

国能辽宁北票 200MW 风力发电项目

环境影响报告书

建设单位：国能朝阳新能源发展有限公司

评价单位：沈阳市益环生态环保科技有限公司

2023 年 8 月

目录

1 概述	1
1.1 建设项目的特点.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	1
1.3 分析判定相关情况.....	2
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	21
1.5 环境影响评价的主要结论.....	21
2 总则	22
2.1 编制依据.....	22
2.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	25
2.3 评价等级和评价范围.....	26
2.4 评价标准.....	30
2.5 环境保护目标.....	32
2.6 防护距离内临时建筑情况.....	36
3 建设项目工程分析	38
3.1 项目概况.....	38
3.2 工程分析.....	55
3.3 污染物排放情况.....	72
3.4 风资源分析.....	73
4 环境现状调查与评价	77
4.1 自然环境现状调查与评价.....	77
4.2 环境质量现状调查与评价.....	78
5 环境影响预测与评价	83
5.1 施工期环境影响分析.....	83
5.2 运行期环境影响分析.....	89
5.3 选址选线环境合理性分析.....	110
6 环境保护措施及其可行性论证	114
6.1 施工期污染保护措施.....	114
6.2 运行期污染保护措施.....	115
7 生态环境影响分析及保护措施	123
7.1 生态功能区划与保护目标.....	123
7.2 生态环境现状调查与评价.....	127

7.3 生态影响预测与评价.....	171
7.4 生态环境保护和恢复措施.....	178
7.5 生态环境管理与监控.....	180
7.6 生态影响评价结论.....	182
8 环境影响经济损益分析	187
8.1 环保投资估算.....	187
8.2 效益分析.....	188
9 环境管理与监测计划	190
9.1 环境管理.....	190
9.2 环境监测.....	192
9.3 环境监理.....	194
9.4 环境保护措施及“三同时”验收一览表	197
9.5 总量控制.....	199
10 环境影响评价结论	200
10.1 建设内容、建设的必要性及产业政策的符合性.....	200
10.2 环境质量现状.....	200
10.3 施工期环境影响分析.....	201
10.4 营运期环境影响分析.....	202
10.5 公众参与.....	204
10.6 综合结论.....	205

1 概述

1.1 建设项目的特点

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

风能是一种清洁的可再生能源。风力发电是一种不消耗矿物质的能源、不污染环境、建设周期短、建设规模灵活、具有良好的社会效益和经济效益的新能源项目。随着人们对环境保护意识的增强，以及国家有关部门对风力发电工程项目在政策方面的扶持，风力发电在我国得到了迅速的发展。辽宁省属风能资源丰富的地区，风能主要集中在3个地带：一是42°N线附近及其以北的昌图、康平、法库、彰武、阜新、北票、朝阳、建平一带丘陵地区；二是环渤海沿岸地带；三是黄海北岸的沿海地带。从辽宁省风能资源分布情况看，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200MW，选用单机容量为5000kW的风力发电机组40台，并配套建设40座箱式变电站。场内线路采用35kV架空线路，40台风力发电机组汇成8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。本项目工程占地范围不涉及环境敏感区，但本项目评价范围内涉及自然保护区、生态保护红线、居民分布，因此对建设项目编写环境影响报告书。

国能朝阳新能源发展有限公司于 2023 年 4 月委托沈阳市益环环保科技有限公司承担国能辽宁北票 200MW 风力发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《国能辽宁北票 200MW 风力发电项目》。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 与产业政策相符性分析

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 29 号）及《国家发展改革委关于修改产业结构调整指导目录（2019 年本）的决定》，本项目的实施可合理调整电网结构，符合清洁生产的原则，符合国家产业政策的要求，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。

根据《关于印发全省第一批新增风电项目建设计划的通知》（辽发改能源[2021]517 号），本项目已列入辽宁省第一批新增风电项目建设计划（序号 28）。

1.3.2 与相关规划相符性分析

1.3.2.1 与《“十四五”现代能源体系规划》

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。”

国能辽宁北票 200MW 风力发电项目为集中式风电项目，符合区域生态环境保护等要求，符合《“十四五”现代能源体系规划》。

1.3.2.2 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》：“1.优化产业结构布局加快推动供给侧改革，以创新驱动为引领，促进产业结构转型升级、新旧动能接续转换，逐步构建绿色低碳、竞争力强的产业体系……推动建材行业发展新型建材，逐步取消高耗能产品项目；推动水泥企业逐步提高设备装备水平，实现节能、高效的发展模式，淘汰落后产能；推动电力行业加紧“上大压小”工作，发展风电基地、光伏发电基地。“十四五”时期，实现老企业转型升级100户以上；2.加快能源结构调整。实施煤炭消费总量控制，降低煤炭消耗量。耗煤新项目实施煤炭减量替代。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。积极推进氢能产业发展。着力发展生物质发电、垃圾焚烧发电等可再生能源。加快建设余废热回收储能供热站”。

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

1.3.2.3 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。

北票市位于辽宁省主体功能区的“国家级农产品主产区”内，见图 1.3-1。由区域功能定位可知，是指保障粮食等农产品供给的重要区域。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，并异地进行生态建设，对临时占地所造成的植被破坏在施工期结束后及时进行恢复。因此，开发利用风能，不会对农产品供给产生较大影响，还可以增加当地的财政收入，提高当地人民的生活水平，促进地区经济和社会发展。

1.3.2.4 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，二级功能属于辽西北沙化控制生态亚区，三级功能属于努鲁儿虎山沙化屏障生态功能区，见图 7.1-1。

本项目的实施会对生态环境产生一定影响，但在严格落实生态环境保护措施，及时做好生态补偿、生态恢复的基础上，本项目的实施对环境的影响较小。另外，根据《风力发电场生态保护及恢复技术规范》（DB21/T 2354-2014），本项目实施时还进行风电场的生态建设，提高当地生态环境质量。通过采取以上一系列环保措施，本项目的实施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。

1.3.2.5 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

《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）以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，全面贯彻习近平总书记关于东北、辽宁振兴发展的重要讲话和指示精神，坚持“绿水青山就是金山银山、冰天雪地也是金山银山”理念，按照“守底线、优格局、提质量、保安全”的总体思路，以改善生态环境质量为核心，建立覆盖全省的“三线一单”生态环境分区管控体系，提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平，推动全省生态文明建设迈上新台阶

阶，促进经济社会发展全面绿色转型，加快建设人与自然和谐共生的美丽辽宁。

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。做好该项工作是贯彻践行习近平生态文明思想的重要举措,对于改善全市生态环境质量、正确处理经济发展与生态环境保护的关系、推动高质量发展具有重要现实意义。

①生态保护红线

根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票 200MW 风力发电项目的选址意见》，本项目选址范围不占生态保护红线。

②环境质量底线

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

③资源利用上线

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

④环境准入负面清单

本项目为新能源发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、国家发展改革委和商务部《市场准入负面清单（2022 年版）》、朝阳市生态环境局《朝阳市建设项目环境准入限制政策目录（2021 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

为深入贯彻习近平生态文明思想，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）。朝阳市共划定全市共划定 108 个综合环境管控单元，其中优先保护单元 51 个，占全市国土面积的 49.6%，主要分布在朝阳北部与西南丘陵地区以及东部、中部平原地区；重点管控单元 36 个，占全市国土面积的 14.2%，主要分布在朝阳市东西两侧中部地区；一般管控单元 21 个，占全市国土面积的 36.2%。

根据朝阳市生态环境局关于《国能辽宁北票 200MW 风力发电项目“三线一单”管控单元查询申请表》的回复，本项位于 ZH21138110005 和 ZH21138110006 优先保护单元，ZH21138120007 为重点管控单元、ZH21138130002 为一般管控单元。本项目在朝阳市环境管控单元中位置见图 2.5-4。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 1.3.2-1。本项目与朝阳市环境管控单元分布位置关系，见图 1.3-2。

表 1.3.2-1 本项目与《朝阳市生态环境准入清单》相符性分析

管控类别	管控要求	本项目实施情况	符合性
优先保护单元（朝阳市北票市生态保护红线—生态功能重要区域）ZH21138110005			
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	根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票 200MW 风力发电项目的选址	符合

	<p>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。</p> <p>对禁（限）养区内养殖场户实施搬迁关闭整治工作。</p> <p>避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。</p>	<p>意见》：“本项目选址范围不占基本农田、基本草原、生态保护红线；不涉及自然保护区、风景名胜、森林公园、地质公园、重要湿地、I级保护林地和一级国家公益林地；不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地，原则同意该项目选址”。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，并选取生态集中建设区进行生态建设。</p>	
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；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。推进畜禽粪污资源化利用。</p>	<p>本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废水产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。</p>	符合
环境风险防控	<p>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。</p> <p>紧邻的居住、科教、医院等环境敏感点的工业用地，禁止新建环境风险潜势等级IV/IV+级的建设项目；重点加强对烧结、工业炉窑、医疗垃圾和危险废物焚烧有毒有害大气污染物排放企业的监管，按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和周边环境进行定期监测，建设环境风险预警体系，排查环境安全隐患，评估和防范环境风险。</p>	<p>本项目提出了环境风险防范措施，同时，建设单位承诺编制环境应急预案，并与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。</p>	符合
资源开发效率要求	<p>控制煤炭消费总量，严把新上、改扩建耗煤项目立项，对未实行煤炭消费减量替代的耗煤项目一律不予立项；加快推进天然气、电力等新能源替代使用。未依法完成水资源论证工作的建设项目，不予批准；不符合国家及省产业政策、列入淘汰类或不符合用水定额标准的建设项目取水申请不予批准。</p>	<p>本项目升压站运营期采用电采暖，为清洁能源采暖；本项目运营期用水仅为生活用水，外购。</p>	符合
优先保护单元（朝阳市北票市一般生态空间）ZH21138110006			
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)》。</p>	<p>根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票200MW</p>	符合

	<p>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，须依法由县级以上地方人民政府统筹安排。</p> <p>对禁（限）养区内养殖场户实施搬迁关闭整治工作。</p> <p>避免大规模排放大气污染物的项目布局建设</p> <p>经济信息化部门对高能耗、高污染企业落后生产设备和工艺的淘汰，重点监管行业企业搬迁改造等方面实施监督管理。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>风力发电项目的选址意见》：“本项目选址范围不占基本农田、基本草原、生态保护红线；不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、1级保护林地和一级国家公益林地、未占用沙化土地封禁保护区；不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地，原则同意该项目选址”。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。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<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；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。推进畜禽粪污资源化利用。</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。</p>	<p>本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废水产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。</p>	<p>符合</p>
<p>环境风险防控</p>	<p>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。</p> <p>紧邻的居住、科教、医院等环境敏感点的工业用地，禁止新建环境风险潜势等级IV/IV+级的建设项目；重点加强对烧结、工业炉窑、医疗垃圾和危险废物焚烧有毒有害大气污染物排放企业的监管，按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和周边环境进行定期监测，建设环境风险预警体系，排查环境安全隐患，评估和防范环境风险</p> <p>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</p>	<p>本项目提出了环境风险防范措施，同时，建设单位承诺编制环境应急预案，并与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。</p>	<p>符合</p>

	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。		
资源开发效率要求	<p>加快发展清洁能源、可再生能源；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。推进畜禽粪污、餐厨废弃物等集中处理和资源化利用</p> <p>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</p>	本项目为清洁能源建设项目，且本项目升压站运营期采用电采暖，为清洁能源采暖。	符合

重点管控单元（朝阳市北票市重点管控区）ZH21138120007

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)》。</p> <p>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。</p> <p>对禁（限）养区内养殖场户实施搬迁关闭整治工作。</p> <p>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>	根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票200MW风力发电项目的选址意见》：“本项目选址范围不占基本农田、基本草原、生态保护红线；不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、1级保护林地和一级国家公益林地、未占用沙化土地封禁保护区；不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地，原则同意该项目选址”。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。	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。推进工业企业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；实施钢铁等行业超低排放改造和无组织排放深度治理，推进挥发性有机</p>	本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废水产生。升压站内人员的生活废水产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。	符合

	<p>物综合整治。</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。</p>		
环境风险控制	<p>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。</p> <p>严格落实大气污染物达标排放、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>本项目提出了环境风险防范措施，同时，建设单位承诺编制环境应急预案，并与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。</p>	符合
资源开发效率要求	<p>控制煤炭消费总量，严把新上、改扩建耗煤项目立项，对未实行煤炭消费减量替代的耗煤项目一律不予立项。实施水资源总量控制，严格计划用水管理；加快推广农业节水技术和措施，提高农田灌溉水资源利用效率，未依法完成水资源论证工作的建设项目，不予批准。</p>	<p>本项目为清洁能源建设项目，且本项目升压站运营期采用电采暖，为清洁能源采暖。本项目运营期用水仅为生活用水，外购。</p>	符合

一般管控区ZH21138130002

空间布局约束	<p>禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</p> <p>禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由省、市、县人民政府责令拆除或者关闭；已有的工业和生活排污口，由省、市、县人民政府责令拆除、关闭或者迁出；已有的农业种植和经济林，省、市、县人民政府及其有关部门应当严格控制化肥、农药等非点源污染，并引导其逐步退出。</p> <p>经济信息化部门对高能耗、高污染企业落后生产设备和工艺的淘汰，重点监管行业企业搬迁改造等方面实施监督管理。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>本项目风机点位及升压站均不涉及饮用水水源一级、二级保护区；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)》和《朝阳市建设项目环境准入限制政策目录(2021年版)》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；根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票200MW风力发电项目的选址意见》，本项目选址区域不涉及基本农田。</p>	符合
污染物排放管控	<p>在饮用水水源准保护区内改建建设项目，不得增加排污量。</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</p>	<p>本项目选址区域不涉及饮用水水源准保护区；本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废气产生。升压站内人员的生活废水</p>	符合

	<p>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。推进畜禽粪污资源化利用。</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。</p>	<p>产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排。本项目的建设不会改变区域环境质量现状。</p>	
环境风险防控	<p>省、市、县人民政府及其有关部门应当根据保护饮用水水源的实际需要，在穿越饮用水水源保护区及其相邻的公路、航道、铁路、输油及输气管道上，采取必要的安全防护措施，防止运输危险化学品物品的车辆、船舶和管道发生事故污染饮用水水体。饮用水水源汇水区内的矿山企业应当规范尾矿库建设和管理，防止对饮用水水体造成污染。</p> <p>对现有涉废气排放工业、企业加强监督管理和执法检查；</p> <p>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。</p>	<p>本项目提出了环境风险防范措施，同时，建设单位承诺编制环境应急预案，并与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。</p>	符合
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>本项目升压站运营期采用电采暖，为清洁能源采暖。</p>	符合

1.3.2.6 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 1.3.2-3。

表 1.3.2-3 本项目与风力发电场生态保护及恢复技术规范相符性分析

序号	规范要求	工程实际情况	是否满足要求
	禁止建设区		

1	自然保护区的核心区和缓冲区、风景名胜區、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	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
5	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
6	基本农田	风电场不占用基本农田	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	风电场区域内没有自然保护区、重要生态功能保护区等上述敏感点	是
2	鸟类重要迁徙通道区域，未划入自然保护区范围的鸟类重要栖息地	本项目风场区域不在鸟类重要迁徙通道区域及鸟类重要栖息地	是
3	海拔 800m 以下重要天然植被及珍稀野生动物繁殖、栖息、活动的低山丘陵地区	风电场占地范围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 1.5 倍风机高度以内范围	G30 风机距离长深高速最近，水平距离 15.3km；G30 风机距离京沈客运专线最近，水平距离 18.3km	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	G36 风机距离北票市城总体规划边界为 12.3km；本项目 G36 风机距离西官营镇水平距离为 2.3km、G29 风机距离龙潭镇 2.9km	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 40 台，噪声防护距离为 600 米，600 防护距离内无居民敏感点。	是
输电线路生态环境保护			
1	输电线路选线避开鸟类栖息地	本项目风场区域不在鸟类重要迁徙通道区域及鸟类重要栖息地	是

道路工程生态环境保护			
1	场内道路尽量利用已有道路，避免占用林地，单位装机容量新建道路长度宜小于 0.25km/MW	总长度为 38.69km，其中新建施工道路 25.88km，改扩建施工道路 12.81km，单位装机容量新建道路长度为 0.1294km/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，施工结束后道路宽度改为 3.5m	是

1.3.2.7 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 1.3.2-4。

表 1.3.2-4 本项目与辽环函〔2021〕60 号文相符性分析

技术要点	说明	符合性
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
第三条 项目选址选线、施工布置未占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、饮用水水源保护区、基本草原、永久基本农田、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区，以及天然林、防护林和特种用途林地等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，与世界文化和自然遗产地、历史文化名城名镇名村、文物保护单位的生态环境保护要求相协调。	本项目选址范围不在生态保护红线内，不占基本农田，不涉及国家公园、旅游风景区、自然保护区、1 级保护林地、国家一级、二级公益林和草地，不涉及自然保护区、鸟类通道、湿地等相关区域范围。	符合

<p>第四条 风力发电项目未占用生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地，沙化土地封禁保护区、鸟类主要迁徙通道和栖息地等区域以及沿海基干林带和消浪林带等敏感范围，不影响保护生物多样性、维护生态系统平衡和防治水土流失。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等应优化选址选线，尽量避让耕地、林地等优质土地，未占用 I 级保护林地和一级国家级公益林地。</p> <p>风机点位应按照国家标准与高速公路和铁路保持足够的安全距离；风机点位应为城乡规划区、沿海区域建设规划区留有足够的开发空间，不影响城乡发展和沿海区域发展，符合国土空间规划的城镇开发边界管控要求。</p> <p>风力发电机组布置满足噪声与光影防护距离要求，防护距离根据噪声源强、轮毂高度、叶片长度、地形地貌等因素进行核定，防护距离内没有噪声与光影敏感建筑。</p>	<p>本项目选址不占生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地，沙化土地封禁保护区、鸟类主要迁徙通道和栖息地、I 级保护林地和一级国家级公益林地；</p> <p>本项目风机点位与附近的高速公路和铁路保持足够的安全距离；风机点位选址已为城乡规划区留有足够的开发空间，不影响城乡发展；</p> <p>本项目风机布置满足噪声与光影防护距离要求，防护距离内没有噪声与光影敏感建筑。</p>	符合
<p>第七条 升压站、输电线路选址选线合理，升压站选用低噪声设备，并采取降噪措施，确保边界和周围环境保护目标的电磁环境和声环境满足相关标准要求。</p>	<p>本项目 220kV 升压站选用低噪声设备，并采取降噪措施，预测结果表明升压站厂界和周围环境保护目标的电磁环境和声环境满足相关标准要求。</p>	符合
<p>第八条 风力发电、光伏发电项目不设置集中施工场地，使用预拌混凝土；施工期避开多雨期，不随意压占、扰动和破坏地表植被；采取剥离表土和回填复垦措施，对造成生态影响的区域及时清理并采取有效防护措施；对新建道路和施工临时道路采取硬化措施，以及生态恢复建设和绿化措施。</p>	<p>本项目施工期不设置集中施工场地，使用预拌混凝土；施工期避开多雨期；本项目采取剥离表土和回填复垦措施，对造成生态影响的区域及时清理；对新建道路和施工临时道路采取硬化措施，以及生态恢复建设和绿化措施。</p>	符合
<p>第十二条 按相关导则及规定要求制定了噪声、大气、生态和电磁等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化生态环境保护措施的要求。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、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，并提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。</p>	符合

1.3.2.8 与《辽宁省风力发电厂生态建设管理暂行办法》相符性分析

表 1.3.2-5 《辽宁省风力发电厂生态建设管理暂行办法》相符性分析

序号	《暂行办法》要求	工程实际情况	相符性
禁止建设区			
1	自然保护区的核心区及缓冲区。	本项目占地不在自然保护区的核心区及缓冲区	符合
2	饮用水水源一级保护区	本项目不在饮用水水源一级保护区内	符合
3	基本农田	本项目不占用基本农田	符合

4	防护林和特种用途林	本项目占地范围内无防护林和特种用途林	符合
5	沙化土地封禁保护区	本项目不占地范围内无沙化土地封禁保护区	符合
6	风景名胜区	本项目不在风景名胜区范围内	符合
7	依法需要禁止或者环境影响评价文件确定禁止建设的区域	本项目占用范围无需要禁止建设的区域	符合
限制建设区			
1	自然保护区的试验区	本项目不占用自然保护区	符合
2	饮用水水源二级保护区	风电场升压站和风机占地不在饮用水水源二级保护区	符合
3	文物保护单位的保护范围和建设控制地带	根据北票市博物馆关于本项目建设的复函, 风机点位、升压站经核查不在全国第三次文物普查名录中。由于地下文物的不确定性, 为确保地下文物安全不被破坏, 根据复函要求, 建设单位应在本项目建设工程施工前, 严格按照《中华人民共和国文物保护法》等有关规定, 必须经文物部门实地考古调查和勘探, 确定无文物遗迹后办理文物相关手续(文物考古调查及勘探报告书)方可施工。	符合
4	矿产资源压覆区	风电场范围内无矿产资源压覆区	符合
5	鸟类重要迁徙通道区域, 未划入自然保护区范围的国际重要鸟区及鸟类重要栖息地	根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票200MW风力发电项目的选址意见》, 本项目风场区域不在鸟类重要迁徙通道区域及鸟类重要栖息地	符合
6	《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2公里以内范围	本风电场2km范围内无《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。	符合
7	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	本项目风机距离县级以上城乡规划区边界为12.3km, 县级以下城乡规划区(西官营镇、龙潭镇)边界距离为均超过2km。	符合
风力发电机组防护距离			
1	2000千瓦及以上机组应与噪声敏感目标保持600米以上防护距离, 并根据风力发电机组型号和地形地貌等实际情况核定防护距离。	本项目风机机组为5000千瓦, 噪声防护距离为600米, 600米防护距离内无居民敏感点, 预测的光影影响范围内无居民。	符合

1.3.2.9 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《规范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；因此，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北票市林业和草原局、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

1.3.2.10 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》符合性分析

根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》，风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避免省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。本项目风电场占地为林地、耕地、园地、其他土地（裸地）、其他草地和农村道路，不占用基本农田，不涉及特殊保护区域。对于项目临时占地中占用的耕地，环评提出项目建成后恢复为原有耕地，对于草地和灌木林地，环评提出进行生态恢复，按照原占

地类型种植草本和灌木，恢复临时占地的生态环境。因此，项目占地基本符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。

1.3.2.11 与《北票市土地利用总体规划（2006-2020年）》符合性分析

根据《北票市土地利用总体规划（2006-2020年）》调整方案中关于能源项目用地要求：以清洁、高效利用能源为导向，加大风能、太阳能光伏发电项目开发利用，重点建设风电项目、太阳能光伏电站、变电站、城乡燃气供应项目、热电联产等能源项目。

本项目为风力发电项目，符合上述能源项目用地要求，北票市自然资源局出具了《建设项目用地预审与选址意见书》，本项目选址符合北票市土地利用总体规划。

1.3.3 选址合理性分析

(1) 根据《关于印发全省第一批新增风电项目建设计划的通知》（辽发改能源[2021]517号），本项目已列入辽宁省第一批新增风电项目建设计划（序号28）。

(2) 根据《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票200MW风力发电项目的选址意见》，该项目选址范围不占基本农田、生态保护红线；不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、I级保护林地和一级国家公益林地、未占用沙化土地封禁保护区；不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地；未发现压覆矿产资源情况，原则同意该项目选址。

(3) 根据《关于国能朝阳新能源发展有限公司申请出具国能辽宁北票200MW风力发电项目是否存在文物压覆的函复函》，该工程地点经核查不在全国第三次文物普查名录中，根据现场初步勘察，机位地表暂未发现文物遗迹。

1.3.4 与环境管理政策相符性分析

本项目与“气十条”、“水十条”、“土十条”、“辽宁省污染防治攻坚战三年专项行动方案（2018—2020年）”和辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020年）和《辽宁省大气污染防治条例》现行环境管理要求的相符性分析见表1.3.3-1。

表 1.3.3-1 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	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	本项目采用电供暖	符合

计划实施方案》 (辽政发〔2014〕8号)	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。		
《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
《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)	推广示范适用技术，加快技术成果推广应用，重点推广饮用水净化、节水、水污染治理及循环利用，城市雨水收集利用，再生水安全回用，水生态修复，畜禽养殖污染防治等适用技术。	项目生活污水采用旱厕处理，定期清掏，不外排。	符合
《辽宁省人民政府关于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
关于印发《辽宁省污染防治攻坚战三年专项行动方案(2018—2020年)》的通知	减少生活污染。	生活垃圾集中收集后由环卫部门清运。	符合
关于印发《辽宁省污染防治攻坚战三年专项行动方案(2018—2020年)》的通知	全力淘汰燃煤小锅炉。全面淘汰县(市)建成区和工业园区 10 吨及以下燃煤小锅炉，推动集中供热覆盖范围内的燃煤锅炉淘汰和高效节能锅炉推广工作。到 2020 年，全省城市建成区淘汰 20 吨及以下燃煤锅炉。严控高污染燃料使用，在条件允许的情况下，逐步扩大禁燃区面积。	本项目采用电供暖。	符合
辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案	划定并严守生态保护红线。	根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票 200MW 风力发电项目的选址意见》：“本项目选址范围不占生态保护红线。”	符合
辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案	推进清洁取暖；深入实施燃煤锅炉治理。加大燃煤小锅炉(包括燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施)淘汰力度。	本项目采用电供暖。	符合

<p>(2018—2020年)</p>	<p>加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。建筑工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、工地湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”。严格执行《施工及堆料场地扬尘排放标准》</p>	<p>施工工地周围应设置连续、密闭的围挡，满足标准的要求，围挡高度不得低于1.8m；同时采用湿式作业</p>	<p>符合</p>
	<p>加强道路扬尘综合整治</p>	<p>采取洒水抑尘措施，同时加强对运输车辆管理，减少粉尘无组织排放。</p>	<p>符合</p>
<p>《辽宁省大气污染防治条例》</p>	<p>第四十二条建筑工程施工应当遵守下列防尘规定： （一）施工工地出入口应当公示施工扬尘防治措施、负责人、投诉举报电话等信息； （二）施工工地周围应当按照有关规定设置连续、密闭的围挡； （三）施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理； （四）易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施； （五）建筑垃圾、工程渣土等在四十八小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施； （六）运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃； （七）需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，禁止现场露天搅拌； （八）闲置三个月以上的施工工地，应当对其裸露泥地进行临时绿化、铺装或者遮盖； （九）对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在施工工地内堆放的，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施； （十）在建筑物、构筑物上运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒。</p>	<p>项目施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，围挡高度不得低于1.8m；易产生扬尘的土方工程等施工时，采取洒水等抑尘措施；运输车辆在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所；地面建筑需使用水泥施工的要求使用商砼，采用混凝土罐车运送，无露天搅拌；对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料密闭处理。在工地内堆放，采取覆盖防尘网或者防尘布，定期洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土等在48小时内未能清运的，应当在施工场地内设置临时堆场并采取遮盖等防尘措施。</p>	<p>符合</p>
<p>《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）</p>	<p>2、推动能源清洁低碳转型。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代，鼓励自备电厂转为公用电厂。加快调整能源消费结构，强力推进能耗“双控”，提升电能占终端能源消费比重，创造条件尽早实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变；稳妥推进天然气气化工程，在具备条件的地区严格按照“以气定改、先立后破”原则推进居民煤改气；全面推进清洁能源采暖</p>	<p>本项目采用电供暖。</p>	<p>符合</p>
	<p>5、加强生态环境分区管控。围绕形成“一圈一带两区”区域发展格局，衔接国土空间规划分区和用途管制要求，深入实施主体功能区</p>	<p>本项目为清洁能源项目，运营期无工艺废水产生。升压站内人员的生活废水</p>	<p>符合</p>

<p>战略，推进城市化地区高效集聚发展，促进农产品主产区规模化发展，推动重点生态功能区转型发展，形成主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护格局。在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面，严格落实“三线一单”（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）生态环境分区管控意见，优化区域生产力布局。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和建设项目环评准入，努力从源头上减少污染物排放</p>	<p>产生量较小，经化粪池处理后，定期清掏，不外排；根据北票市自然资源局出具的《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票 200MW 风力发电项目的选址意见》：“本项目选址范围不占生态保护红线。”</p>	
<p>1、着力打好重污染天气消除攻坚战。实施清洁取暖攻坚行动。按照宜电则电、宜气则气、宜煤则煤的原则，保障群众安全温暖过冬。在具备集中供热条件的城镇地区，充分发挥热电机组和大型热源厂供热能力，大力推进燃煤锅炉房关停整合，对保留的供暖锅炉全面排查。在空气质量未达标的城市城中村、城乡结合部，因地制宜推进供暖清洁化，有序开展农村地区散煤替代工作</p>	<p>本项目采用电供暖。</p>	<p>符合</p>
<p>4、加强大气面源和噪声污染治理。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，推进低尘机械化清扫作业，加大城市出入口、城乡结合部等城乡重要路段清扫保洁力度。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度</p>	<p>项目施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，围挡高度不得低于 1.8m；易产生扬尘的土方工程等施工时，采取洒水等抑尘措施；运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所；地面建筑需使用水泥施工的要求使用商砼，采用混凝土罐车运送，无露天搅拌；对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料密闭处理。在工地内堆放，采取覆盖防尘网或者防尘布，定期洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工场地内设置临时堆场并采取遮盖等防尘措施；食堂油烟通过油烟净化装置处理后，净化效率不低于 60%，经专用烟气管道引至楼顶达标排放</p>	<p>符合</p>

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，并根据风电场附近区域的生态现状，结合当地林业主管部门的建议选取适当的区域开展生态建设，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) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (14) 《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；
- (15) 《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；
- (16) 《国家危险废物名录（2021版）》，（生态环境部令第15号），2021年1月1日；
- (17) 《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；
- (18) 《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；
- (19) 《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；
- (20) 《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；

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

(22)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)；

(23)《国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015年4月；

(24)《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；

(25)《辽宁省固体废物污染环境防治办法》，2017年11月29日；

(26)《辽宁省环境保护条例》，2022年4月21日；

(27)《辽宁省大气污染防治条例》，2022年4月21日；

(28)《辽宁省水污染防治条例》，2022年4月21日；

(29)《辽宁省自然保护区名录》，2015年；

(30)《辽宁省地下水资源保护条例》(2020年3月30日修正)；

(31)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；

(32)《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)；

(33)《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)；

(34)《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)；

(35)《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)；

(36)中共辽宁省委 辽宁省人民政府关于印发《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)；

(37)《辽宁省禁止提取地下水规定》(辽宁省人民政府令第255号)；

(38)《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(辽政发[2021]9号)；

(39)《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(辽

政发〔2021〕6号），2021年2月17日。

（40）《辽宁省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）。

（41）《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 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）《朝阳市“十四五”生态环境保护规划》；
- （4）《辽宁省主体功能区规划》；
- （5）《辽宁省生态功能区划方案》（2009年）；
- （6）《北票市城总体规划(2016-2030年)》。

2.1.3 技术导则、标准与规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- （5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- （6）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- （7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （8）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- （9）《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019)；
- （10）《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- （11）《建设项目危险废物环境影响评价指南》环保部公告2017年第43号；
- （12）《国家危险废物名录（2021年版）》（自2021年1月1日起施行）；
- （13）《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）；
- （14）《高压配电装置设计规范》（DL/T 5352-2018）；
- （15）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- （16）《风力发电场生态保护及恢复技术规范》（DB21/T2345-2014）；

- (17) 《风电场项目环境影响评价技术规范》（NB/T31087-2016）。
- (18) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (19) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (20) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (21) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (22) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.1.4 主要技术文件

- (1) 《环境影响评价委托书》，国能朝阳新能源发展有限公司，2023年4月15日；
- (2) 《国能辽宁北票200MW风力发电项目可行性研究报告》，中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司，2023年4月；
- (3) 其他相关资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

为确定本项目的主要环境影响并突出评价重点，根据建设项目的性质、内容及规模，采用矩阵识别法对项目在施工期和营运期产生的环境影响因素进行识别，结果见表2.2.1-1。

表 2.2.1-1 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		√	√		√		√		√		√			
运行期	生态环境		√		√		√		√				√		
	大气环境		√		√		√		√				√		

声环境		√		√		√	√		√			√		
固废环境		√		√		√			√			√		
环境风险		√		√	√		√		√			√		
电磁环境		√		√		√	√		√			√		

2.2.2 评价因子筛选

根据对环境影响因素的识别及项目所在区域环境要素的特征，确定各环境要素的评价因子见表2.2.2-2。

表 2.2.2-2 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、野生动物、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 、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、废铅酸蓄电池、升压站内主变压器的变压器油、箱式变压器的变压器油、风力发电机的润滑油
环境风险	影响评价	升压站内主变压器的变压器油、箱式变压器的变压器油、风力发电机的润滑油

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 29.7hm²。项目评价范围内涉及辽宁大黑山国家级自然保护区、不涉及自然保护区、风景名胜区、国家重点保护文物及野生动物的重要栖息地、重要或特殊的植物群落的分布。本项目生态环境评价等级划分依据见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 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
----	------	------	-----

a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	评价范围内涉及辽宁大黑山国家级自然保护区、辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区	一级
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	不涉及
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	二级
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 0.3274km ² ，不涉及
g	除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况	三级	三级

(1) 评价工作等级

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一级。

(2) 评价范围

生态环境评价范围根据《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。

生态环境评价范围为 29.7km²，本项目生态环境评价范围见图 2.3-1。

2.3.2 大气环境

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

2.3.3 地表水环境

根据工程的特点及污染物排放状况的分析，水污染源主要为运行期产生的生活污水，生活污水经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目运营期

生活污水定期清掏，不外排，不向地表水体直接排放，地表水评价等级按三级 B。

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。

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（2021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。

（1）环境风险潜势初判断

本项目涉及的主要风险物质为废润滑油、废液压油和废变压器油，其与临界量比值，即： $Q=q1/Q1$ ，经计算 $Q=140.688t/2500t=0.0562<1$ ，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 2.3.7-1。

表 2.3.7-1 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	废润滑油、废液压油	0.688	2500	0.0562
箱式变压器	废变压器油	100		
升压站内主变压器	废变压器油	40		

$Q<1$ ，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)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。

(4) 本项目评价范围内主要河流凉水河,本项目施工站场与凉水河最近距离约为2.0km,凉水河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。

(5) 本项目评价区地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准。

环境质量标准限值见表2.4.1-1。

表 2.4.1-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值			
			单位	数值		
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	SO ₂	μg/m ³	年平均	60	
		NO ₂		年平均	40	
		PM ₁₀		年平均	70	
		PM _{2.5}		年平均	35	
		CO		日平均	4	
		O ₃		日最大8小时平均	160	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	等效声级	dB(A)	1类	昼间	55
					夜间	45
电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)	工频电场强度	V/m	4000		
		工频磁感应强度	μT	100		
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准	pH	/	6~9		
		BOD ₅	mg/L	≤6.0		
		氨氮	mg/L	≤1.5		

		总磷	mg/L	≤0.3
		总氮	mg/L	≤1.5
		高锰酸盐指数	mg/L	≤10
		COD	mg/L	≤30
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	pH	/	6.5~8.5
		总硬度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450
		溶解性总固体	mg/L	≤1000
		耗氧量(COD _{Mn} 法)	mg/L	≤3.0
		氨氮(以N计)	mg/L	≤0.50
		总大肠菌群	MPNh/100mL	≤3.0
		细菌总数	CFU/L	≤100
		亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
		硝酸盐(以N计)	mg/L	≤20.0

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“郊区及农村地区”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1类标准限值,厂界外执行1类区标准。

(4) 本项目就餐人数较少,为小型食堂,设置2个灶头,餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)标准,最高允许排放浓度2mg/m³,净化设施最低去除效率60%。

(5) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);危险废物控制执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

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

具体标准及限值详见表2.4.2-2、表2.4.2-3。

表 2.4.2-2

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	区域	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	郊区及农村地区	浓度限制 (连续 5min 平均 浓度) 1.0mg/m ³
噪声	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	厂界 噪声	dB(A)	昼间	70
					夜间	55
	运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	厂界 噪声	dB(A)	昼间	55
					夜间	45
环境 空气	运营期	《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001) 标准	油烟	mg/m ³	2	
固体 废物	施工期	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)				
	运营期	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)；危险废物控制执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597 -2023)。				

表 2.4.2-3

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	100μT	

2.5 环境保护目标

本项目评价范围内涉及与辽宁大黑山国家级自然保护区（最近距离约443m）、辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区（最近距离约550m），无风景名胜区、森林公园、重点文物保护单位，不涉及候鸟迁徙通道和栖息地。本项目声环境影响评价范围内不涉及居民，生态环境影响评价范围内涉及植被、动物等保护目标，电磁环境影响评价范围内无电磁环境保护目标。本项目村宅为重点保护目标。考虑风电项目的特点，对评价范围外比较关注的环境保护目标也进行了统计。本项目主要环境保护目标具体见表2.5-1，本项目环境保护目标及评价范围见图2.3-1、图2.5-1和图2.5-2、图2.5-3。

表 2.5-1

环境保护目标一览表

一、评价范围内								
环境要素	本项目内容	最近敏感点名称	相对本项目方位	与本项目最近距离 (m)	规模		主要保护对象	环境功能分区
					面积 (hm ²)	户数		
噪声	新建道路	王杖子	东南	72	—	32	居民	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类功能区
	改扩建道路	万杖子村	北	73	—	87		
		河北村	西	93	—	42		
		王麻子沟	东	107	—	72		
		于家湾	西	173	—	123		
电磁	—	—	—	—	—	—	—	
生态	—	—	—	—	—	—	风电项目周围植被	—
二、评价范围外								
环境要素	本项目内容	最近敏感点名称	相对本项目方位	与本项目最近距离 (m)	规模		主要保护对象	环境功能分区
					户数	人数		
噪声	G03	万杖子村	东南	903	87	278	居民	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类功能区
	G21	上波榛沟	东	754	21	36		
	G25	北山洼南沟	西北	705	36	126		
	G27	下波榛沟	东	805	25	75		
	G30	温家山	西北	967	72	252		
	G34	青草沟	西北	726	39	137		
	G36	于家湾	西南	694	123	394		
	G39	于家湾	东北	636	123	394		
	G40	杨树林子村	西北	706	102	357		

	G41	于家湾	北	841	123	394			
	G42	陶营子	南	747	23	69			
	G44	温家山	西	716	75	255			
	G45	温家山	东北	649	75	255			
	220kV 升压站	东营子	北	375	176	528			
光影	G21	上波榛沟	东	754	21	36	居民	—	
	G24	万杖子村	西北	1143	87	278			
	G25	北山洼南沟	西北	705	36	126			
	G27	下波榛沟	东	805	25	75			
	G30	温家山	西北	967	72	252			
	G33	青草沟	西南	1039	39	137			
	G34	青草沟	东	726	39	137			
	G39	于家湾	东北	636	123	394			
	G40	杨树林子村	西北	706	102	357			
	G41	于家湾	北	841	123	394			
	G44	青草沟	西北	726	39	137			
	G45	温家山	东北	649	72	252			
地表水	凉水河子							(GB3838-2002) IV类	
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	G36	北票市	东南	12300	—	—	国土空间用途	—
		G36	西官营镇	东北	2300	—	—	国土空间用途	—
		G29	龙潭镇	西南	2900	—	—	国土空间用途	—

	公路与铁路	G30	长深高速	南	15300	—	—	—	—
		G30	秦沈客运专线	南	18300	—	—	—	—
	35kV 集电线路	35kV 集电线路最近居民区为毛家沟，水平距离 45m							
施工道路	新建道路	新建道路距离王杖子最近，水平距离为 72m							
	改扩建道路	改扩建道路距离万杖子村最近，水平距离为 317m							
电磁环境		本项目升压站电磁环境评价范围内无环境敏感目标。升压站厂界四至均为旱地，距离升压站最近的村屯为北侧 375m 处的东营子							
自然保护区		G16 与辽宁大黑山国家级自然保护区最近距离约 434m；G17 与辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区最近距离约 550m。							
鸟类迁徙通道及栖息地		根据北票市林业与草原局证明文件，本项目风场范围内不涉及鸟类迁徙通道及栖息地							
文物保护单位		根据北票市博物馆出具的证明文件，本项目风机点位、升压站经核查不在全国第三次文物普查名录中							
省界		本项目 40 台风机中 G04、G05、G06、G07、G08、G09、G10、G11、G12、G13、G14、G15、G16、G22 距离省界（辽宁省与内蒙古自治区）分别为 58 米、20 米、36 米、44 米、23 米、35 米、55 米、128 米、32 米、15 米、43 米、27 米、250 米、21 米。							

表 2.5-2

本项目风机点位与自然保护区位置关系

风机点位	2000 坐标		经纬度		自然保护区	方位	距离
	X	Y	东经	北纬			
G17	40529137	4638555	120°21'3.705"	41°52'54.072"	辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区	西	550
G23	40529403	4638836	120°21'15.283"	41°53'3.145"		西	923
G28	40529657	4636433	120°21'25.890"	41°51'45.229"		西	640
G16	40531689.3	4649833	120°22'56.587"	41°58'59.232"	辽宁大黑山国家级自然保护区	东	434

2.6 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 38 处地表临时构筑物，与本项目风机关系见表 2.6-1，建筑物分布情况见图 2.6-1。

表 2.6-1 噪声及光影防护距离内建筑物情况一览表

编号	中心坐标（2000 坐标系统）		距离（m）	最近风机	建筑物属性
	X	Y			
1#临时建筑	40523375	4640921	387	G21	废弃看护房
2#临时建筑	40522134	4642949	227	G05	废弃寺庙
3#临时建筑	40522156	4642902	267	G05	废弃寺庙
4#临时建筑	40521964	4642702	515	G05	废弃寺庙
5#临时建筑	40524144	4644394	341	G22	废弃矿房
7#临时建筑	40540226	4634619	368	G32	蓄水池
8#临时建筑	40539932	4634962	189	G44	蓄水池
9#临时建筑	40540062	4635074	277	G44	蓄水池
10#临时建筑	40540103	4635037	322	G32	蓄水池
11#临时建筑	40540476	4635097	234	G32	蓄水池
12#临时建筑	40540589	4635131	275	G32	蓄水池
13#临时建筑	40540639	4635126	290	G32	蓄水池
14#临时建筑	40540504	4635214	343	G32	蓄水池
15#临时建筑	40540327	4635258	432	G32	蓄水池
16#临时建筑	40540395	4635308	369	G33	蓄水池
17#临时建筑	40540695	4635402	77	G33	蓄水池
18#临时建筑	40540629	4635458	101	G33	蓄水池
19#临时建筑	40540593	4635457	132	G33	蓄水池
20#临时建筑	40540539	4635443	188	G33	蓄水池
21#临时建筑	40540498	4635435	233	G33	蓄水池
22#临时建筑	40540296	4635428	305	G33	蓄水池
23#临时建筑	40540495	4635483	200	G33	蓄水池
24#临时建筑	40540431	4635537	151	G34	蓄水池
25#临时建筑	40540375	4635544	170	G34	废弃蓄水池
26#临时建筑	40540344	4635570	172	G34	蓄水池
27#临时建筑	40540325	4635612	165	G34	蓄水池
28#临时建筑	40540304	4635653	171	G34	蓄水池
29#临时建筑	40540261	4635738	217	G34	蓄水池
30#临时建筑	40540161	4635499	355	G34	废弃房屋
31#临时建筑	40538809	4639536	292	G35	采矿看护房
32#临时建筑	40538501	4639786	393	G35	废弃房
33#临时建筑	40543258	4638746	569	G37	废气房屋
34#临时建筑	40543287	4638703	568	G37	废弃看护房
35#临时建筑	40541360	4637575	409	G37	厂房
40#临时建筑	40539714	4634948	113	G44	畜牧养殖公司
41#临时建筑	40539468	4635007	315	G44	临时看护房
42#临时建筑	40539452	4635058	318	G44	蓄水池
43#临时建筑	40539410	4635089	363	G44	蓄水池

经现场勘查及北票市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住宅范畴，建筑物现状为废弃房、采矿看护房、蓄水池、养殖场等，不影响项目建设及运行。建议在项目施工前，建设单位再次核实上述建筑物属性是否发生变化。

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称、建设规模、地点、投资及服务年限

项目名称：国能辽宁北票200MW风力发电项目

建设单位名称：国能朝阳新能源发展有限公司

建设规模：200MW

建设地点：本项目位于朝阳北票市龙潭镇和西官营镇附近。场区范围处于东经120°15'43.6"~120°30'54.5"，北纬41°50'25.4"~41°59'26.9"之间。地形为丘陵山区，一般海拔高度为 390~795m，风电场规划面积97.65km²。项目地理位置图见图3.1-1。投资：总投资为118513.70万元。

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 200MW，选用单机容量为 5000kW 的风力发电机组 40 台，并配套建设 40 座箱式变电站。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，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 493000MW·h，等效满负小时数 2465.9h，容量系数 0.281。项目工程占地总面积 32.11hm²，其中永久占地 12.71hm²，临时占地 19.40hm²。

项目组成及主要建设内容详见表 3.1.2-1。项目主要设备见表 3.1.2-2、3.1.2-3。

表 3.1.2-1 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	40 台	40 台 5000kW
	箱变	40 台	每台 5000kW 风机配 1 台 SC20-5500/35, 37±2×2.5%/0.95kV 型美式箱变
	场内 35kV 架空线路	8 回	35kV 架空集电线路路径总长 79km，其中双回 JL/G1A-300/25 架空线路路径长约 13.3km，双回 JL/G1A-240/30 架空线路路径长约 18.8km，单回 JL/G1A-240/30 架空线路路径长约 19.1km，单回 JL/G1A-150/25 架空线路路径长约 27.8km，全线共设计角钢铁塔 343 基，其中同塔双回路直线塔 85 基，双回路耐张、转角、分歧、终端塔 55 基；单回路直线塔 113 基，单回路耐张、转角、终端、

			分歧塔 90 基。
	集电线路直埋电缆	本项目风力发电机至箱变、箱变至集电线路均采用地埋电缆，电缆总长度约 6km。	
	220kV 升压站	风电场拟建 1 座 220kV 升压站，南北长 140m，东西宽 107.7m，占地面积 1.5078hm ² ，进站道路占地 0.02hm ² ，主要包括中控楼、配电室、变压器、进站道路等。	
		主变压器	本期安装 1 台 200MVA 主变压器 型号：SFZ18-220000/230； 额定容量：200MVA； 额定电压：230±8×1.25%/37kV 接线组别：YN，d11； 冷却方式：ONAN（油浸自冷）
		升压站内设置消防蓄水池一座，采用地下钢筋混凝土箱形结构。	
		设置一座事故油池，容积 50m ³	
		升压站内设置一座容积 14m ³ 化粪池，产生的生活污水经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排	
辅助工程	场内道路	总长度为 38.69km，其中新建施工道路 25.88km，改扩建施工道路 12.81km；升压站进站道路长 25m。	施工期道路路面宽 6.0m，施工结束后扩建道路恢复至原有路面宽度（原有路面宽度约 3.5m）；升压站进站道路长 25m，宽 6m。
配套工程	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。	
	供水	施工期用水主要为场地洒水等；运营期用水主要为生活和消防用水（150m ³ ）。施工及消防用水可用罐车从龙潭镇自来水购买，运营期升压站工作人员饮用水为购买的桶装饮用水。	
	供暖	根据该地区的气候条件及风电场的特点，风电场主控楼及 35kV 开关柜室采用温控电暖器。	
公用工程	施工供电	1 条 10kV 架空线路	
环保工程	废水	施工期：主要是施工车辆检修、冲洗排放的废水和施工人员产生的生活污水，施工现场设临时沉淀池，收集施工中产生的各类冲洗废水，经沉淀澄清后上清液用于洒水降尘。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，升压站设置化粪池一座，定期清掏，不外排。	
	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。 运营期：产生餐饮油烟，厨房操作间采用自然进风，机械排风的通风方式。排油烟风机放于屋顶，排油烟设置油烟净化设施，其油烟排放浓度不得超过 2.0mg/m ³ ，净化设备的最低去除效率不低于 60%。	

噪声	<p>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。</p> <p>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。</p>
固体废物	<p>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。</p> <p>运营期：主要为风电场工作人员产生的生活垃圾；升压站产生的废铅酸蓄电池、废弃变压器；运营期主变、箱变事故状态下产生少量的废变压器油，风机检修时产生的废润滑油、废液压油等。生活垃圾集中收集后及时清运处理；废变压器由厂家回收；主变事故产生的废变压器油暂存于事故油池，委托有危险废物处置资质的单位进行处置；废铅酸蓄电池不在风电场内暂存，委托有危险废物处置资质的单位进行处置；箱变产生的废变压器油、风机检修时产生的废润滑油、废液压油定期由具有资质的电力运营维护专业公司统一收集、清运并负责交由有危险废物处置资质的单位进行处置，升压站内设置一座面积为 25m² 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。</p>
环境风险	<p>运营期升压站内设置事故油池一座，容积 50m³。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。</p> <p>箱式变压器油箱下方基础内设置集油池，容积 3m³。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。</p>
生态恢复与建设措施	<p>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。</p>

表 3.1.2-2 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	800t 履带吊	1
2	250t 汽车吊	2
3	大型平板运输车	4
4	8t 汽车吊	4
5	132kW 推土机	4
6	1m ³ 反铲挖掘机	2
7	2m ³ 装载机	2
8	小型振动碾(手扶式)	4
9	16t 振动碾	2
10	10t 自卸汽车	10
11	插入式振捣器	24
12	混凝土输送泵	2
13	60 kW 发电机	2
14	垂直升降机	1
15	6m ³ 混凝土搅拌车	10

16	75m ³ /h 混凝土搅拌站	1
17	钢筋切断机	3
18	钢筋弯曲机	3
19	钢筋调直机	3
20	电焊机	3
21	空压机	1
22	平地机	1
23	洒水车	2
24	手风钻（风镐）	4
25	电动打夯机	4

表 3.1.2-3 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	40
			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	21371
			切入风速	m/s	2.5
			额定风速	m/s	9.4
			切出风速	m/s	25
			安全风速	m/s	59.5
			轮毂高度	m	110
			发电机功率因数	%	容性 0.95；感性 0.95
			额定电压	V	950
	箱式变电站	数量	台	40	
		型号		SC20-5500/35	
		电压	kV	36.75±2×2.5%/1.14kV	
	主变压器	型号		SFZ18-220000/230	
台数		台	1		
容量		kVA	200MVA		

3.1.3总平面布置

风电机组的布置主要受风场主导风向与地形的影响：在主导风向上，机组间距的增大会最大限度的减少前排风机对后排风机的紊流影响；而在复杂的山脊型风电场中，机组间距的加大会造成机组间电缆长度、道路长度、电量损耗的增加，在降低风能资源和土地资源利用率的同时影响项目的经济性。

针对风电场的地形特点，并根据《风力发电厂设计规范》（GB1096-2015），

《风电场工程微观选址技术规范》（NB/T 10103-2018）等相关规范，本工程的布机原则应 兼顾土地资源集约化利用和风能资源高效利用，具体如下：

1) 风力发电机组在风力发电场内的布置，应根据场地的地形、地貌及场内已有设 施的位置综合考虑，充分利用场地范围，选择布置方式。

2) 风力发电机组布置尽量紧凑规则整齐，有一定规律，以方便场内配电系统的布 置，减少输电线路的长度。

3) 考虑到本工程拟选风力发电机组叶轮直径较大，为减少尾流损失，降低机位处 荷载，风力发电机组风机间沿主风向方向间距不小于 $6D$ ，安全距离最小为 $3D$ 。

4) 风力发电机组距离场内架空线路保证一定的安全距离。主要满足以下方面：

i. 风力发电机组塔架、叶片吊装时的安全距离。

ii. 风力发电机组维护时，工作人员从机舱放下的吊装绳索，在风力或其他外力作 用荡起后的安全距离。

iii. 风力发电机组正常运行时，不对线路的安全运行造成影响的距离。

5) 风力发电机组作为建筑物，其距场内穿越公路、铁路、煤气石油管线等设 施的最小距离，要满足有关国家法律、法规的有关规定。

6) 风力发电机组距有人居住建筑物的最小距离，需满足国家有关噪声对居民 影响 的法律、法规。

7) 风力发电机组布置点要满足机组吊装、运行维护的场地要求。

8) 对拟定的风力发电机组布置方案，需用风力发电场评估软件进行模拟计算 尽量 减少尾流影响，进行经济比较，选择最佳方案，标出各风力机地图坐标。

本工程风电场范围内民居房屋、文物古迹等均有分布，风机点位已对文物进 行避让， 风机点位距离附近房屋的距离暂按不小于 $600m$ 考虑。

对优选的机型进行进一步优化布置，以获得最大发电量和最优经济效益为原 则，既要保证风机间距以减小尾流损失又要注意风机的相对集中布置以减少集 电线路及道路的投资；不仅考虑每个机位最优，而且考虑各风机之间的相互影响， 从而保证整个风电场的发电量最大，效益最好。在选定机型的基础上，本风场选 择机型为 WTG180-5000。安装 40 台 5000kW 风机，建设规模为 200MW。5000kW 风机叶轮直径为 191m，轮毂高度为 110m。

35kV 架空集电线路路径总长 79km，其中双回 JL/G1A-300/25 架空线路路径长约 13.3km，双回 JL/G1A-240/30 架空线路路径长约 18.8km，单回 JL/G1A-240/30 架空线路路径长约 19.1km，单回 JL/G1A-150/25 架空线路路径长约 27.8km，全线共设计角钢铁塔 343 基，其中同塔双回路直线塔 85 基，双回路耐张、转角、分歧、终端塔 55 基；单回路直线塔 113 基，单回路耐张、转角、终端、分歧塔 90 基。

本项目施工期充分利用现有道路进行改扩建，总长度为 38.69km，其中新建施工道路 25.88km，改扩建施工道路 12.81km，施工期道路路面宽不大于 6m，施工结束后扩建道路恢复至原有路面宽度（原有路面宽度约 3.5m 宽）。

电场拟建南北长 140m，东西宽 107.7m，占地面积 1.54hm²，主要包括中控楼、配电室、变压器、进站道路等。升压站主要包括 1 台 200MVA 主变压器。220kV 系统采用单母线接线，规划建设 1 个主变进线间隔、1 个 220kV 进出线间隔。220kV 系统采用单母线接线，规划建设 1 个主变进线间隔、1 个 220kV 进出线间隔。升压站总体布置分区明确，美观实用。

本项目风电场规划范围拐点坐标见表3.1.3-1。

表 3.1.3-1 风电场范围拐点坐标

拐点	X	Y	经度	纬度
1	40527346	4649222	120°19'47.815"	41°58'40.034"
2	40527493	4649192	120°19'54.179"	41°58'39.036"
3	40527668	4649134	120°20'1.771"	41°58'37.118"
4	40528121	4648982	120°20'21.452"	41°58'32.146"
5	40528253	4648938	120°20'27.141"	41°58'30.708"
6	40528724	4649144	120°20'47.668"	41°58'37.308"
7	40528938	4649466	120°20'57.021"	41°58'47.716"
8	40529536	4649952	120°21'23.079"	41°59'3.394"
9	40529855	4650137	120°21'36.957"	41°59'9.367"
10	40530116	4650289	120°21'48.311"	41°59'14.253"
11	40530128	4650351	120°21'48.869"	41°59'16.248"
12	40530170	4650554	120°21'50.708"	41°59'22.823"
13	40530195	4650678	120°21'51.828"	41°59'26.829"
14	40530473	4650854	120°22'3.959"	41°59'32.506"
15	40530666	4650728	120°22'12.284"	41°59'28.379"
16	40530712	4650697	120°22'14.300"	41°59'27.380"
17	40532000	4649849	120°23'10.088"	41°58'59.710"

18	40531235	4648428	120°22'36.576"	41°58'13.763"
19	40532612	4644624	120°23'35.638"	41°56'10.268"
20	40540855	4646004	120°29'33.764"	41°56'53.623"
21	40541044	4645536	120°29'41.861"	41°56'38.418"
22	40538299	4644484	120°27'42.452"	41°56'4.835"
23	40537413	4644017	120°27'3.884"	41°55'49.843"
24	40543128	4638480	120°31'10.490"	41°52'49.341"
25	40543225	4635892	120°31'13.984"	41°51'25.440"
26	40541991	4635594	120°30'20.448"	41°51'16.028"
27	40540089	4633583	120°28'57.500"	41°50'11.192"
28	40539610	4633092	120°28'36.623"	41°49'55.361"
29	40538248	4634163	120°27'37.821"	41°50'30.332"
30	40539227	4634520	120°28'20.337"	41°50'41.736"
31	40540003	4635835	120°28'54.303"	41°51'24.193"
32	40537313	4637168	120°26'57.978"	41°52'7.890"
33	40533006	4643290	120°23'52.451"	41°55'26.985"
34	40530765	4637752	120°22'14.175"	41°52'27.810"
35	40531937	4635854	120°23'4.637"	41°51'26.124"
36	40530056	4635999	120°21'43.102"	41°51'31.094"
37	40529502	4636042	120°21'19.075"	41°51'32.556"
38	40528788	4639845	120°20'48.789"	41°53'35.920"
39	40532560	4643412	120°23'33.141"	41°55'30.992"
40	40532340	4643561	120°23'23.602"	41°55'35.879"
41	40526827	4641589	120°19'24.039"	41°54'32.710"
42	40521773	4642262	120°15'44.804"	41°54'55.052"
43	40521967	4642758	120°15'53.317"	41°55'11.137"
44	40522079	4643044	120°15'58.213"	41°55'20.386"
45	40522132	4643178	120°16'0.511"	41°55'24.727"
46	40522234	4643188	120°16'4.945"	41°55'25.051"
47	40522742	4643240	120°16'27.021"	41°55'26.664"
48	40522750	4643241	120°16'27.350"	41°55'26.715"
49	40522795	4643251	120°16'29.296"	41°55'27.016"
50	40523328	4644193	120°16'52.575"	41°55'57.494"
51	40523701	4644302	120°17'8.779"	41°56'0.987"
52	40523915	4644365	120°17'18.094"	41°56'2.994"
53	40524428	4643025	120°17'40.147"	41°55'19.522"
54	40524302	4642974	120°17'34.682"	41°55'17.890"
55	40524309	4642943	120°17'34.987"	41°55'16.860"
56	40524332	4642840	120°17'35.970"	41°55'13.547"

57	40525101	4643389	120°18'9.398"	41°55'31.254"
58	40525715	4643168	120°18'36.027"	41°55'24.005"
59	40532372	4644011	120°23'25.078"	41°55'50.463"
60	40531016	4646263	120°22'26.671"	41°57'3.644"
61	40529617	4649455	120°21'26.498"	41°58'47.291"
62	40527759	4648318	120°20'5.584"	41°58'10.688"

本项目风机坐标见表3.1.3-2, 升压站拐点坐标见表3.1.3-3, 塔基坐标见表3.1.3-4。本项目风电场平面布置情况见图3.1-2, 220kV升压站平面布置见图3.1-3。

表 3.1.3-2 本项目风机坐标

编号	X	Y	东经	北纬	高程 (m)	乡镇名
G02	40525353	4642643	120°18'20.244"	41°55'7.036"	747	龙潭镇
G03	40528451	4642314	120°20'34.600"	41°54'55.991"	602	龙潭镇
G04	40525039	4643290	120°18'6.693"	41°55'28.041"	765	龙潭镇
G05	40522201	4643175	120°16'3.521"	41°55'24.605"	738	龙潭镇
G06	40522907	4643248	120°16'34.146"	41°55'26.905"	677	龙潭镇
G07	40523170	4643639	120°16'45.647"	41°55'39.553"	650	龙潭镇
G08	40523351	4644176	120°16'53.552"	41°55'56.948"	771	龙潭镇
G09	40527493	4649192	120°19'54.179"	41°58'39.036"	732	龙潭镇
G10	40528253	4648938	120°20'27.141"	41°58'30.708"	670	龙潭镇
G11	40528724	4649144	120°20'47.668"	41°58'37.308"	694	龙潭镇
G12	40528938	4649466	120°20'57.021"	41°58'47.716"	745	龙潭镇
G13	40529520	4649934	120°21'22.382"	41°59'2.805"	782	龙潭镇
G14	40530116	4650289	120°21'48.311"	41°59'14.253"	694	龙潭镇
G15	40530195	4650678	120°21'51.828"	41°59'26.829"	763	龙潭镇
G16	40531689	4649833	120°22'56.587"	41°58'59.232"	640	龙潭镇
G17	40529137	4638555	120°21'3.705"	41°52'54.072"	732	龙潭镇
G18	40529784	4639597	120°21'31.953"	41°53'27.738"	771	龙潭镇
G19	40530292	4639490	120°21'53.971"	41°53'24.215"	773	龙潭镇
G21	40530537	4637076	120°22'4.164"	41°52'5.936"	645	龙潭镇
G22	40523758	4644305	120°17'11.271"	41°56'1.063"	797	龙潭镇
G23	40529403	4638836	120°21'15.283"	41°53'3.145"	698	龙潭镇
G24	40529442	4639589	120°21'17.113"	41°53'27.532"	765	龙潭镇
G25	40540500	4645507	120°29'18.221"	41°56'37.599"	433	西官营镇
G27	40530839	4636733	120°22'17.165"	41°51'54.774"	578	龙潭镇

G28	40529657	4636433	120°21'25.890"	41°51'45.229"	751	龙潭镇
G29	40536453	4641926	120°26'21.761"	41°54'42.238"	534	龙潭镇
G30	40539869	4634022	120°28'48.066"	41°50'25.469"	540	龙潭镇
G31	40540429	4634281	120°29'12.394"	41°50'33.751"	544	龙潭镇
G32	40540510	4634861	120°29'16.066"	41°50'52.534"	521	龙潭镇
G33	40540733	4635472	120°29'25.862"	41°51'12.316"	510	龙潭镇
G34	40540475	4635685	120°29'14.742"	41°51'19.258"	521	龙潭镇
G35	40538900	4639867	120°28'7.458"	41°53'35.086"	490	西官营镇
G36	40542766	4638441	120°30'54.782"	41°52'48.151"	416	西官营镇
G37	40537207	4642102	120°26'54.492"	41°54'47.818"	515	西官营镇
G39	40541641	4637271	120°30'5.663"	41°52'10.427"	451	西官营镇
G40	40541178	4637051	120°29'45.543"	41°52'3.398"	451	西官营镇
G41	40542523	4636749	120°30'43.781"	41°51'53.357"	453	西官营镇
G42	40541677	4635899	120°30'6.881"	41°51'25.951"	500	西官营镇
G44	40539780	4635082	120°28'44.448"	41°50'59.848"	506	龙潭镇
G45	40538589	4634017	120°27'52.583"	41°50'25.526"	526	龙潭镇

表 3.1.3-3 本项目升压站拐点坐标

名称	序号	X	Y	经度	纬度	所属乡镇
220kV 升压站	1	40533135	4643899	120°23'58.190"	41°55'46.691"	龙潭镇
	2	40533188	4644049	120°24'0.505"	41°55'51.573"	
	3	40533301	4644009	120°24'5.416"	41°55'50.245"	
	4	40533249	4643858	120°24'3.134"	41°55'45.374"	

表 3.1.3-4 本项目塔基坐标

塔基	X	Y	塔基	X	Y	塔基	X	Y
1	529660.5	4649977	100	530930.1	4643607	199	538757.3	4640101
2	530064.7	4650318	101	530668.9	4643562	200	533278.1	4643312
3	530226.4	4650633	102	530434.2	4643521	201	533470.9	4643158
4	531836.3	4649914	103	530193.4	4643478	202	533666	4643001
5	530891.7	4650540	104	529990.9	4643443	203	533861	4642845
6	528965.1	4649422	105	529770.8	4643404	204	534056.2	4642689
7	529452.6	4649806	106	529506.1	4643358	205	534252.6	4642531
8	528687.7	4649182	107	529290.2	4643320	206	534821.2	4642238
9	527555.8	4649183	108	529028.2	4643274	207	535094	4642195
10	528240.7	4649034	109	528535.8	4643277	208	535512.9	4641943
11	524363.9	4642180	110	528293.7	4643324	209	535654.2	4641743
12	524185.4	4641791	111	528015.8	4643377	210	535799.1	4641539
13	523295	4641301	112	527527.5	4643339	211	535943.4	4641335
14	522931.5	4641410	113	527296.8	4643258	212	536087.9	4641131

15	522452.3	4641218	114	527078.1	4643180	213	536357.6	4640692
16	522309.8	4641093	115	526855.1	4643102	214	536473.7	4640470
17	522144.3	4641047	116	526598.4	4643011	215	536586.8	4640253
18	521812	4641708	117	526107.8	4642813	216	536700.7	4640036
19	523537.1	4642709	118	525825.1	4642683	217	536824.1	4639800
20	523756.1	4644260	119	525574	4642568	218	536940.9	4639576
21	523396.2	4644149	120	525334.8	4642457	219	537049.8	4639368
22	523112.3	4643673	121	524863.7	4642323	220	537171.8	4639135
23	522853.2	4643245	122	524618.8	4642295	221	537285.5	4638917
24	522300.6	4643147	123	524024.7	4641703	222	537402.4	4638694
25	533085.6	4643927	124	524276.8	4641990	223	537518	4638473
26	532969.6	4643735	125	523788.8	4641573	224	537635.4	4638248
27	532880.3	4643587	126	523540.8	4641436	225	537753	4638023
28	532469.4	4642906	127	523113.3	4641355	226	537865.6	4637808
29	531895.7	4641818	128	522672.8	4641306	227	537976.9	4637595
30	531402	4640454	129	522016.8	4641301	228	538097.7	4637364
31	530275.8	4639538	130	521896.5	4641540	229	538417.7	4637039
32	529471.9	4639544	131	524220.6	4642364	230	538633.7	4636914
33	529476.7	4638829	132	524006.1	4642472	231	538848.9	4636788
34	529179.3	4638521	133	523778.8	4642587	232	539069.9	4636660
35	529123.7	4637612	134	523345.6	4642831	233	539284.8	4636535
36	533223.6	4644092	135	523121.6	4642973	234	539500	4636409
37	534656.8	4644594	136	522941.4	4643087	235	539717.2	4636283
38	536082.1	4644762	137	523597.2	4644211	236	539924	4636162
39	537357.4	4643927	138	523254.2	4643911	237	540251.7	4635852
40	537622.2	4642201	139	522981.7	4643457	238	540536.8	4635559
41	536505.1	4641895	140	522542.2	4643159	239	540533.1	4635116
42	538346.4	4640847	141	522707.5	4643167	240	540190.9	4634169
43	538839.8	4639951	142	532751.5	4643373	241	540423.6	4634565
44	540613.4	4635335	143	532608.6	4643137	242	540860.6	4635546
45	540440.3	4634755	144	532353.4	4642686	243	541093.8	4635622
46	540402.8	4634327	145	532236.5	4642464	244	541335.2	4635701
47	539965	4634001	146	532119.9	4642243	245	541547.5	4635771
48	541721	4635827	147	532005.7	4642026	246	541872	4636025
49	541172.8	4637047	148	531839.1	4641661	247	542026.1	4636227
50	541638.8	4637211	149	531741.5	4641392	248	542177.7	4636426
51	542261.6	4636617	150	531668.3	4641189	249	541403.5	4637129
52	542478.3	4636752	151	531568.1	4640913	250	541805.4	4637052
53	542658	4637505	152	531492.3	4640703	251	541956.1	4636908
54	542732.4	4638406	153	531186.7	4640279	252	542108.6	4636763
55	532892.7	4644136	154	531014.1	4640138	253	542537.1	4636999
56	532670.5	4644250	155	530757.8	4639930	254	542595.1	4637242
57	532318.4	4644558	156	530574.4	4639781	255	542678.6	4637755
58	532169	4644781	157	530408.2	4639646	256	542698.8	4637999
59	532030.1	4644989	158	530014.7	4639540	257	542715.9	4638206
60	531891.3	4645197	159	529777.8	4639542	258	529128.9	4636650

61	531752.4	4645405	160	529473.6	4639294	259	529038	4636846
62	531613.5	4645613	161	529475.3	4639046	260	528961.1	4637011
63	531474.7	4645821	162	529328	4638675	261	529015.9	4637213
64	531310.5	4646290	163	529164.9	4638285	262	529070	4637414
65	531290.9	4646537	164	529151.5	4638066	263	529635	4636400
66	531271.6	4646779	165	529136.3	4637817	264	529517.6	4636458
67	531250.7	4647041	166	533460.8	4644175	265	529360.1	4636536
68	531231.1	4647286	167	533700.6	4644259	266	529224.9	4636603
69	531214.4	4647496	168	533964.6	4644352	267	533094.7	4643880
70	531018.2	4647848	169	534172.9	4644425	268	533115	4644021
71	530838.9	4648017	170	534438.2	4644518	269	532446.8	4644366
72	530619.8	4648224	171	534905.1	4644623	270	531330.8	4646036
73	530284.2	4648635	172	535153.3	4644652	271	531200	4647676
74	530155.6	4648852	173	535401.6	4644682	272	530411.7	4648420
75	530017.5	4649085	174	535649.9	4644711	273	529545.9	4649880
76	529895	4649291	175	535890.3	4644739	274	533101.8	4643961
77	529768.2	4649505	176	536294.3	4644623	275	532647.8	4643887
78	529636.1	4649728	177	536505	4644485	276	532407.7	4643848
79	529879.8	4650162	178	536719.7	4644345	277	528778.7	4643231
80	530143.9	4650472	179	536925.2	4644210	278	527769.8	4643425
81	531621.2	4650056	180	537136.3	4644072	279	526334.9	4642918
82	531356.3	4650232	181	537395.9	4643676	280	525101.2	4642350
83	531108.4	4650397	182	537433.5	4643431	281	524405.4	4642270
84	530229.6	4650655	183	537471.8	4643181	282	522808.5	4643171
85	530447.2	4650625	184	537510.2	4642931	283	537630.6	4642146
86	530468.2	4650600	185	537547.7	4642686	284	533087.5	4643668
87	530728.9	4650563	186	537585	4642443	285	533080.7	4643470
88	529311.4	4649695	187	536750.2	4641950	286	534567.8	4642279
89	529158.3	4649575	188	536991.2	4642003	287	534457.2	4642367
90	528843.7	4649317	189	537221	4642055	288	535365.3	4642152
91	528464.2	4649108	190	537463.3	4642108	289	536241.6	4640913
92	528014	4649083	191	537737.2	4641952	290	538201.5	4637165
93	527769.3	4649137	192	537854.1	4641740	291	540106.9	4636056
94	532902.9	4643929	193	537971.7	4641527	292	540405.7	4635635
95	532145	4643805	194	538102.7	4641289	293	540667.8	4635483
96	531927.1	4643770	195	538228.5	4641061	294	540452.7	4634897
97	531670.3	4643728	196	538443.5	4640670	295	542297.5	4636582
98	531414.7	4643687	197	538558.7	4640461			
99	531167	4643647	198	538662.2	4640273			

3.1.4 工程占地

(1) 总体占地情况

工程占地总面积 32.11hm²，其中永久占地 12.71hm²，临时占地 19.40hm²，占地类型为林地、耕地、园地和草地，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。

本项目主体工程占地面积见表 3.1.4-1。本项目风电场区域土地利用现状见图 7.2-9。

表 3.1.4-1 主体工程占地面积汇总情况表 单位：hm²

项目组成	占地性质	小计	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	设施农用地	采矿用地
风机及箱变	永久	1.79		0.09	0.01	1.20	0.41	0.04		0.04
	临时	8.93		0.37	0.22	5.84	2.05	0.26		0.19
	小计	10.72		0.45	0.23	7.04	2.46	0.30		0.24
220kV 升压站	永久	1.54			0.30				1.24	
场内道路	永久	8.63	0.18	0.12	0.20	5.17	2.21	0.74		
	临时	9.32	0.52	0.39	0.39	4.71	2.15	1.15		0.01
	小计	10.95	0.70	0.51	0.59	9.88	4.36	1.89		0.01
集电线路	永久	0.75	0.03	0.01	0.02	0.49	0.18	0.02		
	临时	1.15	0.07	0.04		0.62	0.27	0.15		
	合计	1.9	0.1	0.05	0.02	1.11	0.45	0.17		
合计	永久	12.71	0.21	0.21	0.54	6.86	2.80	0.80	1.24	0.04
	临时	19.40	0.59	0.80	0.61	11.17	4.47	1.56	0.00	0.20
	合计	32.11	0.80	1.01	1.15	18.03	7.27	2.36	1.24	0.24

备注：本项目占地类型基于二调土地利用现状图进行核实，地类名称按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）及自然资源部办公厅印发的《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）（自然资源部【2020】51号）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3.1.4-2。

表 3.1.4-2 各风机点位永久占地类型

风电机组及箱变编号	占地类型	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)
G2	灌木林地	0.044824	0.2502
G3	灌木林地	0.044824	0.2545
G4	灌木林地	0.044824	0.2871
G5	灌木林地、其他林地	0.044824	0.2426

G6	灌木林地	0.044824	0.2814
G7	灌木林地	0.044824	0.288
G8	灌木林地	0.044824	0.2567
G9	灌木林地	0.044824	0.3043
G10	灌木林地	0.044824	0.2923
G11	灌木林地	0.044824	0.2949
G12	灌木林地	0.044824	0.2771
G13	灌木林地	0.044824	0.3056
G14	其他林地	0.044824	0.2631
G15	其他林地	0.044824	0.2479
G16	其他林地	0.044824	0.2789
G17	果园	0.044824	0.2508
G18	灌木林地	0.044824	0.2643
G19	灌木林地	0.044824	0.3089
G21	其他林地	0.044824	0.2559
G22	灌木林地	0.044824	0.2794
G23	果园	0.044824	0.2732
G24	灌木林地	0.044824	0.2747
G25	灌木林地	0.044824	0.3099
G27	灌木林地	0.044824	0.2747
G28	其他草地	0.044824	0.3099
G29	其他林地	0.044824	0.2802
G30	其他林地	0.044824	0.2463
G31	其他林地	0.044824	0.2372
G32	灌木林地	0.044824	0.252
G33	灌木林地	0.044824	0.2632
G34	灌木林地	0.044824	0.2609
G35	采矿用地	0.044824	0.2468
G36	其他林地	0.044824	0.2618
G37	其他林地	0.044824	0.2708
G39	乔木林地、灌木林地	0.044824	0.2707
G40	灌木林地	0.044824	0.2644
G41	灌木林地	0.044824	0.2953

G42	灌木林地	0.044824	0.2809
G44	灌木林地	0.044824	0.0935
G45	灌木林地	0.044824	0.2956
合计	-	1.79	10.72

(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，本项目占用松树 149 株、杨树 186 株。

风电场建设时对占用的树木应尽量在附近进行移植，尽量利用未利用地。建设单位应与当地林业部门及时沟通，合理选择树木移植地点，保证移植树木的成活率。

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 883920m³，总填方量 883920m³。整个场区土石方为自平衡。本项目土石方平衡情况见表 3.1.5-1。

表 3.1.5-1 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	118000	76000			42000	③
②升压站	38000	38000				
③场内道路	720720	763800	43080	①④		
④集电线路	7200	6120			1080	③
合计	883920	883920	43080		43080	

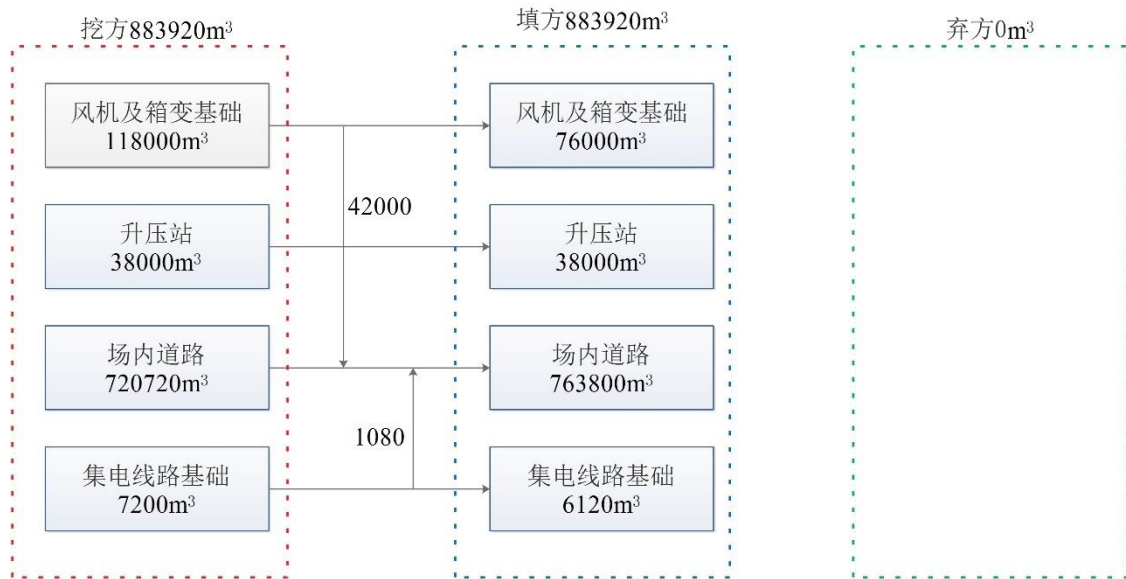


图 3.1.5-1 建设期土石方平衡框图 单位：万 m³

3.1.6 工作制度与劳动定员

本项目新增定员 25 人，工作人员实行三班制，每班 8h。

3.1.7 公用工程

(1) 给排水

① 供水水源

生活用水来自于外购桶装水，消防用水通过罐车运输，水源为龙潭镇自来水供给。无生产用水。

② 水量

根据《辽宁省行业用水定额》（DB21/T1237-2020），生活用水量按 0.12m³/人·d 计，本项目新增定员 25 人，运营期生活用水量为 3m³/d。

③ 排水

生活污水经升压站内化粪池处理后，定期清掏，用于肥田，不外排。

(2) 供暖

风电场生产不需要供暖，生活区采用电采暖。

(3) 供电

升压站配置 2 组 400Ah 阀控式密封铅酸蓄电池，用于站内一次设备和二次保护设备及微机监控系统设备的供电。

3.1.8 原辅材料及能源消耗

主要原辅材料及能源消耗情况见表 3.1.8-1。

表 3.1.8-1 主要原辅材料、能源消耗表

序号	原材料名称	技术要求	单位	单耗	单位	年耗	材料来源	备注
1	电	-	kwh/d	872.8	kwh/a	31.86 万	产品	-
2	新鲜水	-	m ³ /d	3.0	m ³ /a	1095	外购水	外购

3.1.9 施工组织

(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) 施工现场布置

本工程风电场机位多布置于山脊上，需开挖土方平整才能满足风机吊装与吊车回转移动和风机扇叶组装等的施工场地要求。根据施工总布置及混凝土浇筑进度安排，由于县城距离风场较近，确保混凝土质量，本风电场不设置独立的拌合系统，采用商品混凝土。因为风电设备吊装过程是个动态的过程，考虑到起吊器械需在吊装平台内移动，吊装平台的尺寸至少为40m×60m，同时在此平台内以轮毂为中心，半径50m的区域内，要设立一个无障碍区域，用于叶轮的组装。施工现场平面布置图见图3.1.1-5。

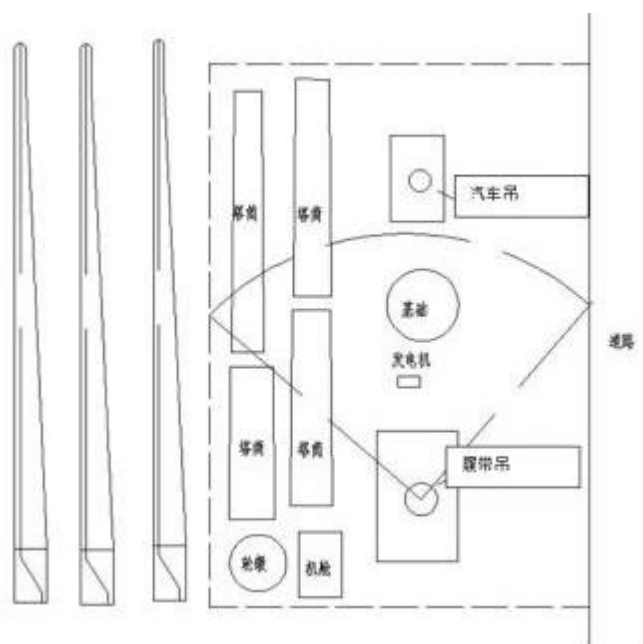


图 3.1.1-5 施工平面布置示意图

本项目风电场风力发电机组安装场地比较分散，施工场区范围主要分布在几处山丘上，风力发电机组安装施工时采用材料、设备集中存放，分散施工的方法。

拟在升压站设立一个集中施工场区，分别设置风力发电机组设备转运站、施工材料加工场、钢筋存放场、施工单位临时建筑、2座蓄水池、2座沉淀池（分别布设在施工场区和升压站内）等；每台机组在吊装场内地设置临时堆土场，设计采取编织袋拦挡方式对堆土进行防护，编织袋使用剥离出的表土装填。升压站临时堆土堆存在站内一角空地。

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9月到2025年3月，共16个月；运营期从2025年4月~2045年4月，共20年。

本工程不设置施工营地，施工人员租用附近民房。

3.2 工程分析

施工期主要污染工序：

本项目安装风力发电机组 40 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。

本项目运营期主要污染工序主要为：

- 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 1 台主变压器，设备运行时主变压器会产生一定的噪声。

- 闪烁及阴影

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

- 工频电场、工频磁场

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

- 生活污水

本项目运行、维护管理人员 25 人，将产生一定生活污水。

- 固体废物

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

- 生态影响

风机运行过程中可能对动物生存造成的影响。

3.2.1 施工期环境影响因素分析

3.2.1.1 施工期工艺流程及产污节点

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 3.2.1-1。施工道路施工流程及产排污节点见图 3.2.1-2。

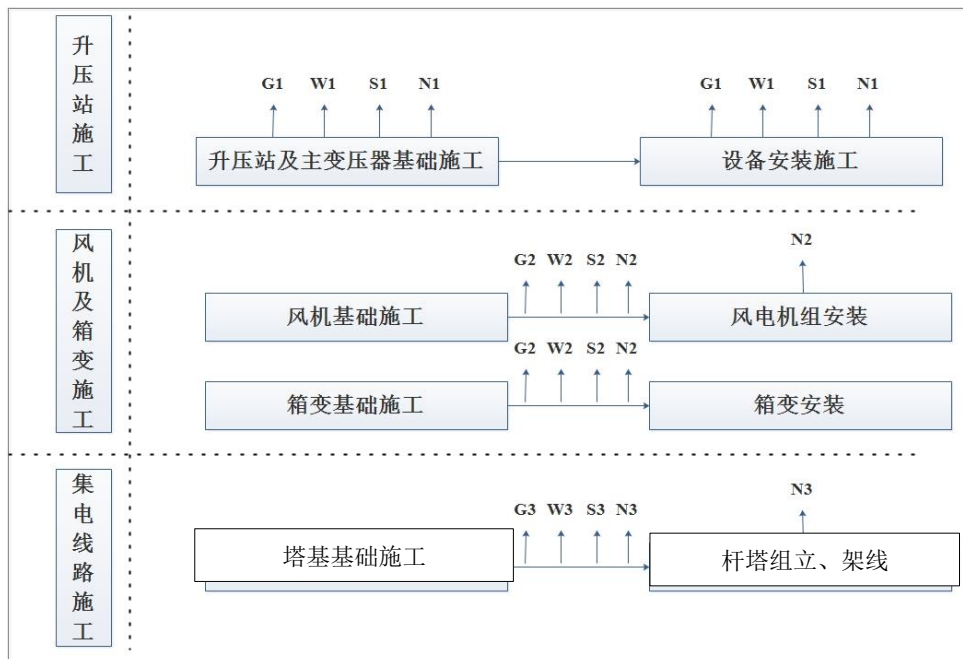


图 3.2.1-1 施工期工艺流程及排污节点图

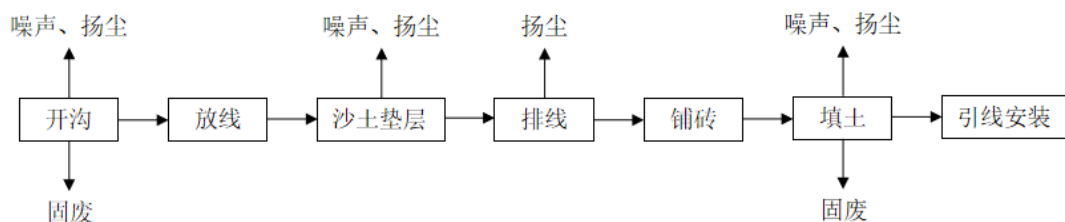


图 3.2.1-2 地埋电缆施工工艺流程及产污节点图

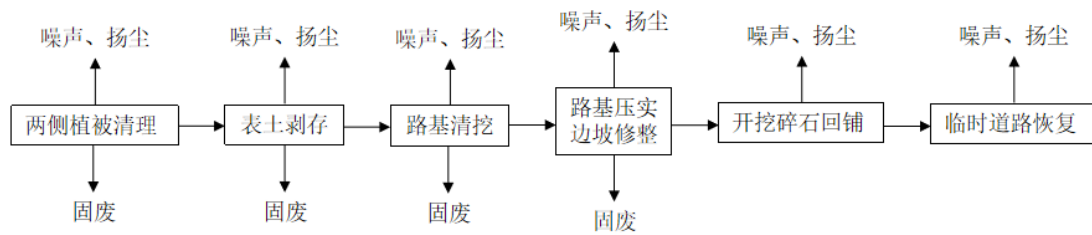


图 3.2.1-3 场内道路施工工艺流程及产污节点图

(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→多余土方用于施工道路填方。

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 20m，高度为 3.8m，埋深为 3.3m。混凝土强度等级为 C40，基底下设 150mm 厚的 C20 素混凝土垫层。在风机基础施工完毕后，应采用砂石土回填，砂石土回填时应分层碾压夯实，压实系数不小于 0.96。此外，风机基础上部覆土表面设置 3%找坡以利于排水。

本项目采用一台风机配备一台箱变的形式，共有箱变基础 40 个。箱变基础拟布置在风机基础上，采用钢筋混凝土结构，基础埋深 1.8m，顶部预埋槽钢。在箱变基础风机侧设置防火墙，防火墙高度应高于变压器油枕，其长度不小于油池两侧各 1m；变压器周围设置挡油池，容积按能力容纳变压器全部油量的要求设计，且应大于设备外廓每边各 1m。

② 塔筒（塔架）吊装施工

为合理安排吊装大件，缩短工期，将每台风电机组的四段塔身分四批吊装，

使用一台 800t 汽车吊与一台 250t 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 800t 履带吊吊，辅助吊车为 250t 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盘法兰处，两台吊车同时起钩，离开地面 30cm 后，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 800t 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 30cm，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 800t 履带吊脱钩。

发电机吊装与机舱吊装相同，先用吊具、手动葫芦和人拉风绳将发电机与 800t 履带吊的吊钩固定好，再将发电机吊离地面 30cm，检查起吊稳定和吊具各点牢固可靠。吊装现场风速不能大于 8m/s。然后起吊，指挥吊车把发电机逐渐靠近机舱。利用导正棒对准机舱底座法兰，用手动葫芦把发电机拉近。装紧固件及连接螺栓。安装完成后拆下吊具。待整台机组所有零部件安装完成后，去除发电机锁定，使其处于自由运转状态。

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 800t 履带吊吊提升，辅助 250t 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 800t 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电站升压至 35kV，经 35kV 电缆引出后，采用架空线路送至升压站。

(2) 集电线路施工工艺

动力电缆和控制电缆的施工，应按设计要求和相关规范施工。直埋和 35kV 架空线路都要求分段施工，分段验收。每段线路要求在本段箱变安装前完成，确保机组的试运行按时进行。

直埋电缆施工：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 250t 汽车吊吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→吊装就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→调试运行。

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

电气设备的安装必须严格按设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功

(5) 场内道路施工

①两侧植被清理：首先对拟建道路两侧植被进行清理。

②表土剥存：对拟建道路进行表土剥离，将剥离出的表土临时存放在吊装场地内，覆盖抑尘网，后期用于生态恢复。

③路基清挖：使用挖掘机对拟建道路进行清挖，土方堆积过多的路段应砌筑护坡或挡墙以防土方坍塌。清挖过程中根据现场实际情况，向远离村屯、远离林地等的方向进行清挖。

④路基压实、边坡修整：使用压实机对路基进行压实，然后对边坡进行修整。

⑤开挖碎石回填：将挖出的碎石进行回填。

⑥临时道路恢复：施工结束后将路基缩窄至 3.5m 宽，路面采用泥结碎石路面，施工结束后作为检修道路使用。

该过程产生噪声、扬尘、固废。

3.2.1.2 施工期生态影响因素分析

本项目施工期对生态环境的影响主要为施工期土地占用，破坏原有地貌和植被，使土地失去原有生态功能，占用耕地对农业生态产生一定影响；另外，车辆行驶、施工作业活动等也会对生态环境产生一定的影响。

A、生态系统影响因素

项目临时占地、长期租地、永久占地以及施工人员生产活动等会对植被、动物及其生存环境等产生影响，从而对评价范围内生态系统产生影响，因此对生态系统的影响因素为临时占地、长期租地、永久占地、施工活动和车辆行驶。

B、植物影响因素

施工期由于风力发电机及箱式变压器永久占地、升压站永久占地和线路塔基、场内道路、进站道路长期租用地将使植被破坏，生物个体失去生长环境，主要占用的土地类型为耕地、园地、林地、草地，原有土地的植被遭到永久性损失。

施工期临时占地包括风力发电机组吊装施工临时占地、架空集电线路塔基施工临时占地、地埋集电线路施工临时占地、施工道路临时占地等（总计占地面积为 19.40hm²），主要占用的土地类型为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、其他土地，施工期间这些土地占用也会临时破坏植被，使植被生物量遭到损失。

C、动物影响因素

经调查，本区域内无大型野生动物，也无国家重点保护或珍稀濒危的野生动物，主要为鼠类、鸟类等常见的小型动物。施工期将会一定程度的破坏该区动物的生境，对动物的繁殖、栖息和觅食等产生干扰影响，工程占地使工程区内的动物的活动范围有所缩小，动物的种类和数量也有所减少。风电场施工期尤其会对鸟类产生一定的影响，人为活动的增加及基础的开挖、机械振动及噪声等均会惊吓、干扰鸟类，破坏其原有生活环境，使风场占地范围内的鸟类无法在此觅食，筑巢和繁殖，从而影响施工区域内的鸟群数量，因此对动物影响因素为临时占地、施工活动、基础开挖、机械振动、施工噪声。

D、水土流失影响因素

项目建设期间，风机和升压站基础开挖、安装场地平整、道路施工、临时堆土等施工活动，将扰动地表，破坏地表形态，损坏植被，导致地表视露，土层结构破坏，使场区内新增一定量的水土流失。工程可能造成水土流失危害主要表现在以下几方面：

①在风电机组基础开挖前进行的表土剥离，施工过程中的基础开挖和覆土回填等施工工艺都会扰动地表，破坏微地形，造成土壤结构的破坏和肥力的下降，导致水土流失的发生。

②道路施工都需要对表土进行剥离，地形起伏较大的路段，需要采取削高填低的土方开挖和填筑措施，这些施工活动会破坏地表植被，扰动地表。如果项目实施过程中的临时防护措施不到位或施工工艺不合理都会导致水土流失。

③临时施工区、施工便道场地等开挖、平整及材料堆放等，使地面裸露增大，

破坏原地貌，也会造成水土流失。

④架空线路和地理电缆铺设扰动地表，破坏植被，破坏土壤结构，造成水土流失。

临时堆放弃土以及回填、施工等扰动地表造成水土流失。

E、土地占用影响因素

风力发电机组吊装施工临时占地、架空集电线路塔基施工临时占地、埋地集电线路施工临时占地、施工道路临时占地等工程的临时占地（总计占地面积为 19.40hm^2 ），临时占地对土地利用类型影响是暂时的，随着施工结束和植被的恢复，临时占地将恢复原土地利用类型。

F、农业生态影响因素

扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，开挖和回填作业必将破坏土壤的结构，尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 $15\text{cm}\sim 25\text{cm}$ ，是农作物根系生长和发达的层次。基础开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除开挖的部分受到直接破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土。此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

②混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大差异，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。电缆沟的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，最后导致

土地生物生产量的下降，甚至难以恢复。

④影响土壤紧实度

电缆沟铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

3.2.1.3 施工期废气源强分析

本项目施工期产生的大气污染物主要为施工引起的扬尘、建筑材料运输车辆及施工设备产生的燃油废气。本项目施工期混凝土外购，不设置混凝土拌合站。

(1) 裸露地面扬尘

施工过程中地面的开挖、回填土方会形成大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量以及敏感目标造成影响。

(2) 施工扬尘

施工场地建筑堆料及运输抛洒等建筑扬尘在施工高峰期不断增多，是造成扬尘污染主要原因之一。施工过程如果环境管理措施不够完善，进行粗放式施工，现场建筑垃圾、渣土不及时清理、覆盖、洒水灭尘，出入场地运输车辆不及时冲洗、篷布遮盖等，均易产生建筑扬尘。

施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。对于无组织排放施工扬尘，本次环境影响评价采用类比法。表 3.2.1-1 为某施工场地实测资料。

表 3.2.1-1 施工期环境空气中 TSP 监测结果

监测点位	上风向	下风向			
		10m	50m	100m	200m
距尘源距离	20m	10m	50m	100m	200m
浓度 (mg/m ³)	0.244-0.269	2.176-3.435	0.856-1.491	0.416-0.513	0.250-0.258

由此可见，施工扬尘环境空气影响主要在下风向距离 200m 范围内，超标影响在下风向距离 100m 处。据现场调查，距离本项目风机最近的环境敏感点为项目 G39 号风机东北 636m 处的于家湾，距离本项目升压站最近的环境敏感点为项目升压站南侧 375m 处的东营子。则本项目施工期对环境敏感保护目标处大气环境影响较小。评价要求在施工时采取多洒水、覆盖等防尘措施进行防尘，严禁敞开式作业，减少对项目施工对周围大气环境的影响。

(3) 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其他排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。

有关调查资料显示，施工工地扬尘主要产生在运输车辆行驶过程，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度下的扬尘量按经验公式计算后的路表粉尘量如下表。

表 3.2.1-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

车速 (km/h) P (kg/km ²)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25	0.2553	0.4293	0.5819	0.722	0.8536	1.4355

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量更大。因此对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使扬尘产生量减少 70%左右，收到很好的降尘效果。洒水的试验资料见下表。当洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 影响距离可缩小到 20~50m 范围内，车辆行驶扬尘基本没有影响。

表 表 3.2.1-3 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	1.01	0.29	0.12	0.09

(4) 施工机械燃油废气及车辆尾气影响分析

施工机械燃油废气及车辆尾气会造成一定的污染，对于燃用柴油的施工机械，其排气污染物中的 NO_x、CO 及 HC 等排放量不应超过《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限制及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）排放限值。

施工期间应加强车辆管理,经常对施工车辆进行保养和维护,减少尾气排放。

本项目施工现场均在野外,施工废气具有间歇性、短期性和流动性的特点,该类污染源对大气环境的影响较轻。

3.2.1.4 施工期废水源强分析

(1) 施工废水

施工废水主要为混凝土养护时的废水和机械冲洗废水,根据类比分析,施工期用水量约为 15m³/d,产生时间约 10 个月,排放量按 80%计,则施工期机械冲洗废水产生量约为 5400m³/a。

施工废水主要污染物为 SS,据同类资料调查,废水中污染物 SS 浓度可达 100mg/L,SS 产生量为 0.54t/a。本项目施工期在场区内设置 2 个 25m³ 的临时沉淀池(渗透系数≤10⁻⁷cm/s),施工废水经临时沉淀池收集后,经隔油、沉淀处理回用于施工生产中及施工场地的洒水降尘,不外排;废水沉淀池沉渣外运至当地环保部门指定的场所处置。

(2) 生活污水

施工人员的生活用水参照《辽宁省行业用水定额》(DB21/T1237-2020)按 30L/d·人计算,施工人员均按 100 人次/日计,则施工期生活用水总量约为 3m³/d,用水总量 1095m³/a,排放系数为 0.8 计,则生活污水排放总量为 876m³/a,经类比调查,主要污染物浓度为 COD350mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS 220mg/L、氨氮 30mg/L。

生活污水主要污染物 COD 产生量为 0.31t/a、BOD₅ 产生量为 0.18t/a、SS 产生量为 0.19t/a、氨氮产生量为 0.026t/a。本项目施工期在场区设 4 座临时防渗旱厕,定期清掏还田,不外排。

3.2.1.5 施工期噪声源强分析

施工期噪声源主要来自于挖掘机、推土机、起重机等施工机械以及运输车辆的交通噪声。施工期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。通过类比确定的主要噪声源源强见下表。

(1) 施工机械噪声

表 3.2.1-4 建设期主要噪声声源源强 单位 dB(A)

机械名称	5m 处平均噪声级	备注
起重机(履带式、轮胎式)	80	不稳定声源

履带式推土机	88	流动不稳定声源
挖掘机（反铲式等）	90	不稳定声源
自卸卡车	76	不稳定声源
移动式吊车	90	不稳定声源

一般施工现场有多台机械同时作业，各机械噪声级将会叠加，增加约3~8dB(A)。

(2) 运输车辆噪声

施工过程中一般使用中型或大型货运卡车，其噪声级较高，可达 85dB(A)，自卸卡车在装卸钢筋等建筑材料时，其噪声级可达 100dB(A)以上。

(3) 施工作业噪声

施工作业噪声主要指一些零星的敲击声、撞击声等

3.2.1.6 施工期固体废弃物源强分析

(1) 生活垃圾

施工期施工人员总数按 100 人计，生活垃圾的产生量按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 50kg/d，则施工期每年生活垃圾产生量为 18.25t。生活垃圾暂存于生活垃圾箱，定期清运至指定垃圾点。

(2) 建筑垃圾

施工期建筑垃圾产生量风电机组按 1t/个计、升压站按每平方米建筑面积产生 0.06t 的建筑废渣计、35kV 集电线路 0.5t/塔基计，主要为施工过程中产生的废弃钢筋、砖头等，则本项目施工期风电机组建筑垃圾产生量为 40t、升压站建筑垃圾产生量(总建筑面积约 1.84hm²)为 1104t、35kV 集电线路建筑垃圾产生量为 111t。因此，本项目施工期建筑垃圾总产生量为 1255t，定期运至当地环保部门指定的场所处置。

3.2.2 运行期环境影响因素分析

3.2.2.1 运营期工艺流程

本项目运营期工艺流程如下：

本项目总装机容量为 200MW，选用单机容量为 5000kW 的风力发电机组 40 台，并配套建设 40 座箱式变电站。场内线路设计采用 35kV 架空线路，40 台风力发电机组汇成 8 回 35kV 架空线路，接入本项目新建的 1 座 220kV 升压站。首先风力驱动风轮转动，风轮带动双馈异步发电机发电，箱式升压变压器将发电机所

产生的 0.95kV 机端电压升至 35kV，然后采用 35kV 电力电缆穿 PVC 管敷设接至 35kV 集电线路，35kV 架空线路导线接入风电场 220kV 升压站的 35kV 母线侧。

发电机的电流经初步升压后，进入风电场升压站，经升压后的电流送入电网，供用户使用（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）。

风力发电的工艺流程见图 3.2.2-1。

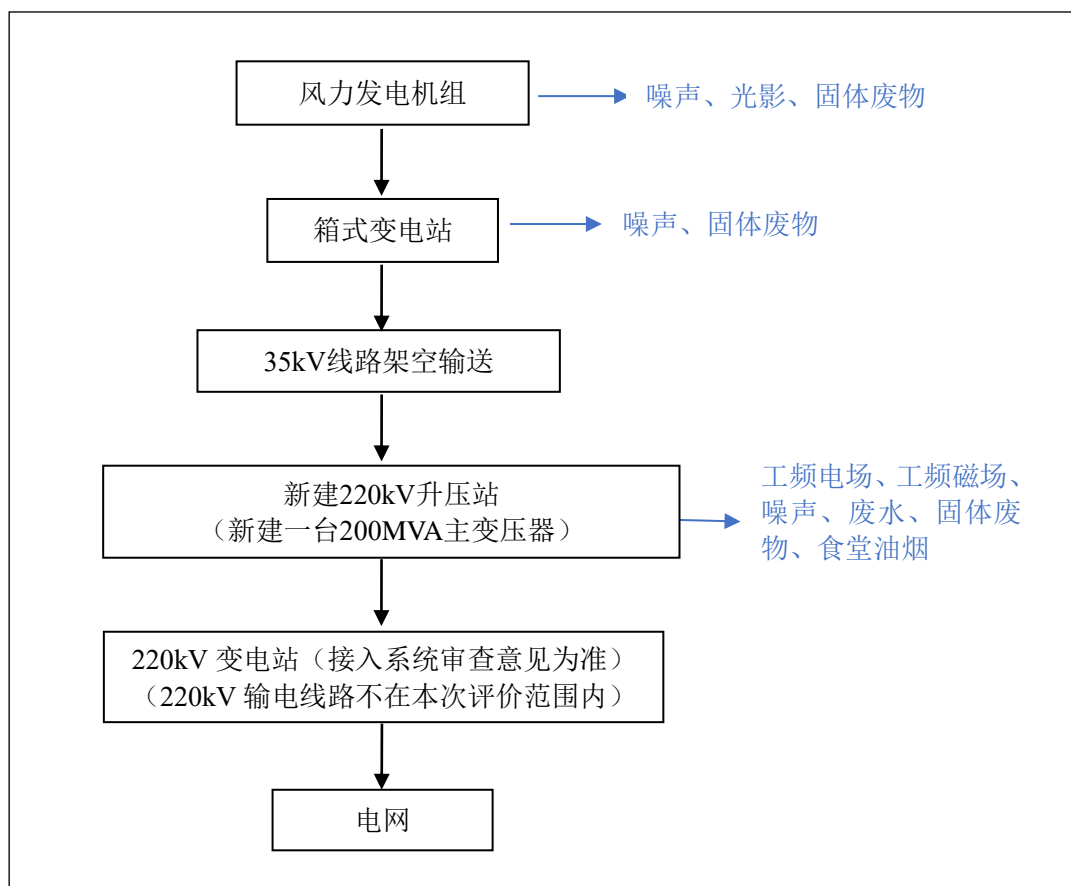


图 3.2.2-1 风力发电工艺流程示意图

3.2.2.2 运营期生态影响因素分析

(1) 生态系统影响因素

风机运转过程中可能会对鸟类产生恫吓作用，使得食物链下级动物增多，如啮齿类动物和兔子等，从而使动物啃食量增加，通过食物链作用影响植物的种类和数量，在一定程度上会破坏生态系统的生态平衡，因此运营期生态系统影响因素为风机运转。

(2) 植物影响因素

本项目运营期无破坏植被的行为，运营期对植被无影响。

(3) 动物影响因素

项目运营期间对野生动物的影响主要是针对鸟类的影响，主要包括以下几方面：

①风电场范围内飞行的鸟类可能会碰撞到风力发电机的塔架或旋转的叶片上造成伤亡、撞到架空集电线路被电死，这种碰撞可能发生在鸟类的觅食、饮水等

活动中（来往休息地与觅食地、饮水地之间等），也可能发生在季节性迁徙途中；
②对鸟类繁殖、栖息和觅食的干扰影响，风电场建成后，对该地带对鸟类的生境产生一定影响，鸟类可能趋向于避开风机附近的区域，即随着风电机数量的增加，适宜鸟类生活的生境减少，可能迁徙至其他适宜的生境，从而影响区域的鸟群数量。

（4）水土流失影响因素

本项目建成营运后，风力发电机及箱式变压器、升压站、进站道路、架空集电线路塔基等长期性占地失去原有的生物生产功能和生态功能，植被基本完全损失，植被覆盖率降低，在恶劣天气条件下会加剧该区域的水土流失。另外，运营初期的临时占地植物措施恢复期，也存在着一定的水土流失。

（5）土地占用影响因素

本项目的建成运营将改变土地利用类型，由原地貌变为工业用地。

（6）景观影响因素

本风电场所在区域原有景观为低矮丘陵山区景观，大面积风机布置，打破了原有的自然景观，会对人的视觉产生一定影响，由原来的自然景观转变为风电人工和自然组合景观。

（7）光影闪烁影响因素

风电机组不停地转动的叶片，在白天阳光入射方向下，如果投射到附近居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影，光影会使人产生心烦、眩晕的症状，影响居民正常生活。

3.2.2.3 运营期大气污染物排放分析

风电是清洁能源，风电场项目建成投运后，运营过程中无工业废气产生。本项目使用能源为可再生风能，有助于减少煤炭等石化能源的使用，改善大气环境。

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

目前人均日耗色拉油量约 30g，就餐人数共为 25 人。项目年耗色拉油量为 0.274t，根据不同的烧炸工况，油的挥发量不同，按日进行烧炸工况 3 小时计，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，则油烟年产生量为 0.0078t/a。根据《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)的要求，食堂安装一台排风量为 2000m³/h，

处理效率大于 60%的油烟净化器，处理后油烟排放量为 0.00312t/a，排放浓度为 1.42mg/m³。满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准(2mg/m³)。油烟通过食堂顶部的排气筒高空排放。

3.2.2.4 运行期主要噪声源强

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

本项目在拟建 220kV 升压站新建一台主变压器，产生的噪声值为 60~65dB(A)。

日常只有风机检修车辆运行，一般派出检修车辆为小型车，车次极少，因此进检修车辆交通噪声对周围环境影响较小。

本项目场区内噪声源其声学参数见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 主要噪声源及其声学参数表

场区	噪声源	台数	声压级 dB (A)	防护措施
风电场	风机	40	107	/
	箱变	40	70	基础减振
升压站	主变压器	1	65	基础减振
	生活用水水泵	2 (一用一备)	85	地下设置、基础减振、隔声
	排水泵	2 (一用一备)	85	地下设置、基础减振、隔声

3.2.2.5 固体废物产生、处置情况

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

(1) 生活垃圾

风电场升压站定员 25 人，生活垃圾以每人 0.8kg/d 计算，产生量为 7.3t/a，生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

(2) 一般固废

废弃变压器，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，废弃变压器属于废弃资源，类别为废电器电子产品，代码为900-999-14。一般固废管理应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求。

(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/m^3 计算，总体积为 35.8m^3 。根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）的相关规定：“其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”，站区内建有一座容量为 50m^3 的事故贮油池，可以满足事故状态下存放变压器油的需要。贮油池为油水分离式钢筋混凝土地下式方形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。当变压器发生漏油事故时，可能有绝缘油排入事故油池，废变压器油经收集处理后回收利用，不能利用的部分交由有处理资质的单位处置。

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

风机箱变每年的用油量较少，箱变内设置集油池，油池容积约 3m^3 。运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴漏现象。若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。

②废铅酸蓄电池

升压站运营期应用两组 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为 8~12 年。更换下来的蓄电池属于危险废物，交由有资质单位回收处理。

③废防渗布

主变事故状态下，危险废物处置单位的危险废物专用运输车辆驶入项目区域时，车辆停放地点应铺设防渗布，废防渗布产生量约为 0.06t/a 。

本工程固体废物产生与处置情况详见表 3.2.2-2。固体废物排放清单见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3

固体废物产生、处置清单

种类	产生量	类别代码	固体废物代码	处理方式	执行标准
生活垃圾	7.3t/a	——	——	垃圾桶收集，环卫部门清运处理	-
一般固废	废弃变压器 6t/a 维修更换时产生	11	381-001-11	厂家回收利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
危险废物	废铅酸蓄电池 2组（约34kg） /5年更换时产生	HW31	900-052-31	委托具有相应处理资质的单位进行处	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	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）	HW08	900-220-08		
	风机废润滑油、废液压油 0.0172t/次 事故或维修时产生（最大产生量）	HW08	900-217-08 900-218-08		
	废防渗布 0.06t/a 事故或维修时产生	HW08	900-249-08		

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。

本项目运营期废水主要是风电场留守人员（25人）产生的生活污水，根据《辽宁省行业用水定额》（DB21/T1237-2020），生活用水量按 0.12m³/人·d 计，排污系数按 0.8 计，运营期生活污水产生量为 2.4m³/d，污水产生量为 876m³/a，产生量较小，经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。

生活垃圾以每人 0.8kg/d 计算，产生量为 7.3t/a。生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

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

升压站运营期应用两组 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为 8~12 年。更换下来的蓄电池属于危险废物，交由有资质单位回收处理。

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

表 3.3-1 本项目运营期污染物排放一览表

内容	排放源	污染物	处理前		处理后	
			产生浓度	产生量	排放浓度	排放量
废气	食堂	油烟	3.55mg/m ³	0.0078t/a	1.42mg/m ³	0.00312t/a
废水	职工生活废水	总水量	/	876	经化粪池处理后，定期清掏，不外排	
		COD	240mg/L	0.210t/a		
		BOD ₅	130mg/L	0.114t/a		
		氨氮	25mg/L	0.022t/a		
		SS	180mg/L	0.158t/a		
固废	办公生活	生活垃圾	/	7.3t/a	暂存于升压站内生活垃圾箱，定期清运至指定垃圾点	
	维修过程	废防渗布	/	0.06t/a	专门容器收集后暂时贮存于危险废物暂存间，委托有资质的单位及时处置。	
	维修过程	废蓄电池	/	2只（约34kg）/组/5a	存放于危险废物暂存间，最终由有资质的单位回收处置。	
	事故状态	箱式变压器废油	/	2.5t/次	发生事故时，箱式变压器废油泄露于箱式变压器内下方容积为3m ³ 的事故油池内，委托有资质的单位处置。	
		主变压器事故油	/	40t/次	发生事故时将变压器油排入容积为50m ³ 的事故油池内，委托有资质的单位处置。	

3.4 风资源分析

3.4.1 概述

本项目位于朝阳北票市龙潭镇和西官营镇附近。场区范围处于东经120°15'43.6"~120°30'54.5"，北纬41°50'25.4"~41°59'26.9"之间。地形为丘陵山区，一般海拔高度为390~795m，风电场规划面积97.65km²。

3.4.2 气象站资料

北票市，地处辽宁省西部，朝阳市东北部。位于北纬41°23'—42°16'，东经

120°15'—121°17'之间，东临阜新蒙古族自治县，西及西南连接朝阳县、双塔区、龙城区，南及东南与凌海市、义县毗邻，北和西北与内蒙古自治区奈曼旗、敖汉旗接壤。南北长 99.85 千米，东西宽 86.37 千米，总面积 4418.74 平方千米。

距离本风场较近的气象站为北票气象站和双塔区气象站，北票气象站是国家一般气象站，双塔区气象站是国家基本站，本项目距离北票气象站 30km，距离双塔气象站 25km。朝阳市双塔区县气象局始建于 1952 年 4 月 20 日，是年 5 月 1 日开始工作，为国家基本站。建站时全称为热河省朝阳市双塔区气象站，区站号 54324，地址：热河省朝阳市双塔区棉作试验场院内，地理位置 120°25E，41°35N。海拔高度 170.6m。1956 年 1 月站名更改为辽宁省朝阳市双塔区气象站。1992 年 1 月 1 日根据（国气候发[1991]26 号）和（辽气阀[1991]91 号）文件规定，升格为朝阳市双塔区国家基准气候观测站。2004 年 12 月 31 日 20 时，站址迁至原址 SW 方向、900 米处的朝阳市双塔区朝阳市双塔区龙山街四段 702 号。气象站主要气象要素特征值见表 3.4-1。

表3.4-1 气象站主要气象要素特征值

项目	单位	指标	备注	
气温	多年平均	°C	8.7	
	多年极端最高	°C	42.3	2000 年 7 月 14 日
	多年极端最低	°C	-28.2	2001 年 2 月
气压	平均气压	hPa	995	
	平均水汽压	hPa	8.6	
平均天气日数	沙尘暴	日	1.4	
	雷暴	日	28.6	
	冰雹	日	2.1	
年均降水量	474.7mm			
累年平均相对湿度	53%			

3.4.3 实际测风情况

测风塔测风设备均采用 NRGsystems 公司的 symphonie 测风仪，并经过实验室标定，有详细的实验室标定报告。风速仪型号 NRG#40，风向仪型号 NRG#200P，测风塔在 8m 处安装#BP20 气压传感器，10m 处安装#110S 温度传感器。

测风数据从采集器内的记录卡中读取，观测内容包括风速、风向、气压和气温，其中风速观测采样时间间隔为 1s，并自动计算和记录每 10min 的平均风速和每 10min 的风速标准偏差值；极大风速为每 3 秒采样一次的风速最大值，每 10min 自动记录；风向观测采样时间间隔为 1s，并自动计算和记录每 10min 的风向值、

标准偏差。测风塔资料见表 3.4-2。

表3.4-2 测风塔基本情况表

序号	测风塔编号	纬度	经度	海拔高程(m)	收集到的测风序列	选取测风年
1	4239#	41.87005	120.458633	408	2010-7-2 ~2011-9-7	2010-8-1 ~2011-7-31
2	4240#	41.911567	120.439133	538	2010-7-2 ~2011-9-7	2010-8-1 ~2011-7-31

3.4.4 风能资源综合评估

(1) 风电场等级

场区代表测风塔 4239#测风塔 110m 高度代表年平均风速为 5.16m/s，年平均风功率密度为 186.88W/m²，场区代表测风塔 4240#测风塔 110m 高度代表年平均风速为 5.79m/s，年平均风功率密度为 256.45W/m²，风电场区属于 1 级风场，具备一定的开发价值。

(2) 主风向和风能

4239#测风塔轮毂高度的主风能为 NNW，次主风能为 NW；主风向为 NNW，次主风向为 SW。4240#测风塔轮毂高度的主风能为 NNW，次主风能为 NW；主风向为 NNW，次主风向为 SSW。

(3) 有效风时数

风电场绝大部分时间处于发电状态，并且风电场大于风机额定风速的时间较长。

(4) IEC 等级

根据湍流强度和 50 年一遇最大风速的计算结果，测风塔 110m 高度应安装 IEC III A+类及以上等级的风电机组。

本项目 4239#、4240#测风塔距场区较远、测风塔海拔与风机海拔高差较大，因此测风塔代表性不足。且测风塔最高高度为 70m，比风机轮毂高度 110m 更低，会对湍流强度存在一定程度高估。目前场区内已立三座测风塔，但测风时段不足 2 月，收集到足够的新塔数据后将对本风电场 IEC 等级进行重新评估。

(5) 机组布置形式

风电场机组布置的总体原则为：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，在考虑尾流影响的前提下，机组尽量

布置在风功率密度较大的区域内，并适当注意避免过于分散布置，以利用交通安装条件，减少集电线路长度，充分利用场地。

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

北票市，地处辽宁省西部，朝阳市东北部。位于北纬 41°23'—42°16'，东经 120°15'—121°17'之间，东临阜新蒙古族自治县，西及西南连接朝阳县、双塔区、龙城区，南及东南与凌海市、义县毗邻，北和西北与内蒙古自治区奈曼旗、敖汉旗接壤。南北长 99.85 千米，东西宽 86.37 千米，总面积 4418.74 平方千米。。

本项目位于朝阳北票市龙潭镇和西官营镇附近。场区范围处于东经 120°15'43.6"~120°30'54.5"，北纬 41°50'25.4"~41°59'26.9"之间。地形为丘陵山区，一般海拔高度为 390~795m，风电场规划面积 97.65km²。

4.1.2 地形地貌

北票市是一个"七山一水二分田"的丘陵山区。境内四周高，中间低，西北绵亘大青山脉，主要山峰平顶山，海拔 1074 米。南部为起伏的松岭山脉;中部为海拔 200 米左右的低丘。

拟建场址区位于辽宁朝阳市北票市龙潭镇，地貌为低山丘陵，沟壑纵横，地势起伏明显，高差约为 30~50m。

4.1.3 水文概况

北票市境内大凌河、小凌河两水系。大凌河和牯牛河的支流及小凌河水系多为季节河，总计有大小河流 1680 余条，各支流均与次一级构造线平行，与主流呈直交或近似直交的格网水系，其中面积 100 平方公里以上流域的河流有 13 条，主要有大凌河、牯牛河、柳河、长皋河、蒙古营河、十八畜河、马友营河、老寨川河、黑城子河、西官营河、东官营河、顾洞河及巴图营河。地表水系见图 4.2-1。

4.1.4 气候特征

北票市属中温带亚湿润区季风型大陆性气候，温差大，积温高。年平均气温 8.6℃。一月平均气温-11.1℃，最低气温-26.6℃;七月平均气温 24.7℃，最高气温 40.7℃。年平均降水量 509 毫米。无霜期 153 天左右。年平均日照 2983 小时。

4.1.5 土壤和植被

北票市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。

项目区植被属于华北植物区系向内蒙古植物区系过渡带，地带性植被为北温带半干旱的中生落叶阔叶栎林和油松栎林等，山杏矮林、油松人工林、刺槐人工林，灌丛、灌草丛占据着广大低山丘陵。主要乔木树种有油松、侧柏、蒙古栎、辽东栎、小叶朴、元宝槭、鹅耳栎。主要灌木树种有荆条、酸枣、小叶白蜡、胡枝子、花木兰、绣线菊、丁香、百里香等，其中尤以荆条灌丛分布最广，是辽宁主要的蜜源植物；草本植物主要有黄白草、野古草、隐子草、蒿类及人工培养的紫花苜蓿、草苜蓿等；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

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)要求，用于区域环境质量达标情况评价的污染物为基本污染物，基本污染物为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据朝阳市生态环境局公布的2022年1月-12月空气质量状况简报，其中基本污染物环境空气质量数据为例行城市监测点位的平均值。本项目引用该数据具有代表性，可代表本项目环境空气保护目标及评价网络点的现状浓度。

表 4.2.1-1

区域空气质量现状评价表

点位名称	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率%	达标情况
评价 区 网 格	PM _{2.5}	年平均质量浓度	27	35	77.1	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	55	70	78.6	达标
	SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50	达标
	CO	百分位数日平均或8h 平均质量浓度	1.4	4	35	达标
	O ₃	百分位数日平均或8h 平均质量浓度	125	160	78.1	达标

项目所在区域 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃ 年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

达标区判断：朝阳市属于环境空气达标区。

但区域环境质量现状评价因子中 PM_{2.5} 接近标准值，随着《辽宁省大气污染防治行动方案》、《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020 年）》等的实施，通过采取深入调整能源结构（推进清洁取暖、控制煤炭消费总量、深入实施燃煤锅炉治理、实施散煤替代、提高能源利用效率、加快发展清洁能源和新能源）、推进调整产业结构（优化产业布局、严控“两高”行业产能、深入开展“散乱污”企业整治、深化工业污染治理、开展工业炉窑治理专项行动、强化重点污染源自动监控体系建设、大力培育绿色环保产业）、积极调整交通运输结构，促进绿色低碳出行（改善货运结构、加强油品质量管理、加强移动源污染防治、加强非道路移动机械和船舶污染防治、加强非道路移动机械和船舶污染防治）、深入治理扬尘污染（加强扬尘综合治理）、推进秸秆管控和氨排放控制（深入推进农作物秸秆综合利用、加强秸秆焚烧综合管控、控制农业氨源排放）、加强基础能力建设（建立辽宁省蓝天工程治理指挥决策支持系统平台、提升全省重污染天气预测预报能力、完善环境空气质量监测网络）、有效应对重污染天气（夯实应急减排措施、实施大气污染联防联控）、实施挥发性有机物专项整治方案（化工业挥发性有机物（VOCs）治理、强化居民生活、餐饮业油烟污染排放治理、强化居民生活、餐饮业油烟污染排放治理、开展生活垃圾收集站和城市污水处理厂恶臭治理）等削减替代方案，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

4.2.2 声环境质量现状调查与评价

本项目位于辽宁省北票市，场址处于乡村居住环境。本项目声环境影响评价范围如下：

风机区域：以风机点位为中心外延600m范围内。

升压站区域：升压站边界外200m范围内。

施工道路区域：施工道路中心线向两侧外延 200m 范围内。

1、声环境敏感点分布

本项目声环境影响评价范围内风机区域、升压站区域、施工道路区域均无声环境保护目标。

2、环境噪声现状测量

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

（1）监测布点

本次噪声监测分别在升压站四周、于家湾、杨树林子村、东营子各布设噪声监测点位，共计 7 个监测点位。各噪声监测点具体位置见图 3.1-2。

（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 2023 年 5 月 16 日-5 月 17 日连续 2d，每天昼夜各点监测一次。监测项目：Leq。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 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 区域声环境质量现状监测结果表 单位: dB(A)

点位名称	坐标		监测时间	监测结果		监测期间气象条件
	东经	北纬		昼间	夜间	
1#升压站东厂界	120°24'4.939"	41°55'47.778"	2023.5.16	50	42	5月16日, 20~33°C 晴, 风速 1.8m/s, 西南; 5月17日, 15~26°C 晴 风速 1.7m/s, 东北。
			2023.5.17	51	41	
2#升压站南厂界	120°23'59.917"	41°55'45.326"	2023.5.16	48	40	
			2023.5.17	48	39	
3#升压站西厂界	120°23'58.746"	41°55'49.138"	2023.5.16	49	41	
			2023.5.17	50	38	
4#升压站北厂界	120°24'3.217"	41°55'51.455"	2023.5.16	47	39	
			2023.5.17	48	38	
5#于家湾	120°24'5.459"	41°56'4.722"	2023.5.16	48	40	
			2023.5.17	47	39	
6#杨树林子村	120°30'22.519"	41°52'28.083"	2023.5.16	49	39	
			2023.5.17	50	38	
7#东营子	120°29'14.094"	41°52'11.541"	2023.5.16	50	41	
			2023.5.17	48	39	
标准值				55	45	

从表 4.2.2-1 可见, 本项目风电场范围内监测的 7 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 电磁环境质量现状调查与评价

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2023年5月16日。

(2) 天气情况

监测期间的气象条件: 20~33°C 晴 西南风, 风速1.8m/s, 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：F20230505。

检定日期：2023.05.16。

(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）、交流输变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3.1-3。

(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4.2.3-1。

表 4.2.3-1 本项目拟建升压站工频电磁场现状监测结果

点位编号	点位简述	工频电场强度（V/m）	磁感应强度（ μT ）
1	升压站东侧	0.234	0.0246
2	升压站南侧	0.233	0.0246
3	升压站西侧	0.233	0.0248
4	升压站北侧	0.234	0.0247

从表 4.2.3-1 可知，本项目升压站拟建站址区域工频电场强度为 0.233V/m~0.234V/m，工频磁感应强度为 0.0246 μT ~0.0248 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。

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

(1) 生活污水

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 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 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厕所，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。

(2) 施工废水

施工废水主要为混凝土养护时的废水和机械冲洗废水，根据类比分析，施工期用水量约为 15m³/d，产生时间约 10 个月，排放量按 80%计，则施工期机械冲洗废水产生量约为 5400m³/a。

施工废水主要污染物为 SS，据同类资料调查，废水中污染物 SS 浓度可达 100mg/L，SS 产生量为 0.54t/a。本项目施工期在场区内设置 2 个 25m³ 的临时沉淀池（渗透系数 ≤ 10⁻⁷cm/s），施工废水经临时沉淀池收集后，经隔油、沉淀处理

回用于施工生产中及施工场地的洒水降尘，不外排；废水沉淀池沉渣外运至当地环保部门指定的场所处置。

5.1.2 大气环境影响分析

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

当风速 $\geq 3.5\text{m/s}$ 时，相对湿度 $\leq 60\%$ ，施工扬尘影响强度和范围见表 5.1.2-1。

表 5.1.2-1 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 5.1.2-2。

表 5.1.2-2 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 5.1.2-2 可知，对施工场地和运输道路进行洒水，可有效地防止扬尘，在 50m 处扬尘浓度为 0.17mg/m^3 ，满足环境标准要求。

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 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 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 5.1.3-2、5.1.3-3。

表 5.1.3-2 施工场界噪声限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 5.1.3-3 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 5.1.3-4。

表 5.1.3-4 主要噪声设备噪声贡献值 单位: dB(A)

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

多台机械设备同时施工的噪声影响见表 5.1.3-5。

表 5.1.3-5 多台噪声设备噪声贡献值 单位: dB(A)

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

由表 5.1.3-5 可知: 施工设备声源贡献值在 100m 处昼间可以满足《建筑施工现场界噪声环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 贡献值 400m 以外可以降至 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类区昼间标准限值以下。风机施工最近敏感点为距离施工场地西南 636m 的于家湾, 则施工场地昼间施工基本不会对该处居民的声环境产生影响, 要求项目单位应杜绝夜间施工, 避免出现夜间噪声扰民现象。

本项目施工道路与居民区最近距离为 72m, 由表 5.1.3-5 可见, 距离噪声设备 40m 便可满足达标排放要求。

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。一般固废管理应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求。

5.1.5 生态影响分析

(1) 对土地利用影响

本项目临时占地使原有土地利用类型失去原有的生物生产功能和生态功能，土壤结构及植被遭到破坏，土地利用类型发生改变，将产生暂时性影响，但施工结束后，经采取植被恢复保护措施后，该临时占地一般在2年内基本可恢复原有土地利用功能。通过严格控制施工边界、充分利用原有道路、合理设计临时等措施，可降低对土地利用类型的影响，本项目施工期对土地利用影响较小。

(2) 对植物影响分析

a) 对森林植被影响分析

本项目评价范围内有部分针叶林植被分布，主要为人工种植的油松。因人类活动频繁，原生植被多被破坏，天然次生林较少，本项目仅永久占地占用林地，施工时造成林木面积和生物量的损失轻微，不会对下方林木资源带来明显负面影响。

结合资料与实地调查得知，可能被影响的森林多为常见林种，未调查到以珍稀保护植物或珍贵树种为建群种的森林群落。选址经过详细的设计优化论证，将选择林窗、林缘这些植被稀疏区域。占用的这些区域乔木层树种简单，一般缺少灌木层，林下草本层以杂类草为主。因此，工程建设对森林生物多样性的影响较小。本项目占地面积较小，造成的森林生物量与生产力损失有限。

b) 对灌丛植被影响分析

本项目评价范围内灌丛植被主要由荆条和酸枣灌丛。群落适应性强、生长旺盛，即使在外部干扰条件下，仍可以开花结实，产生种子。本项目评价范围内灌丛的生物量与净生产力均较小，目前对灌丛的利用较少，主要作为食品原料以及薪柴；灌丛植被中的组成物种多为常见的灌木植物与草本植物，调查中未见珍稀濒危植物存在。施工虽然会造成少量生产力及生物量的永久性损失，临时占地也可能导致小尺度下灌丛结构的轻微破坏和部分功能的暂时性轻微丧失。施工扰动后，在进行有效恢复和加强后期保护的基础上，减少人类活动干扰，将能够很快自我恢复。对于灌丛植被而言，本项目建设造成的生物量损失影响较小。但需要特别注意的是，一些灌丛生长在坡度较大的深沟或陡坡，当破坏这类灌丛时，需采取有效的水土保持措施。

c) 对草丛植被的影响

本项目评价范围内的草原植被主要有白羊草组成。由于开垦耕种、过度及不合理放牧和采挖植物等影响，出现不同程度的退化。具体表现为植被低矮，覆盖度低，物种组成变化，生产力较低。对本项目而言，占地面积较小。周边地区交通较为发达，施工可利用原有道路设施，减少了临时占地。同时，项目将通过控制施工面，减小开挖干扰，加强生态修复，可使植被在较短时间内恢复。项目建设对草原植被的影响控制在较小范围，造成的生物量与生产力损失较小，对草原植被影响轻微。

d) 对栽培植被的影响

栽培植被是评价范围内最多的植被，线路穿越的栽培植被以农田植被为主，物种单一，虽也具有固碳、维护生物多样性、调节小气候等生态价值，但其主要价值在于产出的经济价值。工程主要动工点基本都在农田植被上，工程对于栽培植被的影响在于生物量与生产力的损失。工程临时占地在工期结束后可恢复原状，工程占地的产量损失较小，不会对粮食生产与农业生态系统产生明显影响。结合对受影响农户的经济补偿政策，工程对农田植被的影响轻微。

e) 对生物多样性及特殊物种的影响分析

本项目经过设计优化，永久占地范围内生物群落内多为常见的植物物种，项目建设可能造成的植物数量上的减少，不会造成评价范围内建群种落改变，对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价范围内植物多样性及群落多样性的明显减少。

据资料及实地调查，结合设计，本项目占地不涉及用国家级及省级重点保护野生植物和古树名木等珍稀植被，不存在对特殊保护植物的影响。对于无法避让的林地，利用林窗、林隙、林缘进行建设，有利于减少对整体性的破坏，以保持生态系统的多样性、完整性、稳定性。综上，项目建设不会影响到植被群落整体的结构、功能和多样性，也不会影响到系统的稳定性。

(2) 对动物影响分析

工程施工对野生动物可能造成的影响包括噪声、人为活动对野生动物的干扰，以及工程建成后，风机、道路、架空线路等对野生动物迁移、迁徙、活动、栖息等方面的影响。

a) 对两栖、爬行动物的影响

评价范围不涉及国家重点保护两栖及爬行动物，其它两栖及爬行动物可能会在评价范围内的水域附近出现。施工可能对其生境产生轻微影响，这种影响是暂时、局部、可逆且随着施工活动的结束而结束，本项目施工期对两栖、爬行动物的影响轻微。

b) 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。

c) 对哺乳类动物的影响

评价范围内哺乳类动物分布种类及数量均较少，评价范围内不涉及国家重点保护野生动物，且哺乳类野生动物生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使这些动物迅速避开施工现场。且这些动物主要生活在偏僻、陡峭地区，林区相对较多，离施工区较远，因此本项目施工期对其影响程度轻微。

d) 对水生生物的影响

本项目开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小。在采取有效的措施后，不会对水环境产生明显不良影响，因此本项目施工期对水生生物无影响。

5.2 运行期环境影响分析

5.2.1 水环境影响分析

本项目运营期废水主要是风电场留守人员（25人）产生的生活污水，根据《辽宁省行业用水定额》（DB21/T1237-2020），生活用水量按 $0.12\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，排污系数按0.8计，运营期生活污水产生量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为 $876\text{m}^3/\text{a}$ ，产生量较小，经化粪池处理后，由附近农民清掏，作为肥料施入农田，不外排。运营期生活污水排放清单见表5.2.1-1。

表 5.2.1-1 运营期生活污水产生量

排放源	废水排放量 (m ³ /a)	污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	污染治理措施	排放情况
工作人员	876	CODCr	240	0.210	化粪池	作为肥料施入农田,不外排
		SS	180	0.158		
		氨氮	25	0.022		

5.2.2环境空气影响分析

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

目前人均日耗色拉油量约 30g,就餐人数共为 25 人。项目年耗色拉油量为 0.274t,根据不同的烧炸工况,油的挥发量不同,按日进行烧炸工况 3 小时计,油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%,则油烟年产生量为 0.0078t/a。根据《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)的要求,食堂安装一台排风量为 2000m³/h,处理效率大于 60%的油烟净化器,处理后油烟排放量为 0.00312t/a,排放浓度为 1.42mg/m³。满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准(2mg/m³)。油烟通过食堂顶部的排气筒高空排放。排放清单见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 运营期废气排放清单

污染物	装置	排放烟量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	工艺	效率 /%	排放标准及限值 (mg/m ³)	
餐饮油烟	炉灶	2000	1.42	0.00312	油烟净化器	60%	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准	2

5.2.3声环境影响分析

(1) 周边环境保护目标筛选

风机区域声环境影响评价范围内无环境保护目标,根据风电项目特点、现场踏堪并结合升压站及风机总平面布置,对距离本项目较近的保护目标进行筛选,筛选结果见表 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 风机与周围环境敏感点距离一览表

风机序号	敏感点	相对风机方位	与敏感点水平距离 (m)
G03	万杖子村	东南	903

G21	上波榛沟	东	754
G25	北山洼南沟	西北	705
G27	下波榛沟	东	805
G30	温家山	西北	967
G34	青草沟	西北	726
G36	于家湾	西南	694
G39	于家湾	东北	636
G40	杨树林子村	西北	706
G41	于家湾	北	841
G42	陶营子	南	747
G44	温家山	西	716
G45	温家山	东北	649
220kV 升压站	东营子	北	375

由表 5.2.3-1 可看出：本项目风机与居民区最近水平距离为 636m，为 G39 风机和于家湾之间距离。220kV 升压站与东营子最近水平距离为 375m。

(2) 噪声排放源强统计

① 风机及箱变运行噪声

根据厂家提供的资料及类比调查不同风机厂家 5MW 风机的噪声源强测试结果，5MW 风机（常规机型，降噪风管）产生的噪声值为 105.8dB（A），5MW 风机（潮湿机型，无降噪风管）产生的噪声值为 107dB（A）。本项目选用的风机为 5000kW，综合考虑，风机噪声源强取最大值 107dB（A）。风机配备的变压器产生的噪声值在 60dB(A) 左右，风机散热装置产生的噪声值在 70dB(A) 左右，与风机相比均可以忽略。室外声源清单见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 室外主要设备噪声源调查清单 单位：dB（A）

编号	主要设备	型号	数量 (台)	噪声源强坐标 (X, Y, Z)	源强 声功率级 (dB (A))	声源控 制措施	运行 时段
G02	风机	WTG1 -5000	1	40525353,4642643,747	107	低噪音设备	持续
G03	风机		1	40528451,4642314,602	107	低噪音设备	持续
G04	风机		1	40525039,4643290,765	107	低噪音设备	持续
G05	风机		1	40522201,4643175,738	107	低噪音设备	持续
G06	风机		1	40522907,4643248,677	107	低噪音设备	持续
G07	风机		1	40523170,4643639,650	107	低噪音设备	持续
G08	风机		1	40523351,4644176,771	107	低噪音设备	持续

G09	风机		1	40527493,4649192,732	107	低噪音设备	持续
G10	风机		1	40528253,4648938,670	107	低噪音设备	持续
G11	风机		1	40528724,4649144,694	107	低噪音设备	持续
G12	风机		1	40528938,4649466,745	107	低噪音设备	持续
G13	风机		1	40529520,4649934,782	107	低噪音设备	持续
G14	风机		1	40530116,4650289,694	107	低噪音设备	持续
G15	风机		1	40530195,4650678,763	107	低噪音设备	持续
G16	风机		1	40531689,4649833,640	107	低噪音设备	持续
G17	风机		1	40529137,4638555,732	107	低噪音设备	持续
G18	风机		1	40529784,4639597,771	107	低噪音设备	持续
G19	风机		1	40530292,4639490,773	107	低噪音设备	持续
G21	风机		1	40530537,4637076,645	107	低噪音设备	持续
G22	风机		1	40523758,4644305,797	107	低噪音设备	持续
G23	风机		1	40529403,4638836,698	107	低噪音设备	持续
G24	风机		1	40529442,4639589,765	107	低噪音设备	持续
G25	风机		1	40540500,4645507,433	107	低噪音设备	持续
G27	风机		1	40530839,4636733,578	107	低噪音设备	持续
G28	风机		1	40529657,4636433,751	107	低噪音设备	持续
G29	风机		1	40536453,4641926,534	107	低噪音设备	持续
G30	风机		1	40539869,4634022,540	107	低噪音设备	持续
G31	风机		1	40540429,4634281,544	107	低噪音设备	持续
G32	风机		1	40540510,4634861,521	107	低噪音设备	持续
G33	风机		1	40540733,4635472,510	107	低噪音设备	持续
G34	风机		1	40540475,4635685,521	107	低噪音设备	持续
G35	风机		1	40538900,4639867,490	107	低噪音设备	持续
G36	风机		1	40542766,4638441,416	107	低噪音设备	持续
G37	风机		1	40537207,4642102,515	107	低噪音设备	持续
G39	风机		1	40541641,4637271,451	107	低噪音设备	持续
G40	风机		1	40541178,4637051,451	107	低噪音设备	持续
G41	风机		1	40542523,4636749,453	107	低噪音设备	持续
G42	风机		1	40541677,4635899,500	107	低噪音设备	持续
G44	风机		1	40539780,4635082,506	107	低噪音设备	持续
G45	风机		1	40538589,4634017,526	107	低噪音设备	持续

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)，水泵房 2.5m 处噪声源强不大于 45dB(A)。室内声源清单见表 5.2.3-3。

表 5.2.3-3 室内声源噪声源强调查清单 单位：dB (A)

序号	噪声源	主要设备	源强声功	型号	噪声源强坐标	室内边界声	污染防治措施	运行时段	建筑物插入损	建筑物外噪声
----	-----	------	------	----	--------	-------	--------	------	--------	--------

	位置	率级 dB (A)	数量 (台/ 套)		(相对 X, Y, Z)	距室内 边界距 离/m	级/ dB (A)			失/dB (A)	声压级 /dB (A)	建筑 物外 距离
1#	变压器房 主变	/	1	SZ11- 100000/230	0,0,0	1	85	低噪音设 备、厂房 及门窗隔 声	持续	20	65	1m
2#	水泵房 水泵	/	2	/	45,60,-1	1	65	厂房	持续	20	45	2.5
3#	水泵房 水泵	/	2	/		1	65	厂房	持续	20	45	2.5

(3) 环境噪声预测方法

5000kW 风机噪声在风机至 60.8m ($\approx 191\text{m}/\pi$) 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 5.2.3-4。距离风机最近敏感点处噪声预测值见表 5.2.3-5。

表 5.2.3-4 风机噪声源随距离衰减噪声值预测表 单位：dB(A)

5000kW 风机源强 dB(A)	107				
与风机源强处相对距离 m	300	400	500	550	600
噪声贡献值 dB(A)	46.46	43.96	42.02	41.21	40.46
标准值	昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)				

表 5.2.3-5 风机噪声源最近敏感点处噪声值预测表 单位：dB(A)

5000kW 风机源强 dB(A)	107
与风机源强处相对距离 m	636（于家湾）
噪声贡献值 dB(A)	39.95
环境背景值	昼间 50dB(A)、夜间 42dB(A)
昼间噪声预测值 dB(A)	50.41
夜间噪声预测值 dB(A)	44.11
标准值	昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)

根据《风力发电场生态保护及恢复技术规范》（DB 21/T 2354-2014）中规定：

“单台风机功率>2000kW,防护距离>600m(根据噪声源强、轮毂高度、叶片长度、地形地貌等因素进行核定)”。

通过风机源强类比数据、噪声预测结果可以看出,5000kW 风机在 400m 处噪声贡献值即满足标准要求,600m 处噪声预测值低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准的要求,距离风机最近敏感点处(于家湾)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 5.2.3-6。

表 5.2.3-6 升压站产生噪声衰减预测表 单位: dB(A)

地面距离 m	声源	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
主变与厂界相对距离, m	-	45	120	20	15
噪声贡献值 dB(A)	65	20.96	12.44	28.00	30.50
水泵房与厂界相对距离, m	48	10	65	68	75
噪声贡献值 dB(A)	-	17.02	0.76	0.37	0.00
厂界叠加值 dB(A)		22.43	12.44	28.00	30.50

由表 5.2.3-6 可以看出,拟建的主变压器与水泵房在厂界处产生的噪声预测值满足《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 处产生的噪声衰减值能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准的要求,取 600m 噪声防护距离比较安全。因此,确定本项目风场内风机噪声防护距离为 600m。本项目噪声防护距离见图 5.2-1。

表 5.2.3-7 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
与范围	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>

	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比	100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(连续等效 A 声级)		监测点位数 (0)	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>	
注:“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项,可√;“()”为内容填写项。					

5.2.4 光影影响预测

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 40 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 5.2.4-1。

表 5.2.4-1

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				
G21	上波榛沟	东	120°22'4.164"	41°52'5.936"	191	110	754	28
G24	万杖子村	西北	120°21'17.113"	41°53'27.532"	191	110	1143	25
G25	北山洼南沟	西北	120°29'18.221"	41°56'37.599"	191	110	705	16
G27	下波榛沟	东	120°22'17.165"	41°51'54.774"	191	110	805	29
G30	温家山	西北	120°28'48.066"	41°50'25.469"	191	110	967	32
G33	青草沟	西南	120°29'25.862"	41°51'12.316"	191	110	1039	24
G34	青草沟	东	120°29'14.742"	41°51'19.258"	191	110	726	12
G39	于家湾	东北	120°30'5.663"	41°52'10.427"	191	110	639	36
G40	杨树林子村	西北	120°29'45.543"	41°52'3.398"	191	110	706	42
G41	于家湾	北	120°30'43.781"	41°51'53.357"	191	110	824	26
G44	青草沟	西北	120°28'44.448"	41°50'59.848"	191	110	717	15
G45	温家山	东北	120°27'52.583"	41°50'25.526"	191	110	650	21

(2) 预测方法

◆ 风机光影影响时段的确定

风机光影影响时段确定为冬至日 9 时至 15 时。

◆ 光影防护角度的确定

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

光影防护角度 $x = \beta(15) - \beta(9)$

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

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

式中: β —逐时旋转角度, deg

α —日出角度, deg

φ_1 —冬至日太阳直射纬度, deg (取 23°26')

φ_2 —所在地纬度, deg

t1—所在地冬至日日出北京时间

t2—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：h0—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：

$$\sigma = [0.006918 - 0.39912\cos\mathcal{G}_0 + 0.070257\sin\mathcal{G}_0 - 0.006758\cos\mathcal{B}_0 + 0.000907\sin\mathcal{B}_0 - 0.002697\cos\mathcal{B}_0 + 0.001480\sin\mathcal{B}_0]180/\pi$$

式中： \mathcal{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；

h0—太阳高度角，deg。

(3) 预测结果

各风机产生光影长度计算结果见表 5.2.4-2。

表 5.2.4-2 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)	46	62	78	94	110	126	142
G21	870.9	567.2	457.9	429.2	461.4	575.2	896.9
G24	777.6	506.4	408.8	383.2	412	513.6	800.8
G25	762.0	496.3	400.6	375.5	403.8	503.3	784.8
G27	808.7	526.7	425.2	398.5	428.5	534.1	832.8
G30	796	520	420.8	394.4	424	530.4	828
G33	768.8	501.6	405.6	380.8	409.6	512	800
G34	726.4	474.4	384	360	387.2	484	756
G39	811.2	529.6	428	401.6	432	540.8	844.8
G40	832	543.2	439.2	412	443.2	554.4	866.4
G41	835.2	545.6	440.8	413.6	445.6	556.8	870.4
G44	736.8	481.6	388.8	364.8	392.8	491.2	766.4
G45	758.4	495.2	400	375.2	404	504.8	787.2

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 12 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 12 台风机的光影进行了描绘，光影影响范围图见图 5.2-1。

(4) 风机光影防护距离

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

为有效防治光影、噪声对周围居民的影响，考虑到光的散射和折射因素，当光影到达 600m 之外的范围时，强度会减弱，光影的影响也较小。本项目风机设置 600m 的噪声和光影防护距离。龙潭镇和西官营镇承诺，今后不在本项目风机噪声防护距离和光影影响范围内批建新建住宅。

5.2.5 固体废物影响分析

5.2.5.1 固体废物产生情况

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

(1) 生活垃圾

风电场升压站定员 25 人，生活垃圾以每人 0.8kg/d 计算，产生量为 7.3t/a，生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

(2) 一般固废

废弃变压器，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），废弃变压器属于废弃资源，类别为废电器电子产品，代码为900-999-14。废弃变压器由厂家负责回收拆解，其中金属类可以经过熔炼后重复利用。一般固废管理应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求。

(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矿物油，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 35.8m³。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 50m³ 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，检修人员将更换的废油交由有资质的危险废物处置单位通过专业换油车收集带走进行处置，不外排。

风机箱变每年的用油量较少，箱变内设置集油池，油池容积约 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 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池,使用寿命一般为 8~12 年。更换下来的蓄电池属于危险废物,交由有资质单位回收处理。

③废防渗布

主变事故状态下,危险废物处置单位的危险废物专用运输车辆驶入项目区域时,车辆停放地点应铺设防渗布,废防渗布产生量约为 0.06t/a。

本工程固体废物鉴别及处置见表 5.2.4-3。

表 5.2.4-3 固体废物鉴别及处置一览表

种类	产生量	类别代码	固体废物代码	处理方式	执行标准
生活垃圾	7.3t/a	—	—	垃圾桶收集,环卫部门清运处理	-
一般固废	废弃变压器 6t/a 维修更换时产生	11	381-001-11	厂家回收利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
危险废物	废铅酸蓄电池 2组(约34kg)/5年更换时产生	HW31	900-052-31	委托具有相应处理资质的单位进行处	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	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)	HW08	900-220-08		
	风机废润滑油、废液压油 0.0172t/次 事故或维修时产生(最大产生量)	HW08	900-217-08 900-218-08		
	废防渗布 0.06t/a 事故或维修时产生	HW08	900-249-08		

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 5.2.4-4。

表 5.2.4-4 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

2	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、发电机前后轴承	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I
3	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
4	废防渗布	HW08	900-249-08	事故或维修时产生	风机、主变压器事故或维修	固态	矿物油	矿物油	不定期	T, I

5.2.5.2 危废暂存间

本项目危险废物收集、贮存、危废暂存间设计应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关要求，危废暂存间应做到以下几点：

①地面、裙脚应用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。地面硬化、耐腐蚀，且表面无裂隙；地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5。

②设施内应有安全照明设施和观察窗口。

③基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

④危险废物堆要防风、防雨、防晒。

⑤根据贮存的危险废物种类和特性，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录 A 设置标志。危险废物收集、贮存应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和敏感性等危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。

⑥使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容(不相互反应)，装载危险废物的容器必须完好无损。

⑦危险废物收集作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

⑧危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的

有关规定，暂时贮存不能超过 1 年。

⑨做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量以及特性等内容，以便备查。

⑩危废暂存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

本项目不负责一般工业固体废物、危险废物的运输工作，固体废物运输过程应采取以下安全防范措施：

①运输单位应具有合法的道路运输经营许可证、车辆行驶证，应当采用全密闭自动卸载车辆，具有防遗撒、防渗漏等功能，安装行驶记录仪，做好装载记录。

②运输过程按照指定的运输路线，在可能情况下绕过人口集聚区、自然保护区、饮用水源保护区等。

③运输单位应采取必要的措施，防止固体废物在运输过程中脱落、扬散、遗撒、丢失、泄漏等。

④危险废物的转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

⑤运输危险废物必须采取防止污染环境的措施，并遵守《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

⑥运输单位承运危险废物时，应按照规定在危险废物包装和运输车辆上设置标识。

综上所述，本项目产生的固体废物均可得到妥善处置，达到了“资源化、无害化、减量化”的原则，处置措施合理可行。

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 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。

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 35.8m³，拟建事故储油池容积为 50m³，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 5.2.6-1 主要物质一览表

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

风险物质识别:

本项目单台风机最大油类物质存储量为 17.2kg,箱变装油量为 0.688t。本次升压站内主变压器设计装油量为 40t。

表 5.2.6-2 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	40	2500
	变压器油	箱式变压器内	2.5	100	
	润滑油、液压油	风机内	0.0172	0.688	
	合计	-	-	140.688	-

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:

①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;

$Q=q1/Q1=140.688/2500=0.056<1$, 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 5.2.6-3。

表 5.2.6-3 评价工作等级划分

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

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

(2) 环境敏感目标概况

本项目风机与居民区最近水平距离为 618m, 为 F34 风机和于家湾之间距离。220kV 升压站与小房身村最近水平距离为 368m。

(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 5.2.6-4。

表 5.2.6-4 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: $>140^{\circ}\text{C}$, 自然点: $>270^{\circ}\text{C}$, 不溶于水, 可溶于有机溶剂, 密度 20°C : $882\text{kg}/\text{m}^3$ 。	危险特性: 在正常使用的情况下, 本产品不存在不可预计的危害。 人类健康: 吸入蒸汽或延误(在高温情况下才会产生)会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛	升压站内主变压器内

		在通常情况下稳定。	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。	
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，由引起燃烧的危险。 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 400Ah 阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为 8-12 年。阀控铅酸免维护蓄电池电池间接线板、终端接头选用导电性能优良的材料，并设置绝缘罩防止短路，并具有防腐蚀措施，蓄电池采用全密封防泄漏结构，免维护无须补液，使用寿命长，安全防爆。

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

③土壤及地下水风险分析

油品泄漏或渗漏对地下水的污染较为严重，地下水一旦遭到油品的污染，将使地下水产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，根本无法饮用。又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的油，土壤层吸附的油品不仅会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的油类还会随着油品的下渗对土壤层

的冲刷作用补充到地下水，这样即使污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需要几十年甚至上百年的时间。

本项目拟建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。

(4) 分析结论

根据以上内容分析可知，本项目环境风险防范措施有效，本项目环境风险可控。

表 5.2.6-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	国能辽宁北票 200MW 风力发电项目				
建设地点	(辽宁省)省	(朝阳市)市	()区	(北票)市	()园区
地理坐标	经度	120.400461°	纬度	41.9305647°	
主要危险物质及分布	风电机组的润滑油和箱变的变压器油；升压站主变的变压器油				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	可能发生火灾对大气环境造成污染； 箱变的变压器事故油泄露对地表水、地下水造成污染； 主变事故油泄露对地下水造成污染；				
风险防范措施要求	对风电机组进行中控室监控、定期巡检、维修； 危险废物暂存间进行防渗处理，渗透系数要求 $\leq 10^{-10}$ cm/s； 事故油池进行防渗处理，渗透系数要求 $\leq 10^{-10}$ cm/s； 站区危险废物应分类存放； 站区危险废物应按要求盛装在专门的收集容器再存放危废暂存间； 对危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志； 必须按照国家有关规定申报登记； 设置完备的消防系统，配套消防栓、干粉灭火器、消防砂等消防设备。 危废暂存区应同时配套干粉灭火器、消防砂消防设施应对燃爆事件。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	建设项目环境风险可控，在严格执行风险防范措施后发生事故的极小，发生事故后对周围环境影响较小。				

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。

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) 类比工程概况

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

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

(2) 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 1 台 150MVA 主变，类比变电站主变容量为 2×180MVA，阜新东方 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，因此用东梁 220kV 变电站运行期电磁环境影响的实测值来类比本项目 220kV 升压站的电磁环境影响是可行的。

本工程与类比工程的对比情况见表 5.2.7-1。

表 5.2.7-1 本工程与类比工程相关参数比照表

项目	本项目升压站	阜新东方 220kV 变电站
电压等级	220kV	220kV
主变容量	1×150MVA	2×180MVA
主变布置形式	户外式	户外式
220kV 配电装置	户外	户外
占地面积	1.84hm ²	4.1985hm ²

(3) 类比测量

① 类比监测因子

变电站：工频电场和工频磁场

②类比监测布点

工频电场强度和工频磁感应强度的测量：类比变电站的主变位于变电站的中央，工频电场强度、磁感应强度监测布点选在变电站四周，监测断面选在便于监测的北墙为起点，监测点间距 5m，测至 50m，分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。详见图 5.2-2。

③监测单位

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

④监测环境

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

天气情况为气温 0°C-1°C，湿度为 22.9%-26.7%RH。

⑤监测方法及监测仪器

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

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

⑥监测时运行工况

监测时运行工况见表 5.2.7-2。

表 5.2.7-2 东梁电站监测时主变的运行工况

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

(4) 类比监测结果

变电站类比监测结果列于表 5.2.7-3。

表 5.2.7-3 东梁 220kV 变电站工频电磁场类比监测结果

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

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

(5) 类比测量结论

从表 5.2-20 可以看出，阜新东梁 220kV 变电站厂界四周工频电场强度为 3.627~818.7V/m，工频磁感应强度值为 0.037~0.690 μ T，东梁 220kV 变电站衰减断面工频电场强度测量值在 9.346V/m~596.7V/m 之间，衰减断面工频磁感应强度测量值在 0.031 μ T~0.485 μ T 之间，随着距离的增加工频电磁场强度逐渐降低。监测结果满足 4kV/m 的评价标准限值和满足 100 μ T 的评价标准。

(6) 电磁环境影响分析

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

5.3 选址选线环境合理性分析

5.3.1 风机布设环境合理性分析

风电场场区内的主要敏感目标为居民、林地、基本农田及以居住为主的单独分散住宅。为了提高风能特性评估的有效性，风电机组布置时保证发电量的同时，充分考虑对于敏感目标的避让。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 40 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。

根据《关于国能朝阳新能源发展有限公司国能辽宁北票 200MW 风力发电项目的选址意见》，该项目选址范围不占不占基本农田、基本草原、生态保护红线；不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、I 级保护林地和一级国家公益林地、未占用沙化土地封禁保护区；不涉及鸟类主要迁徙通道和栖息地；未发现压覆矿产资源情况，原则同意该项目选址。

根据《关于办理中国电建国能辽宁北票 200MW 风力发电项目用地预审与选址的初审报告》：“坚持节约集约用地原则，与当地城市规划、国土空间规划相衔接，通过多个方案的必选，最终确定选择本方案”。

根据《关于国能朝阳新能源发展有限公司申请出具国能辽宁北票 200MW 风力发电项目是否存在文物压覆的函复函》，该工程地点未在已确定的不可移动文物遗迹保护区及建设地带控制范围内，根据现场初步勘察，机位地表暂未发现文物遗迹。

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。总长度为 38.69km，其中新建施工道路 25.88km，改扩建施工道路 12.81km。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。

本项目新建道路距离王杖子最近，水平距离为 72m，改扩建道路距离万杖子村最近，水平距离为 73m。施工期材料运输及运营期检修车辆产生的扬尘、噪声和汽车尾气可能会对周边居民产生一定影响。因此加强施工现场管理、防止扬尘污染极为重要。

施工场地周围采用挡板围挡、封闭施工方式，围挡一段、施工一段，严禁敞开式作业。施工现场道路需采取临时硬化方式，并对施工场地以及需回填的土方表面洒水或硬化处理，以减轻施工扬尘。施工现场的垃圾、渣土、砂石等要及时清运，运输渣土的车辆要进行覆盖，驶离施工区域前对车辆外面及车轮进行清扫，防止泥土带出现场。遇有4~5级以上大风天气时，施工工地应停止土方施工。施工期对运输道路应采取洒水抑尘等措施防止扬尘对附近居民产生影响，尤其在干旱大风季节应加强洒水抑尘作业。道路沿线有居民时，为保证其少受施工噪声干扰，主要采取行政管理为主，采用先进设备为辅的方式加以控制。运输和检修车辆经过村庄时应尽量减少鸣笛，为了保证居民夜间休息有一个较好的环境，在施工道路距居民区小于50m的路段，原则上禁止夜间施工。

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

5.3.3 输电线路布设环境合理性分析

风力发电场区内35kV输电线路拟分8回，35kV架空集电线路路径总长79km，其中双回JL/G1A-300/25架空线路路径长约13.3km，双回JL/G1A-240/30架空线路路径长约18.8km，单回JL/G1A-240/30架空线路路径长约19.1km，单回JL/G1A-150/25架空线路路径长约27.8km，全线共设计角钢铁塔343基，其中同塔双回路直线塔85基，双回路耐张、转角、分歧、终端塔55基；单回路直线塔113基，单回路耐张、转角、终端、分歧塔90基。架空线路接入本项目拟建的220kV升压站，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。

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毛家沟，水平距离45m，满足上述《66kV及以下架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）及《电力设施保护条例》（国务院令第239号）的有关规定，因此，从环保角度分析，本项目35kV输电线路布设

是合理的。

5.3.4 220kV 升压站布设环境合理性分析

本项目新建一座 220kV 升压站，安装 1 台 200MVA 主变压器。升压站位于风电场中部一处平坦区域，便于 8 回 35kV 集电线路接入。升压站选址临近公路，交通便利，进站道路由站区西侧进站，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厕所，并且及时洒石灰，撤离时统一处理。

6.1.2 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；
- (9) 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。

6.1.3 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。

6.1.4 施工期固体废物处理措施

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

6.2 运行期污染保护措施

6.2.1 运营期水环境保护措施

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

6.2.2 运营期大气环境保护措施

本项目为清洁能源项目，运营期建设项目生产工艺不产生大气污染物。升压站厨房的灶台处设机械排风机，排油烟风机放于屋顶，排油烟设置油烟净化设施，其油烟排放浓度不得超过 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，净化设备的最低去除效率不低于 60%。

6.2.3 运营期声环境保护措施

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

为了保证区域居民的声环境质量，建设单位必须采取如下防噪措施：

(1) 优化设备选型

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

(2) 加强设备维护

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

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

6.2.4 运营期光影影响保护措施

根据计算可知，预测的光影影响范围内无居民。为有效防治光影、噪声对周围居民的影响，要求风电机组噪声及光影防护距离内不应新建村庄及迁入居民。和平乡人民政府、柏家沟镇人民政府、孟家镇人民政府、吉祥街道办事处承诺，今后不在本项目风机噪声防护距离和光影影响范围内批建新建住宅。

6.2.5 运营期固体废物处置措施

(1) 生活垃圾

风电场升压站定员25人，生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放。

(2) 一般固废

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。一般固废管理应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求。

(3) 危险废物

①废油

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

风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油、废液压油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油、液压油对环境的影响。风电场设备的检修委托有资质的电力运营维修专业公司进行，废旧机油（含废润滑油、废液压油，维修时主要滴落在风机塔筒内）的产生量较少，按化验指标确定更换时间和频次。检测频率为每年一次，按照油品检测结果一般每5年更换一次，更换时对风机内油类物质进行全部更换，产生废旧机油（含废润滑油、废液压油）约17.2kg/台，风电场共40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516kg/次。换油过程中，检修人员将更换的废油交由有资质的危险废物处置单位通过专业换油车收集带走进行处置，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50m³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400Ah阀控铅酸免维护蓄电池，使用寿命一般为8~12年。更换下来的蓄电池属于危险废物，交由有资质单位回收处理。

本项目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》（GB18597-2023）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 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

——要有安全照明设施和观察窗口。

——应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

——不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

——有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

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

6.2.6 运营期土壤和地下水保护措施

本项目升压站厂区采用水泥硬化，事故油池、危废暂存间、化粪池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。箱式变压器集油池均重点防渗，确保事故油储存过程中不会渗漏。

防渗要求：分区防渗，需要重点防治的区域主要包括事故油池、危废暂存间和化粪池区域、箱变集油池区域；一般污染防治区主要包括升压站的其他区域等；非污染防治区为不会对地下水造成污染的区域，主要为办公区等。地下水分区防渗分区见图 6.2-1。

表 6.2.6-1 污染区划分及防渗要求一览表

防渗分区	包气带 防渗性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	厂内 分区	防渗措施	防渗技术要求
重点 防渗区	弱	难	持久性 有机物 污染物	事故油 池、危废 暂存间、 化粪池、 箱变下方 集油池	采用混凝土砧基基础，收缩缝均采用玻纤布+沥青；防腐层结构为：沥青底漆—沥青—玻璃布—沥青—玻璃布—沥青—聚氯乙稀工业膜，每层涂层厚度约为 1.5mm，涂层总厚度 $\geq 5.5\text{mm}$ 。	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。
一般 防渗区	弱	易	其它 类型	其他装置 区域	混凝土砧基铺地，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 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB16889 执行

6.2.7 运营期环境风险防控措施

(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 1 台主变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，当变电站变压器发生故障时，变压器油将放入事故油池。本期工程新建事故油池一个，容积量为 50m³，可满足《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018) 规定的“其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”要求。变压器四周设有排油槽，与事故油坑相连，当发生事故时油排入事故油坑，油坑内的油经油水分离后，废油及含油污水及时由危险废物收集部门回收，严格禁止变压器油的事故排放。在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。事故油坑通过排油槽与主变事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油储存过程中不会渗漏。

②箱式变压器事故排油风险防范措施

箱式变压器装油量为 2.5t/台，与变压器主体在厂家装机安装，箱变下方设置集油池，油池容积约 3m³。箱式变压器油位可通过油位计指示观测油面位置，油

位计带有高低报警，当上升至高位时进行报警，放气塞会自动进行排气泄压，防止油因热胀而溢出。运营期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴漏现象。若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理。集油池采取防渗措施，当发生事故时变压器油排入集油池，由有处理资质的单位处置。

③风机维修与运行期润滑油风险防范措施

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

危险废物处置单位的危险废物专用运输车辆驶入项目区域时，车辆停放地点应铺设防渗布，危废转运车辆载有盛装废变压器油的空吨桶，当转运车辆停稳后，由危险废物处置资质单位负责使用抽油机和空吨桶收集泄漏至事故油池或集油池中的废油，抽油机的两端分别连接油池和危废车的吨桶，待吨桶容积约 80%左右即关闭抽油机，将危废车内的抽油机一端换至另一空吨桶内。空吨桶由危废单位提供，规格为 1m×1.2m×1.1m 的白色方形桶，有效容积为 1.32m³（以此规格为例）。根据项目箱式变压器油最大泄漏量，处置过程需要吨桶 3 个，通常一辆转运车辆可承载约 4 个吨桶，因此箱变漏油事故处置过程需要转运车辆 1 台；根据主变压器油最大泄漏量，处置过程需要吨桶 43 个，通常一辆转运车辆可承载约 4 个吨桶，因此主变漏油事故处置过程需要转运车辆 11 台。

待操作结束后，转运车辆开离现场，将废变压器油及防渗布运输至危废处置地点待处置，同时填报危险废物转移联单，废防渗布产生量约为 0.06t/a。

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

升压站内主变压器的位置，布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹，保护环，保护角，垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

7 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，辽西北半干旱沙化生态区，二级功能属于辽西北沙化控制生态亚区，三级功能属于三级功能属于努鲁儿虎山沙化屏障生态功能区。

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。

该功能区生态保护主要措施为：

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 做好建平县城污水处理，减少对阎王鼻子水库水质影响。

(5) 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。

本项目所在区域周边没有森林公园、自然保护区等旅游资源，且项目矿山采用地下开采，地表设施占地面积很小，对周边森林景观的影响很小。矿山的开采有利于吸纳周边村民就业，带动当地农村经济社会的发展，有利于缓解生态保护与居民经济需求之间的矛盾。

本项目所在区域周边没有森林公园、自然保护区等旅游资源，且项目矿山采用地下开采，地表设施占地面积很小，对周边森林景观的影响很小。矿山的开采有利于吸纳周边村民就业，带动当地农村经济社会的发展，有利于缓解生态保护与居民经济需求之间的矛盾。

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；

(3) 土壤、土地资源保护：项目区内的表层土壤、水土保持设施，以及整个项目区范围内的土地资源保护。

(4) 自然保护区保护：G16 与辽宁大黑山国家级自然保护区最近距离约 434m；G27 与辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区最近距离约 34m。

①努鲁儿虎山国家级自然保护区

努鲁儿虎山国家级自然保护区位于辽宁省朝阳县北部，地理位置介于

E120°7'30"-120°21'5"，N41°44'50"-41°54'20"之间，北部与内蒙古敖汉旗接壤，东部与北票市相连，处于努鲁儿虎山脉南麓。保护区由东北向西南沿努鲁儿虎山绵延 22km，总面积 13832.1hm²。其中核心区 4899.62hm²，缓冲区 4453.05hm²，实验区 4479.43hm²。努鲁儿虎山国家级自然保护区在申报国家级自然保护区之前的名称为“朝阳劈山沟省级自然保护区”（辽政[2001]339 号文件），国务院于 2006 年批准其为国家级自然保护区（国办发[2006]9 号文件）。

由于保护区特殊的地理位置，丰富的水资源、多样的气候特点，起伏的地貌特征等，为众多的野生动植物的生存和繁衍提供了条件。植物区系方面，该区处于华北植物区系和内蒙古植物区系交汇地带，并有东北植物区系的渗入，保护区生物种类繁多，共有维管植物 97 科 412 属 1015 种（变种、亚种和变型），脊椎动物 5 纲 27 目 69 科 354 种。国家重点野生保护植物 4 种；中国濒危保护植物 7 种；国家重点保护野生动物 34 种；共有鸟类 15 目 43 科 266 种。在保护区内停歇的鸟类主要为苍鹰、秃鹫等陆路猛禽。

保护对象：

- 1、蒙古栎为建群种的典型落叶阔叶林生态系统及其功能；
- 2、天然成片的山杏矮林生态系统及其功能；
- 3、动植物区系过渡地带的生物多样性功能；
- 4、国家重点保护及珍稀野生动植物资源及其生境；
- 5、重要的鸟类陆路迁徙通道和停歇地；
- 6、努鲁儿虎山地系统的生态屏障功能与水源涵养功能。

保护措施：

保护区核心区的主要作用是保护典型落叶阔叶林和连片的山杏矮林生态系统及其生物多样性。核心区除进行必要的定位监测与科考调查性项目外，不得设置和从事任何影响或干扰生态环境的设施和活动。

缓冲区的作用是缓解外界压力，防止人为活动对核心区的影响，有效保护核心区，同时，也提供向核心区过渡的机会。该区内可进行植被的生态恢复措施，改善珍稀野生动植物的生存条件，还可以开展有组织的可研、教学、考察等工作。

实验区为保护经营区域，可以适度集中建设和安排生物保护、资源恢复、科学实验、教学实习、参观考察、宣传教育、社区共管、生态旅游、多种经营项目

以及必要的办公、生产、生活等基础设施和道路、通讯、给排水、供电等配套工程项目。

②辽宁大黑山国家级自然保护区

辽宁大黑山国家级自然保护区位于辽宁省北票市西北部，保护区始建于1996年10月，1998年2月晋升为自治区级自然保护区。2001年6月，国务院办公厅批准晋升为国家级自然保护区。

保护区境内矗立着努鲁儿虎山系的高峰--平顶山，海拔1074.7米，与海拔1070.3米的第二高峰--敖包梁一起构成了保护区的地貌骨架。保护区地理位置为东经120°22'57"--120°37'02"，北纬41°57'40"--42°08'51"。保护区东西长41.0km，南北宽23.4km，总面积13844公顷，为森林生态系统类型自然保护区。

保护区地处努鲁儿虎山脉的东北端南坡，北邻内蒙草原和科尔沁沙地，西北方向与位于山脉北坡的内蒙大黑山国家级自然保护区接壤，形成阻止科尔沁沙地南侵的重要生态屏障，为一级生态敏感带，有"辽西绿岛"之称。同时，辽宁大黑山自然保护区与已建的辽宁努鲁儿虎山自然保护区和内蒙大黑山自然保护区共同形成了努鲁儿虎山生态保护区网络，在区域内发挥着重要的生态功能。

保护区总面积86799.4公顷，其中十八盘核心区面积为828.18公顷，四道营子大山核心区3410.23公顷，缓冲区面积为7763.4公顷，实验区面积为74797.6公顷。

保护区是一个以保护草原、森林等多样生态系统及珍稀野生动植物栖息地和水源涵养地为主要保护对象的丘陵山地综合性自然保护区。截至2013年，保护区内野生动物有鸟类16目41科142种，其中国际受胁鸟1种，国家一级保护鸟类金雕1种，国家二级保护鸟类鸢、雀鹰、红脚隼、黄爪隼等21种；有哺乳动物6目13科29种，其中黄羊国家二级保护动物；有昆虫7目30科158种。野生植物有维管束植物82科301属592种，分别占内蒙古自治区科的59%，属的44.5%，种的25.4%；有国家重点保护植物3种、药用植物374种，其中国家重点保护药用植物7种，并保存有小叶朴、大果榆、胡桃楸等为群种的古老残遗植物群落。保护区有毛樱桃、兴安杜鹃、迎红杜鹃、桃叶卫矛、丁香等可开发利用的观赏植物资源117种，保护区是北方园林绿化树种重要的天然分布地。

表 7.1-1 工程涉及的环境敏感区一览表

序	敏感区	与工程的位置关系
---	-----	----------

号		主体工程	辅助工程
1	辽宁大黑山国家级自然保护区	G16 与辽宁大黑山国家级自然保护区最近距离约 434m(G16); 见图 2.5-1	保护区内不设置临时设施
2	辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区	G01 与辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区最近距离约 34m(G29), 见图 2.5-1 和图 2.5-2	保护区内不设置临时设施

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 2022 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	

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 2023 年 4 月 28 日到现场进行初步调查，并于 2023 年 5 月 5 日、6 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 5 个样方；

②灌丛类型：10m×10m，共设置 5 个样方；

③草地类型：1m×1m，共设置 5 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

项目区位于辽宁省植被功能区划中的辽西山地西北部暖温带半湿润-半干旱的侧柏矮林、山杏矮林和黄榆矮林及草原化灌丛区（VI），本区东北以柳河与VII区为界。西北与VII区的界线在建平县北部的努鲁儿虎山北麓，大体经过如下地点：自东而西为建平县的曹家烧锅、河西、奎德素、白山林场至老哈河畔。在行政区划上，本区包括彰武县西北部、阜蒙县北部、北票市、朝阳县和喀左县的中北部及建平县南部、凌源县和建昌县的北部。全区面积 21445.9km²。占全省总面积的 14.7%。

（1）地质与地貌

本区在地质构造上分属两个单元：西北部属于内蒙地轴——建平台拱，东部属于燕山台褶带——辽西台陷。在地貌上，西北部为努鲁儿虎山脉，东南部为松岭山脉，中部是大凌河—牯牛河河谷台地平原。均呈东北—西南走向。

努鲁儿虎山脉，大多是海拔 500~800m 的低山，海拔 1000m 以上的中山仅有 7 座。主要由太古代片麻岩、变粒岩，石英岩、二叠纪花岗岩、侏罗纪的安山岩和火山碎屑岩组成。

松岭山脉属于海拔 400~700m 的低山丘陵。主要由震旦纪的白云岩、角砾岩以及侏罗纪的凝灰质火山碎屑沉积岩、砾岩和砂砾岩构成。

大凌河河谷台地平原海拔 200~400m。主要由侏罗纪湖相灰绿色页岩、黄绿色页岩、粉砂质页岩、灰质页岩、砂质砾岩、灰紫色安山岩、灰绿色安山岩和安山凝灰岩构成。沿河低阶地为现代冲积物。黄土状亚砂土和黄土沿高阶地或台地呈带状分布，厚 6~12m。

（2）气候

本区属于暖温半湿润气候向半干旱气候的过渡地带，年平均气温7.9°C~8.4°C，日均温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温总和在3300°C~3500°C。无霜期在150天~160天左右，日照充足，年日照时数在2800h以上。

本区的年平均降水量400~500mm。5月~9月份降水占全年降水的88%以上，降水变率达20%。春秋降水少，春季尤少，为春秋干旱夏湿型的暖温带季风气候。年干燥度在1.2以上。春季有70天~80天的半干早期，15天~39天的干旱期，而秋季半干早期也达42~66天。这是引起本区植被出现草原化特征的主要因素。

进入20世纪70年代以来，本区年降水量有明显减少的趋势，从而更加剧了植被的草原化的趋势。

(3) 土壤

本区属于褐土区。

褐土，分布在海拔600m以下的山麓缓坡，成土母质为黄土或红土层及各类母岩的风化物。

褐土多呈石灰性反应，pH7~8左右，有机质含量在1%左右。褐土多处于缓坡，土层较厚，可分为褐土、淋溶褐土、碳酸盐褐土和草甸褐土。其中淋溶褐土所占面积最大，分布在海拔500m以下的丘陵及高阶地。成土母质主要是黄土、红土和山麓坡积物。土壤表层pH6.5~7.7，无石灰反应，其下部为pH6.5~7.9，钙积层深1.5~2m。

棕色森林土分布在本区海拔600m以上山地。成土母质主要是花岗岩、砂页岩及变质岩等。棕壤表层有机质含量可达5%~10%，植被破坏后，表土流失，有机质含量迅速下降至1%~2%。有的地方表土流失殆尽，母岩出露，变为棕壤性土或粗骨质棕壤性土。

潮土，主要分布于河谷平原，由于土质肥沃水分条件较好，多开为农田。

7.2.2.2 植物区系特点

本区属于中国华北植物区系区的华北平原和山地亚地区。由于北邻内蒙古植物区系区，加之气候旱化和人为活动的影响，蒙古区系植物成分由西北向东南大量渗入。

(1) 华北植物区系区代表植物及分布

侧柏(*Platycladus orientalis*)和油松(*Pinus tabulaeformis*)为本区代表的针叶树种。侧柏在本区自然分布于凌源的冀辽山地和松岭山脉。多生长在石灰岩山地的向阳陡坡,并残存着树龄在100年~200年以上的古树。在凌源西南仍保留着大面积的侧柏林。很多事实证明,仅在百年以前,侧柏的数量和分布远比今日为多而广泛。油松是本区随遇的树种。目前多为人工栽培的幼龄林,天然老树几乎绝迹。阔叶树中的辽东栎(*Quercus liaotungensis*)、槲树(*Quercus dentata*)、元宝槭(*Acer truncatum*)、鹅耳枥(*Carpinus turezaninowii*)、小叶朴(*Celtis bungeana*)和狭叶朴(*Celtis jessoensis*)、黄榆(*Ulmus macrocarpa*)、小叶白蜡树(*Fraxinus bungeana*)、北京丁香(*Syringa pekinensis*)等是本区的代表树种。目前在个别地方仍残留有几百年树龄的老槲树。特别值得提出的是酸枣(*Zizyphus jujube var.heterophylla*)在本区可长成胸径40cm,树高12m的大树,并形成酸枣林,为全国罕见。山毛桃则散生在石灰岩山地。

荆条(*Vitex negundo var.heterophylla*)、蚂蚱腿子(*Myriopnois dioica*)、黑钩叶(*Leptopus chinensis*)、三裂绣线菊(*Spiraea trilobata*)、齿叶白鹃梅(*Exochorda serratifolia*)、紫丁香(*Syringa oblata*)、朝阳丁香(*Syringa dilatata*)、小叶鼠李(*Rhamnus parvifolia*)、锐齿鼠李(*Rhamnus arguta*)均为本区灌丛的建群种。其中以荆条数量为最多。

仅见于本区的标志植物有虎榛子(*Ostryopsis davidiana*)、本氏木蓝(*Indigofera bungeana*)和流苏树(*Chionanthus retusa*)。虎榛子群落的数量由东向西逐渐增多。本氏木蓝是本区中南部荆条、酸枣灌丛中的伴生种。流苏树仅见于柏山山脉南部。最近在朝阳柏山还发现毛茛(*Cornus walteri*)。

华北区代表草本植物:白羊草、黄背草、野古草广布于本区低丘,是草丛的建群种。

(2) 特有植物

在本植物区努鲁儿虎山脉北部,具有以下特有植物:北票槭(*Acer truncatum var.beipiao*)、黄荆(*Viex negando*)、垂枝胡枝子(*Lespedeza biaolor var.pendula*)、北票山楂(*Crataegus canguineu*)、辽西朴树(*Celtis liaosingensis*)、朝阳稠李(*Padus racemose var.hackeli*)、朝阳丁香(*Syringa dilatata*)和辽梅杏(*Arineniaca sibirica var.pleaiflor*)。其中辽梅杏仅见于北票大黑山自然保护区内。

(3) 内蒙古植物区系的大量渗入

由于本区属于半湿润向半干旱的过渡性季风气候,春秋季不仅具有较长的半干旱期,春季还出现干旱期。加上人为活动对自然植被的破坏,更加剧生境的旱化,这就为旱中生和旱生的内蒙古植物的侵入提供了适宜的生态条件。

中国西部蒙古亚区的超旱生灌木-刺旋花(*Convolvulus tragacanthoides*)已在建昌东部形成群落。中国东部蒙古亚区的代表植物,如甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、麻黄(*Ephedra sinica*)、小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)、大针茅(*Stipa grandis*)、栉齿蒿(*Artemisia pectinata*)、冷蒿(*Artemisia frigida*)、蒙古百里香(*Thymus mongolica*)已渗入本区的西北部和西南部,散生于黄土及黄土状亚砂土覆盖的台地上。

东北平原亚地区的代表种—羊草(*Leymus chinensi*)在本区西北部和西南部可形成建群种。而山杏(*Prunus armeniaca*)、长芒草(*Sripa bungiana*)、贝加尔针茅(*Stipa baicalensis*)、糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)、兴安百里香(*Thymus olahurica*)、草木樨黄著(*Astragalus melilotoides*)、阿尔泰狗娃花(*Heteropappus altaicus*)、线叶菊(*Filifolium sibiricum*)等,草甸草原植物广泛分布于本区低丘台地向阳干燥贫瘠的生境,并有逐渐扩大的趋势。

(4) 长白区植物占有一定比重

长白区的一些阔叶树在本区森林植物群落中具有相当数量。如色木槭(*Acer mono*)、紫椴(*Tilia amurensis*)、糠椴(*Tilia mandshurica*)、蒙古栎(*Quercus mongolica*)、核桃楸(*Juglans mandshurica*)、暴马丁香(*Syringa reticulate var. mandshurica*)、黄檗(*Rhellodendron amurense*)等常常成为本区残存落叶阔叶林的主要组成成分。

(5) 外来入侵植物

北美产黄花刺茄(*Soanum nostratum*)在大凌河沿岸分布广泛,形成大片群落。因该植物刺坚硬有毒,危害很大。蔓延繁殖很快,应当设法铲除。

7.2.2.3 主要植物群落及其分布

本区地处半湿润气候的森林带与干旱气候的草原带之间,地带性植被为暖温带半干旱的针叶矮林和落叶阔叶矮林,在海拔 600-700m 以上的山地的阴坡出现油松栎树。由于长期被砍伐破坏,原始顶极群落早已不复存在。广大低山丘陵已退化为灌丛、草丛和草原化小半灌木灌丛。

1) 矮林

本区年平均降水量 400~500mm, 属暖温带半干旱季风气候。春季和秋季出现长达几十天的半干早期和干早期。与这种干燥气候条件相适应的, 是由耐旱性强的小乔木, 如侧柏、小叶朴、山杏、黄榆、小叶白蜡树等形成的矮林。因此, 矮林是这一地区海拔 600m 以下山地的地带性植被类型。在海拔 600~800m 以上的山地坡度较缓的阴坡可见到少量的森林植被类型。

(1) 针叶矮林

①侧柏林

天然侧柏林分布在努鲁儿虎山脉南延的冀辽山地和松岭山脉南段的柏山山脉, 海拔 400-600m 由石灰岩组成的山地阳坡。坡度多在 30-40°, 土层较薄。

侧柏, 树高 3~5m, 树龄多在 100 年~200 年。

这里是中国侧柏分布北界, 至今仍保留着绵延 10 余公里的大片侧柏林, 十分宝贵, 应当严加保护。

(2) 落叶阔叶矮林

①小叶朴矮林

分布在海拔 500~600m 的低山阳坡。土壤为淋溶褐土或褐土性土。

小叶朴为建群种, 树高 4~6m, 郁闭度 0.4 左右。其中混生有狭叶朴、山杏、黄榆、酸枣(小乔木)、元宝槭、蒙櫟、紫椴和蒙桑等。

值得注意的是酸枣高度可达 4~5m, 呈小乔木状, 形成矮林。林下小叶朴、酸枣、黄榆幼苗较多。测算在 100 而面积内有 20 余丛。因此这一群落会自行更新长期生存下去。

②山杏矮林

多分布于海拔 400~900m 的山地阳坡。以努鲁儿虎山地为最多, 常有 6~7 万 ha 连片分布。

③黄榆矮林

分布在努鲁儿虎山海拔 500-600m 以上的山地阳坡。土壤瘠薄、砂石出露。

④小叶白蜡树矮林

分布在本区石灰岩和白云岩构成的低山丘陵阳坡。土壤为碳酸盐褐土性土。

⑤北京丁香矮林

成小片分布在本区的低山丘陵阳坡或阳坡山凹中。

2) 森林

(1) 针叶林和油松栎林

①油松林

油松林分布在本区海拔 100-1000m 的山地丘陵阴坡。属人工林或半天然林。土壤多为棕色森林土或淋溶褐土。总面积 1238.4km²，占全区总面积的 5.7%。

②油松栎树

仅残留在大黑山区海拔 800m 以上的山脊和较陡的阳坡。油松高 10~12m，胸径可达 15~20cm，树龄在百年以上。

(2) 落叶阔叶林

①蒙古栎树

蒙古栎树主要分布在努鲁儿虎山脉北段和阜蒙县的西北部。海拔 600~900m 山地阴坡，土壤为棕壤性土。蒙古栎树高 10~15m，胸径 20~30cm，郁闭度一般在 0.6~0.7。

②蒙椴、元宝槭、蒙古栎混交林

分布在海拔 600-1000m 以上的山地阴坡。在本区土层较厚的山坡中腹，乔木高 10~12m，最高达 15m 左右。山脊和土层较薄的地段树高仅 5~6m。树木组成有蒙古栎、辽东栎、元宝槭、蒙椴、色木槭、糠椴、黑桦、紫椴和大叶栲等。

③山杨林

为先锋乔木群落，多见于海拔 600~900m 的阴坡。在 800m 以上的地区保存较好，郁闭度 0.7~0.8。40 年生山杨林高 15m 左右，胸径达 30cm。在低山地区常为 4~5m 高的幼龄林。

④小叶杨林

小叶杨半人工林主要分布在牡牛河、大凌河及其支流的河漫滩和低阶地上。在本区北部的沙质漫岗上，主要是人工林。沿河地区由于水分充足，土质肥沃，林龄为 20 年~30 年的小叶杨，树高可达 15m，胸径 20~30cm，生长良好，为本区主要的用材林。北部沙岗地的小叶杨林，由于降水量少，土质瘠薄，林龄在 20 年~30 年的小叶杨，树高仅 4~6m。

⑤刺槐林

为人工林，广泛栽植在本区的中部和南部，由于砍柴、放牧等破坏，多为疏林和萌生丛。

3) 落叶阔叶灌丛

(1) 荆条灌丛

分布在本区中部和南部，海拔 500-600m 低山的阳坡或阴坡。土层较薄，为淋溶褐土或褐土性土。群落高 30~70cm，盖度 30%~70%。

(2) 酸枣灌丛

酸枣灌丛集中分布在本区的中部和西南部，多出现在丘陵阳坡的下腹，以山麓坡角和沟沿土层较厚的地段生长最好。在个别地段形成高 6~8m 的矮林。

(3) 多花胡枝子灌丛

以多花胡枝子为建群种的灌丛，见于西南部海拔 400-800m 的山地阳坡。

(4) 花木蓝灌丛

花木蓝灌丛多见于海拔 400-600m 的山地中腹。土层瘠薄，石砾出露。

(5) 虎榛子灌丛

虎榛子灌丛主要分布在努鲁儿虎山地和松岭山地的北部，多出现在海拔 250-900m 的阴坡。虎榛子喜湿润而深厚的土壤。为落叶阔叶林或矮林被破坏后形成的次生灌丛。

(6) 三裂绣线菊灌丛

多见于南部海拔 500-800m 的山地阴坡或偏阴坡。为森林或矮林群落被破坏后形成的次生灌丛。由于灌丛又遭反复樵采，群落高仅 30~40cm，盖度 50%~80%。

(7) 紫丁香和朝阳丁香灌丛

紫丁香和朝阳丁香灌丛大面积分布于西部和西北部，海拔 600~800m 山地的阴坡，在 800m 以上的阳坡亦有分布。群落盖度 50%~60%，灌丛高 40~50cm。

(8) 刺旋花灌丛

刺旋花为超旱生小灌木。刺旋花灌丛仅见于建昌县云山洞和赵屯一带，生长在海拔 500m 的石灰岩山地阳坡。刺旋花高 7~10cm，盖度 30%，土壤为碳酸盐褐土性土。

4) 草丛

(1) 白羊草草丛

广泛分布在 200~400m 山丘的阳坡。土壤瘠薄，黑土层几乎流失殆尽，为褐土性土。群落盖度 30%~50%，白羊草高 20~60cm。

(2) 丛生隐子草草丛

在海拔 200~300m 的丘陵台地上广泛分布。群落盖度 60%~80%。丛生隐子草高 20~60cm。

(3) 野古草草丛

野古草丛是海拔 500-600m 低山阴坡常见的植物群落。土层一般较厚而湿润。群落盖度 60%~80%。建群种野古草高 40~80cm。

5) 草原化小半灌木灌丛

草原化小半灌木灌丛是以兴安百里香、兴安胡枝子等中旱生植物组成的矮小灌木群落，其中含有不少的旱中生和中生植物。群落高不过 10~15cm。总盖度 30%~40%。群落现存生物量极低。

糙隐子草+兴安百里香+兴安胡枝子小半灌木灌丛

该群落多出现在海拔 250~600m 的石质坡地和黄土状亚砂土覆盖的丘陵台地上。全区面积约有 1047.8km²，占全区总面积的 5%，是全区植被面积的 1/10。

群落的建群种为糙隐子草、兴安百里香和兴安胡枝子。群落高 5~15cm，盖度 30%~40%。几乎测不出经济生物量。群落中伴生植物多是带毛、带刺、带味和有毒的植物。

在这类群落占据的地段，营造的油松林、刺槐林、小叶杨林，多成为“老头林”和“疙瘩树”。如何改造草原化小半灌木群落已是这一植被区的重要生态课题之一。

6) 草原

属于草原范畴的植被类型多分布在西部和西北部的边缘地带，呈小片散生在极为干燥的生境上，均为次生的群落。

(1) 草甸草原

①羊草群落

羊草群落仅呈小片零星出现在努鲁儿虎山地河谷的 2~3 级阶地上。生境干燥，土壤瘠薄。群落盖度 30%~50%，高 15~20cm。

(2) 典型草原

本区的典型草原均为次生群落。

①大针茅+贝加尔针茅草原

大针茅+贝加尔针茅群落分布在努鲁儿虎山脉分水岭上部及其西麓。

群落盖度 40%~60%，高 30~60cm。建群种为贝加尔针茅和大针茅，两者数量比例因地而异。

②长芒草草原

长芒草群落生长在覆有黄土和黄土状亚砂土的丘陵台地上。群落盖度 40%~50%，高 15~50cm。

③寸草草原

寸草群落分布在努鲁儿虎山脉的南部。海拔 500-600m 的阴坡。土壤为在黄土状亚砂土母质上发育的碳酸盐褐土。

群落高 3~7cm，盖度 60%~70%。建群种寸草高仅有 3~4cm。

7) 一年生草地

(1) 三芒草群落

广泛出现在弃耕地和石质裸地上，为先锋群落。群落盖度 30%~40%，最高可达 80%。三芒草为群落的建群种，高 15~20cm。

8) 次生临界裸地

次生临界裸地的植被覆被率在 15%左右。在多雨年份，盖度可达到 20%，少雨年降到 15%以下。裸地上的植物多属原来群落的残遗成分。计有白羊草、荆条、酸枣、兴安胡柱子、糙隐子草和蒙古百里香等。

次生临界裸地多是直接由草原化小半灌木灌丛退化而来，土层流失殆尽，沙石出露。草本植物高 2~5cm，多是带毛，带刺的有毒植物。若继续受到破坏，则将成为裸地。如果严格封育，则可自然演替形成草丛、灌丛，甚至可能恢复成林。

7.2.2.4 植物群落的垂直分布与演替规律

1) 植物群落的空间组合特征

现存植被的空间组合，既是现时自然生态因素综合作用的结果，也与人为活动的影响有关。在自然生态因素中，地形(包括海拔、坡向和坡度)是影响区域内植物群落空间组合的主要因素。

(1) 低山丘陵台地的植被组合

本区东部为低山丘陵台地，以松岭山脉为代表其植被的空间组合如下：

①河漫滩地分布有小叶杨+小青杨林。

②各级河阶地为农田植被。

③丘陵台地则是以白羊草和荆条为主体的草丛和灌丛。由于人为破坏，草原化小半灌木灌丛和次生临界裸地也分布在这一地段。

④低山丘陵阳坡下腹以荆条灌丛为主，上腹为山杏矮林、小叶朴矮林和黄榆矮林；在石灰岩山地的阳坡，分布着侧柏矮林和小叶白蜡树矮林。

⑤低山丘陵阳坡下腹为荆条灌丛；中上腹则为虎榛子和三裂绣线菊灌丛；个别地段分布有侧柏矮林和辽东栎矮林和蒙古栎矮林。

在广大的丘陵阴坡栽植较多的油松人工林。

(2) 中低山地的植被组合

本区西部努鲁儿虎山山脉属于中低山地。其植被分布，低山部分与松岭山脉基本相同。唯中山内部仍残留少量的天然次生林，其组合特点如下：

①阳坡。海拔 500~900m 为小叶朴矮林、山杏矮林和黄榆矮林，800~900m 以上地带则为油松栎林。

②阴坡。海拔 500m 以上则以虎榛子和三裂绣线菊灌丛为主，部分山地仍残留着杂木林和蒙古栎林。并栽有大面积的油松人工林。

2) 植物群落的演替

(1) 阳坡植物群落演替系列

①裸地或次生临界裸地阶段

次生临界裸地的含意已如前述，它是人为对植被强度破坏的产物。如果次生临界裸地继续遭到破坏，植被将全部被消灭，土壤丧失殆尽则形成裸岩。目前本区真正的裸岩尚属不多，大部分为次生临界裸地。

由于次生临界裸地仍保留有 15%盖度的植被，如果严加保护，则可形成以糙隐子草+百里香+兴安胡枝子为主体的草原化小半灌木灌丛，或直接形成白羊草草丛，而进入草本群落

②草丛群落阶段

本阶段由白羊草群落、丛生隐子草群落、黄背草群落所组成，各群落中均含

有一定数量的灌木。如果加以封育，则灌木可取代草本植物成为群落的建群种，形成各类灌丛。

③灌木群落阶段

阳坡系列灌丛阶段，由花木蓝灌丛、多花胡枝子灌丛、荆条灌丛和酸枣灌丛所组成。其中荆条灌丛多发育在低山丘陵坡地的上腹，而酸枣灌丛则在土坡下腹或山麓坡角土质肥沃的地段。

由于本区植被长期遭到破坏，土壤流失严重，森林生境已退化或转变，森林所剩无几，广大低山丘陵天然乔木树种几乎没有来源。加上目前年复一年的砍柴搂草，使该地段的植被演替长期停留在草丛和灌木群落阶段。

由于气候旱化，以及人为活动又加剧了这一旱化的趋势。在某些地段的灌丛中，草甸草原成分成为灌丛某一层片的优势种，形成草原化灌丛。生境继续旱化，灌丛将转化为次生草原群落。

④矮林群落阶段

根据本区大气候特点和现存植被资料推测，阳坡演替系列的乔木群落阶段系由小乔木小叶朴、黄榆和侧柏等组成的矮林。

本区年降水量只有 400~500mm，年蒸发量超过降水量的四倍。山地阳坡气温较高，水分外流，湿度较低。在这种生境上形成的顶极群落，不可能是高大挺拔的乔木林，而只能是由侧柏、小叶朴，山杏和黄榆等耐干旱贫瘠的小乔木树种，形成矮林。

如果有侧柏种源，经过一定时间灌丛将自然演替为侧柏矮林。这是阳坡演替系列的顶极群落阶段。只要区域气候不发生根本变化，各种矮林群落可以稳定地维持下去。山坡阳坡植被演替系列如图 7.2-3。

(2) 阴坡植物群落演替系列

尽管本区的大气候，水分条件较差，但是山地尤其是海拔 600m 以上的阴坡，其温度较低，湿度较大则可以弥补大气降水的不足，因而次生临界裸地则很少出现在坡度 $>10^\circ$ 的阴坡。除特殊情况外，山地阴坡植被演替系列的起始阶段为草丛。

①草丛阶段

由野古草组成。野古草为广布种，但它喜湿润而肥沃的生境，在山地阴坡可形成以野古草为建群种的植物群落。其中混生不少灌木，如果不受人为破坏，

群落中的灌木则可取代野古草成为建群种。

②灌木群落阶段

阴坡演替的灌丛阶段主要由荆条灌丛，三裂绣线菊灌丛和虎榛子灌丛所组成。由于阴坡湿度较大，土层较厚，灌丛的高度普遍较高，盖度也较大。在海拔较高的地方常形成三裂绣线菊灌丛和虎榛子灌丛和紫丁香灌丛。如果原地或附近有乔木种源，灌丛中同时会出现乔木幼树。如果不受破坏，10年~20年便可进入乔木群落阶段。

③乔木群落阶段

在海拔 600~800m 以上的山地阴坡乔木群落阶段，可分为先锋林阶段和顶极林阶段。但是这两个阶段不一定在同一地段出现。一般在海拔 800m 以上山地可能先出现一个山杨先锋林阶段，然后再转入杂木林或栎林。在低山丘陵地区，则可直接形成辽东栎矮疏林或蒙古栎矮疏林或松栎林。根据现有植被资料推测，阴坡顶极群落不会是单一群落，在低山丘陵形成山杏矮林，在海拔 600~800m 以上的中山地区可能是由辽东栎林、蒙古栎林、杂木林。600m 以下在干旱的阴坡，灌丛将演替为落叶阔叶矮林，包括山杏矮林、黄榆矮林、小叶朴矮林以及栎树矮林。同时并存的多元顶极群落，见图 7.2-4。

7.2.2.5 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地处华北、长白和内蒙古三个植物区系的交汇地带，由于北邻内蒙古植物区系区，加之气候旱化和人为活动的影响，蒙古区系植物成分由西北向东南大量渗入。

(1) 森林

评价区森林以油松林、山杏矮林、温暖性杂木林、蒙古栎林、山杨林、小叶杨、小青杨、刺槐林、杨树林、榆树等为建群种，其中以山杏矮林、油松为优势种。

(2) 灌丛

评价区灌丛主要包括荆条灌丛、榛灌丛、酸枣灌丛、虎榛子灌丛、花木兰灌丛、三裂绣线菊灌丛、土庄绣线菊灌丛、紫丁香灌丛、朝阳丁香灌丛、胡枝子灌丛、杜鹃灌丛、山杏灌丛、万年蒿灌丛、百里香灌丛、兴安胡枝子灌丛、紫穗槐灌丛、锦鸡儿灌丛、木槿灌丛等为建群种，其中以荆条灌丛、山杏灌丛和榛灌丛

为优势种。

(3) 草丛

白羊草草丛、黄背草草丛、野古草草丛、丛生隐子草草丛、糙隐子草草丛、长芒草草丛、大针茅草丛、贝加爾针茅草、薹草草丛、白茅草丛、矮丛苔草草丛等，其中以白羊草、白茅和矮丛苔草为优势种。

(4) 农业植被

农田为旱田，主要种植农作物为玉米、大豆。呈规则斑块状分布于评价区境内的丘间缓坡低地等处。果园以梨、枣树为主。

评价区和项目区植被类型面积统计见表 7.2-2，植被类型图见 7.2-7。

表 7.2-2 评价区、项目区植被类型面积统计表

植被类型	评价区		永久占地范围	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
常绿针叶林	142.42	4.80	0.03	0.24
落叶阔叶林	152.30	5.13	2.81	22.11
针阔混交林	109.82	3.70	0.30	2.36
灌丛	1970.60	66.35	6.86	53.97
草地	210.10	7.07	0.81	6.37
果园林	120.61	4.06	0.21	1.65
农田植被	215.98	7.27	0.21	1.65
无植被区	48.11	1.62	1.48	11.64
合计	2969.96	100.00	12.71	100.00

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 5 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 7.2-8。

植物群落样方调查情况详见表 7.2-3~表 7.2-17。

(1) 乔木样方：共设置 5 个样方，样方尺寸为 20×20m，调查结果见表 7.2-3~表 7.2-7。

表 7.2-3 植物群落样方调查记录表（乔 1#点位）

名称	乔木林地 1#样方			地点	南沟（内蒙古敖汉旗）		
样方编号	乔 1#	样方面积	20×20m	坐标	E120.261547, N41.910512		
海拔	732m	坡向	西南	坡位	山腰	坡度	3°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	针叶林	人为干扰因素	/
总盖度	70%	乔木层盖度	60%	平均高度	5.0m	平均胸径	15cm
灌木层盖度	5%	平均高度	1.5m	草本层盖度	5%	平均高度	0.5m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)	
油松林	<i>Pinus tabuliformis</i> <i>Carrière</i>		75	15	4.5	60	
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i>				1.2	5	
胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.				1.2	/	
榛	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.				1.2	/	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.				0.6	5	
丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa</i> Keng.				0.4	5	
野古草	<i>Arundinella anomala</i> Steud.				0.6	5	
黄背草	<i>Themeda triandra</i>				0.3	/	
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng				0.2	/	
矮丛苔草	<i>Carex callitrichos</i> V. Krecz var. <i>nana</i>				0.15	/	

表 7.2-4 植物群落样方调查记录表（乔 2#点位）

名称	乔木林地 2#样方			地点	上波榛沟		
样方编号	乔 2#	样方面积	20×20m	坐标	E120.348547, N41.880493		
海拔	629m	坡向	西南	坡位	山腰	坡度	15°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	阔叶林	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	60%	乔木层盖度	45%	平均高度	8.0	平均胸径	20
灌木层盖度	10%	平均高度	1.2m	草本层盖度	5%	平均高度	0.6m

乔木层物种记录(无)					
物种名	拉丁名	株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)
山杏	<i>Armeniaca sibirica (L.) Lam.</i>	82	15	3.0	45
灌木层物种记录					
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)
荆条	<i>Vitex negundo var. heterophylla</i>			1.2	5
兴安胡枝子	<i>Lespedeza daurica (Laxm.) Schindl.</i>			1.0	/
酸枣	<i>Ziziphus jujuba var. spinosa (Bunge) Hu ex H.F. Cho</i>			1.2	5
草本层物种记录					
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>			0.6	5
丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa Keng.</i>			0.4	/
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>			0.6	/
黄背草	<i>Themeda triandra</i>			0.3	/
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>			0.2	/
委陵菜	<i>Potentilla chinensis Ser.</i>			0.2	/
矮丛苔草	<i>Carex callitrichos V. Krecz var. nana</i>			0.15	/

表 7.2-5 植物群落样方调查记录表 (乔 3#点位)

名称	乔木林地 3#样方			地点	温家山		
样方编号	乔 3#	样方面积	20×20m	坐标	E120.475628, N41.846762		
海拔	416m	坡向	北	坡位	山腰	坡度	5°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	针叶林	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	75%	乔木层盖度	50%	平均高度	4.5	平均胸径	10
灌木层盖度	20%	平均高度	/	草本层盖度	5%	平均高度	0.3m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)		
油松	<i>Pinus tabuliformis Carr</i>	43	35	15	45		
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		
荆条	<i>Vitex negundo var. heterophylla</i>			1.2	15		
山杏	<i>Prunus sibirica L.</i>			1.8	5		
草本层物种记录							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		

白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>	0.6	/
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>	0.6	/
黄背草	<i>Themeda triandra</i>	0.3	/
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>	0.2	/
三芒草	<i>Aristida adscensionis L.</i>	0.3	/
委陵草	<i>Potentillae chinensis</i>	0.8	/
火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.</i>	0.3	/
狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv</i>	0.6	/
线叶菊	<i>Filifolium sibiricum (L.) Kitam</i>	0.2	/
北苍术	<i>Atractylodes chinensis</i>	0.2	/

表 7.2-6 植物群落样方调查记录表 (乔 4#点位)

名称	乔木林地 4#样方			地点	东井子 (升压站附近)		
样方编号	乔 4#	样方面积	20×20m	坐标	E120.401555, N41.930876		
海拔	460m	坡向	北	坡位	山腰	坡度	2°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	阔叶林	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	80%	乔木层盖度	75%	平均高度	11.0	平均胸径	25
灌木层盖度	5%	平均高度	0.5m	草本层盖度	5%	平均高度	0.4m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径 (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	
杨树	<i>PopulusL.</i>		96	35	11.0	75	
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度 (m)	盖度 (%)	
荆条	<i>Vitex negundo var. heterophylla</i>				1.2	15	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度 (m)	盖度 (%)	
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>				0.6	5	
黄背草	<i>Themeda triandra</i>				0.3	/	
长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>				0.4	/	
大针茅	<i>Stipa grandis P.A. Smirn</i>				0.6	/	
贝加尔针茅	<i>Stipa baicalensis Roshev</i>				0.4	/	
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>				0.2	/	
委陵草	<i>Potentillae chinensis</i>				0.8	/	
火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.</i>				0.3	/	

表 7.2-7 植物群落样方调查记录表 (乔 5#点位)

名称	乔木林地 5#样方	地点	老窝堡 (内蒙古敖汉旗)
----	-----------	----	--------------

样方编号	乔 5#	样方面积	20×20m	坐标	E120.359080, N41.989938		
海拔	739m	坡向	北	坡位	坡下	坡度	8°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	针叶林	人为干扰因素	/
总盖度	60%	乔木层盖度	45%	平均高度	4.5	平均胸径	20
灌木层盖度	10%	平均高度	1.2m	草本层盖度	5%	平均高度	0.3m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)	
油松	<i>Pinus tabulaeformis</i> <i>Carrière</i>		50	20	4.5	45	
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i>				1.2	5	
榛	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.				1.0	5	
胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.				0.8	/	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.				0.6	5	
丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa</i> Keng.				0.4	/	
野古草	<i>Arundinella anomala</i> Steud.				0.6	/	
黄背草	<i>Themeda triandra</i>				0.3	/	
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng				0.2	/	

(2) 灌丛样方：共设置 5 个样方，样方尺寸为 10×10m，调查结果见表 7.2-8~表 7.2-12。

表 7.2-8 植物群落样方调查记录表（灌 1#点位）

名称	灌丛 1#样方			地点	南沟（内蒙古敖汉旗）		
样方编号	灌 1#	样方面积	10m×10m	坐标	E120.261547, N41.910512		
海拔	732m	坡向	西南	坡位	南	坡度	3°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	灌丛	人为干扰因素	/
总盖度	65%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	60%	平均高度	1.5	草本层盖度	5%	平均高度	0.6m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)	
/	/		/	/	/	/	
灌木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
迎春花	<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.				1.2	30	
荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i> (Franch.) Rehd				1.5	10	

锦鸡儿	<i>Caragana sinica (Buc'hoz) Rehder</i>	1.0	5
木槿	<i>Hibiscus syriacus L.</i>	0.8	5
草木层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>	0.6	5
白头翁	<i>Pulsatilla chinensis (Bunge) Regel</i>	0.3	/
黄背草	<i>Themeda japonica (Willd.) Tanaka</i>	0.6	/
丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa Keng.</i>	0.4	/
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>	0.6	/
长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>	0.4	/
大针茅	<i>Stipa grandis P.A. Smirn</i>	0.6	/
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>	0.2	/
委陵草	<i>Potentillae chinensis</i>	0.4	/

表 7.2-9 植物群落样方调查记录表（灌 2#点位）

名称	灌丛 2#样方			地点	上波榛沟		
样方编号	灌 2#	样方面积	10m×10m	坐标	E120.348547, N41.880493		
海拔	629m	坡向	东南	坡位	山腰	坡度	9°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	灌丛	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	50%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	35%	平均高度	1.2	草本层盖度	15%	平均高度	0.5m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)		
/	/	/	/	/	/		
灌木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名	平均高度(m)		盖度(%)			
绣线菊	<i>Ziziphus montana W. W. Smith</i>	1.2		35			
草木层物种记录							
物种名	拉丁名	平均高度(m)		盖度(%)			
长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>	0.4		10			
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>	0.6		5			
矮丛苔草	<i>Carex callitrichos V. Krecz var. nana</i>	0.15		/			
结缕草	<i>Zoysia japonica Steud</i>	0.15		/			
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>	0.6		/			
黄背草	<i>Themeda triandra</i>	0.3		/			
贝加尔针茅	<i>Stipa baicalensis Roshev.</i>	0.4		/			
丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa Keng</i>	0.3		/			
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>	0.2		/			

表 7.2-10 植物群落样方调查记录表 (灌 3#点位)

名称	灌丛 3#样方			地点	温家山		
样方编号	灌 3#	样方面积	10m×10m	坐标	E120.475628, N41.846762		
海拔	416m	坡向	西	坡位	山腰	坡度	5°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	灌丛	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	70%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	65%	平均高度	/	草本层盖度	5%	平均高度	0.4m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)	
/	/		/	/	/	/	
灌木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
荆条	<i>Vitex negundo L. var. heterophylla (Franch.) Rehd</i>				1.5	60	
花木兰	<i>Indigofera kirilowii Maxim. ex Palib</i>				0.8	/	
万年蒿	<i>Artemisia sacrorum Ledeb.</i>				0.6	/	
土庄绣线菊	<i>Spiraea pubescens Turcz.</i>				0.5	/	
草木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>				0.6	5	
黄背草	<i>Themeda japonica (Willd.) Tanaka</i>				0.6	/	
结缕草	<i>Zoysia japonica Steud</i>				0.2	/	
结缕草	<i>Zoysia japonica Steud</i>				0.15	/	
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>				0.6	/	
长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>				0.3	/	

表 7.2-11 植物群落样方调查记录表 (灌 4#点位)

名称	灌丛 4#样方			地点	东井子 (升压站附近)		
样方编号	灌 4#	样方面积	10m×10m	坐标	E120.401555, N41.930876		
海拔	460m	坡向	西南	坡位	山腰	坡度	3°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	灌丛	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	65%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	60%	平均高度	1.0	草本层盖度	5%	平均高度	0.6m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)	
/	/		/	/	/	/	
灌木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
黄榆	<i>Ulmus macrocarpa Hance</i>				2.0	30	

山杏	<i>Armeniaca sibirica (L.) Lam.</i>	1.5	20
酸枣	<i>Vitex negundo var. heterophylla (Franch.) Rehd.</i>	1.2	10
草本层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度(m)	盖度(%)
长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>	0.4	5
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>	0.6	/
黄背草	<i>Themeda japonica (Willd.) Tanaka</i>	0.6	/
丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa Keng.</i>	0.4	/
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>	0.6	/

表 7.2-12 植物群落样方调查记录表 (灌 5#点位)

名称	灌丛 5#样方			地点	老窝堡 (内蒙古敖汉旗)		
样方编号	灌 5#	样方面积	10m×10m	坐标	E120.359080, N41.989938		
海拔	739m	坡向	西	坡位	山腰	坡度	7°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	灌丛	人为干扰因素	/
总盖度	55%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	35%	平均高度	1.0	草本层盖度	20%	平均高度	0.5m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)		
/	/	/	/	/	/		
灌木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		
虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana Decne.</i>			1.2	30		
尖叶胡枝子	<i>Lespedeza hedysaroides</i>			0.8	5		
草本层物种记录							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		
长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>			0.4	5		
黄背草	<i>Themeda japonica (Willd.) Tanaka</i>			0.6	5		
丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa Keng.</i>			0.4	5		
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>			0.6	/		
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>			0.2	/		
贝加尔针茅	<i>Stipa baicalensis Roshev</i>			0.4	/		
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>			0.2	/		
三芒草	<i>Aristida adscensionis L.</i>			0.3	/		
委陵草	<i>Potentillae chinensis</i>			0.8	/		
火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.</i>			0.3	/		
多叶隐子草	<i>Cleistogenes polyphylla Keng ex Keng f. et L. Liou</i>			0.3	5		

狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv</i>	0.6	/
中华隐子草	<i>Cleistogenes chinensis (Maxim.) Keng</i>	0.2	/
线叶菊	<i>Filifolium sibiricum (L.) Kitam</i>	0.2	/
北苍术	<i>Atractylodes chinensis</i>	0.2	/

(3) 草丛样方：共设置 5 个样方，样方尺寸为 1×1m，调查结果见表 7.2-13~表 7.2-17。

表 7.2-13 植物群落样方调查记录表（草 1#点位）

名称	草丛 1#样方			地点	南沟（内蒙古敖汉旗）		
样方编号	草 1#	样方面积	1×1m	坐标	E120.261547, N41.910512		
海拔	732m	坡向	西	坡位	山腰	坡度	24°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	草丛	人为干扰因素	/
总盖度	35%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	/	平均高度	/	草本层盖度	35%	平均高度	0.3
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径 (cm)	平均高度(m)	盖度(%)		
/	/	/	/	/	/		
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		
/	/			/	/		
草本层物种记录							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		
牛筋草	<i>Eleusine indica (L.) Gaertn.</i>			0.2	30		
白茅	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv.</i>			0.4	5		
长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>			0.4	/		
结缕草	<i>Zoysia japonica Steud</i>			0.2	/		
黄背草	<i>Themeda triandra</i>			0.3	/		
狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv</i>			0.6	/		

表 7.2-14 植物群落样方调查记录表（草 2#点位）

名称	草丛 2#样方			地点	上波榛沟		
样方编号	草 2#	样方面积	1×1m	坐标	E120.348547, N41.880493		
海拔	629m	坡向	东	坡位	坡下	坡度	8°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	草丛	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	60%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	/	平均高度	/	草本层盖度	60%	平均高度	0.3m

乔木层物种记录(无)					
物种名	拉丁名	株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)
/	/	/	/	/	/
灌木层物种记录					
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)
/	/			/	/
草本层物种记录					
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)
茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris Thunb.</i>			0.2	15
矮丛苔草	<i>Carex callitrichos V. Krecz var. nana (levl. et Vant.) O</i>			0.1	5
白茅	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv.</i>			0.4	5
狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>			0.2	/
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>			0.3	/
黄背草	<i>Themeda triandra</i>			0.3	/
委陵菜	<i>Potentilla chinensis Ser.</i>			0.3	/
车前	<i>Plantago asiatica L.</i>			0.1	/

表 7.2-15 植物群落样方调查记录表 (草 3#点位)

名称	草丛 3#样方			地点	温家山		
样方编号	草 3#	样方面积	1×1m	坐标	E120.475628, N41.846762		
海拔	421m	坡向	东北	坡位	山腰	坡度	8°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	草丛	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	70%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	/	平均高度	/	草本层盖度	85%	平均高度	0.6m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)		
/	/	/	/	/	/		
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		
/	/			/	/		
草本层物种记录							
物种名	拉丁名			平均高度(m)	盖度(%)		
白茅	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv.</i>			0.4	55		

黄背草	<i>Themeda triandra</i>	0.3	5
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>	0.6	5
狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	0.2	5

表 7.2-16 植物群落样方调查记录表 (草 4#点位)

名称	草丛 4#样方			地点	东井子 (升压站附近)		
样方编号	草 4#	样方面积	1×1m	坐标	E120.401555, N41.930876		
海拔	460m	坡向	西南	坡位	平原	坡度	7°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	草丛	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	75%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	/	平均高度	/	草本层盖度	75%	平均高度	0.5m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径(cm)	平均高度(m)	盖度(%)	
/	/		/	/	/	/	
灌木层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
/	/				/	/	
草本层物种记录							
物种名	拉丁名				平均高度(m)	盖度(%)	
白茅	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv.</i>				0.5	70	
狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>				0.4	5	
白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>				0.6	/	
野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>				0.6	/	
黄背草	<i>Themeda triandra</i>				0.3	/	
矮丛苔草	<i>Carex callitrichos V. Krecz var. nana (levl. et Vant.) O</i>				0.1	/	

表 7.2-17 植物群落样方调查记录表 (草 5#点位)

名称	草丛 5#样方			地点	老窝堡 (内蒙古敖汉旗)		
样方编号	草 5#	样方面积	1×1m	坐标	E120.359080, N41.989938		
海拔	739m	坡向	西	坡位	坡下	坡度	4°
土壤类型	褐土	小地形特点	山地	地表特征	草丛	人为干扰因素	农耕采矿
总盖度	90%	乔木层盖度	/	平均高度	/	平均胸径	/
灌木层盖度	/	平均高度	/	草本层盖度	90%	平均高度	0.5m
乔木层物种记录(无)							
物种名	拉丁名		株数	平均胸径(cm)	平均高度	盖度	

				(m)	(%)
/	/	/	/	/	/
灌木层物种记录					
物种名	拉丁名			平均高度 (m)	盖度 (%)
/	/			/	/
草本层物种记录					
物种名	拉丁名			平均高度 (m)	盖度 (%)
白茅	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv.</i>			0.6	5
狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>			0.4	5
黄背草	<i>Themeda triandra</i>			0.3	5
地榆	<i>Sanguisorba officinalis L</i>			0.3	5
火绒草	<i>Leontopodium leontopodioides (Willd.) Beauv.</i>			0.3	5
矮丛苔草	<i>Carex callitrichos V. Krecz var. nana (Levl. Et Vant.) O</i>			0.1	65

表7.2-18 评价区主要植物名录

序号	门	纲	目	科	属	种中文名	种拉丁名	
1	被子植物门 <i>Angiospermae</i> 裸子植物门 <i>Gymnospermae</i>	双子叶植物纲 <i>Dicotyledoneae</i>	蔷薇目 <i>Rosales Bercht. & J. Presl</i>	蔷薇科 <i>Rosaceae Juss.</i>	绣线菊属 <i>Spiraea L.</i>	三裂绣线菊	<i>Spiraea trilobata L.</i>	
							土庄绣线菊	<i>Spiraea pubescens Turcz.</i>
4				豆科 <i>Fabaceae Lindl.</i>	刺槐属 <i>Robinia L.</i>	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	
5					胡枝子属 <i>Lespedeza Michx.</i>	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda Bunge</i>	
6						兴安胡枝子	<i>Lespedeza davurica (Laxmann) Schindler</i>	
7					杏属 <i>Armeniaca Mill.</i>	山杏	<i>Armeniaca sibirica (L.) Lam</i>	
8					紫穗槐属 <i>Amorpha L.</i>	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa Linn.</i>	
9					锦鸡儿属 <i>Caragana Fabr.</i>	小叶锦鸡儿	<i>Caragana microphylla Lam.</i>	
10					管状花目 <i>Tubiflorae</i>	唇形科 <i>Lamiaceae Martinov</i>	百里香属 <i>Thymus L</i>	百里香
11				马鞭草科 <i>Verbenaceae J. St.-Hil.</i>	牡荆属 <i>Vitex</i>	荆条	<i>Vitex negundo var. heterophylla (Franch.) Rehd.</i>	
12			荨麻目 <i>Urticales</i>	榆科 <i>Ulmaceae Mirb.</i>	榆属 <i>Ulmus L.</i>	黄榆	<i>Ulmus macrocarpa Hance</i>	
13			捩花目 <i>Contortae</i>	木犀科 <i>Oleaceae</i>	丁香属 <i>Syringa Linn.</i>	紫丁香	<i>Syringa oblata Lindl.</i>	
14						朝阳丁香	<i>Syringa oblata subsp. dilatata (Nakai) P.S.Green & M.C.Chang</i>	
15			山毛榉目 <i>Fagales Engl.</i>	桦木科 <i>Betulaceae Gray</i>	虎榛子属 <i>Ostryopsis Decne.</i>	虎榛子	<i>Ostryopsis davidiana Decaisne</i>	
16			杨柳目 <i>Salicales</i>	杨柳科 <i>Salicaceae</i>	杨属 <i>Populus</i>	小叶杨	<i>Populus simonii Carr</i>	
17						小青杨	<i>Populus pseudo-simonii Kitag.</i>	
18			桔梗目 <i>Campanulale</i>	菊科	蒲公英属 <i>Taraxacum F. H. Wigg.</i>	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.</i>	

19	单子叶植物纲 <i>monocots</i>	单子叶植物纲 <i>monocots</i>	禾本科 <i>Poaceae Barnhart</i>	禾本科 <i>Poaceae Barnhart</i>	蒿属 <i>Artemisia L.</i>	艾	<i>Artemisia argyi Lévl. et Van.</i>											
20						牡蒿	<i>Artemisia japonica Thunb.</i>											
21						鼠李目 <i>Rhamnales</i>	鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>	枣属 <i>Ziziphus Mill.</i>	酸枣	<i>Ziziphus jujuba var. spinosa (Bunge) Hu ex H.F. Chow.</i>								
22						禾本目 <i>Poales Small</i>	禾本科 <i>Poaceae Barnhart</i>	禾本科 <i>Poaceae Barnhart</i>	孔颖草属 <i>Bothriochloa Kuntze</i>	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (Linnaeus) Keng</i>							
23									菅属 <i>Themeda</i>	黄背草	<i>Themeda japonica (Willd.) Tanaka</i>							
24									野古草属 <i>Arundinella Raddi</i>	野古草	<i>Arundinella anomala Steud.</i>							
25									狗尾草属 <i>Setaria P. Beauv.</i>	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>							
26									隐子草属 <i>Cleistogenes Keng</i>	隐子草属 <i>Cleistogenes Keng</i>	隐子草属 <i>Cleistogenes Keng</i>	丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa Keng</i>					
27												糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng</i>					
28												针茅属 <i>Stipa</i>	针茅属 <i>Stipa</i>	针茅属 <i>Stipa</i>	长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>		
29									大针茅	<i>Stipa grandis P. Smirn.</i>								
30									贝加尔针茅	<i>Stipa Baicalensis Roshev</i>								
31									白茅属 <i>Imperata Cyr.</i>	白茅属 <i>Imperata Cyr.</i>	白茅属 <i>Imperata Cyr.</i>	白茅属 <i>Imperata Cyr.</i>	白茅	<i>Imperata cylindrica (L.) Beauv.</i>				
32													藁草属 <i>Carex L.</i>	藁草属 <i>Carex L.</i>	藁草属 <i>Carex L.</i>	藁草属 <i>Carex L.</i>	藁草	<i>Carex spp.</i>
33																	矮丛苔草	<i>Carex callitrichos V. Krecz var. nana (Levl. et Vant.) O</i>
34						凸脉苔草	<i>Carex lanceolata Boott</i>											
35						松柏纲 <i>Coniferopsida</i>	松柏目 <i>Coniferales</i>	松科 <i>Pinaceae Spreng. ex F. Rudolphi</i>	松属 <i>Pinus Linn</i>	油松	<i>Pinus tabulaeformis Carriere</i>							
36						种子植物门 <i>Spermatophyta</i>	双子叶植物纲 <i>Dicotyledoneae</i>	蔷薇目 <i>Rosales Bercht. & J. Presl</i>	蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	委陵菜属 <i>Potentilla L.</i>	委陵菜	<i>Potentilla chinensis Ser.</i>						
37								木兰目 <i>Magnoliales Juss. ex Bercht. & J. Presl</i>	蝶形花科 <i>Papilionaceae</i>	木蓝属 <i>Indigofera L.</i>	花木兰	<i>Indigofera kirilowii Maxim. ex Palib</i>						

表7.2-19 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
I.针叶林	一、暖温性针叶林	(一) 油松	1.荆条-油松林	低山丘陵阴坡	0.03	0.001
			2. 兴安胡枝子-油松林	低山丘陵台地	—	—
			3、尖叶胡枝子-油松林	山坡下腹	—	—
			4.酸枣-油松林	低山丘陵阴坡	—	—
			5.山杏-油松林	丘陵阳坡	0.3	0.01
II.阔叶林	一、落叶阔叶人工林	(二) 刺槐	1.荆条-刺槐	项目区内、村庄附近	—	—
			2. 紫穗槐-刺槐	项目区内、村庄附近	—	—
		(三) 杨树	1.荆条-杨树	河岸、沙化土地	—	—
	二、温暖性落叶阔叶林	(一) 山杏	1、荆条-山杏	山地阳坡	2.81	0.0942
			2.酸枣-山杏	山地阳坡	—	—
		(二) 暖温性山杨林	山杨林	山地阴坡	—	—
III.矮林	一、针叶矮林	(一) 侧柏矮林	侧柏矮林	山地	—	—
	二、暖暖性落叶阔	(一) 小叶朴矮林	小叶朴矮林	低山阳坡	—	—

	叶矮林	(二) 山杏矮林	1.荆条-山杏矮林	山地阳坡	—	—
			2.酸枣-山杏矮林	山地阳坡	—	—
			3.紫丁香-山杏矮林	低山偏阴坡	—	—
			4.花木兰-山杏矮林	山地阳坡	—	—
		(三) 黄榆矮林	1.花木兰-黄榆矮林	山地阳坡	—	—
			2.三裂绣线菊-黄榆矮林	低山阳坡	—	—
IV.山坳、河谷及河岸落叶阔叶林	一、河岸林	(一) 小青杨林	小青杨林	山地丘陵沿河	—	—
		(二) 小叶杨林	小叶杨林	河漫滩阶地	—	—
V.人工林	一、针叶人工林	(一) 油松人工林	油松人工林	广泛分布	—	—
	二、落叶阔叶人工林	(一) 刺槐人工林	刺槐人工林	广泛分布	—	—
		(二) 小青杨人工林	小青杨人工林	广泛分布	—	—
VI.灌丛	一、冷温性灌丛	(一) 榛灌丛	榛灌丛	低山丘陵	—	—
		(二) 胡枝子灌丛	胡枝子灌丛	向阳陡坡	—	—
	一、暖温性灌丛	(一) 荆条灌丛	1.白羊草-荆条群丛	山丘阳坡	5.448	0.1848
			2.丛生隐子草-荆条群丛	山丘阳坡	—	—
			3.矮丛苔草-荆条群丛	山丘阳坡	—	—
			4.糙隐子草-荆条群丛	低山丘陵	—	—

			5.长茅草-荆条群丛	低山丘陵	—	—
			6.结缕草-荆条灌丛	低山丘陵	—	—
			7.野古草-荆条群丛	丘陵阴坡	—	—
			8.黄背草-荆条灌丛	丘陵阴坡	—	—
			9.大针茅、贝加尔针茅-荆条灌丛	低山丘陵干燥石质山地阴坡 或丘岗地上	—	—
		(二) 酸枣灌丛	1.白羊草-酸枣群丛	低山丘陵土质肥沃地	—	—
			2.丛生隐子草-酸枣群丛	山坡下腹	—	—
			3.长茅草-酸枣群丛	干燥的石质山坡上	—	—
			4.黄背草-酸枣灌丛	低山丘陵阳坡	—	—
		(三) 朝阳丁香灌丛	凸脉苔草-朝阳丁香群丛	山地阴坡、石灰岩山地	—	—
		(四) 尖叶胡枝子灌丛	1.白羊草-尖叶胡枝子群丛	山地丘陵阳坡	—	—
			2.丛生隐子草-尖叶胡枝子群丛	山地丘陵阳坡	—	—
		(五) 多花胡枝子灌丛	1.野古草-多花胡枝子群丛	丘陵阳坡	—	—
		(六) 万年蒿灌丛	1.矮丛苔草-万年蒿群丛	丘陵坡地	—	—
		(七) 花木兰灌丛	1.凸脉苔草-花木兰灌丛	低山丘陵阴坡	—	—
			2.结缕草-花木兰灌丛	低山丘陵阴坡	—	—
		(八) 土庄绣线菊灌丛	1.黄背草-土庄绣线菊灌丛	低山丘陵	—	—

		丛	2.凸脉苔草-土庄绣线菊灌丛	低山丘陵	—	—
		(九) 虎榛子灌丛	1.凸脉苔草-虎榛子灌丛	山地阴坡	1.372	0.05
		(十) 朝阳丁香灌丛	1. 凸脉苔草-朝阳丁香灌丛	山地阴坡或偏阴坡	—	—
		(十一) 欧李灌丛	1.苔草-欧李灌丛	低山阴坡	—	—
		(十二) 紫花锦鸡儿灌丛	1.白羊草-紫花锦鸡儿灌丛	低山丘陵	—	—
	二、早生和超早生灌丛	(一) 兴安胡枝子灌丛	1.隐子草-兴安胡枝子群丛	低山丘陵石质坡地	—	—
2.长茅草-兴安胡枝子群丛			低山丘陵、台地	—	—	
(二) 兴安百里香灌丛		1.兴安胡枝子-糙隐子草-兴安百里香灌丛	丘陵和高台地	—	—	
VII.草丛	一、暖温性草丛	(一) 白羊草草丛	1.含有荆条的白羊草群丛	丘陵阳坡	0.81	0.027
			2.含有酸枣的白羊草群丛	丘陵阳坡	—	—
			3.含有尖叶胡枝子的白羊草群丛	丘陵阳坡的耕地附近	—	—
			4.含有万年蒿的白羊草群丛	丘陵阳坡	—	—
			5.含有兴安胡枝子的白羊草群丛	村落和道路附近	—	—
		(二) 黄背草草丛	1.含有酸枣的黄背草群丛	丘陵阳坡和半阳坡	—	—
			2.含有万年蒿的黄背草群丛	低山丘陵	—	—
		(三) 结缕草草丛	1.结缕草群丛	低山丘陵阳坡	—	—
			2.委陵菜-结缕草群丛	丘陵缓坡下腹	—	—

			3.白羊草-结缕草群丛	山地丘陵阳坡	—	—
			4.黄背草-结缕草群丛	山地丘陵偏阳坡或偏阴坡	—	—
			5.野古草-结缕草群丛	山地丘陵阳坡或偏阳坡	—	—
			6.含有多种灌木的结缕草群丛	低山丘陵各个坡向	—	—
		(四) 野古草草丛	1.含有万年蒿的野古草群丛	丘陵坡地和村屯附近	—	—
			2.含有兴安胡枝子的野古草群丛	低山丘陵	—	—
		(五) 丛生隐子草草丛	1.含有多种灌木的丛生隐子草群丛	山坡路旁和多砾石区域	—	—
			2.含有兴安胡枝子的丛生隐子草群丛	低丘沙质和沙丘间平地	—	—
VIII.草原	一、草甸草原	(一) 羊草草甸草原	1.茅草-羊草群丛	沙土地区	—	—
			2.糙隐子草-羊草群丛	山地丘陵及沙丘坨甸上	—	—
			3.兴安胡枝子-白羊草群丛	石质丘陵台地	—	—
		(二) 糙隐子草草甸草原	1.糙隐子草群落	丘陵台地和干燥山坡	—	—
		(三) 贝加尔针茅草甸草原	贝加尔针茅草甸草原	丘陵台地	—	—
	二、典型草原	(一) 长芒草草原	1.长芒草群落	丘陵台地和干燥山坡	—	—
		(二) 大针茅草原	1.大针茅群落	山丘上	—	—
	IX.农业植被	一、粮食作物群落	(一) 单优种玉米田	1.玉米	农田	0.21
2.大豆-玉米间作田				农田	—	—

			3.花生-玉米间作田	农田	—	—
	二、蔬菜作物群落	(一) 露天种植	蔬菜作物群落	园地	—	—
	三、果类作物群落	(一) 木本水果	枣树、梨树等	园地	0.21	0.007
		(二) 草本水果	西瓜、草莓等	园地	—	—

7.2.2.2 植物资源种类及分布

本项目所在区域属于地处华北、长白和内蒙古三个植物区系的交汇地带，由于北邻内蒙古植物区系区，加之气候旱化和人为活动的影响，蒙古区系植物成分由西北向东南大量渗入，区内主要森林类型包括油松林、山杏矮林、温暖性杂木林、黄榆矮林、小叶杨、小青杨、刺槐林、杨树林、榆树等，其中以山杏矮林、油松为优势种；灌丛主要包括荆条灌丛、榛灌丛、酸枣灌丛、虎榛子灌丛、花木兰灌丛、三裂绣线菊灌丛、土庄绣线菊灌丛、紫丁香灌丛、朝阳丁香灌丛、胡枝子灌丛、杜鹃灌丛、山杏灌丛、万年蒿灌丛、百里香灌丛、兴安胡枝子灌丛等，其中以荆条灌丛、山杏灌丛和酸枣灌丛为优势种；草丛主要包括白羊草草丛、黄背草草丛、野古草草丛、丛生隐子草草丛、糙隐子草草丛、长芒草草丛、大针茅草丛、贝加尔针茅草、薹草草丛、白茅草丛、矮丛苔草草丛等，其中以白羊草、白茅和矮丛苔草为优势种。

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—东北亚界—东北区。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。

表7.2-20 评价区物种调查统计表

门	纲	目	科	属	序号	种	拉丁文名称
脊椎动物	哺乳	猬形	猬	猬	1	刺猬	<i>Erinaceus amurensis</i>
		兔形	兔	兔	2	草兔	<i>Cape Hare, Desert Hare</i>
脊索动物门	爬行	蜥蜴	蜥蜴	蜥蜴	4	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>
		有鳞	游蛇	颈槽蛇	5	虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>
			鼠	鼠	6	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>

	哺乳	啮齿	仓鼠科	水田鼠	7	田鼠	
	鸟	雀形	燕	燕	8	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
			鸦	灰喜鹊	9	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>
			雀	雀	10	麻雀	<i>Passer</i>
		鸡形	雉	雉	11	野鸡	<i>Phasianus colchicus</i> <i>Linnaeus</i>

表 7.2-20 中的刺猬为《辽宁省重点保护野生动物名录》中的保护动物。

7.2.5 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小叶杨（*Populus simonii Carr*）、小青杨（*Populus pseudo-simonii Kitag.*）、油松（*Pinus tabuliformis Carr*）、刺槐（*Robinia pseudoacacia L*）、山杏（*Armeniaca sibirica (L.) Lam*）、杨树（*Populus simonii var. przewalskii (Maxim.) H. L. Yang*）、榆树（*Ulmus pumila L.*）等，共 7 种主要建群种，其中油松（*Pinus tabuliformis Carr*）和山杏（*Armeniaca sibirica (L.) Lam*）为优势种；灌木从主要包括：荆条（*Vitex negundo L. var. heterophylla (Franch.) Rehd*）、兴安胡枝子（*Lespedeza daurica (Laxm.) Schindl*）、紫丁香（*Syringa oblata Lindl*）、酸枣（*Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa (Bunge) Hu ex H. F. Chow*）、朝阳丁香（*Syringa oblata subsp. dilatata (Nakai) P. S. Green & M. C. Chang*）、花木蓝（*Indigofera kirilowii Maxim. ex Palibin*）、万年蒿（*Artemisia gmelinii*）、虎榛子（*Ostryopsis davidiana Decaisne*）、榛（*Corylus heterophylla Fisch. ex Trautv.*）、山杏（*Armeniaca sibirica (L.) Lam*）、土庄绣线菊（*Spiraea pubescens Turcz.*）、三裂绣线菊（*Spiraea trilobata L.*）、紫穗槐（*Amorpha fruticosa Linn.*）等 13 种建群种，其中荆条（*Vitex negundo L. var. heterophylla (Franch.) Rehd*）、酸枣（*Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa (Bunge) Hu*

ex H. F. Chow) 和山杏 (*Armeniaca sibirica* (L.) Lam) 为优势种; 草丛主要包括: 白羊草 (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng)、丛生隐子草 (*Cleistogenes caespitosa* Keng)、矮丛苔草 (*Carex callitrichos* V. Krecz var. *nana* (levl. et Vant.) O)、糙隐子草 (*Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng)、长茅草 (*Sripa bungeana*)、凸脉苔草 (*Carexlanceolata* Boott)、白茅 (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.)、狗尾草 (*Setaria viridis* (L.) Beauv.)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz)、黄背草 (*Themeda japonica* (Willd.) Tanaka)、牡蒿 (*Artemisia japonica* Thunb)、大针茅 (*Stipa grandis* P.A. Smirn)、狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) 等 13 种主要建群种, 其中白羊草 (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng)、白茅 (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) 和矮丛苔草 (*Carex callitrichos* V. Krecz var. *nana* (levl. et Vant.) O) 为优势种。

(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)、大豆 (*Glycine max* (Linn.) Merr)、花生 (*Arachis hypogaea* Linn)、稻谷 (*Olyza Sativa* L) 等 4 种农作物; 果树主要包括: 枣树 (*Ziziphus jujuba* Mill)、梨树 (*Pyrus spp*) 等 2 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, 家燕 (*Hirundo rustica*)、灰喜鹊 (*Cyanopica cyanus*)、麻雀 (*Passer montanus*)、野鸡 (*Phasianus colchicus* Linnaeus) 等 8 种常见动物等, 不包括人工饲养或圈养的动物。

7.2.5 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 2022 年 9 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 (数据源: https://bjdl.gscloud.cn/sources/download/2c79f880a0304edebac6c48592d8e088/LC09_L2SP_121031_20220920_20220922_02_T1?sid=NXi1_aOZXVB2SvIx6GlfAR813)

agXwrhD7WmXLjh1C2wtoQ&uid=31762)。

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 0.825μm 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 7.2-21 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
	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

传感器类型	波段	波长范围(μm)	空间分辨率(m)	主要应用
	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, NDVImax——最小和最大归一化植被指数值。

从图 7.2-9 可见，由于评价范围内存在多处露天开采现状矿山，露天开采过程造成地表植被严重破坏，加之区域人类活动频繁，导致区域内植被覆盖率较低，经过计算，整个评价区域平均植被覆盖度为 59.6%。

7.2.7 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，土地类型包括有旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、河流水面、坑塘水面、沟渠、机关团体新闻出版用地、农村宅基地、设施农用地、公路用地、农村道路、工业用地、采矿用地、特殊用地，共 18 种土地利用类型。

评价区和项目区内土地利用及面积统计见表 7.2-22。评价区土地利用现状图见图 7.2-10。

表 7.2-22 评价区、项目区土地利用类型面积统计表

土地利用类型	评价区		项目区	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
旱地	215.98	7.27	0.21	1.69
果园	120.61	4.06	0.21	1.69
乔木林地	337.51	11.36	0.54	4.21
灌木林地	1238.13	41.69	6.86	54.00
其他林地	799.52	26.92	2.80	22.03
天然牧草地	185.16	6.23		
其他草地	24.94	0.84	0.80	6.29
河流水面	4.58	0.15		
坑塘水面	0.047764	0.00		
沟渠	4.48	0.15		
机关团体新闻出版用地	0.039056	0.00		
农村宅基地	2.873118	0.10		
公路用地	1.480077	0.05		
农村道路	10.632497	0.36		
设施农用地	4.721938	0.16	1.24	9.76
工业用地	0.106379	0.00		
采矿用地	18.77	0.63	0.04	0.34
特殊用地	0.37	0.01		
合计	2969.96	100.00	12.71	100.00

7.2.8 地形地貌调查

项目区主要为单斜构造，太古宙变质杂岩总体走向北东，倾向北西，倾角较陡，70°-80°。评价区海拔一般 305-789m，最高峰为 789m；本区相对起伏较大，地形切割强烈，植被较发育，岩石出露面积较大。项目所在区域地貌、坡度、坡向详见图 7.2-11~图 7.2-14。

7.2.9 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、农业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 7.2-23。评价区域生态系统类型见图 7.2-15。

从表 7.2-23 可见，生态评价范围内灌丛生态系统所占面积最大，占评价范围总面积的 41.69%，其次为森林生态系统，占评价范围总面积的 38.28%；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分别占评价区的 7.07%、0.31%、11.33%和 1.31%；项目区范围内灌丛生态系统所占面积最大，占评价范围总面积的 54.00%，其次为森林生态系统，占评价范围总面积的 26.24%；草丛生态系统、农田生态系统和城镇生态系统分别占评价区的 6.29%、3.37%和 10.10%。

表 7.2-23 评价区生态系统类型面积统计表

生态系统类型	评价范围		项目区范围	
	面积 (km ²)	所占比例(%)	面积 (km ²)	所占比例(%)
森林生态系统	1137.02	38.28	3.33	26.24
灌丛生态系统	1238.13	41.69	6.86	54.00
草地生态系统	210.10	7.07	0.80	6.29
湿地生态系统	9.11	0.31		
农田生态系统	336.60	11.33	0.43	3.37
城镇生态系统	39.00	1.31	1.28	10.10
合计	2969.96	100.00	12.71	100.00

以上分析可见，由于评价区域采矿及农耕生产活动频繁，区域自然生态系统占比较小，生态环境质量有逐年下降的趋势；项目区范围的认为活动主要为农耕采矿活动，相对于整个评价区而言，生态环境质量良好。

7.2.10 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 7.2-24，景观优势度计算结果列于表 7.2-25。

表 7.2-24 评价区主要斑块类型和面积

斑块类型	评价范围		项目区范围	
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
森林景观	1137.0	38.28	3.33	26.24
灌丛景观	1238.1	41.69	6.86	54.00
草地景观	210.1	7.07	0.80	6.29
湿地景观	9.1	0.31		0.00
园地景观	120.6	4.06	0.21	1.69
农田景观	216.0	7.27	0.21	1.69
人居景观	2.9	0.10		0.00
交通景观	12.1	0.41		0.00
工矿景观	24.0	0.81	1.28	10.10
合计	2969.96	100.00	12.71	100.00

表 7.2-25 评价区各类斑块优势度值

斑块类型	评价范围				项目区范围			
	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
森林景观	8.78	12.98	38.28	13.92	7.50	16.53	3.33	17.20

灌丛景观	14.42	24.12	41.69	23.09	22.50	43.22	6.86	44.76
草地景观	10.03	9.55	7.07	9.54	7.50	3.79	0.80	4.02
湿地景观	2.51	1.08	0.31	1.21	1.25	0.68		
园地景观	3.45	2.35	4.06	2.45	3.75	4.34	0.21	3.94
农田景观	29.78	30.53	7.27	31.90	30.00	15.45	0.21	15.81
人居景观	19.12	6.90	0.10	8.60	7.50	2.17		
交通景观	5.64	7.81	0.41	4.28	8.75	7.99		
工矿景观	6.27	4.68	0.81	5.01	11.25	5.83	1.28	6.28
注：Rd—密度；Rf—频率；Lp—景观比率；Do—优势度								

由表 7.2-25 数据表明：

评价区在上述 9 种景观类型中，评价范围内景观优势度最高的为灌丛景观，达到 33.64%，其次为灌丛景观，优势度达到 24.12%；项目区范围内优势度最高的为灌丛景观，优势度值为 44.76%，其次为森林景观，优势度为 17.2%。评价区和项目区范围斑块数量最多的均为农田景观，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，若加强评价区工矿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。

7.2.11 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层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、沙岩等残积风化物质，则往往有石灰质残积；如为花岗岩等残积风化物质，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±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7.2-27）。

表 7.2-26 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之。

表 7.2-27 评价区、项目区土壤侵蚀类型面积统计表

侵蚀分级	评价区		项目区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
微度侵蚀	2585.25	87.05	11.00	86.53
轻度侵蚀	336.60	11.33	0.43	3.37
中度侵蚀	48.11	1.62	1.28	10.10
合计	2969.96	100.00	12.71	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 2585.25hm²，占评价区总面积的 87.05%。

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 336.6hm²，占评价区总面积的 11.33%。

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 48.11hm²，占评价区总面积的 1.62%。

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 365.36t/km²·a。由结果看出，评价区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

7.2.12 评价区主要生态问题及建议

(1)评价区域为传统的农业耕作区和采项目区，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)由于地处低山丘陵地区，原有采矿活动进行，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不高，区域内农田生态系统、森林生态系统、城镇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，广泛的工矿系统的规模化发展将使该区生态系统破坏加剧。

针对该现状，建设单位需加大治理力度，集中整治各种工业生产活动带来的对环境不良影响的行为，对环境的破坏严重地区依据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则进行恢复与重建。

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 32.11hm²，其中永久占地 12.71hm²，临时占地 19.40hm²，占地类型为耕地、林地、草地和园地，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；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 风电场内生物量估算

土地类型	评价区域内面积(hm ²)	估算平均生物量 (t/hm ²)	生物量损失(t)
林地	26.45	10	264.52
耕地	1.81	5	9.07
草地	2.36	2.5	5.91
小计	35.4	-	279.50

由表 7.3-2 可见，由于风电场建设造成生物量损失约 379.5t/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12.71hm²，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0.21hm²、果园0.21hm²、林地10.2hm²、草地0.8hm²，设施农用地1.24hm²、采矿用地0.04hm²。

本项目风电场区域内土地利用类型以林地为主，耕地次之，山地阳坡植被较好，阴坡植被生长差，可进行集中生态建设的荒地较少。建设单位拟在临时占地

外非耕地区适当扩大面积进行植被建设。

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 (%)	植被区面积 (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	59.6	12.71	无植被	-0.26	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0.21%。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，常绿针叶林较现状减少 0.001%，针阔混交林减少 0.001%，落叶阔叶林减少 0.0095%，灌丛减少 0.231%，草丛减少 0.027%，果园林减少 0.007%，农业植被减少 0.007%，无植被区增加 0.378%。破坏的主要植被类型为针阔混交林，主要针叶林为油松林、阔叶林为小叶杨林、欧美杨、榆树、山杏等；果园林主要为杏、梨、枣等；灌丛主要为荆条、沙棘、文冠果、榛等；草地主要减少的植被类型为白茅、白羊草、长茅草等。

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0.3%，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				
	现状		项目实施后		变化量 (%)
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	
常绿针叶林	142.42	4.80	142.39	4.79	-0.001
落叶阔叶林	152.30	5.13	149.49	5.03	-0.095
针阔混交林	109.82	3.70	109.52	3.69	-0.010
灌丛	1970.60	66.35	1963.74	66.12	-0.231

草地	210.10	7.07	209.29	7.05	-0.027
果园林	120.61	4.06	120.40	4.05	-0.007
农田植被	215.98	7.27	215.77	7.27	-0.007
无植被区	48.11	1.62	59.34	2.00	0.378
合计	2969.96	100.00	2969.96	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 0.112%，灌丛生态系统较现状减 0.231%，草地生态系统较现状减少 0.027%，农田生态系统较现状减少 0.014%，城镇生态系统较现状增加 0.385%。

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 0.3%，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	1137.02	38.28	1133.69	38.17	-0.112
灌丛生态系统	1238.13	41.69	1231.26	41.46	-0.231
草地生态系统	210.10	7.07	209.30	7.05	-0.027
湿地生态系统	9.11	0.31	9.11	0.31	/
农田生态系统	336.60	11.33	336.17	11.32	-0.014
城镇生态系统	39.00	1.31	50.42	1.70	0.385
合计	2969.96	100.00	2969.96	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 0.007%，果园较现状减少 0.007%，乔木林地较现状减 0.018%，其他林地减少 0.094%，灌木林地较现状减少 0.231%，其他草地较现状减少 0.027%，设施农用地较现状减少 0.042%，采矿用地较现状减少 0.001%，工业用地较现状增加 0.482%。

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				
	现状		项目实施后		变化量 (%)
	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	
旱地	215.98	7.27	215.77	7.27	-0.007
果园	120.61	4.06	120.40	4.05	-0.007
乔木林地	337.51	11.36	336.97	11.35	-0.018
灌木林地	1238.13	41.69	1231.26	41.46	-0.231
其他林地	799.52	26.92	796.72	26.83	-0.094
天然牧草地	185.16	6.23	185.16	6.23	/
其他草地	24.94	0.84	24.14	0.81	-0.027
河流水面	4.58	0.15	4.58	0.15	/
坑塘水面	0.047764	0.00	0.05	0.00	/
沟渠	4.48	0.15	4.48	0.15	/
机关团体新闻 出版用地	0.04	0.00	0.04	0.00	/
农村宅基地	2.87	0.10	2.87	0.10	/
公路用地	1.48	0.05	1.48	0.05	/
农村道路	10.63	0.36	10.63	0.36	/
设施农用地	4.72	0.16	3.48	0.12	-0.042
工业用地	0.11	0.00	12.82	0.43	0.428
采矿用地	18.77	0.63	18.73	0.63	/
特殊用地	0.37	0.01	0.37	0.01	0.001
合计	2969.96	100.00	2969.96	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，本项目可行。

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：旱地 0.46hm²、园地 0.27 hm²，乔木林地 0.59hm²、灌木林地 8.64hm²、其他林地 3.17hm²、其他草地 0.42hm²，交通设施用地 1.24hm²。

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、生态补偿和生态建设的方式，生态建设区以种植植树木为主，播撒草种为辅，提高植被覆盖率。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。

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8.93hm²。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8.93hm²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。

②施工道路区

总长度为38.69km，其中新建施工道路25.88km，改扩建施工道路12.81km。在施工期间拟采用履带吊进行风机吊装，利用原有道路改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，施工结束后道路宽度改为3.5m，将两侧加宽的道路恢复原植被。道路施工临时占地面积为9.32hm²，占地为旱地、果园、草地、耕地和林地。施工结束后整地面积为11.7m²，需恢复耕地0.52hm²、果园0.39hm²，对剩余的8.41hm²土地进行临时占地生态恢复。

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。

③输电线路区

35kV架空集电线路路径总长79km，其中双回JL/G1A-300/25架空线路路径长约13.3km，双回JL/G1A-240/30架空线路路径长约18.8km，单回JL/G1A-240/30架空线路路径长约19.1km，单回JL/G1A-150/25架空线路路径长约27.8km，全线共设计角钢铁塔343基，其中同塔双回路直线塔85基，双回路耐张、转角、分歧、终端塔55基；单回路直线塔113基，单回路耐张、转角、终端、分歧塔90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30kg/hm²。

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 12.71hm²，生态补偿自开始施工之日起在 2 年内完成。

7.4.3生态建设措施

本项目风电场区域内土地利用类型以林地为主，耕地次之，山地阳坡植被较好，阴坡植被生长差，可进行集中生态建设的荒地较少。建设单位拟在临时占地外非耕区域适当扩大面积进行植被建设。

采取上述措施后，本项目对风电场区域内植被的生态环境影响较小。

7.4.4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。

7.4.5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一个重要组成部分。

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 、北票 市生态 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		
	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

本项目评价范围内涉及辽宁大黑山国家级自然保护区（G16 最近距离约 434m）和辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区（G29 最近距离约 34m）。

(2) 植被现状

评价区森林以油松（松科松属）*Pinus tabuliformis Carr.*、小叶杨（杨柳科杨属）*Populus simonii Carr.*、小青杨（杨柳科杨属）*Populus pseudo-simonii Kitag.*、小钻杨（杨柳科）*Populus × xiaozhuanica W. Y. Hsu et. Liang.*、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.*、荆条（牡荆属）*Vitex negundo var. heterophylla (Franch.) Rehd.*、小叶锦鸡儿（锦鸡儿属）*Caragana microphylla*、沙棘（沙棘属）*Hippophae rhamnoides*、榛（榛属）*Corylus heterophylla Fisch. ex Trautv.*、文冠果（文冠果属）*Xanthoceras sorbifolium Bunge*、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、荆条、沙棘、虎榛子、小叶锦鸡儿灌丛为优势种。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

本项目临时工程远离自然保护区布置，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，项目建设不会对自然保护区产

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。

生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (动物和植物) 生境 <input checked="" type="checkbox"/> (生境破碎化) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (植物群落) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统) 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> (区域生物多样性保护) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> (评价范围内涉及辽宁大黑山国家级自然保护区、和辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区) 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积: (29.0985) km ² ; 水域面积: (0.0911) km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “()”为内容填写项。		

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118513.70万元，其中环保投资为702万元，占总投资的0.59%。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。	20	
	表土防治措施	表土剥离、堆放、覆盖	12	
	固体废物处置	施工过程中产生的建筑垃圾由建设单位回收，生活垃圾经统一收集后定期外运	10	
	废水处理措施	施工期沉淀池、尽量利用附近卫生设施或设置临时环保厕所，定期洒石灰，撤离时统一处理。	10	
	噪声防治措施	施工场地距离居民区较近的，设置围挡	3	
	环境监测	风电机组临时吊装场地附近居民区进行噪声监测	2	
施工期环保投资合计			57	
运营期	固体废物处置	升压站内设置化粪池一座，容积 14m ³ ，事故油池一座，容积 50m ³ ，危废暂存间一座，面积 25m ² ，每台箱变设置集油池一座，容积 3m ³ 。	40	
	环境风险防范措施			
	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	430
		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	121
	环境监理	提交环境监理报告		43
	环境监测	声环境	①运营期在距离风机最近敏感点处（于家湾）进行噪声监测，每次监测 1 天； ②运营期在升压站东、南、西、北厂界及附近居民区进行噪声监测，每季度至少开展一次监测。	2
电磁		运营期在升压站厂界四周进行工频电场强	8	

	环境	度、工频磁感应强度监测，建成后每四年监测一次。	
运营期环保投资合计			644
合计			702
总投资			118513.70
占总投资比例 %			0.59

8.2 效益分析

8.2.1 经济效益

本项目经济效益分析见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目综合技术经济指标

装机容量		MW	200
年上网电量		万kWh	49320
年等效满负荷小时数		h	2465.91
平均上网电价（含税）		元/kWh	0.281
盈利能力指标	项目投资财务内部收益率（税前）	%	6.5
	项目投资财务内部收益率（税后）	%	5.61
	资本金财务内部收益率	%	7.17
	总投资收益率	%	3.78
	投资利税率	%	2.28
	资本金净利润率	%	8.41
	投资回收期（税后）	年	13

从以上分析可看出：总投资收益率为 3.78%，项目资本金净利润率为 8.41%，投资回收期（税后）为 13 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；同时还能够带动当地旅游业的发展。

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

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200MW，年上网电量为493000MW·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17.32万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8.2-2。

表 8.2-2 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	78890.38
SO ₂	t/a	27.61
NO _x	t/a	39.45
烟尘	t/a	7.89

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）营运期环境管理内容

生产期间的环境管理内容如下：

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

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

负责全场各污染源和环保治理设施的建立、保管等日常管理工作。

配合环境保护监测部门定期组织、实施污染源监测。

（3）风电场服务期满后的环境管理

①风电场服务期满后，风电场负责实施的环境管理内容如下：

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

②在退役前及早安排人员进行土地复垦、恢复植被等工作。

（4）环境管理手段

经济手段：在企业内部把环境保护列入统计评分计奖的指标。

技术手段：在制定操作规程等工作中，把环境保护的要求统一考虑在内。

教育手段：开展环境教育，提高职工的环境意识，使广大职工自觉保护环境。

行政手段：将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段监督、检查、批评、表扬、奖励、惩罚，促使各科室和生产车间按要求完成环保任务。

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

档案；要求企业定期监测。

9.1.4 排污许可制度要求


根据环境保护部令第 48 号《排污许可管理办法（试行）》中相关要求，纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者应当按照规定的时限申请并取得排污许可证，对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目不纳入管理，暂不需申请排污许可证。

9.1.5 排污口规范化

本项目固体废物统一收集存放，标志牌符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定。

建设单位应该根据《排污口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470 号）规定进行排污口规范化建设：一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，都必须在建设污染治理设施的同时建设规范化的排污口。因此，建设单位应把各类排污口规范化工作全部纳入“三同时”进行实施，并列入环保验收内容。标志牌符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定。

表 9.1-1 环境保护图形符号

序号	警告图形符号	名称	功能
1		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

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

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，分别监测昼间和夜间噪声，每次监测 1 天。

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

9.2.2 电磁环境

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

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

9.2.3 生态监测

运营期生态监测计划

生态监测计划的主要内容包括：监测项目、监测频率、监测点的布设与样品分析，以及监测单位和监督机构。

① 监测机构

具有相关资质并经环境保护业务培训的单位负责组织实施生态监测工作，其主要工作职责是：制定监测工作计划、提出质控要求。

② 监测内容

生态监测内容对象包括工程项目所涉及的环境问题，如植被、水土流失等。

③ 监测方法

包括布点、采样、分析、数据处理等技术，按国家生态环境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，按国家生态环境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。

④ 监测点位

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。

⑤ 监测项目

植被：土地利用状况、临时占地恢复、建设区域内的植被恢复等；水土流失：水土流失类型、水土流失量等。

⑥ 监测频率

监测频率为每 2 年植物生长季监测一次。

9.3 环境监理

9.3.1 环境监理内容

环境监理主要包括对建设项目设计文件环保核查、施工期环境监理和试生产期间环境监理。

(1) 设计文件环保核查是对建设项目的的设计文件符合环境影响评价及其批准文件要求情况的检查。

(2) 施工期环境监理包括生态保护措施监理、环境保护达标监理、环保设施监理。

生态保护措施监理是对项目施工建设过程中自然生态保护和恢复措施、水土保持措施及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、生态功能保护区、重要生态保护地、地质公园、森林公园等环境敏感保护目标的保护措施落实情况的技术性监督检查。

环境保护达标监理是对项目施工建设过程中各种污染物排放达到环境保护标准要求情况的技术性监督检查。

环保设施监理是对建设项目环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环境影响评价文件及批复的要求建设情况的技术性监督检查。

(3) 试生产期间环境监理是对项目试生产期间环保“三同时”和环保设施运行、生态保护情况、污染物达标排放的技术监督。

本项目施工期环境监理要点见表 9.3-1，试生产期间和运营期环境监理要点见“三同时”验收一览表（表 9.3-1）。

表 9.3-1 施工期环境监理要点

监理因素	环境监理重点具体内容	实施机构	负责机构	监督机构
风机点位	风机 600m 防护距离和光影影响范围内不建设居民住宅等敏感建筑。	施工单位	国能朝阳新能源发展有限公司	施工环境监理单位及
道路	施工临时道路路面宽不得大于 6m，施工结束后扩建道路恢复至原有路面宽度，新建道路恢复至不大于 3.5m 宽路面。施工道路应尽量避让树木，尽量利用原有道路。监督现阶段道路施工及恢复情况。			
升压站	本期新建一座 220kV 升压站			
废水	1、施工期要求运输车辆不漏油；砂浆和石灰浆等废液要集中处理，干燥后与固体废弃物一起处置； 2、水泥、黄沙、石灰类的建筑材料应集中堆放，并采取一定的防雨淋措施及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料；			

	3、施工现场不设施工人员驻地，施工人员生活污水及时洒石灰，定期进行处理。			朝阳市环保局
废气	1、运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水； 2、对排烟大的施工机械安装消烟装置。			
噪声	1、控制施工时间，禁止夜间施工，严禁施工噪声扰民； 2、重型设备施工时，提前向当地环保主管部门申报，避免对环境造成影响； 3、加强对施工机械的维护保养，以避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。			
固废	1、生活垃圾应集中堆放，统一清运处置； 2、建筑垃圾应由建设单位回收，进行处理。			
生态	1、施工时应保存表土，施工结束后应将临时施工占地及时恢复至原有地表质量。根据土壤情况选择剥离 30~50cm 厚的表土。 2、对于施工临时用地，施工结束时应及时清理、复耕、复植； 3、路基边坡防护与加固工程实施； 4、机组、道路和输电线路微观选址时尽量避让重要植被，尽量减少占地和植被破坏。 5、生态补偿措施：进行植被恢复，提高植被盖度； 6、按照水土流失防治分区落实具体措施并进行绿化。 7、按风电场生态设计方案制定的工作进度及内容进行生态建设。 8、落实各项化石保护措施。 9、禁止取用地下水。 10、永久占地地按“占一补一”原则进行生态异地补偿，施工之日起 2 年内实施完毕。			
自然保护区	由于本项目距离辽宁大黑山国家级自然保护区和辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区较近。G16 与辽宁大黑山国家级自然保护区最近距离约 434m；G27 与辽宁努鲁儿虎山国家级自然保护区最近距离约 34m。环境监理应监督施工单位严格按照本报告中的风电机组及箱变、输电线路、施工道路、升压站工程的永久和临时占地范围进行施工，不得在自然保护区内设置永久及临时占地。			
矿产	风电场风机机位及输电线路施工需注意矿产资源的压矿及避让采空塌陷区。			
施工运营初期	临时占地及时清理、复耕、复植，对永久占用耕地和林地按“占一补一”原则进行生态异地补偿，施工之日起 2 年内实施完毕。			

9.3.2 环境监理的实施

在开展环境监理工作前，环境监理机构应当根据所承担的环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复及相关技术规范的要求编制环境监理方案。涉及生态、环境敏感目标的重大项目或特殊项目环境监理方案应当组织专家进行审查。

建设项目环境监理应当由环境影响评价工程师、注册环保工程师、注册监理工程师担任环境监理工程师。环境监理人员应当承担相应责任，环境监理人员名单应当附在监理项目环境监理总结报告中。

环境监理机构应当按下列程序进行环境监理：

1、依据项目建设进度和工程特点编制阶段性或单项措施环境监理实施细则；
2、在项目开工建设前完成设计文件环保核查并及时向项目建设单位提交设计文件环保核查报告；

3、向建设项目现场派驻环境监理项目部和监理人员，采取巡视、检查、旁站等进行跟踪管理。环境监理项目部的设置、组织形式和人员组成，应当根据环境监理工作的内容、服务期限及工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素确定；

4、参加项目施工例会、项目验收会和组织项目环境监理例会，对工程环保进度、环境质量进行控制，提出工程暂停、复工和设计变更等要求或决定；

5、按照监理实施细则实施监理，填写日志，定期向项目建设单位提交监理月报表和专题报告，并同时报送环境保护行政主管部门和当地环境保护行政主管部门；

6、在建设项目开工、试生产和竣工环境保护验收前分别向项目建设单位提交阶段环境监理报告。在建设项目通过竣工环境保护验收后移交环境监理档案资料。

在环境监理中发现建设项目存在如下问题时，环境监理机构应当立即报告项目建设单位和环境保护行政主管部门：

1、项目设计平面布置、建设规模、生产工艺和环境保护设施与所批复的环境影响评价文件存在较大变更的；

2、项目实施过程中未对饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等环境敏感区实施有效环境保护、造成破坏的；

3、项目实施过程中存在超出国家或地方环境标准排放污染物的环境违法行为的，存在污染扰民情况的，存在生态破坏或未按照环境影响评价文件及批复要求实施生态恢复的；

4、环境污染治理措施、环境风险防范设施未按照环境影响评价文件批复的要求建设及施工进度与主体工程施工进度不相符的；

5、项目试生产期间污染防治设施不能运行和污染物排放不达标等达不到环境影响评价文件及其批复要求的；

6、项目建设过程中存在其他环境违法行为的。

9.3.3 环境监理费用

环境监理费用应当依据环境监理技术要求进行成本核算，纳入工程环境保护投资。本项目环境监理费用主要包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费及交通通讯设施费用等。估算费用见表 9.3-2。

表 9.3-2 施工期环境监理费用估算

编号	费用项目	月费用 (万元)	工作时间 (月)	总费用 (万元)
一	直接费用			
1	现场监理工程师工资	0.3×3 人	15	13.5
2	环境总监理工程师工资	0.4×1 人	15	6
3	车辆使用费	0.3	15	4.5
4	监理人员办公设施、检测工器具费	0.3	15	4.5
5	监理人员通讯费	0.05×4 人	15	3
	小计			31.5
二	间接费用			
1	管理人员工资	0.2	15	3
2	经营费用	0.1	15	1.5
3	办公费、资料费等	0.2	15	3
	小计			7.5
三	税金			4
四	合计			43

注：表中费用为估算，仅供参考，以实际监理招标为准。

9.4 环境保护措施及“三同时”验收一览表

表 9.4-1 环境保护措施及“三同时”验收一览表

项目	措施主要内容		备注
废水处理措施	运营期	升压站内建设一座化粪池，容积 14m ³	排入升压站内防渗化粪池，经防渗化粪池处理后，定期清掏，不外排
废气处理措施	运营期	排风量为 2000m ³ /h，处理效率大于 60% 的油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
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		本项目设置 600m 的噪声、光影和闪烁防护距离	确保居民区不受风机光影影响

固废污染防治措施	运营期	<p>①生活垃圾在场内集中收集，定期由环卫部门清运处理，不随意排放；</p> <p>②废弃变压器由厂家回收利用；</p> <p>③废铅酸蓄电池由有资质的回收处理；</p> <p>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；</p> <p>⑤升压站内设置事故油池一座，容积50m³，采取防渗防漏措施；设置一座面积为25m²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3m³。</p>	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50m 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
电磁污染防治措施	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》（GB 8702-2014）中规定的限值。	
生态保护措施	生态恢复	<p>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；</p> <p>②施工结束后，对临时破坏地表进行复耕、复植；</p> <p>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。</p>	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	<p>①运营期在距离风机最近敏感点处（于家湾）进行噪声监测，每次监测1天。</p> <p>②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。</p>	<p>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）；</p> <p>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）</p>
	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，建成后每四年监测一次。	运营期升压站周围工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值（工频电场强度执行4000V/m，工频磁感应强度执行100μT）

9.5 总量控制

9.5.1 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 9.5-1。

表 9.5-1 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

9.5.2 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 200MW，选用单机容量为 5000kW 的风力发电机组 40 台，并配套建设 40 座箱式变电站。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，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 493000MW·h，等效满负小时数 2465.9h，容量系数 0.281。项目工程占地总面积 32.11hm²，其中永久占地 12.71hm²，临时占地 19.40hm²。项目总投资为 118513.70 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、相关规划等符合性

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《国家发展改革委关于修改产业结构调整指导目录（2019 年本）的决定》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。

本项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》、《辽宁省新增风电项目建设方案》（辽发改能源[2021]378 号）、《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》、《朝阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控意见》、《北票市土地利用总体规划（2006-2020 年）》、《风力发电场生态保护及恢复技术规范》、《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》、《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》、《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》以及规划环评相关要求的相符性，本项目建设与区域各规划相一致。

10.2 环境质量现状

10.2.1 环境空气

根据朝阳市生态环境局发布的《2021 年朝阳市环境质量状况公报》，朝阳市环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM_{2.5} 浓度值均超过《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不达标区。

10.2.2 声环境

各监测点位昼间、夜间噪声等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）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、100 μ T 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，施工期各噪声源产生的噪声在 100m 工作范围可基本满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）昼间要求。本项目施工期噪声影响范围较小。

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，同时选取一块集中区域进行生态建设。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。会使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，虽然这些鸟类在迁徙过境时可能途径项目区，但鹤鹑类、雁鸭类等水鸟迁徙时的飞翔高度一般在 500m-900m，均超过风机高度，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

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

10.4.4环境空气影响

本项目运营期仅产生少量的餐饮油烟。升压站设有食堂，供值守人员用餐，食堂安装一台排风量为 2000m³/h，处理效率大于 60%的油烟净化器，处理后油烟排放量为 0.00312t/a，排放浓度为 1.42mg/m³。满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准(2mg/m³)。油烟通过食堂顶部的排气筒高空排放。

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

本项目运行期间的固体废弃物主要为值守人员产生的生活垃圾、废铅酸蓄电池、废润滑油、废液压油和事故状态下产生的废变压器油。生活垃圾经统一收集后外运。废铅酸蓄电池、废润滑油、废液压油和废变压器油属于危险废物，交由

厂家或有资质单位回收处理。

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

本项目建设单位国能朝阳新能源发展有限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。

国能朝阳新能源发展有限公司于2023年4月25日委托沈阳市益环环保科技有限公司承担《国能辽宁北票200MW风力发电项目》的环境影响评价工作，并于2023年4月28日在北票市人民政府门户网站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，国能朝阳新能源发展有限公司采用网络平台、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2023年5月15日~2023年5月29日，符合《办法》的相关规定。

根据《国能辽宁北票200MW风力发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。