波红外 2)	2.100–2.300	30	用于岩石, 矿物的分辨很有用, 也可用于辨识植被覆盖和湿润土壤
	Band 8 Pan(全色波段)	0.500–0.680	15	为 15 米分辨率的黑白图像, 用于增强分辨率
	Band 9 Cirrus(卷云波段)	1.360–1.390	30	包含水汽强吸收特征, 可用于云检测
热红外传感器 TIRS	Band 10 TIRS 1(热红外 1)	10.60 -11.19	100	感应热辐射的目标
	Band 11 TIRS 2(热红外 2)	11.50 -12.51	100	感应热辐射的目标

NDVI 与植被覆盖度计算公式如下:

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

$$F = \frac{(NDVI - NDVI_{min}) \times 100\%}{NDVI_{max} - NDVI_{min}}$$

式中: NDVI——归一化差分植被指数;

NIR,R——为近红外波段 Band5 和红外波段 Band4;

F——植被覆盖度;

NDVImax, NDVImin——最小和最大归一化植被指数值。

从图 7.2-6 可见, 整个评价区域平均植被覆盖度为 67.14%, 属于高覆盖度区域, 覆盖度以农业植被为主, 山坡乔木、灌丛次之。

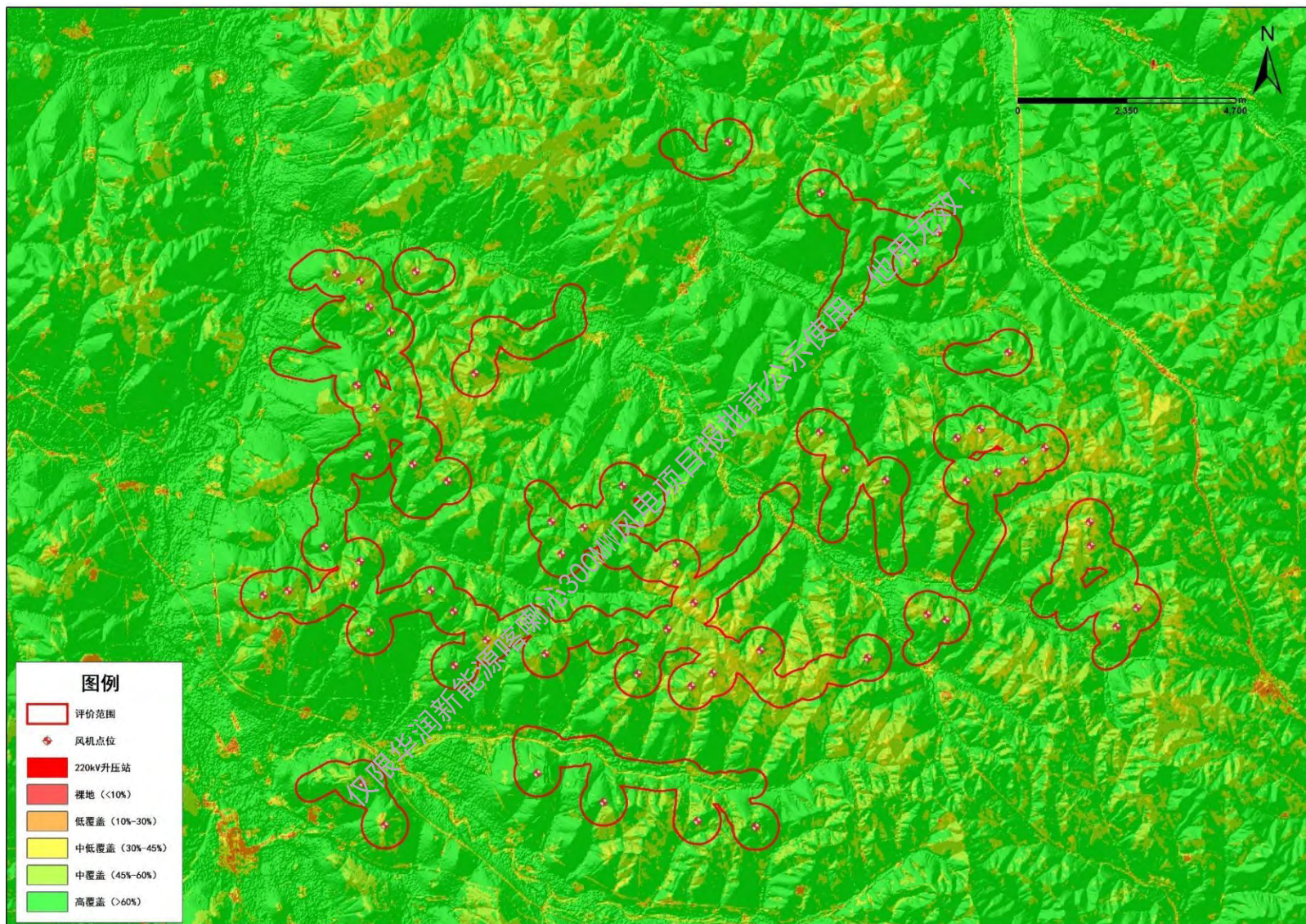


图 7.2-6 评价区植被覆盖度

7.2.8 土地利用现状

高分一号卫星遥感影像，经过波段合成、几何校正，形成区域假彩色遥感图像，通过 ENVI 土地分类软件进行地类遥感解译，参照全国土地利用现状调查技术规程《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），根据实地调查，土地类型包括旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、河流水面、内陆滩涂、农村宅基地、公路用地、设施农用地和采矿用地，共 11 种土地利用类型。

评价区土地利用及面积统计见表 7.2-20。评价区土地利用现状图见图 7.2-7。

从表 7.2-20 和图 7.2-7 可见，评价区域土地利用类型中乔木林地占优势相对大一些，其次为旱地，乔木林地比例达到 31.02%，可见区域植被较好。

表 7.2-20 评价区土地利用类型面积统计表

土地利用类型	评价区	
	面积(km ²)	比例(%)
旱地	1999.60	27.24
其他园地	9.89	0.13
乔木林地	2298.54	31.31
灌木林地	129.86	1.77
其他林地	1801.80	24.54
其他草地	984.86	13.42
河流水面	77.11	1.05
内陆滩涂	2.75	0.04
农村宅基地	100.30	1.37
公路用地	1.32	0.02
设施农用地	4.51	0.06
采矿用地	0.25	0.00
合计	7410.79	100.00

7.2.9 地形地貌调查

本项目位于辽宁省建平县建平镇、罗福沟乡、马场镇境内，建平县位于中国辽宁省西部，燕山山脉向辽沈平原的过渡地带，横跨东经 119°1'~120°2'，纵跃北纬 40°17'~42°21'。东邻朝阳市，西邻内蒙古的赤峰、宁城两市县，南接喀左两市县，北接内凌源、蒙古的敖汉旗，总面积 4838km²。建平县属辽西山地丘陵区，

山区面积占 30.4%，丘陵面积占 43.3%，平川面积占 26.3%，可谓“六山一水三分田”。境内群山起伏，沟壑纵横。努鲁尔虎山脉横贯中部，自东北延伸西南，将建平县分成南北两个不同的自然区，中部地势较高，是老哈河与大凌河的分水岭。

风电场区域为丘陵地貌，地形起伏，海拔高度约为 400m~900m。

项目所在区域地貌、坡度、坡向详见图 7.2-8~图 7.2.10。

7.2.10 生态系统现状调查

《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统质量评估》将生态系统分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、荒漠生态系统七种生态系统类型，本项目生态环境评价区域涉及森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统六种生态系统类型。

评价区生态系统类型面积比例见表 7.2-21。评价区域生态系统类型见图 7.2-11。

从表 7.2-21 可见，其中评价范围内森林生态系统所占面积最大，占评价范围总面积的 55.33%，占绝对优势；其次为农田生态系统，占评价范围总面积的 27.12%；灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统分别占评价区的 1.75%、13.29%、1.08%和 1.43%。

表 7.2-21 评价区生态系统类型面积统计表

生态系统类型	评价范围	
	面积 (hm ²)	所占比例(%)
森林生态系统	4100.27	55.33
灌丛生态系统	129.86	1.75
草地生态系统	984.85	13.29
湿地生态系统	79.86	1.08
农田生态系统	2009.64	27.12
城镇生态系统	106.31	1.43
合计	7410.79	100.00

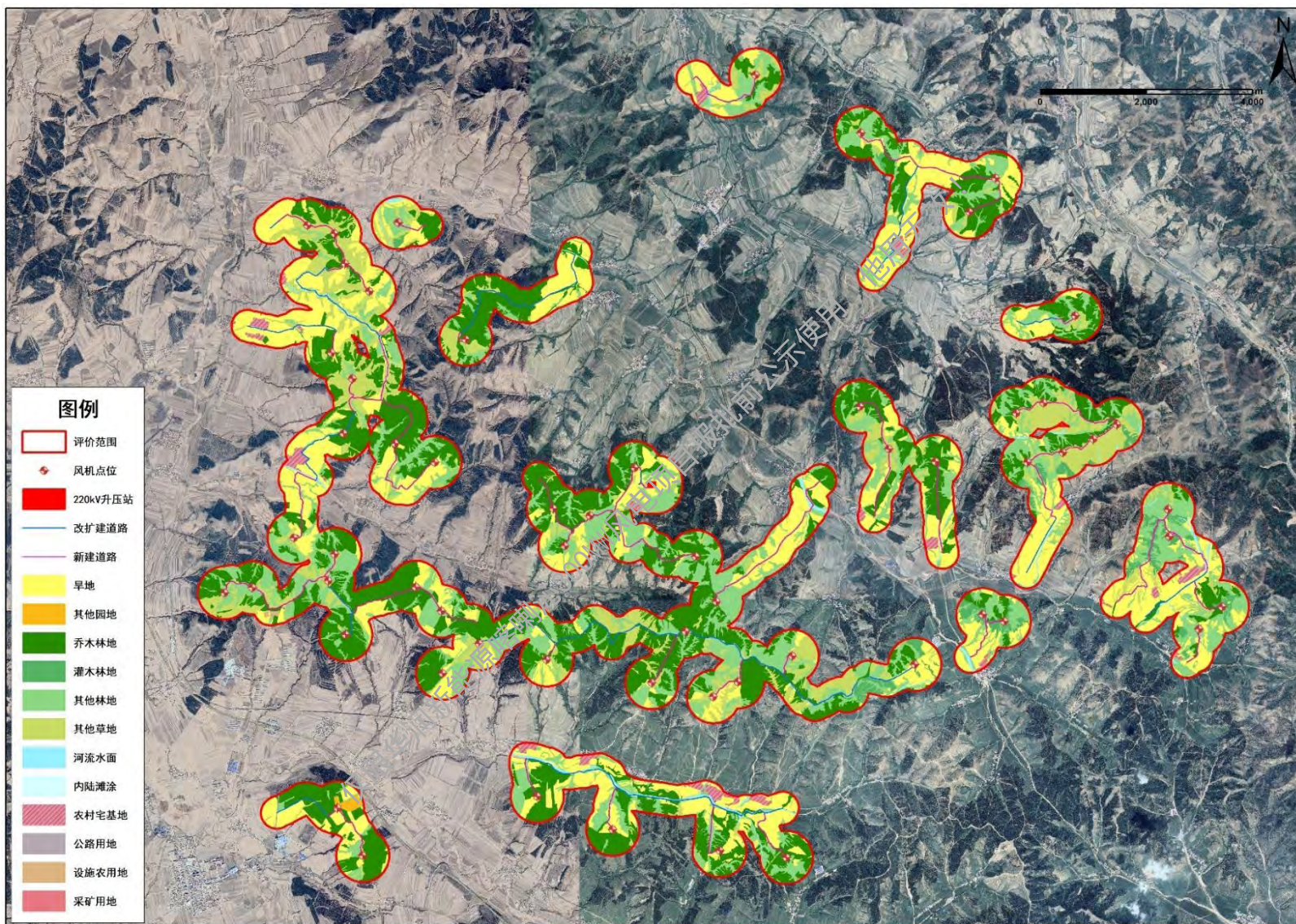


图 7.2-7 评价区土地利用类型图

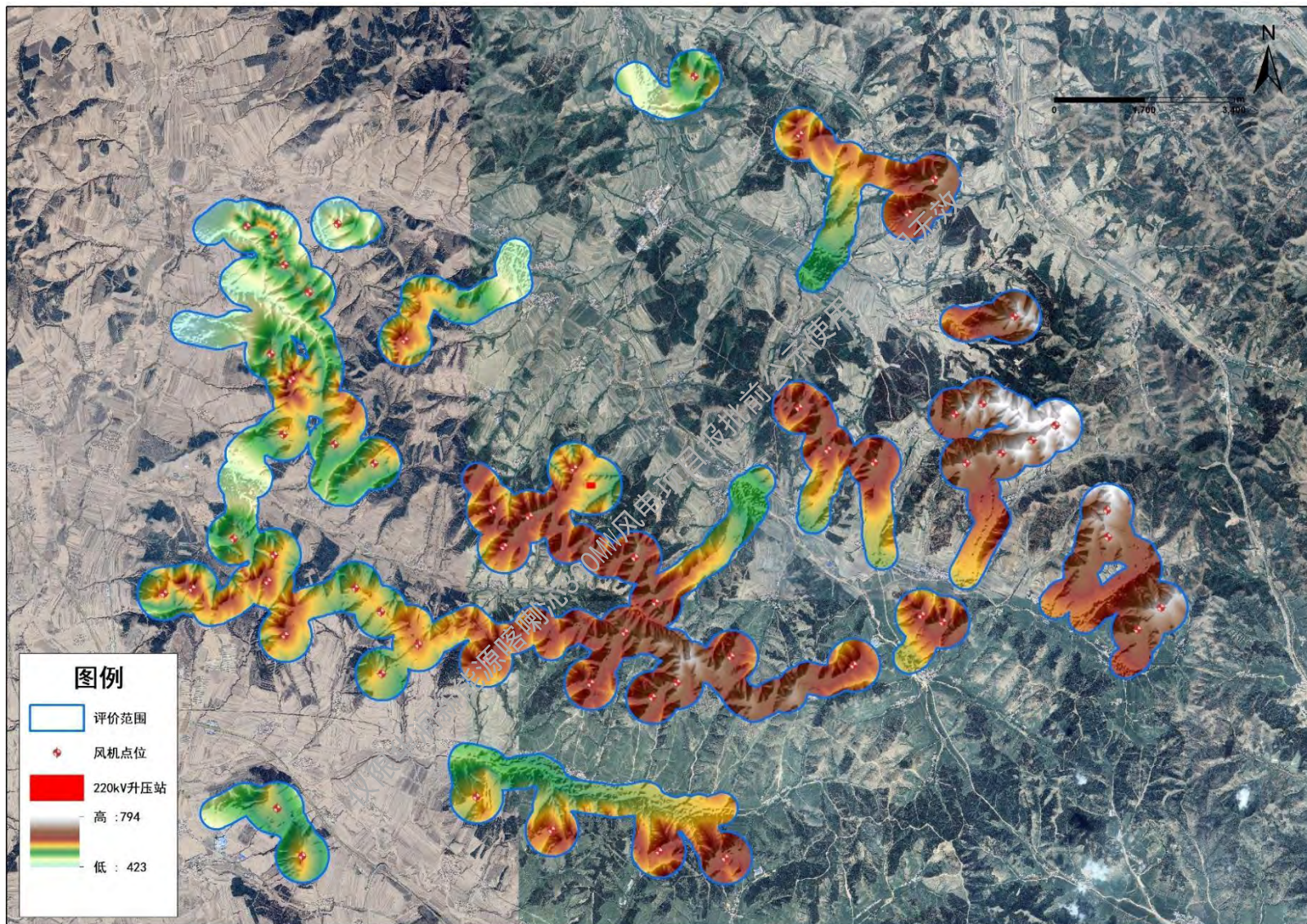


图 7.2-8 评价区域地形地貌图



图 7.2-9 评价区域坡度图

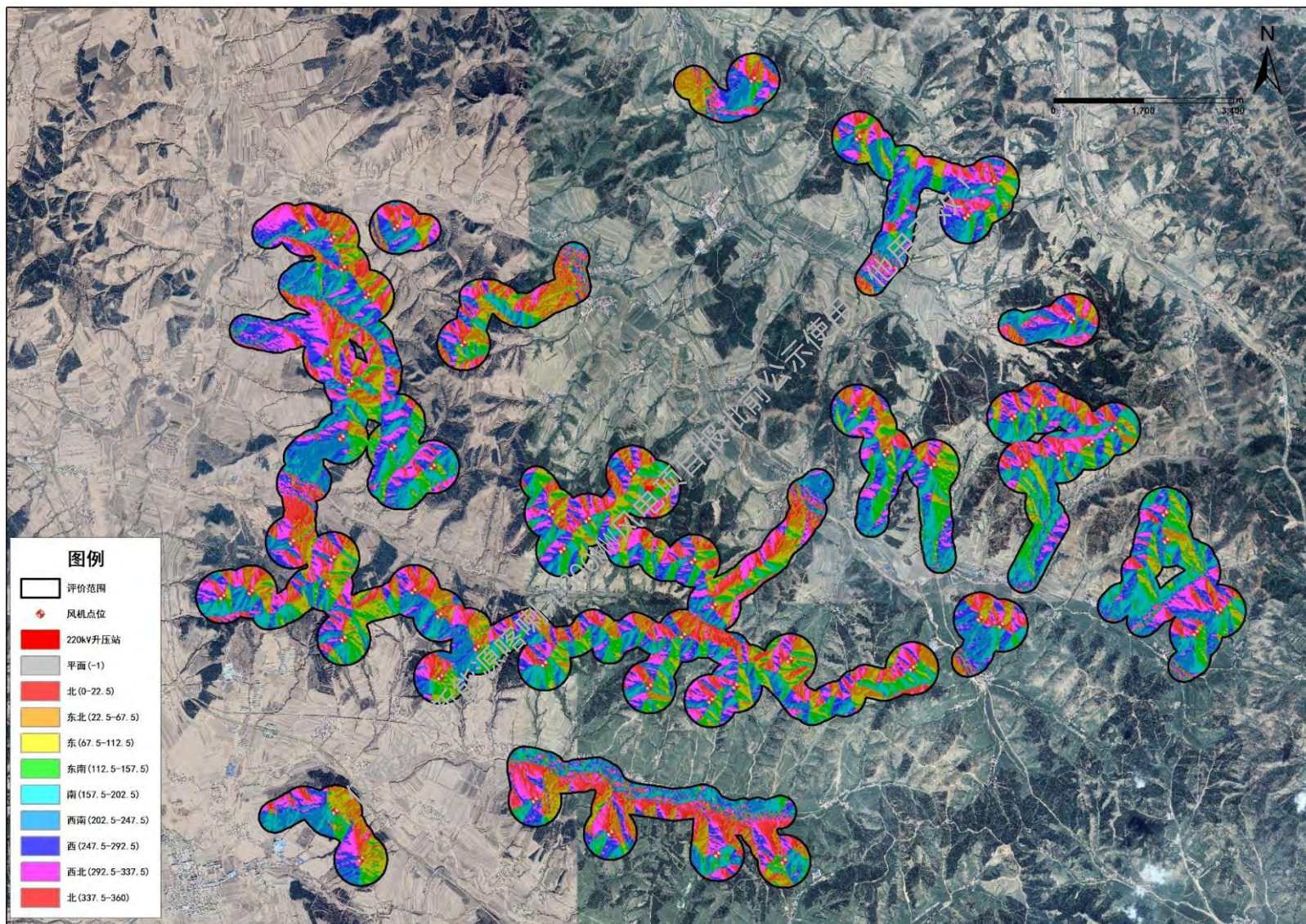


图 7.2-10 评价区域坡向图

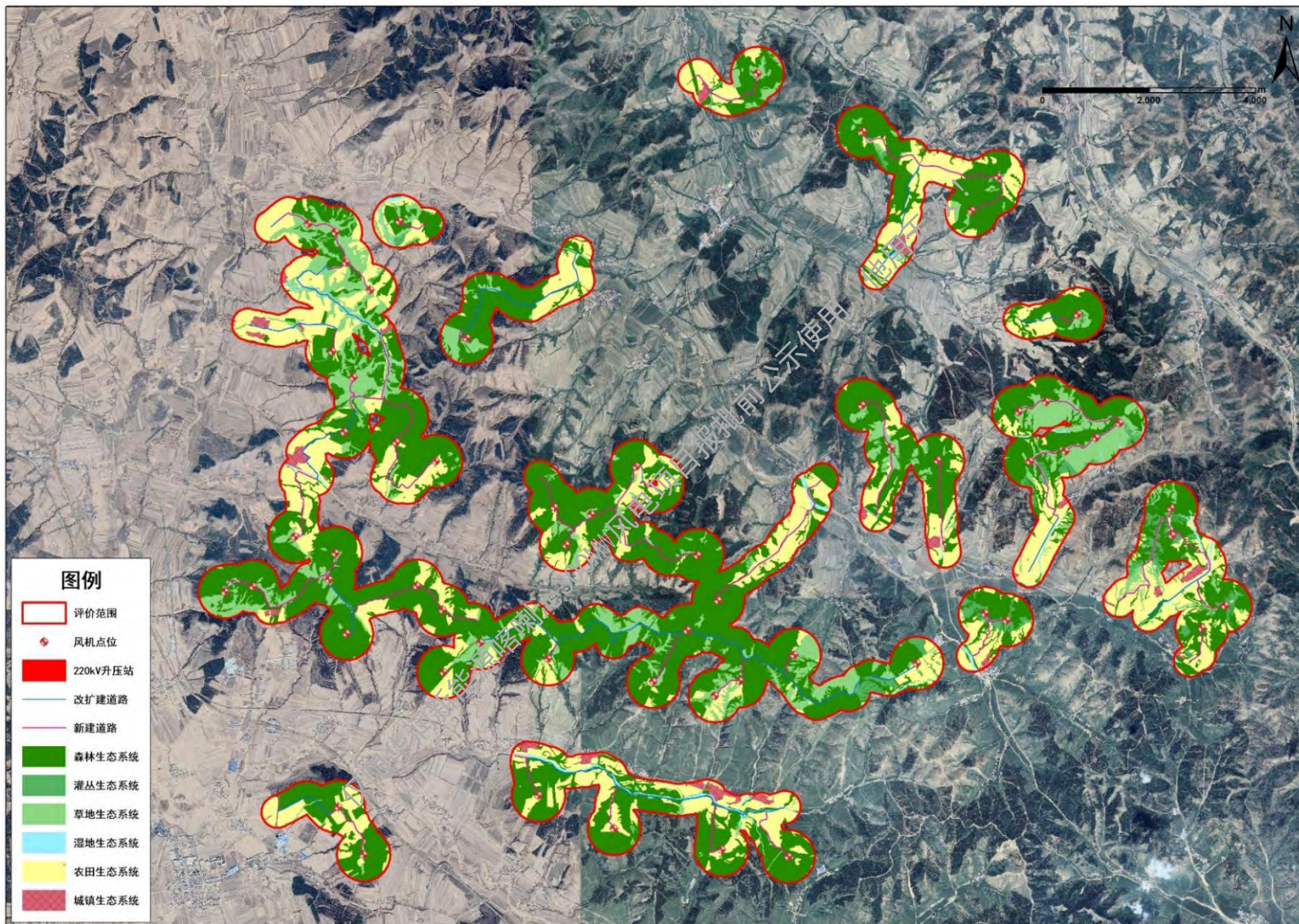


图 7.2-11 评价区域生态系统类型图

7.2.11 景观格局现状

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。从景观生态学结构与功能相匹配的观点出发，结构是否合理可以决定景观功能状况的优劣。本次生态环境质量评价采用景观生态学理论来评价项目评价区的生态质量，采用传统生态学中优势度值法，通过计算各拼块的优势度，确定生态系统中的模地，对评价区环境质量状况做出判定，在景观的三组分（斑块、廊道和基底）中，斑块是景观的背景区域，是一种重要的景观元素类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。判定模地有三个标准，即相对面积要大、连通程度要高、具有动态控制能力。对景观模地的判定一般采用生态学中重要值的方法决定某一斑块在景观中的优势（优势度值），其计算如下：

$$D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

式中：

D_o ——为优势度；

R_d ——斑块密度，其计算式为： $R_d = \frac{\text{斑块的数目}}{\text{斑块的总数}} \times 100\%$ ；

R_f ——频率，其计算式为： $R_f = \frac{\text{斑块出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$ ；

以 50m×50m 为一个样方；

L_p ——景观比例，其计算式为： $L_p = \frac{\text{斑块的面积}}{\text{斑块的总面积}} \times 100\%$ 。

评价区景观生态格局分析见表 7.2-22，景观优势度计算结果列于表 7.2-23。

表 7.2-22 评价区主要斑块类型和面积

斑块类型	面积(hm ²)	比例(%)
森林景观	4100.34	55.33
灌丛景观	129.86	1.75
草地景观	984.86	13.29
湿地景观	79.86	1.08
农田景观	2009.49	27.12
人居景观	100.3	1.35

公路用地	1.32	0.02
工矿景观	4.76	0.06
合计	7410.79	100.00

表 7.2-23 评价区各类斑块优势度值

斑块类型	R _d (%)	R _f (%)	L _p (%)	D _o (%)
森林景观	24.96	48.60	55.33	46.06
灌丛景观	3.19	2.35	1.75	2.26
草地景观	28.45	16.97	13.29	18.00
湿地景观	2.20	2.38	1.08	1.68
农田景观	37.48	27.97	27.12	29.92
人居景观	3.03	1.57	1.35	1.83
公路景观	0.08	0.04	0.02	0.04
工矿景观	0.61	0.13	0.06	0.22

注：R_d—密度；R_f—频率；L_p—景观比率；D_o—优势度

由表 7.2-23 数据表明：

评价区在上述 8 种景观类型中，森林景观优势度占绝对优势，达到 46.06%；其次为农田景观优势度为 29.92%。斑块数量最多的为农田景观，其次为草地景观，说明区域受到较强的人为干扰。

工业开采对区域景观格局会造成较大的破坏。由于现有森林景观及灌草景观其对环境质量具有较强的调控能力，现状景观破碎程度受到一定“制约”，本区域景观自然生态体系的稳定性与抗干扰能力较多的受人为因素控制，区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力比较强，若加强评价区用地的植被恢复工作，提高森林、灌草的覆盖率，按要求进行土地复垦，对现状景观影响较小。

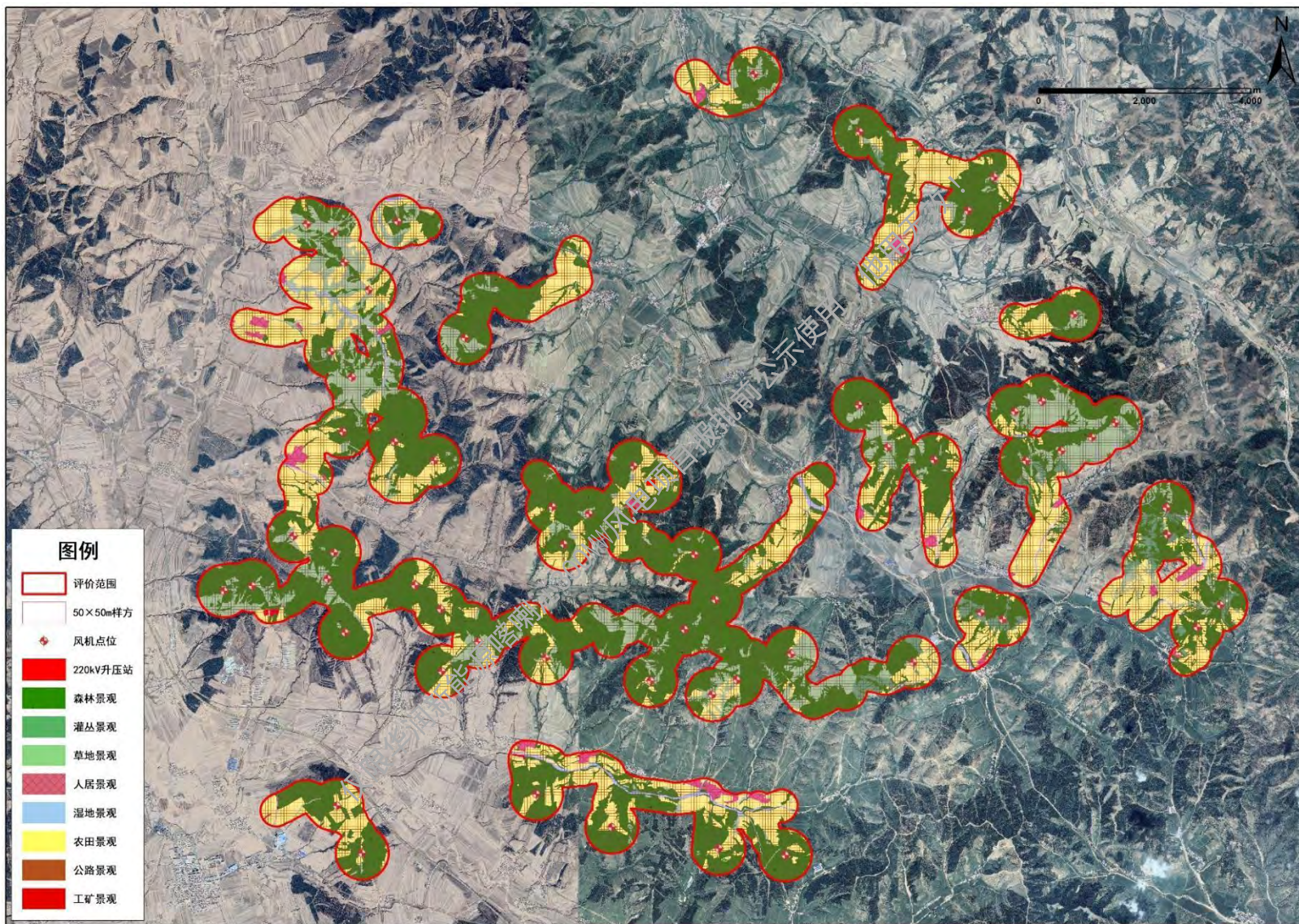


图 7.2-12 评价区景观格局分布图

7.2.12 土壤侵蚀类型

根据收集资料及现场调查结果，评价区内土壤类型主要为褐土。

褐土是在暖温带半湿润季风气候条件，干旱森林与灌木草原植被下，经过粘化过程和钙积过程发育而成的土壤，具有粘化 B 层的土壤。剖面中某部位有 CaCO_3 积聚，中性或微酸性，属半淋溶土。

褐土的土体结构为：腐殖质层—粘化层—钙积层—母质层。自然褐土腐殖质层有机质含量在 2-5% 之间，耕种褐土耕有机质含量在 1-3% 之间，有较明显的粘化层，粘粒含量多在 45% 以上；一般有较强的石灰反应，碳酸钙含量在 10-15%，钙积层新生体多以丝状为主，碳酸钙含量为 15% 左右，程微碱性反应。耕种土壤中有机质矿化和养分钙化随人为作用的加强而增强，熟化程度不断提高，耕层结构多以屑粒状和粒块状为主，但在新土层以下，仍保持褐土的主要特征。

褐土的典型的剖面构型为 A-Bt-Ck 或 A-Bt-C。各层剖面特征为：

A 层：一般厚度 20~25cm，或者更厚一些，暗棕色（10YR4/4~4/6），腐殖质含量 10~30k/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，疏松，植物或作物根系较多，向下逐渐过渡。

B 层：即心土层。厚度 50~80cm 左右，颜色棕褐，即所谓艳色的粘化层（7.5YR4/6-5YR4/4）。一般中壤—重壤，核状结构，较紧实，结构体外间或有胶膜，明显程度因亚类而异，在 Bt 展中有时有假菌丝状的石灰淀积，因此有可能将 Bt 层分为几个亚层。

C 层：根据母质类型而有较大的变异，如黄土状母质则疏松而深厚；如为石灰岩、沙岩等残积风化物，则往往有石灰质残积；如为花岗岩等残积风化物，则往往为微酸性。

因利用方式不同，褐土土壤养分含量差异较大，林地果园表层土壤养分含量较高，农田养分缺乏。一般农田耕层有机质含量为 0.85%，全氮 0.052%，全磷 0.015%，全钾 0.78%，碱解氮 41PPm，速效磷 2PPm，速效钾 52PPm。阳离子代换量每百克 \pm 11.13 毫克当量，碳酸钙含量较高，高达 15%。该土类含石砾较多，一般表层占 13%，底土层占 20% 以上，含物理性粘粒较少，仅占 12%—13%。

评价区土壤侵蚀以水蚀为主，地表多为农田植被、灌丛所覆盖，土壤侵蚀强度为较低，土壤侵蚀评价主要以年平均侵蚀模数为判别指标，评价标准与方法采

用水利部发布的土壤侵蚀分类分级标准（SL190-96）（表 6.2-21）。

表 7.2-20 土壤侵蚀强度分级标准表

级别	平均侵蚀模数[t/(km ² ·a)]			平均流失厚度（mm/a）		
	西北黄土高原区	本项目区域	南方红壤丘陵区/西南土石山区	西北黄土高原区	本项目区域	南方红壤丘陵区/西南土石山区
微度	<1000	<200	<500	<0.74	<0.15	<0.37
轻度	1000-2500	200-2500	500-2500	0.74-1.9	0.15-1.9	0.37-1.9
中度	2500-5000			1.9-3.7		
强度	5000-8000			3.7-5.9		
极强度	8000-15000			5.9-11.1		
剧烈	>15000			11.1		

注：本表流失厚度系按土壤容重 1.35g/cm³ 折算，各地可按当地土壤容重计算。

表 7.2-21 评价区、项目区土壤侵蚀类型面积统计表

侵蚀分级	评价区	
	面积（hm ² ）	比例（%）
微度侵蚀	4230.20	57.08
轻度侵蚀	2994.35	40.41
中度侵蚀	186.24	2.51
合计	7410.79	100.00

①微度侵蚀区：在低矮丘陵、山地等沟坡沟道的草丛、灌丛地区。水土流失模数一般为小于 200t/km²·a，本项目取 150t/km²·a 计。评价区该区域面积为 4230.2hm²，占评价区总面积的 57.08%。

②轻度侵蚀区：在低矮丘陵等旱地为主，土壤侵蚀特征以细沟、冲沟侵蚀为主。水土流失模数一般为 200-2500t/km²·a，为该项目评价区主要侵蚀类型，本项目取 1500t/km²·a 计。评价区该区域面积为 2994.35hm²，占评价区总面积的 40.41%。

③中度侵蚀区：在低山、丘陵区较为平缓的坡地，主要是工业场地等人类活动频繁地区，侵蚀特征以片状、浅沟状面为主。水土流失模数一般为 2500-5000t/km²·a，本项目取 4000t/km²·a 计。评价区该区域面积为 186.24hm²，占评价区总面积的 2.51%。

对不同程度的土壤侵蚀数据进行加权平均计算，得出评价区的平均土壤侵蚀模数约为 792.23t/km²·a。由结果看出，评价区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。



图 7.2-13 评价区土壤侵蚀现状图

7.2.13 评价区主要生态问题及建议

(1) 评价区域后边为传统的农业耕作区，很难找到面积较大的自然生态系统，评价区域主要是半自然生态系统（灌丛和森林生态系统）与人工生态系统在该区起主导作用。

(2) 由于区域农业生产高度发达，加之工业与养殖的发展，占用了部分林地及灌草地，植被覆盖度和生物多样性都呈现降低的趋势。

(3) 通过现场现状调查，评价区整体生态环境质量较好，区域内农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统和草地生态系统的结构使整个评价区内系统稳定性较大的取决于人为的维护力度，且从该区的经济与环境发展趋势进一步看出本区人为破坏生态环境的境况日益严重，养殖业的规模化发展将使该区生态系统破坏加剧。

针对该现状，建设单位施工结束后应积极进行生态恢复和生态补偿，对占用的耕地恢复原有土地性质与质量，对非耕地区域播撒草籽、栽植树木提高自然生态环境质量。对环境的破坏依据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则进行恢复。

7.3 生态影响预测与评价

7.3.1 生态环境影响因素识别

生态影响评价因子筛选见表 7.3-1。

表 7.3-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质		影响程度
		工程内容	影响方式	施工期	运营期	
物种	植物	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	动物	施工活动以及运行期噪声、振动	直接影响	短期影响	长期影响	弱
生境	生境面积	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	生境质量	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	生境连通性	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
生物群落	物种组成	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	群落结构	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	生物量	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	生态系统功能	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	均匀度	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱

	优势度	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
自然景观	景观多样性	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱
	完整性	工程临时、永久占地	直接影响	短期影响	长期影响	弱

工程占地总面积 68.08hm²，其中永久占地 27.6342hm²，临时占地 40.4458hm²，占地类型为旱地、其他草地、乔木林地、灌木林地、其他林地和果园，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永久检修道路；临时占地包括风电机组临时吊装平台、35kV 输电线路铁塔施工场地、场内临时施工道路等。工程破坏土地类型见表 3.1-7。

7.3.2 施工期生态影响预测与评价

本项目风电场建设总工期为 16 个月。

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，需要平整场地、开挖地表，造成直接施工区域内地表植被的完全破坏和施工区域一定范围内植被不同程度的破坏；施工机械、材料的堆放、施工人员践踏、弃土、弃渣的堆放等，还造成了一定区域内植被破坏和水土流失。因此本工程建设期，施工活动对场址附近生态环境的不利影响在土地利用、水土流失、农业生产等多个方面均有所体现。

施工场地周围设置围挡，减少施工扬尘、施工占地对其他旱地的影响；合理布局工业场地设施，尽量利用既有设施占地的土地，减少新增的占地，减少对林地、旱地的破坏。

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变压器的运行噪声，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。

$$C = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：C——生物量(t)

Q_i——第 i 种植被生物生产量 (t/hm²)

S_i——第 i 种植被的土地面积 (hm²)

根据类比、现场调查、遥感分析等方法估算了规划区域的生物量(t)和风电场建设造成的生物量损失(t)。施工期占地范围内植被损失情况见表 7.3-2。

表 7.3-2 规划风电场内生物量估算

土地类型	规划区域内面积(hm ²)	风电场占用面积(hm ²)	估算平均生物量(t/hm ²)	规划区域内生物量(t)	生物量损失(t)
林地	10460	23.7141	10	104600	237.141
耕地	13370	27.9632	5	66850	139.816
草地	1280	16.1027	2.5	3200	40.25675
园地	20	0.3	10	200	3
小计	25130	68.08	-	174850	420.21375

由表 7.3-2 可见，风电场规划区域内林地、耕地、草地和园地生物生产量约为 174850t/a，由于风电场建设造成生物量损失约 420.21375t/a。一般风电场施工建设期为 1 年，自然恢复期为 2 年，在落实环评和水土保持方案提出的生态补偿和生态恢复措施的基础上，风电场工程建设造成的生物量损失可以在施工结束后 2 年内得到补偿。

施工期间除占地造成地表生物量的损失外，场地平整和土石方搬移，将形成新的水土流失，施工期影响水土流失的因素有：

①施工场地平整、临时堆放弃土以及建筑物建设等扰动地表，弃土、渣造成水土流失。

②临时施工区、施工便道场地开挖、平整、设备材料堆放使地面裸露，破坏原地貌。

③工程施工扰动地表，破坏植被造成水土流失。

因此，在各种施工机械进入施工前、场地平整前均应注意保存表土，根据土壤情况选择剥离厚度 10~30cm 之间。在施工结束后，对土壤分层回填，表土回填到地表，将临时占地恢复至原有质量。永久占地会永久改变土地使用性质，需将土地补偿费、安置补助费、青苗补偿费等资金纳入工程项目预算中，对其永久占用的土地进行补偿。

施工机械进入施工场地会对地表植被造成破坏，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。临时占地对生态的影响是短期的。对于永久占地造成的地表植被破坏，需进行生态补偿，异地恢复同等面积、同等质量的植被（具体补偿面积以自然资源局审核数据为准）。

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。

综上所述，项目建设不会对区域内的生态环境产生明显的不利影响。

7.3.3运营期生态影响预测与评价

7.3.3.1 植物覆盖度变化预测评价

本项目运营期永久占地面积为27.6342hm²，包括风力发电机组基础、220kV升压站和35kV输电线路塔（杆）基础、新建永久检修道路，占地类型包括：旱地12.3714hm²、其他园地0.0476hm²、乔木林地4.9541hm²、灌木林地0.7104hm²、其他林地3.7396hm²、其他草地5.8111hm²。

本项目建成后，评价区的植被覆盖度变化情况见表 7.3-3。

表 7.3-3 项目运营期植被覆盖度变化情况

序号	评价单元	占地类型	现状植被覆盖度 (%)	面积 (hm ²)	植被类型变化	植被覆盖度变化 (%)	生物多样性
1	工程永久占地	林地、耕地、园地和草地	67.14	27.4973	无植被	-0.2515	降低

由表7.3-3可见，本项目实施后，评价区植被覆盖度略有降低，降低0.2515%。但由于本项目对永久占地进行“占一补一”，本项目建成后整个区域植被覆盖率不会降低。

7.3.3.2 植被类型及群落变化预测评价

评价区域的植被类型中，常绿针叶林减少 0.0461%，落叶阔叶林减少 0.0118%，混交林减少 0.0167%，灌丛减少 0.0046%，草丛减少 0.0757%，农业植被减少 0.17%，无植被区增加 0.3248%。

由表7.3-4可见，本项目实施后，评价区植被类型均有所减少，无植被区有所增加，但变化量均小于0.5%，不会改变区域的植被类型，区域的植被类型中以常绿针叶林为主。由于本项目对永久占地进行“占一补一”，本项目建成后整个区域植被类型不会降低，生物多样性不会收到损害。

表 7.3-4 项目建成后植被类型变化统计表

植被类型	评价区				变化量 (%)
	现状		项目实施后		
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	

常绿针叶林	2233.59	30.14	2230.19	30.09	-0.0461
落叶阔叶林	400.66	5.41	400.05	5.40	-0.0118
混交林	623.7	8.42	622.75	8.40	-0.0167
灌丛	1026.02	13.84	1025.31	13.84	-0.0046
草丛	931	12.56	925.19	12.48	-0.0757
农业植被	2009.63	27.12	1997.21	26.95	-0.1700
无植被区	186.19	2.51	210.08	2.83	+0.3248
合计	7410.79	100.00	7410.79	100.00	

7.3.3.3 生态系统变化预测评价

评价区域的植被类型中，森林生态系统较现状减少 0.1173%，灌丛生态系统较现状减 0.0096%，草地生态系统较现状减少 0.0784%，农田生态系统较现状减少 0.1676%，城镇生态系统较现状增加 0.3728%。

由表7.3-5可见，本项目实施后，评价区森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态系统均有所减少，城镇生态系统有所增加，但变化量均小于 0.5%，不会改变区域的生态系统类型，区域的植被类型中以森林生态系统为主。由于本项目对永久占地进行“占一补一”，本项目建成后整个区域生态系统类型不会发生变化，区域生态环境质量不会降低。

表 7.3-5 项目实施后评价区域生态系统类型变化统计表

生态系统类型	评价区				变化量 (%)
	现状		项目实施后		
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	
森林生态系统	4100.27	55.33	4091.58	55.21	-0.1173
灌丛生态系统	129.86	1.75	129.15	1.74	-0.0096
草地生态系统	984.85	13.29	979.04	13.21	-0.0784
湿地生态系统	79.86	1.08	79.86	1.08	0.0000
农田生态系统	2009.64	27.12	1997.22	26.95	-0.1676
城镇生态系统	106.31	1.43	133.94	1.81	+0.3728
合计	7410.79	100.00	7410.79	100.00	

7.3.3.4 土地利用变化预测评价

评价区域的土地利用类型中，旱地较现状减少 0.1669%，其他园地较现状减少 0.0006%，乔木林地较现状减 0.0668%，灌木林地较现状减少 0.0096%，其他林

地较现状减少 0.0505%，其他草地较现状减少 0.0784%，工业用地（本项目永久占地）较现状增加 0.3729%。

由表 7.3-5 可见，由于本项目对永久占地进行“占一补一”，本项目建成后整个区域土地利用类型不会发生变化。

表 7.3-6 项目实施后评价区域土地利用类型变化统计表

植被类型	评价区				变化量 (%)
	现状		项目实施后		
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	
旱地	1999.6	26.98	1987.23	26.82	-0.1669
其他园地	9.89	0.13	9.84	0.13	-0.0006
乔木林地	2298.54	31.02	2293.59	30.95	-0.0668
灌木林地	129.86	1.75	129.15	1.74	-0.0096
其他林地	1801.8	24.31	1798.06	24.26	-0.0505
其他草地	984.86	13.29	979.05	13.21	-0.0784
河流水面	77.11	1.04	77.11	1.04	/
内陆滩涂	2.75	0.04	2.75	0.04	/
农村宅基地	100.3	1.35	100.30	1.35	/
公路用地	1.32	0.02	1.32	0.02	/
设施农用地	4.51	0.06	4.51	0.06	/
采矿用地	0.25	0.00	0.25	0.00	/
工业用地	0.00	0.00	27.63	0.37	+0.3729
合计	7410.79	100.00	7410.79	100.00	

7.3.3.5 对动物资源影响评价

本项目对动物资源的影响主要是在风机运行过程中会产生噪声和振动，交通运输和施工人员的活动及使用机械也会产生的噪声，将会对附近栖息在灌草丛中的小型野生动物如昆虫类、爬行类、鸟类及小型哺乳动物产生一定影响，对其正常生活产生干扰，造成其大部分迁离其原栖息地。由于项目所在区域已有部分工业活动及人类活动，人类活动频繁，对噪声和振动敏感的野生动物已经迁移出本区域，只剩下与人类活动较密切的动物在该区栖息。本次评价生态环境调查期间，并未发现有珍稀、濒危动物，也未在评价区域内观察到大型野生哺乳动物，只是偶见小型鸟类。此外，如前面分析，项目建设噪声影响在采取必要治理措施后，对周边环境影响不大，也不会对项目周边地区现有动物资源的造成明显影响。

综合分析，项目生产产生的噪声及工程占地，对区域内动物资源有一定影响，但影响范围是局部的，强度也不大，不会威胁到该区域野生动物的物种生存。

7.3.3.6 对鸟类资源影响分析

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。

根据《朝阳市风电发展规划（2009-2020年）环境影响补充报告书》，朝阳地区主要有四条候鸟迁徙路线，分别为大凌河水系通道、小凌河水系通道、老虎山河水系通道和老哈河水系通道。

评价区不涉及鸟类迁徙通道和栖息地。项目建设区域鸟类种类和种群数量相对较少，项目施工期和运营期对鸟类产生的影响不明显，通过采取管理措施、工程措施，可将鸟类影响降至最低水平，从鸟类保护角度考虑，华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目可行。

根据国内外相关资料表明，鸟类被风机伤害的概率较小。一般情况下，鸟类迁徙过境时的飞行高度约为150~600m，而且一般鸟类都具有良好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在远离大约100~200m的安全距离下避开。因此在天气晴好的情况下，即使在鸟类数量非常多的海岸带区域，鸟类与风机撞击的概率基本为零。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，则风机运转对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但概率较小，国外有关观测资料显示，相应飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率约为0.1%~0.01%。在出现大雨、大雪、大风、大雾等极端天气情况下，为了运行安全，风机会处于停机状态，不会对大量迁徙鸟类造成影响。

综上所述，本项目的建设运行对所在地鸟类种群造成影响较小。

7.3.4 工程永久占地对生态环境的影响分析

永久占地包括风力发电机组基础、220kV 升压站和 35kV 输电线路塔（杆）基础、新建永久检修道路，占地类型包括：耕地 12.3714hm²、草地 5.8111hm²、

林地 9.4041hm²、园地 0.0476hm²。

永久占地会永久改变土地使用性质，需将土地补偿费、安置补助费、青苗补偿费等资金纳入工程项目预算中，对其永久占用的土地进行补偿。

7.4 生态环境保护和恢复措施

生态保护应以提升风电场区域生态服务质量为目标，采用生态恢复和生态补偿的方式，生态恢复草种、树木的选取应考虑物种之间的生态交互作用，优先保护现有天然生态系统，考虑生态适宜性，选用当地优势草种、树木，利用自然种原则进行生态恢复及建设。建设单位应按照项目区域地形、地貌等情况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。

7.4.1 临时占地生态恢复措施

施工结束后，对临时占地及时进行植被恢复措施和绿化，降低项目建设对区域生态环境的不利影响。本项目的生态恢复首先考虑提升风电场工程建设区域的生态环境，建设地点以风机机位周围、塔基下方及施工道路两侧临时占地为主。

① 风电机组区

风电机组区域水土流失防治区包括风机基础、箱变基础和风机吊装场地，临时占地面积15.144hm²。根据风电机组施工工艺和施工时序，本方案设计施工期采取表土剥离和表土防护为主的临时措施。施工结束后对15.144hm²的吊装场地及进行表土回填，并采取植物恢复措施。

根据实际情况，考虑电缆安全及风机日常维护，风电机组施工范围内不栽植树木，采用播撒草籽的方式，在保留原有植物的前提下，大面积播撒种植当地优势草种，覆土厚度20cm，播撒草种量约30kg/hm²。

主要建设方法：

对吊装场地及平台边坡进行土地平整并覆土，除风机基础外的其他临时占地区域（含边坡）均进行覆土绿化，并对周围裸地进行播撒种草。

风机占地原为耕地的风机点位，对吊装场地进行土地平整并覆土，除风机基础外，一定宽度用于植被恢复外，将其余恢复成耕地用于继续耕种，达到原有耕地水平。

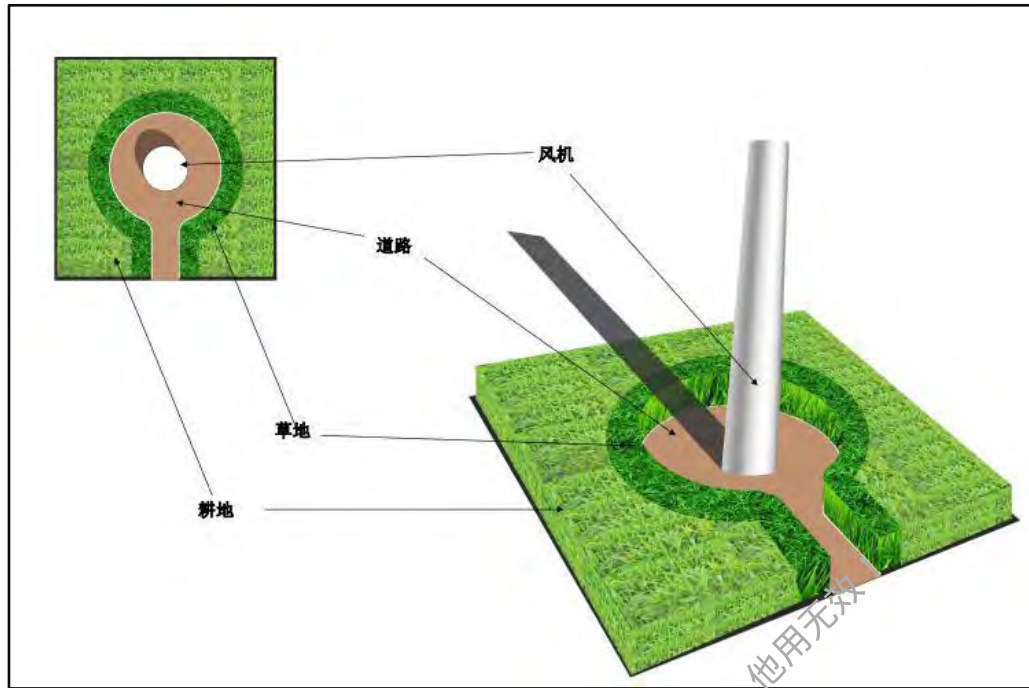


图7.4-1 风电机组区生态恢复措施示意图

②施工道路区

本项目场内施工道路总长为92.7km，其中新建道路长为60km、改扩建道路长为32.7km。改扩建的施工道路和新建场内施工道路在施工期临时路面宽度均为6.0m，施工结束后新建道路宽度恢复为3.5m，扩建道路恢复至原有路面宽度（原有路面宽度约3.5m）。道路施工临时占地面积为23.175hm²，占地类型为耕地、草地和林地。施工结束后对临时占地进行生态恢复，根据实际情况，对占用耕地的部分将其恢复成耕地用于继续耕种，对占用林地的部分采用林草结合的方式进行生态恢复。

主要建设方法：

对施工道路临时占用区域进行土地平整，并覆土20-30cm，根据不同坡度要求进行分别处理，平坡、缓坡、陡坡考虑。对道路两侧非耕地的面积播撒草籽进行覆盖，对地势平坦、非耕地的路段，道路两侧各种植一排行道树或灌木。乔木种植的株距约3m，行距为5m，灌木种植的株距约1m，行距为2m。对施工道路临时占用的耕地进行土地平整并覆土，达到原有耕地水平。

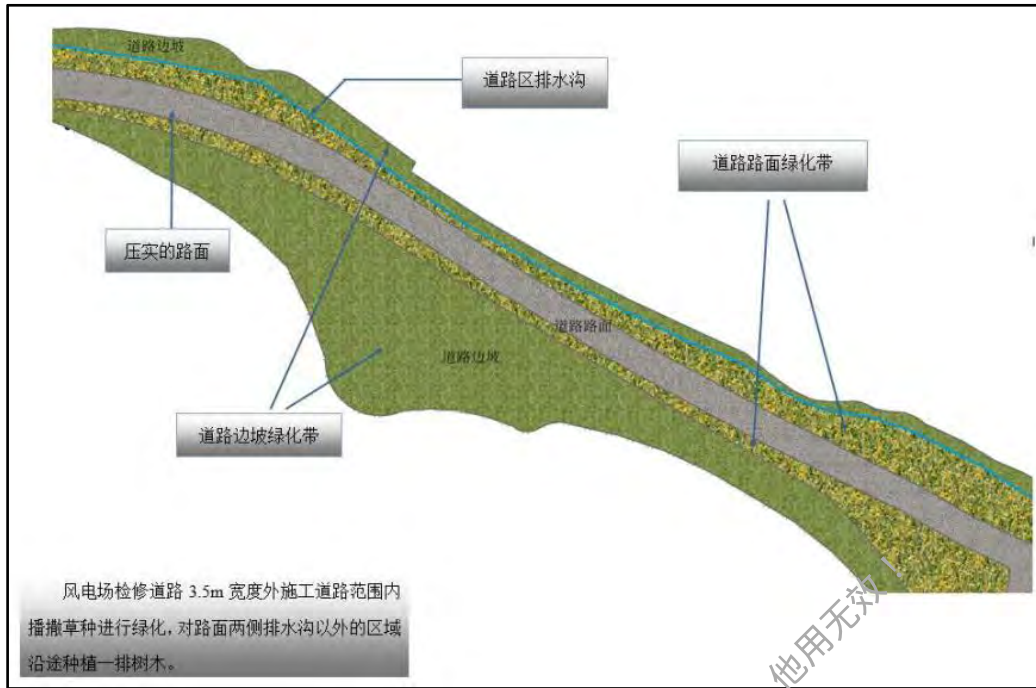


图7.4-2 道路区生态恢复措施示意图

③输电线路区

本项目选用铁塔456基，其中同塔双回架空线路路径长度15.5km，单回架空线路路径长度91.5km。其中，双回路直线塔60基，双回路转角塔13基；单回路直线塔348基，单回路转交塔35基。

对塔基临时占地进行生态恢复，塔基施工范围内不栽植树木，采用播撒草籽的方式，播撒草种量约 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

主要建设方法：

输电线路区塔基架设完成后，对周围临时占地进行表土覆盖，并栽植植被。本项目输电线路采用铁塔架空布置方式，对施工临时占地区域为耕地的，进行土地平整后恢复为耕地用于继续耕种；对施工临时占地为非耕地的，土地平整后进行播撒种草。

④升压站区

升压站景观绿化主要包括进站道路两侧、升压站站内空地。绿化方案如下：

进站道路两侧：种植景观灌木；

升压站站内空地覆土后，播撒草籽、种植小型景观灌木等。

7.4.2 永久占地生态补偿措施

本项目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。

本项目永久占地面积 27.6342hm²,生态补偿自开始施工之日起在 2 年内完成。

7.4.3对野生动物的保护措施

风电场区域内无濒危、珍惜野生动物,施工结束后对风电场区域内扰动的地表进行生态恢复与建设,运营期间,通过检修道路对风电场定期进行巡检,不会改变动物的栖息环境,不会对野生动物产生影响。

7.4.4运营期对鸟类的保护措施

本项目选用的风机轮毂高度加叶轮半径为205.5m,鸟类迁徙的相对高度一般高于风机高度,本项目的建设对鸟类生命安全造成的威胁较小,也不会对其生活习性造成较大的影响。在鸟类迁徙季节,出现大雨、大雪、大风、大雾等极端天气情况下,风机停机运行,以确保大量迁徙鸟类不受影响。为了防范鸟类碰撞叶片,风机叶片建议采用白色与橙色相间的警示色。

7.5生态环境管理与监控

7.5.1生态管理及监控内容

评价根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容:

- (1) 防止区域内生态系统生产能力进一步下降。
- (2) 防止区域内水资源破坏加剧。
- (3) 防止区域水土流失加剧。
- (4) 防止区域内人类活动给生态系统增加更大压力。

7.5.2管理计划

7.5.2.1 管理体系

风电场应设生态环保专人 1-2 名,负责工程的生态环保计划实施。

项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

7.5.2.2 管理机构的职责

(1) 贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规,制定本项目的生态环境管理办法。

(2) 对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理,制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施,负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

(3) 组织开展本项目的生态环保宣传,提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

(4) 组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作,推广先进的生态环保经验和技術。

(5) 下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务。

(6) 负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理。

(7) 做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作,负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作,及时上报各级环保部门,积极推动项目生态环保工作。

7.5.3 监测计划

施工期和营运期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等生态环境监测计划见表 7.5-1。

生态监管是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作,应成为本项目日常工作的重要组成部分。

表 7.5-1 生态监测计划

阶段	监测因子	监测点	监测参数	监测方法	监测、检查频次	实施机构	监督机构
施工期	水土流失	施工场地、道路等	/	巡视、调查为主,个别定位监测	1 次/月	建设单位委托监测单位	朝阳市、建平县生态环境、水保行政主管部门
	野生动物	施工场地、道路等	/	巡视、调查为主,个别定位监测	1 次/月		
	植物群落	施工场地、道路等	植物群落数量	样方调查	2次/(施工前、恢复后)		
	生境质量	施工场地、道路等	生境类型变化	遥感解译+样方调查	1 次/月		
运营期	水土流失	整个风电场区域	/	巡视、调查为主	1次/年	建设单位委托监测单位	朝阳市、建平县生态环境、水保行政主管部门
	野生动物	野生动物及栖息地监测	/	定位监测	1 次/年		
	植物群落	生态恢复区域	植被数量及长势	遥感解译+样方调查	1 次/年		

7.6 生态影响评价结论

7.6.1 生态环境现状

(1) 环境敏感区

本项目生态环境评价范围内分布建平县老哈河防风固沙功能红线区,分布面积为 580 公顷,红线区类型为防风固沙功能。本项目 FB53、FB05、FB25、FB24、

FB46、FB06、FB29、FB47、FB-12、FB55、FB02、FB41、FB01、FB-1B、FB31、FB28、FB21、FB27、FB54 和升压站生态环境评价范围内涉及生态保护红线区。本项目 FB53、FB05、FB25 风机距离生态保护红线区最近，水平距离均为 20m。

(2) 植被现状

评价区森林以油松（松科松属）*Pinus tabulaeformis* Carr、小叶杨（杨柳科杨属）*Populus simonii* Carr、小青杨（杨柳科杨属）*Populus pseudo-simonii* Kitag、山杏（蔷薇科杏属）*Armeniaca sibirica* (L.) Lam、梨（蔷薇科梨属）*Pyrus spp*、桃（蔷薇科桃属）*Prunus persica* L..、山里红（蔷薇科山楂属）*Crataegus pinnatifida* var. *major* N. E. Brown 等乔木为建群种，其中以油松、小叶杨、山杏为优势种。灌木主要包括胡枝子（豆科胡枝子属）*Syringa oblata* Lindl.、沙棘（沙棘属）*Hippophae rhamnoides*、虎榛子（桦木科虎榛子属）*Ostryopsis Decne*、紫丁香（木犀科丁香属）*Syringa oblata* Lindl.、山蒿（蒿属）*Artemisia brachyloba* 等建群种，其中以胡枝子、沙棘、虎榛子、山蒿灌丛为优势种。草本植物主要包括羊草（赖草属）*Leymus chinensis*、委陵菜（委陵菜属）*Potentilla chinensis*、狗尾草（狗尾草属）*Setaria viridis*、鬼针草（鬼针草属）*Bidens pilosa*、天蓝苜蓿（苜蓿属）*Medicago lupulina*、糙隐子草（隐子草属）*Cleistogenes squarrosa*、鸡眼草（鸡眼草属）*Kummerowia striata*、地梢瓜（鹅绒藤属）*Cynanchum thesiodes*、阴地蒿（蒿属）*Artemisia gmelinii*、虎尾草（虎尾草属）*Chloris virgata*、小白蒿（艾属）*Artemisia frigida*、委陵菜（委陵菜属）*Potentilla chinensis*、全叶马兰（紫菀属）*Aster indicus*、柴胡（柴胡属）*Bupleurum chinense*、万年蒿（蒿属）*Artemisia sacrorum*、薄雪草（火绒草属）*Leontopodium japonicum*、米口袋（米口袋属）*Gueldenstaedtia verna*、苦菜（苦苣菜属）*Sonchus oleraceus*、茵陈蒿（蒿属）*Artemisia capillaris*、益母蒿（益母草属）*Leonurus japonicus*、草地风毛菊（风毛菊属）*Saussurea amara*、牻牛儿苗（牻牛儿苗属）*Erodium stephanianum*、全叶马兰（紫菀属）*Aster indicus*、地梢瓜（鹅绒藤属）*Cynanchum thesiodes*、羊胡子苔草（薹草属）*Carex callitrichos*、黄花蒿（蒿属）*Artemisia annua*、地锦草（大戟属）*Euphorbia humifusa*、马唐（马唐属）*Digitaria sanguinalis*、百里香（百里香属）*Thymus mongolicus*、桔梗（桔梗属）*Platycodon grandiflorus*，其中以羊草（赖草属）*Leymus chinensis*、鬼针草（鬼针草属）*Bidens pilosa*、糙隐子草（隐子草属）*Cleistogenes squarrosa*、狗尾草（狗尾草属）*Setaria viridis*、百里香（百里香属）*Thymus mongolicus* 为优势种。评价

区无国家级及省级重要保护生境。

经现场和已有资料调查，本项目生态环境评价区域不存在《中国生物多样性红色名录》中确定的濒危等级、特有种。评价区无国家级及省级重要保护生境。

(3) 动物现状

评价区的野生动物在中国动物地理区划中属古北界—中亚亚界—蒙新区。评价区范围内野生动物种类、数量已很少，野生动物资源主要有刺猬、野兔等兽类，各类蛇等爬行动物，家燕、灰喜鹊、麻雀、野鸡等鸟类，无国家保护动物。此外，评价区域内还有大量的昆虫以及家畜、家禽等动物，评价区内无野生动物集中栖息地。

7.6.2 生态影响评价

(1) 对生态环境敏感目标的影响分析

本项目 FB53、FB05、FB25、FB24、FB46、FB06、FB29、FB47、FB-12、FB55、FB02、FB41、FB01、FB-1B、FB31、FB28、FB21、FB27、FB54 和升压站生态环境评价范围内涉及生态保护红线区。本项目 FB53、FB05、FB25 风机距离生态保护红线区最近，水平距离均为 20m。本项目临时工程远离生态红线区布置，本项目只要严格实施生态保护措施中提出的生态避让、减缓和补偿措施中的具体要求，项目建设不会对生态红线区产生影响。

(2) 工程建设对野生动物影响分析

项目建设将会对附近栖息在灌草丛中的小型野生动物如昆虫类、爬行类、及小型哺乳动物产生一定影响。本次评价生态环境调查期间，并未发现有珍稀、濒危动物，也未在评价区域内观察到大型野生哺乳动物，只是偶见小型鸟类。项目生产产生的噪声及工程占地，对区域内动物资源有一定影响，但影响范围是局部的，强度也不大，不会威胁到该区域野生动物的物种生存。

(3) 工程建设对鸟类影响分析

根据《朝阳市风电发展规划（2009-2020 年）环境影响补充报告书》，朝阳地区主要有四条候鸟迁徙路线，分别为大凌河水系通道、小凌河水系通道、老虎山河水系通道和老哈河水系通道。评价区不涉及鸟类迁徙通道和栖息地。

项目建设区域鸟类种类和种群数量相根据国内外相关资料表明，鸟类被风机伤害的概率较小。一般情况下，鸟类迁徙过境时的飞行高度约为 150~600m，而且一般鸟类都具有良好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到

障碍物都会在远离大约 100~200m 的安全距离下避开。因此在天气晴好的情况下，即使在鸟类数量非常多的海岸带区域，鸟类与风机撞击的概率基本为零。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，则风机运转对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但概率较小，国外有关观测资料显示，相应飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率约为 0.1%~0.01%。在出现大雨、大雪、大风、大雾等极端天气情况下，为了运行安全，风机会处于停机状态，不会对大量迁徙鸟类造成影响。

综上所述，本项目的建设运行对所在地鸟类种群造成影响较小。

(4) 工程建设对植被的影响分析

本项目临时占地势必造成评价区域生物量损失，但在施工结束后对临时占地进行生态恢复，一般风电场施工建设期为 1 年，自然恢复期为 2 年，在落实环评和水土保持方案提出的生态补偿和生态恢复措施的基础上，风电场工程建设造成的生物量损失可以在施工结束后 2 年内得到补偿。通过生态恢复、生态补偿和生态建设，评价区的植被类型、植被覆盖度、生态系统都将得到改善。

(5) 水土流失影响分析

水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期，表现为工程建设破坏地貌、土壤、植被而导致土壤抗蚀性能降低，土壤流失量增加。本项目施工期对现状地表植被进行生态恢复治理，评价区的水土流失状况将得到进一步改善。

综上所述，从生态角度考虑项目建设可行。

8 环境影响经济损益分析

8.1 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、补偿和生态建设措施、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233323.72万元，其中环保投资为1327万元，占总投资的0.57%。本项目环保投资情况详见表8.1-1。

表 8.1-1 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。施工场地距离居民区较近的，设置围挡	75
	表土防治措施	表土剥离、堆放、覆盖	40
	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	20
	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。	15
	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			152
运营期	固体废物处置	升压站内设置事故油池一座，容积 45m ³ ，危废暂存间一座，容积 25m ³ ，每台箱变设置集油池一座，容积 3m ³ 。	40
	环境风险防范措施		
	噪声防治措施	升压站内储能系统北侧、南侧和东侧设置声屏障。	10
	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。
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。	275
运营期环保投资合计			1175
合计			1327
总投资			233323.72
占总投资比例 %			0.57

8.2 效益分析

8.2.1 经济效益

本项目经济效益分析见表 8.2-2。

表 8.2-2 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	229402.32
	工程动态投资	万元	233323.72
	单位千瓦静态投资	元/kW	7646.74
	单位千瓦动态投资	元/kW	7777.46
	项目总投资（含流动资金）	万元	233323.72
财务指标	装机容量	MW	300
	年上网电量	MWh	977034.96
	等效满负荷小时数	h	3256.78
	平均上网电价（含增值税）	元/kWh	0.3718
	总投资收益率	%	5.14
	项目资本金净利润率	%	9.12
	全部投资财务内部收益率	%	6.71
	资本金财务内部收益率	%	9.09
	项目投资回收期	年	11.92
资产负债率	%	68.64	

从以上分析可看出：总投资收益率为 5.14%，项目资本金净利润率为 9.12%，投资回收期为 11.92 年。据此分析，本项目具有一定的盈利能力。

8.2.2 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。

(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。

8.2.3 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300MW，年上网电量为977034.96MW·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33.57万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8.2-3。

表 8.2-3 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	154100.6
SO ₂	t/a	53.9
NO _x	t/a	77.1
烟尘	t/a	15.4

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。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 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。

9.1.2 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。

9.1.3 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) 运营期环境管理内容

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。

9.2 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。环境监测点位计划布点图见图9.2-1。

9.2.1 声环境

监测项目： $L_{eq}(A)$ 。

监测时间和频率：运营期在厂界进行噪声监测，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。在距离风机较近居民处（魏家窝堡）处进行噪声监测，分别监测昼间和夜间噪声，每次监测1天。

监测布点：运营期在升压站东、南、西、北厂界各设 1 个监测点位；在距离风机较近居民处（魏家窝堡）处设 1 个监测点位。

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

监测项目：工频电场强度（V/m）和工频磁感应强度（ μT ）。

监测频率：建成后每四年监测 1 次。

监测布点：运营期在升压站东、南、西、北厂界各设 1 个监测点位。

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。

9.2.3 生态环境

监测项目：植被（植被类型、高度、盖度、生物量等）、水土流失（水土流失类型、水土流失量等）。

监测频率：每 2 年植物生长季监测一次。

监测布点：包括项目占地范围及产生的影响区，生态恢复和植被重建地区。

监测方法：按国家环保部及有关部门制订统一规范进行。根据工程类型和生态环境特征，进行布点采样工作；植被、水土流失等样品的采集与分析按国家环保部颁布的分析方法进行实地监测；应用计算机进行数据统计、处理、分析。

9.3 环境保护措施及“三同时”验收一览表

表 9.3-1 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
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废弃变压器由厂家回收利用； ②更换下来的废磷酸铁锂电池由厂家回收处理； 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升压站内设置事故油池一座，容积 45m ³ ，采取防渗防漏措施；设置一座面积为 25m ² 的危废暂存间作为备用，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	升压站内设置事故油池一座，容积 45m 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，每次监测 1 天。较近居民处（魏家窝堡）进行噪声监测，分别监测昼间和夜间噪声，每次监测 1 天。	附近居民区噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求（昼间55dB、夜间45dB）； 运营期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求（昼间55dB、夜间45dB）
	电磁环境	运营期在升压站厂界四周进行工频电场强度、工频磁感应强度监测，建成后进行监测。	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100 μ T）

9.4 总量控制

9.4.1 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 9.4-1。

表 9.4-1 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

9.4.2 总量控制结果

废水污染物 COD、NH₃-H 排放量为零。

10 环境影响评价结论

10.1 建设内容、建设的必要性及产业政策的符合性

10.1.1 项目概况

本项目总装机容量为 300MW，选用单机容量为 5000kW 的风力发电机组 60 台，并配套建设 60 座箱式变压器。场内线路采用 35kV 架空线路，接入本项目新建的 1 座 220kV 升压站（配置 30MW/60MWh 的储能单元），通过一回 220kV 输电线路（不在本次评价范围内）接入 220kV 电网变电站最终接入电网系统。年上网电量为 977034.96MW·h，等效满负小时数 3256.78h，容量系数 0.3718。项目工程占地总面积 68.08hm²，其中永久占地 27.6342hm²，临时占地 40.4458hm²。项目总投资为 233323.72 万元。项目建设期 16 个月，服务年限为 20 年。

10.1.2 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。

10.2 环境质量现状

10.2.1 环境空气

根据朝阳市 2021 年空气质量状况，朝阳市环境空气中 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。

10.2.2 声环境

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

10.2.3 电磁环境

根据监测数据可知，本项目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、100μT

标准限值要求。

10.3 施工期环境影响分析

10.3.1 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。

10.3.2 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。

10.3.3 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。

10.3.4 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。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，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。

10.3.5 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，施工道路昼间贡献值 40m 处及以上、吊装平台昼间施工贡献值 60m 处及以上可以满足《建筑施工场界噪声环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。本项目施工期噪声影响范围较小。

10.3.6 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。

10.4 营运期环境影响分析

10.4.1 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，占地类型主要为林地和耕地。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。

10.4.2 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，且鸟类迁徙的相对高度一般高于风机高度，因此，本项目的建设运行对所在地鸟类种群造成影响较小。

10.4.3 水环境影响

本项目运营期升压站采用无人值守方式，无生活污水产生。

10.4.4 环境空气影响

本项目运营期升压站采用无人值守方式，无餐饮油烟产生。

10.4.5 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。

10.4.6 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。

10.4.7 固废环境影响

本项目运营期升压站采用无人值守方式，无生活垃圾产生。本项目运行期间的固体废弃物主要为废铅酸蓄电池、废磷酸铁锂电池、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。

10.4.8 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。

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。

10.4.9 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。

10.5 公众参与

本项目建设单位华润电力投资有限公司东北分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。

华润电力投资有限公司东北分公司于2022年7月13日委托辽宁省环境规划院有限公司承担《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目》的环境影响评价工作，并于2022年7月15日通过网络平台进行首次信息公开，符合《办法》的相关规定。

本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，华润电力投资有限公司东北分公司采用网络平台、报纸及张贴公告三种方式同步公开建设项目环境影响评价信息。公示有效期为2022年8月29日~2022年9月9日，符合《办法》的相关规定。

根据《华润新能源朝阳喀喇沁 300MW 风电项目环境影响评价公众参与说明》，在首次信息公开及征求意见稿公示期间，均未收到公众来电、来信或来访，没有公众提出反对意见或建议。

10.6 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。

仅限华润新能源喀喇沁300MW风电项目报批前公示使用，他用无效！