

武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千
伏接网工程建设项目竣工环境保护验收调
查报告表

建设单位：内蒙古电力（集团）有限责任公司呼和浩特供电分公司

调查单位：河南蓝天环境工程有限公司

编制日期：二〇二五年十二月

建设单位法人代表（授权代表）：（签名）

调查单位法人代表：（签名）

报告编写负责人：（签名）

| 主要编制人员情况 | | | |
|----------|-----|------|----|
| 姓名 | 职称 | 职责 | 签名 |
| 陈冠飞 | 工程师 | 报告编写 | |
| 丁光远 | 工程师 | 报告审核 | |
| 徐贵良 | 高工 | 报告审定 | |

建设单位:内蒙古电力（集团）有限责任公司 编制单位:河南蓝天环境工程有限公司

呼和浩特供电分公司

电话： 18147118396

电话： 18568552701

传真： /

传真： /

邮编： 011700

邮编： 453000

地址：内蒙古自治区呼和浩特市

地址：河南省新乡市红旗区洪门镇金

武川县境内

穗大道与小二街交叉口东北角

迎宾大厦（靖业跨境贸易大厦）

第 38 层 02

监测单位：内蒙古俊森环保科技有限公司

目录

| | | |
|------|------------------------------|----|
| 表 1 | 建设项目总体情况 | 1 |
| 表 2 | 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点 | 3 |
| 表 3 | 验收执行标准 | 5 |
| 表 4 | 建设项目概况 | 7 |
| 表 5 | 环境影响评价回顾 | 13 |
| 表 6 | 环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片） | 16 |
| 表 7 | 电磁环境、声环境监测（附监测点位图） | 22 |
| 表 8 | 环境影响调查 | 29 |
| 表 9 | 环境管理及监测计划 | 33 |
| 表 10 | 竣工环境保护验收调查结论与建议 | 35 |

表 1 建设项目总体情况

| | | | | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|--------------|--------------|
| 建设项目名称 | 武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程 | | | | |
| 建设单位 | 内蒙古电力（集团）有限责任公司呼和浩特供电分公司 | | | | |
| 法人代表/授权代表 | 尹卿 | | 联系人 | 金鑫 | |
| 通讯地址 | 内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区锡林南路 218 号 | | | | |
| 联系电话 | 18147118396 | 传真 | / | 邮政编码 | 011700 |
| 建设地点 | 内蒙古自治区呼和浩特市武川县境内 | | | | |
| 项目建设性质 | 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> | | | 行业类别 | 55-161 输变电工程 |
| 环境影响报告表名称 | 武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程环境影响报告表 | | | | |
| 环境影响评价单位 | 内蒙古中昱环保咨询服务有限公司 | | | | |
| 初步设计单位 | 呼和浩特电力勘察设计院有限公司 | | | | |
| 环境影响评价审批部门 | 内蒙古自治区生态环境厅 | 文号 | 内环表[2024]393号 | 时间 | 2024.12.20 |
| 建设项目核准部门 | 呼和浩特市发展和改革委员会 | 文号 | 呼发改审批电字[2024]102号 | 时间 | 2024.11.05 |
| 初步设计审批部门 | 内蒙古电力勘测设计院有限责任公司 | 文号 | 蒙电设[2025]32 号 | 时间 | 2025.1.21 |
| 环境保护设施设计单位 | 呼和浩特市电力勘察设计院有限公司 | | | | |
| 环境保护设施施工单位 | 呼和浩特市光源电力安装有限责任公司 | | | | |
| 环境保护设施监测单位 | 内蒙古俊森环保科技有限公司 | | | | |
| 投资总概算（万元） | 2489 | 环境保护投资（万元） | 51.6 | 环境保护投资占总投资比例 | 2.07% |
| 实际总投资（万元） | 2032 | 环境保护投资（万元） | 51.56 | 环境保护投资 | 2.54% |

| | | | | | |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------|------------|
| | | | | 占总投资比例 | |
| 环评阶段项目建设内容 | 新建青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 线路工程，线路起于 110kV 青城武川风电升压站西围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，新建线路长度为 14.3km，采用单回路架设。 | | | 项目开工日期 | 2025 年 3 月 |
| 项目实际建设内容 | 新建青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 线路工程，线路起于 110kV 青城武川风电升压站西围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，新建线路长度为 14.3km，采用单回路架设。 | | | 环境保护设施投入调试日期 | 2025 年 7 月 |
| 项目建设过程简述 | <p>（1）2024 年 11 月 5 日，呼和浩特市发展和改革委员会以《关于武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程核准的批复》（呼发改审批电字[2024]102 号）对本项目进行批复；</p> <p>（2）2024 年 11 月，内蒙古中显环保咨询服务有限公司编制完成《武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程环境影响报告表》；</p> <p>（3）2024 年 12 月 26 日，本项目《武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程环境影响报告表》取得内蒙古自治区生态环境厅批复，批复文号：内环表[2024]393 号；</p> <p>（4）2025 年 1 月 21 日，内蒙古电力勘测设计院有限责任公司以《关于印发<武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程初步设计的评审意见>的通知》（蒙电设[2025]32 号）对本项目进行批复；</p> <p>（5）2025 年 3 月，本项目开始施工；</p> <p>（6）2025 年 7 月，本项目带电调试运行。</p> | | | | |

表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>调查范围</p> <p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)及《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)等有关技术规范要求及《武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程环境影响报告表》，本次验收调查范围与环境阶段调查范围一致。本次验收调查范围如下：</p> <p>(1) 工频电场、工频磁场</p> <p>架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>线路两侧各 300m 带状区域范围内。</p> |
| <p>环境监测因子</p> <p>验收调查阶段根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)对监测因子进行识别：</p> <p>(1) 工频电场：工频电场强度，V/m；</p> <p>(2) 工频磁场：工频磁场强度，μT；</p> <p>(3) 噪声：昼间、夜间等效连续 A 声级，dB(A)。</p> |
| <p>环境敏感目标</p> <p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)中“5.2 环境敏感目标调查”条款要求，输变电工程的环境敏感目标主要为生态环境敏感区、水环境敏感区、电磁和声环境敏感目标。</p> <p>(1) 生态环境敏感区</p> <p>根据现场调查及查阅相关资料，本项目验收调查范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(H19-2022)中依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。</p> <p>本项目其他生态环境敏感目标主要为本项目输电线路穿越公益林II级(其他林</p> |

地)。

表 2-1

其他生态环境保护目标

| 序号 | 名称 | 行政区划 | 线路穿越情况 |
|----|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 公益林 II级 | 武川县境 内 | 本项目涉及公益林二级（其他林地），不涉及基本草原。” 主要为人工柠条灌丛，涉及 3 基铁塔，其占用面积约 765m ² 。 |

(2) 水环境敏感区

根据现场调查，本项目验收调查范围内不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3—2018)中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。

(3) 声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境敏感目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场调查，本项目验收调查范围内不涉及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的声环境敏感目标。

(4) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境敏感目标为调查范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场调查，本项目验收调查范围内不涉及《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中的电磁环境敏感目标。

调查重点

- 1、项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容；
- 2、核查实际建设内容、方案设计变更情况和造成环境影响变化情况；
- 3、环境敏感目标基本情况及变动情况；
- 4、环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；
- 5、环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护设施和环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况；
- 6、环境质量和环境监测因子达标情况；
- 7、建设项目环境保护投资落实情况。

表 3 验收执行标准

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|----|------------------|
| 电磁环境标准 | | | | | |
| 验收标准原则上与环境影响评价文件的评价标准一致。根据本项目环评报告表要求，本项目电磁环境执行标准如下： | | | | | |
| 表 3-1 | | 验收阶段电磁环境标准 | | | |
| 项目 | 验收执行标准 | | | | |
| | 标准名称 | 标准限值 | | | |
| 工频电场 | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） | 公众曝露控制限值：4000V/m | | | |
| | | 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志 | | | |
| 工频磁场 | | 公众曝露控制限值：100μT | | | |
| 声环境标准 | | | | | |
| 验收标准原则上与环境影响评价文件的评价标准一致。根据本项目环评报告表要求，本项目声环境执行标准如下： | | | | | |
| 表 3-2 | | 验收阶段声环境标准 | | | |
| 标准类别 | 标准名称 | 声环境功能区划 | 标准限值（dB(A)） | | 适用范围 |
| | | | 昼间 | 夜间 | |
| 质量标准 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） | 1 类 | 55 | 45 | 评价范围内位于其他区域 |
| | | 4a 类 | 70 | 55 | 输电线路跨越 S311 省道区域 |
| 其他标准和要求 | | | | | |
| (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行； | | | | | |
| (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正； | | | | | |
| (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 14 日发布； | | | | | |
| (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日起施行； | | | | | |
| (5) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号），2017 年 11 月 20 日起施行； | | | | | |
| (6) 《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）； | | | | | |
| (7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）； | | | | | |

- (8)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020);
- (9)《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013);
- (10)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);
- (11)《关于印发<输变电建设项目重大变动清单 (试行)>的通知》(环办辐射[2016]84 号)。

表 4 建设项目概况

项目建设地点（附地理位置示意图）

本项目位于内蒙古自治区呼和浩特市武川县境内，项目地理位置见图 4-1。

本项目输电线路起始于 110kV 青城武川风电升压站四围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，该段线路路径位于内蒙古自治区呼和浩特市武川县境内。



图 4-1 本项目地理位置示意图

主要建设内容及规模

1、输电线路工程

(1) 输电线路路径

新建青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 线路工程，线路起于 110kV 青城武川风电升压站西围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，新建线路长度为 14.3km，采用单回路架设。

(2) 导线及杆塔使用情况

本项目新建架空线路路径长 14.3km，采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，新建杆塔 49 基。本项目线路采用杆塔型号及数量见下表。

| 表 4-1 | | 本项目杆塔型号及数量一览表 | | |
|-------|-------------|---------------|--------|----|
| 序号 | 杆塔型号 | 杆塔名称 | 呼称高（m） | 基数 |
| 1 | M1A2-J1-18 | 转角塔 | 18 | 4 |
| 2 | M1A2-J1-24 | 转角塔 | 24 | 2 |
| 3 | M1A2-J2-18 | 转角塔 | 18 | 1 |
| 4 | M1A2-J3-18 | 转角塔 | 18 | 2 |
| 5 | M1A2-J3-21 | 转角塔 | 21 | 1 |
| 6 | M1A2-J4-18 | 转角塔 | 18 | 2 |
| 7 | M1A2-J4-24 | 转角塔 | 24 | 3 |
| 8 | M1A2-DJ-18 | 转角塔 | 18 | 1 |
| 9 | 110B-DZT-9 | 转角塔 | 9 | 1 |
| 10 | 110GDP-9 | 转角钢杆 | 9 | 2 |
| 11 | 110B-DZT-12 | 转角塔 | 12 | 2 |
| 12 | M1A1-ZM1-21 | 直线塔 | 21 | 6 |
| 13 | M1A1-ZM2-24 | 直线塔 | 24 | 8 |
| 14 | M1A1-ZM2-27 | 直线塔 | 27 | 1 |
| 15 | M1A1-ZM2-30 | 直线塔 | 30 | 2 |
| 16 | M1A1-ZM3-30 | 直线塔 | 30 | 3 |
| 17 | M1A1-ZM3-33 | 直线塔 | 33 | 2 |
| 18 | M1A1-ZM3-36 | 直线塔 | 36 | 6 |
| 合计 | | | | 49 |

4、相关工程环保手续情况

与本项目相关的工程为武川县 50MW 分散式风电项目 110kV 升压站工程和 110kV 可兰线，其环保手续执行情况见下表。

| 表 4-2 与本项目相关工程环保手续情况一览表 | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| 项目名称 | 环评批复情况 | 验收情况 | 与本工程关系 |
| 武川县 50MW 分散式风电项目 110kV 升压站工程 | 内环表[2024]84 号 2024 年 4 月 2 日 | 自主验收 2025 年 11 月 | 本项目为武川县 50MW 分散式风电项目配套 110kV 接网工程 |
| 110kV 可兰线 | 2004 年投运，因历史原因，未办理过环境影响评价和竣工环境保护验收手续 | / | |

建设项目占地及总平面布置、输电线路路径（附总平面布置、输电线路路径示意图）

1、建设项目占地及总平面布置

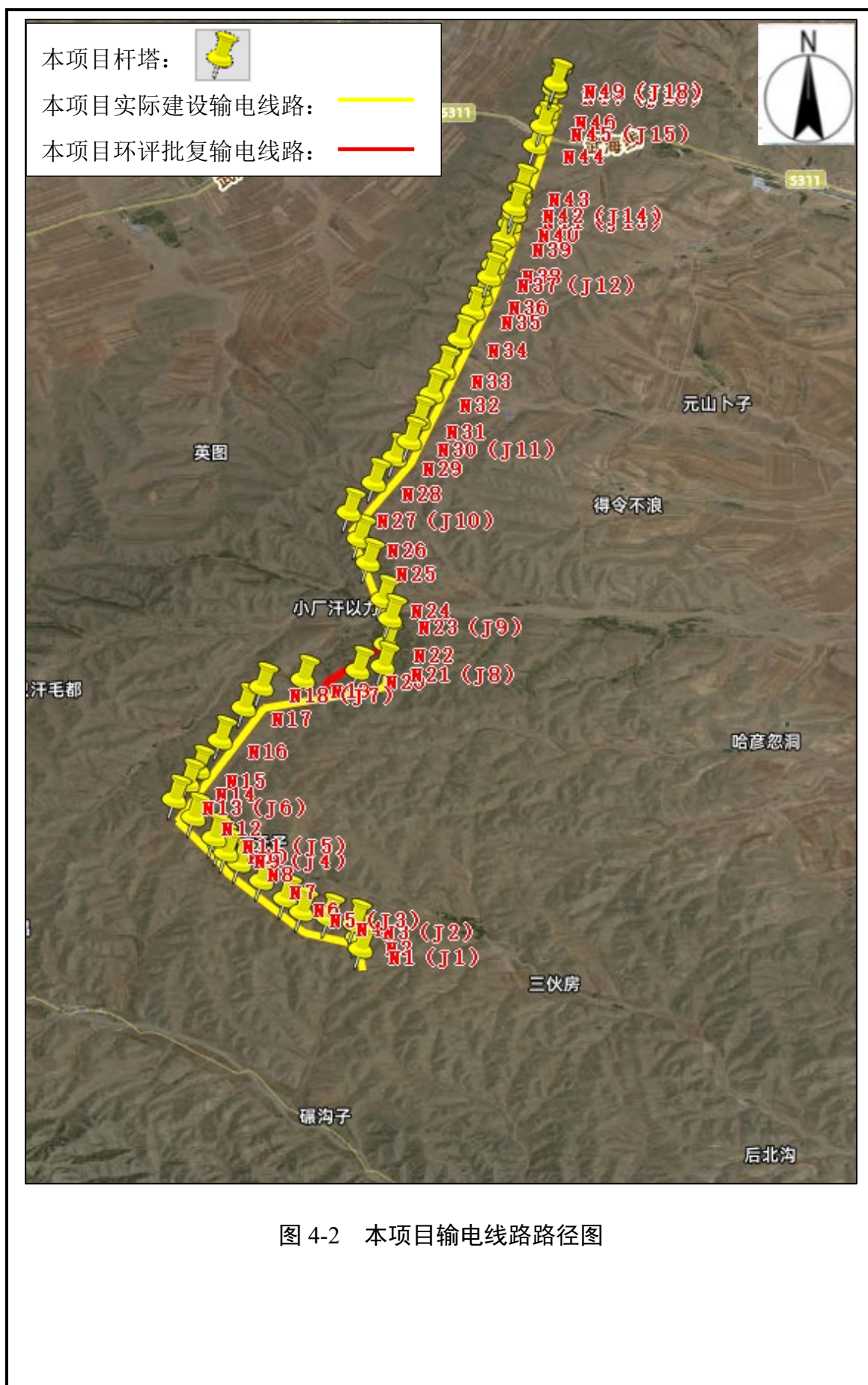
本项目占地为永久占地和临时占地。永久占地主要为塔基永久占地；临时占地主要为塔基区临时占地、施工道路临时占地、牵张场临时占地等。

本项目新建青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 线路工程，线路起于 110kV 青城武川风电升压站西围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，新建线路长度为 14.3km，采用单回路架设，共新建 49 基杆塔。本项目输电线路永久占地面积约 12750m²。

2、输电线路路径

新建青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 线路工程，线路起于 110kV 青城武川风电升压站西围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，新建线路长度为 14.3km，采用单回路架设。

本项目输电线路走向为：线路路径起自青城（武川）新能源有限公司 110kV 升压站西围墙外单回路终端塔（J1）处，向北架设至 J2，随后向西北架设（其中线路钻越 500kV 坤武I回线和坤武II回线）至 J6。由此向北架设（线路跨越 110kV 北红线）至 J7，再折东架设（线路钻越拟建 500kV 坤武III回线）至 J10，线路折北架设（其中跨越 35kV 沙塔子线、S311 省道，钻越 220kV 川泉线与 220kV 汉可线）至 J18 处止（已建 110 千伏可兰线 N110-N111 之间 T 接点）。



建设项目环境保护投资

根据本项目环评报告表，项目环评阶段总投资概算为 2489 万元，其中环保投资 51.6 万元，占项目总投资的 2.07%。根据项目施工单位提供的资料，通过对线路沿线的现场踏勘和调查了解，项目环境保护措施基本得以全面落实，项目总投资 2032 万元，其中环保投资 51.56 万元，占项目总投资的 2.54%。项目环保投资详见下表。

表 4-3

项目环保投资明细表

| 项目 | | 环评概算投资（万元） | 验收实际投资（万元） | 落实情况 |
|------------------------|--------------------------------------|------------|------------|---------------------------------------------|
| 施工阶段 | | | | 已落实。验收阶段按照施工概算相关内容，对实际产生的环保费用进行列支，实际投资金额略低。 |
| 扬尘防治 | 扬尘治理措施（洒水、苫布遮盖等） | 3.0 | 3.0 | |
| 噪声防治 | 选用低噪声工程设备，对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，文明行车 | 2.0 | 2.0 | |
| 固体废物防治 | 生活垃圾：垃圾箱若干，统一收集后，定期清运至环卫部门指定地点 | 0.3 | 0.3 | |
| | 建筑垃圾：集中堆放，及时清运至指定地点 | 0.3 | 0.3 | |
| 生态恢复 | 植被恢复费用，包括播撒草籽、树木移栽 | 35.0 | 35.0 | |
| 运行阶段 | | | | |
| 防鸟刺 | | 1.5 | 1.47 | |
| 高压警示标识 | | 0.5 | 0.49 | |
| 竣工验收阶段 | | | | |
| 竣工环境保护验收费及环境监测费 | | 8.0 | 8.0 | |
| 事故应急预案编制、演练费用及宣传教育培训费用 | | 1.0 | 1.0 | |
| 环保投资合计 | | 51.6 | 51.56 | |
| 占总投资比例% | | 2.07 | 2.54 | |

建设项目变动情况及变动原因

本项目变动情况与《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射[2016]84 号）对照分析如下：

表 4-4

项目建设变化情况

| 序号 | 输变电建设项目重大变动清单（试行） | 环评批复 | 实际建设 | 变化情况 |
|----|-------------------|-------|-------|------|
| 1 | 电压等级升高。 | 110kV | 110kV | 一致 |

| | | | | |
|----|----------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|----|
| 2 | 主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的30%。 | 不涉及 | 不涉及 | 一致 |
| 3 | 输电线路路径长度增加超过原路径长度的30%。 | 新建输电线路路径全长 14.3km | 新建输电线路路径全长 14.3km | 一致 |
| 4 | 变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过500米。 | 不涉及 | 不涉及 | 一致 |
| 5 | 输电线路横向位移超过500米的累计长度超过原路径长度的30%。 | / | 本项目输电线路路径与环评基本一致，横向位移最大为400米，无横向位移超过500米区域 | 一致 |
| 6 | 因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。 | 不涉及 | 不涉及 | 一致 |
| 7 | 因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的30%。 | 不涉及 | 不涉及 | 一致 |
| 8 | 变电站由户内布置变为户外布置。 | 不涉及 | 不涉及 | 一致 |
| 9 | 输电线路由地下电缆改为架空线路。 | 架空架设 | 架空架设 | 一致 |
| 10 | 输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的30%。 | 不涉及 | 不涉及 | 一致 |

根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射[2016]84号），本项目建设内容未发生重大变动。

表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、电磁、声、水、固体废物等）

内蒙古中昱环保咨询服务有限公司于 2024 年 11 月编制完成《武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程环境影响报告表》。本调查表中环评回顾内容以摘录环评报告为主。

1、电磁环境影响评价结论

（1）工频电场

本项目单回路当导线最大弧垂处离地高度为 6.0m（非居民区线路最低设计高度）时，110kV 架空输电线路线下离地高 1.5m 处工频电场强度最大值 2570.3V/m，工频电场在最大值出现在距导线中心两侧距离 5m 处。之后随着距离的增加产生的工频电场强度不断降低，工频电场强度小于 10kV/m 的标准限值。

本项目当导线最大弧垂处离地高度为 7.0m（居民区线路最低设计高度）时，110kV 架空输电线路线下离地高 1.5m 处工频电场强度最大值为 1952.6/m，最大值出现在距导线中心两侧距离 5m 处。之后随着距离的增加产生的工频电场强度不断降低，工频电场强度小于 4000V/m 的标准限值。

（2）工频磁感应强度

本项目单回路当导线最大弧垂处离地高度为6.0m（非居民区线路最低设计高度）时，110kV架空输电线路线下离地高1.5m处工频磁场强度最大值为23.7683uT，最大值出现在距导线中心距离-2m处，之后随着距离的增加产生的工频磁感应强度不断降低，工频磁感应强度均小于100uT的标准限值。

本项目单回路当导线最大弧垂处离地高度为7.0m（居民区线路最低设计高度）时，110kV架空输电线路线下离地高 1.5m处磁场强度最大值为18.9401uT，最大值出现在距导线中心距离0m处，之后随着距离的增加产生的工频磁感应强度不断降低，工频磁感应强度均小于100uT的标准限值。

2、声环境影响评价结论

本项目单回路线路类比对象选择已通过竣工环境保护验收的且在正常运行的位于内蒙古自治区呼和浩特市金川开发区的 110kV 台裕线。

由类比监测结果可知，110kV 台裕线 36~37#线路中心线及线路边导线对地投影处昼间的噪声值为 34.9~38.1dB（A），低于标准值 55dB（A），夜间的噪声值为 33.8~36.8dB（A），低于标准值 45dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类及 4a 类标准要求。因此可以预测本工程单回路线路投运后噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类及 4a 类标准。

3、大气环境影响评价结论

本项目 110kV 输电线路在运行过程中不产生大气污染物。

4、地表水环境影响评价结论

本项目 110kV 输电线路在运行过程中不产生废水。

5、固体废物环境影响评价结论

本项目 110kV 输电线路在运行过程中不产生固体废物。

6、环境风险分析

本项目 110kV 输电线路运营期无环境风险。

7、综合结论

武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程符合国家产业政策导向，符合当地建设规划要求和环境保护的有关规定，该工程的运行对地区经济发展起到了积极的促进作用。

工程在建设和运营期间，均应采取有效的预防和减轻不良环境影响的对策和措施，落实环境监测和环境管理制度，确保人群健康。

从环境保护的角度来看，在全面落实了本报告表提出的环保措施后，客观上不存在制约工程运行的环境问题，因此，武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程的建设是可行的。。

环境影响评价文件批复意见

2024 年 12 月 20 日，内蒙古自治区生态环境厅以“内环表[2024]393 号”文件对《武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程建设项目环境影响报告表》进行了批复，主要批复意见如下：

内蒙古电力（集团）有限责任公司呼和浩特供电分公司：

你公司报送的《武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程建设项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，批复如下：

一、项目建设基本情况

新建青城武川风电升压站-可兰线T接点110kV线路工程,线路长度为14.3km,采用单回路架设,新建塔基50基。

本项目建设地点位于内蒙古自治区呼和浩特市武川县境内。

二、总体意见

本项目在严格落实《报告表》提出的各项环境保护措施后,对环境的不利影响和可能存在的环境风险在可控范围内。从环境保护角度分析,我厅原则统一本项目按照《报告表》中所列的性质、规模、地点和拟采取的环保措施进行建设。

三、项目建设及运行期间应做好的工作

(一)严格落实项目施工期、运营期生态环境保护措施,做好生态保护与恢复工作。施工期严格控制施工活动范围,合理布局,尽量减少土地占用和植被破坏。

(二)认真落实《报告表》中提出的控制和改善工频电场、工频磁场对周边环境影响的措施和方法,监测值应符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

(三)项目施工期及运行期的噪声值及防噪措施应满足《报告表》中提出的要求,监测值应符合国家评价标准限值要求。

(四)环境影响报告表经批准后,项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的,应当按要求重新报批。

四、建设单位按规定程序完成竣工环境保护验收后,项目方可投入正式运行。

五、我厅委托呼和浩特生态环境局负责该项目施工期的监督检查工作。

内蒙古自治区生态环境厅

2024年12月20日

表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片）

| 阶段 | 影响类别 | 环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施 | 环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因 |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 前期 | 生态影响 | <p>（1）选线时积极征求地方城建、规划部门的意见，避开规划区和居民区，减少线路可听噪声和电磁辐射对人民身体健康和正常生活的影响。</p> <p>（2）线路路径尽量少占良田、耕地、林场，以减少对植被的破坏。</p> | <p>已落实。</p> <p>（1）选线时已经征求地方城建、规划部门的意见，已避开规划区和居民区，减少了线路噪声和电磁辐射对人民身体健康和正常生活的影响。</p> <p>（2）线路路径不占用良田、耕地，占用少量林地和牧草地和其他草地，减少了对植被的破坏。</p> |
| | 污染影响 | <p>电磁环境：线路需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计高度进行架设，输电线路下相导线与居民区地面的距离不小于 7.0m，与非居民区地面的距离应不小于 6.0m。</p> <p>声环境：线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施。</p> | <p>已落实。</p> <p>电磁环境：本项目输电线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计高度进行架设，输电线路下相导线与居民区地面的距离不小于 7.0m，与非居民区地面的距离应不小于 6.0m。</p> <p>声环境：本项目输电线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施。</p> |
| 施工期 | 生态影响 | <p>临时占地在施工前，对表土进行分层剥离，分层堆放，施工结束后，分层回填，进行植被恢复。临时堆土以及建筑材料应集中堆放并苫盖。施工结束后平整施工扰动区、临时占地恢复植被。施工过程中尽量做到土方平衡、减少碾压、占用土地量。不在灌木林范围内设置牵张场与施工临时用地，施工完毕后及时补植。</p> | <p>已落实。</p> <p>临时占地在施工前，对表土进行分层剥离，分层堆放，施工结束后，分层回填，进行植被恢复。临时堆土以及建筑材料应集中堆放并苫盖。施工结束后平整施工扰动区、临时占地恢复植被。施工过程中尽量做到土方平衡、减少碾压、占用土地量。不在灌木林范围内设置牵张场与施工临时用地，施工完毕后及时补植。</p> |

| | | | |
|-----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 污染影响 | <p>地表水环境：线路施工期生活污水依托已有的居民点生活污水处理设施处理，施工废水通过沉淀池沉淀回用。</p> <p>声环境：（1）施工单位采用了噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备；（2）合理控制了施工时间，避免夜间施工作业，电动机、水泵、搅拌机等强噪声设备安置于单独的工棚内等措施。（3）在施工期加强施工管理，减少施工噪声对周围环境的影响。</p> <p>大气环境：防止扬尘污染：采用围挡、遮盖、定期洒水等措施。</p> <p>固体废物：施工生活垃圾、建筑垃圾是否按要求清运到指定地点，做到文明施工。</p> | <p>地表水环境：线路施工期生活污水依托已有的居民点生活污水处理设施处理，施工废水通过沉淀池沉淀回用。</p> <p>声环境：（1）施工单位采用了噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备；（2）合理控制了施工时间，避免夜间施工作业，电动机、水泵、搅拌机等强噪声设备安置于单独的工棚内等措施。（3）在施工期加强施工管理，减少施工噪声对周围环境的影响。</p> <p>大气环境：防止扬尘污染：采用围挡、遮盖、定期洒水等措施。</p> <p>固体废物：施工生活垃圾、建筑垃圾按要求清运到指定地点，做到文明施工。</p> |
| 环境保护设施调试期 | 生态影响 | 加强塔基周边植被恢复，并及时补种适宜植被，植物种优先选择适合于当地生长的乡土植物种，确保生物安全，在塔基上应设置鸣鸟器（防鸟刺）、警示牌等标志，对线路进行巡查和维护时，沿固定路线进行不得随意碾压植被。 | 本项目已加强塔基周边植被恢复，并及时补种适宜植被，植物种优先选择适合于当地生长的乡土植物种，确保生物安全，在塔基上设置鸣鸟器（防鸟刺）、警示牌等标志，对线路进行巡查和维护时，沿固定路线进行不随意碾压植被。 |
| | 污染影响 | <p>声环境：严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，定期巡护，确保 110kV 线路正常运营，防止电晕噪声超标。</p> <p>电磁环境：严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）保证架设高度，经过居民区导线对地最小距离 7.0m，经过非居民区导线对地最小距离 6.0m，对公路最小垂直距离 7.0m；选购光洁度高的导线；使用设计合理的绝缘子和能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置，严格执行有关设计规程、规范，合理选用塔</p> | <p>声环境：本项目输电线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，根据监测结果可知，本项目输电线路跨越 S311 区域噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值的要求，其他区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值的要求。</p> <p>电磁环境：严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）保证架设高度，经过居民区导线对地最小距离 7.0m，经过非居民区导线对地最小距离 6.0m，对公路最小垂直距离 7.0m；选购光洁度高的导线；使用设计合理的绝缘子和</p> |

| | | | |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>型、塔高，以减小路径走廊宽度及降低线路走廊下的静电感应强度。加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运营状态。输电线路设防鸟器及标志牌。</p> | <p>能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置，严格执行有关设计规程、规范，合理选用塔型、塔高，以减小路径走廊宽度及降低线路走廊下的静电感应强度。加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运营状态。输电线路设防鸟器及标志牌。</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>1#杆塔塔基周边植被恢复</p> | <p>2#杆塔塔基周边植被恢复</p> |
|  |  |
| <p>3#杆塔塔基周边植被恢复</p> | <p>4#杆塔塔基周边植被恢复</p> |
|  |  |
| <p>12#杆塔塔基周边植被恢复</p> | <p>14#杆塔塔基周边植被恢复</p> |
| <p>图 6-1 本项目环境保护相关照片-1</p> | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 23#杆塔塔基周边植被恢复 | 24#杆塔塔基周边植被恢复 |
|  |  |
| 25#杆塔塔基周边植被恢复 | 32#杆塔塔基周边植被恢复 |
|  |  |
| 33#杆塔塔基周边植被恢复 | 34#杆塔塔基周边植被恢复 |
| <p data-bbox="549 1861 1046 1906">图 6-2 本项目环境保护相关照片-2</p> | |



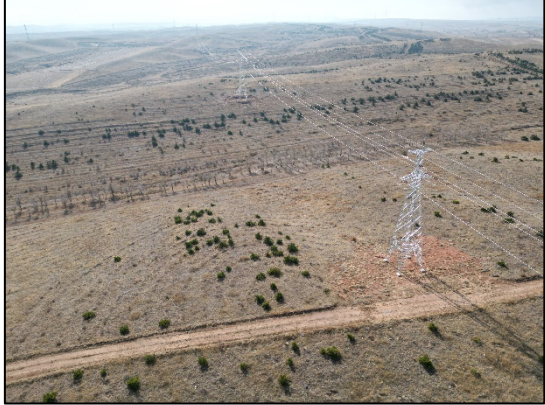



| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>43#杆塔塔基周边植被恢复</p> | <p>44#杆塔塔基周边植被恢复</p> |
|  |  |
| <p>45#杆塔塔基周边植被恢复</p> | <p>46#杆塔塔基周边植被恢复</p> |
|  |  |
| <p>47#杆塔塔基周边植被恢复</p> | <p>48-49#杆塔塔基周边植被恢复</p> |
| <p>图 6-3 本项目环境保护相关照片-3</p> | |

表 7 电磁环境、声环境监测（附监测点位图）

| | |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电磁环境 | <p>监测因子及监测频次</p> <p>（1）监测因子</p> <p>工频电场、工频磁场</p> <p>（2）监测频次</p> <p>各监测点位昼间监测一次</p> |
| | <p>监测方法及监测布点</p> <p>（1）监测方法</p> <p>《交流输变电工程电磁环境监测方案（试行）》（HJ681-2013）。</p> <p>（2）监测布点</p> <p>32#~33#杆塔之间设置 1 处衰减断面，以中导线对地投影处为起点，沿垂直于架空线路方向进行监测，监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。14#~15#杆塔之间设置 1 处衰减断面，以中导线对地投影处为起点，沿垂直于架空线路方向进行监测，监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。</p> <div data-bbox="338 1137 1329 1839"> </div> <p>图 7-1 本项目电磁环境监测点位示意图-1</p> |



图 7-2 本项目电磁环境监测点位示意图-2

监测单位、监测时间、监测环境条件

(1) 监测单位

内蒙古俊森环保科技有限公司

(2) 监测时间及监测环境条件

监测期间环境条件见下表。

表 7-1 监测期间环境条件

| 监测时间 | | 天气 | 温度 (°C) | 湿度 (%) | 风速 (m/s) |
|------------|----|----|---------|--------|----------|
| 2025.12.9 | 昼间 | 晴 | -4 | 63 | 2.4 |
| | 夜间 | 晴 | -7 | 71 | 2.8 |
| 2025.12.10 | 昼间 | 阴 | -6 | 66 | 2.1 |
| | 夜间 | 阴 | -9 | 74 | 2.5 |

监测仪器及工况

(1) 监测仪器

本次监测均按国家现行有效的标准方法和有关技术规范要求进行，测量仪器均通过计量部门校准，所有测量仪器的校准日期均在有效期内，详见下表。

表 7-2 本项目监测仪器一览表

| 序号 | 仪器设备名称 | 设备型号 | 检定证书编号 | 有效期 |
|----|--------|------|--------|-----|
|----|--------|------|--------|-----|

| 1 | 电磁辐射分析仪 | SEM-600 | JS-YQ-004 | 2026.4.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------------|----|-------|--|---------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------|---|--------------|-------|--------|---|--------------|-------|--------|---|--------------|-------|--------|---|---------------|-------|--------|---|---------------|-------|--------|---|---------------|-------|--------|---|---------------|-------|--------|---|---------------|-------|--------|----|---------------|-------|--------|----|---------------|-------|--------|----|---------------|-------|--------|----|---------------|-------|--------|----|---------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------|----|--------------|-------|--------|----|--------------|-------|--------|----|--------------|-------|--------|----|---------------|-------|--------|----|---------------|-------|--------|
| <div>(2) 监测工况</div> <div>项目验收监测期间输电线路按设计电压等级正常运行，验收工况见下表。</div> <div>表 7-3 本项目验收工况一览表</div> <table><tr><th rowspan="2">项目</th><th colspan="2">验收工况</th></tr><tr><th>电压（kV）</th><th>电流（A）</th></tr><tr><td>青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 输电线路</td><td>110</td><td>654</td></tr></table> | | | | | 项目 | 验收工况 | | 电压（kV） | 电流（A） | 青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 输电线路 | 110 | 654 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目 | 验收工况 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 电压（kV） | 电流（A） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 输电线路 | 110 | 654 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div>监测结果分析</div> <div>本项目各监测点工频电场、工频磁场监测结果见下表。</div> <div>表 7-4 本项目工频电场、工频磁场监测结果一览表</div> <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">监测点位置</th><th>电场强度 （V/m）</th><th>磁场强度 （μT）</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="13">32#与 33# 杆塔中间 处：以中导 线对地投影 处为起点， 沿垂直于架 空线路方向 进行监测， 监测点间距 为 5m，顺 序测至距离 边导线对地 投影外 50m 处为止</td><td>中导线对地投影处 0m</td><td>98.00</td><td>0.8513</td></tr><tr><td>2</td><td>中导线对地投影处东 5m</td><td>94.29</td><td>0.9064</td></tr><tr><td>3</td><td>边导线对地投影处东 0m</td><td>97.38</td><td>0.8604</td></tr><tr><td>4</td><td>边导线对地投影处东 5m</td><td>92.30</td><td>0.8380</td></tr><tr><td>5</td><td>边导线对地投影处东 10m</td><td>88.58</td><td>0.8331</td></tr><tr><td>6</td><td>边导线对地投影处东 15m</td><td>86.30</td><td>0.8278</td></tr><tr><td>7</td><td>边导线对地投影处东 20m</td><td>74.21</td><td>0.7051</td></tr><tr><td>8</td><td>边导线对地投影处东 25m</td><td>58.35</td><td>0.5592</td></tr><tr><td>9</td><td>边导线对地投影处东 30m</td><td>48.24</td><td>0.4337</td></tr><tr><td>10</td><td>边导线对地投影处东 35m</td><td>37.14</td><td>0.3510</td></tr><tr><td>11</td><td>边导线对地投影处东 40m</td><td>27.09</td><td>0.2587</td></tr><tr><td>12</td><td>边导线对地投影处东 45m</td><td>20.84</td><td>0.1920</td></tr><tr><td>13</td><td>边导线对地投影处东 50m</td><td>16.14</td><td>0.1517</td></tr><tr><td>14</td><td rowspan="6">14#与 15# 杆塔中间 处：以中导 线对地投影 处为起点， 沿垂直于架 空线路方向</td><td>中导线对地投影处 0m</td><td>95.73</td><td>0.8632</td></tr><tr><td>15</td><td>中导线对地投影处东 5m</td><td>86.29</td><td>0.8137</td></tr><tr><td>16</td><td>边导线对地投影处东 0m</td><td>96.25</td><td>0.8536</td></tr><tr><td>17</td><td>边导线对地投影处东 5m</td><td>86.75</td><td>0.5824</td></tr><tr><td>18</td><td>边导线对地投影处东 10m</td><td>67.02</td><td>0.5555</td></tr><tr><td>19</td><td>边导线对地投影处东 15m</td><td>54.70</td><td>0.3922</td></tr></table> | | | | | 序号 | 监测点位置 | | 电场强度 （V/m） | 磁场强度 （ μ T） | 1 | 32#与 33# 杆塔中间 处：以中导 线对地投影 处为起点， 沿垂直于架 空线路方向 进行监测， 监测点间距 为 5m，顺 序测至距离 边导线对地 投影外 50m 处为止 | 中导线对地投影处 0m | 98.00 | 0.8513 | 2 | 中导线对地投影处东 5m | 94.29 | 0.9064 | 3 | 边导线对地投影处东 0m | 97.38 | 0.8604 | 4 | 边导线对地投影处东 5m | 92.30 | 0.8380 | 5 | 边导线对地投影处东 10m | 88.58 | 0.8331 | 6 | 边导线对地投影处东 15m | 86.30 | 0.8278 | 7 | 边导线对地投影处东 20m | 74.21 | 0.7051 | 8 | 边导线对地投影处东 25m | 58.35 | 0.5592 | 9 | 边导线对地投影处东 30m | 48.24 | 0.4337 | 10 | 边导线对地投影处东 35m | 37.14 | 0.3510 | 11 | 边导线对地投影处东 40m | 27.09 | 0.2587 | 12 | 边导线对地投影处东 45m | 20.84 | 0.1920 | 13 | 边导线对地投影处东 50m | 16.14 | 0.1517 | 14 | 14#与 15# 杆塔中间 处：以中导 线对地投影 处为起点， 沿垂直于架 空线路方向 | 中导线对地投影处 0m | 95.73 | 0.8632 | 15 | 中导线对地投影处东 5m | 86.29 | 0.8137 | 16 | 边导线对地投影处东 0m | 96.25 | 0.8536 | 17 | 边导线对地投影处东 5m | 86.75 | 0.5824 | 18 | 边导线对地投影处东 10m | 67.02 | 0.5555 | 19 | 边导线对地投影处东 15m | 54.70 | 0.3922 |
| 序号 | 监测点位置 | | 电场强度 （V/m） | 磁场强度 （ μ T） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 32#与 33# 杆塔中间 处：以中导 线对地投影 处为起点， 沿垂直于架 空线路方向 进行监测， 监测点间距 为 5m，顺 序测至距离 边导线对地 投影外 50m 处为止 | 中导线对地投影处 0m | 98.00 | 0.8513 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 中导线对地投影处东 5m | 94.29 | 0.9064 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 边导线对地投影处东 0m | 97.38 | 0.8604 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 边导线对地投影处东 5m | 92.30 | 0.8380 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | 边导线对地投影处东 10m | 88.58 | 0.8331 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | 边导线对地投影处东 15m | 86.30 | 0.8278 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | 边导线对地投影处东 20m | 74.21 | 0.7051 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 边导线对地投影处东 25m | 58.35 | 0.5592 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 边导线对地投影处东 30m | 48.24 | 0.4337 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | 边导线对地投影处东 35m | 37.14 | 0.3510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | 边导线对地投影处东 40m | 27.09 | 0.2587 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | 边导线对地投影处东 45m | 20.84 | 0.1920 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | 边导线对地投影处东 50m | 16.14 | 0.1517 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 14#与 15# 杆塔中间 处：以中导 线对地投影 处为起点， 沿垂直于架 空线路方向 | 中导线对地投影处 0m | 95.73 | 0.8632 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | 中导线对地投影处东 5m | 86.29 | 0.8137 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | 边导线对地投影处东 0m | 96.25 | 0.8536 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | 边导线对地投影处东 5m | 86.75 | 0.5824 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | 边导线对地投影处东 10m | 67.02 | 0.5555 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | 边导线对地投影处东 15m | 54.70 | 0.3922 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------|-------|--------|
| | 20 | 进行监测， 监测点间距 为 5m，顺 序测至距离 边导线对地 投影外 50m 处为止 | 边导线对地投影处东 20m | 51.21 | 0.4366 |
| | 21 | | 边导线对地投影处东 25m | 48.76 | 0.4698 |
| | 22 | | 边导线对地投影处东 30m | 41.41 | 0.3953 |
| | 23 | | 边导线对地投影处东 35m | 38.45 | 0.3605 |
| | 24 | | 边导线对地投影处东 40m | 33.51 | 0.3245 |
| | 25 | | 边导线对地投影处东 45m | 25.38 | 0.1747 |
| | 26 | | 边导线对地投影处东 50m | 17.21 | 0.1425 |
| <p>（1）监测结果分析</p> <p>根据监测结果可知，项目 32#与 33#杆塔间输电线路衰减断面处工频电场强度为 16.14-98.00V/m、工频磁场强度为 0.1517-0.9064μT；项目 14#与 15#杆塔间输电线路衰减断面处工频电场强度为 17.21-96.25V/m、工频磁场强度为 0.1425-0.8632μT，均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100μT 的限值要求。</p> <p>（2）运行负荷达到额定负载的电磁环境影响分析</p> <p>验收监测期间，建设项目实际运行电压均达到设计额定电压等级。因输变电项目运行负荷取决于输出端用电情况，建设项目运行负荷无法一直保持设计负荷，当输变电建设项目达到额定负载时，电压变化不大，故工频电场强度对环境影响变化不大，电流将有所增大，因此磁感应强度对环境影响将有所增加；根据该项目环评阶段对电磁环境的影响预测分析，在运行负荷达到额定负载的前提下，项目产生的工频电场、工频磁场仍能满足国家相关标准限值要求。</p> | | | | | |
| 声环境 | <p>监测因子及监测频次</p> <p>（1）监测因子</p> <p>噪声（等效连续 A 声级）</p> <p>（2）监测频次</p> <p>声环境：各监测点位昼夜各监测一次，连续检测 2 天</p> | | | | |
| | <p>监测方法及监测布点</p> <p>（1）监测方法</p> <p>《声环境质量标准》（GB3096-2008）。</p> | | | | |

(2) 监测布点

输电线路 32#~33#杆塔之间、14#~15#杆塔之间各布设 1 个监测点位，距地面高 1.2m，监测昼间、夜间噪声值。



图 7-3 本项目噪声监测点位示意图-1



图 7-4 本项目噪声监测点位示意图-2

监测单位、监测时间、监测环境条件

(1) 监测单位

内蒙古俊森环保科技有限公司

(2) 监测时间及监测环境条件

监测期间环境条件见下表。

表 7-5 监测期间环境条件

| 监测时间 | | 天气 | 温度 (°C) | 湿度 (%) | 风速 (m/s) |
|------------|----|----|---------|--------|----------|
| 2025.12.9 | 昼间 | 晴 | -4 | 63 | 2.4 |
| | 夜间 | 晴 | -7 | 71 | 2.8 |
| 2025.12.10 | 昼间 | 阴 | -6 | 66 | 2.1 |
| | 夜间 | 阴 | -9 | 74 | 2.5 |

监测仪器及工况

(1) 监测仪器

本次监测均按国家现行有效的标准方法和有关技术规范要求进行，测量仪器均通过计量部门校准，所有测量仪器的校准日期均在有效期内，详见下表。

表 7-6 本项目监测仪器一览表

| 序号 | 仪器设备名称 | 设备型号 | 检定证书编号 | 有效期 |
|----|--------|---------|-----------|-----------|
| 1 | 多功能声级计 | AWA5688 | JS-YQ-001 | 2026.5.13 |

(2) 监测工况

项目验收监测期间输电线路按设计电压等级正常运行，验收工况见下表。

表 7-7 本项目验收工况一览表

| 项目 | 验收工况 | |
|-------------------------------|---------|--------|
| | 电压 (kV) | 电流 (A) |
| 青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 输电线路 | 110 | 654 |

监测结果分析

本项目各监测点噪声监测结果见下表。

表 7-8 本项目噪声监测结果一览表

| 序号 | 监测点位置 | 检测时间 | 噪声 | |
|----|---------------|------------|----------|----------|
| | | | 昼间/dB(A) | 夜间/dB(A) |
| 1 | 32#与 33#杆塔中间处 | 2025.12.9 | 44.2 | 40.5 |
| 2 | | 2025.12.10 | 43.4 | 41.5 |

| | | | | |
|---|---------------|------------|------|------|
| 3 | 14#与 15#杆塔中间处 | 2025.12.9 | 45.9 | 39.8 |
| 4 | | 2025.12.10 | 45.4 | 40.2 |

(1) 监测结果分析

根据监测结果可知，项目输电线路下昼间噪声值为 43.4-45.9dB(A)、夜间噪声值为 39.8-41.5dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的标准限值要求。

(2) 运行负荷达到额定负载的电磁环境影响分析

输电线路噪声主要受导线相数、分裂数目、导线直径以及导线表面电位梯度等因素影响，与运行电流无关。此次验收监测期间线路运行电压已达到设计额定电压，线路在额定输送电流下运行和验收监测期间运行电流下运行，环境噪声基本不变。根据验收监测结果，工程周围敏感目标处的环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求，由此可推算后期运行达设计额定输送电流时，敏感目标处的环境噪声也将符合相应功能区标准限值要求。

表 8 环境影响调查

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施工期 |
| 生态影响 <p>本项目施工前，建设管理单位和施工单位进行了环境保护培训，施工过程中加强了施工管理，严格控制作业范围和开挖量，采取合适的架设方式，减少对植被的破坏，施工结束后，及时恢复了临时占地的植被和使用功能，有效的防止了水土流失。</p> <p>1、生态环境敏感区调查</p> <p>根据现场踏勘及资料收集，本项目输电线路调查范围内无自然保护区、世界自然遗产等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、湿地公园等重要生态环境敏感区。</p> <p>2、生态保护红线影响调查</p> <p>根据呼和浩特市生态环境保护委员会发布的《呼和浩特市“三线一单”生态环境分区管控意见修改单和呼和浩特市生态环境准入清单的通知》（呼环委办发〔2023〕86 号）中发布的《呼和浩特市人民政府关于实施“三线一单”分区管控的意见》修改单（2023 版），项目不涉及生态环保红线。</p> <p>3、土地利用影响调查</p> <p>本项目占地为永久占地和临时占地。永久占地主要为塔基永久占地；临时占地主要为塔基区临时占地、施工道路临时占地、牵张场临时占地等。</p> <p>本项目新建青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 线路工程，线路起于 110kV 青城武川风电升压站西围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，新建线路长度为 14.3km，采用单回路架设，共新建 49 基杆塔。本项目输电线路永久占地面积约 12750m²。</p> <p>根据验收现场调查和查阅施工资料、环境监理资料，临时占地裸露地面均及时用密目网遮盖等措施，且未在雨天进行施工活动，减少了对地表和植被的影响，有效减少了水土流失。施工结束后，线路塔基周边及线路牵张场等临时占地土地已平整，并已进行了土地平整及复耕。本项目线路施工时，根据沿线地质情况，采用了灌注桩基础，为防止基础浇灌过程中泥浆漫排，施工单位设置了泥浆池蓄积泥浆，产生的泥浆干化后就地于塔基处填垫后，平整压实。</p> |

4、野生动物影响调查

项目输电线路沿线分布的野生动物主要为鸟类、哺乳类动物等，均属于当地常见小型动物，具有较强的适应能力、繁殖快，施工未使它们的种群数量发生明显波动；项目建设略微的减少了常见野生动物活动的生活面积，但未对常见野生动物活动生境产生明显影响，因此项目的建设未对野生动物产生明显影响。

5、植物影响调查

项目输电线路周围主要为白羊草群落、冷蒿群落、人工柠条灌丛、虎榛子灌丛等，未发现珍稀植物。工程占地不可避免会使部分土地性质发生改变，进而可能影响到区域内原生植被的数量和多样性。工程临时占地对植被的影响范围较小。在工程建设初期，工程占地会造成占地范围内植物种类和数量的减少，施工结束后可以恢复。为减少对植被的影响和破坏，本工程采取了相应的减免措施，如施工过程中，严格按照设计要求进行施工基面清理，杜绝一切不必要的植被破坏和土地破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整。工程在施工结束后通过自然恢复或人工促进的方式，可使塔基下方的植被在短时间内恢复，因此对区域内植物物种多样性影响不大。

6、水土流失影响调查

通过现场调查结果来看，工程施工建设很好地落实了水土保持措施，未发现施工弃土弃渣随意弃置。施工单位及时清理了施工现场，因地制宜的进行了土地功能恢复，有效的预防了水土流失。

污染影响

1、声环境影响调查

施工期噪声影响主要为施工过程中各类机械作业产生的机械噪声。施工单位严格遵守施工管理有关规定，合理安排施工时间；选用符合国家标准的机械设备，并注意维护保养；混凝土需要连续浇灌作业前，做好人员、设备、场地的准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度，同时做好与有关部门的沟通工作。工程施工期间噪声对周围居民的影响很小。

2、环境空气影响调查

施工期由于施工开挖、运输而产生的扬尘，一定程度上会对环境空气造成影响。为减小施工扬尘对环境空气的影响，施工单位在施工时使用商品混凝土，然后用罐车运至施工点进行浇筑，彼岸了因混凝土搅拌产生扬尘；同时对于裸露施工

面采取了洒水，减少了施工扬尘；车辆运输散体材料和废弃物采用了密闭、包扎、覆盖，避免了沿途漏撒；运载车辆按照规定的时间和指定的路段行驶，控制了扬尘污染。

经现场勘察，本项目在施工期间没有产生施工扬尘扰民现象，未接收到关于施工期间扬尘污染投诉。

3、水环境影响调查

施工期设置有沉淀池，生产废水经沉淀池后回用于施工场地降尘以及施工用水；输电线路施工利用线路周围的居民居住处的生活污水处理系统，施工期生活污水经妥善处理没有对周围环境产生影响。

4、固体废物影响调查

施工期固体废物主要为生活垃圾和建筑垃圾。施工人员产生的生活垃圾集中收集后定期集中清运；输电线路开挖的土石方就地于塔基处填垫后，平整压实，施工现场未发现有固体废物残留。

环境保护设施调试期

生态影响

本项目输电线路塔基处均已平整，并进行了植被恢复。因此，本工程的建设运行对周边生态环境影响较小。

污染影响

1、电磁环境影响调查与分析

根据监测结果可知，本项目输电线路各监测点的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；同时工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 的限值要求。

2、声环境影响调查与分析

根据监测结果可知，本项目输电线路噪声值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

3、环境空气影响调查与分析

本项目输电线路营运期间不产生大气污染物，不会对当地的大气环境产生影响。

4、水环境影响调查与分析

本项目输电线路营运期间不产生废水，不会对当地的水环境产生影响。

5、固体废物影响调查与分析

6、环境风险调查与分析

本项目自带电运行以来，未发生过环境风险事故。

表 9 环境管理及监测计划

环境管理机构设置（分施工期和环境保护设施调试期）

建设管理单位和负责运行的单位在管理结构内均配备了相关人员，负责环境保护管理工作。

（1）施工期

建设管理单位在项目建设过程中，严格执行公司统一制定的各项环境保护管理制度，并组织各参建单位认真贯彻落实各项标准与制度，保证环保措施的落实。环境管理机构人员对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。在项目的承包合同中明确环境保护要求，并严格监督承包商执行设计和环境影响评价文件中提出的生态保护和环境影响防治措施、遵守环境保护方面的法律法规；加强施工人员的培训，做到施工人员知法、懂法、守法，使环评和设计中的环保措施得以实施。施工单位在施工中对各种环境问题进行了收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

（2）环境保护设施调试期

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，建设管理单位（内蒙古电力（集团）有限责任公司呼和浩特供电分公司）设有相关的环保管理人员统一负责项目运行中的环保管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。环境管理职能如下：

- ①制定和实施环境管理监督计划。
- ②建立工频电场、工频磁场和噪声的环境监测数据档案，以及生态环境现状及变化的说明档案，并与当地生态环境行政主管部门保持联系，出现问题及时沟通。
- ③检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- ④定期巡查输电线路沿线情况，保护生态环境不被破坏。
- ⑤协调配合生态环境行政主管部门所进行的环境调查等活动。

环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

环评中要求投运初期，结合竣工环保验收对工频电场、工频磁场和噪声进行监测。项目建设投入调试运行后，内蒙古电力（集团）有限责任公司呼和浩特供电分公司根据输变电工程监测制度，委托内蒙古俊森环保科技有限公司对本项目区

域内工频电场、工频磁场和噪声进行了竣工环保验收监测。本项目环境监测计划实施情况见下表。

表 9-1 项目监测计划落实情况

| 序号 | 名称 | 内容 | 实施情况 | |
|----|---------------|---------|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 工频电场 工频磁场 | 点位布设 | 输电线路沿线例行监测点进行监测 | 已落实监测计划。监测结果均满足相应标准限值要求。 |
| | | 监测方法 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013） | |
| | | 监测频次和时间 | 在建设项目竣工验收正式投入后，在有投诉或纠纷时应对建设项目的环境状况委托相关有资质的监测单位进行监测 | |
| 2 | 噪声（等效连续 A 声级） | 点位布设 | 输电线路沿线例行监测点进行监测 | |
| | | 监测方法 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008） | |
| | | 监测频次和时间 | 在建设项目竣工验收正式投入后，在有投诉或纠纷时应对建设项目的环境状况委托相关有资质的监测单位进行监测 | |

建设管理单位建设有档案室，配备了档案管理人员，制定了档案管理规章制度，与本项目有关的环境保护档案分别以纸质及电子版本进行了归档。

环境管理状况分析

经过调查核实，项目施工期及调试运行期环境管理状况较好，认真落实、实施了环境影响报告表及其批复提出的环保措施。

（1）建设管理单位环境管理组织机构健全。

（2）环境管理制度完善。

（3）环保工作管理规范。本项目执行了环境影响评价制度及“三同时”环保管理制度。

表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议

调查结论

1、验收项目概况

本项目新建青城武川风电升压站-可兰线 T 接点 110kV 线路工程，线路起于 110kV 青城武川风电升压站西围墙外的单回路终端塔，止于 110kV 可兰线 N110-N111 之间的 T 接点，新建线路长度为 14.3km，采用单回路架设。

根据现场调查结果，结合原环境保护部文件《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射[2016]84 号），本项目建设内容未发生重大变动。

本项目于 2025 年 3 月开工，2025 年 7 月环境保护设施投入调试运行。项目总投资 2032 万元，其中环境保护投资 51.56 万元，占总投的 2.54%。

2、环境保护措施落实情况

项目建设过程中认真执行了环境保护“三同时”制度，本项目设计文件、环境影响调查报告表及批复文件中提出的各项环境保护措施均得到了有效落实。

3、生态环境影响调查

施工单位在项目建设过程中采取了有效的生态保护和水土保持措施，有效降低了项目建设噪声的生态破坏和水土流失。因此，项目建设对生态环境影响较小。

4、电磁环境影响调查

根据监测结果可知，本项目输电线路各监测点的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；同时输电线路工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的限值要求。

5、声环境影响调查

（1）施工期

施工期噪声影响主要为施工过程中各类机械作业产生的机械噪声。施工单位严格遵守施工管理有关规定，合理安排施工时间；选用符合国家标准的机械设备，并注意维护保养；混凝土需要连续浇灌作业前，做好人员、设备、场地的准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度，同时做好与有关部门的沟通工作。工程施工期间噪声对周围居民的影响很小。

（2）环境保护设施调试期

根据监测结果可知，本项目输电线路噪声值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

6、水环境影响调查

（1）施工期

施工期设置有沉淀池，生产废水经沉淀池后回用于施工场地降尘以及施工用水；输电线路施工利用线路周围的居民居住处的生活污水处理系统，施工期生活污水经妥善处理没有对周围环境产生影响。

（2）环境保护设施调试期

本项目输电线路营运期间不产生废水，不会对当地的水环境产生影响。

7、固体废物影响调查

（1）施工期

施工期固体废物主要为生活垃圾和建筑垃圾。施工人员产生的生活垃圾集中收集后定期集中清运；输电线路开挖的土石方就地于塔基处填垫后，平整压实，施工现场未发现有固体废物残留。

（2）环境保护设施调试期

本项目输电线路营运期间不产生固体废物，因此不存在固体废物对环境的影响。

8、环境管理

建设管理单位环境管理机构健全，环境管理制度和应急预案较完善，各相关机构和环保人员责任分工明确；在工程建设过程中严格执行了“三同时”制度；在施工期和调试运行期落实了公司的各项环境环保管理制度，并按竣工环保验收管理要求委托开展了竣工环境保护验收调查和验收监测工作。

9、调查结论

综上所述，武川县 50MW 分散式风电项目配套 110 千伏接网工程在设计、施工和调试运行期均按环境影响评价报告表及其批复文件要求采取了有效的污染防治措施和生态保护措施，环境保护设施均已建成且运行正常，验收监测结果表明本工程的工频电场、工频磁场及噪声满足相应标准限值要求。从环境保护角度来衡量，本工程具备竣工验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。

建议

针对本次验收调查情况，提出以下建议：

（1）建议建设单位进一步完善环境管理制度，包括对环保设施的日常检查、维护的专项规章制度。

（2）做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，及时发现并解决输电线路运行过程中存在的问题，保障发挥环境保护作用。