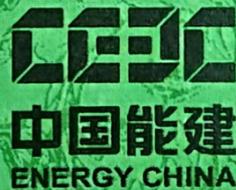


卷册检索号

20-J23751KP-B-01

吉林长春升阳 500 千伏输变电工程 环境影响报告书

(报批版)



建设单位：国网吉林省电力有限公司

编制单位：中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司

2026年1月 长春

打印编号: 1769398526000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|-----------------|--------------------------------------|----------|-----|
| 项目编号 | en2sre | | |
| 建设项目名称 | 吉林长春升阳500千伏输变电工程 | | |
| 建设项目类别 | 55--161输变电工程 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告书 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称 (盖章) | 国网吉林省电力有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 912201011239954900 | | |
| 法定代表人 (签章) | 周敬东 | | |
| 主要负责人 (签字) | 丁文光 | | |
| 直接负责的主管人员 (签字) | 刘永锋 | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称 (盖章) | 中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91220000123938680X | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1. 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 刘鑫 | 201805035220000009 | BH012592 | 刘鑫 |
| 2. 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 谢百成 | 批准 | BH002851 | 谢百成 |
| 王明环 | 审核 | BH002272 | 王明环 |
| 刘鑫 | 环境现状调查与评价、施工期环境影响评价、生态环境影响评价、结论、附图附件 | BH012592 | 刘鑫 |
| 陈环宇 | 校核 | BH002024 | 陈环宇 |

| | | | |
|-----|---|----------|-----|
| 田乃旭 | 前言、总则、建设项目概况与分析、运行期环境影响评价、环境保护设施措施与分析论证、环境管理与监测计划 | BH063002 | 田乃旭 |
|-----|---|----------|-----|

吉林长春升阳 500 千伏输变电工程

环境影响报告书

修改索引

| 序号 | 修改意见 | 修改内容 | 页码 |
|----|-------------------------|--|---|
| 1 | 核实工程组成,并细化影响分析内容; | a) 复核了塔基数量及变电站值班人员;补充说明了变电站布置形式; b) 细化了临时占地恢复情况,细化了线路施工工艺及其环境影响。 | P23-P25、P27、 P32、P43 |
| 2 | 细化环境保护目标情况,优化水源地不可避让分析; | a) 已复核环境保护目标情况,将同太乡李家村饮用水源地二级保护区调整为地表水水环境保护目标。 b) 已补充电磁、声环境保护目标的建筑物高度、设计底导线线高等要素。 c) 已增大跨越处线路周边环境范围,补充论证了一档跨越水源地的不可避让分析。 | P17-19、P20-21、 P78-P80 |
| 3 | 完善环境影响预测分析内容; | a) 完善了变电站及输电线路的电磁环境类比的合理性分析。 b) 完善了变电站施工期、运营期声环境的预测模型;完善了线路电磁环境运营期的预测模型。 | P109-P112、 P117-P119、P125、 P130-P132、 P146-P149、 |
| 4 | 完善附图附件。 | a) 按照《生态环境监测条例》,补充完善了附件 6 监测报告。 b) 补充完善了附图 1 工程地理位置图。 c) 补充完善了附图 2 长春升阳 500kV 输变电工程路径示意图。 | P250-P293、P323、 P324 |

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 1 前言 | 1 |
| 1.1 项目建设的必要性 | 1 |
| 1.2 项目特点 | 3 |
| 1.3 环境影响评价工作过程 | 4 |
| 1.4 分析判定情况 | 4 |
| 1.5 关注的主要环境问题 | 5 |
| 1.6 环境影响报告书的主要结论 | 5 |
| 2 总则 | 6 |
| 2.1 编制依据 | 6 |
| 2.1.1 国家与地方法律、法规 | 6 |
| 2.1.2 规范性文件 | 7 |
| 2.1.3 国家与地方生态环境标准 | 9 |
| 2.1.4 技术导则与行业规范 | 9 |
| 2.1.5 项目资料 | 10 |
| 2.1.6 环评工作委托文件 | 10 |
| 2.1.7 环境质量现状监测相关文件 | 10 |
| 2.2 评价因子与评价标准 | 11 |
| 2.2.1 评价因子 | 11 |
| 2.2.2 评价标准 | 11 |
| 2.3 评价工作等级 | 14 |
| 2.3.1 电磁环境影响评价 | 14 |
| 2.3.2 声环境影响评价 | 14 |
| 2.3.3 生态环境影响评价 | 15 |
| 2.3.4 地表水环境影响评价 | 16 |
| 2.3.5 环境风险 | 16 |
| 2.4 评价范围 | 16 |
| 2.5 环境保护目标 | 17 |
| 2.5.1 生态保护目标 | 17 |
| 2.5.2 水环境保护目标（含地表水及地下水） | 17 |

| | |
|--|----|
| 2.5.3 电磁环境敏感目标..... | 19 |
| 2.5.4 声环境保护目标..... | 19 |
| 2.6 评价重点..... | 22 |
| 3 建设项目概况与分析..... | 23 |
| 3.1 项目概况..... | 23 |
| 3.1.1 项目一般特性..... | 23 |
| 3.1.2 项目占地及土石方情况..... | 33 |
| 3.1.3 施工工艺及方法..... | 37 |
| 3.1.3.3 输电线路施工工艺..... | 42 |
| 3.1.3.5 施工进度安排..... | 45 |
| 3.1.4 主要经济技术指标..... | 46 |
| 3.2 选址选线环境合理性分析..... | 46 |
| 3.2.1 与国家产业政策相符性分析..... | 46 |
| 3.2.2 与地区相关规划的相符性分析..... | 46 |
| 3.2.3 与环保政策的相符性分析..... | 51 |
| 3.2.4 与生态环境分区管控政策的相符性分析..... | 57 |
| 3.2.5 与相关法律法规的相符性分析..... | 66 |
| 3.2.6 选址选线合理性..... | 72 |
| 3.2.7 线路一档跨越同太乡李家村饮用水源地二级保护区唯一性论证分析..... | 78 |
| 3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选..... | 80 |
| 3.3.1 施工期环境影响因素识别..... | 80 |
| 3.3.2 运行期环境影响因素识别..... | 82 |
| 3.3.3 评价因子筛选..... | 83 |
| 3.4 生态影响途径分析..... | 83 |
| 3.4.1 施工期生态影响途径分析..... | 84 |
| 3.4.2 运行期生态影响途径分析..... | 85 |
| 3.5 可研设计环境保护措施..... | 85 |
| 4 环境现状调查与评价..... | 87 |
| 4.1 区域概况..... | 87 |
| 4.2 自然环境..... | 87 |

| | |
|------------------------|-----|
| 4.2.1 地形地貌..... | 87 |
| 4.2.2 地质..... | 88 |
| 4.2.3 水文特征..... | 90 |
| 4.2.4 气候气象特征..... | 92 |
| 4.2.5 矿产资源及文物遗迹情况..... | 93 |
| 4.3 电磁环境现状评价..... | 93 |
| 4.3.1 监测因子..... | 93 |
| 4.3.2 布点原则和监测点位..... | 93 |
| 4.3.3 监测频次..... | 93 |
| 4.3.4 监测时间和环境条件..... | 93 |
| 4.3.5 监测方法..... | 93 |
| 4.3.6 监测仪器..... | 94 |
| 4.3.7 监测结果..... | 94 |
| 4.3.8 评价结论..... | 95 |
| 4.4 声环境现状评价..... | 95 |
| 4.4.1 监测因子..... | 95 |
| 4.4.2 布点原则及监测点位..... | 95 |
| 4.4.3 监测频次..... | 95 |
| 4.4.4 监测时间和环境条件..... | 95 |
| 4.4.5 监测方法..... | 96 |
| 4.4.6 监测仪器..... | 96 |
| 4.4.7 监测结果..... | 96 |
| 4.4.8 评价结论..... | 97 |
| 4.5 生态环境现状评价..... | 97 |
| 4.5.1 调查方法、范围及内容..... | 97 |
| 4.5.2 生态环境保护目标..... | 98 |
| 4.5.3 生态系统现状调查..... | 98 |
| 4.5.4 生境现状调查..... | 99 |
| 4.5.5 植物及植被生物量调查..... | 99 |
| 4.5.6 动物多样性调查..... | 100 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 4.5.7 重要物种及古树名木调查 | 101 |
| 4.5.8 土地利用现状调查与评价 | 101 |
| 4.5.9 水土流失现状调查 | 102 |
| 4.5.10 拆除工程生态环境现状 | 102 |
| 4.5.11 主要生态环境问题 | 102 |
| 4.5.12 生态环境现状调查结论 | 102 |
| 4.6 地表水环境现状评价 | 103 |
| 4.7 环境空气质量现状 | 103 |
| 5 施工期环境影响评价 | 104 |
| 5.1 生态环境影响预测与评价 | 104 |
| 5.1.1 对土地利用的影响分析 | 104 |
| 5.1.2 对植被及植物多样性影响分析 | 104 |
| 5.1.3 对动物影响分析 | 105 |
| 5.1.4 农业生态影响分析 | 106 |
| 5.1.5 水土流失影响分析 | 107 |
| 5.1.6 对德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区的影响 | 108 |
| 5.1.7 生态环境影响小结 | 108 |
| 5.2 声环境影响分析 | 108 |
| 5.2.1 变电站工程 | 108 |
| 5.2.2 输电线路 | 113 |
| 5.3 施工扬尘分析 | 115 |
| 5.3.1 变电站 | 115 |
| 5.3.2 输电线路 | 115 |
| 5.4 固体废物环境影响分析 | 115 |
| 5.4.1 主要污染源 | 115 |
| 5.4.2 环境影响分析 | 115 |
| 5.5 地表水环境影响分析 | 116 |
| 5.5.1 变电站工程 | 116 |
| 5.5.2 输电线路工程 | 116 |
| 5.6 施工期环境影响综合结论 | 116 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 6 运行期环境影响评价 | 117 |
| 6.1 电磁环境影响预测与评价 | 117 |
| 6.1.1 变电站工程电磁环境影响预测和分析 | 117 |
| 6.1.2 输电线路工程电磁环境影响预测和分析 | 124 |
| 6.2 声环境影响预测与评价 | 146 |
| 6.2.1 变电站工程声环境影响预测和分析 | 146 |
| 6.2.2 输电线路工程声环境影响预测和分析 | 154 |
| 6.3 地表水环境影响分析 | 160 |
| 6.3.1 变电站工程 | 160 |
| 6.3.2 输电线路工程 | 160 |
| 6.4 固体废物环境影响分析 | 160 |
| 6.5 环境风险分析 | 163 |
| 6.5.1 环境风险识别 | 163 |
| 6.5.2 环境风险分析 | 163 |
| 6.5.3 突发环境事件应急预案 | 164 |
| 6.6 生态环境影响分析 | 165 |
| 6.6.1 对植物的环境影响 | 165 |
| 6.6.2 对野生动物的影响 | 165 |
| 6.6.3 农业生态环境影响 | 166 |
| 7 环境保护设施、措施分析与论证 | 167 |
| 7.1 环境保护设施、措施分析 | 167 |
| 7.1.1 环境保护设施、措施设置原则 | 167 |
| 7.1.2 环保设施、措施责任单位及完成期限 | 167 |
| 7.1.3 电磁环境保护措施分析 | 167 |
| 7.1.4 声环境保护措施分析 | 168 |
| 7.1.5 地表水环境保护措施分析 | 168 |
| 7.1.6 固体废物污染防治措施分析 | 169 |
| 7.1.7 环境风险控制措施分析 | 169 |
| 7.1.8 生态保护措施分析 | 169 |
| 7.2 环境保护设施、措施论证 | 170 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 7.3 环保保护设施、措施及投资估算..... | 170 |
| 7.3.1 设计阶段环境保护措施..... | 170 |
| 7.3.2 施工期环保措施..... | 172 |
| 7.3.3 运行期环保措施..... | 175 |
| 7.3.4 生态保护措施..... | 176 |
| 7.3.5 环保措施的经济、技术可行性分析论证..... | 183 |
| 8 环境管理与监测计划..... | 185 |
| 8.1 环境管理..... | 185 |
| 8.1.1 环境管理机构..... | 185 |
| 8.1.2 施工期环境管理..... | 185 |
| 8.1.3 竣工环境保护验收..... | 186 |
| 8.1.4 运行期环境管理和培训..... | 188 |
| 8.1.5 环境保护培训..... | 188 |
| 8.2 环境监理..... | 188 |
| 8.2.1 环境监理机构及环境监理人员..... | 188 |
| 8.2.2 环境监理过程..... | 189 |
| 8.3 环境监测..... | 191 |
| 8.3.1 电磁环境、声环境监测..... | 192 |
| 8.3.2 生态环境..... | 193 |
| 9 结论..... | 194 |
| 9.1 工程建设概况..... | 194 |
| 9.2 环境质量现状..... | 195 |
| 9.2.1 自然环境现状..... | 195 |
| 9.2.2 生态环境概况..... | 195 |
| 9.2.3 电磁环境现状..... | 195 |
| 9.2.4 声环境现状..... | 195 |
| 9.3 主要环境影响..... | 195 |
| 9.3.1 电磁环境影响评价结论..... | 195 |
| 9.3.2 声环境影响评价结论..... | 196 |
| 9.3.3 生态环境影响评价结论..... | 196 |

| | |
|-------------------------|-----|
| 9.3.4 地表水环境影响分析 | 197 |
| 9.3.5 固体废物影响分析 | 197 |
| 9.3.6 环境风险分析 | 198 |
| 9.4 环境保护措施及设施 | 198 |
| 9.4.1 施工期环境保护措施 | 198 |
| 9.4.2 运行期环境保护措施 | 200 |
| 9.5 环境管理与监测计划 | 201 |
| 9.6 公众意见采纳与否的说明 | 201 |
| 9.7 环境保护措施经济、技术论证 | 201 |
| 9.8 结论 | 201 |

1 前言

1.1 项目建设的必要性

吉林电网是东北电网的重要组成部分，通过合心~哈南双回，包家~永源单回、平安~林海单回 500kV 线路与黑龙江电网相连；通过东丰~徐家双回、梨树~永安双回 500kV 线路与辽宁电网相连，通过甜水~兴安双回、向阳~扎鲁特双回、昌盛~扎鲁特双回 500kV 线路与蒙东电网相连。截至 2024 年底，吉林省电源总装机容量 46960MW，其中水电（含抽蓄）6490MW，火电（含生物质）18910MW，风电 15730MW，光伏发电 5830MW。2024 年吉林省全社会用电量 950 亿 kWh，同比增长 2.4%，最大负荷 17478MW，同比增长 3.4%。根据预测，2030 年吉林省全社会用电量和最大负荷将分别达到 1250 亿 kWh 和 23850MW，“十五五”年均增长率分别为 4.6%、4.9%。

长春电网是东北电网北电南送的重要通道。截至 2024 年底长春电网发电装机容量 7105.89MW，其中火电 6080MW、风电 346.4MW、光伏 228.41MW、生物质及其他 451.08MW。2024 年长春电网最高负荷 5227MW，同比降低 1.5%。根据预测，2027 年、2030 年长春电网最高供电负荷 6051MW、7005MW，“十五五”年均增长 5.1%。

长春北部地区目前暂无 500kV 变电站，仅农安、德惠、五棵树、榆树 4 座 220kV 变电站通过 4 回 220kV 线路由周边 500kV 变电站供电，地区 220kV 线路导线截面普遍较小。根据预测，2027 年长春北部地区最大负荷约 725MW，在大负荷方式下合心~德惠、德惠~五棵树、舒兰~榆树等 220kV 线路任意一回发生 N-1 故障，周边相关 220kV 线路均存在过载问题。结合大唐长春二热“退城进郊” $2\times 660\text{MW}$ 煤电、中电建长春 $2\times 500\text{MW}$ 级燃机接入需求，需新增 500kV 变电站布点。

为加强长春北部地区 220kV 网架结构，满足地区负荷供电需求，提高供电可靠性，并为长春北部地区电源提供接入条件。本项目已纳入《吉林省电网规划》（2025~2030 年）和《长春地区电网发展规划》（2025~2030 年），符合区域电力电网规划，规划示意图见图 1.1-1。因此，建设升阳 500kV 输变电工程是必要的。

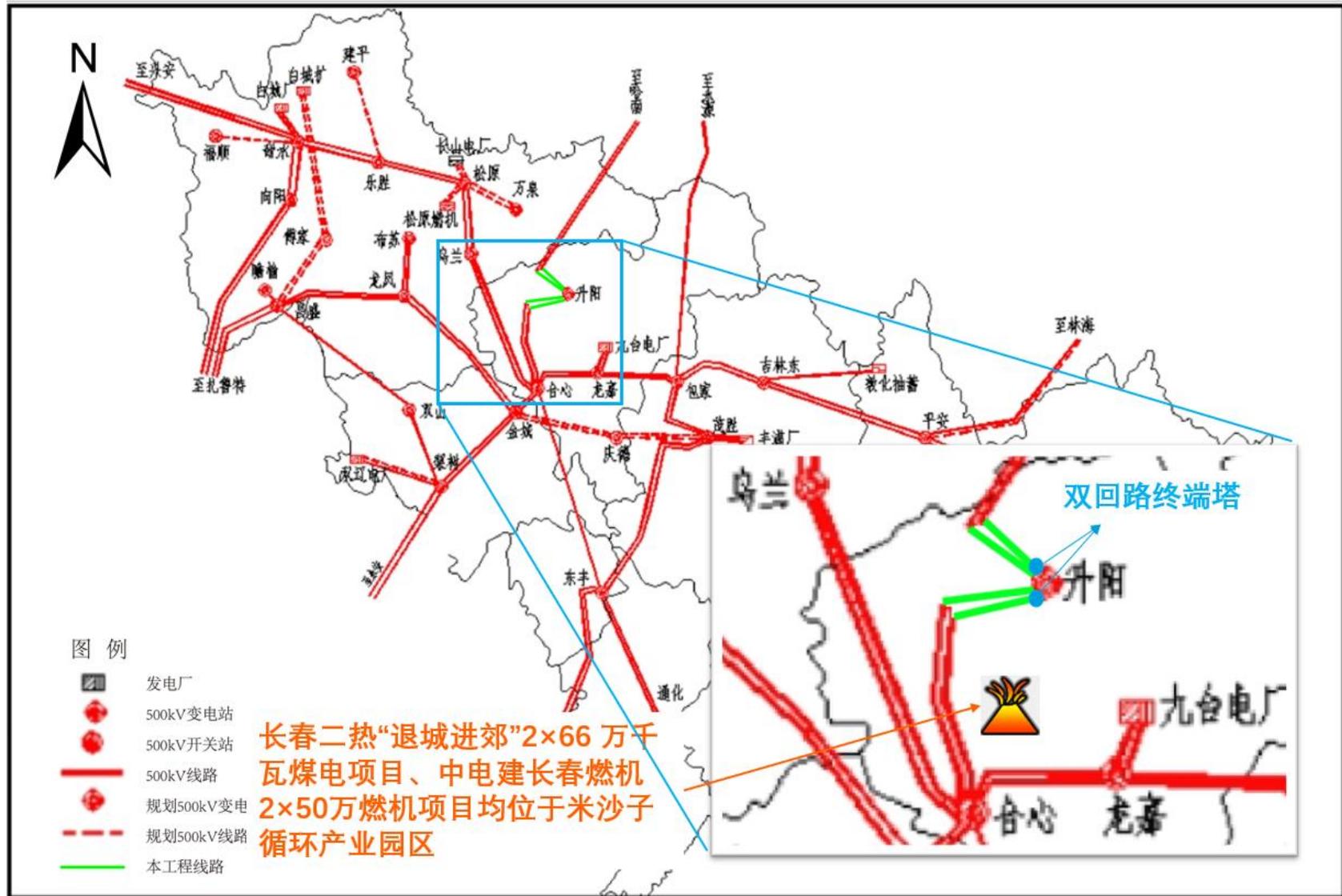


图 1.1-1 2027 年吉林省 500kV 及以上电网规划示意图

1.2 项目特点

本项目主要建设内容包括：升阳 500kV 变电站（以下简称“升阳变电站”）新建工程（含新建长春升阳 500kV 输变电工程 66kV 站外电源工程）、合心 500kV 变电站保护改造工程、哈南 500kV 变电站保护改造工程、哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程。哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程新建架空线路路径长 74.2km，其中合心侧 I、II 回分别 17.8km、18.1km，哈南侧 I、II 回分别 19.0km、19.3km，除终端塔采用同塔双回路外，均按单回路架设。合心 500kV 变电站保护改造工程及哈南 500kV 变电站保护改造工程不涉及 110kV 及以上规模的电气设施，不新增环境影响，不新增占地，不在《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，故本报告不评价。

本项目位于吉林省长春市德惠市。本项目不涉及生态保护红线，不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）第三条（一）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区。变电站周边均为耕地，输电线路涉及德惠市同太乡李家村饮用水水源保护区二级保护区，为地下水保护区。

本项目投资总额约 66168 万元，其中环保投资约 757.39 万元，环保投资占工程总投资的 1.14%。

本项目计划于 2026 年 6 月开工，于 2027 年 12 月完工，总工期 19 个月。

a) 升阳 500kV 变电站新建工程

升阳变位于吉林省长春市德惠市布海镇境内，为户外布置无人值守少人值班变电站。

1) 主变规模：本期建设 1 组 1000MVA 主变；

2) 出线规模：本期 500kV 出线 4 回，分别为至合心变 2 回、至哈南变 2 回；220kV 出线 9 回，分别为至二热电站 2 回、榆树变 1 回、农安变 1 回、华电制氢 2 回、规划的路港变 1 回、新能源场站 2 回；

3) 无功补偿装置：本工程安装 1 组 150Mvar 高压电抗器，安装 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器，安装 2 组 66kV 站用变（一用一备）。

4) 站外电源：新建长春升阳 500kV 输变电工程 66kV 站外电源工程线路，起于升阳 500kV 变电站，止于 66kV 德东甲线布海分线 3#-4#杆塔之间新建的分歧塔，本工程新建线路路径长度约 8.7km，单回路架设。

b) 哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程

本工程将现有原合心~哈南I、II回断开(拆除原合心~哈南I回 500kV 线路 137#~170#段、原合心~哈南II回 500kV 线路 130#~159#段, 拆除路径长路共计约 27.1km) 断开后的线路, 分别接入升阳 500 千伏变电站, 形成“π”字形接线方式, 新建架空线路路径长 74.2km, 除升阳站终端塔采用同塔双回路外, 均采用单回路并行架设, 本项目建成后合心方向形成合心~升阳 I 回 500kV 线路(本项目新建段后称合升 I 线)、合心~升阳II回 500kV 线路(本项目新建段后称合升II线), 中心线并行间距 40~200m; 哈南方向形成升阳~哈南 I 回 500kV 线路(本项目新建段后称升哈 I 线)、升阳~哈南II回 500kV 线路(本项目新建段后称升哈II线), 中心线并行间距 40~200m, 曲折系数分别为 1.08(合心侧)与 1.13(哈南侧)。本工程建设方案见附图 1。

1.3 环境影响评价工作过程

本项目的可行性研究报告于 2025 年 7 月由中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司完成。2025 年 10 月 24 日, 中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心(中电联电力发展研究院有限公司)以“技经(2025)865 号”下发了《关于吉林长春升阳 500kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见》。本项目初步设计已委托中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司开展编制。本报告依据可研收口版的站址及路径进行评价。

国网吉林省电力公司委托中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司(以下简称“编制单位”)开展本项目的环境影响评价工作。编制单位接受委托后, 于 2025 年 8 月成立项目组, 在建设单位的大力配合下, 收集了相关资料, 对工程周边的环境进行了现场调查, 并征求了生态环境部门对本工程环境保护方面的相关意见和建议。2025 年 9 月、12 月, 委托华信检测技术(长春)有限公司开展了电磁、声环境现状监测工作。通过工程分析, 在现状调查基础上, 采用类比分析和理论计算的方法, 预测了本工程的环境影响, 并制定了相应的环境保护永久及临时措施、环境风险、环境管理与监测计划等, 编制完成了本工程环境影响报告书, 配合建设单位依法在报纸及国网吉林省电力有限公司网站开展了环境影响评价信息公开。

1.4 分析判定情况

本工程为 500kV 输变电工程, 是国家发展改革委第 7 号令《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的“第一类鼓励类”中的“跨区电网互联工程技术开发与应用, 电网改造与建设, 增量配电网建设”符合国家产业政策; 本工程已纳入《吉林省电网规划》

（2025~2030 年）和《长春地区电网发展规划》（2025~2030 年），符合电力电网发展规划，符合吉林省和长春市“十四五”生态环境保护规划等；本工程建设符合《基本农田保护条例》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》及《永久基本农田保护红线管理办法》的要求；本项目建设符合吉林省和长春市生态环境分区管控的相关要求，符合当地生态功能区划和环境功能区划。

1.5 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及输变电项目施工期、运行期环境影响特性，本项目关注的主要环境问题包括：

- a) 施工期的生态环境影响，扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响；
- b) 运行期产生的工频电场、工频磁感应强度、噪声、生活污水及固体废物等对周围环境及保护目标的影响。

1.6 环境影响报告书的主要结论

本工程建设符合国家产业政策、符合《吉林省电网规划》（2025~2030 年）和《长春地区电网发展规划》（2025~2030 年）、符合吉林省和长春市“十四五”生态环境保护规划等，符合吉林省和长春市生态环境分区管控的相关要求，符合当地生态功能区划和环境功能区划。本项目在设计、施工、运行过程中采取了生态环境保护和风险防范措施，可将本工程产生的影响减轻至最小程度。

从生态环境的角度来看，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家与地方法律、法规

- a) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）。
- b) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）。
- c) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）。
- d) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）。
- e) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）。
- f) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）。
- g) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起施行）。
- h) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）。
- i) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起施行）。
- j) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）。
- k) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日起施行）。
- l) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年 6 月 24 日起施行）。
- m) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）。
- n) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）。
- o) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起施行）。
- p) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日起施行）。
- q) 《电力设施保护条例》（2017 年 11 月 2 日起施行）。
- r) 《基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日起施行）。
- s) 《生态环境监测条例》（2026 年 1 月 1 日起施行）。
- t) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 9 月 1 日起施行）。
- u) 《吉林省土地管理条例》（2023 年 2 月 1 日起施行）。
- v) 《吉林省城镇饮用水水源保护条例》（2025 年 5 月 13 日起施行）。
- w) 《吉林省黑土地保护条例》（2023 年 4 月 1 日施行）。
- x) 《吉林省生态环境保护条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）。
- y) 《长春市饮用水水源保护条例》（2020 年 5 月 1 日起施行）。
- z) 《永久基本农田保护红线管理办法》（2025 年 10 月 1 日起施行）。

aa) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》

2.1.2 规范性文件

- a) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 11 月印发）。
- b) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院国发〔2011〕35 号，2011 年 10 月 17 日）。
- c) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行）。
- d) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号，2025 年 1 月 1 日起施行）。
- e) 《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 日起施行）。
- f) 《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 日起施行）。
- g) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环境保护部文件环环评〔2016〕150 号，2016 年 12 月 26 日）。
- h) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（生态环境部文件环规财〔2018〕86 号，2018 年 8 月 13 日）。
- i) 《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》（环环评〔2024〕41 号，2024 年 7 月 6 日）。
- j) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 15 号文，2021 年 9 月 7 日）。
- k) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 3 号文，2021 年 2 月 1 日）。
- l) 《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24 号，2023 年 12 月 07 日）。
- m) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 16 日）。
- n) 《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有

- 关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号）。
- o) 《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号，2018年7月30日）。
- p) 《自然资源部 农业农村部关于改革完善耕地占补平衡管理的通知》（自然资发〔2024〕204号，2024年9月30日）。
- q) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（中华人民共和国生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行）。
- r) 《关于印发〈市场准入负面清单（2025年版）〉的通知》（发改体改规〔2025〕466号，2025年4月16日）。
- s) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日）。
- t) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强耕地保护提升耕地质量完善占补平衡的意见》（2024年2月5日）。
- u) 《吉林省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（吉政发〔2021〕7号，2021年3月17日）。
- v) 《吉林省人民政府办公厅关于印发吉林省生态保护红线区管理办法（试行）的通知》（吉政办发〔2016〕50号，2016年6月28日）。
- w) 《吉林省人民政府关于印发吉林省国土空间规划（2021-2035年）的通知》（吉政发〔2024〕7号）。
- x) 《吉林省主体功能区划》（吉政发〔2013〕13号，2013年11月6日）。
- y) 《吉林省人民政府办公厅关于印发吉林省生态环境保护“十四五”规划的通知》（吉政办发〔2021〕67号）。
- z) 《吉林省人民政府办公厅关于印发吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法的通知》（吉政办发〔2022〕17号）。
- aa) 《中共吉林省委办公厅省政府办公厅印发〈关于加强生态环境分区管控的若干措施〉的通知》（吉办发〔2024〕12号）。
- bb) 《吉林省生态环境准入清单》（吉环函〔2024〕158号）。
- cc) 《吉林省自然资源厅 吉林省发展和改革委员会 关于简化用地管理加快电网建设的通知》（吉自然资发〔2019〕5号，2019年4月3日）。
- dd) 《吉林省自然资源厅 吉林省农业农村厅 吉林省财政厅关于印发改革完善耕地

- 占补平衡管理的若干措施》的通知》（吉自然资规〔2025〕2号，2025年4月21日）
- ee) 《吉林省林业和草原局关于公布吉林省重要候鸟迁徙通道范围的通知》（吉林护〔2023〕522号，2023年10月17日）。
- ff) 《长春市人民政府办公厅关于印发长春市生态环境分区管控方案的通知》（长府办发〔2024〕24号）。
- gg) 《长春市人民政府办公厅关于印发长春市生态环境保护“十四五”规划的通知》（长府办发〔2022〕26号）。

2.1.3 国家与地方生态环境标准

- a) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- b) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
- c) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
- d) 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。
- e) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。
- f) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。
- g) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。
- h) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）。
- i) 《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）。
- j) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。
- k) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
- l) 《建设占用耕地表土剥离技术规范》（DB22/T2278-2015）
- m) 《吉林省地表水功能区》（DB22/ 388-2004）。
- n) 《长春市声环境功能区划（2023年修订版）》。
- o) 《长春市规划区环境空气质量功能区划分规定》（长府办发〔2018〕41号）。
- p) 《德惠市声环境功能区划分技术报告（2024年修订）》。

2.1.4 技术导则与行业规范

- a) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。
- b) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。
- c) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。
- d) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。

- e) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）。
- f) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）。
- g) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。
- h) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。
- i) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）。
- j) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。
- k) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- l) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。
- m) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）。
- n) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。
- o) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）。
- p) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）。

2.1.5 项目资料

a) 《长春升阳 500kV 输变电工程可行性研究报告（收口版）》（中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司，2025 年 10 月）。

b) 《关于吉林长春升阳 500kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见》（中电联电力建设技术经济咨询中心中电联电力发展研究院有限公司文件，技经〔2025〕865 号）。

2.1.6 环评工作委托文件

- a) 关于长春升阳 500 千伏输变电工程环境影响评价任务委托书（附件 1）。

2.1.7 环境质量现状监测相关文件

a) 《长春升阳 500 千伏输变电工程环境质量现状监测报告（电磁辐射）》（华信检测技术（长春）有限公司，华信检字〔2025〕第 09134 号）。

b) 《长春升阳 500 千伏输变电工程环境质量现状监测报告（噪声）》（华信检测技术（长春）有限公司，华信检字〔2025〕第 09135 号）。

c) 《长春升阳 500 千伏输变电工程环境质量现状监测报告（电磁辐射）》（华信检测技术（长春）有限公司，华信检字〔2025〕第 12158 号）。

d) 《长春升阳 500 千伏输变电工程环境质量现状监测报告（噪声）》（华信检测技术（长春）有限公司，华信检字〔2025〕第 12159 号）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程电磁环境、声环境、地表水环境主要评价因子见表 2.2-1，生态因子筛选见表 2.2-2。

表 2.2-1 本工程评价因子一览表

| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子 | 单位 | 预测评价因子 | 单位 |
|------|-------|---|--------|---|--------|
| 施工期 | 声环境 | 昼间、夜间等效声级, Leq | dB (A) | 昼间、夜间等效声级, Leq | dB (A) |
| | 地表水环境 | pH(无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类 | mg/L | pH(无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类 | mg/L |
| 运行期 | 电磁环境 | 工频电场 | kV/m | 工频电场 | kV/m |
| | | 工频磁场 | μT | 工频磁场 | μT |
| | 声环境 | 昼间、夜间等效声级, Leq | dB (A) | 昼间、夜间等效声级, Leq | dB (A) |
| | 地表水环境 | pH(无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类 | mg/L | pH(无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类 | mg/L |

表 2.2-2 生态因子筛选表

| 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 |
|-------|-----------------------|-----------|--------|------------|--------|
| | | 施工期 | 运行期 | | |
| 物种 | 分布范围、种群数量、种群结构、行为等 | 直接生态影响 | 无影响 | 短期影响、可逆影响 | 弱 |
| 生境 | 生境面积、质量、连通性等 | 直接生态影响 | 直接生态影响 | 不可逆影响、长期影响 | 弱 |
| 生物群落 | 物种组成、群落结构等 | 直接生态影响 | 无影响 | 短期影响、可逆影响 | 弱 |
| 生态系统 | 植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等 | 直接生态影响 | 无影响 | 短期影响、可逆影响 | 弱 |
| 生物多样性 | 物种丰富度、均匀度、优势度等 | 直接生态影响 | 无影响 | 短期影响、可逆影响 | 弱 |
| 生态敏感区 | 主要保护对象、生态功能等 | 直接生态影响 | 直接生态影响 | 不可逆影响、长期影响 | 弱 |
| 自然景观 | 景观多样性、完整性等 | 直接生态影响 | 直接生态影响 | 不可逆影响、长期影响 | 弱 |
| 自然遗迹 | 遗迹多样性、完整性等 | 本工程不涉及 | | 本工程不涉及 | 本工程不涉及 |

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 区域环境功能区划

本工程长春升阳 500kV 变电站及输电线路全部位于吉林省长春市德惠市境内。

声环境功能区划：所在区域处于《长春市声环境功能区划（2023 年修订版）》及《德惠市声环境功能区划分技术报告（2024 年修订）》中未标注区域。

水环境功能区划：根据《吉林省地表水功能区》（DB22/ 388-2004），本项目哈南方向线路跨越雾开河处属于雾开河干雾海河口~入饮马河河口段，为IV类水体；合心方向线路跨越雾开河属于卡伦湖水库坝址~干雾海河口段，为III类水体。

大气环境功能区划：本项目所在区域处于《长春市规划区环境空气质量功能区划分规定》中未标注区域。

2.2.2.2 环境质量标准及污染物排放标准

本工程环评执行的环境质量标准见表 2.2-3，排放标准见表 2.2-4。

表 2.2-3 环境质量标准

| 评价项目 | | 评价因子 | 评价标准 | | 单位 | 标准说明与来源 | |
|------|---------------------------|------------------------------------|------|----|---------|---|------------------------|
| 电磁环境 | | 工频电场 | 4000 | | V/m | 工频电场强度公众暴露限值 | |
| | | | 10 | | kV/m | 架空线路下的耕地、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限值，且应给出警示和防护标志。 | |
| | | 工频磁场 | 100 | | μT | 工频磁感应强度公众暴露限值 | |
| 声环境 | 升阳变电站 | | 昼间 | 55 | dB (A) | 1类 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） |
| | 效声级, Leq | | 夜间 | 45 | | | |
| | 输电线路沿线 | 经过村庄区域 | 昼间 | 55 | dB (A) | 1类 | |
| | | | 夜间 | 45 | | | |
| | 线路经过的高速、国道等主干道路的 50±5m 区域 | 效声级, Leq | 昼间 | 70 | dB (A) | 4a类 | |
| | | | 夜间 | 55 | | | |
| 水环境 | | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 相关水域标准 | | | III、IV类 | 《地表水环境质量标准》 | |

| 评价项目 | 评价因子 | 评价标准 | 单位 | 标准说明与来源 |
|------|------|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| | | | | (GB3838-2002) |
| 大气环境 | | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准 | | 二类区 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) |

表 2.2-4 排放标准

| 评价阶段 | 评价项目 | 评价因子 | 评价标准值 | | 标准来源 |
|------|--------------|---|-------------------------|--|-------------------------------------|
| 施工期 | 声环境 | 昼间、夜间等效声级Leq | 昼间 | 70dB (A) | 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) |
| | | | 夜间 | 55dB (A) | |
| | 扬尘 | 郊区及农村地区 | 不大于1.0mg/m ³ | | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) |
| 运行期 | 声环境(升阳变电站站界) | 昼间、夜间等效声级Leq | 昼间 | 60dB (A) | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准 |
| | | | 夜间 | 50dB (A) | |
| | 固体废物 | 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相应标准；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。 | | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)； 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) | |

变电站和输电线路施工废水经收集处理后综合利用，不外排。

升阳变本期新建污水处理设施，变电站运行期产生的生活污水经由污水处理设施处理后，定期清掏，不外排。输电线路运行期不产生废污水。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，工作等级的划分原则见表 2.3-1。

表 2.3-1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价等级 |
|------|--|------|--|------|
| 交流 | 110kV | 变电站 | 户内式、地下式 | 三级 |
| | | | 户外式 | 二级 |
| | | 输电线路 | 1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线 | 三级 |
| | | | 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线 | 二级 |
| 交流 | 220~330kV | 变电站 | 户内式、地下式 | 三级 |
| | | | 户外式 | 二级 |
| | | 输电线路 | 1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线 | 三级 |
| | | | 边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线 | 二级 |
| | 500kV 及以上 | 变电站 | 户内式、地下式 | 二级 |
| | | | 户外式 | 一级 |
| 输电线路 | 1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线 | 二级 | | |
| | 边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线 | 一级 | | |
| 直流 | ±400kV 及以上 | ... | ... | 一级 |
| | 其他 | ... | ... | 二级 |

本项目电压等级为 500kV 的交流输电工程，新建变电站为 500kV 户外式，线路采用架空形式，边导线地面投影外两侧 20m 范围内有电磁环境敏感目标，根据表 2.3-1，本工程变电站工程及线路工程电磁环境影响评价工作等级均为一级。综上所述，本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境影响评价工作等级一般分为三级，一级为详细评价，二级为一般性评价，三级为简要评价，判定原则见表 2.3-2。

表 2.3-2 声环境影响评价等级判定

| 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021） 5.1 评价等级 |
|---|
| a) 评价范围内有适用于GB 3096规定的0类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB(A)以上（不含5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。 |
| b) 建设项目所处的声环境功能区为GB 3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。 |
| c) 建设项目所处的声环境功能区为GB 3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。 |
| d) 在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。 |
| e) 机场建设项目航空器噪声影响评价等级为一级。 |

本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1、4a 类地区，工程建成后环境保护目标噪声级增加量在 3dB（A）以下，受噪声影响的人口数量变化不大，本工程声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）评价等级判定相关要求，本工程生态环境影响评价等级判定依据见表 2.3-3。

表 2.3-3 生态环境影响评价等级判定

| 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022） 6.1.2 评价等级判定 |
|---|
| a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级； |
| b) 涉及自然公园时，评价等级为二级； |
| c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级； |
| d) 根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； |
| e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； |
| f) 当工程占地规模大于20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定； |
| g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级； |
| h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。 |

本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园，不涉及生态保护红线，不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级 B，不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标。本工程总占地面积 0.5822km²，占地规模小于 20km² 确定本工程生态影响评价等级为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价

本工程施工废水经沉淀处理后回用；施工单位在施工场地周边租用临时施工项目部，施工人员产生的生活污水排至当地污水管网，不外排。升阳变本期站内新建污水处理设施，变电站运行期产生的生活污水经由污水处理设施处理后，定期清掏，不外排；输电线路运行期不产生废水，对水环境无影响。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的相关要求，本工程地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.3.5 环境风险

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质为主变压器、高压电抗器等电气设施的油类物质及废铅蓄电池，在事故情形下的主要环境影响途径为污染地下水。根据 HJ169-2018 中附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表中给出的临界量及附录 C.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级中的要求计算涉及的危险物质数量与临界量比值（Q），Q 为主要危险物质 qn/Qn 算数叠加值，见表 2.3-4。风险评价等级判定见表 2.3-5。

表 2.3-4 本项目涉及主要危险物质及临界量比值计算表

| 序号 | 危险物质 | 装置 | 实际量 (t) | 临界量 (t) | qn/Qn | 重大危险源判定 |
|----|-------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 1 | 油类物质 | 主变压器 | 240 | 2500 | 0.0960 | 否 |
| | | 高压电抗器 | 40.8 | 2500 | 0.0164 | 否 |
| | | 低压电容电抗器 | 13.6 | 2500 | 0.0054 | 否 |
| | | 站用变 | 24 | 2500 | 0.0096 | 否 |
| 2 | 废铅蓄电池 | 蓄电池 | 5 | - | - | 否 |
| Q | | | | | 0.1274 | / |

由表 2.3-4 可知，本工程 Q (0.1274) < 1，且涉及主要设备未构成重大危险源，环境风险潜势为 I。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级的判定原则（表 2.3-5），本次环境风险评价工作等级判定为简单分析。

表 2.3-5 环境风险评价工作等级

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|---|--------|-----|----|--------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 a |
| a 是相对于详细评价工作内容而言，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。 | | | | |

2.4 评价范围

根据本工程环境影响特点和评价等级，确定工程电磁环境、声环境、生态环境影响

评价范围见表 2.4-1 及附图 7。

本工程升阳变电站和输电线路运行期无废水外排，仅进行污水处理设施环境可行性分析。环境风险不涉及评价范围。

表 2.4-1 本工程环境影响评价范围

| 序号 | 环境要素 | 升阳变电站 | 输电线路 |
|----|------|----------|---------------------------|
| 1 | 电磁环境 | 站界外 50m | 边导线地面投影外两侧各 50m |
| 2 | 声环境 | 站界外 200m | 边导线地面投影外两侧各 50m |
| 3 | 生态环境 | 站界外 500m | 线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域 |

2.5 环境保护目标

2.5.1 生态保护目标

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），输变电工程生态环境敏感目标包括：（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及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。其中，法定生态保护区域包括：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；重要生境包括：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。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本项目评价范围内无重点保护野生植物、重点保护野生动物及生态敏感区，重点关注沿线生态系统。

2.5.2 水环境保护目标（含地表水及地下水）

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，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。

本工程哈南方向线路一档跨越雾开河干雾海河口~入饮马河河口段，为IV类水体；合心方向线路一档跨越卡伦湖水库坝址~干雾海河口段，为III类水体，跨越点周边均未划

定为饮用水水源保护区。本工程涉及一处地表水环境保护目标，为德惠市同太乡李家村饮用水水源保护区二级保护区，地下水保护区，详见表 2.5-1。哈南侧两回线路一档跨越该保护区，单回跨越距离约 0.57km，不在保护区范围内立塔。位置关系图见图 2.5-1；除此外，不涉及其他地表水环境保护目标。

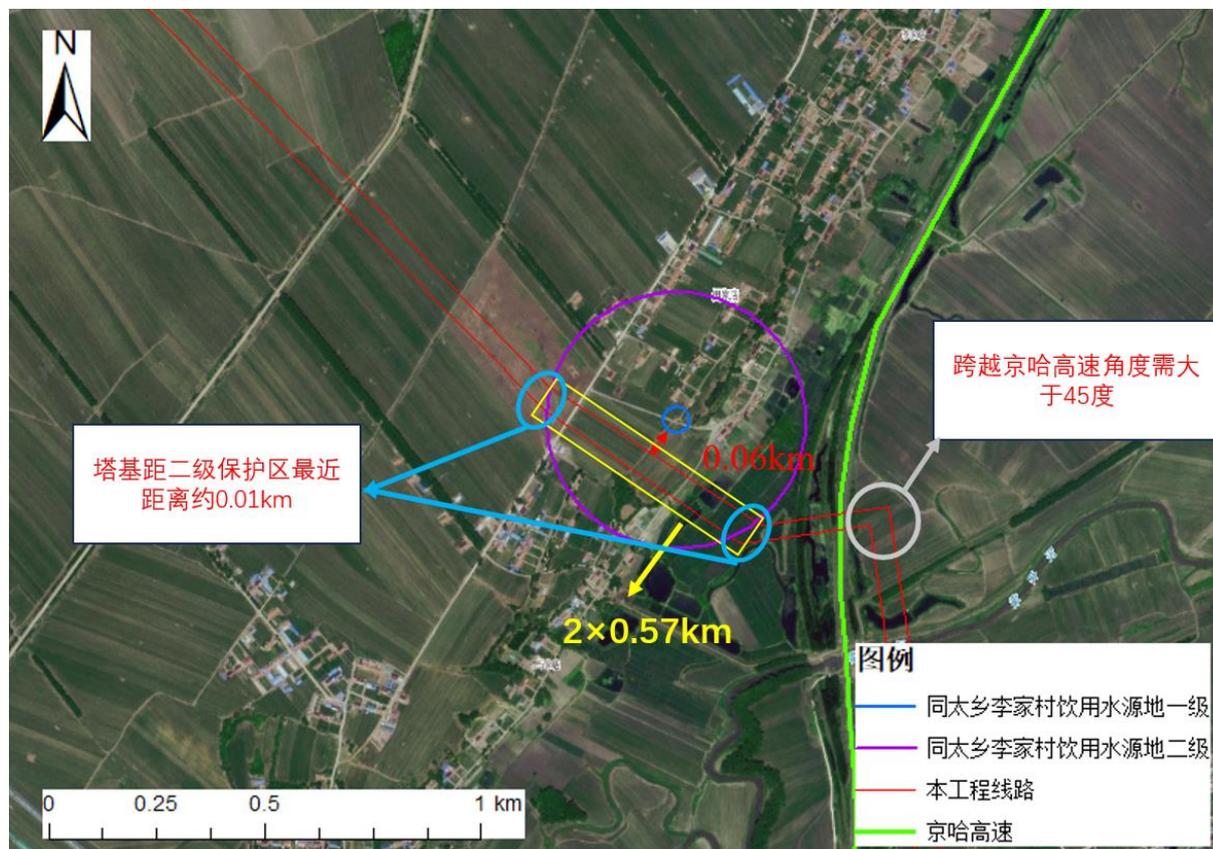


图 2.5-1 本工程德惠市同太乡李家村饮用水水源地保护区位置关系

表 2.5-1 本工程穿（跨）越的生态保护目标

| 水源保护区名称 | 德惠市同太乡李家村饮用水水源地 |
|----------|---|
| 行政区 | 长春市德惠市 |
| 划分范围 | 划分一级保护区和二级保护区，不划分准保护区。一级保护区范围为以开采井为中心，30 米为半径的圆形区域，一级保护区面积为 0.002827km ² ；二级保护区范围是以水源井为中心，300 米为半径的环形区域（不包括一级保护区范围），保护区面积 0.279916km ² 。水源保护区总面积为 0.282743km ² 。 |
| 批复情况 | 长春市人民政府 长府批复（2023）31 号 |
| 主管部门 | 长春市生态环境局德惠分局 |
| 保护对象或类型 | 地下水 |
| 与本项目位置关系 | 哈南侧两回线路一档跨越该保护区，单回跨越距 |

| | |
|--|--|
| | <u>离约 0.57km，不在保护区范围内立塔；线路边导线距一级保护区最近距离约 0.06km；塔基距一级保护区最近距离约 0.27km；塔基边界距二级保护区最近距离约 0.01km。</u> |
|--|--|

2.5.3 电磁环境敏感目标

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中关于输变电建设项目电磁环境敏感目标界定，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为电磁环境敏感目标。本工程升阳 500kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，输电线路沿线有 6 处电磁环境敏感目标，电磁环境敏感目标与工程位置关系详见附图 8。

2.5.4 声环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标是指依据法律、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。依据《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。因此确定用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物等为本工程声环境保护目标。本工程升阳 500kV 变电站评价范围内无声环境保护目标，输电线路沿线有 6 处声环境保护目标，声环境保护目标与工程位置关系详见附图 8。

本工程评价范围内电磁、声环境敏感目标详见表 2.5-2。

表 2.5-2 本项目主要电磁、声环境敏感目标情况表

| 项目名称 | 序号 | 行政区 | 名称 | 功能 | 分布和数量 | 建筑物楼层、高度 | 与项目相对位置 | 设计底导线线高 | 环境影响因子 | 声环境标准 |
|-------|----|-----------|-----------|-----|-------|-----------|----------------|---------|--------|-------|
| 升阳变电站 | 无 | | | | | | | | | |
| 输电线路 | 1 | 德惠市同太乡刁家村 | 住户 1 | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 合升 II 线东北侧 25m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| | | | 住户 2 | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 合升 II 线东北侧 50m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| | | | 住户 3 | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 合升 II 线东北侧 50m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| | 2 | 德惠市布海镇刘家村 | 梨树院子鱼塘看护房 | 看护房 | 1 户 | 1F 平顶, 3m | 合升 I 线南侧 9m | 19m | E、B、N | 1 类 |
| | | | 梨树院子大棚看护房 | 看护房 | 1 户 | 1F 平顶, 3m | 合升 I 线南侧 19m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| | 3 | 德惠市布海镇双榆村 | 住户 1 | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 合升 I 线东侧 43m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| | 4 | 德惠市布海镇岫岩村 | 大棚看护房 1 | 看护房 | 1 户 | 1F 平顶, 3m | 升哈 II 线西侧 36m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| | | | 大棚看护房 2 | 看护房 | 1 户 | 1F 平顶, 3m | 升哈 II 线西侧 40m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| | | | 大棚看护房 3 | 看护房 | 1 户 | 1F 平顶, 3m | 升哈 I 线东侧 6m | 20.5m | E、B、N | 1 类 |
| | 5 | 德惠市同太乡李家村 | 住户 1 | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 升哈 II 线西南 25m | 14m | E、B、N | 1 类 |

| 项目名称 | 序号 | 行政区 | 名称 | 功能 | 分布和数量 | 建筑物楼层、高度 | 与项目相对位置 | 设计底导线线高 | 环境影响因子 | 声环境标准 |
|------|----|------------|------|-----|-----------|----------------|----------------|---------|--------|-------|
| | 6 | 德惠市同太乡三道齐村 | 住户 1 | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 升哈 II 线西南侧 15m | 14m | E、B、N | 1 类 |
| 住户 2 | | | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 升哈 II 线西南侧 25m | 14m | E、B、N | 1 类 | |
| 住户 3 | | | 住宅 | 1 户 | 1F 尖顶, 3m | 升哈 II 线西南侧 22m | 14m | E、B、N | 1 类 | |

注：1) 本工程环境敏感目标为根据可研收口阶段线路路径调查的环境敏感目标，环境敏感目标与工程的位置关系，为可研收口阶段的交流输电线路边导线垂直投影与该敏感目标建筑物的最近距离。

2) 影响因子释义：E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本项目的环境影响评价工作等级，本项目施工期的评价重点为生态环境影响，运行期的评价重点为电磁环境、声环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

3.1.1.1 工程组成

本工程包括升阳 500kV 变电站新建工程、合心 500kV 变电站保护改造工程、哈南 500kV 变电站保护改造工程及哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程，工程组成详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程组成一览表

| | | | | | |
|-------|---|----------|------------------------------------|--|--|
| 工程名称 | 长春升阳 500 千伏输变电工程 | | | | |
| 建设性质 | 新建 | | | | |
| 建设地点 | 吉林省长春市德惠市 | | | | |
| 建设内容 | 1) 升阳 500kV 变电站新建工程; 2) 合心 500kV 变电站保护改造工程; 3) 哈南 500kV 变电站保护改造工程; 4) 哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程。 | | | | |
| 主体工程 | 升阳 500kV 变电站新建工程 | 站址位置 | 位于德惠市韩家屯北偏西与高家窝铺村之间，距韩家屯约 0.7km 处。 | | |
| | | 电压等级 | 500kV | | |
| | | 布置形式 | 户外式布置 | | |
| | | 主变 | 远期规划 | 4×1000MVA 主变压器 | |
| | | | 本期建设 | 1×1000MVA 主变压器 | |
| | | 500kV 出线 | 远期规划 | 规划 10 回，分别为至合心变 2 回、至哈南变 2 回、至燃机电站 2 回、至万泉变 2 回、至吉林东 2 回。 | |
| | | | 本期建设 | 4 回，分别为至合心变 2 回、至哈南变 2 回。 | |
| | | 220kV 出线 | 远期规划 | 规划 16 回出线。 | |
| | | | 本期建设 | 出线 9 回，分别为至二热电站 2 回、榆树变 1 回、农安变 1 回、华电制氢 2 回、规划的路港变 1 回、新能源场站 2 回。 | |
| | | 无功补偿装置 | 远期规划 | 远期 2 号主变、4 号主变低压侧按加装 4 组低压无功考虑，1 号主变、3 号主变低压侧按加装 5 组低压无功考虑。 | |
| 本期建设 | 安装 1 组 150Mvar 高压电抗器；本期主变（#4）安装 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器。 | | | | |
| 站用变压器 | 本期主变压器 66kV 侧装设 2 组 2000kVA 站用变（一用一备）。 | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------|---|--|
| | | 占地面积 | 变电站工程永久占地 7.78hm ² 。 | |
| | 合心 500kV 变电站保护改造工程 | | 更换 2 套线路保护。 | |
| | 哈南 500kV 变电站保护改造工程 | | 更换 2 套线路保护。 | |
| 哈南~合心 I、II 回开断接入升阳 500kV 线路工程 | | 电压等级 | 500kV | |
| | | 线路总长度 | 新建架空线路路径长 74.2km, 其中合心侧 I、II 回分别 17.8km、18.1km, 哈南侧 I、II 回分别 19.0km、19.3km, 除终端塔采用同塔双回路外, 均按单回路架设。 | |
| | | 路径途经地区 | 吉林省长春市德惠市 | |
| | | 导线型号 | 导线: JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。 | |
| | | 杆塔型式 | 本项目直线塔(146 基)、转角塔及耐张塔(42 基)均采用自立式铁塔。 | |
| | | 占地面积 | 线路工程永久占地 3.09hm ² , 占地类型为耕地、林地、荒草地(永久基本农田面积约为 2.52hm ²)。 | |
| | | 塔基数 | 188 基 | |
| | | 沿途地貌 | 沿线地形 90%为平原, 10%为河网。 | |
| | | | 基础形式 | 板式基础(4 基)、灌注桩基础(184 基) |
| 辅助工程 | 升阳 500kV 变电站新建工程 | | 1) 施工生活区布置于站区南侧, 施工生活区临时用地面积为 2.00hm ² 。占地类型为耕地; 2) 施工用水采取永临结合方式, 站内打井取地下水作为施工用水, 也做为变电站永久性水源; 3) 66kV 站外电源线路长度约 8.70km, 共 33 基塔, 引接自 66kV 德东甲线布海分线。永久占地 0.21hm ² , 临时用地 4.58hm ² 。 4) 施工电源由站外 10kV 线路接入, 临时占地 1250m ² (包含在站外电源中)。 | |
| | 哈南~合心 I、II 回开断接入升阳 500kV 线路工程 | 塔基施工区 | | 本工程塔基施工区无永久占地, 临时用地面积 22.32hm ² , 占地类型为耕地、林地、荒草地。 |
| | | 检修道路 | | 本工程不设永久检修道路。 |
| | | 牵张场地 | | 本工程设置 15 处牵张场地, 平均每处占地面积约 1800m ² , 临时用地面积 2.70hm ² , 占地类型为耕地、林地、荒草地。 |
| | | 跨越场地 | | 本工程共跨越 220kV、66kV、公路、铁路国道等 128 次, 跨越施工区临时用地面积 2.18hm ² , 占地类型为耕地、林地。 |
| | | 临时道路 | | 输电线路工程施工需新建临时道路 15.5km, 共计临时占地面积 8.83hm ² , 占地类型主要为耕地。 |
| | | 塔基拆除 | | 本工程拆除原合心~哈南 I 回 500kV 线路#137~#170 塔基, 原合心~哈南 II 回 500kV 线路#130~#159 塔基, 共拆除 27.1km, 64 基杆塔, 临时占地面积为 4.68hm ² , 占地类型为耕地。 |
| | | 其他 | | 输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散, 施工周期短, 沿线村庄较多, 因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。 |

| | | |
|------|---|---|
| 环保工程 | 升阳 500kV 变电站新建工程 | <p>1) 水污染防治: 站区生活污水由主控通信室及警卫室内生活排水系统产生, 经由地下污水管道排至埋地式一体化污水处理设备, <u>经处理后排至贮水池内定期清掏, 不外排。</u></p> <p>2) 声污染防治: 变电站围墙为装配式围墙, 设计总长度为 1230m, 设计高度为 2.5 米, 其中本期高抗外侧设计高度为 3.5m, 长约 32m; 远期高抗外侧设计高度为 4m, 长约 32m; 主变外侧局部设计高度为 3m, 长约 106m (西侧约 50m, 南侧约 56m)。</p> <p>3) 固体废物防治:</p> <p>a) 变电站生活垃圾经站内垃圾桶收集, 定期清运至当地指定场所, 不随意丢弃。</p> <p>b) 本期新建 1 座主变事故油池, <u>主变压器为 1×1000MVA, 单台电气设施油量约为 80t, 有效容积约 90m³;</u>新建 1 座主高抗事故油池位于高抗西侧, 高压并联电抗器为 1×150Mvar, 单台电气设施油量为 13.6t, 高抗事故油池有效容积约 19m³; 新建 1 座站用变事故油池位于站用变北侧, 站用变油量为 8t, 站用变事故油池有效容积约 10m³; 新建 1 座电抗电容事故油池, 电抗电容设备单台最大油量为 13.6t, 有效容积约 19m³。均可满足单台设备事故油量 100% 的容纳要求。变电站内主变及高抗等含油设备偶发事故时会产生废油, 废油属于《国家危险废物名录 (2025 年版)》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物, 废物代码 900-220-08。</p> <p>c) 废旧蓄电池 变电站产生的极少量废旧蓄电池, 6 到 8 年更换一组或者一套, 属危险废物, 废物类别为 HW31 其他废物, 废物代码为 900-052-31, 更换后及时交由有资质单位回收处理, 站内不设置危险废物暂存间。</p> |
| | 哈南~合心 I、II 回开断接入升阳 500kV 线路工程 | <p>1) 水污染防治: 施工期间在塔基施工区设置临时厕所及临时沉淀池处理施工过程中产生的冲洗废水及施工人员施工时产生的生活污水; 施工人员施工结束后产生的生活污水利用项目沿线居民点处现有污水处理设施处理。</p> <p>2) 声污染防治: 施工阶段选用低噪声设备、设置围挡, 确保将施工期间产生的噪声污染降低到最小程度。</p> <p>3) 大气污染防治: 施工过程中采取洒水降尘、防尘网苫盖等措施, 减低扬尘污染。</p> <p>4) 固体废物防治:</p> <p>a) <u>塔基建设过程剥离的表土和开挖出的土石方临时堆放于塔基四周, 表土和土石方分开堆放, 产生的土石方平整于塔基正下方, 表土全部回覆, 不设置弃渣场。</u></p> <p>b) <u>施工产生的建筑垃圾和生活垃圾分类收集, 并由环卫部门定期清运。拆除线路产生混凝土约 600m³, 产生的废旧导线、塔材全部由建设单位处理; 线路拆除和变电站围墙建设等产生的废旧混凝土、建筑垃圾尽可能回收利用, 不能回收利用的及时清运交由相关部门进行妥善处理。</u></p> |
| 依托工程 | 本工程在原合心~哈南 I 回 500kV 线路在 137 号及 170 号塔基断开, 原合心~哈南 II 回 500kV 线路在 130 号及 159 号塔基断开, 接入本工程线路。本工程建设后, 将形成合心~升阳 I、II 回 500kV 线路输电线路及升阳~哈南 I、II 回 500kV 线路。 | |
| 公用工程 | <p>1) 变电站生活用水及消防用水拟采用站内东南侧边缘处打井的方式。</p> <p>2) 主控通信室为钢框架装配式单层建筑物, 建筑面积 615m², 层高 3.7m。生产房间设置有二次设备室、蓄电池室、保电值班室、应急操作室、监控室, 防汛器材室、资料室、安全工具间, 办公室, 仓库。</p> <p>3) 66kV、主变压器二次设备小室及站用电室为钢框架装配式单层建筑物, 建筑面积 354m², 层高 3.9m。房间设置有站用电室、蓄电池室、35kV、主变二次设备小室。</p> | |

| | |
|--------|---|
| | <p>4) 220kV 二次设备小室平面图共两个, 为钢框架装配式单层建筑物, 建筑面积 174m², 层高 3.7m。</p> <p>5) 500kV 二次设备小室共两个, 为钢框架装配式单层建筑物, 建筑面积 194.8m², 层高 3.9m。</p> <p>6) 消防泵房及水池为钢框架装配式单层建筑物, 平屋顶有组织排水, 一级防水, 建筑面积 169m², 层高 7.2m。</p> <p>7) 雨淋阀室为钢框架装配式单层建筑物, 建筑面积 64.5m², 层高 3.3m。</p> <p>8) 预制式辅助用房采用预制成品, 共 4 个拼接, 建筑面积 96m², 层高 3.0m。设置房间有警卫兼休息室, 值班室, 备餐间, 水处理间, 淋浴间, 卫生间。</p> |
| 运输工程 | <p>1) 变电站位于德惠市韩家屯北偏西与高家窝铺村之间, 距 G102 国道约 2km, 西侧紧邻县道, 施工及大件设备暂定采用“变压器厂(经高速)—长春市—G102—X005—变电站”路线方案。站址大件运输路经无障碍。</p> <p>2) 塔基尽可能利用已有道路, 绝大部分塔位线路路径附近乡村公路均可以利用且交通条件较好, 乡村公路进入各塔基之间有土路通道, 土路在非雨季季节路面坚硬, 压实程度较高, 可以供运送机械车辆经过。当路面不满足机械车辆经过时, 需临时建设临时道路用于汽车运输, 本工程临时道路长度 15.5km, 临时占地面积 8.83hm²。</p> <p>3) 本项目无永久检修道路。</p> |
| 拆迁工程 | 无房屋拆迁 |
| 计划开工时间 | 2026 年 6 月 |
| 计划投产时间 | 2027 年 12 月 |

3.1.1.2 升阳 500kV 变电站新建工程

a) 地理位置

位于德惠市韩家屯北偏西与高家窝铺村之间, 距韩家屯约 0.7km 处。站址地貌单元主要为平原, 地势平坦、开阔, 起伏小。地理位置详见附图 1。

b) 建设规模

本工程新建升阳 500kV 变电站, 本期建设 1 组 1000MVA 主变, 500kV 出线 4 回, 分别为至合心变 2 回、至哈南变 2 回; 220kV 出线 9 回, 分别为至二热电站 2 回、榆树变 1 回、农安变 1 回、华电制氢 2 回、规划的路港变 1 回、新能源场站 2 回; 安装 1 组 150Mvar 高压电抗器, 安装 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器, 安装 2 组 66kV 站用变(一用一备)。主变压器、高压电抗器、低压电抗器、站用变等带油设施配套安装事故油池系统 4 个。

c) 总平面布置

本工程总平面布置由西向东依次按 500kV 配电装置、主变压器及 66kV 配电装置、220kV 配电装置。

站址进站道路从西侧的 X005 乡道引接, 长度为 413m, 进站道路占地面积为 0.88hm²。大门布置在站址西南角; 主控楼布置在站前区, 生活污水处理装置布置在主控楼的东侧,

站区东南角。500kV配电装置东侧为主变压器区，远期规模4×1000MVA主变，本期布置1组容量为1000MVA的主变压器（#4），在站址西北角布置1×150Mvar高压并联电抗器，在220kV配电装置西北侧布置1×60Mvar低压电抗器和2×60Mvar低压电容器，在220kV配电装置西侧中部布置2组66kV站用变（一用一备）。远期在#2主变、#4主变低压侧按加装4组低压无功考虑，1号主变、3号主变低压侧按加装5组低压无功考虑。

变电站围墙为钢筋混凝土预制墙板，设计总长度为1230m，设计高度为2.5米，其中本期高抗外侧设计高度为3.5m，长约32m；远期高抗外侧设计高度为4m，长约32m；主变外侧局部设计高度为3m，长约106m（西侧约50m，南侧约56m）。

本期新建1座主变事故油池位于主变西侧，主变压器为1×1000MVA，单台电气设施约为80t，有效容积约90m³；新建1座主高抗事故油池位于高抗西侧，高压并联电抗器为1×150Mvar，单台电气设施油量为13.6t，高抗事故油池有效容积约19m³；新建1座站用变事故油池位于站用变北侧，站用变油量为8t，站用变事故油池有效容积约10m³；新建1座电抗电容事故油池位于电容东侧，电抗电容设备油量为13.6t，有效容积约19m³。按照密度0.895g/cm³计算，均可满足单台设备事故油量100%的容纳要求。变电站平面布置详见附图3。

d) 竖向布置

站址区域地势较为平缓，整体南高北低，占地类型均为旱地，自然地面高程在182.85m~184.59m之间，站址处百年一遇内涝水位181.0m。站内竖向采用平坡式布置。升阳500kV变电站土石方自平衡，场地设计标高183.63m。站区整体南侧为挖方区，北侧为填方区，挖方最大高差0.37m，填方最大高差0.88m。

e) 职工人数

升阳变电站属无人值守少人值班变电站，值班人员按照2~3人考虑。

f) 供排水方案

1) 供水方案

附近无市政供水管网，站区打井供水，用于生活用水及消防用水系统。本工程消防水池有效容积取280.5m³，满足消防供水要求。建设单位将在开工前办理取水手续。

2) 排水方案

站内排水系统采用雨污分流制排放系统，分为雨水排水和生活污水系统。

①雨水排水系统

本工程站址场地平整，附近道路无雨水排水系统，站址附近无自然水系。站区采用

平坡布置站内雨水排水，为有组织排水，经站区内设置的雨水口雨水井以及雨水管道汇集至站区一体化雨水泵站，集中排至站外雨水蒸发池中。蒸发池按照《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）及《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB 50400-2016），蒸发池体积按照一次降雨量设计，取长春地区两年一遇降雨量 $H=61.8\text{mm}$ 。净体积约为 1730m^3 。变电站围墙内设计雨水排水管线 1300m，管径为 DN300~DN600，设置雨水口 40 座，站内电缆沟内设置集水坑，采用压力管就近排至雨水检查井内；站外围墙外设置浆砌石护坡，在坡角处设置浆砌石截（排）水沟和浆砌石蒸发沟，雨水在截（排）水沟内通过重力自然流入西侧和北侧的蒸发沟，在蒸发沟内自然蒸发。进站道路两侧设计浆砌石护坡、在坡角处设置浆砌石截（排）水沟和浆砌石蒸发沟，雨水在截（排）水沟内通过重力自然流入西侧和北侧的蒸发沟中。

②生活污水系统

站区生活污水由主控通信室及警卫室内生活排水系统产生，经由地下污水管道排至埋地式一体化污水处理设备，经处理后排至贮水池内定期清掏，不外排。

g) 采暖与通风

1) 采暖

本站位于寒冷地区，远离集中供热的分散独立建筑，无法利用其他方式提供热源，对于电气设备用房（二次设备间、蓄电池室、主控室、继电器小室等），有人员活动的房间（办公、休息、餐厅、厨房、卫生间、会议室、活动室、走廊，楼梯间、警卫室等），设备用房（雨淋阀间、安全工具间、防汛器材室、消防器材间、水泵房）冬季采用温控型壁挂式电暖器供暖系统。

2) 通风

蓄电池室采用自然进风、机械排风的通风方式。

卫生间采用门窗自然进风，吊顶内设天花板管道式换气扇机械排风。

厨房采用门窗自然进风，由成品抽油烟机机械排风，抽油烟机自带双层滤油烟，极速过滤分离，自清洁。

水泵房采用节能型气密式双层电动防雨百叶窗自然进风，排风机机械排风系统。

h) 固体废物

1) 生活垃圾

变电站生活垃圾经站内垃圾桶收集，定期清运至当地指定场所，不随意丢弃。

2) 事故油处理

变电站内主变及高抗等含油设备偶发事故时会产生废油，废油属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08。

主变及高抗等含油设备正常运行时，运行人员会对绝缘油进行监测，根据监测结果，如需更换绝缘油，交由有相应危废处理资质的单位进行更换、运输、处置，不外排，不在站内暂存。

变电站内设备偶发事故时，油污水设备下部的油坑收集，通过地下排油管道汇入布置在设备附近的事故油池内。废油及含油废水外运，由相应的有危险废物处置资质的单位处理。主变压器、高压电抗器等含油设施正常运行时，运行人员会对绝缘油进行监测，根据监测结果，如需更换绝缘油，交由有相应危废处理资质的单位进行更换、运输、处置，不外排，不在站内暂存。

3) 废旧蓄电池

升阳变电站配置 4 套独立的通信电源为通信设备供电，包括 8 组免维护蓄电池组（4 组-48V/500Ah，每组 24 节，单节 500Ah；4 组-48V/260Ah，每组 24 节，单节 260Ah）；升阳变电站配置 2 组蓄电池为 220V 直流设备供电，每组 104 只，1000Ah。变电站产生的极少量废旧蓄电池，6 到 8 年更换一组或者一套，属危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，更换后及时交由有资质单位回收处理，站内不设置危险废物暂存间。

3.1.1.3 哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程

a) 概况

本工程输电线路工程将原合心~哈南I、II回断开“π”入升阳 500kV 变电站，500kV 线路“π”接方案见附图 2。

b) 输电线路路径方案

本工程线路设计过程中，选择了两个线路路径方案，经过环境、技术、经济比较，最终确定了方案一为本项目路径推荐方案。推荐的哈南~合心I、II回开断接入升阳500kV 线路工程全部位于吉林省长春市德惠市境内，除终端塔采用同塔双回路外，均采用单回路架设。合心方向单回路并行线路自升阳500kV变电站同塔双回路终端塔出线，分别接至合心~哈南I回500kV线路137#塔开断点、合心~哈南II回500kV线路130#塔开断点；哈南方向单回路并行线路自升阳500kV变电站同塔双回路终端塔出线，分别接至合心~哈南I回500kV线路170#塔开断点、合心~哈南II回500kV线路159#塔开断点，路径方案详见附图2。

合心侧开断接入线路自升阳500kV变电站采用同塔双回路终端塔向西出线后，按两个单回线路平行架设，向西经前城子村南侧，依次跨越雾开河、G102国道和京哈电气化铁路，在小梨树子北侧左转向西北架设，跨越66kV德米甲乙线、干雾海河、京哈高速铁路、G1京哈高速公路后左转，在朝阳沟西北侧跨越德惠~合心220kV线路后继续向西北方向架设，经刁家村西侧，后左转分别接至合心~哈南I回500kV线路137#塔开断点、合心~哈南II回500kV线路130#塔开断点，除终端塔采用同塔双回路外，均采用单回路架设，形成合心~升阳I回500kV线路，合心~升阳II回500kV线路。

哈南侧开断接入线路自升阳500kV变电站采用同塔双回路终端塔向北出线后，按两个单回线路平行架设，向北经高家窝堡西侧继续向东北，经富有村东侧后左转，依次跨越G102国道、拟建66kV电力线路，继续向西北至拉拉屯村西，右转跨越雾开河后左转，跨越京哈电气化铁路，在田家店与马家店之间走线，跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，后右转向西北，依次跨越66kV德东乙线、66kV德东甲线，德惠~合心220kV线路、66kV德米甲乙线、京哈高速铁路、G1京哈高速公路及长春都市圈环线高速公路，继续向西北，经曹家屯西侧，在老糖房与小糖房之间走线，后右转分别接至合心~哈南I回500kV线路170#塔开断点、合心~哈南II回500kV线路159#塔开断点，除终端塔采用同塔双回路外，均采用单回路架设，形成哈南~升阳I回500kV线路、哈南~升阳II回500kV线路。

经矿产压覆调查，长春升阳500千伏输变电工程及周边500m范围内，无探矿权设置、无采矿权设置，同时不压覆已查明的重要矿产资源及成矿远景区，未发现与矿产资源有关的物化探异常。

c) 导线及地线

1) 导线

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本工程采用4×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。导线主要技术特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 导线主要技术特性

| 导线型号 | JL3/G1A-400/35 |
|-----------------------|----------------|
| 钢（铝包钢、铝合金）/直径 根/（mm） | 7/2.5 |
| 铝（铝合金）/直径 根/（mm） | 48/3.22 |
| 铝截面（mm ² ） | 390.88 |
| 钢截面（mm ² ） | 34.36 |
| 总截面（mm ² ） | 425.24 |

| | | |
|--------------------------|-----------|-------------|
| 直径 (mm) | 26.82 | |
| 单位重量 (kg/km) | 1348.6 | |
| 额定拉断力 (kN) | 103.7 | |
| 20°C直流电阻 (Ω /km) | 0.0739 | |
| 导线排列方式 | 直线型 (单回路) | 垂直排列 (双回路) |
| 相序 | 从左至右 ABC | 两侧均从上至下 ABC |

2) 地线

新建线路每回线路架设两根地线，其中哈南~合心 I、II 回开断接入合升 I 线采用 2 根 JLB40-150 铝包钢绞线，2 根 72 芯 OPGW 光缆；升阳 500kV 线路工程合升 II 线采用 2 根 72 芯 OPGW；升哈 I 线采用 2 根 JLB40-150 铝包钢绞线，2 根 72 芯 OPGW 光缆；升哈 II 线采用 2 根 72 芯 OPGW。

3) 导线对地距离

按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》的规定，导线在最大弧垂时，对地及对交叉跨越物的最小垂直距离，或导线在最大计算风偏情况下，与交叉跨越物间的最小净空距离，常规线路应满足表 3.1-3 的要求。

表 3.1-3 导线对地及交叉跨越物的距离

| 跨越物名称 | | 最小距离 (m) | 备注 |
|-------------|---------------|----------|-----------------|
| 非居民区 | | 11 | |
| 居民区 | | 14 | |
| 公用铁路 | 至轨顶 | 14 | +70°C |
| | 至承力索 (或接触线) | 6 | 尚应验算过飞车 (+50°C) |
| 等级公路 | | 14 | |
| 不通航河流 | 至百年一遇洪水位 | 6.5 | 考虑有漂浮物 |
| | 冬季至冰面 | 11 | |
| 通航河流 | 至最高航行水位的最高桅杆顶 | 6.0 | |
| 电力线 | 至导线或地线 | 6 | 应验算过飞车 |
| | 至低压线杆顶 | 8.5 | 尚应验算飞车考虑杆顶有人作业 |
| 通信线 | | 8.5 | 尚应验算飞车考虑杆顶有人作业 |
| 架空索道 (或接触线) | | 6 | 跨导线或避雷线 |

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)，本项目新建线路对地高度应在 11m 以上，当前设计阶段线路对地高度在 12m-50m 之间，平均对地线高约为 27m。本工程为保证线下居民区电磁环境达标，环评要求单回路输电线路经过环

境敏感目标附近时，单回路线高抬升至 20.5m、双回路线高抬升至 20.5m。

4) 交叉跨越

本工程跨越公路、电力线、乡村道路、通信线等均搭设跨越架，跨越非通航河流雾开河、干雾海河，为一档跨越，跨越河流为不通航河流不设置跨越架。本工程共计跨越 128 次。本工程输电线路主要交叉跨越情况参见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程输电线路主要交叉跨越情况一览表

| 序号 | 跨越物名称 | 跨越次数 | 跨越施工场地占地(m ²) |
|----|-----------|------|---------------------------|
| 1 | 66kV | 10 | 3500 |
| 2 | 220kV | 4 | 2000 |
| 3 | 高速铁路 | 4 | 4800 |
| 4 | 电气化铁路 | 4 | 4800 |
| 5 | 高速公路 | 6 | 7200 |
| 6 | 国道 | 4 | 1400 |
| 7 | 10kV 电力线路 | 48 | 7200 |
| 8 | 一般公路及乡道 | 40 | 16000 |
| 9 | 河流 | 8 | 0 |
| 合计 | | 128 | 21800 |

备注：两条并行线路使用同一组跨越架；线路均采用一档跨越河流，且跨越河流均为不通航河流，无需跨越架。

d) 杆塔和基础

1) 杆塔

本项目单回路直线塔、转角塔均采用自立式铁塔，其中哈南~合心 I、II 回开断接入升阳 500kV 线路工程升哈 I 线建设杆塔 44 基，直线塔 36 基，转角、耐张塔 8 基；升哈 II 线建设杆塔 47 基，直线塔 37 基，转角、耐张塔 10 基；合升 II 线建设杆塔 48 基，直线塔 36 基，转角、耐张塔 12 基；合升 I 线建设杆塔 47 基，直线塔 37 基，转角、耐张塔 10 基。单回路直线塔采用酒杯塔、转角耐张塔采用干字型塔，合计 186 基。

本工程仅终端塔采用双回路塔，为双回路转角塔，共 2 基。塔型图详见附件 5。

2) 基础

根据本工程的地质、水文条件及各塔型基础作用力的特点，确定本工程采用的基础型式及使用范围如下：

(1) 灌注桩基础：灌注桩基础是指用专门的机具钻（冲）成较深的孔，以水头压力和泥浆护壁，放入钢筋骨架和水下浇注混凝土的桩基。它是一种深型的基础型式，适用于地下水位较高的粘性土和砂土等地基。

(2) 直柱板式基础：直柱板式基础是传统的基础型式，适用各类地质、各种塔型。主要设计特点是：底板大、埋深浅、底板较薄，底板双向配筋承担由铁塔上拔、下压和

水平力引起的弯矩和剪力，钢筋混凝土底板宽高比不大于2.5。与传统台阶式基础相比，直柱板式基础埋深浅，易开挖成型，混凝土量能适当降低。适用范围广泛，构造简单，施工经验丰富。基础形式详见附图6。

3.1.2 项目占地及土石方情况

3.1.2.1 项目占地

本项目建设区占地包括永久占地和临时用地，升阳站站区、进站道路区、输电线路塔基永久占地，临时用地主要包括线路工程的塔基施工区、牵张场地区、跨越设施区和临时道路区，站区施工生产生活区等。本项目建设区总占地面积为 58.16hm²，其中永久占地 10.87hm²，临时用地 47.29hm²，占地类型包括旱地、水田、乔木林地及荒草地。本项目占地面积统计见表 3.1-5。

本项目变电站位于吉林省德惠市布海镇，站址总用地总面积 7.78hm²，全部为旱地。经与自然资源部门核实，站区永久占地不涉及占用永久基本农田；线路路径较长，永久占地占用永久基本农田面积约为 2.52hm²（均为旱田）。根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强耕地保护提升耕地质量完善占补平衡的意见》（2024 年 2 月 5 日）、《吉林省自然资源厅 吉林省发展和改革委员会 关于简化用地管理加快电网建设的通知》（吉自然资规〔2019〕5 号）、《自然资源部 农业农村部关于改革完善耕地占补平衡管理的通知》（自然资发〔2024〕204 号）及《吉林省自然资源厅 吉林省农业农村厅 吉林省财政厅关于印发改革完善耕地占补平衡管理的若干措施》的通知》（吉自然资规〔2025〕2 号），项目建设单位将严格按照以上管理要求，履行相应的责任和义务。

3.1.2.2 土石方情况

本项目挖填方总量为 18.00 万 m³。其中：挖方总量 10.20 万 m³（其中表土剥离量 5.93 万 m³），填方总量 7.80 万 m³（其中表土回覆量 3.59 万 m³）。具体为：

变电站工程挖填方量为 7.14 万 m³，其中：挖方 4.74 万 m³（其中表土剥离量 2.64 万 m³），填方 2.40 万 m³（其中表土回覆量 0.30 万 m³），无借方。表土余方 2.34 万 m³。

输电线路挖填方量为 9.06 万 m³，其中：挖方 5.46 万 m³（其中表土剥离量 3.29 万 m³），填方 5.40 万 m³（其中表土回覆量 3.29 万 m³）。表土全部回覆，土石方余方 0.06m³。

线路工程表土全部回覆，变电站占用耕地耕作层土壤剥离实施方案正在编制中，变电站表土处理以《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》及“占用耕地耕作层土壤剥离实施方案（变电站）”要求为准。

本项目土石方平衡及流向情况见表 3.1-6。

表 3.1-5 本项目占地情况一览表

单位: hm²

| 项目 | | 永久占地 | | | | | 临时占地 | | | | | 合计 |
|------------------------|---------|--------|------|------|------|-------|--------|------|------|------|-------|-------|
| | | 土地利用类型 | | | | | 土地利用类型 | | | | | |
| | | 旱地 | 水田 | 乔木林地 | 荒草地 | 小计 | 旱地 | 水田 | 乔木林地 | 荒草地 | 小计 | |
| 升阳 500kV 变电 站 | 施工生产生活区 | | | | | | 2.00 | | | | 2.00 | 2.00 |
| | 站区 | 6.90 | | | | 6.90 | | | | | 0.00 | 6.90 |
| | 进站道路区 | 0.88 | | | | 0.88 | | | | | 0.00 | 0.88 |
| | 小计 | 7.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 7.78 | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 9.78 |
| 线路 工程 区 | 站外电源区 | 0.21 | | | | 0.21 | 4.58 | | | | 4.58 | 4.79 |
| | 跨越施工区 | | | | | 0.00 | 1.46 | 0.48 | 0.24 | | 2.18 | 2.18 |
| | 牵张场区 | | | | | 0.00 | 2.50 | | 0.20 | | 2.70 | 2.70 |
| | 施工道路区 | | | | | 0.00 | 8.49 | | 0.27 | 0.07 | 8.83 | 8.83 |
| | 塔基区 | 2.75 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 2.88 | 21.36 | 0.30 | 0.46 | 0.20 | 22.32 | 25.20 |
| | 塔基拆除区 | | | | | 0.00 | 4.68 | | | | 4.68 | 4.68 |
| | 小计 | 2.96 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 3.09 | 43.07 | 0.78 | 1.17 | 0.27 | 45.29 | 48.38 |
| 合计 | | 10.74 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 10.87 | 45.07 | 0.78 | 1.17 | 0.27 | 47.29 | 58.16 |

表 3.1-6 本项目土石方平衡及流向一览表

单位: 万 m³

| 分区 | 分类 | 开挖 | 回填或回覆 | 调入方 | | 调出方 | | 表土余方 | | 土石方余方 | |
|---------|-----|------|-------|-----|----|------|------|------|---------------------------------------|-------|----|
| | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| 一、变电站 | | | | | | | | | | | |
| 站区 | 表土 | 2.07 | | | | | | 2.07 | 按自然资源部门相关要求及本项目《占用耕地耕作层土壤剥离实施方案(变电站)》 | | |
| | 土石方 | 2.10 | 1.88 | | | 0.22 | 进站道路 | | | | |
| 施工生产生活区 | 表土 | 0.30 | 0.30 | | | | | | | | |

| 分区 | 分类 | 开挖 | 回填或回覆 | 调入方 | | 调出方 | | 表土余方 | | 土石方余方 | |
|---------------|-----|-------|-------------|------|----------|------|-------|------|---------------------------------------|--------------|----------------|
| | | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 | 数量 | 去向 |
| 进站道路区 | 表土 | 0.27 | | | | | | 0.27 | | | |
| | 土石方 | | 0.22 | 0.22 | 站区 | | | | | | |
| 小计 | | 4.74 | 2.40 | 0.22 | | 0.22 | 进站道路 | 2.34 | | | |
| 二、输电线路 | | | | | | | | | | | |
| 塔基及塔基施工区 | 表土 | 1.18 | <u>1.18</u> | | | | | | | | |
| | 土石方 | 1.96 | <u>1.92</u> | | | 0.04 | 塔基拆除区 | | | | |
| 施工道路区 | 表土 | 1.61 | 1.61 | | | | | | | | |
| 塔基拆除区 | 表土 | 0.27 | 0.27 | | | | | | | | |
| | 土石方 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 塔基及塔基施工区 | | | | | 0.06 (废旧混凝土) | 建设单位协调, 外部综合利用 |
| 站外电源区 | 表土 | 0.23 | <u>0.23</u> | | | | | | | | |
| | 土石方 | 0.15 | 0.15 | | | | | | | | |
| 小计 | | 5.46 | <u>5.40</u> | 0.04 | | 0.04 | | | | 0.06 | |
| 工程总计 | 表土 | 5.93 | <u>3.59</u> | | | | | 2.34 | 按自然资源部门相关要求及本项目《占用耕地耕作层土壤剥离实施方案(变电站)》 | | |
| | 土石方 | 4.27 | 4.21 | 0.26 | | 0.26 | | | | 0.06 | 建设单位协调, 外部综合利用 |
| | 小计 | 10.20 | <u>7.80</u> | 0.26 | 0.00 | 0.26 | | 2.34 | | 0.06 | 利用 |

3.1.3 施工工艺及方法

3.1.3.1 施工组织

a) 升阳 500kV 变电站

1) 交通运输

升阳 500kV 变电站所在位置周围有等级公路及众多的县、乡级公路为辅助，形成公路网，组成了便利的运输体系，将施工材料设备运至变电站施工现场。进站道路从西侧的 X005 乡道引接，长度为 413m。

2) 施工场地布置

本期升阳变电站为新建变电站。站内区域远期预留场地复杂，无大片空地，为施工安全，在站区西南侧围墙外临时征用 2.00hm² 作为施工生产生活区。施工生产生活区场地为矩形，表土及土石方对方区位于西北侧，施工生活区位于西南侧，材料堆放区位于东北侧。施工时最大施工人数约 500 人，居住在变电站临时施工生活区，施工生活区优先建设临时厕所，临时厕所进行防渗处理。

3) 施工力能

施工用水采取永临结合方式，站内打井取地下水作为施工用水，也做为变电站永久性水源。施工电源考虑永临结合，从附近 66kV 德东甲线布海分线现有的线路引接，引接长度 8.7km，施工结束后作为变电站备用电源。施工期间的通讯采用无线移动通讯的方式。

4) 施工机械及建筑材料

施工过程中可能会用到的机械设备有液压挖掘机、重型运输车、推土机、压路机、混凝土振捣器、重型运输车、大型吊车、混凝土输送泵、切割、角磨机等。本工程建设需要的石料、碎石料、砂石料和钢材、水泥等，设计中尽量考虑就近就地采购，优先采用当地的原材料。采用商品混凝土，不在现场进行混凝土搅拌。站内施工时最大施工人数约 500 人，居住在变电站临时施工生活区，施工生活区优先建设临时厕所，临时厕所进行防渗处理。

变电站施工布置见图 3.1-1。

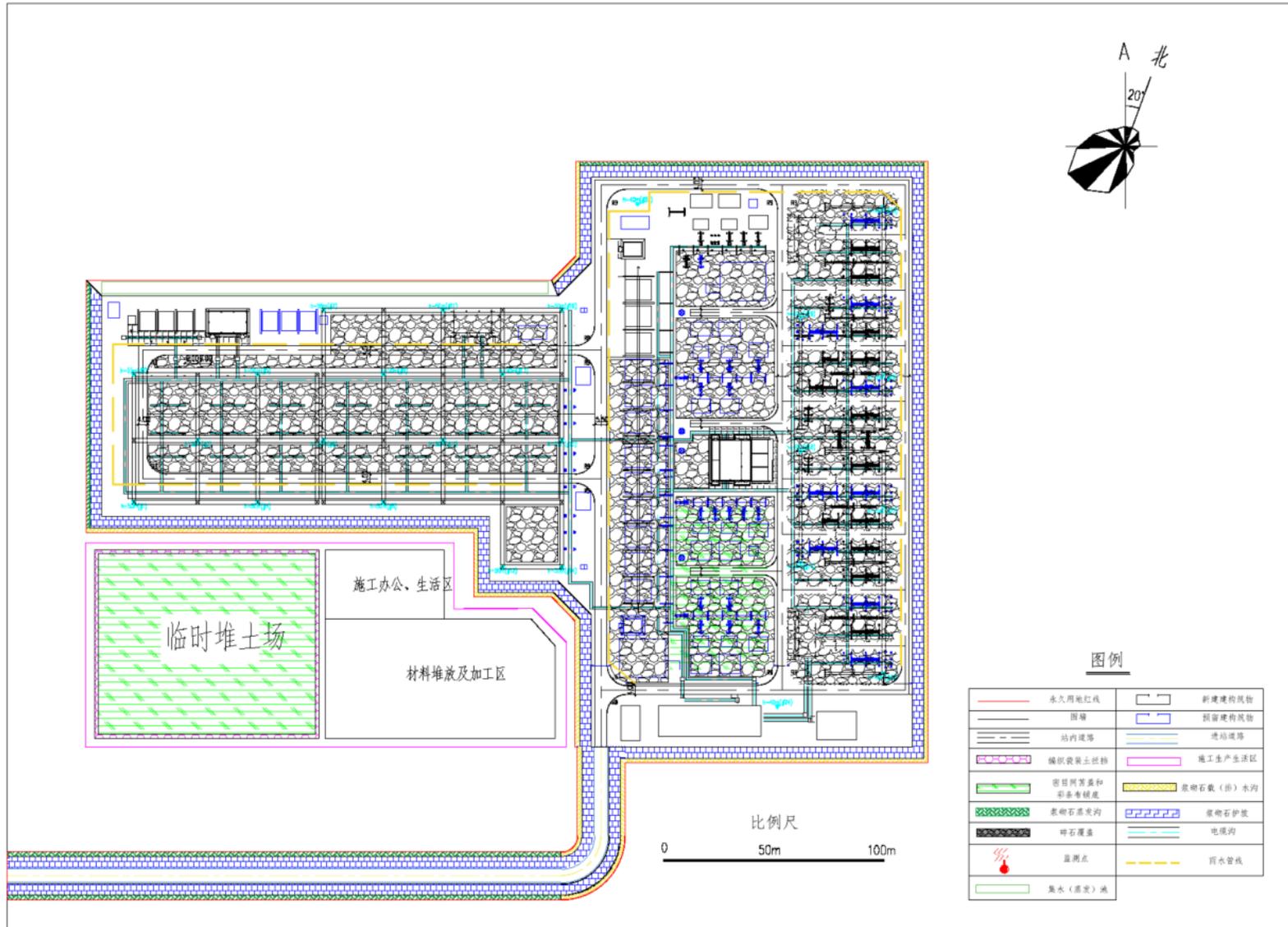


图 3.1-1 升阳 500kV 变电站施工布置图

b) 输电线路

在塔基施工过程中每处塔基设一处施工临时占地作为施工场地，输电线路施工所需材料站和施工生活区租用线路沿线库房或民房，不单独设置。

塔基基础开挖土石方堆放在塔基施工场地。将剥离的表土和开挖土分开堆放。架线施工可多采用无人机放线，可充分利用施工道路等场地进行操作。

1) 交通运输

本工程所在地区有多条公路穿越或在周边经过，以众多的县、乡级公路为辅助，形成公路网，从而组成了便利的运输体系。线路周边存在102国道、县道X009及乡道Y003、Y046、Y030等多条已有道路。塔基尽可能利用已有道路，绝大部分塔位线路路径附近乡村公路均可以利用且交通条件较好，乡村公路进入各塔基之间有土路通道，土路在非雨季季节路面坚硬，压实程度较高，可以供运送机械车辆经过。当路面不满足机械车辆经过时，需临时建设临时道路用于汽车运输，本工程临时道路长度15.5km，道路宽5.7m。

2) 施工场地布置

(1) 塔基区、塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。在塔基施工过程中，每处塔基永久征地外侧设1处临时施工场地，每处施工场地各布设临时堆土场，用来临时堆置剥离的表土、临时堆存的土石方、砂石料、水、材料和工具等。塔基开挖土石方堆放在塔基施工场地，塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，回填后所余土方平摊在塔基区，采取人工夯实、分层碾压方式，输电线路不设置弃土场。

(2) 牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场，牵张场一般布置在交通方便且地势较平坦的地方，利用机耕路可直接到达。本工程500kV线路单处牵张场地平均占地1800m²，设置15处牵张场地临时用地面积2.70hm²。

(3) 施工营地

由于本工程均为新建工程，采取分段施工实施，施工材料由施工单位分批次运至施工现场并及时组织施工安装，输电线路鉴于施工队伍的流动性和施工人员的分散性和临时性，不单独设置施工营地，施工人员租用沿线当地民房居住。单基塔最大施工人数约

为30人，由于各个施工阶段施工工艺方法不同，本工程实施流水作业。

(4) 临时道路

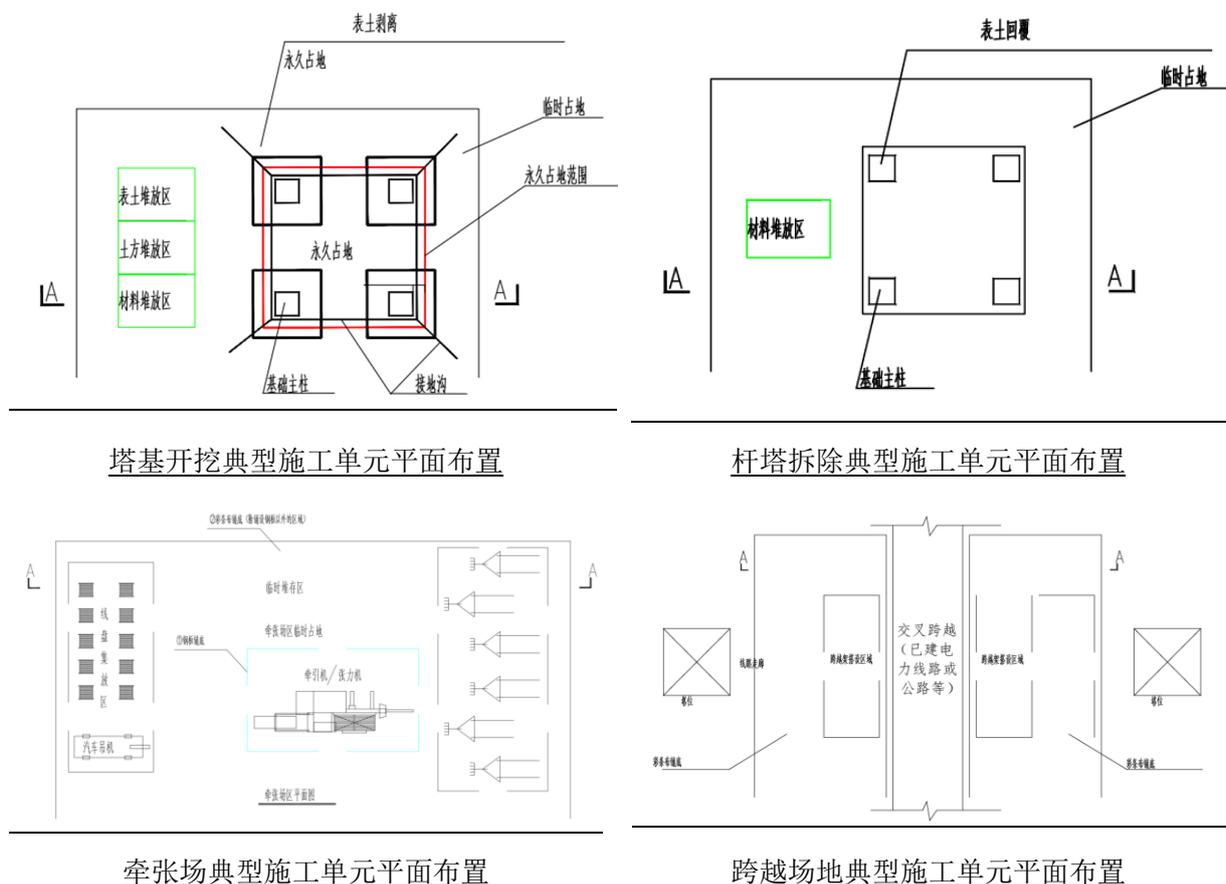
工程新建临时道路 15.5km，宽 5.7m，因占用耕地，需进行表土剥离，剥离的表土沿着道路堆放。

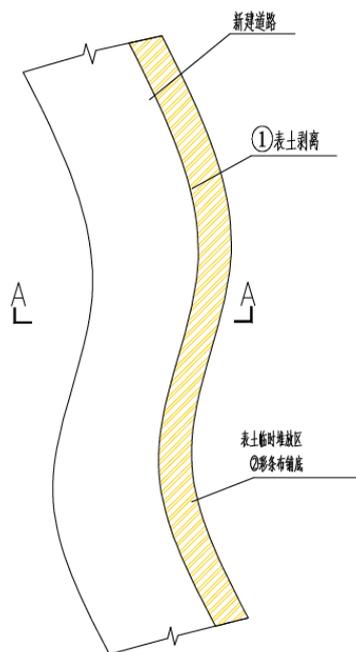
(5) 施工建筑材料

本工程建设需要的石料、碎石料、砂石料和钢材、水泥等，设计中尽量考虑就近就地采购，优先采用当地的原材料。施工采用商品混凝土，不在现场进行混凝土搅拌。

(6) 跨越设施

本工程输电线路跨越公路、铁路及高压线（220kV、66kV电力线）等共计128次。
线路典型施工单元平面布置详见图 3.1-2。





施工道路典型施工单元平面布置

图 3.1-2 线路施工布置图

3.1.3.2 变电站施工工艺

升阳 500kV 变电站新建工程施工主要包括施工准备、场地平整、建筑物基础开挖建设、电气设备安装进场等，具体施工工艺如下：

a) 施工准备

施工准备主要包括新建和开辟临时道路，方便各种施工车辆的进入，建设临时施工场地，各种施工材料的准备及施工用水及施工用电的接引工作。施工生活区紧邻站区南侧布置，施工生活区临时用地面积为 2.00hm^2 ，占地类型为耕地。并在施工结束后经全面整地交还复耕。站址进站道路从西侧的 X005 乡道引接，长度为 413m，进站道路占地面积为 0.88hm^2 。

b) 场地平整

在施工前，需要对场地进行清理，移除所有可能影响施工的障碍物，如树木、杂草、石块等。采用 74kW 推土机对变电站征地范围可剥离表土区域实施表土剥离，剥离的表土集中堆放，采用 1.0m^3 装载机配合 74kW 推土机和 3.5t 自卸汽车运输至设在站区的临时堆土区，运距按 0.5km 考虑。后将拟建变电站场地位置进行平整，需采用大型挖机开挖，使场地平整、压实后达到设计标高。在场地平整后，需要对土壤进行压实处理，以提高地基的承载力和稳定性。

c) 基础开挖、回填、站内构筑物建设

在项目站内建设中，需要基础开挖的建筑物有低抗场地、主控楼、事故油池、水处理装置等，变电站各类建（构）筑物基础（包括沟道）视其大小、深浅和相邻间距，分别采用机械和人工开挖，机械输送；对于成片基础如主建筑物或管道走廊等，采用大开挖，反之采用单独或局部成片的开挖方式。人工开挖基槽（沟）时，基槽（沟）的开口坡度根据不同土质条件确定，挖出的基槽土临时堆放在一侧。土方回填需分层碾压回填。先由挖掘机装土，再自卸汽车运至回填土堆放点后，采用推土机铺土、摊平，再用 30t 振动碾压机碾压。对于边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲压夯夯实。沟管、建构筑物的基坑回填采用蛙式打夯机夯实，压实系数不小于 0.97。

站内各种管线施工采取地下直埋的方式敷设，施工时分段施工。以机械施工为主，人工施工为辅，用挖掘机挖至距设计高程 0.3m~0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底。管沟开挖边坡比 1: 0.3，施工开挖断面底口宽度分别根据不同管径及管道数量确定，两侧留有一定的余地。开挖后的土料堆放于管线开挖沟的一侧，作为回填用。管线安装完毕，进行土方回填，分层夯实，管顶以上 0.8m 以内用蛙式打夯机夯实。

严格按照配合比制备混凝土，确保其强度和耐久性满足设计要求。运输车辆则负责将混凝土、钢筋等建材及时、安全地运抵施工现场。后期采用小型挖掘机回填，平整、压实。同时根据设计图纸对站内构筑物建设施工并进行装修。

d) 电气设备安装进场

起重机械，如大型吊车、升降机等，用于大型设备的吊装。电动工具，如电钻、电锯等，将辅助完成设备的精细组装工作。同时，使用专业的绝缘测试设备对设备进行绝缘性能测试，确保设备的安全运行。

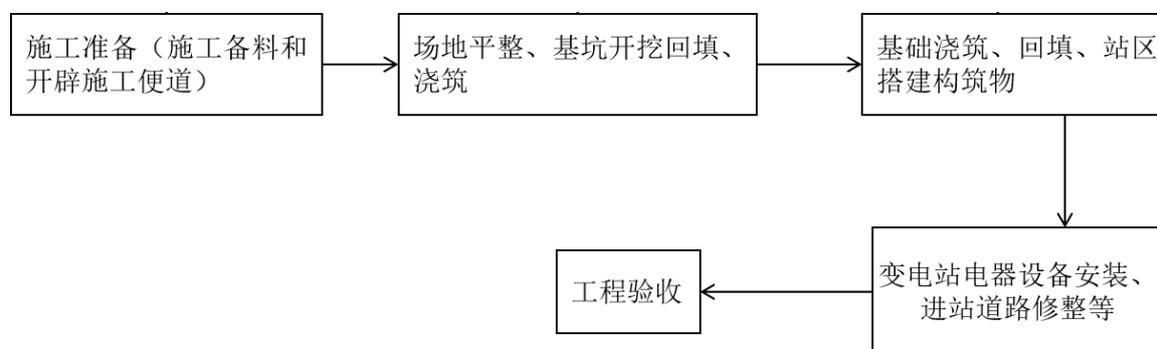


图 3.1-3 变电站主要施工流程

3.1.3.3 输电线路施工工艺

输电线路工程施工大体分为：

a) 塔基施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇筑和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

基坑开挖尽量采用人工开挖的方式，不采用大开挖、大爆破的方式。在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

塔基开挖土石方堆放在塔基施工场地。塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，回填后所余土方平摊在塔基区，采取人工夯实、分层碾压方式。

基础在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。根据采用基础型式的不同，在基础浇筑后进行人工或自然养护，待混凝土达到一定强度后测试混凝土强度。

本工程采用灌注桩基础，应按平均每基灌注桩泥浆量设计泥浆沉淀池，一开钻前每基塔先建泥浆池，用作钻孔作业中泥浆收集池。泥浆沉淀干化后将泥浆池开挖土方进行逐层填充。使用振动压实机器等设备进行压实处理，确保其达到预定的密实度和紧实度。回填完成后，对表层进行处理和修整，确保泥浆池地面平整、紧实、无裂缝。

基坑回填采取分层夯实，每回填 300mm 厚度夯实一次。坑口的地面上应筑防沉层，防沉层的上部边宽不得小于坑口边宽，其高度根据土质夯实程度确定，一般为 300mm~500mm。经过沉降后及时补填夯实，坑口回填土不低于地面。基础拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中根开及高差发生变化，基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。

b) 组塔架线

1) 铁塔组立

组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况。确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

线路杆塔组立工程施工流程见下图 3.1-4。

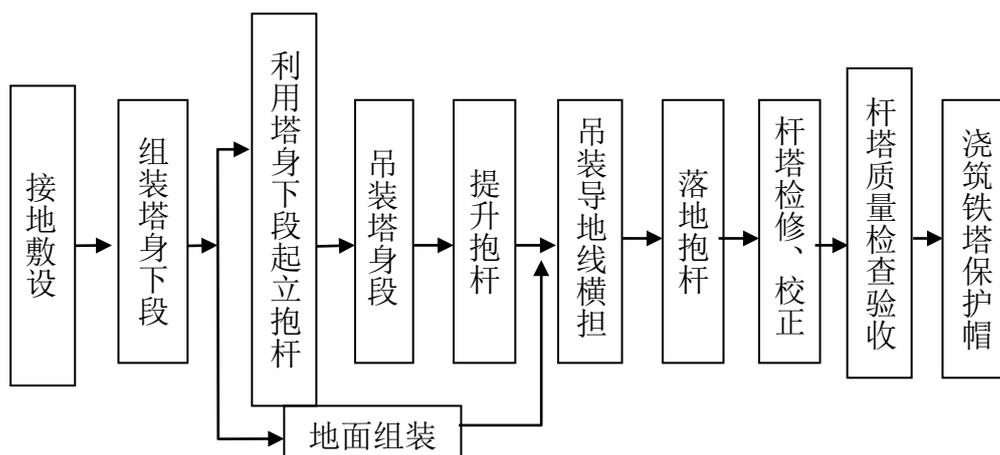


图 3.1-4 输电线路杆塔组立施工流程图

2) 架线

本工程采用张力架线法，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。本工程根据沿线实际情况每隔4~5km设置一处牵张场地，共设置15处。架线现场施工见图 3.1-5，架线施工流程见图 3.1-6。



图 3.1-5 线路工程沿线牵张场布置形式照片

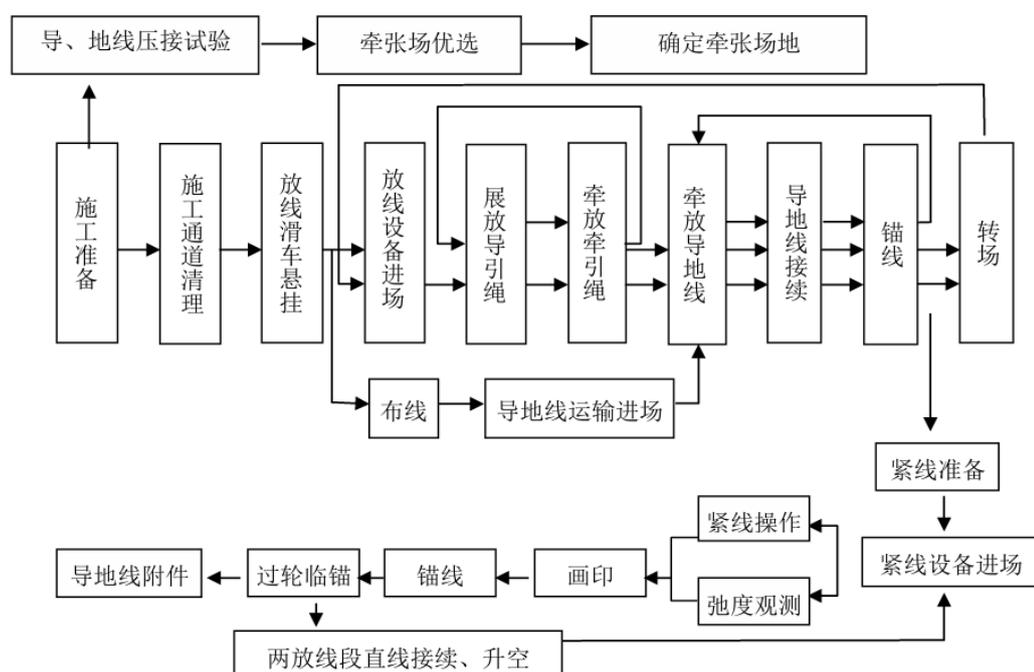


图 3.1-6 输电线路架线施工流程图

3.1.3.4 原合哈I、II线拆除工程

线路拆除工程施工主要有：施工准备、铁塔拆除、基础拆除几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

a) 施工准备

在拟拆除塔基处准备施工场地，施工机械、施工材料、施工人员到场。将拟拆除铁塔的导线与输电线路本体断开。

b) 铁塔拆除

本工程线路铁塔拆除采用气焊切割塔腿的方法整体拆除铁塔。在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形开阔。塔材全部拆除后，废旧导线和塔材分类组装打包，回收利用。

c) 基础拆除

塔材拆除完毕后，对塔基基础进行拆除，地下拆除深度0.8m，地上基础露头0.5m，共拆除64个杆塔基础，约产生600m³废弃混凝土块。基础拆除后的废弃混凝土块，优先考虑综合利用，若无法综合利用，则按当地相关部门要求堆放在指定场地。

3.1.3.5 施工进度安排

本工程按 19 个月的施工期作施工进度安排，本项目计划于 2026 年 6 月开工，于 2027 年 12 月完工。

3.1.4 主要经济技术指标

本项目投资总额约 66168 万元，其中环保投资约 757.39 万元，环保投资占工程总投资的 1.14%。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 与国家产业政策相符性分析

本工程为 500kV 输变电工程，能够满足地区负荷增长的需要，提高长春北部地区供电可靠性，降低相关 220kV 线路过载风险。是国家发改委第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“第一类鼓励类”中的“跨区电网互联工程技术开发与应用，电网改造与建设，增量配电网建设”符合国家产业政策。

3.2.2 与地区相关规划的相符性分析

3.2.2.1 与电力电网规划相符性分析

本工程已纳入《吉林省电网规划》（2025~2030 年）和《长春地区电网发展规划》（2025~2030 年）。项目建设有利于满足长春北部大型电源项目的接网需求，同时可满足长春北部地区新增负荷供电需求，加强网架结构，提升供电质量。根据吉林省能源局文件《吉林省能源局关于印发〈吉林省电力发展“十四五”规划〉的通知》（吉能电力〔2022〕356 号），“第三章 重点任务”中积极构建坚强电网体系，全力打造省内以中部长吉两轴为中心的 500 千伏“两横三纵”坚强电网，充分发挥优化资源配置作用，推进双阳、德惠等 500 千伏输变电工程建设，提高负荷中心供电能力。

3.2.2.2 与国土空间总体规划的相符性分析

a) 与《吉林省国土空间规划》的相符性分析

根据《吉林省人民政府关于印发吉林省国土空间规划（2021-2035 年）的通知》（吉政发〔2024〕7 号），将全省国土空间划分为农产品主产区、重点生态功能区和城市化地区三类主体功能区，在此基础上，以县级行政区为单元，细化主体功能区划分，叠加确定其他功能区。划定能源资源富集区，控制矿产资源开采总量，优化调整开发利用结构，推动矿业经济平稳健康发展。确定特别振兴区，统筹资源开发与城市发展，创新资源开发模式，推动资源枯竭型城市和传统工矿城市功能转型、边境地区开发开放。

根据《吉林省国土空间规划（2021-2035 年）》，本工程评价区域主体功能规划为：国家级农产品主产区。本项目为输变电项目，属于基础设施建设类项目。本项目符合主体功能地位，严格执行准入标准，布局循环农业生产示范区，推进粮牧加一体化发展。输电线路属于线性工程，点状征地，施工结束后对施工区域会进行有针对性的植被恢复

及复耕等工作，对沿线区域内的生态环境及粮食种植的影响较小。

《吉林省国土空间规划（2021-2035 年）》提出建设绿色安全的能源资源布局体系，建设智能安全的省域电网，建设双阳、白山、德惠等 500 千伏输变电工程，提升中部东西通道互供能力。本项目建成可满足地区负荷增长的需要，提高长春北部地区供电可靠性，加强长春北部地区主网架结构。因此本项目符合《吉林省国土空间规划（2021-2035 年）》要求。

b) 与《吉林省主体功能区规划》的相符性分析

本项目位于吉林省长春市德惠市，根据《吉林省主体功能区规划》，本项目所在区域均位于国家级农产品主产区。

农产品主产区的功能定位是：保障农产品供给安全的重要区域，全省重要的商品粮基地。农产品主产区要全面贯彻国家新增千亿斤粮食生产能力规划，着力保护耕地，稳定粮食生产，增强农业综合生产能力，发展现代农业，增加农民收入，加快社会主义新农村建设，保障农产品供给，保障国家粮食安全和食品安全。

本项目施工期对农产品主产区影响主要体现在永久占地导致占用了小部分耕地，临时占地带来的生物量损失。

本项目为输变电工程，占地面积较小，属于有限人为活动，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，不影响农产品生产。本项目已委托编制水土保持方案报告书，施工结束后按要求对耕地及时复耕，能有效控制对农产品区域的影响。

综上所述，本项目与《吉林省主体功能区规划》相符。本项目与吉林省主体功能区位置关系见图 3.2-1。

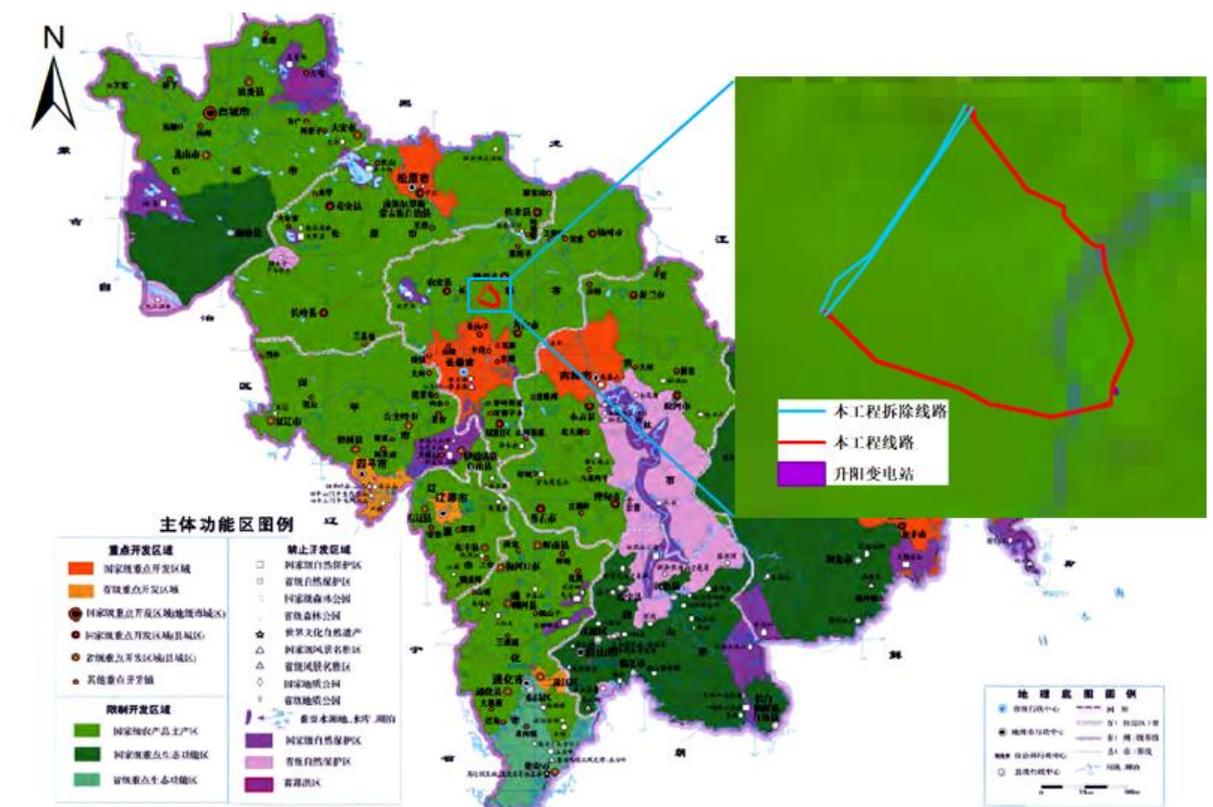


图 3.2-1 本工程与吉林省主体功能区划位置关系

c) 与《吉林省生态功能区划》相符性分析

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态系统受胁迫的过程和效应、生态服务功能重要性及生态系统的特征和差异而进行的地理空间分区。根据《吉林省生态功能区划研究》(2005 年出版),本项目位置所在的一级生态区划为 II 吉林中部台地生态区,所在的二级区划为 II₂ 长春台地城镇与农业生态亚区,所在的三级区划为 II_{2.4} 饮马河平原土壤侵蚀控制与农业生态功能区。

II_{2.4} 饮马河平原土壤侵蚀控制与农业生态功能区

本区地处长春市中部松辽平原腹地,东界为饮马河与沐石河的分水岭,西界为饮马河与伊通河的分水岭,南界为石头口门水库的南界,北界为饮马河与伊通河的汇合处,由小流域组成。全区包括九台市区和九台市的纪家、春阳、鸡鸣山、沃皮、卡伦、龙家堡、饮马河、九郊、苇子沟、士门岭、二道沟、西营城、加工河、波泥河、西营城子,德惠市区及德惠的沃皮、菜园子、达家沟、同太、夏家店、大青嘴、升阳、边岗、天台、布海、郭家、同太、朱城子等乡镇。全区幅员面积 3015.45km²,占长春城镇与农业生态亚区面积的 18.33%,人口密度为 249 人/km²。

本区地势南高北低。主要河流有饮马河及其支流雾开河等,河流自南向北流经本区,注入松花江。地貌由 Q₂ 黄土状亚粘土和 Q₄ 砂、亚砂土组成的一、二级阶地构成,多为

波状起伏的台地平原。饮马河、雾开河发育有较宽阔的河漫滩。本区土质肥沃，主要土壤类型有黑土、草甸黑土、草甸土和冲积土。水资源较丰富。

本区主要的生态类型有：暗棕壤丘陵人工油松和樟子松林、暗棕壤丘陵柞桦林、草甸暗棕壤丘陵旱田、黑土台地旱田、草甸土平地旱田、冲积土沟谷地旱田、河谷平地旱田、河谷平地水田等。土地的自然结构为“二山一水七分田”，土地的用地结构为林地：耕地：城镇用地：未利用地：水域=16.9：58.6：9.3：4.3。本区既是全省重要的农业基地之一，也是水稻的主产区，还是长春市的畜禽、瓜果蔬菜等农副产品的主要产区。是全省农村经济相对发达的区域。

本项目为输变电工程，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设。运行期不排放废气和废水，项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化、自然遗产地等环境敏感区。本项目的建设符合《吉林省生态功能区划》。本项目与吉林省生态功能区划的位置关系见图 3.2-2。

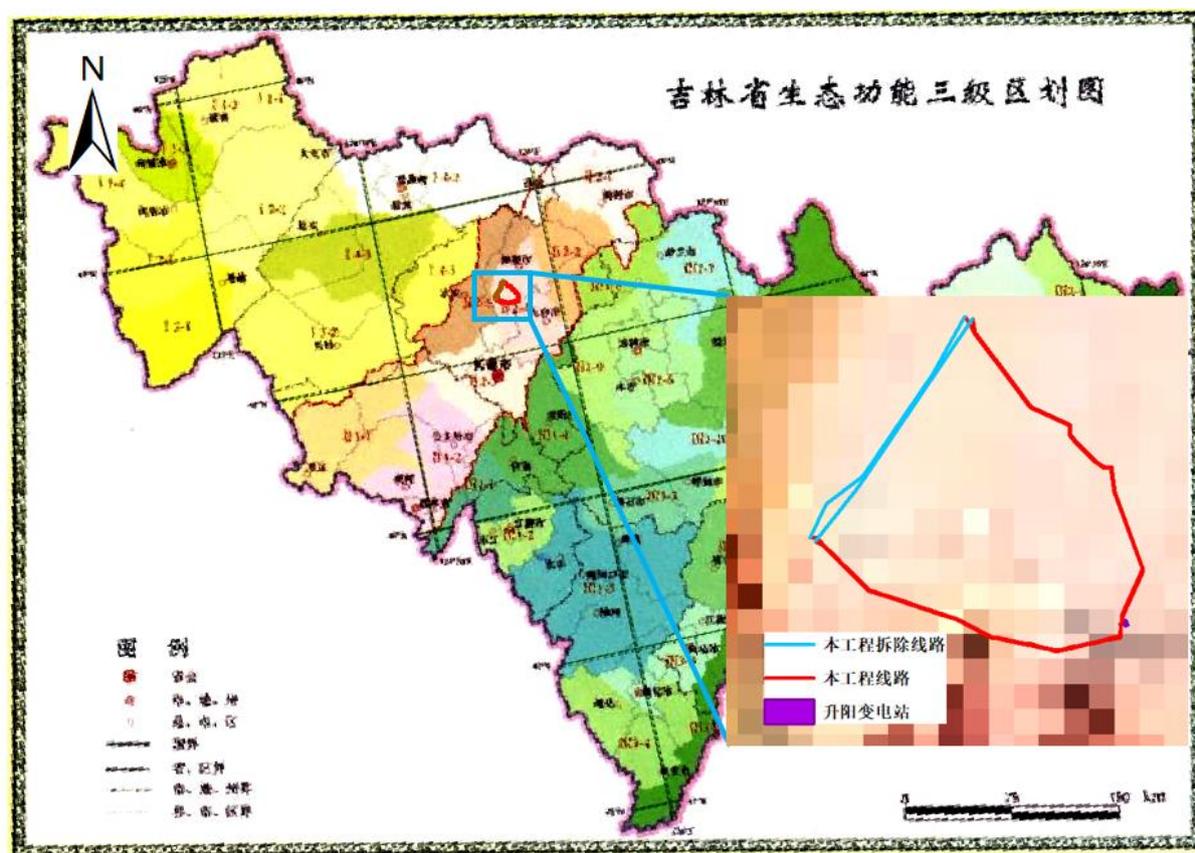


图 3.2-2 本项目与吉林省生态功能区划位置关系图

3.2.2.3 与“十四五”生态环境保护规划的相符性分析

a) 与吉林省“十四五”生态环境保护规划的相符性分析

根据《吉林省人民政府办公厅关于印发吉林省生态环境保护“十四五”规划的通知》

（吉政办发〔2021〕67号），本项目为输变电工程，不属于高污染、高耗水项目，运行期不产生废气，电磁环境、声环境均满足相关标准要求，线路沿线不涉及生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区等区域，符合吉林省“十四五”生态环境保护规划要求。

b) 与长春市“十四五”生态环境保护规划的相符性分析

根据《长春市人民政府办公厅关于印发长春市生态环境保护“十四五”规划的通知》（长府办发〔2022〕26号），本项目为输变电工程，不属于高污染、高耗水项目，运行期不产生废气，电磁环境、声环境均满足相关标准要求，线路沿线不涉及生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区等区域，符合长春市“十四五”生态环境保护规划要求。

3.2.2.4 路径协议办理情况

本工程在选址、选线阶段已充分征求所涉及地区地方政府及规划部门的意见，对站址线路进行了优化，尽量避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；已避让生态保护红线区，减少对所涉地区的环境影响，本工程选址、选线的协议办理情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 协议办理情况一览表

| 序号 | 行政区 | 单位名称 | 是否取得 | 协议内容或收资情况 | 落实情况 |
|----|--------|--------------|------|---|--|
| 1 | 长春市 | 长春市生态环境局 | 是 | 1、工程选址、选线应满足生态环境保护法律法规、规划的要求。 2、因贵单位未提供路径、选址、选线各坐标的经度和纬度，请自行登录吉林省生态环境分区管控公众端应用平台，输入路径选址、选线各坐标的经度和纬度查看相关内容，工程选址、选线应满足“三线一单”生态环境分区管控的要求。 3、工程应避让饮用水水源地保护区，如无法避让，请进行唯一性论证。 4、工程应依法进行环境影响评价。 | 1、本工程选址、选线满足生态环境保护法律法规、规划的要求。 2、已将当前设计阶段升阳变电站址位置及线路路径上传“吉林省生态环境分区管控公众端应用平台”复核，工程选址选线压盖了优先保护单元“德惠市黑土地保护区（ZH22018310003）”及一般管控单元“德惠市一般管控区（ZH22018330001）”满足相关要求，查询报告详见附件4。 3、本工程一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，不在水源地范围内占地，线路唯一，唯一性论证详见3.2.7。 |
| 2 | 长春市德惠市 | 长春市生态环境局德惠分局 | 是 | 原则同意该工程项目，项目建设过程 | 本环评报告中对工程施工期及运营期可能产生的生 |

| 序号 | 行政区 | 单位名称 | 是否取得 | 协议内容或收资情况 | 落实情况 |
|----|-----|---------------|------|---|--|
| | 惠市 | 分局 | | 中应严格执行环境保护相关政策，落实好环境影响评价制度。 | 态环境污染均提出了针对性的设施和措施，在落实环评报告中提出的设施及措施后，可将本工程产生的影响减轻至最小程度。 |
| 3 | | 德惠市自然资源局 | 是 | 一、用地单位要按照《吉林省人民政府办公厅印发关于促进吉林省新能源产业加快发展若干措施的通知》（吉政办发〔2024〕1号）文件要求：“（五）保障电网项目建设用地需求。输配电线路塔杆基础可不实行土地征收，用地单位经与当地农村集体经济组织及村民协商达成协议后，给予一次性经济补偿，占用耕地的需落实耕地占补平衡。”如国家政策发生变化，按国家最新政策办理相关手续。 二、项目线路路径不占用生态保护红线、不占用城镇开发边界。线路路径未压覆德惠市授予的矿业权，是否压覆其他层级设置的矿业权请贵公司进一步查询。 三、项目线路路径应尽量避让一般耕地，涉及占用林地的应履行使用林地审批程序。 | 1、建设单位将严格按照《吉林省人民政府办公厅印发关于促进吉林省新能源产业加快发展若干措施的通知》（吉政办发〔2024〕1号）文件要求，履行相应的责任和义务。 2、经查询，本工程不压覆各层级设置的矿业权。 3、项目线路路径设计已尽量避让一般耕地，涉及占用林地的正在办理履行使用林地审批程序。 |
| 4 | | 德惠市文化广播电视和旅游局 | 是 | 无意见。 | / |
| 5 | | 布海镇人民政府 | 是 | 原则同意。 | / |
| 6 | | 郭家镇人民政府 | 是 | 原则同意。 | / |
| 7 | | 同太乡人民政府 | 是 | 暂无意见，请征地之前提前与乡政府对接。 | 建设单位正在办理征地的相关手续。 |

3.2.3 与环保政策的相符性分析

3.2.3.1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

本评价对项目设计、施工、运行阶段提出的电磁环境保护、声环境保护、生态环境保护、水环境保护、大气环境保护以及固体废物处置相关措施和要求严格按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关内容执行，详见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目选址选线合理性分析

| 《输变电建设项目环境保护技术要求》 | 本项目建设方案 | 相符性 |
|--|--|-----|
| 5 选址选线 | | |
| 5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。 | 本项目拟建变电站及输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区等环境敏感区。 <u>线路不可避免的一档跨越同太乡李家村地下水饮用水水源二级保护区，唯一性论证详见 3.2.7。本工程不在保护区范围内立塔，采取无害化方式通过。</u> | 符合 |
| 5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 | 本项目进出线不涉及自然保护区， <u>线路不可避免的一档跨越同太乡李家村地下水饮用水水源二级保护区，本工程不在保护区范围内立塔，已获得长春市生态环境局关于《长春升阳 500 千伏输变电工程》选址、选线意见的复函。</u> | |
| 5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。 | 本项目拟建变电站及 <u>500kV 架空出线侧有 1 处以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。本项目运行后，加强设备日常管理和维护，使设备保持良好的运行状态，以减少对环境</u> 保护目标电磁环境和声环境影响。 <u>，根据预测，本项目投运后环境保护目标处的电磁环境和声环境均能达到相应的标准限值要求。</u> | |
| 5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。 | 本项目采取单回路并行架设方式（ <u>终端塔为同塔双回路</u> ）， <u>π 接进原哈南~合心 I、II 回单回路并行线路，避免了开辟多个线路走廊。</u> | |
| 5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。 | 本项目不涉及 0 类声功能区。 | |
| 5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，以减少对生态环境的不利影响。 | 本项目选址选线已取得相应主管部门的回函，建设单位正在办理升阳变用地预审文件，选址时已考虑减少土地的占用、植被砍伐情况。 | |
| 5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 输电线路设计阶段已避让集中林区。 | |
| 6 设计 | | |
| 6.2 电磁环境保护 | | |
| 6.2.1 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。 | 本项目在设计阶段，设计单位已根据相关要求 ^{进行电磁环境影响因子进行验算，采取相应的防护措施，加强设备日常管理和维护，架空输电线路在经过电磁环境敏感目标时，采取了增加导线对地高度的措施，通过预测可知：电磁环境影响能够满足相关标准要求。} | 符合 |
| 6.2.2 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 | | |
| 6.2.3 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少 | | |

| 《输变电建设项目环境保护技术要求》 | 本项目建设方案 | 相符性 |
|---|---|-----|
| 电磁环境影响。 | | |
| 6.2.4 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆、减少电磁环境影响。 | 本项目架空输电线路不涉及市中心地区、高层建筑群区等区域。 | |
| 6.2.5 变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。 | 本项目拟建变电站设计时已考虑减少进出线对周围电磁环境产生的影响。 | |
| 6.2.6 330kV 及以上电压等级的输电线路出线交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。 | 本项目两条输电线路采用单回路并行架设方式，中心线并行间距最小 40m；并行段电磁环境影响详见 6.1.2。 | |
| 6.3 声环境保护 | | |
| 6.3.1 变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。 | 本项目变电站优先采用低噪声设备，经预测变电站运行后厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。 | 符合 |
| 6.3.2 户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。 | 优化变电站布局，局部围墙进行加高，可以有有效的阻挡噪声传播。 | |
| 6.3.3 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。 | 本项目拟建变电站主变压器等声源布置在场界中央。 | |
| 6.3.4 变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。 | 预测可知变电站运行后厂界四周分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。 | |
| 6.3.5 位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。 | 本项目拟建变电站不在城市规划 1 类声环境功能区内，本项目拟建变电站通过预测可知：变电站运行后厂界四周分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。 | |
| 6.4 生态环境保护 | | |
| 6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 本项目主要占用平原区的耕地，不涉及山丘区，设计阶段已避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 符合 |
| 6.4.3 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。 | 输电线路施工时产生的临时占地，在施工结束后及时进行植被恢复， <u>应恢复至原有地类。</u> | |
| 6.4.4 进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。 | 本项目输电线路不涉及自然保护区。 | |

| 《输变电建设项目环境保护技术要求》 | 本项目建设方案 | 相符性 |
|---|---|-----|
| 6.5 水环境保护 | | |
| 6.5.1 变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。 | 本项目拟建变电站采用雨污分流的方式，雨水采用有组织排放，经站区内设置的雨水口雨水井以及雨水管道汇集至站区一体化雨水泵站，集中排至站外雨水蒸发沟中；生活污水排至站内污水处理装置，定期清掏，不外排。 | 符合 |
| 6.5.2 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。 | 本项目拟建变电站内产生的生活污水排至站内污水处理装置，定期清掏，不外排。 | |
| 6.5.3 换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。 | 本项目不涉及换流站。 | |
| 7 施工 | | |
| 7.2 声环境保护 | | |
| 7.2.1 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 | 本项目变电站施工过程中场界环境噪声排放可以满足 GB12523 中的标准要求。 | 符合 |
| 7.2.2 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。 | 本工程变电站围墙范围外施工均安排在白天；围墙范围内确需夜间施工作业的，必须提前向当地行政审批部门提出申请，经审核批准后，方可施工，并由施工单位公告当地居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖掘机等。在采取一系列噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。 | |
| 7.3 生态环境保护 | | |
| 7.3.1 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。 | 本项目输电线路施工期临时占地尽量优先选择现有道路等，减少因植被破坏造成的生态环境影响。 | 符合 |
| 7.3.2 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。 | 本项目施工过程中进行剥离表土、分层堆放。 | |
| 7.3.3 进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。 | 本项目输电线路不涉及自然保护区。 | |
| 7.3.4 进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时， | 本项目输电线路不涉及自然保护区。 | |

| 《输变电建设项目环境保护技术要求》 | 本项目建设方案 | 相符性 |
|--|--|-----|
| 应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。 | | |
| 7.3.5 进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。 | 本项目输电线路不涉及自然保护区。 | |
| 7.3.6 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。 | 本项目输电线路施工期临时占地尽量优先选择现有道路等，减少因植被破坏造成的生态环境影响。 <u>本工程临时道路长度 15.5km，道路宽 5.7m。</u> | |
| 7.3.7 施工现场使用带油料的机械器具，应采取防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 | 施工过程中对带油料的机械器具进行相应的局部封闭处理措施，防止油料跑、冒、滴、漏污染土壤及地下水。 | |
| 7.3.8 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。 | 施工结束后，及时清理施工现场，恢复土地功能。 | |
| 7.4 水环境保护 | | |
| 7.4.1 在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。 | 本项目一档跨越同太乡李家村地下水饮用水源地二级保护区，不在保护区内立塔，不得在保护区范围内设置施工场地、牵张场等临时占地，施工过程中严禁向水体排放施工废水及生活污水。 | 符合 |
| 7.4.2 施工期禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 | 施工期禁止向项目沿线水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物。 | |
| 7.4.3 变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。 | 本项目拟建变电站优先建设临时厕所，临时厕所进行防渗处理。 | |
| 7.5 大气环境保护 | | |
| 7.5.1 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和土石方堆放，防治扬尘污染。 | 本项目施工过程中采用防尘网进行苫盖及洒水降尘方式降低扬尘污染。本项目包装物、可燃垃圾集中收集后及时清运至指定场所处理，现场禁止焚烧。施工扬尘应按照 HJ/T393 的规定采取洒水抑尘、设置围挡等措施。 | 符合 |
| 7.5.2 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 | | |
| 7.5.3 施工过程中，建设单位应对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 | | |
| 7.5.4 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。 | | |
| 7.5.5 位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T393 的规定。 | | |
| 7.6 固体废物处置 | | |
| 7.6.1 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。 | 输电线路的施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，建筑垃圾和施工人员生活垃圾分开堆放，集中收集后清运至指定垃圾处 | 符合 |

| 《输变电建设项目环境保护技术要求》 | 本项目建设方案 | 相符性 |
|--|--|-----|
| 7.6.2 在农田和经济作物区施工时,施工临时占地宜采取隔离保护措施,施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除,以免影响后期土地功能的恢复。 | 置场所,施工结束后及时做好迹地清理工作。 | |
| 8 运行 | | |
| 8.1 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。 | 项目运行期加强环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,定期开展环境监测,确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB12348 等国家标准要求。 | 符合 |
| 8.2 鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测,监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。 | 本项目拟建变电站不涉及城市中心区域。 | |
| 8.3 主要声源大修前后,应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测,监测结果向社会公开。 | 本项目拟建变电站运行后如站内主要声源大修前后,应对变电站场界排放噪声和声环境敏感目标处噪声进行监测,并将监测结果向社会公开。 | |
| 8.4 运行期应对事故油池的完好情况进行检查,确保无渗漏、无溢流。 | 本项目运行后对变电站内事故油池进行检查。 | |
| 8.5 变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交有资质的单位回收处理,严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。 | 本项目变电站主变压器、高压电抗器等产生的废油排入变电站内建设的事故油池,经隔油处理后废矿物油由有资质的单位运输、处理;废旧蓄电池由有资质的单位运输、处置,不在站内暂存。 | |

3.2.3.2 与生态保护红线相符性分析

根据自然资源部发布的《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号,以下简称《通知》),《通知》要求“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界,生态保护红线内自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行”。

根据《德惠市自然资源局关于长春升阳 500 千伏输变电工程线路路径意见的函》(附件 3),本项目不涉及生态保护红线。因此,本项目符合生态保护红线的管控要求。

3.2.3.3 与国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知的相符性分析

本项目与国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知的相符性分析详见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目与国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知的相符性分析

| 序号 | 《空气质量持续改善行动计划》中相关要求 | 本项目 | 相符性 |
|----|---------------------|-----|-----|
|----|---------------------|-----|-----|

| 序号 | 《空气质量持续改善行动计划》中相关要求 | 本项目 | 相符性 |
|----|--|--|-----|
| 1 | 坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。 | 本项目为输变电工程不属于高耗能、高排放、低水平项目。 | 相符 |
| 2 | 将防治扬尘污染费用纳入工程造价。 | 本工程已将防治扬尘污染费用纳入工程造价，同时在施工过程中采取一系列防尘措施。 | 相符 |

综上，本项目与《空气质量持续改善行动计划》是相符的。

3.2.4 与生态环境分区管控政策的相符性分析

生态环境部在 2024 年发布《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》，明确“生态环境分区管控是以保障生态功能和改善环境质量为目标，实施分区域差异化精准管控的环境管理制度，在生态环境源头预防体系中具有基础性作用”，“生态环境分区管控方案分为省、市两级，以落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束为重点，依据相关标准规范制定，报上一级生态环境主管部门备案后由同级政府发布实施。生态环境分区管控方案应当全面落实主体功能区战略，充分衔接国土空间规划”。

吉林省人民政府于 2024 年 6 月 1 日以吉办发〔2024〕12 号发布了《中共吉林省委办公厅 吉林省人民政府印发〈关于加强生态环境分区管控的若干措施〉的通知》，明确为贯彻落实《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（中办发〔2024〕22 号），进一步加强生态环境分区管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，筑牢生态安全屏障。

3.2.4.1 生态环境分区及管控要求

《中共吉林省委办公厅 吉林省人民政府印发〈关于加强生态环境分区管控的若干措施〉的通知》明确了“科学确定生态环境管控单元，落实管控要求。按照坚守底线、系统保护、精准管控、统筹协调的原则，基于生态环境结构、功能、质量等区域特征，通过环境评价，在大气、水、土壤、生态等生态环境要素管理分区的基础上，衔接“三区三线”划定成果，全省共划定 1233 个环境管控单元，包括优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，环境管控单元内开发建设活动实施差异化管理。

优先保护单元。优先保护单元 772 个，面积占比 61.78%。主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、黑土地及其他生态功能重要区和生态环境敏感区。优

先保护单元按照法律法规和有关规定禁止或者严格限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设。强化生态保护红线监管，规范管控生态保护红线内有限人为活动。生态保护红线外各类生态功能重要和生态敏感脆弱区域、水环境优先保护区、大气环境优先保护区和黑土地保护区，按照保护对象不同属性和功能要求，限制大规模开发性、生产性建设活动。功能受损的优先保护单元，优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

重点管控单元。重点管控单元 404 个，面积占比 16.98%。主要包括各类产业园区、工业集聚区、城镇开发边界内等生态环境质量改善压力大，资源能源消耗强度高、污染物排放集中、环境风险高的区域及生态环境问题相对集中的区域。重点管控单元严格按照法律法规和有关规定，以及差别化的生态环境准入要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，稳步改善生态环境质量。水环境重点管控区、大气环境重点管控区和土壤污染风险重点管控区应当按照管控对象不同属性和功能分类实施重点管控。

一般管控单元。一般管控单元 57 个，面积占比 21.24%，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。一般管控单元以经济社会可持续发展为导向，执行生态环境保护的基本要求。”

根据中共吉林省委办公厅吉林省人民政府印发《关于加强生态环境分区管控的若干措施》（2024 年 6 月 1 日），结合吉林省生态环境分区管控应用平台线上查询结果（附件 4），本项目涉及 1 处优先保护单元，为德惠市黑土地保护区，1 处一般管控单元，为德惠市一般管控区。本项目为输电工程，项目运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，工程建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测结果，工程建成后电磁环境、声环境均满足相应标准要求，满足生态环境保护的基本要求。

综上所述，本项目建设与《关于加强生态环境分区管控的若干措施》（2024 年 6 月 14 日）的相关要求是相符的。

3.2.4.2 本工程涉及生态环境分区管控单元情况

本项目位于长春市的优先保护单元及一般管控单元，本项目与吉林省环境管控单元位置关系见图 3.2-3。

表 3.2-4 本项目与长春市生态环境分区管控相符性分析

| 管控单元分类 | 管控单元编码和管控单元名称 | 具体要求 | | 本项目 | 符合性 |
|--------|--------------------------|------|----------------------------|----------------------|-----|
| 优先保护单元 | ZH22018310003（德惠市黑土地保护区） | 空间 | 黑土地保护区执行《吉林省黑土地保护条例》相关要求。推 | 本项目为输变电工程，线路永久占地占用部分 | 相符 |

| 管控单元分类 | 管控单元编码和管控单元名称 | 具体要求 | 本项目 | 符合性 |
|--------|-------------------------|---|---|-----|
| | | 约束布局 广秸秆还田、机械深松、施用有机肥、土壤养分调控等技术；推行“一翻两免”耕作技术模式；建立农牧结合、种养循环试点，有效利用畜禽粪便资源。 | 黑土区，但项目占地面积较小，单塔占地面积约为8m ² ，属于有限人为活动。项目建设满足《中华人民共和国黑土地保护法》、《吉林省黑土地保护条例》相关要求。 | |
| 一般保护单元 | ZH22018330001（德惠市一般管控区） | 污染物排放管控 贯彻实施国家与吉林省大气、水污染相关各项标准，深化重点行业污染治理，推进国家和地方确定的各项产业结构调整措施。新、改、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进园、集约高效发展。 | 本项目为输变电工程，属于基础设施建设，输电线路运行期不产生废水、废气，电磁环境、声环境均满足相关标准要求。 | 相符 |



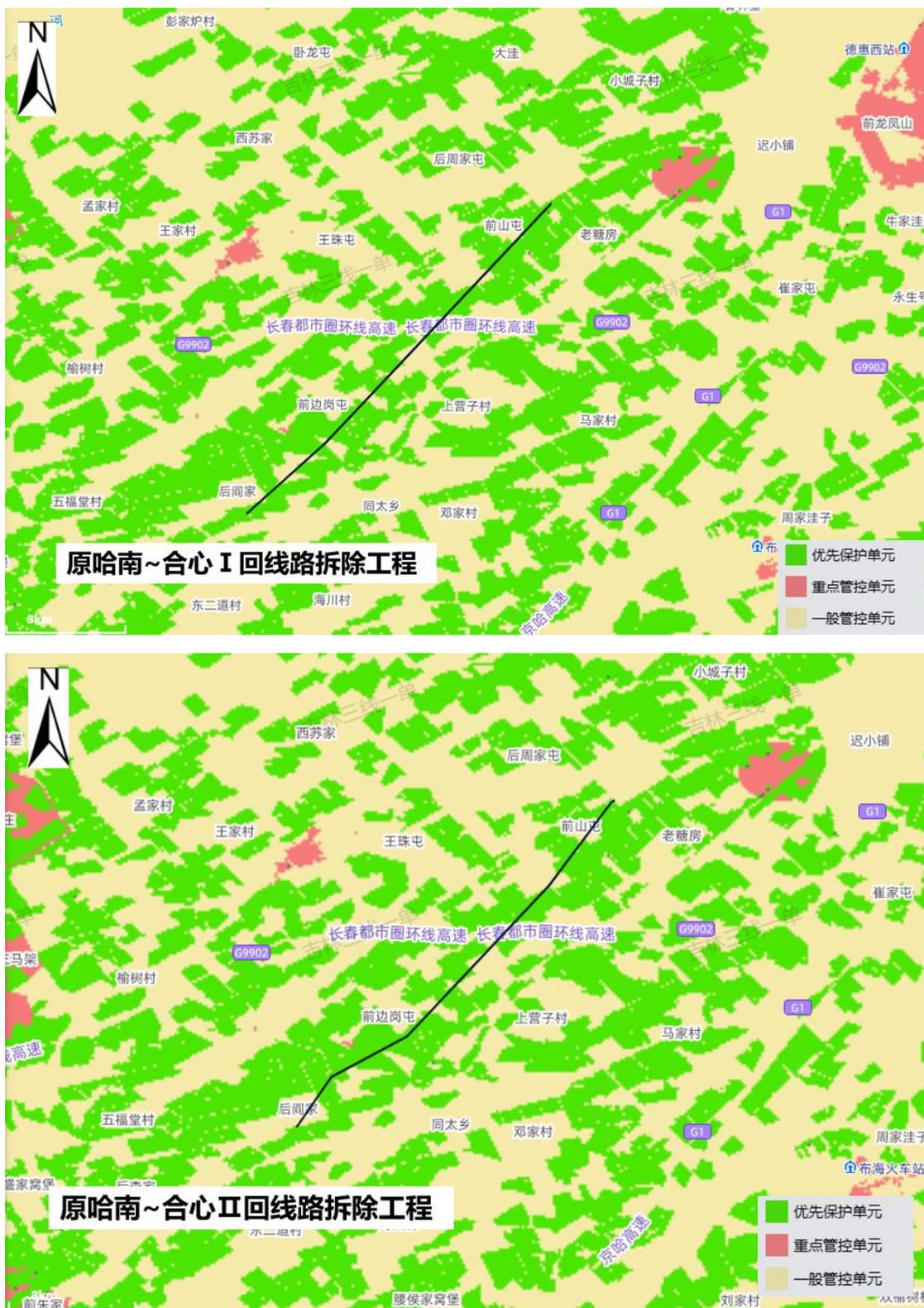


图 3.2-3 本项目与吉林省环境管控单元位置关系

3.2.4.3 本工程与生态环境准入清单的相符性分析

a) 与吉林省生态环境准入清单（总体准入要求）的准入分析

本工程与吉林省生态环境准入清单（总体准入要求）的准入分析见表 3.2-5。

表 3.2-5 吉林省生态环境准入清单

| 管控类型 | 环境准入及管控要求 | 准入分析 |
|----------|---|--|
| 全省总体准入要求 | | |
| 空间布局约束 | 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》（现行）明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》（现行）禁止准入类事项，引入项目应符合园区规划、规划环境影响评价和区域产业准入负面清单要求。列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的现状企业，应制定调整计划。生态环境治理措施不符合现行生态环境保护要求、资源能源消耗高、涉及大量排放区域超标污染物或持续发生生态环境投诉的现有企业，应制定整治计划。在调整、整治过渡期内，应严格控制相关企业生产规模，禁止新增产生环境污染的产能和产品。 | 本工程为电力基础设施建设工程，属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的鼓励类，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止准入类事项，本工程不涉及工业园区，不涉及园区规划、规划环境影响评价，不在区域产业准入负面清单，符合准入要求。 |
| | 强化产业政策在产业转移过程中的引导和约束作用，严格控制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目。严格高能耗、高物耗、高水耗和产能过剩、低水平重复建设项目，以及涉及危险化学品、重金属和其他具有重大环境风险建设项目的审批和备案。老工业城市和资源型城市在防止污染转移的基础上，应积极承接有利于延伸产业链、提高技术水平、促进资源综合利用、充分吸纳就业的产业，因地制宜发展优势特色产业。严格控制钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等行业新增产能，列入去产能的钢铁企业退出时须一并退出配套的烧结、球团、焦炉、高炉等设备。严格控制尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、黄磷等过剩行业新增产能，符合政策要求的先进工艺改造提升项目应实行等量或减量置换。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不属于高能耗、高物耗、高水耗和产能过剩、低水平重复建设项目，以及涉及危险化学品、重金属和其他具有重大环境风险建设项目，符合准入要求。 |
| | 重大项目原则上应布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，以及涉及石化、化工、工业涂装等重点行业高 VOCs 排放的建设项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标前提下，应当在依法设立、基础设施齐全并具备有效规划、规划环境影响评价的产业园区内布设。 | 本工程为电力基础设施建设工程，符合城乡规划和土地利用总体规划。不属于化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，以及涉及石化、化工、工业涂装等重点行业高 VOCs 排放的建设项目，符合准入要求。 |
| | 进一步优化全省化工产业布局，提高化工行业本质安全和绿色发展水平，引领化工园区从规范化发展到高质量发展，促进化工产业转型升级 | 本工程为电力基础设施建设工程，不属于化工行业，符合准入要求。 |
| 污染物排放管控 | 落实主要污染物总量控制和排污许可制度。新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。严格涉 VOCs 建设 | 本工程为电力基础设施建设工程，建成后无污染物排放，符合准入要求。 |

| 管控类型 | 环境准入及管控要求 | 准入分析 |
|--------|---|--|
| | 项目环境影响评价，逐步推进区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。 | |
| | 空气质量未达标地区新建项目涉及的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物(VOCs) 排放全面执行大气污染物特别排放限值。 | 本工程为电力基础设施建设工程，建成后无大气污染物排放，符合准入要求。 |
| | 推行秸秆全量化处置，持续推进秸秆肥料化、饲料化、能源化、基料化和原料化，逐步形成秸秆综合利用的长效机制。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不涉及秸秆，符合准入要求。 |
| | 推动城镇污水处理厂扩容工程和提标改造。超负荷、满负荷运行的污水处理厂要及时实施扩容，出水排入超标水域的污水处理厂要因地制宜提高出水标准。 | 本工程为电力基础设施建设工程，本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| | 新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流和粪便污水资源化利用。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不属于新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区），符合准入要求。 |
| 环境风险防控 | 到 2025 年，城镇人口密集区现有不符合防护距离要求的危险化学品生产企业应就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出，企业安全和环境风险大幅降低。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不属于危险化学品生产企业，符合准入要求。 |
| | 加快完成饮用水水源保护区划界立标、隔离防护等规范化建设，拆除、关闭保护区内排污口和违法建设项目，完善风险防控与应急能力建设和相关管理措施，保证饮用水水源水质达标和水源安全。 | 本工程一档跨越同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| 资源利用要求 | 推动园区串联用水，分质用水、一水多用和循环利用，提高水资源利用率，建设节水型园区。火电、钢铁、造纸、化工、粮食深加工等重点行业应推广实施节水改造和污水深度处理。鼓励钢铁、火电、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。 | 本工程不在园区范围内，符合准入要求。 |
| | 按照《吉林省黑土地保护条例》实施黑土地保护，加大黑土区水土流失治理力度，发展保护性耕作，促进黑土地可持续发展。 | 本工程为电力基础设施建设工程，变电站工程不占用黑土区，线路工程为点式工程，不可避免的占用少量黑土区。建设单位将根据《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》的相关要求，履行相关的责任和义务，并在工程使用期结束后将临时占地恢复原地类。符合准入要求。 |
| | 严格控制新增耗煤项目的审批、核准、备案，对未实施煤炭消费等量或减量替代的耗煤项目一律不予审批、核准、备案。新上燃煤发电项目并网前应当完成全部煤炭替代量。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不属于新增耗煤项目，符合准入要求。 |
| | 各地划定的高污染燃料禁燃区内，禁止燃用、销售高污染燃料，禁止新建、改建、扩建任何燃用高污染燃料的设施。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不涉及高污染燃料及燃用高污染燃料的设施，符合准入要 |

| 管控类型 | 环境准入及管控要求 | 准入分析 |
|-------------------|---|--|
| | | 求。 |
| 重点流域总体准入要求（松花江流域） | | |
| 空间布局约束 | 严格控制松花江干流沿岸的石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、制浆造纸、纺织印染等项目建设。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不涉及石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、制浆造纸、纺织印染等项目，符合准入要求。 |
| | 辉发河、饮马河、伊通河等重点支流及查干湖、松花湖等重要湿地要实施生态修复，合理建设生态隔离带。 | 本工程为电力基础设施建设工程，一档跨越饮马河支流雾开河及干雾海河，仅在河流两侧各设置 1 个杆塔，单塔永久占地面积为塔腿占地，约 8m ² ，面积较小，符合准入要求。 |
| 污染物排放管控 | 推进城镇污水处理设施及配套管网建设与改造，加快实施雨污分流。现有污水处理厂要适时进行扩容和建设再生水利用工程，因地制宜建设人工湿地尾水净化工程。 | 本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| | 加快推进乡镇和农村生活污水处理设施建设，推进农村生活污水治理。 | 本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| | 加快入江河、湖、库)排污口规范化建设，严控入江、河、湖、库污染源。 | 本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| | 严格控制农业面源污染，推广测土配方施肥和高效、低毒、低残留农药等减量控害技术和统防统治，控制化肥和农药使用量。 | 本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| | 加大查干湖农田退水污染防治，推进生态护岸和湖滨生态隔离保护带建设，形成岸上、水面和水下"立体防护网"。 | 本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| | 加快推进畜禽养殖污染整治，逐步开展规模化养殖场标准化建设。 | 本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| 环境风险防控 | 防范沿江环境风险，优化松花江干流和嫩江、辉发河、饮马河、伊通河等重点江河现有石油化工、制药、尾矿库等高风险行业空间布局，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施，做好突发水污染事件的风险防控。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不属于高风险行业，符合准入要求。 |
| | 加强饮用水水源地环境风险管控，完善风险防控与应急能力建设和相关管理措施，保证饮用水水源地水质达标和安全。 | 本工程一档跨越同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，本工程运行后不产生污水排放，符合准入要求。 |
| 资源利用要求 | 引导推动造纸、石油化工、玉米深加工等高耗水行业企业实施节水改造和污水深度处理回用，建设节水型企业。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不属于耗水行业，符合准入要求。 |
| | 统筹流域来水、水利工程与任务，因地制宜实施生态补水。加强生态流量确定和管控，严格生态流量水量)监管，切实保障辉发河、饮马河、伊通河等重点河流生态流量。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不涉及取水排水，符合准入要求。 |
| | 落实最严格水资源管理制度，严控河湖水资源开发强度。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不涉及取水排水，符合准入要求。 |

b) 与长春市生态环境准入清单的准入分析

本工程与吉林省生态环境准入清单（总体准入要求）的准入分析见。

| 管控类型 | 环境准入及管控要求 | | 准入分析 |
|---------|--|---|---|
| 空间布局约束 | <p>功能布局总体按照“西产业、东生态、中服务”布局思路。西部依托汽开区、高新南区等平台，建设世界级汽车产业基地；依托绿园经济开发区、宽城装备制造产业开发区等平台，建设世界级轨道客车产业基地；依托北湖科技园、亚泰医药产业园、兴隆综保区、二道国际物流经济开发区等平台，建设中国智能装备制造中心和世界级农产品加工产业基地，并构建现代物流体系，承载世界级先进制造业尖峰区和东北亚国际物流中心职能。依托城市东部的大黑山脉，形成中国北方地区最优美的近郊复合生态功能带。中部沿城市中央的人民大街、伊通河、远达大街复合发展轴，集中发展现代金融、信息技术、科技创新、文化艺术等综合服务功能，打造东北亚国际商务服务中心、东北亚科技创新与转化基地。</p> | | 本工程位于德惠市农村区域，符合准入要求。 |
| 污染物排放管控 | 环境质量目标 | <p>大气环境质量持续改善。2025 年全市 PM2.5 年均浓度达到 30 微克/立方米，优良天数比例达到 90%；2035 年继续改善（沙尘影响不计入）。水环境质量持续改善。2025 年，全市水生态环境质量全面改善，劣 V 类水体全面消除，地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例达到 62.5%，河流生态水量得到基本保障，生态环境质量实现根本好转，水生态系统功能初步恢复。2035 年，全市水生态环境质量在满足水生态功能区要求外，河流生态水量得到根本保障，水生态系统功能全面改善。</p> | 本工程为电力基础设施建设，建成后无污染物排放，符合准入要求。 |
| | 污染物控制要求 | <p>实施 20 蒸吨以上燃煤锅炉升级改造，推动秸秆禁烧和综合利用。 全面推行清洁生产，加强重点企业清洁生产审核，推进重点行业改造生产流程。 加快产业园区绿色化循环化改造，建设绿色低碳的交通网络、建筑体系和工业体系，从源头减少能耗、物耗和污染物排放。</p> | 本工程为电力基础设施建设，建成后无污染物排放，符合准入要求。 |
| 资源利用要求 | 水资源 | 2025 年用水量控制在 30.20 亿立方米内，2035 年用水量控制在 34.5 亿立方米。 | 本工程为电力基础设施建设，不涉及取水排水，符合准入要求。 |
| | 土地资源 | 2025 年耕地保有量不低于 17858.88 平方千米；永久基本农田保护面积不低于 14766.90 平方千米；城镇开发边界控制在 1475.54 平方千米以内。 | 本工程永久占地主要为耕地，本工程线路工程涉及占用永久基本农田，建设单位将按照《永久基本农田保护红线管理办法》的相关规定，对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级人 |

| 管控类型 | 环境准入及管控要求 | | 准入分析 |
|------|-----------|--|--|
| | | | 民政府自然资源主管部门备案。不会影响长春市耕地保有量、永久基本农田保护面积及城镇开发边界，符合准入要求。 |
| | 能源 | 2025年，煤炭消费总量控制在2711万吨以内。 | 本工程为电力基础设施建设工程，不涉及煤炭消费，符合准入要求。 |
| | 其他 | 探索构建统一高效的环境产品交易体系，积极推进排污权、用水权、碳排放交易，激发各类市场主体绿色发展内生动力。健全充分反映资源稀缺程度的用水、用电价格，体现环境损害成本的污水、垃圾处理价格，将生态环境成本纳入经济运行成本。推行垃圾分类。构建线上线下融合的废旧资源回收和循环利用体系，扩大生产者责任延伸制范围，动态更新产品回收名录，提高废旧资源再生利用水平。提高工业固体废物综合利用水平。发展循环经济。全面建立资源高效利用制度机制，健全资源节约集约循环利用政策体系，积极推进循环经济产业园建设。发展节能环保产业，提升节能环保技术、现代装备和服务水平。积极开发新能源和可再生能源，建立温室气体排放检测制度，构建以循环经济为主体的生态产业体系，培育以低碳为特征的循环经济增长点。 | 本工程为电力基础设施建设工程，符合准入要求。 |

3.2.5 与相关法律法规的相符性分析

3.2.5.1 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十八条，“饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。”

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十九条，“饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本

区；禁止建设油库；禁止建立墓地。

二、二级保护区内

（一）对于潜水含水层地下水水源地

禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；

禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；

禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；

化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。

（二）对于承压含水层地下水水源地

禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。”

本项目为输变电类项目，项目一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，为地下水源地，不在保护区范围内立塔，项目与德惠市同太乡李家村饮用水水源地保护区位置关系见图 2.5-1。项目运行不排放污水和其它有害废弃物，不涉及灌溉农田。因此，本项目符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》。

3.2.5.2 与《吉林省城镇饮用水水源保护条例》相符性分析

根据《吉林省城镇饮用水水源保护条例》（2025 年 5 月 13 日修订）中第二十二
“禁止在城镇饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建
成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在城镇饮用水水
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。”

本项目为输变电类项目，项目一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，为地下水源地，不在保护区范围内立塔，项目与德惠市同太乡李家村饮用水水源地保护区位置关系见图 2.5-1。本工程为输变电项目，不排放废弃物，不存在对水体污染问题，不属于排污项目。因此，本项目符合《吉林省城镇饮用水水源保护条例》。

3.2.5.3 与《长春市饮用水水源保护条例》相符性分析

根据《长春市饮用水水源保护条例》中第二十条“在二级保护区内从事生产经营活动，应当遵守下列规定：

（一）分散式畜禽养殖做到养殖废物全部资源化利用，不得向水体直接倾倒畜禽粪
便和排放养殖污水；（二）城镇生活污水经收集后引到保护区外处理排放，或者全部收

集到污水处理厂（设施），处理后引到保护区下游排放；（三）城镇生活垃圾全部集中收集并在保护区外进行无害化处置，生活垃圾转运站要采取封闭和防渗漏措施；（四）从事网箱养殖、旅游等活动的，按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。”

本项目为输变电类项目，项目一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，为地下水源地，不在保护区范围内立塔，项目与德惠市同太乡李家村饮用水水源地保护区位置关系见图 2.5-1。本工程为输变电项目，不排放废弃物，不存在对水体污染问题，不属于排污项目。因此，本项目符合《长春市饮用水水源保护条例》。

3.2.5.4 与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条，“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

第六十六条，“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。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。”

本项目为输变电类项目，项目一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区，为地下水源地，不在保护区范围内立塔，项目与德惠市同太乡李家村饮用水水源地保护区位置关系见图 2.5-1。本项目为输变电类项目，项目运行不排放污水和其它有害废弃物，对水体没有污染。因此，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》。

3.2.5.5 与《中华人民共和国黑土地保护法》和《吉林省黑土地保护条例》相符性分析

根据《中华人民共和国黑土地保护法》（2022年6月24日）第二十一条，“建设项目不得占用黑土地；确需占用的，应当依法严格审批，并补充数量和质量相当的耕地。建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和劣质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。具体办法由四省区人民政府分别制定”。

根据《吉林省黑土地保护条例》（2022年11月30日修订）第三十一条，“建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和劣质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等”。

本工程部分塔基占用农田，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。表土剥

离后暂存在表土暂存场，表土暂存场设在生产区，为了避免施工期间降水对表土进行冲刷，表土堆存区采用编织袋拦挡，堆土面采用密目网苫盖。建设单位应当按照《吉林省黑土地保护条例》去保护黑土地，严格按照标准和技术规范进行剥离。加强黑土地的保护和水土流失治理，保护黑土资源。采取上述措施后，本项目的建设符合《吉林省黑土地保护条例》的相关要求。

3.2.5.6 与《基本农田保护条例》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》及《永久基本农田保护红线管理办法》的相符性分析

根据《基本农田保护条例》第十五条，“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。”

第十六条，“国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”

根据《中华人民共和国土地管理法实施条例》第八条，“国家实行占用耕地补偿制度。在国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围外的能源、交通、水利、矿山、军事设施等建设项目经依法批准占用耕地的，分别由县级人民政府、农村集体经济组织和建设单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”

根据《永久基本农田保护红线管理办法》第二十一条，“依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。”

本工程沿线塔基永久占地涉及占用永久基本农田。结合规划、拟占土地及已有输电

通道的利用现状及规划、工程地质条件和线路设计技术标准，在选定路线走向时，躲避了采矿权、减少房屋拆迁、避让保护区、文物等。由于线路所经区域范围内基本农田为连片状，且受风场、水管线、村庄等限制，无法全部避让。本工程属于输变电基础设施项目，输电线路属分散点式间隔占地，不存在大面积集中拆迁，工程设计中，将充分考虑对沿线基本农田的保护，尽量避免对土地的分割，减少占用耕地和基本农田。项目建设单位将严格按照以上管理要求，履行相关的责任和义务。建设单位将按照《永久基本农田保护红线管理办法》的相关规定，对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案。

综上，本工程建设符合《基本农田保护条例》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》及《永久基本农田保护红线管理办法》的要求。

3.2.5.7 与《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》的相符性分析

根据《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）第四条，“现阶段允许将以下占用永久基本农田的重大建设项目纳入用地预审受理范围：

（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目，包括 500 千伏及以上直流电网项目和 500 千伏、750 千伏、1000 千伏交流电网项目，以及国家级规划明确的其他电网项目。其他能源项目，包括国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”。

本项目属于 500 千伏交流电网项目，符合用地预审要求。

3.2.5.8 与《吉林省自然资源厅 吉林省发展和改革委员会 关于简化用地管理加快电网建设的通知》、《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》的相符性分析

根据《吉林省自然资源厅 吉林省发展和改革委员会 关于简化用地管理加快电网建设的通知》（吉自然资发〔2019〕5号），“电网线路塔基、线杆用地，要通过优化调整线路布局，尽量少占或者不占耕地，经与当地农村经济组织及农民协商达成协议后，通过土地流转、协议补偿等方式直接使用，在工程使用期结束后恢复原地类”。

本项目经设计优化后，尽量少占用耕地。塔基占用的耕地，项目建设单位将严格按照相关管理要求，履行相应的责任和义务。

根据《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》第九条，“建设项目占用耕地，耕作层土壤符合《建设占用耕地表土剥离技术规范》（DB22/T2278-2015）规

定的土壤质量评价标准的，应当进行剥离。要加强对黑土地耕地和永久基本农田的耕作层土壤剥离利用”。第十条，“建设占用耕地需要进行耕作层土壤剥离的，应编制耕作层土壤剥离实施方案。”

本项目部分塔基占用耕地，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。表土剥离后暂存在表土暂存场，表土暂存场设在生产区，为了避免施工期间降水对表土进行冲刷，表土堆存区采用编织袋拦挡，堆土面采用密目网苫盖。本项目线路工程表土全部回覆，变电站占用耕地耕作层土壤剥离实施方案正在编制中，表土处理以《吉林省建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理办法》及“占用耕地耕作层土壤剥离实施方案（变电站）”要求为准。

3.2.5.9 与《中华人民共和国噪声污染防治法》相符性分析

表 3.2-6 本项目与《中华人民共和国噪声污染防治法》相符性分析

| 序号 | 污染防治法相关政策 | 本项目建设方案 | 相符性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 第三章噪声污染防治的监督管理第二十二條排放噪声、产生振动，应当符合噪声排放标准以及相关的环境振动控制标准和有关法律、法规、规章的要求。排放噪声的单位和公共场所管理者，应当建立噪声污染防治责任制度，明确负责人和相关人员的责任。 | 本项目是输变电工程，投运后排放噪声满足《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）标准限值要求及其他有关法律、法规、规章的要求。 根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位应设环境管理部门，建立噪声污染防治责任制度并配备噪声防治管理人员。噪声防治管理人员应在噪声防治岗位责任制中明确所负的噪声防治责任。 | 符合 |
| 2 | 第三章噪声污染防治的监督管理第二十四條新建、改建、扩建可能产生噪声污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。 | 本项目已委托中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司按照相关法律法规、环评导则、标准规范等开展环境影响评价工作，编制环境影响报告书。 | 符合 |
| 3 | 第三章噪声污染防治的监督管理第二十五條建设项目的噪声污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目在投入生产或者使用之前，建设单位应当依照有关法律法规的规定，对配套建设的噪声污染防治设施进行验收，编制验收报告，并向社会公开。 | 本项目的建设应执行环境保护措施及设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目正式投产运行前，应按规定进行竣工环境保护验收，编制验收报告，并向社会公开。 | 符合 |
| 4 | 第四章工业噪声污染防治第三十五條工业企业选址应当符合国土空间规划以及相关规划要求。……在噪声敏感建筑物集中区域，禁止新建排放噪声的工业企业，改建、扩建工业企业的，应当采取有效措施防止工业噪声污染。 | 本项目选址符合国土空间规划以及相关规划要求，建设单位正在办理用地预审手续。本项目优化了选址。新建升阳变电站址周边无噪声敏感建筑物集中区域。变电站工程采取了选用低噪声设备、局部围墙加高等措施，输电线路工程采取了避让城镇规划区、学校、居民密集区等措施，有效措施防止工业噪声污染。 | 符合 |

| 序号 | 污染防治法相关政策 | 本项目建设方案 | 相符性 |
|----|--|--|-----|
| 5 | 第四章工业噪声污染防治第三十六条排放工业噪声的企业事业单位和其他生产经营者，应当采取有效措施，减少振动、降低噪声，依法取得排污许可证或者填报排污登记表。 | 本项目运行过程中会排放工业噪声，变电站工程采取了选用低噪声设备、加高围墙、围墙上设置声屏障等措施，输电线路工程采取了避让城镇规划区、学校、居民密集区等措施，有效措施防止工业噪声污染。 | 符合 |
| 6 | 第五章建筑施工噪声污染防治第四十条建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。 | 建设单位已将本项目噪声污染防治费用列入工程造价。本项目施工采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应严格按设计文件施工。并制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施降低噪声。建设单位委托施工监理人员，对施工中的每一道工序严格检查其是否满足环保要求，并不定期地对施工场地进行抽查监督检查，保证落实噪声污染防治实施方案。 | 符合 |
| 7 | 第五章建筑施工噪声污染防治第四十一条在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。 | 本项目优化了选址项目新建升阳变电站址周边无噪声敏感建筑物集中区域。施工过程中优先使用低噪声施工工艺和设备。 | 符合 |

综上所述，本项目与《中华人民共和国噪声污染防治法》的相关规定相符。

3.2.6 选址选线合理性

长春北部地区目前暂无 500kV 变电站，地区 220kV 线路导线截面普遍较小。结合大唐长春二热“退城进郊”2×660MW 煤电、中电建长春 2×500MW 级燃机接入需求，需新增 500kV 变电站布点，需开断合心~哈南 I 回、II 回 500kV 线路，接入升阳 500kV 变电站。本工程已纳入《吉林省电网规划》（2025~2030 年）和《长春地区电网发展规划》（2025~2030 年）。

a) 变电站选址

结合工程系统规划情况，设计单位多次赴站址区域进行踏勘、收资调研，重点踏勘了德惠市东南部地区；该区域内地势平坦，多为农田，区域内可利用站址有 6 处，预选站址也是德惠市地区规划建设用地区域。根据站址地域情况并结合经过初步技术分析、以及近远期 500kV 及 220kV 线路接入便利性，最终确定了 2 个备选站址（韩家屯站址和两狼山站址）。综合考虑区域规划、工程技术、环境影响及经济方面，最终推荐韩家屯站址作为升阳站推荐站址，两站址比选情况详见表 3.2-7，两站址地理位置见图 3.2-4。

表 3.2-7 站址工程比选情况

| 比选角度 | | 韩家屯站址 | 两狼山站址 | 比较分析 |
|------|------|--------------|--------------|-------|
| 区域 | 站址位置 | 站址位于德惠市韩家屯北偏 | 站址位于德惠市两狼山村南 | 均为规划建 |

| 比选角度 | | 韩家屯站址 | 两狼山站址 | 比较分析 |
|------|---------------|---|---|-----------------|
| 规划 | | 西与高家窝铺村之间，北距德惠市中心直线距离约 20km 处，东距韩家屯约 0.7km，北距高家窝铺村约 1.2km 处，西侧紧邻县道。 | 与梨树园子村北之间，北距德惠市中心直线距离约 18km 处，北距两狼山村约 1km，南距梨树园子村约 1.5km 处，西侧 1.0km 紧邻乡道。 | 设用区域 |
| | 电力规划 | 本工程已纳入《吉林省电网规划》（2025-2030）和《长春地区电网发展规划》（2025-2030）。 | 本工程已纳入《吉林省电网规划》（2025-2030）和《长春地区电网发展规划》（2025-2030）。 | 相同 |
| | 城市总体规划 | 未在城市规划区内，符合总体规划。 | 未在城市规划区内，符合总体规划。 | 符合城市总体规划 |
| | 土地利用规划 | 占地为一般农田，未占基本农田、基本草场等，符合土地利用规划。 | 占地为一般农田，未占基本农田、基本草场等，符合土地利用规划。 | 符合土地利用规划 |
| 工程技术 | 进出线情况 | 500kV 东北、西南侧出线，220kV 东南侧出线；出线走廊开阔，无迁改建筑。 | 500kV 东北、西南侧出线，220kV 东南侧出线；出线走廊较好，无迁改建筑；需避让站址外北侧的饲料厂。 | 相同 |
| | 距离 π 接点距离 | 直线距离约 33.4km（17.2+16.2km） | 直线距离约 36.9km（18.9+18.0） | 韩家屯站址更优 |
| | 交通情况 | 距 G102 国道约 2km；大件运输路经无障碍。 | 距 G102 国道约 4.5km；大件运输路经无障碍。 | 韩家屯站址更优 |
| | 地质条件 | 地貌单元类型为冲积平原，地势平坦开阔；地基岩土包括耕表土、粉质黏土等，场地稳定。 | 地貌单元类型为冲积平原，地势平坦开阔；地基岩土包括耕表土、粉质黏土等，场地稳定。 | 相同 |
| | 地震烈度 | 6 | 6 | 相同 |
| | 站外道路连接条件 | 进站道路长度约 400m。 | 进站道路现为水泥路，需改建约 1.5km 进站道路。 | 韩家屯站址更优 |
| | 地下矿藏、设施及文物 | 站址范围内地下无矿藏分布，无古人类活动遗迹和古文物分布。 | 站址范围内地下无矿藏分布，无古人类活动遗迹和古文物分布。 | 相同 |
| | 军事设施 | 无 | 无 | 相同 |
| | 通信设施 | 无 | 无 | 相同 |
| | 地形、地貌及占地 | 为城市规划建设用地，地貌单元为平原区，地形较平坦。 | 为城市规划建设用地，地貌单元为平原区，地形较平坦。 | 相同 |
| | 土地性质 | 一般农田 | 一般农田 | 相同 |
| 经济 | 总投资 | 48491 | 49152 | 韩家屯占优 |
| | 环保投资 | 277 | 285 | 占比相似 |
| 环境影响 | 电磁环境及声环境 | 站址周围 | 200m 范围内无集中居民区。 | 韩家屯站址电磁及声环境影响较小 |
| | 出线走廊 | 站址周围出线走廊地势平坦，土地性质多为农田，少部分林地。 | 站址周围出线走廊地势平坦，土地性质多为农田，少部分林地。 | |

| 比选角度 | | 韩家屯站址 | 两狼山站址 | 比较分析 |
|--------|--------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| 生态环境影响 | 占地面积 | 7.78hm ² | 8.02hm ² | 生态环境影响相似。 |
| | 占地类型 | 一般农田 | 一般农田 | |
| | 损失生物量 | 较小 | 较小 | |
| | 土石方开挖量 | 4.74 万 m ³ | 4.85 万 m ³ | |
| | 水土流失 | 水土流失量较小。 | 水土流失量较小。 | |
| | 生态敏感区 | 不涉及 | 不涉及 | |

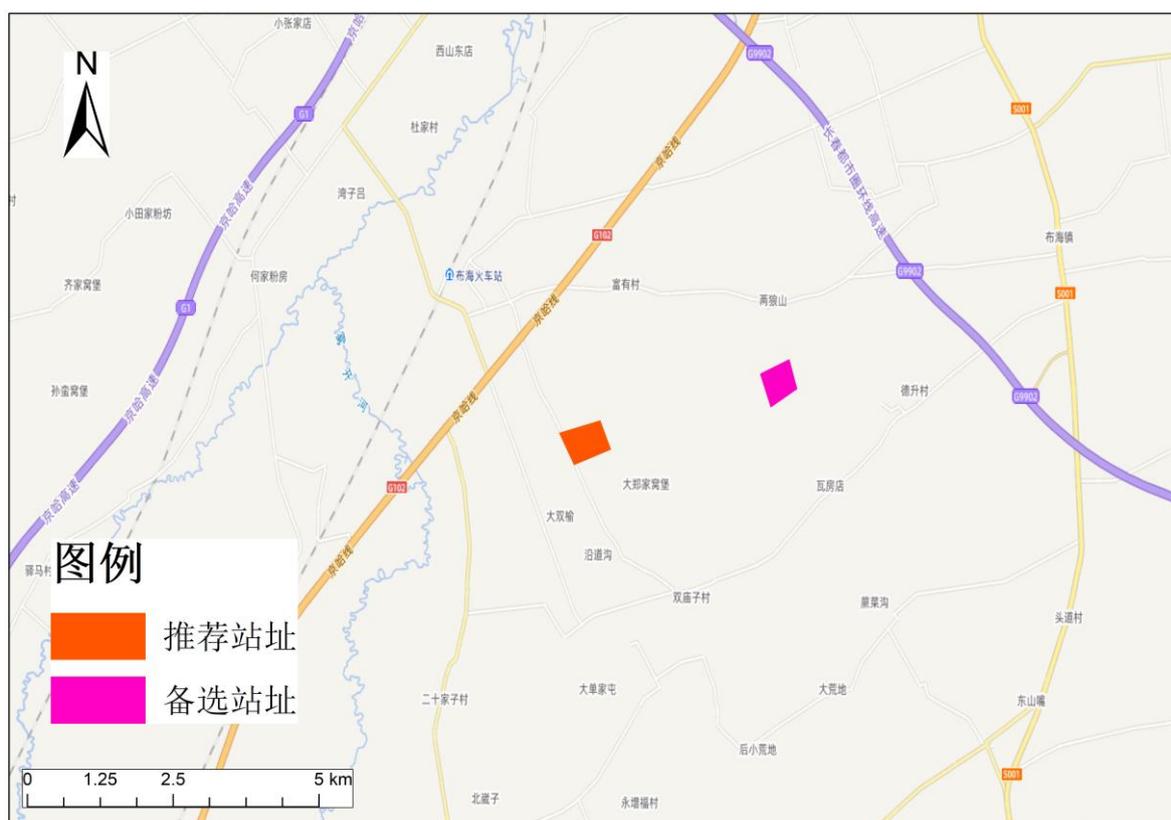


图 3.2-4 推荐站址与备选站址地理位置图

经比选，韩家屯站址地势交通发达，周边道路与进站道路衔接方便，进出线线路情况良好，周边无居民区和工厂等建筑，电磁影响较小，总投资较小，其它各项指标相当，综合比选，推荐韩家屯站址。

b) 输电线路选线

本工程主要从综合考虑区域规划、工程技术、环境影响及经济方面考虑，经过现场

踏勘、收资和杆塔初步排位，输电线路整体呈西北-东南走向，分为合心方向和哈南方向两部分线路。

综合考虑沿线地质地貌、水文水利、气象、污秽、林区林场、文物分布、矿产分布、电力设施、通讯设施、军事设施、工业设施、交通状况、城建规划等相关情况，避让沿线密集村落、基本农田、京哈电气化铁路、G1 京哈高速、京哈高铁及长春都市圈环线高速等闲置因素，规划了推荐路径和备选路径两个路径方案，通过经济技术比较及综合考虑沿线地方政府和相关部门意见后，推荐采用推荐路径，线路路径示意图 3.2-5 所示。

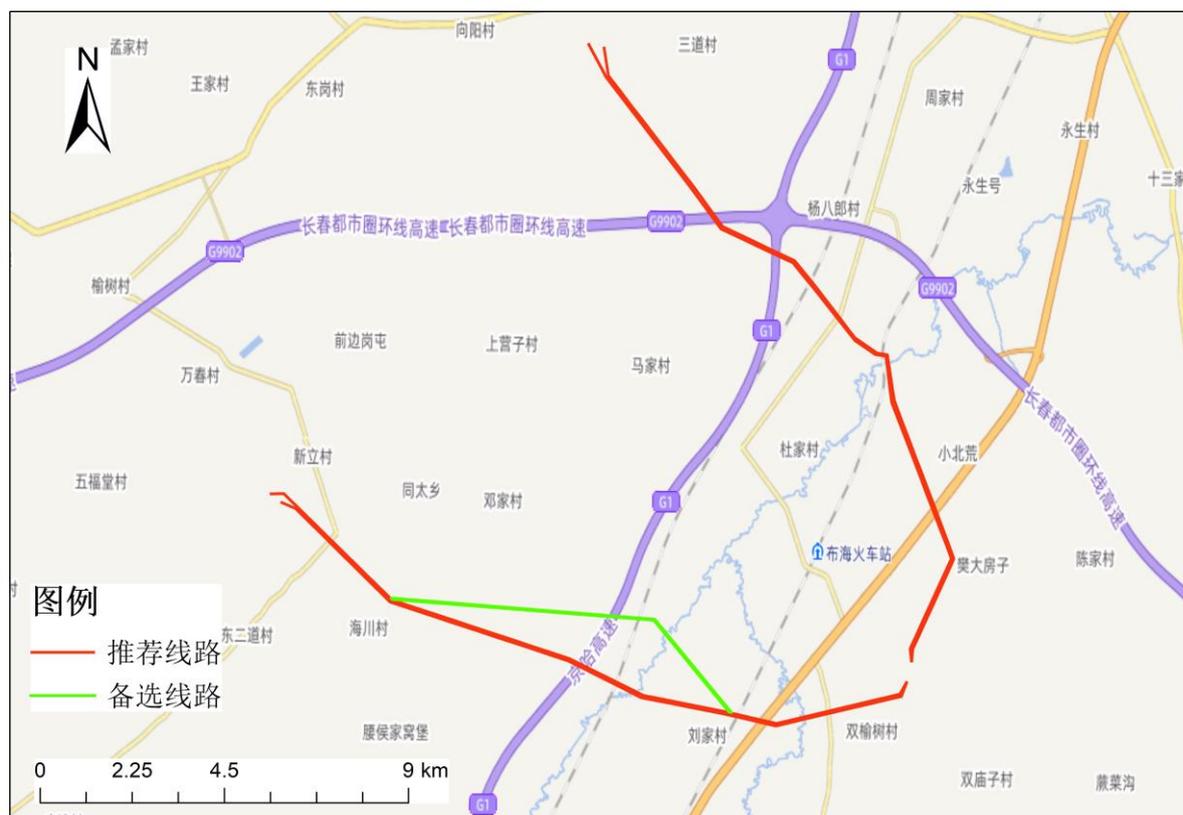


图 3.2-5 两方案线路路径示意图

1) 南方案

哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程分为合心方向和哈南方向两段单回路并行线路，具体如下：

合心侧（图中南侧红色路径）开断接入线路自升阳500kV变电站采用同塔双回路终端塔向西出线后，按两个单回线路平行架设，向西经前城子村南侧，依次跨越雾开河、G102国道和京哈电气化铁路，在小梨树园子北侧左转向西北架设，跨越66kV德米甲乙线、干雾海河、京哈高速铁路、G1京哈高速公路后左转，在朝阳沟西北侧跨越德惠合心220kV线路后继续向西北方向架设，经刁家村西侧，后左转分别接至合心~哈南I回500kV

线路137#塔开断点、合心~哈南II回500kV线路130#塔开断点，除终端塔采用同塔双回路外，均采用单回路架设，形成合心~升阳I回500kV线路（合升I线）、合心~升阳II回500kV线路（合升II线），线路整体路径走向为西北~东南走向，线路曲折系数1.08。

哈南侧（图中北侧红色路径）开断接入线路自升阳500kV变电站采用同塔双回路终端塔向北出线后，按两个单回线路平行架设，向北经高家窝堡西侧继续向东北，经富有村东侧后左转，依次跨越G102国道、拟建66kV电力线路，继续向西北至拉拉屯村西，右转跨越雾开河后左转，跨越京哈电气化铁路，在田家店与马家店之间走线，后右转向西北，依次跨越66kV德东乙线、66kV德东甲线，德惠合心220kV线路、66kV德米甲乙线、京哈高速铁路、G1京哈高速公路及长春都市圈环线高速公路，继续向西北，经曹家屯西侧，在老糖房与小糖房之间走线，后右转分别接至合心哈南I回500kV线路170#塔开断点、合心哈南II回500kV线路159#塔开断点，除终端塔采用同塔双回路外，均采用单回路架设，形成哈南~升阳I回500kV线路（升哈I线）、哈南~升阳II回500kV线路（升哈II线），线路整体路径走向为西北~东南走向，线路曲折系数1.13。

全线海拔150m~250m，沿线大致情况90%平地，10%河网。

2) 北方案

哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程分为合心方向和哈南方向两段单回路并行线路，具体如下：

哈南方向（图中南侧绿色路径）：备选路径调整方案主要由 J4' 之后。由推荐路径 J3 向西北方向架设至后岫岩窝堡西侧后右转，向东北方向架设至拉拉屯东北后左转，跨越雾开河、京哈线电气化铁路、220kV 已建输电线路（德惠-合心），至岫岩窝堡东右转，跨越规划高速后左转，跨越京哈高铁后左转至 J7，两条线路平行架设。

3) 方案对比

表 3.2-8 各路径方案基本情况对比表

| 比选角度 | | 南方案 | 北方案 | 比较分析 |
|------|--------|--|--|------|
| 区域规划 | 电力电网规划 | 本工程已纳入《吉林省电网规划》（2025-2030）和《长春地区电网发展规划》（2025-2030）。 | 本工程已纳入《吉林省电网规划》（2025-2030）和《长春地区电网发展规划》（2025-2030）。 | / |
| | 生态环境 | 本项目为输变电工程，线路沿线不涉及生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区等区域，符合吉林省及长春市“十四五”生态环境保护规划要求。 | 本项目为输变电工程，线路沿线不涉及生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区等区域，符合吉林省及长春市“十四五”生态环境保护规划要求。 | / |

| 比选角度 | | 南方案 | 北方案 | 比较分析 |
|----------------|---|---|---|-------|
| | 协议办理情况 | 南方案线路已获得长春市生态环境局、长春市生态环境局德惠分局、德惠市自然资源局、德惠市文化广播电视和旅游局、布海镇人民政府、郭家镇人民政府、同太乡人民政府等沿线政府及主管部门的协议，并落实了协议中提出的相关要求。 | 暂未落实协议。 | 南方案占优 |
| 工程技术 | 线路长度(km) | 74.16 | 77.24 | 南方案占优 |
| | 杆塔数量 | 188 | 200 | 南方案占优 |
| | 交通条件 | 一般 | 一般 | 大体相似 |
| | 压覆矿情况 | 无矿产压覆情况。 | 无矿产压覆情况。 | 相同 |
| | 地形地貌 | 平地：90% 河网：10% | 平地：90% 河网：10% | 相同 |
| | 工程地质条件 | 大体相当。 | 大体相当。 | 大体相似 |
| | 重要交叉跨越 | 沿线跨越 220kV 单回线路 4 次、66kV 双回线路 4 次、66kV 单回线路 6 次，跨越高速铁路 4 次、电气化铁路 4 次、高速公路 6 次、国道 4 次。 | 沿线跨越 220kV 单回线路 4 次、66kV 双回线路 4 次、66kV 单回线路 6 次，跨越高速铁路 4 次、电气化铁路 4 次、高速公路 6 次、国道 4 次。 | 相同 |
| | 房屋拆迁 | 无房屋拆迁 | 拆迁房屋 1 处 | 南方案占优 |
| 拆迁合南 I、II 线工程量 | 拆除原合心~哈南 I 回 500kV 线路 137#~170#段、原合心~哈南 I 回 500kV 线路 130#~159#段，路径长约 27.1km，拆除杆塔 64 基 | 拆除原合心~哈南 I 回 500kV 线路 137#~170#段、原合心~哈南 I 回 500kV 线路 130#~159#段，路径长约 27.1km，拆除杆塔 64 基 | 相同 | |
| 环境影响 | 工程占地面积(hm ²) | 48.38 | 50.02 | 南方案占优 |
| | 开挖土石方(万 m ³) | 5.46 | 5.79 | 南方案占优 |
| | 电磁及声环境敏感点数量 | 6 处 | 8 处 | 南方案占优 |
| | 生态敏感区 | 一档跨越雾开河、干雾海河。一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级水源保护区。 | 一档跨越雾开河、干雾海河。一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级水源保护区。 | 相同 |
| 经济 | 总投资 | 27281 | 28050 | 南方案占优 |
| | 环保投资 | 514 | 528 | 占比相似 |

综合考虑对比分析，南方案较北方案短 4.28 公里，曲折系数较小，敏感点数量较少，

且两方案环境影响相似。综上所述，本工程采用南方案为推荐路径方案。

3.2.7 线路一档跨越同太乡李家村饮用水源地二级保护区唯一性论证分析

3.2.7.1 本工程线路与水源保护区位置关系

本工程输电线路哈南侧两回涉及德惠市同太乡李家村饮用水水源保护区二级保护区，哈南侧两回线路一档跨越该保护区，单回跨越距离约 0.57km，不在保护区范围内立塔；线路边导线距一级保护区最近距离约 0.06km；塔基距一级保护区最近距离约 0.27km；塔基边界距二级保护区最近距离约 0.01km。本工程与饮用水水源保护区的位置关系见图 2.5-1。

3.2.7.2 跨越水源保护区路径唯一性论证

长春北部地区目前暂无 500kV 变电站，地区 220kV 线路导线截面普遍较小。结合大唐长春二热“退城进郊”2×660MW 煤电、中电建长春 2×500MW 级燃机接入需求，需新增 500kV 变电站布点，需开断合心~哈南I回、II回 500kV 线路，接入升阳 500kV 变电站。本工程已纳入《吉林省电网规划》（2025~2030 年）和《长春地区电网发展规划》（2025~2030 年）。

本工程输电线路哈南侧两回受线路走向影限制，需自东南至西北方向，跨越京哈高速及雾开河，穿越李家店、田家店及马家店村庄一带，德惠市同太乡李家村饮用水水源保护区位于居民聚集区中间，北侧为李家店居民聚集区，南侧为马家店居民聚集区。

线路穿越李家店、田家店及马家店村庄一带，除跨越水源地外，可从南北两侧绕行，综合考虑地质等建设因素，另提供南方案、北一方案、北二方案备选，南侧方案穿越马家店居民聚集区，北侧一方案穿越李家店居民聚集区，两绕行方案类似，在此一同分析。两侧绕行方案跨越居民聚集区，将涉及大量拆迁，且输电线路将对村庄形成包夹，造成电磁环境影响加重。北二方案自李家店东北方向绕行，避让周边居民聚集区，线路占地均为农田，单条线路新增永久基本农田占地较推荐方案增加约 170%，造成生态环境影响加重。因此，南方案及北一方案不穿越水源地，但需进行大量拆迁，并造成电磁环境影响加重；北二方案不穿越水源地，但永久基本农田占地大量增加，造成生态环境影响加重；推荐方案一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源保护区，但不涉及拆迁，生态环境影响较小。

综合考虑障碍物分布情况、经济及环境影响，绕行方案不可行，输电线路避让同太乡李家村饮用水源地一级保护区，线路路径跨越二级保护区具有唯一性。本工程输电线路一档跨越同太乡李家村饮用水源地二级保护区路径方案及对比路径图见图 3.2-6。

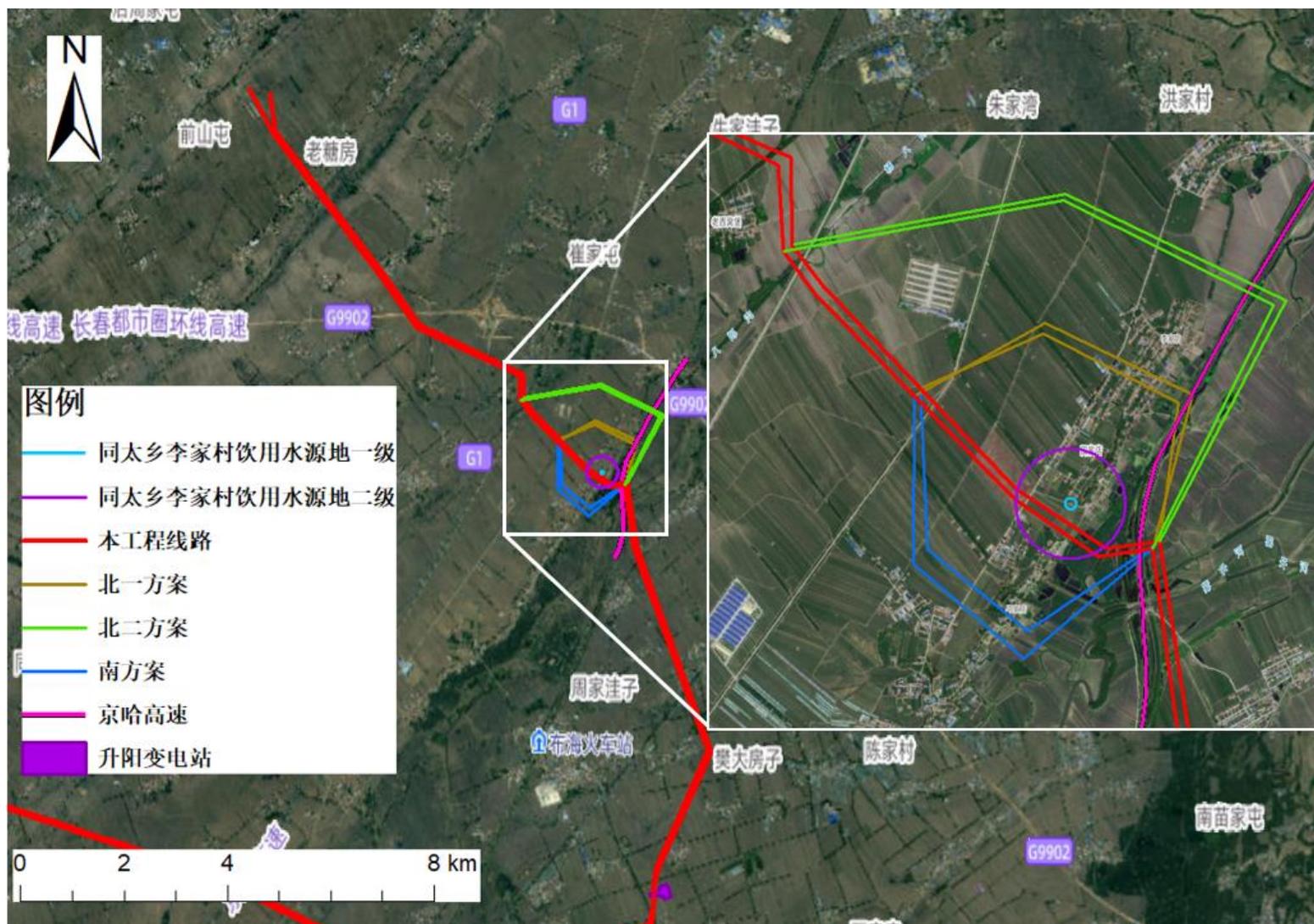


图 3.2-6 输电线路一档跨越同太乡李家村饮用水源地二级保护区路径方案及对比图

a) 环境合理性分析

线路避让了沿线的乡镇居民聚集区、周边零星分布的居民聚集点和城镇开发边界，减少了拆迁对当地环境的扰动；避让了同太乡李家村饮用水源地一级保护区，仅一档跨越二级保护区，不在保护区范围内立塔，对饮用水水源保护区的影响较小。

项目在施工期采取有针对性的保护措施，在施工期将严格划定施工范围，同时加强对施工人员的环保培训，严禁向水源保护区内倾倒废水及固体废物等，施工完成后做好临时占地恢复，加强占地生态维护和管理，避免造成不利生态影响。在严格落实污染防治措施的要求下，可有效减轻对水源保护区的影响。

因此，从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

b) 水源保护区主管部门意见

本工程线路一档跨越同太乡李家村饮用水源地二级保护区的路径方案已取得主管部门长春市生态环境局的书面同意意见（附件 3）。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 施工期环境影响因素识别

施工期的主要环境影响因素有：噪声、废水、扬尘、弃渣、生态影响等。

a) 噪声

变电站工程施工大体分为以下阶段：四通一平、土建施工及设备安装。线路工程施工大体分为以下阶段：基础施工、组塔施工及架线施工。影响范围主要在塔基施工区及变电站施工场地周边。施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”表 3.3-1。

表 3.3-1 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB (A)

| 施工阶段 | | 主要施工设备 | 声压级 (距声源 5m, 单位 dB (A)) |
|-------------|-------|--------|----------------------------|
| 变 电 站 | 四通一平 | 液压挖掘机 | 86 |
| | | 重型运输车 | 86 |
| | | 推土机 | 86 |
| | 土建施工 | 静力压桩机 | 73 |
| | | 重型运输车 | 86 |
| | | 混凝土振捣器 | 84 |
| 设备安装 | 重型运输车 | 86 | |
| 输电 | 基础施工 | 静力压桩机 | 73 |

| | | | |
|----|------|--------|----|
| 线路 | | 重型运输车 | 86 |
| | | 混凝土振捣器 | 84 |
| | 组塔施工 | 重型运输车 | 86 |
| | | 切割、角磨机 | 93 |
| | 架线施工 | 重型运输车 | 86 |

b) 废水

本项目施工过程中产生废水主要为生活污水以及少量施工废水。

本工程变电站及线路工程均使用商品混凝土，不涉及预拌混凝土、砂浆及混凝土预制件的生产，设备清洗、物料清洗及建筑结构养护等过程中产生的极少量施工废水，在现场简单沉淀后全部回用，不外排。

生活污水主要来自施工人员的生活污水。本项目变电站施工班组高峰期人员约 500 人，按生活污水 $0.1\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{人})$ 计，高峰期生活污水产生量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，项目施工人员施工过程中，生活在施工生活区，施工生活区优先建设临时厕所，产生的生活污水收集于临时厕所，定期清掏不外排。本项目线路施工班组高峰期人员约 30 人，按生活污水 $0.1\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{人})$ 计，高峰期生活污水产生量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，施工人员就近租用当地村庄民房，施工过程中产生的生活污水收集于临时厕所，定期清掏不外排，施工结束后产生的少量生活污水依托当地生活污水设施处理，不单独外排。

c) 扬尘

本项目施工扬尘影响主要在土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节，影响范围主要在塔基施工区及变电站施工场地范围内。由于土方开挖阶段场区浮土、渣土较多，施工扬尘最大产生时间在土方开挖阶段，施工开挖造成土地裸露，可能引起的二次扬尘对周围环境产生暂时性、局部性影响。同时物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等也会引起扬尘影响周围环境。

d) 弃渣

施工期固体废物主要产生环节为变电站四通一平、土石方开挖阶段，线路工程基础开挖及杆塔拆除施工阶段。影响范围为开挖区域及杆塔拆除区域，产生的主要废弃物包括建筑废弃物及施工人员的生活垃圾等。施工和塔基拆除过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

e) 生态影响

1) 占地

变电站施工的全过程均产生临时占地，临时占地包括临时堆土场、施工生产生活区

及材料堆放区，其中土建施工开挖会产生土石方，需临时堆土场地，临时占地面积相对较大，其余施工阶段临时占地为施工生产生活区及材料堆放区。线路工程施工的全过程均产生临时占地，临时占地包括塔基施工区、塔基拆除区、跨越场地、牵张场、临时道路区等，其中施工全过程均需要塔基施工区及临时道路区，架线阶段需要跨越场地及牵张场地。

施工临时占地导致物种分布格局发生变化，站址、线路塔基永久占地及施工临时用地改变土地功能，导致生境丧失和破坏，植被覆盖度降低、生物量、生产力降低；施工噪声、施工扬尘、施工废水、水土流失对生物生境产生不良影响；施工建设造成景观面积变化。

2) 水土流失

施工时的变电站、线路建设及拆除的土方开挖，回填，以及建设过程中占地区域植被的破坏，将导致水土流失问题。

3.3.2 运行期环境影响因素识别

在正常工况下，运行期的主要环境影响因素有：电磁、生态、噪声、废水、固废等。

a) 电磁环境

变电站电磁环境影响主要由各种变电设备（包括主变压器、高压电抗器、低压电抗器、电容器等附件）在运行过程中产生的，根据本报告“6.1.1 变电站工程电磁环境影响预测和分析”，本项目对围墙外的电磁环境影响较小。输电线路电磁环境影响主要为输电线路运行时对线下及周边居民产生的电磁环境影响，根据本报告“6.1.2 输电线路工程电磁环境影响预测和分析”，本项目的电磁环境影响较小。

b) 生态环境

本工程运行后，检修人员进行线路巡检时，线路工程的部分区域因踩踏或碾压植物造成的短暂生态环境影响，巡检过后，生态影响会恢复。

c) 噪声环境

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，一是站内电气设备运行时产生的噪声，如主变、电抗器等通电运行时产生的噪声。二是站内辅助设备，如配电装置的通风设备等运转时产生的噪声。根据本报告“6.2.1 变电站工程声环境影响预测和分析”，本工程变电站对围墙外产生的噪声影响较小。

输电线路运行噪声主要来源于电晕放电噪声，根据本报告“6.2.2 输电线路工程声环境影响预测和分析”，本工程输电线路对线下及周边居民产生的噪声影响较小。

d) 废水

变电站属无人值守少人值班变电站，值班人员按照 2~3 人考虑，生活污水产生量约为 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ 。变电站采用雨污分流的方式，雨水采用有组织排放，经站区内设置的雨水口雨水井以及雨水管道汇集至站区一体化雨水泵站，集中排至站外雨水蒸发沟中；生活污水排至站内污水处理装置，定期清掏，不外排。

输电线路运行期间无废水产生，因此，线路运行期对水环境无影响。

e) 固体废物

1) 一般固体废弃物

变电站站内设置垃圾箱，变电站运行人员产生的生活垃圾集中收集，并定期外运至环卫部门指定地点，不会对周围环境产生污染。

2) 事故油

变电站内主变、高抗及其他带油设备偶发事故时，油污水设备下部的油坑收集，通过地下排油管道汇入布置在设备附近的事故油池内。其中单相主变油量约为 80t，站用变油量为 8t，单相高抗油量为 13.6t，电抗电容设备油量为 13.6t。废油外运，由相应的有危险废物处置资质的单位处理。

3) 废蓄电池

升阳变电站配置 4 套独立的通信电源为通信设备供电，包括 8 组免维护蓄电池组（4 组-48V/500Ah，每组 24 节，单节 500Ah；4 组-48V/260Ah，每组 24 节，单节 260Ah）；升阳变电站配置 2 组蓄电池为 220V 直流设备供电，每组 104 只，1000Ah。变电站内蓄电池 6 到 8 年更换一组或者一套，更换时，统一回收交由有专业资质的公司处置，变电站内不设置危废暂存间。

输电线路运行期间无废固体废弃物产生。

3.3.3 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合本项目的特点，筛选出本项目的的评价因子，详见本报告 2.2.1 评价因子。

3.4 生态影响途径分析

本项目属于 500kV 输变电工程，对项目周边生态环境的影响主要在于施工期，项目运行期对生态环境基本无影响。因此，项目对生态环境的影响途径主要与工程选址选线、施工组织、施工方式等方面相关。

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本工程总占地面积 58.16hm²，其中：永久占地 10.87hm²，临时占地 47.29hm²。土地利用类型包括耕地、林地及荒草地（荒草地）。

本工程施工总周期约 19 个月，变电站站区施工的临时占地包括临时堆土场、施工生产生活区及材料堆放区，总面积为 2hm²，其中四通一平阶段及设备安装阶段临时占地为土建施工临时占地为施工生产生活区（2500m²）及材料堆放区（7500m²），土建阶段开挖产生土石方，另需临时推土场地约 1hm²，影响时间约 3~6 个月。线路施工的临时占地总面积约 45.29hm²，包括塔基施工场地（26.90hm²）、拆除场地（4.68hm²）、牵张场（2.70hm²）、跨越施工场地（2.18hm²）和临时施工道路区（8.83hm²）等，其中牵张场、跨越施工场地仅在架线阶段存在，影响时间约 3~6 个月。

a) 对土地利用的影响

永久占地一经征用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，耕地生产力也将受到影响；临时占地的环境影响主要集中于建设期，表现为改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用。

b) 对植被及植物多样性的影响

变电站（土建阶段）、输电线路（基础阶段及拆除）需进行挖方、填方、浇筑等活动，是施工期生态影响的主要方面，土石方开挖不仅改变了原有的土壤结构和功能，而且如管理不当可能引发扬尘等环境问题。

变电站及线路施工产生的临时用地区域，部分植被和土壤短期内会受到影响。施工期的临时占地、施工弃土及建筑垃圾等，如不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，导致生产力下降和生物量损失。

c) 对野生动物的影响

工程变电站及线路工程施工过程中，工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。变电站站址、线路沿线塔基所征用的土地为永久性占用，占用的土地资源将改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变，会导致当地野生动物的原生环境破碎化，缩小了其捕食空间。

d) 对农业生态的影响

本工程输电线路局部需要在农田中穿过，不可避免要对农业生态环境带来一定影响。可能产生影响的因素主要是塔基开挖及拆除、施工临时占地和塔基永久占地。施工临时占地造成的影响一般是暂时的，在施工结束后可以通过采取农田复耕措施缓解和消除。因此，输电线路对农业生态环境的影响主要为塔基开挖及其带来的永久占地影响。

e) 对水土流失的影响

本项目位于德惠市的平原地区，侵蚀类型主要为轻度水蚀。随着项目的建设，由于施工过程中地表大面积扰动，必将产生人为新增水土流失，给建设区及周边生态带来影响和危害。随着变电站、塔基等施工活动的开挖建设，不可避免地对工程所在区域的土壤和植被造成破坏，扰动原地貌，造成水土流失，使原地貌抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增，对周边地区的生态环境造成不良的影响。

在变电站修建及塔基建设和拆除过程中，由于地表物质、地形地貌等遭受人为破坏和干扰，与原地貌及其组成物质相比，土壤结构松散，抗侵蚀力减弱，可能会加剧土壤侵蚀。

e) 对跨越水源地的影响

本工程输电线路涉及德惠市同太乡李家村饮用水水源保护区二级保护区，哈南侧两回线路一档跨越该保护区，单回跨越距离约 0.57km，不在保护区范围内立塔；线路边导线距一级保护区最近距离约 0.06km；塔基距一级保护区最近距离约 0.27km；塔基边界距二级保护区最近距离约 0.01km。本项目线路工程为点式工程，施工范围呈点状分布，本工程不在水源地内立塔，保护区两侧塔基施工时可能产生部分扬尘或小范围的水土流失，对水源地产生一定的影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

a) 工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除，但也会产生一定生态影响，主要包括：永久占地影响，立塔和输电导线对野生动物的影响。

b) 变电站运行期运行维护活动均在变电站内，不影响变电站周边生态环境。输电线路运行期运行维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，对交通不便的地段，采用步行方式到达，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

3.5 可研设计环境保护措施

a) 电磁环境设计优化措施

1) 设计时充分考虑送电线路运行的电磁感应影响，采取合理选择设备并抬高导线

高度等措施。

2) 选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，安装时要保证各类接口接触良好。对于金属附件所有的边、角都应挫圆，螺栓头也打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；使用设计合理的绝缘子。

采取上述措施可以使工频电场强度测量值均低于 4000V/m，工频磁感应强度测量值均低于 100 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。减少输电线路对周围电磁环境影响。

b) 噪声污染防治措施设计

1) 尽量避让了沿线居民居住区，减轻工程对居民生产和生活的影响。

2) 选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。

采取上述措施可以使周围声环境敏感目标的声环境质量满足 1 类标准限值。

c) 生态环境防治措施设计

1) 在输电线路路径选择阶段充分听取沿线政府、规划、城建、国土、环保、林业、水利、文化旅游、气象、军队等相关部门的意见，优化路径，采用两个路径方案进行比选，减少了工程建设对生态环境的影响。

2) 在跨越河流时均采用一档跨越的方式，全线不在水中立塔，避免了线路对航运和河道泄洪能力的影响。

3) 线路尽量不使用拉线塔而采用自立式直线塔，以便少占土地。

4) 全方位采用不等高高低腿铁塔、尽量采用原状土基础，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。

5) 对线路所经地区需要跨越的公路、铁路等，均取得有关管理部门的意见，按照有关规定和要求，满足其安全水平距离及安全垂直距离进行线路设计，以满足车辆通行的要求，并保证路基、坝基的安全。

通过采取上述措施，优化设计后可以减少占地面积和土石方量，减少对生态环境的影响；同时减少发生水土流失的可能，进而减小了对生态环境的影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

长春升阳 500kV 输变电工程位于吉林省长春市德惠市境内。升阳变电站位于德惠市韩家屯北偏西与高家窝铺村之间，距韩家屯约 0.7km 处，距离“π”接线路（哈南~合心 500kV 线路）直线距离约 16~17km。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

4.2.1.1 升阳站

升阳 500kV 变电站址区场地开阔，地形平坦，地貌单元类型为冲积平原，地势平坦开阔，场地现状为耕地，地面高程为 182.85m~184.59m。升阳站站址现状见图 4.2-1。

4.2.1.2 输电线路

本项目线路沿线地貌大致情况：90%耕地，10%河网，植被主要为耕地。输电线路沿线现状照片见图 4.2-1。



升阳 500kV 变电站拟建场地地貌



输电线路沿线地貌

图 4.2-1 站址和输电线路现状图

4.2.2 地质

4.2.2.1 升阳站地质条件

本工程拟选的站址在构造单元上位于天山~兴安地槽，黑龙江亚板块内。处在松辽断块坳陷区和张广才岭隆起区的交界处，拟建场址区及附近无活动断裂通过，属区域构造区内的相对稳定地块，区域稳定性较好，亦不存在影响拟建场地整体稳定性的构造地质作用，适宜建设。

a) 地基岩土构成

本次勘测深度内所揭露的地层，描述如下：

1) 耕表土：黄褐色，以粉质黏土为主，松散，含植物根系。该层厚度 0.60m。

2) 粉质黏土：黄褐色，可塑状态，含铁锰质浸染，无摇振反应，稍有光泽，干强度和韧性中等。

3) 粉质黏土：黄褐色，可塑状态，局部夹粉土薄层，无摇振反应，稍有光泽，干强度和韧性中等。

4) 粉质黏土：灰黄色，硬塑状态，无摇振反应，稍有光泽，干强度和韧性中等。

b) 地下水条件

场区的地下水类型为潜水，其主要补给来源为大气降水，主要排泄方式为地面蒸发及地下渗流。

c) 不良地质作用和特殊性岩土

通过现场勘察及调查，场址范围内及其附近无岩溶、滑坡、泥石流等不良地质作用，场地稳定。未发现特殊性岩土。

e) 地震动参数及地震效应

根据《中国地震动参数区划图》(GB18036-2015)，场地地震动峰值加速度为 0.10g (相应于抗震设防烈度 7 度，设计地震分组第一组)，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

4.2.2.2 输电线路地质条件

a) 地质概况

本工程拟建线路沿线在构造单元上位于天山~兴安地槽，黑龙江亚板块内。处在松辽断块坳陷区和张广才岭隆起区的交界处。本区新构造运动运动史上以大面积垂直上升为主，区域内主要断裂为四平~长春~德惠断裂带、扶余~其塔木断裂带和洮安~扶余断裂带。线路沿线抗震设防烈度 6 度，断裂距离路径较远，可忽略断裂活动可能产生地面错动对本工程建设的影响，适宜进行工程建设。

b) 沿线主要分布的地层岩性及其性质

根据工程地质调查及钻探成果，地层岩性由第四纪粉质黏土及少量粉细砂、粗砂等砂土组成，基岩以泥岩为主，沿线主要分布的地层岩性分层描述如下：

耕表土：黄褐色、黑褐色，松散，主要由粉质黏土组成，含植物根系。

粉质黏土：黑褐色、黄褐色，可塑状态，无摇振反应、切面稍有光泽反应、干强度中等、韧性中等，含铁锰质浸染。

粉质黏土：黄褐色、灰褐色，软塑状态，局部可塑，无摇振反应、切面稍有光泽反应、干强度中等、韧性中等，含铁锰质浸染，局部夹粉土薄层。

粉质黏土：黄褐色、灰黄色，可塑偏硬状态，无摇振反应、切面稍有光泽反应、干强度中等、韧性中等，局部夹细砂薄层，偶见砾石颗粒。

粉质黏土：黄褐色、灰绿色，硬塑状态，无摇振反应、切面稍有光泽反应、干强度中等、韧性中等。

粉细砂：灰绿色，饱和，中密，局部密实，主要成分为长石，石英，分选性一般，级配一般，混大量黏性土。

粗砂：黄褐色，饱和，中密，主要成分为长石，石英，偶见砾石颗粒。

泥岩：灰黑色、黑褐色，全风化状态，泥质结构，层状构造，矿物成分主要由黏土矿物组成，岩芯极破碎，呈碎块状，手易掰开，属软质岩，岩体基本质量等级为V级。

泥岩：灰黑色、黑褐色，强风化状态，泥质结构，中厚层状构造，矿物成分主要由黏土矿物组成，岩芯破碎，呈块状，属软质岩，岩体基本质量等级为V级。

c) 场地土类型及建筑场地类别

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011—2010）（2024年版）第4.1.3条和《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002—2021）第3.1.3条，线路沿线覆盖层厚度为3~50m，场地土类型为中软土，场地类别为II类，等效土层剪切波速范围 $150 < V_s \leq 250$ （m/s）。根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002—2021）第3.1.2条，拟建线路沿线为抗震一般地段，属于适宜建设的一般场地。

d) 地震动参数及地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18036-2015）查得数据，线路沿线基本地震动峰值加速度为0.05g（相应于抗震设防烈度为6度，设计地震分组第一组），基本地震动加速度反应谱特征周期为0.35s。根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011—2010）（2024年版）4.3节，场地可不考虑地震液化问题。

e) 土壤冻结深度及冻土评价

勘察场地地表存在季节冻土，根据《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）附录 F，场地标准冻结深度为 1.70m。

建筑场地冻胀性主要考虑第②层粉质黏土 $w_p+2 < w \leq w_p+5$ ，冻结期间地下水位距冻结面的最小距离 $H \leq 2.0m$ ，按《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）表 G.0.1《地基土的冻胀性分类》可判定，地基土属胀冻土，冻胀等级Ⅲ级。

f) 地下水条件

拟建线路沿线地势起伏不大，但空间分布跨度较大。地下水埋深较浅，各塔位勘探深度内均揭露地下水。地下水类型主要为第四系孔隙潜水、局部含上层滞水，大气降水为其主要补给来源，以地面蒸发、地下渗流为其主要排泄方式。初见地下水位埋深一般在 2.60m~3.30m，地下水位随季节性变化，地下水水位年变化幅度 $\pm 1.50m$ 。根据当地相关建筑经验，拟建线路沿线场地土对混凝土结构具有微腐蚀性；对于钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性；场地土对于钢结构具有微腐蚀性。

g) 不良地质作用

据区域地质资料及现场勘测，线路所经区域属于相对稳定的区域。沿线塔位各类不良地质作用不发育，无影响塔基安全的地下设施分布，塔基及周边地质环境稳定，适宜架设输电线路。

4.2.3 水文特征

4.2.3.1 变电站水文特征

站址位置西侧紧邻乡道水泥路，交通较为便利，道路两侧设置有排水沟，目前站址区域地表种植玉米。站址处西侧距雾开河最近处约 4km，东侧距饮马河约 18km，两侧都与河道有一定距离，且与河道之间有多处村屯及丘陵起伏阻隔，故不会受到洪水影响。

4.2.3.2 输电线路沿线水文特征

本工程位于长春地区境内，属雾开河流域。雾开河属饮马河左侧的一级支流，发源于长春莲花山生态旅游度假区泉眼镇后砬子屯东，河流由东南向西北流，在泉眼镇下洼子屯与大顶子沟汇流后，转向北流，流经九台市，于德惠市松柏乡洪家村西王家窝堡屯北汇入饮马河。流域面积 1198km²。河道长度为 132km，河道平均坡度为 0.5‰。流域近似呈扇形，流域内海拔在 220~364m，地势自东南向西北倾斜，上游地形起伏，坡度较大，多为丘陵岗地，树木较多，河谷两侧及其它地域大部份为耕地。土壤基本属壤土。卡伦水库以下为平原。

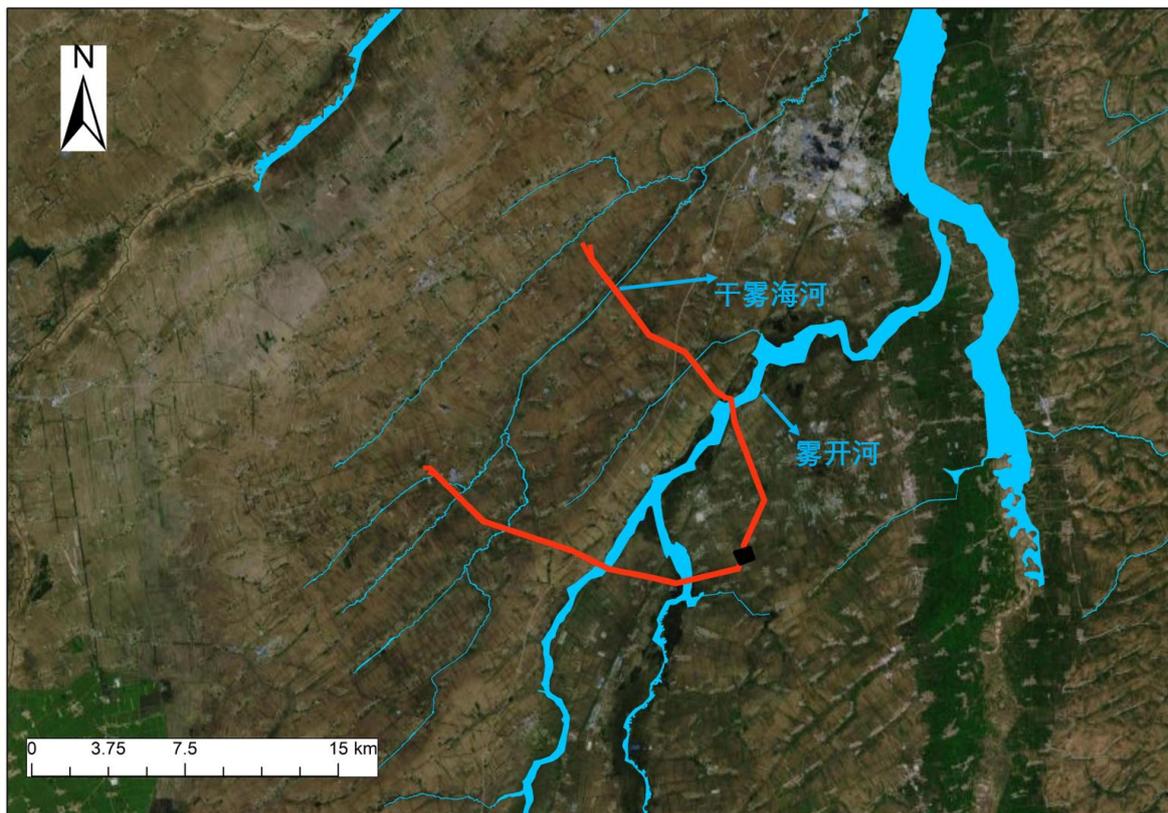


图 4.2-3 本项目周边水系分布图

4.2.4 气候气象特征

本工程位于德惠市南部，属于季风区温带半湿润地区，气候的主要特点是：大陆性明显，四季分明，春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季温和凉爽，冬季漫长寒冷，降雪稀少。

德惠气象站与工程区域之间没有大的地形阻隔，属于同一气象区，气候特征相同，气象条件相似，德惠市气象站可作为本工程的代表性参证站。气象站经纬度、海拔高度等基本资料见表 4.2-1。

表 4.2-1 沿线气象站基本信息一览表

| 气象站 | 北纬 | 东经 | 海拔 (m) | 与变电站距离 (km) |
|-----|--------|---------|--------|-------------|
| 德惠 | 44.53° | 125.65° | 169.1 | 约 30 |

根据德惠气象站 1958 年~2023 年实测气象资料，统计累年各气象特征值，见表 4.2-2。

表 4.2-2 德惠气象站气象特征值

| 项目 | 德惠 |
|---------------|-------|
| 累年平均气温 (°C) | 5.3 |
| 累年极端最高气温 (°C) | 39.8 |
| 累年极端最低气温 (°C) | -39.9 |

| 项目 | 德惠 |
|----------------|-------|
| 累年平均气压 (hpa) | 993.6 |
| 累年平均相对湿度 (%) | 65 |
| 累年平均降水量 (mm) | 524 |
| 累年平均风速 (m/s) | 3.1 |
| 累年实测最大风速 (m/s) | 26.3 |
| 常年主导风向 | SW |

4.2.5 矿产资源及文物遗迹情况

根据收集资料和现场勘查结果，长春升阳 500 千伏输变电工程所在地及周围 500m 范围内，未发现重要可开采矿产资源，矿产资源应最终以压覆矿产评估报告为准。

根据吉林省文物考古研究所出具的《“长春升阳 500 千伏输变电工程”项目文物调查报告》（吉文调报〔2025〕278 号），本工程涉及 6 处古文化遗址，经设计优化调整，均进行跨越设计，确定不在遗址范围内和拟勘探区域内立塔（附件 5）。

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

变电站、输电线路工频电场和工频磁场。

4.3.2 布点原则和监测点位

编制单位委托华信检测技术（长春）有限公司于 2025 年 9 月 23 日~24 日、12 月 18 日对拟建升阳变电站以及输电线路电磁环境现状监测工作。变电站各监测点位均匀布设在站址四周距拟建围墙外 5m、距地面 1.5m 高处。

在本项目输电线路沿线敏感点及“ π ”接点位处进行监测。

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测时间和环境条件

华信检测技术（长春）有限公司于 2025 年 9 月 23 日~24 日、12 月 18 日对拟建升阳变电站以及输电线路沿线进行了监测。监测期间气象情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 监测期间气象情况

| 时间 | 天气 | 气温 (°C) | 湿度 (%) |
|------------|----|---------|--------|
| 2025.9.23 | 晴 | 19~23 | 34~37 |
| 2025.9.24 | 晴 | 18~23 | 36~39 |
| 2025.12.18 | 晴 | -2~0 | 38~40 |

4.3.5 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4.3.6 监测仪器

本项目监测仪器均通过计量部门校准。电磁监测仪器详见表 4.3-2。

表 4.3-2 电磁监测仪器

| | |
|-------|--|
| 监测项目 | 工频电场、工频磁场 |
| 仪器名称 | 工频场强分析仪和电磁场探头 |
| 仪器型号 | NBM-550、EHP-50D |
| 出厂编号 | E-0642、230WX41141 |
| 量程 | 电场：0.0001-100kV/m；0.001-1000V/m 磁场：0.0001-10mT；0.0001-100 μ T |
| 生产厂家 | Narda Safety Test Solutions |
| 检定单位 | 广电计量检测集团股份有限公司 |
| 证书编号 | J202407155317-01-0001 |
| 校准有效期 | 2025 年 6 月 27 日~2026 年 6 月 26 日 |

4.3.7 监测结果

本工程工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 本工程工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

| 序号 | 点位简述（离地 1.5m） | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) | 与监测报告点 位对应 | |
|------|------------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| EB1 | 升阳变电站 | 东侧 | 0.325 | 0.0150 | 检 12158 EB1 |
| EB2 | | 西侧 | 0.327 | 0.0150 | 检 12158 EB2 |
| EB3 | | 南侧 | 0.363 | 0.0157 | 检 12158 EB3 |
| EB4 | | 北侧 | 0.333 | 0.0154 | 检 12158 EB4 |
| EB5 | 同太乡刁家村 | 住户 1 | 1.100 | 0.1516 | 检 09134 EB1 |
| EB6 | | 住户 2* | 11.830 | 0.5437 | 检 09134 EB2 |
| EB7 | | 住户 3 | 0.217 | 0.0141 | 检 09134 EB3 |
| EB8 | 布海镇刘家村小梨树院 园子 | 大棚看护房 | 0.224 | 0.0144 | 检 09134 EB4 |
| EB9 | | 鱼塘看护房* | 2.335 | 0.0641 | 检 09134 EB5 |
| EB10 | 布海镇双榆村 | 住户 1 | 0.362 | 0.0147 | 检 12158 EB5 |
| EB11 | 布海镇岫岩村 | 大棚看护房 1 | 0.210 | 0.0147 | 检 09134 EB6 |
| EB12 | | 大棚看护房 2 | 0.207 | 0.0144 | 检 09134 EB7 |
| EB13 | | 大棚看护房 3* | 1.020 | 0.0163 | 检 09134 EB8 |
| EB14 | 同太乡李家村 | 住户 1 | 0.409 | 0.0155 | 检 09134 EB11 |
| EB16 | 同太乡三道齐村 | 住户 1 | 0.738 | 0.0166 | 检 09134 EB12 |

| 序号 | 点位简述（离地 1.5m） | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强 度 (μT) | 与监测报告点 位对应 |
|------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------|-----------------|
| EB17 | 住户 2 | | 0.537 | 0.0162 | 检 09134 EB13 |
| EB18 | 住户 3 | | 0.412 | 0.0156 | 检 09134 EB14 |
| EB19 | 合心方向 π 接合南 1 线（合升 I 线） | | 1649 | 1.585 | 检 09134 EB15 |
| EB20 | 合心方向 π 接合南 2 线（合升 II 线） | | 1804 | 1.655 | 检 09134 EB16 |
| EB21 | 哈南方向 π 接合南 1 线（升哈 I 线） | | 1777 | 2.098 | 检 09134 EB17 |
| EB22 | 哈南方向 π 接合南 2 线（升哈 II 线） | | 1293 | 1.711 | 检 09134 EB18 |

*附近有低压架空线路

4.3.8 评价结论

根据电磁环境质量现状监测结果可知，升阳变电站拟建围墙外工频电场强度为 0.325~0.363V/m，输电线路沿线敏感点及“ π ”接点位处工频电场强度为 0.207V/m~1804V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的工频电场强度公众曝露控制限值；

升阳变电站拟建围墙外的工频磁感应强度为 0.0150 μT ~0.0157 μT ，输电线路沿线敏感点及“ π ”接点位为 0.0141 μT ~2.098 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μT 的工频磁感应强度公众曝露控制限值。

各监测点工频电场强度和工频磁感应强度均满足 4000V/m 和 100 μT 评价标准要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 布点原则及监测点位

变电站各监测点位均匀布设在站址四周距拟建围墙 1m、距地面 1.2m 高处。在本项目输电线路沿线敏感点及“ π ”接点位进行监测。

4.4.3 监测频次

每个监测点昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测时间和环境条件

华信检测技术（长春）有限公司于 2025 年 9 月 23 日~24 日、12 月 18 日对拟建升阳变电站以及输电线路沿线进行了监测。监测期间气象情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测期间气象情况

| 时间 | | 天气 | 风速 (m/s) |
|------------|----|----|----------|
| 2025.9.23 | 昼间 | 晴 | 1.2~1.8 |
| | 夜间 | 晴 | 2.0~2.6 |
| 2025.9.24 | 昼间 | 晴 | 2.6~3.1 |
| | 夜间 | 晴 | 3.3~3.9 |
| 2025.12.18 | 昼间 | 晴 | 1.7~2.1 |
| | 夜间 | 晴 | 2.0~2.5 |

4.4.5 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

4.4.6 监测仪器

本项目监测仪器均通过计量部门校准。噪声监测仪器详见表 4.4-2。

表 4.4-2 噪声监测仪器

| | | |
|----------|--|--|
| 仪器名称 | 多功能声级计 | 声校准器 |
| 仪器型号 | AWA6228+ | AWA6021A ;AWA6221A |
| 出厂编号 | 00310384; 00310022 | 1028185; 1007122 |
| 量程/标称声压级 | 20dB~142dB | 94±0.3dB |
| 生产厂家 | 杭州爱华仪器有限公司 | 杭州爱华仪器有限公司 |
| 检定单位 | 吉林省计量检测研究院 | 吉林省计量检测研究院 |
| 证书编号 | 150362500; 113422500 | 925004083; 925026242 |
| 检定有效期 | 2025年2月28日~2026年2月27日 2025年3月07日~2026年3月06日 | 2025年9月02日~2026年9月01日 2025年5月19日~2026年5月18日 |

4.4.7 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 声环境现状监测结果

| 点位编号 | 点位简述 | 昼间 dB (A) | 夜间 dB (A) | 与监测报告点位对应 | |
|------|--------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| N1 | 升阳站 | 东侧 | 45 | 41 | 检 12159 N1 |
| N2 | | 西侧 | 46 | 42 | 检 12159 N2 |
| N3 | | 南侧 | 44 | 40 | 检 12159 N3 |
| N4 | | 北侧 | 45 | 40 | 检 12159 N4 |
| N5 | 同太乡刁家村 | 住户 1 | 52 | 41 | 检 091345N1 |
| N6 | | 住户 2 | 50 | 42 | 检 091345N2 |
| N7 | | 住户 3 | 52 | 40 | 检 091345N3 |
| N8 | 布海镇刘家村 | 大棚看护房 | 50 | 41 | 检 091345 N4 |
| N9 | | 鱼塘看护房 | 50 | 42 | 检 091345 N5 |

| 点位编号 | 点位简述 | | 昼间 dB (A) | 夜间 dB (A) | 与监测报告点位对应 |
|------|------------------------------|---------|-----------|-----------|--------------|
| N10 | 布海镇双榆村 | 住户 1 | 48 | 44 | 检 12159 N5 |
| N11 | 布海镇岫岩村 | 大棚看护房 1 | 52 | 42 | 检 091345 N6 |
| N12 | | 大棚看护房 2 | 51 | 42 | 检 091345 N7 |
| N13 | | 大棚看护房 3 | 50 | 40 | 检 091345 N8 |
| N14 | 同太乡李家村 | 住户 1 | 51 | 41 | 检 091345 N11 |
| N15 | 同太乡三道齐村 | 住户 1 | 52 | 42 | 检 091345 N12 |
| N16 | | 住户 2 | 51 | 41 | 检 091345 N13 |
| N17 | | 住户 3 | 51 | 41 | 检 091345 N14 |
| N18 | 合心方向 π 接合南 1 线 (合升 I 线) | | 50 | 42 | 检 091345 N15 |
| N19 | 合心方向 π 接合南 2 线 (合升 II 线) | | 51 | 42 | 检 091345 N16 |
| N20 | 哈南方向 π 接合南 1 线 (升哈 I 线) | | 52 | 41 | 检 091345 N17 |
| N21 | 哈南方向 π 接合南 2 线 (升哈 II 线) | | 52 | 41 | 检 091345 N18 |

4.4.8 评价结论

根据声环境质量现状监测结果可知,升阳变电站界昼间噪声监测值范围为 44~46dB (A),夜间噪声监测值范围为 40~42dB (A),均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求。输电线路沿线敏感点及“ π ”接点位昼间噪声监测值为 48~52dB (A),夜间噪声监测值为 40~44dB (A),均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、4a 类标准要求。

4.5 生态环境现状评价

本工程生态调查评价范围为站址周围 500m 范围和输电线路边导线两侧 300m 范围的带状区域,共计 26.07km²。

4.5.1 调查方法、范围及内容

4.5.1.1 调查范围

本工程生态调查评价范围为站址周围 500m 范围和输电线路边导线两侧 300m 范围的带状区域,共计 26.07km²。

4.5.1.2 调查内容

评价区植被调查主要内容为:评价区植被类型及分布特征,评价区植物资源,评价区是否分布有国家和吉林省重点保护野生植物物种等。评价区野生动物调查的主要内容:评价区主要分布的野生动物种类资源,评价区是否分布有国家和吉林省重点保护野生动物等。

4.5.2 生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本项目评价范围内无重点保护野生植物、重点保护野生动物及生态敏感区，重点关注沿线生态系统，详见表 4.5-1。

表 4.5-1 本工程生态环境重点关注目标

| 环境要素 | 重点关注目标 |
|----------|---|
| 生态系统 | 森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、人工生态系统、湿地生态系统 |
| 重点保护野生植物 | 无（评价范围内未调查到国家级、吉林省级、极危、濒危、易危等重点保护野生植物及古树名木） |
| 重点保护野生动物 | 无（评价范围内未调查到国家级重要野生动物及吉林省级重点保护野生动物） |
| 生态敏感区 | 无（评价范围内无生态敏感区） |

4.5.3 生态系统现状调查

依据生态系统分类，参照景观生态学中对生态系统的分类系统，结合评价区的实地考察情况，将评价区内生态系统类型划分为农田生态系统、人工生态系统、湿地生态系统、草地生态系统及森林生态系统五种类型。评价区域生态系统类型统计数据见表 4.5-2，各生态系统现状见图 4.5-1。评价范围生态系统类型以农田生态系统为主，人工与湿地生态系统次之，其它类型所占比例不大。

表 4.5-2 评价区生态系统类型面积统计

| 序号 | 生态系统类型 | 面积 (km ²) | 占评价范围 (%) |
|----|--------|-----------------------|--------------|
| 1 | 农田生态系统 | 25.63 | <u>98.31</u> |
| 2 | 人工生态系统 | 0.39 | <u>1.50</u> |
| 3 | 湿地生态系统 | 0.03 | <u>0.11</u> |
| 4 | 草地生态系统 | 0.01 | <u>0.04</u> |
| 5 | 森林生态系统 | 0.01 | <u>0.04</u> |
| | 总计 | 26.07 | 100.00 |



农田生态系统



人工生态系统



湿地生态系统



草地生态系统



森林生态系统

图 4.5-1 各生态系统现状图

4.5.4 生境现状调查

根据现场调查及《吉林省林业和草原局关于公布吉林省重要候鸟迁徙通道范围的通知》（吉林护〔2023〕522号），本工程生态环境评价范围内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重要生境。

4.5.5 植物及植被生物量调查

长春市自然植被多为平缓的丘陵地带的森林草甸草原，在残丘或台地项部分布有柞桦林。主要树种有蒙古栎、黑桦、椴树、花曲柳、山杨、黄波罗、山榆等。平缓台地以草原化草甸植被杂类草群落为主。混生有小叶、莎草、细叶黄芪等在地形较陡的地方，则出现榛子、大针茅等。人工植被有落叶松林，树种有黄花落叶松；油松、赤松林，主要有油松、赤松；沙松林，树种为沙松；红松林，树种为红松。林草覆盖率约为 25%。

据《野生经济动植物调查报告》记载，德惠市内具有一定经济和实用价值的野生植物有 42 科、77 种，其中饲用植物 2 科、7 种，药用植物 33 科、62 种，副业用植物 4 科、5 种，观赏植物 3 科、3 种。又根据《中药资源普查报告》记载，德惠市野生药用植物主要有知母、射干、桔梗、百合、芡实、牛蒡子、地丁、旋复花、白头翁、远志、葶苈子、玉竹、防风、香蒲、苦参、苍耳、透耳草、篇蓄、马勃、水红籽、艾蒿、冬葵子、茜草、威灵仙、山豆根、地榆、薤白、仙鹤草、益母蒿、柴胡、三棱、茵陈、蛇床

子、地肤子、鹤虱、豨莶草、牵牛子、青蒿、毛茛、龙葵、黄蒿、菟丝子、水菖蒲、马齿苋、血见愁、车前子、蒲公英、小蓟、大蓟、白屈菜、萎陵菜、羊蹄、北败酱、贯筋、泽蓝、金灯、黎芦、鸡眼草、莲籽、苣荬菜、断肠草、遮江草、芦苇、合欢等。

生物量又叫现存量，指特定时间段内单位区域内所有存活有机体的总干重，常以 kg/km^2 或 g/m^2 为基本单位。植物生物量所出现的变化会对环境产生多方面影响，可从景观生态、水土流失、温室效应以及生态稳定等多个维度来展开分析。第一营养级所占的生物数量明显增加时，会直接促使第二营养级生物与一级消费者的数量随之增长，同时还会间接引起第三营养级生物增加；再者，植被覆盖率也会对水土流失强度构成影响。通过调查植被生物量并展开相关分析可以有效评估生态系统的稳定性与完整性。生物量是评价影响生态环境的重要指标，生物量变化可对温室效应与景观生态等造成间接或直接的影响，从而左右着生态协调性。

本次评价通过查阅国内有关植被生物量的研究成果，采用类比法对生物量指标进行估算，林地、灌木地平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》中有关数据，依次为林地参照杨树的平均生物量 $52.04\text{t}/\text{hm}^2$ ；草地、耕地平均生物量参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》中有关数据，其中草地的平均生物量为 $9.11\text{t}/\text{hm}^2$ ，耕地的平均生物量为 $15.78\text{t}/\text{hm}^2$ 。

并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型的生物量。通过计算可知，评价区域生物量以农田植被为主，占总生物量 99.98%，其他类型所占比例不大，这与其所占面积比例有较大关系。评价范围内不同植被生物量汇总见表 4.5-3。

表 4.5-3 评价范围内不同植被生物量汇总表

| 植被类型 | 生物量 t/hm^2 | 面积 (hm^2) | 生物量 (t) | 百分比 (%) |
|------|----------------------------|----------------------|----------|---------|
| 森林植被 | 52.04 | 0.03 | 1.56 | 0.01 |
| 草地植被 | 9.11 | 0.55 | 5.01 | 0.01 |
| 农田植被 | 15.78 | 2562.90 | 40442.56 | 99.98 |
| 小计 | / | / | 40449.13 | 100.00 |

4.5.6 动物多样性调查

动物调查主要采用查阅资料法、访问调查法进行。查阅项目评价区的有关科学研究和野外调查资料，同时收集该区及相邻地区相关资料，并比照相应的地理位置和海拔。

长春地区野生动物资源较为丰富，兽类有豹猫等 11 种；鸟类有鸿雁等 14 种；两栖类有中国林蛙等 3 种；爬行类有中华等 5 种；水生类有背角无齿。吉林地区有鸟类 23

表 4.5-5 评价范围土地利用情况汇总

| 类型 | 耕地 | 林地 | 草地 | 住宅用地 | 水域及水利设施用地 | 其他土地 | 小计 |
|-----------------------|-------|-------|-------|------|-----------|------|-------|
| 面积 (km ²) | 25.63 | <0.01 | <0.01 | 0.39 | 0.03 | 0.01 | 26.07 |
| 百分比 (%) | 98.31 | <0.01 | 0.02 | 1.50 | 0.12 | 0.04 | 100 |

评价范围面积约为 26.07km²，土地利用类型以耕地为主，占评价范围的 98.31%，其次为住宅用地、水域及水利设施用地，分别占评价范围的 1.50%和 0.12%。其他类型所占的面积均不大。说明评价区是以农田生态系统、人工生态系统为主的生态系统结构，其他类型所占比例不大。

4.5.9 水土流失现状调查

根据《吉林省水土保持公报（2024 年）》，项目区以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，容许土壤流失量 200t/(km²·a)，工程建设区原地貌土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)。

根据《吉林省水土保持公报（2024 年）》，德惠市水土流失总面积 696.56km²。详细水土流失情况具体见表 4.5-6。

表 4.5-6 项目区水土流失现状情况一览表 单位：km²

| 行政区划 | 水土流失面积 | 各强度等级水土流失面积 | | | |
|------|--------|-------------|--------|-------|-------|
| | | 合计 | 轻度 | 中度 | 强烈及以上 |
| 德惠市 | 696.56 | 696.56 | 665.23 | 27.23 | 4.10 |

4.5.10 拆除工程生态环境现状

本工程在原合心~哈南 I 回 500kV 线路在 137 号及 170 号塔基断开，原合心~哈南 II 回 500kV 线路在 130 号及 159 号塔基断开，并拆除之间的塔基，共拆除杆塔 64 基，拆除塔基现状均为耕地，本工程拆除后全部进行复垦。

4.5.11 主要生态环境问题

a) 由于该区域人类活动频繁，不断占用评价区域的自然生态系统，植被覆盖度和生物多样性都呈现降低的趋势。

b) 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、人工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。

4.5.12 生态环境现状调查结论

评价区主要为农田生态系统 (>98%)，其余生态系统占地较小，说明评价区域人类活动度较大。评价区域多为农村区域，污染较少，生态环境质量较好。

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。评价区未发现国家级及省级重要保护动植物及生境。

4.6 地表水环境现状评价

本工程一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区。

本项目哈南方向线路跨越雾开河处属于雾开河干雾海河口~入饮马河河口段，为IV类水体；合心方向线路跨越雾开河属于卡伦湖水库坝址~干雾海河口段，为III类水体；根据《长春市生态环境质量公报（2024年）》，2024年长春市16个国控断面中10个断面水质达到III类，全市优良水体比例62.5%，同比提升6.3个百分点，项目所在区域水环境质量现状良好。

4.7 环境空气质量现状

根据《长春市生态环境质量公报（2024年）》，2024年长春市环境空气中基本污染物统计结果见表4.7-1。

表 4.7-1 2024 年长春市常规空气质量现状评价表

| 污染物 | 评价指标 | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------|------|
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 45 | 70 | 64.29 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 26.9 | 35 | 76.86 | 达标 |
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 8 | 60 | 13.33 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 20 | 40 | 50.00 | 达标 |
| CO | 95百分位数日平均质量浓度 | 1.0 | 4000 | 0.03 | 达标 |
| O ₃ | 8h平均质量浓度 | 130 | 160 | 81.25 | 达标 |

由以上数据可知，长春市环境空气中6项主要污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值要求，项目所在区域为环境空气质量达标区。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响分析

工程土地利用类型包括耕地、林地及荒草地（荒草地）。永久占地主要为变电站占地和塔基占地。临时占地主要包括变电站生产生活区、塔基施工区、跨越施工区、牵张场、施工道路区等临时施工占地。

变电站生产生活区设置与变电站西南侧，输电线路塔基施工区及施工道路区围绕塔基永久占地布置，跨越施工区及牵张场结合线路沿线实际情况布置，施工人员租住在工程沿线民房，不设置施工营地，在工程施工结束后，采取相应的复耕、工程及植物措施恢复原有地貌及植被，不改变所占用土地原有的功能，对土地利用用途影响极小。输电线路路径尽量避开大面积的耕地、林地等生产力高的土地，尽量减少占用林地，减少砍伐林木数量。在架线过程中采用高架方式，减少对地表植被的扰动。施工过程中的临时堆土堆放至田埂或田头边坡上，不得覆压占用范围外的农田，施工过程中合理安排施工时间，施工期尽量选择在非生产季节，即选择在秋后至播种前，避免对农作物的破坏。但工程结束后，临时占地均可恢复原有功能，土地利用类型不会发生改变。

永久占地一经征用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，耕地生产力也将受到影响；临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和临时施工道路区等，其环境影响主要集中于建设期，表现为改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用。因此，临时占地对土地利用类型的影响是短期的。在采取适当措施后可以恢复其原有功能。输电线路路径尽量避开大面积的耕地、林地等生产力高的土地，尽量减少占用林地，减少砍伐林木数量。在架线过程中采用高架的方式，减少对地表植被的扰动。本项目施工结束后对占用耕地、林地恢复原有用地类型，临时占用耕地要进行复耕、占用林地的进行植被恢复，对生态环境影响很小，但应对表层肥沃土壤加以保护。工程占地面积情况见表 3.1-5。

5.1.2 对植被及植物多样性影响分析

通过现场调查，可以发现评价区域内植被类型乔木主要有油松、柳树、落叶松、榛子灌丛等，草本层有蒿子、委陵菜等类型，这些植物种类主要为沿线常见种、广布物种。本工程建设永久占地 10.87hm^2 ，占区域相应植被总面积的比例很小，这些植物物种不会因本工程建设而灭绝或致危，植被减少或消失量不会对生物多样性产生大的影响。临时占地也可能会导致小尺度下森林结构的轻微破坏和部分功能的暂时性丧失，但只要加

强施工后的生态恢复，并加强后期维护，对于植被群落而言，影响并不大。本工程输电线路路径局部需要在林地中穿过，永久占地面积约为 0.05hm²。

工程建设涉及到各类土地占用等因素，必将对沿途评价范围内的生物生产力造成一定的影响。对线路所经区域来说，施工场地的临时用地和工程建设的永久占地造成的生物生产力损失也不同。临时用地仅造成生物生产力暂时性损失，若施工结束后植被能够得到有效的生长条件，则其生产力在一定时期后即可得到恢复，而永久占地的生物生产力损失则是永久性不可逆的。根据现场调查，参考已发表的科研成果资料，估测评价范围内主要植被类型的生物量损失见表 5.1-1。

表 5.1-1 评价范围内不同植被生物量汇总表

| 占地类型 | 植被类型 | 生物量 (t/hm ²) | 面积减少 (hm ²) | 生物量减少 (t) |
|------|------|--------------------------|-------------------------|-----------|
| 临时占地 | 森林植被 | 107.36 | 3.81 | 409.04 |
| | 农田植被 | 9.00 | 9.67 | 87.03 |
| 永久占地 | 森林植被 | 107.36 | 1.16 | 124.54 |
| | 农田植被 | 9.00 | 7.72 | 69.48 |
| 合计 | | | | 690.09 |

工程建成后，在没有进行植被恢复之前，评价区生物量减少690.09t/a，背景生物量为47302.65t，减少的生物量占评价区总生物量的比例为1.46%，所占比例较小；工程运行期，临时占地逐渐恢复，工程建设生物量的影响程度对评价区生态系统影响不大。但由于评价区主要为人工栽培群落，复耕并采取积极的植被恢复措施后，可促进沿线生物量的恢复速度。

5.1.3 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，塔基、架空电线等对野生动物迁移、迁徙、活动、栖息等方面的影响。

a) 对两栖、爬行动物影响

在线路经过范围内，两栖类和爬行类动物种类不多，但两栖及爬行动物可能会在线路途经的河流、滩地附近出现。施工可能对这些动物的分布产生影响，如破坏其水源地，迫使其离开栖息地，减少其活动强度和范围，但这种影响是暂时、局部、可逆，随着施工活动的结束而结束。

线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔架空输电线路下方仍有较大空间，两栖爬行动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越，不会对两栖爬行动物造成任何阻

隔，不会影响两栖动物和爬行动物活动，更不会对其种群产生不利影响。

b) 对鸟类的影响

根据现场调查，本工程生态环境评价范围内的主要鸟类有麻雀、乌鸦等，无珍稀鸟类。

施工噪声及人为活动会干扰其活动范围。同时，由于这些动物主要在地面活动觅食，在地面筑巢孵卵，工程施工对地表植被的破坏，可能会影响到这些鸟类对巢址的选择和使用；还可能出现施工人员或机械破坏鸟巢、捡拾鸟卵或幼鸟等现象，影响繁殖。通过加强文明施工管理，可以避免人为破坏。

c) 对哺乳类动物的影响

沿线分布有较常见的兔类、鼠类等哺乳类动物，数量不多，这些动物大多是常见物种，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逃离开施工现场。且这些动物主要生活在偏僻、陡峭地区，林区相对较多，距离本工程施工区较远（施工区均在平原地区，无茂密林区），受影响程度会比较小。

综上，施工期对野生动物影响主要表现在两方面：1) 工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如处理不当，可能会缩小或影响野生动物栖息空间和生存环境；2) 施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。同时由于野生动物栖息环境和活动范围较大，食性广泛，且有较强迁移能力，只要加强管理、杜绝人为捕猎，施工不会对野生动物造成明显影响。本工程不会导致野生动物种类减少，野生动物种群结构不会发生明显改变。

5.1.4 农业生态影响分析

本工程输电线路局部需要在农田中穿过，不可避免要对农业生态环境带来一定影响。可能产生影响的因素主要是塔基开挖、施工临时占地和塔基永久占地。施工临时占地造成的影响一般是暂时的，在施工结束后可以通过采取农田复耕措施缓解和消除。因此，输电线路对农业生态环境的影响主要为塔基开挖及其带来的永久占地影响。

塔基施工基础开挖中，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长，严重时会使土层结构发生变化，影响农作物生长。

工程占地后原有耕地转换成建设用地，降低了原有土地的生产能力。由于塔基占地

面积小且分散，不会大幅度减少人均农田面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来巨大的经济压力，也不会改变当地总体土地利用现状。

本工程变电站占地范围内不涉及永久基本农田。当塔基不可避免占用永久基本农田时，则必须满足《基本农田保护条例》的有关规定。本项目经设计优化后，尽量少占用耕地。塔基占用的耕地，项目建设单位将严格按照相关管理要求，履行相应的责任和义务。

虽然施工会对原有耕作层、土地生产力等方面带来不利影响，但由于工程施工量、占地面积和占地面积百分比较小，工程基本不会改变当地农业用地格局，更不会对人工抚育下，具有较强自我更新能力的农业生态系统造成影响。为了降低本工程对农业生产的影响，尽量安排在第一年秋季以后到第二年春季之前施工。本工程输电线路较短，塔基永久占用农田面积小，且农田生态系统人为可控恢复较强，因此，工程建设对农田生态系统产生的影响较小，不会改变评价区农田生态系统整体结构和功能。

5.1.5 水土流失影响分析

本项目位于德惠市的平原地区，侵蚀类型主要为轻度水蚀。随着项目的建设，由于施工过程中地表大面积扰动，必将产生人为新增水土流失，给建设区及周边生态带来影响和危害。随着变电站、塔基等施工活动的开挖建设，不可避免地对工程所在区域的土壤和植被造成破坏，扰动原地貌，造成水土流失，使原地貌抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增，对周边地区的生态环境造成不良的影响。塔基地面建设工程在建设过程中引发水土流失的因素包括自然因素和塔基建设施工活动，自然因素和人为因素以侵蚀应力和抗侵蚀力形式体现在水土流失过程中。抗侵蚀力主要包括地形地貌，地面物质组成及结构，植被类型、结构和覆盖度，在无人为干扰情况下，其抗侵蚀力基本保持不变。在变电站修建及塔基的建设过程中，由于地表物质、地形地貌等遭受人为破坏和干扰，与原地貌及其组成物质相比，土壤结构松散，抗侵蚀力减弱，可能会加剧土壤侵蚀。

根据项目区土壤侵蚀的背景资料，项目区水土流失类型为水力侵蚀，原生地貌以轻度侵蚀为主。针对项目区域的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测区域土壤受扰动情况，结合现场调查，确定工程建设区域水土流失背景值土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，施工期的土壤侵蚀模数约为 $5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，本项目施工期共 19 个月，变电站区域背景水土流失量为 90t，预测水土流失量为 249t，新增水土流失量为 111t；线路工程区域背景水土流失量为 144t，预测水土流失量为 221t，新增水土流失量为 77t，工程新增水土流失量总计为 188t。

5.1.6 对德惠市同太乡李家村饮用水水源地二级保护区的影响

本工程输电线路一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源保护区二级保护区，塔基边界距二级保护区最近距离约 0.01km。本项目线路工程为点式工程，施工范围呈点状分布。本工程不在水源地内立塔，跨越保护区两侧的塔基不在保护区范围内进行施工，但施工时尤其是基础阶段土石方开挖可能会产生部分扬尘或小范围的水土流失，对水源地产生一定的影响。

5.1.7 生态环境影响小结

本工程的建设将不可避免地永久占用部分植被，但由于本工程输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布，影响范围小，所占用植被占地区植被总量的比例也极小，因此本工程的建设不会使整个区域植被发生改变。临时性占用的植被，施工结束后通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其原有土地功能，工程最终对沿线植被造成的影响程度较低。

本工程对野生动物的影响主要体现在建设期对两栖与爬行动物，鸟类，小型动物的影响。野生动物具备一定的自我防卫能力，施工干扰与破坏可能会造成野生动物短暂离开原生存环境，导致觅食、栖息条件的变化而受到轻微干扰，但由于建设期短暂且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。工程运行期影响主要体现在可能的鸟类误撞损害，这种事件发生概率极小，且会通过采取合理的警戒及塔身防护等措施，有效控制这种影响与伤害。

总体而言，架空输电线路对沿线动植物的生存环境影响很微弱，对附近生物群落中的生物量、物种的多样性以及珍稀濒危物种影响很小。输电线路工程生态环境影响主要产生在施工期，属于短期影响而非长期影响。项目的开发建设不可避免的破坏原有的地貌、植被，再塑新的地形地貌。本工程对沿线评价范围内的动、植物和自然生态系统影响较小，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，本工程对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

因此，从生态保护的角度，本工程的建设是可行的。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站工程

5.2.1.1 施工期主要声源

变电站工程施工大体分为以下阶段：四通一平、土建施工及设备安装。施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等，详见表 3.3-1。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ (H_{\max} 为声源的最大几何尺寸)。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。升阳变电站为新建变电站，施工过程中优先修建围墙，减小施工噪声影响，同时除安装高抗外，施工较大的声源均集中在变电站中央。

根据点声源预测模式，单个噪声源强调查清单见表 5.2-1。

表 5.2-1 噪声源强调查清单 单位：dB (A)

| 施工阶段 | 施工器械 | 预测衰减距离 (m) | | | | | | | | | | | |
|------|--------|------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 80 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | |
| 变电站* | 四通一平 | 液压挖掘机 | 80 | 70 | 66 | 62 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 |
| | | 重型运输车辆 | 80 | 70 | 66 | 62 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 |
| | | 推土机 | 80 | 70 | 66 | 62 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 |
| | 土建施工 | 静力压桩机 | 80 | 70 | 66 | 62 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 |
| | | 重型运输车辆 | 80 | 70 | 66 | 62 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 |
| | | 混凝土振捣器 | 78 | 68 | 66 | 64 | 59 | 54 | 52 | 46 | 43 | 40 | 38 |
| | 设备进场安装 | 重型运输车辆 | 80 | 74 | 70 | 68 | 66 | 62 | 60 | 54 | 50 | 48 | 46 |

注：*施工机械高度高于变电站围墙，故不考虑围墙隔声量。

5.2.1.2 施工期噪声预测

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中的预测模式进行噪声预测。预测模型及参数如下：

a) 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式 (A.1) 或式 (A.2) 计算。

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

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带)，dB；

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB。

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按下式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $\{L_A(r)\}$ ：

$$L_A(r) = 10Lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中：

$LA(r)$ ——距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时：

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

式中：

$LA(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$LA(r_0)$ ——距声源 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

d) 衰减项的计算

1) 几何发散引起的衰减 (A_{div})

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

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。

第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20Lg(r/r_0)$$

式中:

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB。

如果声源处于半自由声场, 则等效于:

$$L_p(r) = L_w - 20lgr - 8 \text{ 或 } L_A(r) = L_{Aw} - 20lgr - 8$$

L_w ——由点声源产生的倍频带声功率级, dB;

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级, dB。

2) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm}):

大气吸收引起的衰减按下式计算:

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中:

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

a ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 预测计算中一般根据建

设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

3) 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

(1) 坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面;

(2) 疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面;

(3) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度。

b) 预测结果

依据上述公式，可计算得到单台施工设备的声环境影响预测结果见表 5.2-1。

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，表 5.2-2 给出了每个施工阶段的施工设备的声环境综合影响预测结果。

表 5.2-2 不同施工阶段施工噪声影响预测结果 单位：dB (A)

| 工程 | 距离 (m) | 各施工阶段施工噪声 | | |
|-----|--------|------------|--------|------------|
| | | 施工场地四通一平阶段 | 土建施工阶段 | 设备进场安装运输阶段 |
| 变电站 | 10 | 85 | 82 | 80 |
| | 30 | 75 | 73 | 70 |
| | 60 | 69 | 67 | 64 |
| | 100 | 65 | 62 | 60 |
| | 130 | 62 | 60 | 58 |
| | 150 | 61 | 59 | 56 |
| | 200 | 59 | 56 | 54 |
| | 300 | 55 | 53 | 50 |
| | 400 | 53 | 50 | 48 |

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)。升阳变电站评价范围内无声环境保护目标，厂界声环境预测结果详见表 5.2-3。

表 5.2-3 本项目施工期厂界声环境影响预测结果

| 厂界 | 施工场地四通一平阶段声压级 (dB (A)) | 土建施工阶段声压级 (dB (A)) | 设备进场运输阶段声压级 (dB (A)) |
|------|------------------------|--------------------|----------------------|
| 东侧站界 | 63 | 57 | 55 |
| 南侧站界 | 63 | 57 | 55 |

| 厂界 | 施工场地四通一平阶段声压级 (dB (A)) | 土建施工阶段声压级 (dB (A)) | 设备进场运输阶段声压级 (dB (A)) |
|------|------------------------|--------------------|----------------------|
| 西侧站界 | 60 | 60 | 58 |
| 北侧站界 | 60 | 60 | 58 |

依据《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中的相关要求,即昼间不得超过70dB(A),夜间不得超过55dB(A),夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。

由预测结果可知,由于施工机械噪声源强较高,本工程施工噪声将对周边声环境质量产生影响,经预测施工场地四通一平阶段的影响最大,当施工昼间噪声声压级满足满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求的70dB(A)时,最大影响范围半径不超过60m。变电站站外施工一般仅在昼间进行,禁止夜间施工。因此,施工厂界处夜间噪声排放也能满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的要求。

变电站施工过程中,先修建围墙,对周围环境可以起到一定的降噪作用,且施工设备通常布置在变电站场地中央,且机械噪声一般为间断性噪声,变电站周边无声环境保护目标,施工对周围声环境影响较小。

为进一步降低建设期对周围环境的噪声影响,结合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》,本环评提出以下要求:选择低噪声机械设备。优化施工方案,合理安排工期,避免夜间施工。车辆出入现场时应低速、禁鸣。避免连续施工,文明施工。

5.2.2 输电线路

5.2.2.1 施工期主要声源

输电线路工程在施工期的基础施工、组塔施工及挂线施工等几个阶段中,基础施工阶段的主要噪声源有混凝土搅拌机及交通运输噪声等;组塔施工阶段的主要噪声源包括交通运输噪声及设备安装机械的运行噪声;架线施工阶段中,主要噪声源为各牵张场内的牵张机、角磨机等设备产生的机械噪声。根据输电线路塔基施工特点,各施工点施工量小,施工时间短,单塔累计施工时间一般在2个月以内。施工结束,施工噪声影响也会结束。

根据点声源预测模式,单个噪声源强调查清单见表5.2-4。

表 5.2-4 噪声源强调查清单 单位: dB (A)

| 施工阶段 | 施工器械 | 预测衰减距离 (m) | | | | | | | | | | | |
|------|------|------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 80 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | |
| 输电线路 | 基础施工 | 静力压桩机 | 80 | 70 | 66 | 62 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 |

| 施工阶段 | 施工器械 | 预测衰减距离 (m) | | | | | | | | | | | |
|------|--------|------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 80 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | |
| | 重型运输车辆 | 80 | 70 | 64 | 61 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 | |
| | 混凝土振捣器 | 78 | 68 | 66 | 64 | 59 | 54 | 52 | 46 | 43 | 40 | 38 | |
| | 组塔施工 | 重型运输车辆 | 80 | 70 | 66 | 62 | 61 | 56 | 54 | 48 | 44 | 42 | 40 |
| | | 切割、角磨机 | 87 | 78 | 73 | 70 | 68 | 64 | 61 | 55 | 52 | 49 | 47 |
| | 架线施工 | 重型运输车辆 | 80 | 74 | 70 | 68 | 66 | 62 | 60 | 54 | 50 | 48 | 46 |

5.2.2.2 施工期噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的点声源几何发散衰减模型,预测本工程施工期声环境影响。

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响,表 5.2-5 给出了每个施工阶段的施工设备的声环境叠加影响预测结果。

表 5.2-5 不同施工阶段施工噪声影响预测结果 单位: dB (A)

| 距离 (m) | 各施工阶段施工噪声 | | |
|--------|-----------|------|------|
| | 基础施工 | 组塔施工 | 架线施工 |
| 10 | 82 | 88 | 80 |
| 20 | 76 | 81 | 74 |
| 30 | 73 | 78 | 70 |
| 50 | 68 | 74 | 66 |
| 100 | 62 | 68 | 60 |
| 150 | 59 | 64 | 56 |
| 200 | 56 | 62 | 54 |

由预测结果可知,由于施工机械噪声源强较高,本工程施工噪声将对周边声环境质量产生影响,经预测施工场地组塔阶段的影响最大,当施工昼间噪声声压级满足满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求的70dB (A)时,最大影响范围半径不超过100m。线路施工一般仅在昼间进行,禁止夜间施工。因此,夜间噪声排放也能满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的要求。

周边最近敏感点距离塔基施工区约150~200m,在最大影响范围半径以外。因此,施工对周围声环境影响较小。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 变电站

变电站施工期环境施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于上述类型扬尘来源较多且分散，本工程堆土约为 2m，共两处，土石方随用随填，巅峰堆土量约 34500m³，均位于施工生产生活区，属于无组织排放，工程对堆土场进行苫盖，故扬尘仅发生在土石方装卸过程中。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

扬尘的主要污染因子为 TSP，德惠市多年平均风速为 3.1m/s，施工现场若每天定期洒水降尘，则施工现场下风向不同距离的扬尘浓度将大大减少。

5.3.2 输电线路

输电线路的施工阶段，土石方的开挖、线路沿线民房拆除以及施工现场内车辆行驶产生扬尘，并且施工机械及施工车辆排放的尾气和废气。由于扬尘源较多且分散，属于无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出，并且短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。输电线路施工扬尘范围主要在塔基附近。由于各施工点工程量较小，施工时间较短，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 主要污染源

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、线路拆除和变电站围墙建设等产生的建筑垃圾。

5.4.2 环境影响分析

做好施工机构及施工人员的环保培训，施工过程中加强固体废物管理，禁止垃圾随意丢弃。产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除。

本项目施工产生的建筑垃圾和生活垃圾分别堆放，并由环卫部门定期清运。拆除线路产生的废旧导线、塔材全部由建设单位处理；线路拆除和变电站围墙建设等产生的废旧混凝土、建筑垃圾尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行妥善处理，不会对周围环境产生影响。施工结束后对塔基区进行清理平整，及时恢复原有土地功能。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 变电站工程

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。施工期间设置临时厕所及临时沉淀池处理施工过程中产生的冲洗废水及施工人员施工时产生的生活污水。

5.5.2 输电线路工程

本工程输电线路涉及跨越河流。本工程施工过程中可能产生污水情况与变电站工程类似。

输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，施工过程中在塔基施工区设置临时厕所及临时沉淀池处理施工过程中产生的冲洗废水及施工人员施工时产生的生活污水；施工人员施工结束后产生的生活污水利用项目沿线居民点处现有污水处理设施处理。

本工程一档跨越雾开河及干雾海河，水域两岸塔基开挖、建设产生的废水、施工人员生活污水、未及时清理建筑垃圾或生活垃圾等，若不当处理，会随雨水流入河流，造成局部水质的破坏。

施工期间严格落实水污染防治措施，加强管理，防止无组织排放，不会对当地地表水环境造成影响。

5.6 施工期环境影响综合结论

综合上述分析，工程施工期对环境的影响是小范围的、短暂的、可逆的；同时，设计及施工阶段均将充分考虑环境保护要求并采取相应的环境保护措施；因此，随着施工期的结束，对环境的影响也将消失，并且部分被影响的植被环境也将随之逐步恢复。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 变电站工程电磁环境影响预测和分析

6.1.1.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比预测分析法进行电磁环境影响预测评价，通过对相似类型变电站进行类比监测来分析、预测和评价升阳变电站投运后的电磁环境影响。

类比对象选择建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况与本建设项目相类似并且已通过环保验收的双阳变电站及张家口白土窑变电站进行电磁环境的类比分析及评价，类比条件对比见表 6.1-1。

表 6.1-1 类比条件对比

| 项目 | 升阳变电站（本工程） | 双阳 500kV 变电站（类 比站 1） | 张家口白土窑 500kV 变 电站（类比站 2） | 可比性分析 |
|-------------------|---|--|--|--------------------------------|
| 电压等级 | 500kV | 500kV | 500kV | 一致 |
| 布置方式 | 户外站 | 户外站 | 户外站 | |
| 主变压器 | 1×1000MVA | 2×1000MVA | 1×1200MVA | |
| 500kV 出 线 | 4回 | 4回 | 1回 | 类比站500kV出线 数相似；无功补偿 规模相似 |
| 高压电抗 器 | 1×150Mvar | / | / | |
| 低压电抗 器 | 1×60Mvar | 4×60Mvar | 1×60Mvar | |
| 低压电容 器 | 2×60Mvar | 2×60Mvar | 3×60Mvar | |
| 总平面布 置 | 西侧为500kV配电装 置，东侧为220kV配电 装置，主变区位于二者 之间。 | 南侧为500kV配电装 置，北侧为220kV配电 装置，主变区位于二者 之间。 | 南侧为500kV配电装 置，北侧为220kV配电 装置，主变区位于二者 之间。 | 平面布置相似 |
| 主变距离 厂界的距 离 | 主变距东、南、西、北 侧围墙的距离分别为 117m、175m、20m、 44.5m。 | 主变距东、南、西、北 侧围墙的距离分别为 76m、83m、145m、100m。 | 主变距东、南、西、北 侧围墙的距离分别为 100m、75m、118m、47m。 | / |
| 占地面积 | 6.90hm ² | 7.27hm ² | 3.20hm ² | / |
| 环境条件 | 农村开阔地区 | 农村开阔地区 | 农村开阔地区 | 一致 |

本工程变电站电磁环境影响的决定性因素为电压等级、出线数量和占地面积，本次将从电压等级、主变容量、500kV 进出线回数、占地面积和总平面布置等几个方面，对选取类比变电站的合理性进行分析：

a) 电压等级

升阳变电站及类比变电站电压等级均为 500kV，电压等级一致。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响变电站周围电磁环境的首要因素。从电压等级角度分析，选择双阳变电站及张家口白土窑变电站作为类比本工程升阳变电站是可行的。

b) 布置方式

升阳变电站、双阳变电站及张家口白土窑变电站均采用户外布置。从布置方式的角度分析，选择双阳变电站及张家口白土窑变电站作为类比本工程升阳变电站是可行的。

c) 主变数量及容量

升阳变电站本期主变容量为 $1 \times 1000\text{MVA}$ 。双阳变电站主变容量为 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，张家口白土窑变电站主变容量为 $1 \times 1200\text{MVA}$ 。主变数量及容量是影响变电站周围电磁环境的主要因素。双阳变电站及张家口白土窑变电站主变数量、容量均大于升阳变电站。从主变数量及容量的角度分析，选择二者作为类比变电站是可行的。

d) 500kV 进出线数量

升阳变电站 500kV 侧本期出线 4 回，类比的双阳变电站 500kV 侧出线 4 回，张家口白土窑变电站 500kV 侧出线 1 回，升阳变电站 500kV 出线与双阳变电站相同，大于张家口白土窑变电站。从 500kV 进出线数量的角度分析，选取双阳变电站及张家口白土窑变电站两个站作为类比站是可行的。

e) 无功补偿

升阳变电站本期设置 $1 \times 150\text{Mvar}$ 高压电抗器，设置 $1 \times 60\text{Mvar}$ 低压电抗器和 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器，类比站均不设高抗，双阳变电站设置 $4 \times 60\text{Mvar}$ 低压电抗器和 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器，张家口白土窑变电站设置 $1 \times 60\text{Mvar}$ 低压电抗器和 $3 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器。升阳变电站的高压电抗器数量大于双阳变电站及张家口白土窑变电站，升阳变电站的低抗及低容均小于双阳变电站及张家口白土窑变电站。从无功补偿的角度分析，选取双阳变电站及张家口白土窑变电站两个站作为类比站是可行的。

f) 总平面布置

升阳变电站与双阳变电站及张家口白土窑变电站配电装置、主变压器及 220kV 配电装置的总平面布置相似。从总平面布置的角度分析，选取双阳变电站及张家口白土窑变电站两个站作为类比站是可行的。

g) 占地面积

升阳变电站的占地面积大于张家口白土窑变电站、小于双阳变电站。从占地面积的角度分析，选取双阳变电站及张家口白土窑变电站两个站作为类比站是可行的。

由于升阳变电站 500kV 出线与双阳变电站相同，大于张家口白土窑变电站；占地面积大于张家口白土窑变电站、小于双阳变电站。故本工程同时使用张家口白土窑变电站进行综合类比，使用两个相同电压等级的变电站重复验证本工程建成后产生的电磁影响评价趋势。

综上所述，选择双阳变电站及张家口白土窑变电站作为类比变电站是基本可行的，用类比变电站类比监测结果来预测分析本项目升阳变电站电磁环境影响是可行的，可以反映本期建设项目运行对周围电磁环境的影响程度。

6.1.1.2 类比监测及监测结果分析

a) 监测因子

本次类比变电站监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标为工频电场强度(kV/m)、工频磁感应强度 (μT)。

b) 监测方法

1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2) 监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

c) 监测布点

1) 双阳变电站

变电站四周厂界外 5m，共布设 4 个监测点，变电站西侧厂界外向西展开共布设 10 个监测点位。

双阳变电站监测点位布置情况详见图 6.1-1。



图 6.1-1 双阳变电站电磁环境监测点位示意图

2) 张家口白土窑变电站

变电站四周厂界外 5m，共布设 9 个监测点，变电站南侧厂界外向南展开共布设 10 个监测点位。

张家口白土窑变电站监测点位布置情况详见图 6.1-1。

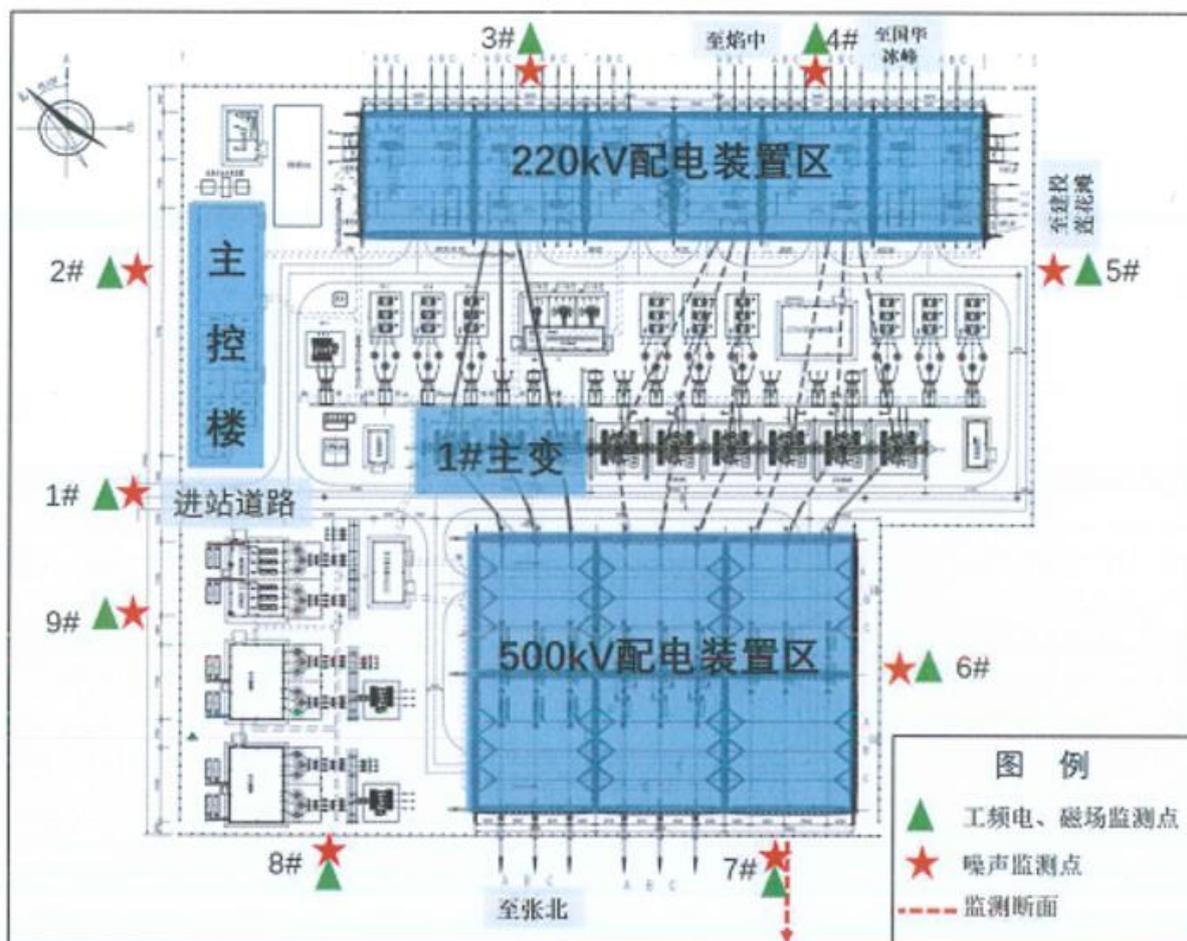


图 6.1-2 张家口白土窑变电站电磁环境监测点位示意图

d) 监测仪器

1) 双阳变电站

工频场强分析仪 (NBM-550), 电磁场探头 (EHP-50D)。

2) 张家口白土窑变电站

电磁辐射分析仪 (EH100B), 电磁场探头 (XC100)。

e) 监测时间及工况

1) 双阳变电站

吉林省泽盛科技有限公司于 2025 年 6 月 21 日对选定的电磁监测点位按《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013) 的要求进行了监测。验收监测期间的环境条件符合监测规范要求; 验收监测期间环境条件详见表 6.1-2, 监测期间运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-2 双阳站监测时气象条件

| 时间 | 天气 | 温度 (°C) | 相对湿度 (%) | 风速 (m/s) | |
|------------|----|---------|----------|----------|---------|
| 2025 年 6 月 | 昼间 | 阴~晴 | 19~24 | 41~46 | 2.1~3.9 |

| | | | | | |
|--------|----|-----|-------|-------|---------|
| 月 21 日 | 夜间 | 阴~晴 | 13~17 | 43-47 | 2.3-4.2 |
|--------|----|-----|-------|-------|---------|

表 6.1-3 双阳站监测期间运行工况

| 设备名称 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功功率 (MW) | 无功功率 (Mvar) |
|-------|---------|--------|-----------|-------------|
| #1 主变 | 536.5 | 376.2 | 1.48 | 116.3 |
| #4 主变 | 536.5 | 376.1 | 1.32 | 116.3 |

2) 张家口白土窑变电站

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心于 2024 年 5 月 30 日对选定的电磁监测点位按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求进行了监测。验收监测期间的环境条件符合监测规范要求；验收监测期间环境条件详见表 6.1-4，监测期间运行工况见表 6.1-5。

表 6.1-4 张家口白土窑站监测时气象条件

| 时间 | 天气 | 温度 (°C) | 相对湿度 (%) | 风速 (m/s) |
|-----------------|----|---------|----------|----------|
| 2024 年 5 月 30 日 | 晴 | 13~21 | 29~47 | 0.2~2.3 |

表 6.1-5 张家口白土窑站监测期间运行工况

| 设备名称 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功功率 (MW) | 无功功率 (Mvar) |
|-------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| #1 主变 | 516.12~517.04 | 60.25~250.03 | 183.49~24.88 | -7.69~101.44 |

f) 类比结果分析

1) 双阳变电站

双阳变电站厂界工频电磁场监测结果见表 6.1-6。

表 6.1-6 双阳站电磁环境监测结果

| 序号 | 距变电站围墙外距离 (m) | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----|---------------|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 厂界 | 东侧厂界外 5m | 525.6 | 0.3004 |
| 2 | | 南侧厂界外 5m | 476.9 | 0.7929 |
| 3 | | 西侧厂界外 5m | 298.3 | 0.3185 |
| 4 | | 北侧厂界外 5m | 15.99 | 0.1081 |
| 5 | 监测断面 | 东侧厂界外 5m | 525.6 | 0.3004 |
| 6 | | 东侧厂界外 10m | 477.4 | 0.2844 |
| 7 | | 东侧厂界外 15m | 317.5 | 0.2787 |
| 8 | | 东侧厂界外 20m | 256.9 | 0.2509 |
| 9 | | 东侧厂界外 25m | 146.8 | 0.1474 |

| 序号 | 距变电站围墙外距离 (m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----|---------------|--------------|---------------------------|
| 10 | 东侧厂界外 30m | 100.2 | 0.1245 |
| 11 | 东侧厂界外 35m | 77.19 | 0.1135 |
| 12 | 东侧厂界外 40m | 59.93 | 0.0996 |
| 13 | 东侧厂界外 45m | 57.37 | 0.0865 |
| 14 | 东侧厂界外 50m | 39.22 | 0.0643 |

双阳变电站厂界工频电场强度监测值在 15.99V/m~525.6V/m 之间,工频磁感应强度监测值在 0.1081 μT ~0.7929 μT 之间。满足工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。东侧厂界衰减断面工频电场强度监测值在 39.22V/m~525.6V/之间,工频磁感应强度监测值在 0.0643 μT ~0.3004 μT 之间。满足工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。

2) 张家口白土窑变电站

张家口白土窑变电站厂界工频电磁场监测结果见表 6.1-7。

表 6.1-7 张家口白土窑站电磁环境监测结果

| 序号 | 距变电站围墙外距离 (m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | 备注 |
|----|---------------|--------------|---------------------------|------------------|
| 1 | 5m (1#) | 40.387 | 0.116 | |
| 2 | 5m (2#) | 23.399 | 0.127 | |
| 3 | 5m (3#) | 251.949 | 0.219 | |
| 4 | 5m (4#) | 677.058 | 1.431 | |
| 5 | 5m (5#) | 442.877 | 0.288 | |
| 6 | 5m (6#) | 36.248 | 0.133 | |
| 7 | 5m (7#) | 1141.136 | 0.608 | 断面距土家 I 线出线约 60m |
| 8 | 5m (8#) | 375.486 | 0.319 | |
| 9 | 5m (9#) | 95.311 | 0.090 | |
| 10 | 5m (即 7#) | 1141.136 | 0.608 | |
| 11 | 10m | 833.836 | 0.518 | |
| 12 | 15m | 652.627 | 0.432 | |
| 13 | 20m | 532.721 | 0.400 | |
| 14 | 25m | 463.990 | 0.303 | |
| 15 | 30m | 439.469 | 0.278 | |
| 16 | 35m | 367.371 | 0.256 | |

| 序号 | 距变电站围墙外距离 (m) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | 备注 |
|----|---------------|--------------|---------------------------|----|
| 17 | 40m | 338.367 | 0.273 | |
| 18 | 45m | 313.842 | 0.307 | |
| 19 | 50m | 263.025 | 0.282 | |

张家口白土窑变电站厂界工频电场强度监测值在 40.387V/m~1141.136V/m 之间,工频磁感应强度监测值在 0.090 μT ~1.431 μT 之间。满足工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。南侧厂界衰减断面工频电场强度监测值在 263.025V/m~1141.136V/之间,工频磁感应强度监测值在 0.256 μT ~0.608 μT 之间。工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值 4000V/m、100 μT 的要求。

8) 类比分析结论

根据类比站监测结果可以看出,在正常运行工况下,500kV 变电站周边的工频电场强度及工频磁感应强度均会随着距厂界的距离增大而降低,最大值均满足工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值 4000V/m、100 μT 的要求。因此,升阳 500kV 变电站运行后,其站界工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。

6.1.1.3 变电站电磁环境影响评价结论

根据类比分析,类比变电站监测的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露限值。因此可推断本工程升阳变电站建设后运行产生工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露限值要求,本工程建设后对周围的电磁环境影响较小。

6.1.2 输电线路工程电磁环境影响预测和分析

6.1.2.1 评价方法

拟类比分析目前已建成运行的电压等级的 500kV 的输电线路,同时采用模式预测方法进行评价。本工程 500kV 线路架设方式包含 500kV 单回路并行架设及 500kV 同塔双回并行架设。本次类比评价按照建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件,分别选取相应的类比对象。

6.1.2.2 类比监测及监测结果分析

a) 500kV 单回路并行设线路类比分析

1) 类比分析对象

输电线路产生的工频电磁场强度与线路的电压等级、建设规模、最低线高等方面有关，本段线路类比分析对象选择与本工程建设规模相似的已经通过竣工环保验收的 500kV 康蒲一线并行 500kV 安蒲二线段线路作为类比监测对象。2023 年 12 月该线路进行了环保验收监测。具体布点位置选择在康蒲一线 251#~252#铁塔之间、安蒲二线 330#~331#铁塔之间。

表 6.1-8 单回路并行类比输电线路参数表

| 工程项目 | 本工程输电线路 | 类比线路（500kV康蒲一线并行 500kV安蒲二线） |
|-----------------|---------------------|--------------------------------|
| 电压等级 | 500kV | 500kV |
| 运行回数 | 并行单回路 | 并行单回路 |
| 导线型号 | 4×JL3/G1A-400/35 | 4×JL/G1A-630/45 |
| 分裂间距（mm） | 450 | 500 |
| 导线排列方式 | 水平排列 | 水平排列 |
| 中线并行间距（m） | 40 | 40 |
| 输送容量（MW） | 1050 | 1200 |
| 监测位置导线距地最小高度（m） | 11m以上* | 18m |
| 所在地区环境条件 | 线路周边没有其他同类 电磁污染源 | 线路周边没有其他同类 电磁污染源 |

注：1.本项目线路对地高度，根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）为 11m 以上，当前设计阶段线路对地高度在 12m-50m 之间，平均对地线高约为 27m，类比线路的线高与本项目线高相似。

由上表可知，（1）本项目输电线路与类比工程在运行回数、电压等级、并行间距等方面相同，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；（2）本项目分裂间距与类比工程相似，因此本工程相应产生的电磁环境影响总体上与类比线路大致相同。

2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

3) 监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：监测期间在仪器检定有效期内，详见表 6.1-9。

表 6.1-9 类比线路电磁环境监测仪器

| 设备名称 | 仪器型号 | 性能参数 | 有效期 |
|---------|---------|--|------------|
| 电磁辐射分析仪 | SEM-600 | 1Hz-100kHz; 5mV/m~100kV/m; 1nT-10mT | 2024年7月13日 |

4) 监测布点

以线路中心为起点，沿垂直于线路方向进行，距离地面1.5m高处监测，中心线布设

点位，边导线外布设点位，边导线外测点间距为5m，依次监测至并行段边导线外，依次测至并行段边导线外50m处。监测布点见图 6.1-3。

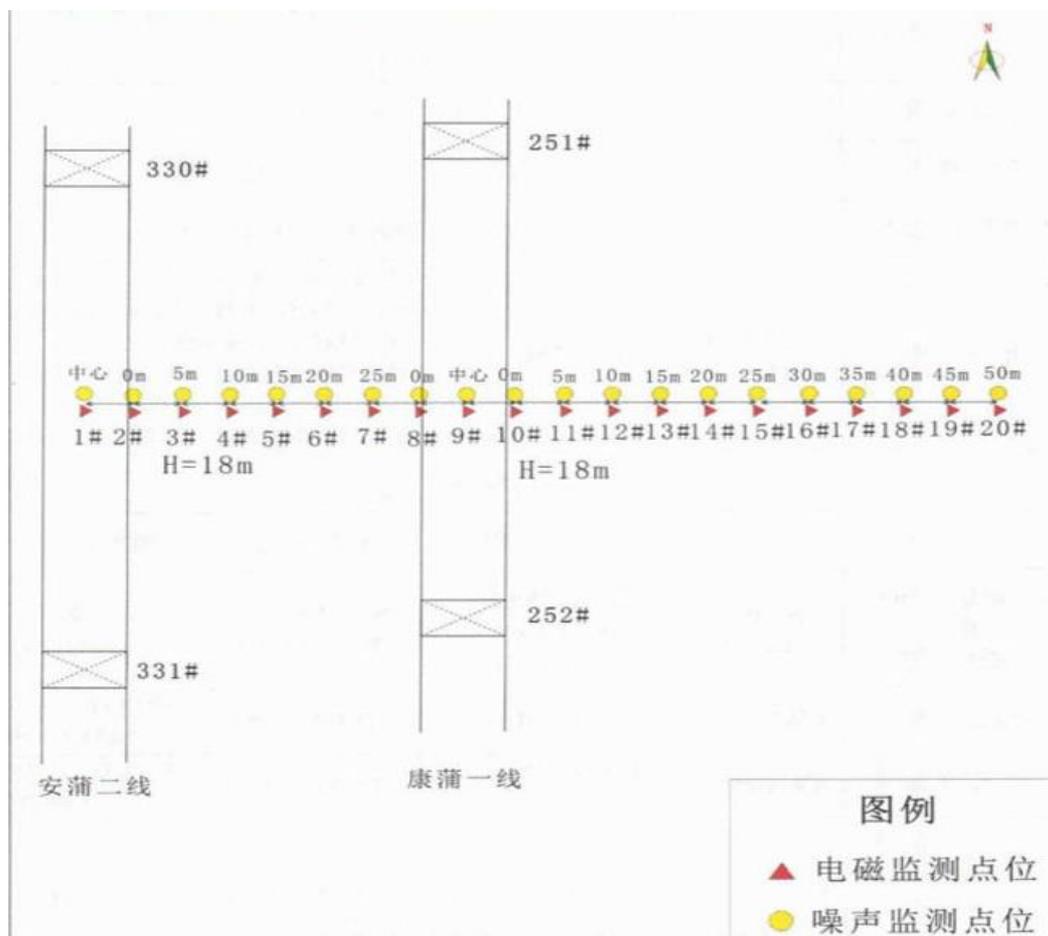


图 6.1-3 类比线路监测点位分布图

5) 类比监测环境条件及监测工况

表 6.1-10 类比线路监测环境条件

| | |
|--------|-------------------------------------|
| 监测断面铁塔 | 康蒲一线251#~252#铁塔之间、安蒲二线330#~331#铁塔之间 |
| 气象条件 | 温度为3~7℃，湿度为48~56%，风速为1.1~1.3m/s。 |
| 测量时间 | 2023年12月4日 |

表 6.1-11 类比线路监测期间运行工况

| 名称 | 工况负荷 | |
|-----------|---------|--------|
| | 电压 (kV) | 电流 (A) |
| 500kV康蒲一线 | 526.6 | 407.8 |
| 500kV安蒲二线 | 530.1 | 565.4 |

6) 类比监测结果

类比线路（500kV康蒲一线并行500kV安蒲二线）工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-12。

表 6.1-12 500kV 扎向线路 I、II 号线工频电场、工频磁场类比监测结果

| 序号 | 监测位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
|----|------|--------------|--------------------|
|----|------|--------------|--------------------|

| 序号 | 监测位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----|-------------|--------------|---------------------------|
| 1 | 安蒲二线中心线下 | 1663.9 | 5.0743 |
| 2 | 安蒲二线边导线下 | 3739.2 | 4.7644 |
| 3 | 安蒲二线边导线外5m | 3431.0 | 3.6199 |
| 4 | 安蒲二线边导线外10m | 2245.1 | 2.7922 |
| 5 | 安蒲二线边导线外15m | 1721.7 | 2.1337 |
| 6 | 安蒲二线边导线外20m | 2527.5 | 1.8042 |
| 7 | 安蒲二线边导线外25m | 3627.2 | 1.4631 |
| 8 | 康蒲一线边导线下 | 3706.3 | 1.2639 |
| 9 | 康蒲一线中心线下 | 1011.5 | 2.0664 |
| 10 | 康蒲一线边导线下 | 4636.7 | 2.3011 |
| 11 | 康蒲一线导线外5m | 4716.8 | 2.1110 |
| 12 | 康蒲一线导线外10m | 3924.3 | 1.7812 |
| 13 | 康蒲一线导线外15m | 2991.2 | 1.4749 |
| 14 | 康蒲一线导线外20m | 2201.7 | 1.2424 |
| 15 | 康蒲一线导线外25m | 1894.2 | 1.0424 |
| 16 | 康蒲一线导线外30m | 1243.5 | 0.8854 |
| 17 | 康蒲一线导线外35m | 963.78 | 0.7873 |
| 18 | 康蒲一线导线外40m | 748.81 | 0.6945 |
| 19 | 康蒲一线导线外45m | 585.94 | 0.6178 |
| 20 | 康蒲一线导线外50m | 474.52 | 0.5417 |

由类比监测结果可以看出，单回路并行段类比监测工频电场强度最大值为4716.8V/m，位于边导线外5m，工频电场随着与边相导线距离的增加逐渐减小；并行段类比监测工频磁感应强度最大值为5.0743 μT ，位于中心线下，工频磁感应强度随着与边相导线距离的增加逐渐减小，且均满足100 μT 的评价标准限值要求。

本项目单回路并行段与类比线路的电压等级、导线回数、导线分裂数、相序相同，并行间距、输送容量及分裂间距接近，类比线路的相关参数与本项目线路基本一致，监测结果可反映本项目投运后对电磁环境的影响的趋势和规律。

7) 类比分析结论

根据类比趋势和规律可知，在正常运行工况下，500kV单回路并行段工频电场最大值出现在边导线地面投影5m附近，工频磁感应强度最大值出现在中心导线地面投影附近，工频电场强度、工频磁感应强度均随着距离增加逐渐减小，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中要求的公众曝露控制限值。

b) 500kV同塔双回路架设类比分析

1) 类比分析对象

输电线路产生的工频电磁场强度与线路的电压等级、建设规模、最低线高等方面有关，本段线路类比分析对象选择与本工程建设规模相似的已经通过竣工环保验收的本溪南（程家）变~渤海变~北宁变500千伏输变电工程中的500kV北渤1号、2号线作为类

比监测对象。2020年7月该线路进行了环保验收监测。具体布点位置选择在该条输电线路的#134~#135杆塔间，这一档最大弧垂处线高18m。测量点周围为农村开阔地区。

表 6.1-13 同塔双回类比输电线路参数表

| 工程项目 | 本工程输电线路 | 类比线路（500kV北渤1号、2号线） |
|-----------------|------------------|---------------------|
| 电压等级 | 500kV | 500kV |
| 线路型式 | 同塔双回 | 同塔双回 |
| 导线型号 | 4×JL3/G1A-400/35 | 4×JL/G1A-630/45 |
| 分裂间距（mm） | 450 | 450 |
| 相序 | 顺向序 | 逆向序 |
| 导线排列方式 | 垂直排列 | 垂直排列 |
| 监测位置导线距地最小高度（m） | 11m及以上* | 18 |
| 周围地形 | 农村开阔地区 | 农村开阔地区 |

*本项目线路对地高度，根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）为11m以上，当前设计阶段线路对地高度在12m-50m之间，平均对地线高约为27m，类比扎向线路的线高与本项目线高相似。

由上表可知，（1）本项目输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；（2）与类比工程相比，本项目导线截面积和分裂间距与类比工程相似，因此本工程相应产生的电磁环境影响总体上与类比变电站大致相同。

2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

3) 监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：HI-3604型美国产工频电磁场测量仪，监测期间在仪器检定有效期内。

4) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。在边导线下设置监测点、边导线外侧测点间距2m，测至10m处，10m后间距为5m，测至50m处。

5) 类比监测环境条件及监测工况

2020年7月3-4日，晴，温度24℃~30℃，西南风2级，湿度37~59%。类比监测资料来源于本溪南（程家）变~渤海变~北宁变500千伏输变电工程竣工环保验收监测数据，监测单位为辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司。验收监测期间，该线路已按设计要求正常运行，满足验收监测要求。具体监测期间监测工况如表 6.1-14。

表 6.1-14 同塔双回路类比线路监测工况

| 名称 | 工况负荷 | | |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功功率 (MW) |
| 500kV北渤1号线 | 531.45~533.27 | 217.97~218.69 | 202.16~203.39 |
| 500kV北渤2号线 | 533.79~534.82 | 194.53~196.32 | 155.88~157.29 |

6) 类比监测结果

500kV北渤1、2号线工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-15。

表 6.1-15 500kV 北渤 1、2 号线工频电场、工频磁场类比监测结果

| 序号 | 测点位置描述 | | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μ T) | |
|----|----------------------------------|--|------------------|-----------------------|------|
| | 杆塔号 | 位置描述 | | | |
| 1 | 500kV北渤1、2号 线#134~#135杆塔 间 | 弧垂最低位 置横截面 上,距杆塔 中央连线对 地投影(线 路高度 18m,监测 断面位于农 田) | 0m | 0.897 | 3.66 |
| 2 | | | 2m | 1.182 | 4.65 |
| 3 | | | 4m | 1.103 | 3.79 |
| 4 | | | 6m | 1.087 | 3.28 |
| 5 | | | 8m | 1.043 | 3.59 |
| 6 | | | 10m | 1.209 | 2.24 |
| 7 | | | 12m | 1.447 | 2.28 |
| 8 | | | 14m | 1.619 | 2.08 |
| 9 | | | 16m | 1.487 | 1.79 |
| 10 | | | 18m | 1.239 | 1.68 |
| 11 | | | 20m | 1.126 | 1.15 |
| 12 | | | 25m | 0.863 | 1.23 |
| 13 | | | 30m | 0.693 | 0.62 |
| 14 | | | 35m | 0.438 | 0.82 |
| 15 | | | 40m | 0.382 | 0.75 |
| 16 | | | 45m | 0.355 | 0.71 |
| 17 | | | 50m | 0.267 | 0.79 |

根据监测结果,500kV北渤1、2号线在中心线投影外约14m处附近达到最大值为1.619kV/m,至边导线投影外50m处已降至0.267kV/m,工频磁感应强度最大值位于中心线投影外约2m处附近,为4.65 μ T,至边导线投影外50m处降至0.058 μ T,断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中“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,其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m”及公众曝露标准限值要求4000V/m、100 μ T。

由类比监测结果可以看出,输电线路工频电场强度及工频磁感应强度总体随距边导

线距离的增加而衰减。

本项目输电线路与类比线路的电压等级、导线回数、导线分裂数、相序相同；导线、型号接近，类比线路的相关参数与本项目线路基本一致，监测结果可反映本项目投运后对电磁环境的影响的趋势和规律。

7) 类比分析结论

根据类比趋势和规律可知，在正常运行工况下，500kV 同塔双回路段工频电场最大值出现在边导线地面附近，工频磁感应强度最大值出现在中心导线地面投影附近，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中要求的公众曝露控制限值。

6.1.2.3 模式预测分析

采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的高压交流架空输电线路下空间工频电场强度和工频磁感应强度分布的计算模式，根据本工程输电线路的导线排列方式、导线对地距离、相间距、导线结构和运行工况等参数，预测线路投运后的环境影响程度及范围。本工程线路包含单回路并行架设及同塔双回路架设，根据设计规程规范，导线最小对地距离考虑了居民区（14m）和非居民区（11m）的常规情况，并且考虑了通过提高导线对地距离使得边相外 5m（最大值）电场强度小于 4000V/m。

a) 预测模式

1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

(1) 单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：

U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

(2) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中：

x_i, y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中：

ρ ——大地电阻率， $\text{m}\cdot\Omega$

f ——频率， Hz 。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中：

I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

b) 计算参数的选取

1) 杆塔类型

本工程输电线路选取本工程采用数量最多、线间距最大、影响最大的 KD21D-ZBK 和 KD21S-DJ 塔型作为预测塔型，计算出的数据是最不利的电磁场分布情况，可代表全线其他塔形的电磁场分布。

2) 导线型号

本工程输电线路段的导线采用 JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。

3) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求，选择导线最小对地距离居民区（14m）和非居民区（11m）情况，并且通过提高导线对地距离使边相外 5m 工频电场强度小于 4000V/m。

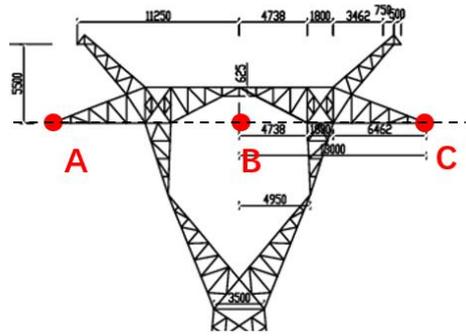
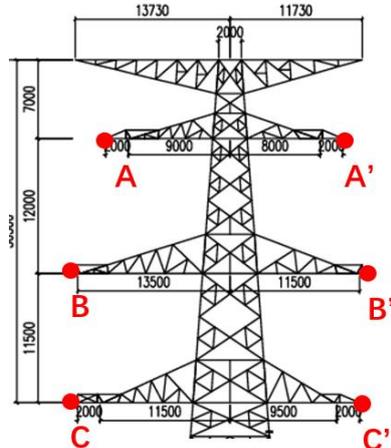
工频电场、工频磁场预测点位高度按距地面 1.5m 考虑。

c) 计算参数的选取

本工程输电线路理论模式计算参数见表 6.1-16。

表 6.1-16 输电线路电磁环境影响模式预测计算参数

| 参数 | 单回路并行 | 同塔双回路 |
|-------------------------|----------------|----------------|
| 回路数 | 单回路并行 | 双回路 |
| 塔型 | KD21D-ZBK | KD21S-DJ |
| 导线类型 | JL3/G1A-400/35 | JL3/G1A-400/35 |
| 导线分裂数 | 4 分裂 | 4 分裂 |
| 导线外径 (mm) | 26.82 | 26.82 |
| 子导线分裂间距 (mm) | 450 | 450 |
| 导线截面 (mm ²) | 390.88 | 390.88 |
| 排列方式 | 水平排列 | 垂直排列 |
| 相序 | 从左到右 ABC | 从上至下 ABC |
| 额定电压 (kV) | 500 | 500 |
| 计算电压 (kV) | 525 | 525 |

| 参数 | 单回路并行 | 同塔双回路 |
|--------------|---|--|
| 输送功率 (MW) | 1050 | 1050 |
| 计算点高度 | 1.5m | 1.5m |
| 导线计算高度 (m) | 11、11.5、14、19、20.5 | 11、11.5、14、20.5 |
| 并行线路中心间距 (m) | 40 | / |
| 预测计算示意简图 |  |  |
| 相间距 (m) | 水平相间距 A~B: 13 B~C: 13 | 水平相间距 上: 11+10 中: 13.5+11.5 下: 11+11.5 |
| | 垂直相间距 / | 垂直相间距 上~中: 12 中~下: 11.5 |

d) 理论计算结果

1) KD21D-ZBK塔型单回路并行段电磁预测结果

本工程单回路并行输电线路运行时，产生的电场强度预测结果见表 6.1-17 及图 6.1-4；磁感应强度预测结果见表 6.1-18 及图 6.1-7。

表 6.1-17 单回路并行段输电线路电场强度预测结果 单位 (kV/m)

| 距线路走廊中心距离 (m) | 距离左边导线距离(m) | 距离右边导线距离(m) | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | |
|---------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| | | | 11m | 11.5m | 14m | 19m | 20.5m | |
| | | | 离地高度 | | | | | 离地高度 |
| | | | 1.5m | | | | | 1.5m |
| -90 | -57 | / | 0.248 | 0.256 | 0.295 | 0.36 | 0.377 | |
| -83 | -50 | / | 0.335 | 0.346 | 0.396 | 0.476 | 0.495 | |
| -76 | -43 | / | 0.469 | 0.484 | 0.548 | 0.645 | 0.666 | |
| -69 | -36 | / | 0.69 | 0.709 | 0.793 | 0.903 | 0.922 | |
| -62 | -29 | / | 1.079 | 1.104 | 1.206 | 1.305 | 1.311 | |
| -58 | -25 | 51 | 1.442 | 1.47 | 1.574 | 1.632 | 1.62 | |
| -55 | -22 | 49 | 1.827 | 1.856 | 1.948 | 1.939 | 1.902 | |
| -48 | -15 | 47 | 3.408 | 3.409 | 3.317 | 2.883 | 2.732 | |

| 距线路走廊中心距离(m) | 距离左边导线距离(m) | 距离右边导线距离(m) | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 |
|--------------|-------------|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | 11m 离地高度 1.5m | 11.5m 离地高度 1.5m | 14m 离地高度 1.5m | 19m 离地高度 1.5m | 20.5m 离地高度 1.5m |
| -42 | -9 | 45 | 6.132 | 5.98 | 5.197 | 3.824 | 3.49 |
| -38 | -5 | 43 | 8.642 | 8.229 | 6.495 | 4.257 | 3.799 |
| -34 | -1 | 41 | 10.118 | 9.456 | 6.966 | 4.251 | 3.746 |
| -33 | 边相下 | 40 | 10.026 | 9.356 | 6.858 | 4.163 | 3.665 |
| -31 | 边相内 | 38 | 9.216 | 8.622 | 6.376 | 3.896 | 3.431 |
| -29 | 边相内 | 36 | 7.914 | 7.467 | 5.683 | 3.544 | 3.127 |
| -27 | 边相内 | 35 | 6.857 | 6.513 | 5.052 | 3.167 | 2.793 |
| -25 | 边相内 | 33 | 6.723 | 6.331 | 4.732 | 2.823 | 2.467 |
| -23 | 边相内 | 31 | 7.371 | 6.818 | 4.722 | 2.538 | 2.173 |
| -21 | 边相内 | 29 | 7.963 | 7.278 | 4.762 | 2.296 | 1.91 |
| -20 | 边相内 | 27 | 8.013 | 7.306 | 4.714 | 2.18 | 1.786 |
| -18 | 边相内 | 25 | 7.487 | 6.84 | 4.42 | 1.95 | 1.553 |
| -16 | 边相内 | 23 | 6.429 | 5.933 | 3.966 | 1.741 | 1.356 |
| -15 | 边相内 | 22 | 5.947 | 5.523 | 3.773 | 1.666 | 1.285 |
| -13 | 边相内 | 20 | 5.66 | 5.281 | 3.663 | 1.613 | 1.228 |
| -11 | 边相内 | 18 | 6.428 | 5.934 | 3.965 | 1.689 | 1.278 |
| -9 | 边相内 | 16 | 7.485 | 6.837 | 4.391 | 1.816 | 1.375 |
| -7 | 边相下 | 14 | 7.986 | 7.268 | 4.607 | 1.902 | 1.451 |
| -5 | 2 | 12 | 7.59 | 6.936 | 4.472 | 1.906 | 1.474 |
| -3 | 4 | 10 | 6.555 | 6.056 | 4.083 | 1.849 | 1.452 |
| -2 | 5 | 9 | 6.017 | 5.599 | 3.881 | 1.815 | 1.436 |
| 0 | 7 | 7 | 5.477 | 5.141 | 3.68 | 1.782 | 1.419 |
| 2 | 9 | 5 | 6.017 | 5.599 | 3.881 | 1.815 | 1.436 |
| 3 | 10 | 4 | 6.555 | 6.056 | 4.083 | 1.849 | 1.452 |
| 5 | 12 | 2 | 7.59 | 6.936 | 4.472 | 1.906 | 1.474 |
| 7 | 14 | 边相下 | 7.986 | 7.268 | 4.607 | 1.902 | 1.451 |
| 9 | 16 | 边相内 | 7.485 | 6.837 | 4.391 | 1.816 | 1.375 |
| 11 | 18 | 边相内 | 6.428 | 5.934 | 3.965 | 1.689 | 1.278 |
| 13 | 20 | 边相内 | 5.66 | 5.281 | 3.663 | 1.613 | 1.228 |
| 15 | 22 | 边相内 | 5.947 | 5.523 | 3.773 | 1.666 | 1.285 |
| 16 | 24 | 边相内 | 6.429 | 5.933 | 3.966 | 1.741 | 1.356 |
| 18 | 26 | 边相内 | 7.487 | 6.84 | 4.42 | 1.95 | 1.553 |
| 20 | 28 | 边相内 | 8.013 | 7.306 | 4.714 | 2.18 | 1.786 |
| 21 | 29 | 边相内 | 7.963 | 7.278 | 4.762 | 2.296 | 1.91 |
| 23 | 31 | 边相内 | 7.371 | 6.818 | 4.722 | 2.538 | 2.173 |
| 25 | 33 | 边相内 | 6.723 | 6.331 | 4.732 | 2.823 | 2.467 |
| 27 | 35 | 边相内 | 6.857 | 6.513 | 5.052 | 3.167 | 2.793 |
| 29 | 37 | 边相内 | 7.914 | 7.467 | 5.683 | 3.544 | 3.127 |
| 31 | 39 | 边相内 | 9.216 | 8.622 | 6.376 | 3.896 | 3.431 |
| 33 | 42 | 边相下 | 10.026 | 9.356 | 6.858 | 4.163 | 3.665 |
| 34 | 43 | 1 | 10.118 | 9.456 | 6.966 | 4.251 | 3.746 |
| 38 | 47 | 5 | 8.642 | 8.229 | 6.495 | 4.257 | 3.799 |
| 39 | 48 | 6 | 8.017 | 7.681 | 6.21 | 4.181 | 3.75 |
| 41 | 50 | 8 | 6.739 | 6.535 | 5.547 | 3.96 | 3.592 |
| 42 | / | 9 | 6.132 | 5.98 | 5.197 | 3.824 | 3.49 |

| 距线路走廊中心距离(m) | 距离左边导线距离(m) | 距离右边导线距离(m) | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 |
|--------------|-------------|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | 11m 离地高度 1.5m | 11.5m 离地高度 1.5m | 14m 离地高度 1.5m | 19m 离地高度 1.5m | 20.5m 离地高度 1.5m |
| 48 | / | 15 | 3.408 | 3.409 | 3.317 | 2.883 | 2.732 |
| 55 | / | 22 | 1.827 | 1.856 | 1.948 | 1.939 | 1.902 |
| 58 | / | 25 | 1.442 | 1.47 | 1.574 | 1.632 | 1.62 |
| 62 | / | 29 | 1.079 | 1.104 | 1.206 | 1.305 | 1.311 |
| 69 | / | 36 | 0.69 | 0.709 | 0.793 | 0.903 | 0.922 |
| 76 | / | 43 | 0.469 | 0.484 | 0.548 | 0.645 | 0.666 |
| 83 | / | 50 | 0.335 | 0.346 | 0.396 | 0.476 | 0.495 |
| 90 | / | 57 | 0.248 | 0.256 | 0.295 | 0.36 | 0.377 |
| 最大值(kV/m) | | | 10.118 | 9.456 | 6.966 | 4.257 | 3.799 |

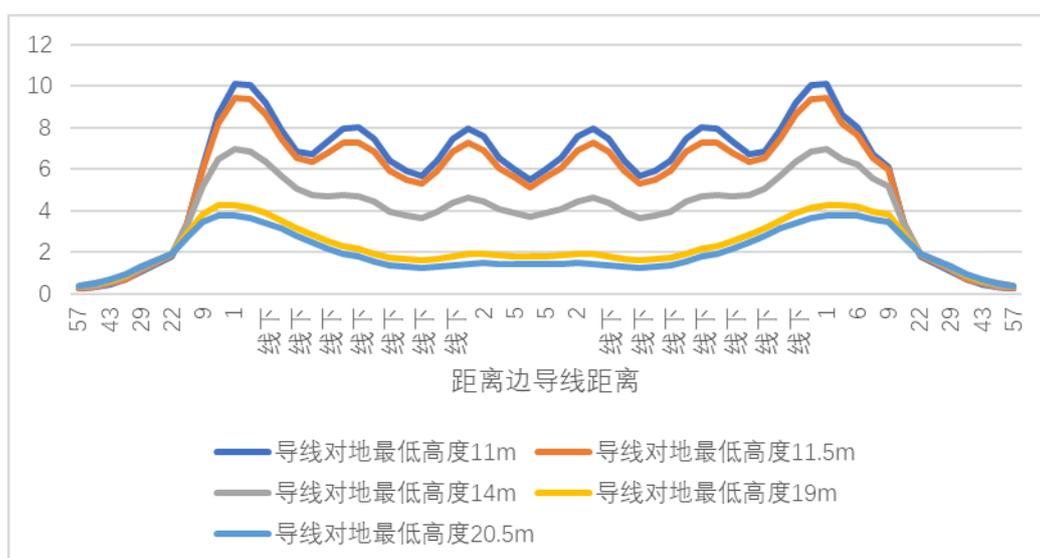


图 6.1-4 单回路并行工频电场强度变化趋势 (KD21D-ZBK 塔)

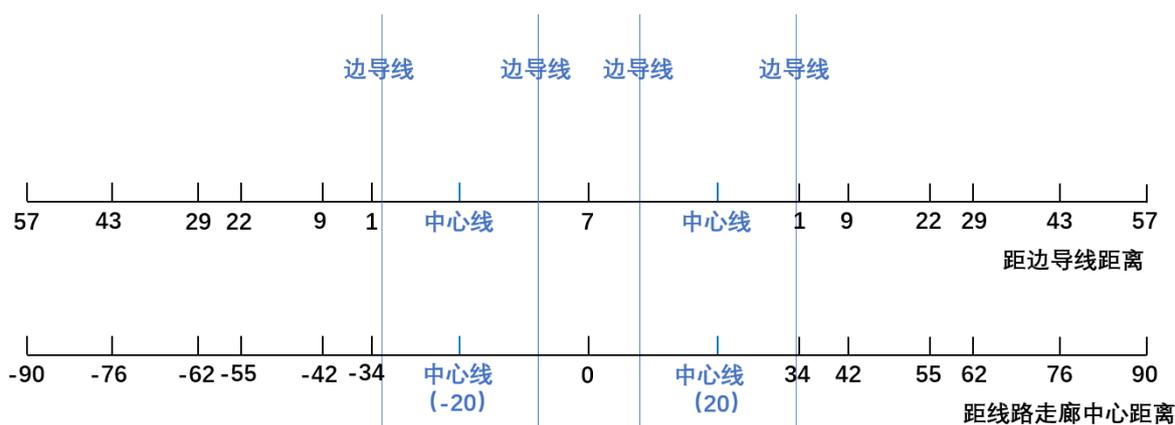


图 6.1-5 单回路并行边导线示意图

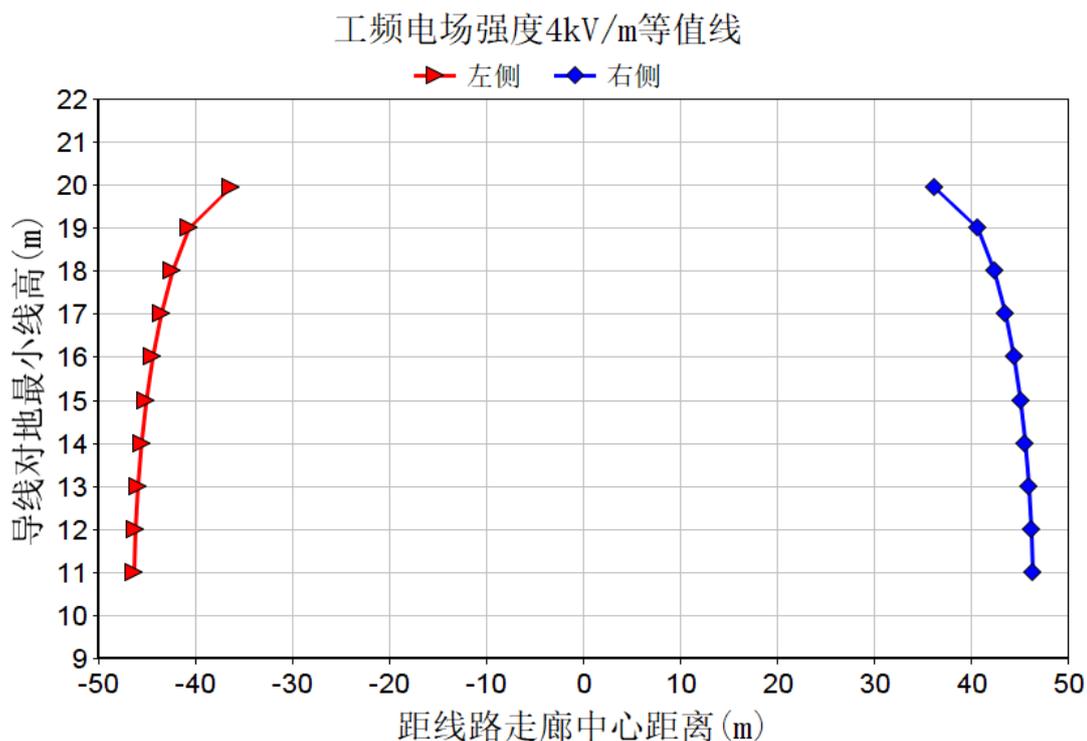


图 6.1-6 单回路并行段电场强度等值线图

表 6.1-18 单回路并行段输电线路磁场强度预测结果 单位 (μT)

| 距线路走廊中心距离 (m) | 距离左边导线距离 (m) | 距离右边导线距离 (m) | 导线对地最小线高 11m | 导线对地最小线高 11.5m | 导线对地最小线高 14m | 导线对地最小线高 19m | 导线对地最小线高 20.5m |
|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| | | | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| -90 | -57 | / | 1.59 | 1.59 | 1.57 | 1.53 | 1.51 |
| -83 | -50 | / | 1.93 | 1.92 | 1.9 | 1.83 | 1.81 |
| -76 | -43 | / | 2.39 | 2.38 | 2.34 | 2.23 | 2.2 |
| -69 | -36 | / | 3.05 | 3.04 | 2.96 | 2.79 | 2.73 |
| -62 | -29 | / | 4.06 | 4.03 | 3.89 | 3.57 | 3.47 |
| -58 | -25 | 51 | 4.88 | 4.84 | 4.63 | 4.16 | 4.02 |
| -55 | -22 | 49 | 5.69 | 5.63 | 5.34 | 4.7 | 4.51 |
| -48 | -15 | 47 | 8.6 | 8.45 | 7.71 | 6.33 | 5.97 |
| -42 | -9 | 45 | 13.12 | 12.72 | 10.9 | 8.15 | 7.52 |
| -38 | -5 | 43 | 17.58 | 16.79 | 13.57 | 9.45 | 8.59 |
| -34 | -1 | 41 | 22.14 | 20.87 | 16.06 | 10.56 | 9.5 |
| -33 | 边相下 | 40 | 22.99 | 21.65 | 16.54 | 10.78 | 9.68 |
| -31 | 边相内 | 38 | 24.16 | 22.73 | 17.28 | 11.13 | 9.96 |
| -29 | 边相内 | 36 | 24.65 | 23.23 | 17.71 | 11.36 | 10.14 |
| -27 | 边相内 | 35 | 24.73 | 23.35 | 17.88 | 11.45 | 10.21 |
| -25 | 边相内 | 33 | 24.66 | 23.3 | 17.85 | 11.41 | 10.17 |
| -23 | 边相内 | 31 | 24.57 | 23.18 | 17.68 | 11.26 | 10.03 |
| -21 | 边相内 | 29 | 24.41 | 22.98 | 17.4 | 10.99 | 9.79 |
| -20 | 边相内 | 27 | 24.27 | 22.82 | 17.21 | 10.82 | 9.63 |
| -18 | 边相内 | 25 | 23.82 | 22.37 | 16.73 | 10.39 | 9.24 |
| -16 | 边相内 | 23 | 23.19 | 21.75 | 16.11 | 9.85 | 8.75 |

| 距线路走廊中心距离(m) | 距离左边导线距离(m) | 距离右边导线距离(m) | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 | 导线对地最小线高 |
|-----------------------|-------------|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | | | 11m 离地高度 1.5m | 11.5m 离地高度 1.5m | 14m 离地高度 1.5m | 19m 离地高度 1.5m | 20.5m 离地高度 1.5m |
| -15 | 边相内 | 22 | 22.82 | 21.39 | 15.74 | 9.54 | 8.47 |
| -13 | 边相内 | 20 | 22.01 | 20.55 | 14.87 | 8.83 | 7.83 |
| -11 | 边相内 | 18 | 21.01 | 19.52 | 13.79 | 7.99 | 7.1 |
| -9 | 边相内 | 16 | 19.69 | 18.17 | 12.49 | 7.04 | 6.29 |
| -7 | 边相下 | 14 | 17.96 | 16.48 | 10.99 | 6.02 | 5.42 |
| -5 | 2 | 12 | 16 | 14.6 | 9.42 | 4.98 | 4.57 |
| -3 | 4 | 10 | 14.25 | 12.94 | 8.03 | 4.06 | 3.83 |
| -2 | 5 | 9 | 13.6 | 12.33 | 7.52 | 3.71 | 3.56 |
| 0 | 7 | 7 | 13.05 | 11.81 | 7.07 | 3.4 | 3.32 |
| 2 | 9 | 5 | 13.6 | 12.33 | 7.52 | 3.71 | 3.56 |
| 3 | 10 | 4 | 14.25 | 12.94 | 8.03 | 4.06 | 3.83 |
| 5 | 12 | 2 | 16 | 14.6 | 9.42 | 4.98 | 4.57 |
| 7 | 14 | 边相下 | 17.96 | 16.48 | 10.99 | 6.02 | 5.42 |
| 9 | 16 | 边相内 | 19.69 | 18.17 | 12.49 | 7.04 | 6.29 |
| 11 | 18 | 边相内 | 21.01 | 19.52 | 13.79 | 7.99 | 7.1 |
| 13 | 20 | 边相内 | 22.01 | 20.55 | 14.87 | 8.83 | 7.83 |
| 15 | 22 | 边相内 | 22.82 | 21.39 | 15.74 | 9.54 | 8.47 |
| 16 | 24 | 边相内 | 23.19 | 21.75 | 16.11 | 9.85 | 8.75 |
| 18 | 26 | 边相内 | 23.82 | 22.37 | 16.73 | 10.39 | 9.24 |
| 20 | 28 | 边相内 | 24.27 | 22.82 | 17.21 | 10.82 | 9.63 |
| 21 | 29 | 边相内 | 24.41 | 22.98 | 17.4 | 10.99 | 9.79 |
| 23 | 31 | 边相内 | 24.57 | 23.18 | 17.68 | 11.26 | 10.03 |
| 25 | 33 | 边相内 | 24.66 | 23.3 | 17.85 | 11.41 | 10.17 |
| 27 | 35 | 边相内 | 24.73 | 23.35 | 17.88 | 11.45 | 10.21 |
| 29 | 37 | 边相内 | 24.65 | 23.23 | 17.71 | 11.36 | 10.14 |
| 31 | 39 | 边相内 | 24.16 | 22.73 | 17.28 | 11.13 | 9.96 |
| 33 | 42 | 边相下 | 22.99 | 21.65 | 16.54 | 10.78 | 9.68 |
| 34 | 43 | 1 | 22.14 | 20.87 | 16.06 | 10.56 | 9.5 |
| 38 | 47 | 5 | 17.58 | 16.79 | 13.57 | 9.45 | 8.59 |
| 39 | 48 | 6 | 16.38 | 15.71 | 12.88 | 9.13 | 8.33 |
| 41 | 50 | 8 | 14.14 | 13.66 | 11.54 | 8.48 | 7.8 |
| 42 | / | 9 | 13.12 | 12.72 | 10.9 | 8.15 | 7.52 |
| 48 | / | 15 | 8.6 | 8.45 | 7.71 | 6.33 | 5.97 |
| 55 | / | 22 | 5.69 | 5.63 | 5.34 | 4.7 | 4.51 |
| 58 | / | 25 | 4.88 | 4.84 | 4.63 | 4.16 | 4.02 |
| 62 | / | 29 | 4.06 | 4.03 | 3.89 | 3.57 | 3.47 |
| 69 | / | 36 | 3.05 | 3.04 | 2.96 | 2.79 | 2.73 |
| 76 | / | 43 | 2.39 | 2.38 | 2.34 | 2.23 | 2.2 |
| 83 | / | 50 | 1.93 | 1.92 | 1.9 | 1.83 | 1.81 |
| 90 | / | 57 | 1.59 | 1.59 | 1.57 | 1.53 | 1.51 |
| 最大值 (μT) | | | 24.73 | 23.35 | 17.88 | 11.45 | 10.21 |

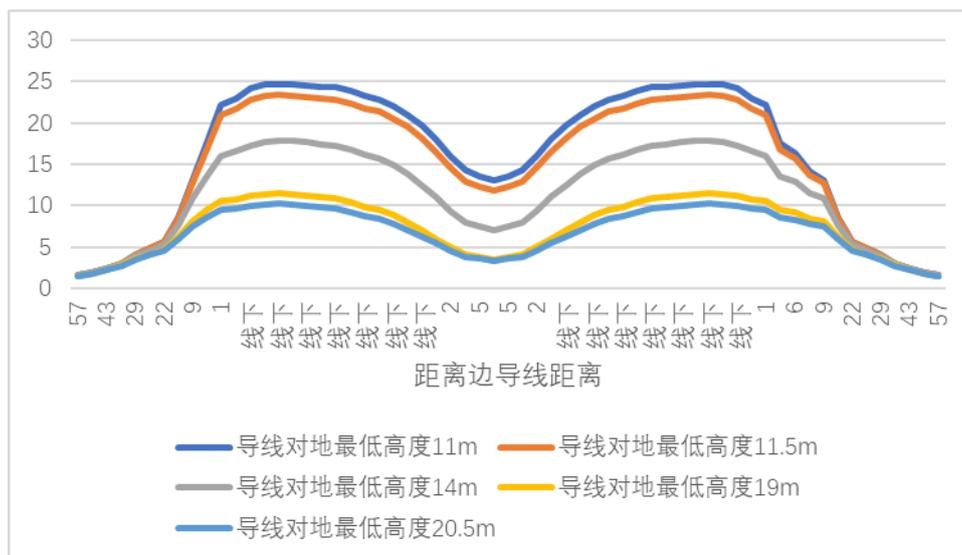


图 6.1-7 单回路并行工频磁场强度变化趋势（KD21D-ZBK 塔）

单回路并行段电磁环境影响预测结果汇总见表 6.1-19。

表 6.1-19 单回路并行段电磁环境影响预测结果汇总一览表

| 项目 | | KD21D-ZBK | | | | |
|------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | 11m | 11.5m | 14m | 19m | 20.5m |
| 工 频 电 场 | 最大值 (kV/m) | 10.118 | 9.456 | 6.966 | 4.257 | 3.799 |
| | 10kV/m | 边导线外5m | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| | 4000V/m | - | - | 边导线外13m | 边导线外8m | 线下全达标 |
| 工 频 磁 场 | 最大值 (μ T) | 24.73 | 23.35 | 17.88 | 11.45 | 10.21 |
| | 达标情况 | 达标(满足100 μ T 标准限值要求) |

非居民区：

本工程单回路并行 KD21D-ZBK 塔输电线路经过非居民区时，在线高 14m 时，典型铁塔线路工频电场强度存在农田区线下工频电场强度大于 10kV/m 的评价标准限值要求的区域，为使线路下方达到 10kV/m 的标准限值，线路需抬高至 11.5m 以上。此时，导线下方及边导线外 50m 范围内最大工频电磁强度和工频磁感应强度均满足标准限值要求。

居民区：

本工程单回路并行 KD21D-ZBK 塔在线高 14m 时，典型铁塔线路在居民区工频电场强度预测结果存在超过 4000V/m 标准限值要求的区域，为使线路边相导线 5m 外达到 4000V/m 的标准限值，线路需抬高至 20.5m 以上。此时，边导线外 5m 处最大工频电磁

强度和工频磁感应强度均满足标准限值要求。

2) KD21S-DJ塔型同塔双回路段电磁预测结果

本工程同塔双回路输电线路运行时，产生的电场强度预测结果见表 6.1-20 及图 6.1-8；磁感应强度预测结果见表 6.1-21 及图 6.1-10。

表 6.1-20 同塔双回路段输电线路电场强度预测结果 单位 (kV/m)

| 距线路走廊中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地最小 线高11m | 导线对地最小 线高11.5m | 导线对地最小 线高14m | 导线对地最小 线高20.5m |
|--------------|-----------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| -63.5 | -50 | 0.555 | 0.543 | 0.482 | 0.328 |
| -58.5 | -45 | 0.594 | 0.579 | 0.501 | 0.308 |
| -53.5 | -40 | 0.628 | 0.607 | 0.505 | 0.265 |
| -48.5 | -35 | 0.647 | 0.619 | 0.487 | 0.197 |
| -43.5 | -30 | 0.639 | 0.603 | 0.435 | 0.163 |
| -38.5 | -25 | 0.598 | 0.555 | 0.377 | 0.347 |
| -33.5 | -20 | 0.6 | 0.572 | 0.532 | 0.746 |
| -28.5 | -15 | 1.039 | 1.06 | 1.187 | 1.37 |
| -23.5 | -10 | 2.451 | 2.472 | 2.499 | 2.243 |
| -18.5 | -5 | 5.359 | 5.223 | 4.566 | 3.278 |
| -13.5 | 边相下 | 9.093 | 8.596 | 6.707 | 4.2 |
| -13 | 边相内 | 9.367 | 8.84 | 6.86 | 4.273 |
| -12 | 边相内 | 9.786 | 9.216 | 7.106 | 4.403 |
| -11 | 边相内 | 10.007 | 9.422 | 7.269 | 4.512 |
| -10.5 | 边相内 | 10.038 | 9.459 | 7.318 | 4.56 |
| -10 | 边相内 | 10.018 | 9.451 | 7.346 | 4.602 |
| -9.5 | 边相内 | 9.949 | 9.401 | 7.353 | 4.64 |
| -9 | 边相内 | 9.835 | 9.313 | 7.341 | 4.672 |
| -8 | 边相内 | 9.491 | 9.036 | 7.264 | 4.724 |
| -7 | 边相内 | 9.037 | 8.661 | 7.133 | 4.76 |
| -6 | 边相内 | 8.527 | 8.233 | 6.966 | 4.783 |
| -5 | 边相内 | 8.012 | 7.795 | 6.783 | 4.795 |
| -4 | 边相内 | 7.533 | 7.384 | 6.602 | 4.8 |
| -3 | 边相内 | 7.125 | 7.03 | 6.44 | 4.801 |
| -2 | 边相内 | 6.809 | 6.755 | 6.31 | 4.799 |
| -1 | 边相内 | 6.602 | 6.573 | 6.224 | 4.798 |
| 0 | 边相内 | 6.511 | 6.494 | 6.186 | 4.799 |
| 1 | 边相内 | 6.541 | 6.521 | 6.2 | 4.801 |
| 2 | 边相内 | 6.691 | 6.652 | 6.265 | 4.806 |
| 3 | 边相下 | 6.954 | 6.883 | 6.377 | 4.812 |
| 4 | 边相下 | 7.32 | 7.201 | 6.528 | 4.817 |
| 5 | 边相内 | 7.769 | 7.59 | 6.705 | 4.819 |
| 6 | 边相内 | 8.275 | 8.023 | 6.895 | 4.816 |
| 7 | 边相内 | 8.8 | 8.467 | 7.079 | 4.804 |
| 8 | 边相内 | 9.297 | 8.883 | 7.238 | 4.781 |
| 9 | 边相内 | 9.713 | 9.225 | 7.353 | 4.743 |
| 10 | 边相内 | 9.996 | 9.45 | 7.405 | 4.688 |
| 11 | 边相内 | 10.101 | 9.522 | 7.381 | 4.615 |

| 距线路走廊中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地最小线高11m | 导线对地最小线高11.5m | 导线对地最小线高14m | 导线对地最小线高20.5m |
|--------------|-----------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m |
| 11.5 | 边相下 | 10.077 | 9.493 | 7.338 | 4.57 |
| 12.5 | 1 | 9.873 | 9.302 | 7.187 | 4.467 |
| 13.5 | 2 | 9.472 | 8.942 | 6.951 | 4.343 |
| 14 | 2.5 | 9.206 | 8.705 | 6.804 | 4.273 |
| 16.5 | 5 | 7.454 | 7.141 | 5.846 | 3.863 |
| 21.5 | 10 | 3.828 | 3.801 | 3.58 | 2.856 |
| 26.5 | 15 | 1.599 | 1.651 | 1.832 | 1.877 |
| 31.5 | 20 | 0.512 | 0.555 | 0.775 | 1.109 |
| 36.5 | 25 | 0.27 | 0.231 | 0.214 | 0.573 |
| 41.5 | 30 | 0.436 | 0.393 | 0.201 | 0.225 |
| 46.5 | 35 | 0.529 | 0.497 | 0.343 | 0.06 |
| 51.5 | 40 | 0.558 | 0.534 | 0.417 | 0.156 |
| 56.5 | 45 | 0.552 | 0.534 | 0.444 | 0.233 |
| 61.5 | 50 | 0.529 | 0.515 | 0.446 | 0.276 |
| 最大值(kV/m) | | 10.101 | 9.522 | 7.405 | 4.819 |

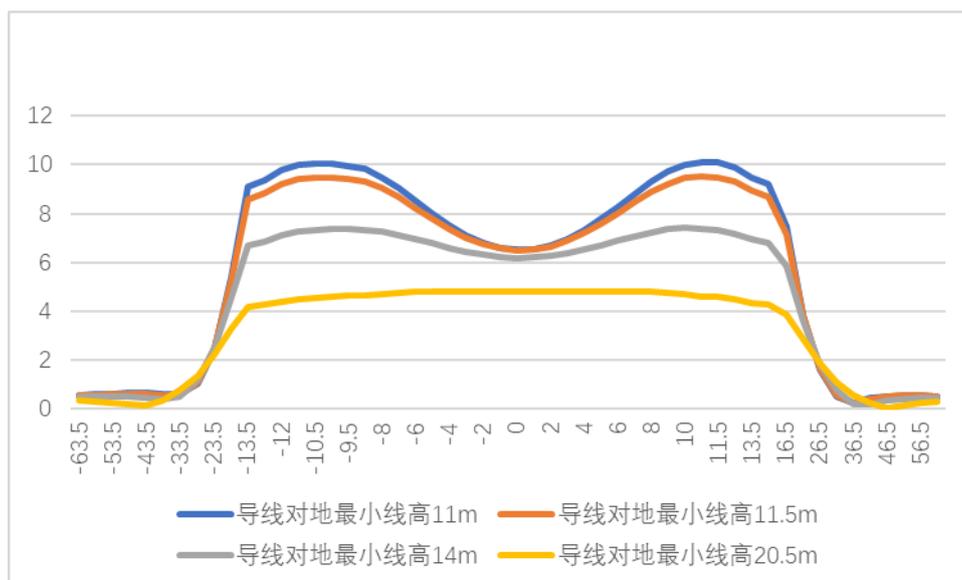


图 6.1-8 同塔双回路工频电场强度变化趋势 (KD21S-DJ 塔)

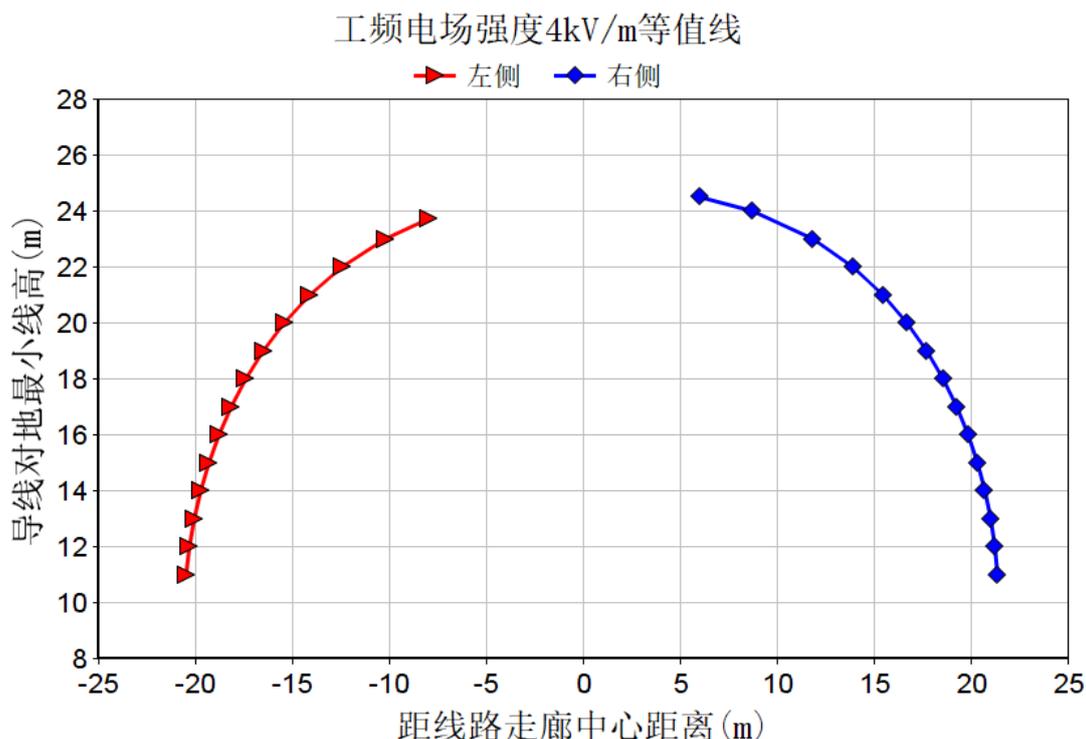


图 6.1-9 同塔双回路电场强度等值线图

表 6.1-21 同塔双回路输电线路磁场强度预测结果 单位 (μT)

| 距线路走廊中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地最小线高11m | 导线对地最小线高11.5m | 导线对地最小线高14m | 导线对地最小线高20.5m |
|--------------|-----------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m |
| -63.5 | -50 | 2.32 | 2.31 | 2.24 | 2.06 |
| -58.5 | -45 | 2.7 | 2.69 | 2.6 | 2.36 |
| -53.5 | -40 | 3.18 | 3.16 | 3.04 | 2.71 |
| -48.5 | -35 | 3.8 | 3.76 | 3.59 | 3.14 |
| -43.5 | -30 | 4.59 | 4.54 | 4.29 | 3.66 |
| -38.5 | -25 | 5.64 | 5.56 | 5.18 | 4.28 |
| -33.5 | -20 | 7.04 | 6.92 | 6.33 | 5.01 |
| -28.5 | -15 | 8.95 | 8.74 | 7.8 | 5.84 |
| -23.5 | -10 | 11.51 | 11.15 | 9.57 | 6.7 |
| -18.5 | -5 | 14.62 | 13.98 | 11.38 | 7.42 |
| -13.5 | 边相下 | 16.67 | 15.73 | 12.25 | 7.77 |
| -13 | 边相内 | 16.67 | 15.71 | 12.23 | 7.78 |
| -12 | 边相内 | 16.49 | 15.54 | 12.11 | 7.78 |
| -11 | 边相内 | 16.08 | 15.17 | 11.9 | 7.76 |
| -10.5 | 边相内 | 15.78 | 14.91 | 11.76 | 7.74 |
| -10 | 边相内 | 15.44 | 14.6 | 11.6 | 7.72 |
| -9.5 | 边相内 | 15.04 | 14.25 | 11.42 | 7.69 |
| -9 | 边相内 | 14.59 | 13.87 | 11.22 | 7.67 |
| -8 | 边相内 | 13.6 | 12.99 | 10.78 | 7.6 |
| -7 | 边相内 | 12.5 | 12.04 | 10.29 | 7.53 |
| -6 | 边相内 | 11.36 | 11.04 | 9.79 | 7.46 |
| -5 | 边相内 | 10.24 | 10.07 | 9.31 | 7.38 |
| -4 | 边相内 | 9.2 | 9.15 | 8.85 | 7.31 |
| -3 | 边相内 | 8.27 | 8.36 | 8.47 | 7.26 |

| 距线路走廊中心距离(m) | 距边导线距离(m) | 导线对地最小线高11m | 导线对地最小线高11.5m | 导线对地最小线高14m | 导线对地最小线高20.5m |
|----------------------|-----------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m | 离地高度1.5m |
| -2 | 边相内 | 7.54 | 7.73 | 8.16 | 7.21 |
| -1 | 边相内 | 7.05 | 7.31 | 7.97 | 7.18 |
| 0 | 边相内 | 6.86 | 7.15 | 7.89 | 7.17 |
| 1 | 边相内 | 6.99 | 7.26 | 7.94 | 7.17 |
| 2 | 边相内 | 7.42 | 7.62 | 8.11 | 7.2 |
| 3 | 边相下 | 8.11 | 8.21 | 8.39 | 7.24 |
| 4 | 边相下 | 8.98 | 8.97 | 8.75 | 7.29 |
| 5 | 边相内 | 9.99 | 9.85 | 9.19 | 7.35 |
| 6 | 边相内 | 11.09 | 10.8 | 9.67 | 7.42 |
| 7 | 边相内 | 12.21 | 11.78 | 10.16 | 7.5 |
| 8 | 边相内 | 13.3 | 12.74 | 10.64 | 7.57 |
| 9 | 边相内 | 14.32 | 13.62 | 11.09 | 7.63 |
| 10 | 边相内 | 15.2 | 14.39 | 11.48 | 7.68 |
| 11 | 边相内 | 15.88 | 15 | 11.8 | 7.72 |
| 11.5 | 边相下 | 16.15 | 15.23 | 11.92 | 7.73 |
| 12.5 | 1 | 16.5 | 15.55 | 12.1 | 7.74 |
| 13.5 | 2 | 16.61 | 15.67 | 12.18 | 7.73 |
| 14 | 2.5 | 16.59 | 15.65 | 12.19 | 7.72 |
| 16.5 | 5 | 15.79 | 14.99 | 11.89 | 7.58 |
| 21.5 | 10 | 12.71 | 12.25 | 10.29 | 6.98 |
| 26.5 | 15 | 9.81 | 9.56 | 8.42 | 6.15 |
| 31.5 | 20 | 7.64 | 7.49 | 6.81 | 5.29 |
| 36.5 | 25 | 6.06 | 5.97 | 5.54 | 4.51 |
| 41.5 | 30 | 4.89 | 4.84 | 4.55 | 3.85 |
| 46.5 | 35 | 4.02 | 3.98 | 3.79 | 3.3 |
| 51.5 | 40 | 3.36 | 3.33 | 3.2 | 2.84 |
| 56.5 | 45 | 2.84 | 2.82 | 2.72 | 2.46 |
| 61.5 | 50 | 2.43 | 2.41 | 2.34 | 2.15 |
| 最大值(μT) | | 16.67 | 15.73 | 12.25 | 7.78 |

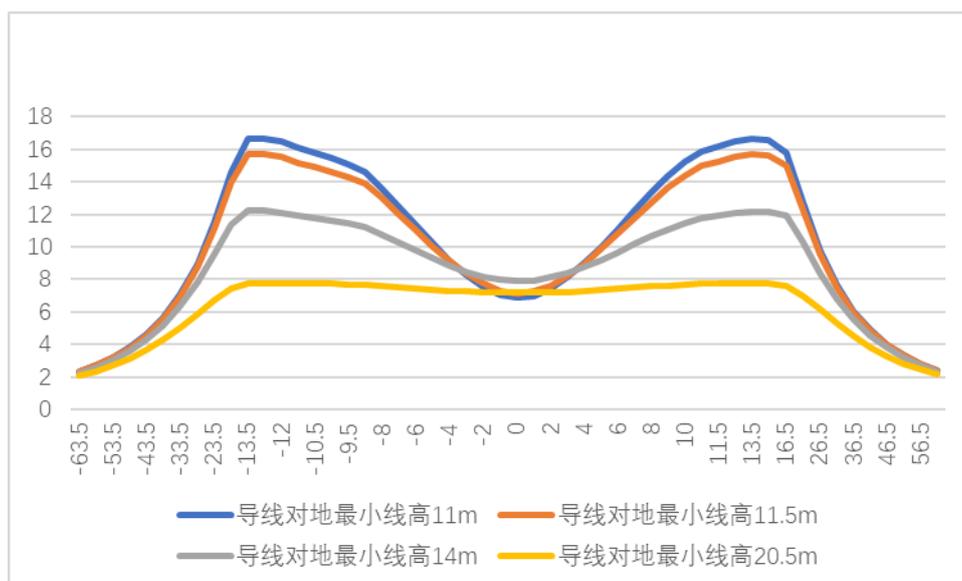


图 6.1-10 同塔双回路工频磁场强度变化趋势 (KD21S-DJ 塔)

表 6.1-22 同塔双回路段电磁环境影响预测结果汇总一览表

| 项目 | | KD21S-DJ | | | |
|------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | 11m | 11.5m | 14m | 20.5m |
| 工频电场 | 最大值 (kV/m) | 10.101 | 9.522 | 7.404 | 4.819 |
| | 10kV/m | 边导线外1m | 达标 | 达标 | 达标 |
| | 4000V/m 位置 | - | - | 边导线外9.5m | 边导线外5m |
| 工频磁场 | 最大值 (μT) | 16.67 | 15.73 | 12.25 | 7.78 |
| | 达标情况 | 达标 (满足100 μT 标准限值要求) |

非居民区:

本工程双回路 KD21S-DJ 塔输电线路在线高 11m 时, 典型铁塔线路工频电场强度存在农田区线下工频电场强度大于 10kV/m 的评价标准限值要求的区域, 为使线路下方达到 10kV/m 的标准限值, 线路需抬高至 11.5m 以上。此时, 导线下方及边导线外 50m 范围内最大工频电磁强度和工频磁感应强度均满足标准限值要求。

居民区:

本工程双回路 KD21S-DJ 塔在线高 14m 时, 典型铁塔线路在居民区工频电场强度预测结果存在超过 4000V/m 标准限值要求的区域, 为使线路边相导线 5m 外达到 4000V/m 的标准限值, 线路需抬高至 20.5m 以上。此时, 边导线外 5m 处最大工频电磁强度和工频磁感应强度均满足标准限值要求。

6.1.2.4 类比监测与模式预测的对比分析

类比工程监测期间，环境条件、运行工况的波动等因素，使得实测值与模式预测时的理论状况存在一定的差异，但类比线路监测值与理论值趋势接近，且工频磁感应强度理论值总体大于类比监测值，这是由于类比工程监测期间运行电流较低所致。因此线路的模式预测计算结果是可信的、且是偏保守的。

6.1.2.5 对电磁环境敏感目标的影响分析

根据预测数据得出敏感目标电磁环境预测结果见表 6.1-23。

表 6.1-23 单回路并行段电磁敏感目标影响预测结果汇总一览表

| 电磁环境敏感目标 | | 与工程相对位置 | 所属工程段 | 预测线高 (m) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|------------|----|---------|--------|----------|---------------|---------------------------|
| 德惠市同太乡刁家村 | 平地 | 东北侧 25m | 单回路并行段 | 14 | 1.574 | 4.63 |
| 德惠市布海镇刘家村 | 平地 | 南侧 9m | 单回路并行段 | 19 | 3.824 | 8.15 |
| 德惠市布海镇双榆村 | 平地 | 东侧 43m | 单回路并行段 | 14 | 0.548 | 2.34 |
| 德惠市布海镇岫岩村 | 平地 | 东侧 6m | 单回路并行段 | 20.5 | 3.750 | 8.33 |
| 德惠市同太乡李家村 | 平地 | 西南侧 25m | 单回路并行段 | 14 | 1.574 | 4.63 |
| 德惠市同太乡三道齐村 | 平地 | 西南侧 15m | 单回路并行段 | 14 | 3.317 | 6.33 |

通过预测可知，各环境敏感目标距本工程线路最近居民处工频电场、工频磁感应强度水平均能达标。

6.1.2.6 电磁环境影响评价结论

a) 变电站电磁环境影响评价结论

通过类比监测结果分析升阳 500kV 变电站四周工频电场强度和磁感应强度可以满足评价标准要求。

b) 输电线路电磁环境影响评价结论

1) 单回路并行段

本工程输电线路单回路并行段经过非居民区时，导线最小对地高度为 11.5m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 评价标准限值的要求。

本工程输电线路单回路并行段经过居民区时，导线最小对地高度为 20.5m 时，边导线外 5m 处工频电场强度不超过 4000V/m。本工程现阶段线路涉及各敏感目标处，满足 4000V/m 的公众暴露控制限值线路高度需抬升至 19.5m（边导线外 9m）及 20.5m（边导线外 6m），详见表 6.1-23，本报告保守建议涉及敏感目标段导线抬升至 20.5m。后续设计在塔基定位微调线路对房屋距离时，可采用调整线路以达到达标控制距离要求的措施，也可采用抬升导线对地高度的措施，确保工程线路附近环境敏感保护目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

达标控制距离：当导线对地高度为设计允许的通过居民区的最小对地高度 14m 时，4000V/m 的公众暴露控制限值的达标控制距离为 KD21D-ZBK 塔型边导线外 13m。

抬升导线对地高度措施：为确保地面区域电磁环境达标，各塔型线路对地最小高度应抬升至不低于 20.5m。

2) 同塔双回路段

本工程输电线路同塔双回路段经过非居民区时，导线最小对地高度为 11.5m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 评价标准限值的要求。

本工程输电线路同塔双回路段经过居民区时，导线最小对地高度为 20.5m 时，边导线外 5m 处工频电场强度不超过 4000V/m。本工程现阶段设计仅终端塔使用同塔双回路架设，后续设计在塔基定位微调线路涉及敏感目标时，可采用调整线路以达到达标控制距离要求的措施，也可采用抬升导线对地高度的措施，确保工程线路附近电磁敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

达标控制距离：当导线对地高度为设计允许的通过居民区的最小对地高度 14m 时，4000V/m 的公众暴露控制限值的达标控制距离为 KD21S-DJ 塔型边导线外 9.5m。

抬升导线对地高度措施：为确保地面区域电磁环境达标，各塔型线路对地最小高度应抬升至不低于 20.5m。

理论计算和类比监测结果都表明，本工程输电线路工频电场的分布较有规律，在线路横断面上，最大工频电场强度一般出现在边导线投影附近，边导线外侧的场强随着距离的增加而降低。理论计算值和类比监测结果在整个横断面的场强分布规律比较吻合，两者具有较好的可比性。

由理论计算结果和类比监测结果比较可知，类比线路工频电场强度实测结果与理论预测结果变化趋势一致，同时理论计算选取对象为线间距最大、影响最大的 KD21D-ZBK、KD21S-DJ 塔型作为预测塔型，计算出的数据是最不利的电磁场分布情况，

因此采用理论计算预测输电线路以及敏感目标处的电磁环境影响，其结果是可信的、保守的。

本工程环境敏感目标由预测结果可以看出，敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足 4000V/m 和 100 μ T 的评价标准要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站工程声环境影响预测和分析

6.2.1.1 评价方法

变电站声环境影响预测采用模式预测分析。本报告按照远期建设声源进行设置声环境措施，在远期达标的防治措施基础上，以本期噪声源进行噪声预测。

6.2.1.2 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的预测模式进行噪声预测。预测模型及参数如下：

a) 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

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

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{gr} ——声屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB。

b) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按下式计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$):

$$L_A(r) = 10Lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中:

$L_A(r)$ —— 距离声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{pi}(r)$ —— 预测点(r)处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_{pi} —— 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时:

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

式中:

$L_A(r)$ —— 距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ —— 距声源 r_0 处的 A 声级, dB(A);

A_{div} —— 几何发散引起的衰减, dB。

d) 衰减项的计算

1) 几何发散引起的衰减 (A_{div})

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

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

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。

第二项表示了声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20Lg(r/r_0)$$

式中:

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

如果声源处于半自由声场，则等效于：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 \text{ 或 } L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 8$$

L_w ——由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB。

2) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})：

大气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中：

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建

设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

3) 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

(1) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；

(2) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；

(3) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度。

6.2.1.3 计算条件

a) 预测时段

变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

b) 衰减因素选取

本次评价主要考虑几何发散 (A_{div})、空气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、声屏障 (A_{bar}) 引起的噪声衰减。

c) 评价水平年

运行期声源为固定声源时，将固定声源投产运行年作为评价水平年，本工程于 2027 年 12 月完工，评价水平年为 2028 年。

d) 噪声预测参数设置

1) 预测模型

本工程涉及的升阳变，变电站本期运行期间的噪声主要来自变压器、高压电抗器等电气设施。本次对本工程投运后所有设备对站界声环境的影响进行预测。

2) 声源参数

本工程升阳 500kV 变电站主要噪声源调查清单详见表 6.2-1，源强参数见

表 6.2-2。

表 6.2-1 升阳 500kV 变电站主要噪声源调查清单

| 序号 | 声源名称 | 空间相对位置 (m) | | | 声功率级dB (A) | 声源控制措施 | 运行时段 | 与围墙距离 (m) | | | |
|----|------|------------|------|-----|------------|--------|-------|-----------|-----|------|------|
| | | X | Y | Z | | | | 东 | 南 | 西 | 北 |
| 1 | 主变 | 243 | 63.5 | 8.5 | 95.5 | 实体围墙 | 24h运行 | 117 | 175 | 20 | 44.5 |
| 2 | 高抗 | 29 | 57.5 | 2.5 | 88.3 | 实体围墙 | 24h运行 | 323 | 82 | 14.5 | 6.5 |
| 3 | 低抗 | 293 | 17 | 2.5 | / | / | 24h运行 | 65 | 232 | 293 | 17 |
| 4 | 低容 | 367 | 77 | 2.5 | / | / | 24h运行 | 77 | 242 | 367 | 77 |
| 5 | 站用变 | 293 | 118 | 5 | 80 | 实体围墙 | 24h运行 | 65 | 120 | 293 | 118 |

注：空间相对位置以变电站西北角为坐标原点

表 6.2-2 升阳 500kV 变电站主要噪声源声压级、声功率级及频谱

| 设备 | 电压等级 (kV) | 声压级 dB (A) | 声功率级 dB (A) | 频谱 (dB) | | | | | | | |
|-----|-----------|------------|-------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | 63HZ | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |
| 主变 | 500 | 72.4 | 95.5 | 52.3 | 72.7 | 71.3 | 74.3 | 60.3 | 58.1 | 49.7 | 41.5 |
| 高抗 | 500 | 68.7 | 88.3 | 66.2 | 68.3 | 75.4 | 60.8 | 61.5 | 53.9 | 49.5 | 45.2 |
| 低抗 | 66 | 60 | 71 | / | | | | | | | |
| 电容 | 66 | 60 | 71 | | | | | | | | |
| 站用变 | 66 | 69 | 80 | | | | | | | | |

注：主变及高抗源强数据取自《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)，其余源强未明确设备型号，采用行业内常用声压级/声功率级计算。

3) 环境参数

(1) 气象参数

本工程噪声预测采用的气象参数详见表 4.2-2。

(2) 围墙反射系数

墙体反射损失系数为 0.27。

(3) 地面吸收系数

地面吸收因子的值在 0~1 之间，数值越大，代表地面对声音的吸收越大，反射越低，反之对声音的吸收越小，反射越强，地面吸收因子为 0.6。

(4) 预测网格间距

预测网格间距为 1m。

4) 噪声预测点位

预测变电站厂界外 1m、地面 1.2m 高度处的噪声值 (Leq (A))。变电站 200m 范围无噪声保护目标。

5) 主要建(构)筑物的高度

表 6.2-3 站内主要建(构)筑物的高度(本期)

| 序号 | 建筑物名称 | 高度 (m) |
|----|----------------------|--------|
| 1 | 主控通信楼 | 3.7 |
| 2 | 1 号 500kV 二次设备小室 | 3.9 |
| 3 | 2 号 500kV 二次设备小室 | 3.9 |
| 4 | 1 号 220kV 二次设备小室 | 3.7 |
| 5 | 2 号 220kV 二次设备小室 | 3.7 |
| 6 | 66kV 主变压器二次设备小室及站用电室 | 3.9 |

| 序号 | 建筑物名称 | 高度 (m) |
|----|---------|--------|
| 7 | 预制式辅助用房 | 3.0 |
| 8 | 1 号雨淋阀室 | 3.3 |

6) 噪声治理措施

变电站围墙为钢筋混凝土预制墙板，设计总长度为1230m，设计高度为2.5米。经 SoundPLAN 噪声预测评估软件计算。

噪声预测过程：以远期噪声源源强计算（详见表 6.2-4），主变及高抗侧围墙外噪声超标，在该区域逐步提升围墙高度，最终获得远期围墙外满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求的噪声防治措施；在满足远期噪声源达标排放的噪声防治措施情况下，以本期噪声源（详见表 6.2-4）计算获取升阳站厂界环境最大噪声贡献值（表 6.2-5）。

表 6.2-4 本期噪声源及远期噪声源数量

| 序号 | 声源名称 | 电压等级 (kV) | 本期声源数量 (组) | 远期声源数量 (组) |
|----|------|-----------|------------|------------|
| 1 | 主变 | 500 | 1 | 4 |
| 2 | 高抗 | 500 | 1 | 2 |
| 3 | 低抗 | 66 | 1 | 4 |
| 4 | 低容 | 66 | 2 | 8 |
| 5 | 站用变 | 66 | 2 | 3 |

噪声防治措施：本期高抗外侧设计高度为3.5m，长约32m；远期高抗外侧设计高度为4m，长约32m；主变外侧局部设计高度为3m，长约106m（西侧约50m，南侧约56m）。

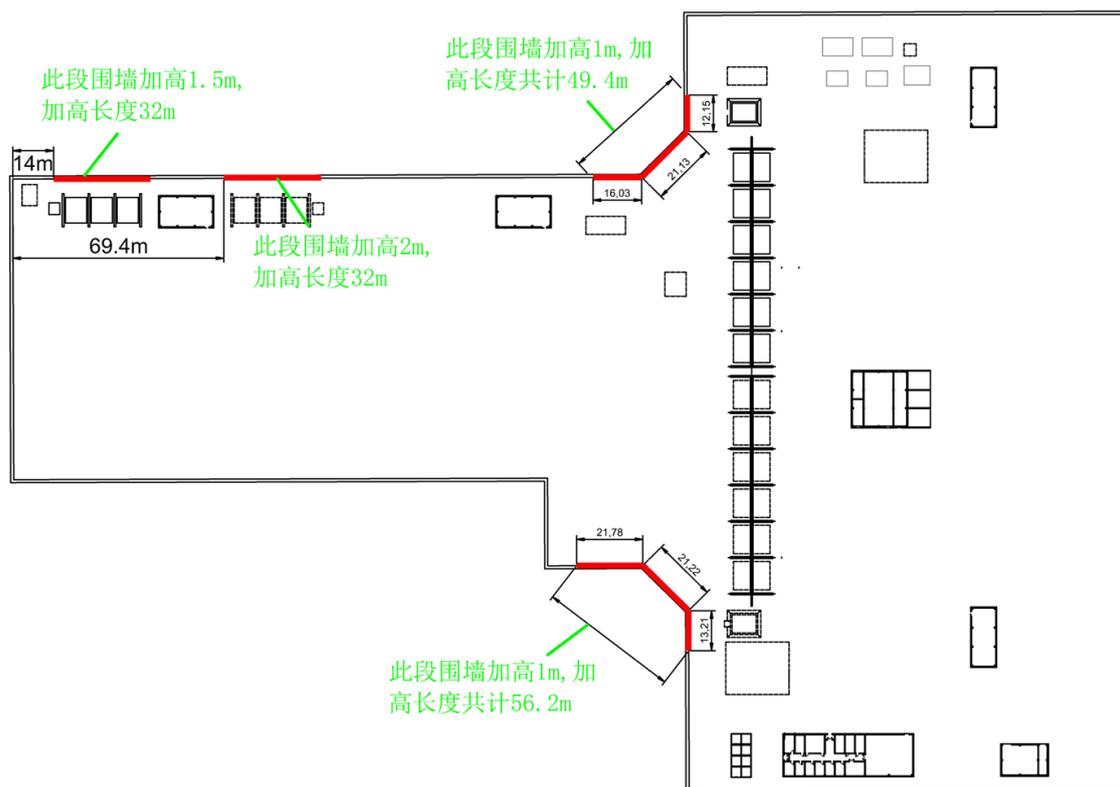


图 6.2-1 升阳站本项目噪声治理示意图

6.2.1.4 声环境影响预测结果

本期噪声治理措施实施后，升阳 500kV 变电站对周围环境的贡献值等声级曲线预测结果见表 6.2-5 及图 6.2-2。

表 6.2-5 升阳站厂界环境最大噪声贡献值预测结果 单位：dB (A)

| 序号 | 预测点 | 位置 | 最大噪声贡献值 | 标准 | |
|----|------|--------|---------|----|----|
| | | | | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 东侧站界 | 站界外 1m | 36.9 | 60 | 50 |
| 2 | 南侧站界 | 站界外 1m | 39.2 | 60 | 50 |
| 3 | 西侧站界 | 站界外 1m | 42.0 | 60 | 50 |
| 4 | 北侧站界 | 站界外 1m | 48.9 | 60 | 50 |

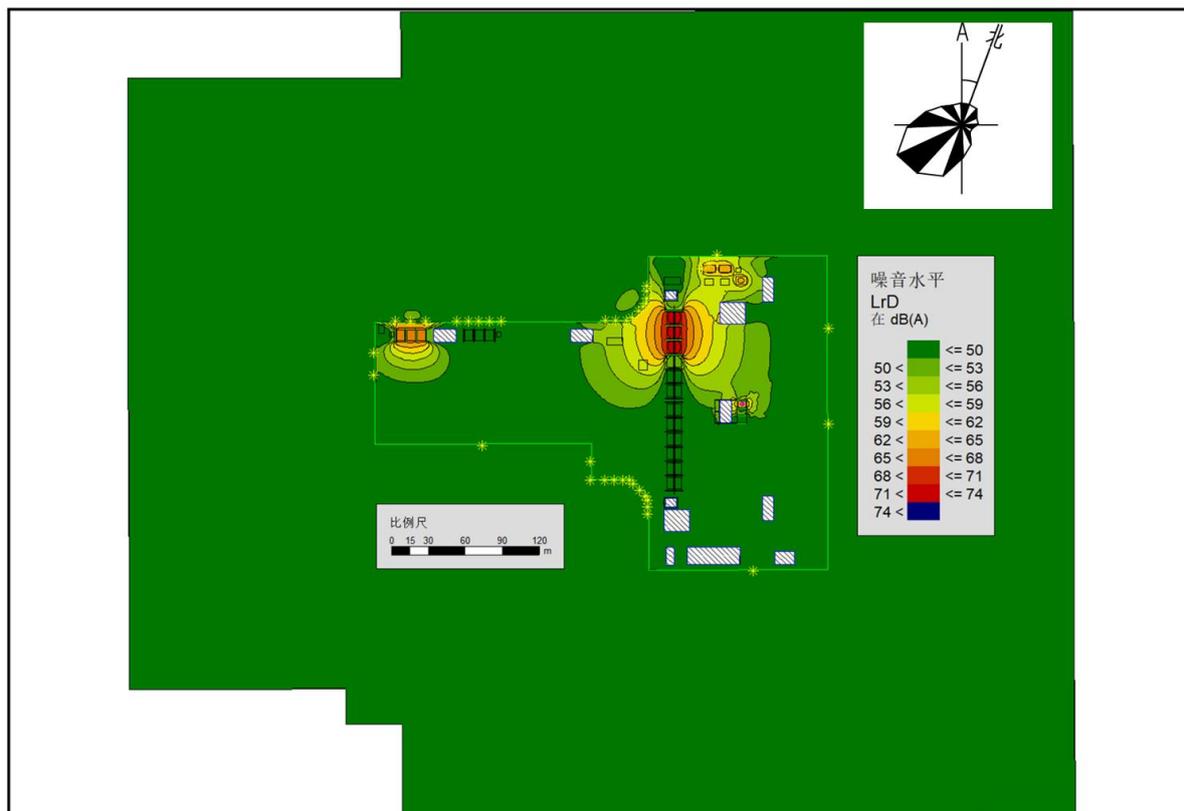


图 6.2-2 升阳站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图

由噪声预测结果可知，升阳 500kV 变电站本期建设噪声设备噪声排放贡献值为 42.6~49.4dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

6.2.2 输电线路工程声环境影响预测和分析

本工程 500kV 线路架设方式包含 500kV 单回路并行及 500kV 同塔双回架设。本次类比评价按照建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件，分别选取相应的类比对象。

6.2.2.1 500kV 单回路并行线路并行类比分析

a) 类比分析对象

输电线路声环境影响与线路的电压等级、建设规模、最低线高等方面有关，本工程类比分析对象选择与本工程建设规模相似的已经通过竣工环保验收的 500kV 康蒲一线并行 500kV 安蒲二线段线路作为类比监测对象。2023 年 12 月该线路进行了噪声类比监测。具体布点位置选择在康蒲一线 251#~252#铁塔之间、安蒲二线 330#~331#铁塔之间。

类比监测线路和本工程线路可比性分析见表 6.2-6。

表 6.2-6 单回路并行类比输电线路参数表

| 工程项目 | 本工程输电线路 | 类比线路（500kV康蒲一线并行 500kV安蒲二线） |
|-----------------|------------------|--------------------------------|
| 电压等级 | 500kV | 500kV |
| 运行回数 | 并行单回路 | 并行单回路 |
| 导线型号 | 4×JL3/G1A-400/35 | 4×JL/G1A-630/45 |
| 分裂间距（mm） | 450 | 500 |
| 导线排列方式 | 水平排列 | 水平排列 |
| 中线并行间距（m） | 40 | 40 |
| 输送容量（MW） | 1050 | 1200 |
| 监测位置导线距地最小高度（m） | 11m以上* | 18m |
| 所在地区环境条件 | 平原、农村区域 | 平原、农村区域 |

注：1.本项目线路对地高度，根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）为 11m 以上，当前设计阶段线路对地高度在 12m-50m 之间，平均对地线高约为 27m，类比线路的线高与本项目线高相似。

由上表可知，（1）本工程输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性；（2）与类比工程相比，本项目输送容量及分裂间距与类比工程类似，因此本工程相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似，声环境的变化规律也与类比工程相似；（3）本工程输电线路与类比工程在导线高度、周围环境方面相似。因此，类比工程选择该线路是合理和可行的。

b) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

c) 监测方法及仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

监测仪器：监测期间在仪器检定有效期内，详见表 6.2-7。

表 6.2-7 类比线路声环境仪器

| 设备名称 | 仪器型号 | 性能参数 | 有效期 |
|--------|----------|---------------------|-------------|
| 多功能声级计 | AWA6228+ | 20~142dB(A) | 2024年10月30日 |
| 声校准器 | AWA6021A | 1000Hz, 94dB, 114dB | 2024年05月05日 |

d) 监测布点

类比监测点选择在 500kV 康蒲一线(251#~252#)并行 500kV 安蒲二线(330#~331#)之间弧垂最低处（18m）布设线路衰减断面，以线路边导线为起点，沿垂直于线路方向进行测点间距 5m。监测布点见图 6.2-3。

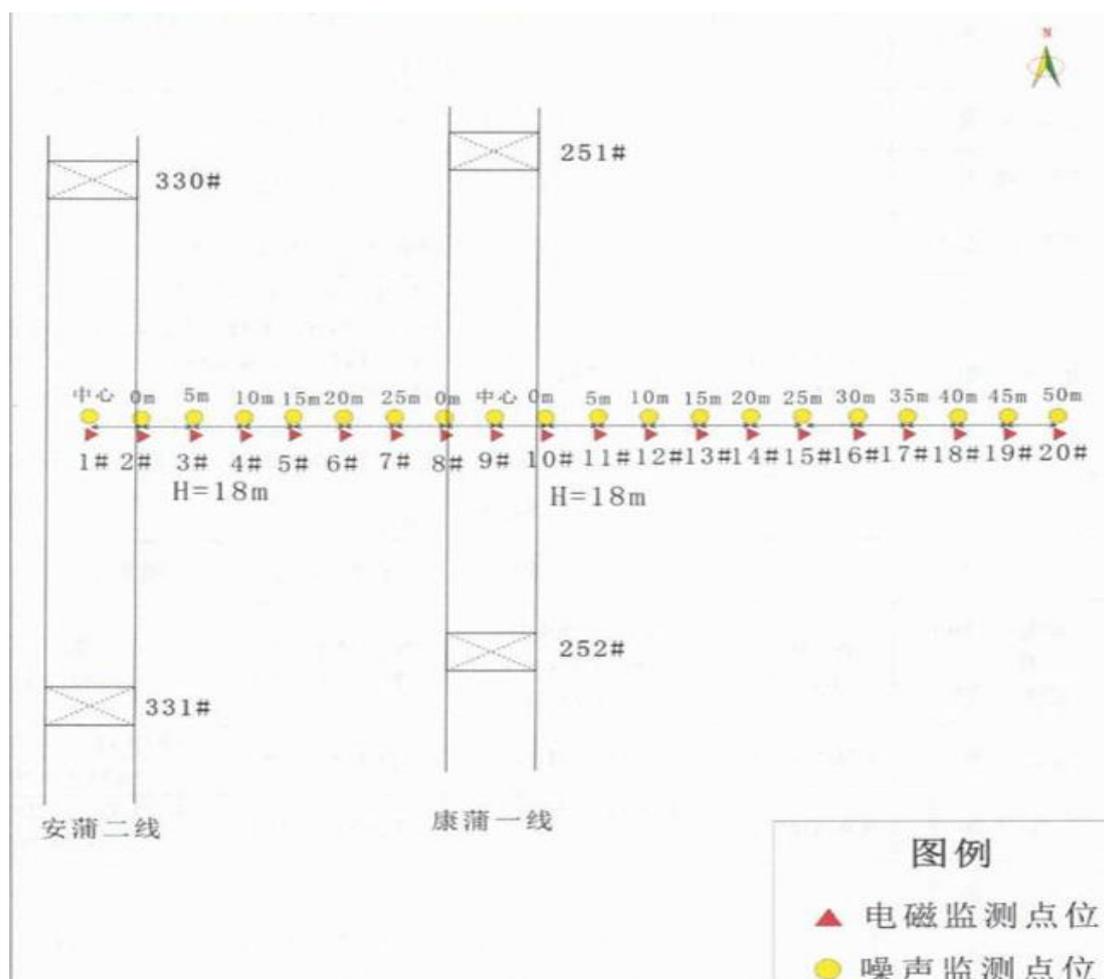


图 6.2-3 类比线路监测点位分布图

e) 类比监测环境条件及监测工况

线路类比对象监测环境条件及监测断面情况见表 6.1-10, 类比监测期间运行工况情况见表 6.1-11

f) 类比监测结果

类比线路昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-8。

表 6.2-8 类比线路昼、夜噪声类比监测结果 单位: dB (A)

| 序号 | 监测位置 | 昼间 (dB (A)) | 夜间 (dB (A)) |
|----|----------|-------------|-------------|
| 1 | I 号线中心线下 | 38.9 | 37.1 |
| 2 | 边导线外50m | 36.6 | 31.3 |
| 3 | 边导线外45m | 35.5 | 30.8 |
| 4 | 边导线外40m | 37.2 | 33.0 |
| 5 | 边导线外35m | 36.7 | 32.7 |
| 6 | 边导线外30m | 37.4 | 34.3 |
| 7 | 边导线外25m | 36.6 | 33.4 |
| 8 | 边导线外20m | 37.4 | 34.2 |
| 9 | 边导线外15m | 39.5 | 37.6 |
| 10 | 边导线外10m | 39.8 | 36.6 |
| 11 | 边导线外5m | 38.2 | 34.2 |

| 序号 | 监测位置 | 昼间 (dB (A)) | 夜间 (dB (A)) |
|----|-----------------------|-------------|-------------|
| 12 | II 号线边导线下 | 37.5 | 36.4 |
| 13 | II 号线中心线外5m | 38.4 | 36.0 |
| 14 | II 号线中心线下 | 38.9 | 35.1 |
| 15 | II 号线中心线外5m | 38.8 | 36.7 |
| 16 | II 号线边导线下 | 38.8 | 36.7 |
| 17 | II 号线边导线外5m | 38.3 | 34.6 |
| 18 | 边导线外10m | 37.2 | 35.3 |
| 19 | 边导线外15m | 36.5 | 32.6 |
| 20 | II 号线中心线外侧 边导线外20m | 36.7 | 32.8 |
| 21 | 边导线外25m | 37.0 | 34.2 |
| 22 | 边导线外30m | 38.1 | 35.0 |
| 23 | 边导线外35m | 36.3 | 32.2 |
| 24 | 边导线外40m | 37.3 | 34.5 |
| 25 | 边导线外45m | 36.2 | 33.2 |
| 26 | 边导线外50m | 36.7 | 33.8 |

类比监测结果表明, 500kV 单回路并行线路下方地面噪声与环境背景值基本一致, 无明显贡献, 即 500kV 同单回路并行线路对当地环境噪声影响贡献值较低, 满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中 1 类、4a 类标准要求。可见, 正常运行的单回路并行 500kV 输电线路下的可听噪声对周围环境的贡献不大。

6.2.2.2 500kV 同塔双回架设线路类比分析

a) 类比分析对象

输电线路声环境影响与线路的电压等级、建设规模、最低线高等方面有关, 本工程类比分析对象选择与本工程建设规模相似的已经通过竣工环保验收的本溪南(程家)变~渤海变~北宁变 500 千伏输变电工程中的 500kV 北渤 1 号、2 号线作为类比监测对象。2020 年 7 月该线路进行了噪声类比监测。具体布点位置选择在该条输电线路的 #134~#135 杆塔间, 这一档最大弧垂处线高 18m。测量点周围为农村开阔地区。

类比监测线路和本工程线路可比性分析见表 6.1-13。

由表 6.1-13 可知, (1) 本工程输电线路与类比工程在线路型式、电压等级方面相同, 因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性; (2) 与类比工程相比, 本工程导线截面积和分裂间距与类比工程相似, 因此本工程相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似, 声环境的变化规律也与类比工程相似; (3) 本工程输电线路与类比工程在导线排列方式、周围环境方面相似。因此, 类比工程选择该线路是合理和可行的。

b) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

c) 监测方法及仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

监测仪器：AWA5680 声级计，监测期间在仪器检定有效期内。

d) 监测布点

输电线路档距中央导线弧垂最大处设置监测断面。在边导线下设置监测点，间距为 5m，测至 50m 处。

e) 类比监测环境条件及监测工况

2020 年 7 月 3-4 日，晴，温度 24°C~30°C，西南风 2 级，湿度 37~59%。类比监测资料来源于本溪南（程家）变~渤海变~北宁变 500 千伏输变电工程竣工环保验收监测数据，监测单位为辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司。验收监测期间，该线路已按设计要求正常运行，工况稳定，检测设备在检定有效期内，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够有效反应线路运行期间的电磁环境状况，满足验收监测要求。具体监测期间监测工况如下：

500kV 北渤 1 号线：电压（531.45~533.27）kV、电流（217.97~218.69）A、有功功率（202.16~203.39）MW；

500kV 北渤 2 号线：电压（533.79~534.82）kV、电流（194.53~196.32）A、有功功率（156.28~157.29）MW。

f) 类比监测结果

500kV 北渤 1、2 号线昼、夜噪声类比监测结果见表 6.2-9。

表 6.2-9 500kV 北渤 1、2 号线昼、夜噪声类比监测结果

| 序号 | 测点位置描述 | | 昼间噪声 (dB (A)) | 夜间噪声 (dB (A)) |
|----|------------------------------|---|---------------|---------------|
| | 杆塔号 | 位置描述 | | |
| 1 | 500kV 北渤 1、2 号线#134~#135 杆塔间 | 弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（线路高度 18m，监测断面位于农田） | 0m | 38.4 |
| 2 | | | 5m | 37.6 |
| 3 | | | 10m | 38.0 |
| 4 | | | 15m | 37.9 |
| 5 | | | 20m | 38.3 |
| 6 | | | 25m | 38.2 |
| 7 | | | 30m | 38.4 |
| 8 | | | 35m | 38.3 |
| 9 | | | 40m | 39.0 |
| 10 | | | 45m | 38.6 |
| 11 | | | 50m | 38.2 |

根据上表可知，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。500kV 北渤 1、2 号线噪声衰减监测断面昼间

最大值为41.6dB（A），夜间最大值为39.0dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准的限值要求。

类比监测结果表明，500kV 同塔双回线路下方地面噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即 500kV 同塔双回线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

6.2.2.3 输电线路环境敏感目标声环境影响预测

根据类比线路断面噪声监测结果，由于夜间噪声监测值更能反映出输电线路的电晕噪声，因此选择夜间噪声监测值为本次输电线路的贡献值，预测本项目投运后各环境敏感目标处噪声贡献值选取依据见表 6.2-10、声环境影响预测见表 6.2-11。

表 6.2-10 类比线路昼、夜噪声贡献值选取依据 单位：dB（A）

| 序号 | 声环境保护目标 | 与边导线最近距离（m） | 噪声贡献值 | | 选取依据 |
|----|------------|-------------|-------|----|---|
| | | | 昼间 | 夜间 | |
| 1 | 德惠市同太乡刁家村 | 东北侧 25m | 37 | 34 | 该处环境保护目标处于单回路并行段，且距边导线最近25m，依据类比对象25m处昼间噪声37.2dB(A)、夜间噪声34.2B（A） |
| 2 | 德惠市布海镇刘家村 | 南侧 9m | 38 | 35 | 该处环境保护目标处于单回路并行段，且距边导线最近9m，依据类比对象5m处昼间噪声38.3dB（A）、夜间噪声34.6dB（A） |
| 3 | 德惠市布海镇双榆村 | 东侧 43m | 37 | 35 | 该处环境保护目标处于单回路并行段，且距边导线最近9m，依据类比对象40m处昼间噪声37.2dB（A）、夜间噪声33.0dB（A） |
| 4 | 德惠市布海镇岫岩村 | 东侧 6m | 41 | 38 | 该处环境保护目标处于单回路并行段，且距边导线最近14m，依据类比对象10m处昼间噪声41.0dB(A)、夜间噪声37.6dB（A） |
| 5 | 德惠市同太乡李家村 | 西南侧 25m | 37 | 34 | 该处环境保护目标处于单回路并行段，且距边导线最近25m，依据类比对象25m处昼间噪声37.2dB(A)、夜间噪声34.2dB（A） |
| 6 | 德惠市同太乡三道齐村 | 西南侧 15m | 36 | 33 | 该处环境保护目标处于单回路并行段，且距边导线最近15m，依据类比对象15m处昼间噪声36.5dB(A)、夜间噪声32.6dB（A） |

表 6.2-11 类比线路昼、夜噪声类比监测结果 单位：dB（A）

| 序号 | 声环境保护目标 | 与边导线最近距离（m） | 噪声现状值 | | 噪声贡献值 | | 噪声预测值 | | 声环境标准 |
|----|-----------|-------------|-------|----|-------|----|-------|-------|-------|
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | |
| 1 | 德惠市同太乡刁家村 | 东北侧 25m | 52 | 41 | 37 | 34 | 52.14 | 41.79 | 1类 |
| 2 | 德惠市布海镇刘家村 | 南侧 9m | 50 | 42 | 38 | 35 | 50.27 | 42.79 | 1类 |
| 3 | 德惠市布海镇双榆村 | 东侧 43m | 48 | 44 | 37 | 35 | 48.33 | 44.51 | 1类 |
| 4 | 德惠市布海镇岫岩村 | 东侧 6m | 50 | 40 | 41 | 38 | 50.51 | 42.12 | 1类 |

| 序号 | 声环境保护目标 | 与边导线最近距离(m) | 噪声现状值 | | 噪声贡献值 | | 噪声预测值 | | 声环境标准 |
|----|------------|-------------|-------|----|-------|----|-------|-------|-------|
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | |
| 5 | 德惠市同太乡李家村 | 西南侧 25m | 48 | 42 | 37 | 33 | 48.33 | 42.51 | 1类 |
| 6 | 德惠市同太乡三道齐村 | 西南侧 15m | 52 | 42 | 36 | 33 | 52.11 | 42.51 | 1类 |

预测本项目投运后各环境敏感目标处环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 变电站工程

站区生活污水由主控通信室及警卫室内生活排水系统产生，经由地下污水管道排至地埋式一体化污水处理设备，经处理后排至贮水池内定期清掏，不外排。

站区雨水通过设置在路边及配电装置区适宜位置处的雨水口汇集后排至站内地下雨水管道系统，并最终排入站外蒸发池。

6.3.2 输电线路工程

本项目输电线路运行期间无废水产生，因此，线路运行期对水环境无影响。

6.4 固体废物环境影响分析

工程运行期主要固体废物为变电站值班及巡检维护人员产生的生活垃圾、废蓄电池和事故油。

升阳 500kV 变电站为无人值守少人值班变电站，变电站正常运行时，无工业固体废物产生，仅有少量生活垃圾，站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

升阳变电站配置 4 套独立的通信电源为通信设备供电，包括 8 组免维护蓄电池组(4 组-48V/500Ah，每组 24 节，单节 500Ah；4 组-48V/260Ah，每组 24 节，单节 260Ah)；升阳变电站配置 2 组蓄电池为 220V 直流设备供电，每组 104 只，1000Ah。变电站内蓄电池，6 到 8 年更换一组或者一套，贮存风险主要发生在工作人员装卸过程中导致电池外壳损坏破裂导致电解液泄漏，造成环境危害；运输风险主要来自人工转运或交通事故造成车辆倾覆、废旧电池包装破损，继而使电池及其电解液散落到环境中，进入水体、土壤，从而对环境造成危害。废旧蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位处置，不随意丢弃，不会对周围环境产生影响。

变电站内设备偶发事故时，油污水设备下部的油坑收集，通过地下排油管道汇入布

置在设备附近的事故油池内。废油及设备检修产生的含油废物外运，由相应的有危险废物处置资质的单位处理。主变压器、高压电抗器等含油设施正常运行时，运行人员会对绝缘油进行监测，根据监测结果，如需更换绝缘油，交由有相应危废处理资质的单位进行更换、运输、处置，不外排，不在站内暂存。

输电线路在运行期不产生固体废物。本项目固体废物产生与处置情况详见表 6.4-1。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。本项目危险废物基本情况详见表 6.4-2。

表 6.4-1 固体废物鉴别及处置一览表

| 序号 | 固体废物名称 | 数量 (t/a) | 危险废物编号 | 危险废物类别 | 固体废物类别 | 处置措施 |
|----|---|----------|--------|-------------|--------|-----------------------------|
| 1 | 主变压器废油、高压电抗器废油、站用变压器废油和电抗电容设备废油及检修产生的含油废物 | 事故时产生 | HW08 | 废矿物油与含矿物油废物 | 危险废物 | 委托具有相应处理资质的单位进行运输、处置，不在站内暂存 |
| 2 | 废旧蓄电池 | 更换时产生 | HW31 | 含铅废物 | 危险废物 | 委托具有相应处理资质的单位进行运输、处置，不在站内暂存 |
| 3 | 生活垃圾 | 少量 | —— | —— | 一般废物 | 站内设有垃圾桶，定期清运至当地指定场所 |

表 6.4-2 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 | 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 | 主变压器废油、高压电抗器废油、站用变压器废油和电抗电容设备废油及检修产生的含油废物 | HW08 | 900-220-08 | 检修或事故时产生 | 变压器 | 液态 | 矿物油 | 矿物油 | 不定期 | T, I |
| 2 | 废旧蓄电池 | HW31 | 900-052-31 | 更换时产生 | 备用电源 | 固态 | 酸液、铅 | 酸液、铅 | 不定期 | T |

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。主变压器电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

本项目建设可能发生环境风险的为变电站的主变压器设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。废油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $< -45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。不属于 HJ169 附录中列出的有毒、易燃、易爆物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定，本项目不存在重大危险源。

6.5.2 环境风险分析

为防止油污染，本项目设计中已经设计了事故油池和污油排蓄系统，发生事故时事故油流入事故油坑通过管道直接排入事故油池，不会造成环境污染。

本期建设 1 座主变事故油池位于主变西侧，主变压器为 $1 \times 1000\text{MVA}$ ，单台电气设施油量约为 80t，有效容积约 90m^3 ；新建 1 座主高抗事故油池位于高抗西侧，高压并联电抗器为 $1 \times 150\text{Mvar}$ ，单台电气设施油量为 13.6t，高抗事故油池有效容积约 19m^3 ；建设 1 座站用变事故油池位于站用变北侧，站用变油量为 8t，站用变事故油池有效容积约 10m^3 ；建设 1 座电抗电容事故油池位于电容东侧，电抗电容设备油量为 13.6t，有效容积约 19m^3 。按照密度 $0.895\text{g}/\text{cm}^3$ 计算，均可满足单台设备事故油量 100% 的容纳要求。

在正常运行状态下，无变压器、电抗器油外排；在用油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。用油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，绝缘油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将绝缘油注入用油设备，无外排；一般只有事故发生时才会发生绝缘油外泄，变电站内设置污油排放系统，主变等含油设备下事故油坑内铺设一卵石层，通过事故油管与事故油池相连。一旦设备发生事故排油或漏油，事故油污水将渗过卵石层并通过事故油管到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却作用，不易发生火灾。为避免可能发生的用油设备因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，如发生事故漏油，

则由具备资质的单位对油进行回收处置，废油由有资质的危险废物收集部门回收，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。若主变压器、高压电抗器等含油设施起火，灭火产生消防废水应根据建设单位编制的《突发环境事件应急预案》进行处理。

6.5.3 突发环境事件应急预案

为进一步保护环境，针对变电站主变压器、高压电抗器等带油设施废油泄漏等可能事故，建设单位已制定相应的突发环境事件应急预案。本工程建成后，建设单位应及时将本工程纳入应急管理体系中。

a) 应急救援的组织

建设单位已成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心已有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），发生事故时，各生产单元的报警信号将进入指挥中心。

b) 应急预案的主要内容

吉林省电力公司已编制总体突发环境事件应急预案，其主要编制内容见表 6.5-1。

表 6.5-1 总体突发环境事件应急预案内容及要求

| 序号 | 项目 | 预案内容及要求 |
|----|------------|---|
| 1 | 应急预案 | 1.基本情况、总则、应急救援组织机构和职责 2.环境危险源分析与预测 3.环境风险防范设施建设情况、应急保障 4.预警与预防、应急响应、事故的善后处理与报告 |
| 2 | 应急预案编制说明 | 1.编制依据 2.编制过程 3.关键内容说明 4.修订情况：若为修订版，说明主要变更内容及原因 |
| 3 | 环境风险评估报告 | 1.前言、总则、企业突发环境事件风险等级 2.环境风险识别 3.突发环境事件及后果分析 4.现有环境风险防控和应急措施差距分析 |
| 4 | 环境应急资源调查报告 | 1.应急物资、应急装备、应急场所、应急队伍的情况调查 2.调查区域应急设备、应急监测仪器和能力、地方政府救援力量等 3.必要时对本地居民的应急情况进行调查 |
| 5 | 专家评估 | 1.专家组成：≥3名专家 2.评估重点 3.成果要求：出具书面专家评估意见，附签字页；企业根据意见修改并形成修改说明 |
| 6 | 应急预案备案 | / |

c) 主变压器、高压电抗器等带油设施泄漏应急措施

1) 组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责事故油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：建设单位分管领导、站长、站内值班组长、值班巡视人员。

2) 事故应急措施

(1) 发生主变压器、高压电抗器油等泄漏事故时，值班巡视人员应立即报告值班组长，并逐级报告站长、建设单位分管领导，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

(2) 检查主变压器、高压电抗器油等储存设施，确保泄漏的主变压器、高压电抗器油等储存在事故油坑、排油槽及事故油池中，并及时联系有资质单位回收。

(3) 对事故现场进行勘察，对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估；

(4) 对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

(5) 应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

应急预案易于理解和执行，具有可操作性，涵盖了各种可能的突发事件和应对措施，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 对植物的环境影响

工程建成后，站内采取绿化或地面硬化，避免水土流失。在运行期间对植被的影响，主要表现为线路巡视和维修人员在日常巡视和维修过程中，对植被的破坏。只要对工作人员严加教育，提高保护意识，对植被的影响是可以避免的。

营运期对生态环境的影响主要是塔基占地，而单个塔基占地有限，线路周边生态环境整体一般，局部较差，本工程的输电线路的建设不会改变其土地功能，并且在项目竣工后，塔基处采取植被恢复措施，塔基植被将逐步恢复，对生态环境影响很小。在运行期间对植被的影响，线路巡视和维修人员在日常巡视和维修过程中，可能对植被的破坏。只要对工作人员严加教育，提高保护意识，对植被的影响是可以避免的。

6.6.2 对野生动物的影响

通过现场调查和资料查阅，本工程所在区域无珍稀濒危野生动物活动，只有野兔、鼠、麻雀等常见动物，变电站和输电线路运行期产生的噪声可能对当地野生动物活动造

成影响，但工程对生态环境扰动极小，不会改变野生动物栖息环境，因此，对野生动物栖息的影响很小。

工程建设对鸟类的影响，主要表现在两个方面，一是对迁徙鸟类停歇地的影响；二是可能增加鸟类误撞导致死亡的几率。工程沿线不涉及迁徙鸟类停歇地的影响。工程建设对鸟类迁徙的影响，与鸟类飞行高度、杆塔高度和天气状况有密切关系。一般情况下，鸟类迁徙时的飞行高度为 150m~600m，远在铁塔之上。而且鸟类一般都具有较好的视力，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大约 100m~200m 的距离下避开，因此在天气晴好的情况下，鸟类误撞铁塔的几率为零。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风天气、大雾、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，铁塔对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但铁塔间距在 130m-960m 之间，所以，鸟类误撞铁塔的概率很小，本项目输电线路沿线会在适当位置的铁塔上安装驱鸟设施。因此，本项目对鸟类迁徙的影响很小，不会因本项目建设导致鸟类种类和数量明显减少。

6.6.3 农业生态环境影响

本项目运营期对农业生态环境产生的影响主要为永久占地及输电线路走廊建立后对农业生产的影响。

输电线路的永久占地主要是塔基占地，特点是占地比较分散。铁塔基础将永久占用农用地，永久占地中仅有塔基四角处不能耕作，铁塔下方仍然可以耕作，输电线路走廊内的其他农田亦可以耕作。对于占用的农业用地，建设单位将严格按照相关要求，履行相应的责任和义务。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 环境保护设施、措施设置原则

本项目设计阶段拟采取的环保措施详贯彻了环境影响评价技术导则中“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、综合治理、环境友好”的设计理念。

本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、环境保护产业政策的要求。

7.1.2 环保设施、措施责任单位及完成期限

环保措施责任主体为建设单位，建设单位应当将环境保护设施、措施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环评文件及审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

建设单位应根据环境保护要求，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”。

7.1.3 电磁环境保护措施分析

本工程电磁环境因素主要为变电站内高压线、输电线路运行时产生的工频电场、工频磁场。

对于变电站工程，可通过下列措施减小电磁环境影响：通过提高设备的加工工艺、合理布局站内配电装置、尽量增加站内高压线对地距离，进一步减小变电站产生的电磁环境影响。

根据《220kV~750kV 变电站设计技术规程》中的要求，变电站合理设置配电架构高度、相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；保证电磁环境符合控制限制要求。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的要求，输电线路通过控制架线高度，选择优良的导线型号，通过导线的参数、相序布置，以限制工频电场强度，保证线下耕地、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 10kV/m 要求。通过线路避让房屋，保证导线与房屋足够的水平距离，以降低居民房屋处的电磁影响；通过提高导线对地距离，保证导线与房屋足够的垂直距离，居住环境工频电场强度小于 4000V/m 的标准限值要求。

7.1.4 声环境保护措施分析

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，以中低频为主。输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

对于变电站工程，可通过下列措施减小声环境影响。

- a) 通过设备招标优先采用低噪声设备，从控制声源角度降低噪声影响；
- b) 通过优化布置，充分利用站内建构筑物的挡声作用；
- c) 变电站围墙为钢筋混凝土预制墙板，设计总长度为 1230m，设计高度为 2.5 米，其中本期高抗外侧设计高度为 3.5m，长约 32m；远期高抗外侧设计高度为 4m，长约 32m；主变外侧局部设计高度为 3m，长约 106m（西侧约 50m，南侧约 56m）。

在实施以上措施后，达到厂界外满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，站区周边声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

对于输电线路工程可通过下列措施减小声环境影响：

- a) 优化线路路径；
- b) 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺，尽量减少电晕放电。

在实施以上措施后，线路周边声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、4a 类标准限值要求。

7.1.5 地表水环境保护措施分析

站区生活污水由主控通信室及警卫室内生活排水系统产生，经由地下污水管道排至站内污水处理设备，经处理后排至贮水池内定期清掏，不外排。

站区雨水通过设置在路边及配电装置区适宜位置处的雨水口汇集后排至站内地下雨水管道系统，并最终排入站外蒸发池。

项目输电线路运行期间无废水产生，因此，线路运行期对水环境无影响。

7.1.6 固体废物污染防治措施分析

本项目施工产生的建筑垃圾和生活垃圾分别堆放，并由环卫部门定期清运。拆除线路产生的废旧导线、塔材全部由建设单位处理；线路拆除和变电站围墙建设等产生的废旧混凝土、建筑垃圾尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行妥善处理。

运行期主要固体废物为变电站值班及巡检维护人员产生的生活垃圾、事故废油及废铅蓄电池。生活垃圾集中收集运至当地环保部门指定的场所。事故废油及废铅蓄电池由具有相应资质的单位回收处置。

输电线路不产生固体废物。

7.1.7 环境风险控制措施分析

本项目事故油池参照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”要求，事故油池容积按单台最大设备含油量的 100% 设计。本期建设 1 座主变事故油池位于主变西侧，主变压器为 1×1000MVA，单台电气设施油量约为 80t，有效容积约 90m³；新建 1 座主高抗事故油池位于高抗西侧，高压并联电抗器为 1×150Mvar，单台电气设施油量为 13.6t，有效容积约 19m³；建设 1 座站用变事故油池位于站用变北侧，站用变油量为 8t，有效容积约 10m³；建设 1 座电抗电容事故油池位于电容东侧，电抗电容设备油量为 13.6t，有效容积约 19m³。按照密度 0.895g/cm³ 计算，均可满足单台设备事故油量 100% 的容纳要求。一旦设备发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池。为避免污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，应由具备资质的单位对油进行回收处置，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。事故油池采用 P10 级防渗混凝土建造，外壁采取聚合物防水砂浆，内壁采用水泥基渗透结晶型防水材料，一旦设备发生事故时排油或漏油，事故油进入油池后，应短时间内由有资质的单位进行回收处置，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。另外，变电站内蓄电池 6 到 8 年更换一组或者一套，更换时，统一回收交由具有相应资质的单位处置，变电站内不设置危废暂存间。

7.1.8 生态保护措施分析

本项目的实施将对工程建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态

问题，应该积极采取的生态保护和恢复措施。按照生态恢复的原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿→重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。

本项目的生态保护措施应从设计、施工、运行三阶段分别提出，并应重点关注施工期的生态保护措施。

在野生动物活动频繁区域，设置基坑盖板，保护野生动物；塔基坑开挖过程中，停工间歇应该加盖基坑盖板，防止野生动物掉落受伤；必要时，可在鸟类活动相对频繁区域，设计安装驱鸟装置，预防鸟类撞击，或设置人工鸟巢或鸟巢挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目拟采取的环保措施和环保设施是根据项目特点、设计规范、环境保护要求拟定的，大部分是在已投产的 500kV 及以上交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类工程竣工环保验收情况，这些环境保护设施、措施均具备了可行性、有效性和可靠性。现阶段，本项目所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。

因此，本项目所采取的环保措施和环保设施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

7.3 环保保护设施、措施及投资估算

7.3.1 设计阶段环境保护措施

7.3.1.1 变电站

a) 电磁环境设计优化措施

1) 变电站总平面布置设计时，合理布置和屏蔽部分电气设备，减少相互之间的电磁干扰。

2) 合理选择电气设备、导线、金具、绝缘子串等，要求提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

3) 对站内配电装置进行合理布局。

4) 变电站站内敷设接地网，将站内电器设备接地，以减小电磁感应影响。站址四周设置围墙，通过周围建筑和距离衰减作用减少电磁环境的影响，从而减小变电站对四

周的电磁影响。

上述电磁环境影响防治措施实施后可保证变电站及线路投运后，电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定限值。

b) 噪声污染防治措施及设施

1) 变电站在设备选型时，通过设备招标优先采用低噪声设备，主要为主变压器、高压电抗器设备等，应对提供主要设备厂家提出设备声级限值要求。考虑到实际采购变电站设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，建议在变电站投运后进行厂界噪声监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。

2) 变电站围墙为钢筋混凝土预制墙板，设计总长度为 1230m，设计高度为 2.5 米，其中本期高抗外侧设计高度为 3.5m，长约 32m；远期高抗外侧设计高度为 4m，长约 32m；主变外侧局部设计高度为 3m，长约 106m（西侧约 50m，南侧约 56m）。

c) 环境风险控制措施及设施

本期建设 1 座主变事故油池位于主变西侧，主变压器为 1×1000MVA，单台电气设施油量约为 80t，有效容积约 90m³；新建 1 座主高抗事故油池位于高抗西侧，高压并联电抗器为 1×150Mvar，单台电气设施油量为 13.6t，高抗事故油池有效容积约 19m³；建设 1 座站用变事故油池位于站用变北侧，站用变油量为 8t，站用变事故油池有效容积约 10m³；建设 1 座电抗电容事故油池位于电容东侧，电抗电容设备油量为 13.6t，有效容积约 19m³。按照密度 0.895g/cm³ 计算，均可满足单台设备事故油量 100% 的容纳要求。一旦设备发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池。为避免污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，应由具备资质的单位对油进行回收处置，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。另外，变电站内蓄电池 6 到 8 年更换一组或者一套，更换时，统一回收交由具有相应资质的单位处置，变电站内不设置危废暂存间。

d) 废（污）水防治措施

站区生活污水由主控通信室及警卫室内生活排水系统产生，经由地下污水管道排至站内污水处理设备，经处理后排至贮水池内定期清掏，不外排。

站区雨水通过设置在路边及配电装置区适宜位置处的雨水口汇集后排至站内地下

雨水管道系统，并最终排入站外蒸发池。

7.3.1.2 输电线路

a) 本项目输电线路在选线阶段充分听取沿线政府、自然资源、生态环境、水文、文化旅游、农业农村等相关部门的意见，优化路径，尽量减少工程建设对环境的影响。

b) 尽量避让沿线风景旅游景区、水源保护区、居民居住区，减少拆迁建筑设施的数量，减轻工程对居民生产和生活的影响，尽量避开林木密集覆盖区、果园、经济作物田地，减少林木砍伐，保护生态环境。

c) 避开军事设施、城镇规划区、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

d) 线路选线时，尽量避开民房，已避开各类自然保护区等环境敏感、保护目标。避让德惠市同太乡李家村饮用水水源一级保护区，一档跨越德惠市同太乡李家村饮用水水源二级保护区，不在保护区范围内立塔。

e) 线路不使用拉线塔而采用自立式直线塔，以便少占土地。

f) 设计时充分考虑送电线路运行的电磁感应等影响；此外，对于环境因素与送电线之间的相互影响如覆冰等问题，均按照有关的法规、规程及规范等进行设计。

g) 设计阶段优化路线，少占用林地，对于已占用的林地，应依据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向林业主管部门缴纳森林恢复费用，专门用于森林恢复。

h) 输电线路采用改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。建设单位将严格按照相关要求，履行相应的责任和义务。

7.3.2 施工期环保措施

7.3.2.1 扬尘

本工程的扬尘控制措施主要在土石方开挖及基础建设阶段实施。

a) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆堆放，防治扬尘污染；

b) 施工过程中，施工面采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业；

c) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；

- d) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧;
- e) 减少车辆和刮风引起的扬尘;
- f) 运输车辆应进行封闭, 冲洗出入施工场地车辆;
- g) 施工场地、进出场道路及时清扫、及时洒水, 并在施工场界进行围挡, 大风天气避免扬尘大的施工作业项目;
- h) 在施工过程使用运行状态良好的施工机械和施工设备, 废气排气量较少。

7.3.2.2 地表水污染防治措施

本工程输电线路涉及一档跨越河流。在跨越河流附近施工时, 应采取如下措施:

a) 施工场地要尽量远离河道和水体, 并划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 同时禁止在河道和水体边清洗车辆;

b) 施工时应先设置拦挡措施, 后进行工程建设; 架线时采用无人机放线等先进的施工放线工艺;

c) 施工中临时堆土点应远离跨越的河道和水体;

d) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃, 应运到指定地点堆放;

e) 施工采用商品混凝土, 严禁施工废水和生活污水排入河流影响受纳水体的水质;

f) 合理安排工期, 抓紧时间完成施工内容, 避免雨季施工;

g) 河流两岸的塔基均采用一档跨越, 不在水体中立塔。同时在线路施工阶段产生的施工废水和施工生活污水可能会污染输电线路附近水体环境, 在线路施工时采取如下措施:

h) 施工时应先设置拦挡措施, 后进行工程建设。基础钻孔或挖孔产生土石方或泥浆不能随意堆弃, 应运到指定地点堆放;

i) 施工采用商品混凝土, 生产废水为砂、石料冲洗废水, 对其进行简单沉淀后回用, 不得外排。

本工程输电线路涉及一档跨越同太乡李家村饮用水源地二级保护区。在二级水源地保护区附近施工时, 应采取如下措施:

a) 对位于饮用水水源保护区附近的塔基进行明确勘察定位, 杜绝由于施工管理疏忽, 造成塔基偏移, 使得塔基或施工活动进入水源保护区内。

b) 施工生活区不布置在饮用水水源保护区内, 牵张场、材料堆场不得布设在饮用

水水源地保护区内；塔基处施工临时占地尽量利用植被稀少处，尽量减少临时占地面积。

c) 饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施，塔基混凝土采用商品砼，施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀池处理后回用，不外排。输电线路施工人员通常租住周边农民房，生活污水不得直接排入饮用水源地，纳入驻地的生活污水处理系统。

d) 在位于饮用水水源地二级保护区附件施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工。

e) 塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染

f) 建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场，余土在塔基占地范围内整平，并实施植被恢复。

g) 施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基区、牵张场、临时施工道路区域采取种植乔灌草或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

h) 施工单位应编制施工漏油环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料，防止车辆运输或施工器械漏油等环境风险对饮用水安全的影响。

7.3.2.3 噪声控制措施

a) 变电站施工过程中场界环境噪声排放应满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的要求；

b) 合理安排施工时间，严禁夜间施工，如因工艺要求需夜间施工，需按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，禁止夜间打桩作业；

c) 固定地点施工机械操作场地，应尽量远离居民区，尽量减少对居民的影响。施工监理单位应强化施工期的噪声管理。

7.3.2.4 固体废物控制措施

本项目施工产生的建筑垃圾和生活垃圾分别堆放，并由环卫部门定期清运。拆除线路产生的废旧导线、塔材全部由建设单位处理；线路拆除和变电站围墙建设等产生的废旧混凝土、建筑垃圾尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行妥善处理。

7.3.2.5 土壤环境保护

在进行机械设备维修和维护的作业点，主要包括变电站和牵张场，对涉油的相关机械设备（挖掘机、牵张机等）均应在其下方铺设吸油毡或彩条布，以保护下垫面土壤环境。

7.3.2.6 施工期环境管理

通过加强施工期的环境管理和环境监控工作，明确施工范围，减少施工活动对环境的影响。

施工期间如果输电线路路径发生微调，塔基尽量向远离敏感目标的方向位移。建议加强施工监理工作，在输电线路施工期，严格控制施工路径与环评阶段路径的相符性，防止环境敏感目标增多。

7.3.3 运行期环保措施

a) 电磁环境、声污染防治措施

- 1) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作；
- 2) 在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识；
- 3) 加强环境管理，使变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行；
- 4) 加强环境监测，及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

b) 水污染防治措施

升阳变电站站区运行期无生产废水产生，站区生活污水由主控通信室及警卫室内生活排水系统产生，经由地下污水管道排至站内污水处理设备，经处理后排至贮水池内定期清掏，不外排。

输电线路运行期间无废水产生。

c) 环境风险防范措施

升阳 500kV 变电站本期建设 1 座 90m³ 主变事故油池、1 座 19m³ 高抗事故油池、1 座 10m³ 站用变事故油池及 1 座 19m³ 电抗电容事故油池，可以满足事故漏油暂存需要，废油由有资质单位回收处理。为防止地下水污染，事故油池采用 P10 级防渗混凝土建造，外壁采取聚合物防水砂浆，内壁采用水泥基渗透结晶型防水材料，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。变电站内设备检修时可能会产生沾油废零件、废手套等含油废物，一并交由具有危险废物处置资质的单位处置，不随意丢弃。变电站内设备检修时可能会产生废旧蓄电池，废蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位处置。

d) 运行期环境管理

1) 设立警示标识，加强对当地群众的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识；

2) 加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工
作，可采取分发宣传小册子或召开居民宣传大会等措施；

3) 不定期的巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保；护生态与工程运行相协调；

4) 加强环境管理，本工程各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

7.3.4 生态保护措施

7.3.4.1 生态保护措施一般要求

本工程主要生态影响为线路沿线施工可能引起的水土流失及对地表植物的破坏。减少施工期生态环境影响的有效措施如下：

a) 严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将工程临时占地合理安排在征地范围内，以减少施工临时占地对周边耕地的影响；

b) 施工过程中加强管理，妥善处理施工过程中产生的垃圾，防止乱堆乱弃，侵占周边农田；

c) 在后续初步设计及施工图设计阶段，结合最新勘探资料，尽量减少塔基数量，同时，尽量选择占地相对较小的塔基基础和杆塔型式；

d) 线路塔基开挖多余的土石方禁止随意堆置，并及时进行植被恢复；

e) 施工中基础开挖尽量选择挖孔式，控制施工开挖量；施工料场及牵张场尽量选择周边现有空地；施工材料运输应充分利用现有道路等，减小施工场地占地；

f) 施工过程中的回填土石方应集中堆放；并设置防护措施，不得随意堆弃；施工开挖过程中的表层熟土和生土应分开堆放，施工结束后分层回填，以保护表土资源；

g) 施工前应对施工人员进行相关法律法规的培训，增强他们的环境保护意识，同时应加强施工管理，保护项目周边生态环境；

h) 施工结束后施工单位应及时清理施工场地，对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分，根据原占地类型进行生态恢复；临时道路在施工结束后若无使用要求，应恢复原有植被；

i) 加强表层土的剥离与回用，强化临时堆土的编织袋装土挡护与彩条布苫盖措施，建设雨水排水系统等，并实施施工迹地恢复、采取撒播草籽或砾石覆盖等恢复措施，加强后期维护。

典型生态保护措施见图 7.3-1。



图 7.3-1 典型生态保护措施图

7.3.4.2 设计方案优化措施及保护措施

a) 杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型；在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。

b) 施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，优化临时道路设计，充分利用现有道路，减少建设施工临时便道。

c) 设计中应严格执行尽量不占、少占基本农田的用地原则，在下一设计阶段优化工程塔基用地，进一步降低占用的基本农田数量。

d) 导线垂悬弧度设计应与居民住宅、树木森林保持一定的水平与垂直防护距离。

7.3.4.3 植物保护措施

7.3.4.3.1 避免措施

a) 合理选线和布点

工程路径在设计阶段已避开了敏感区及林分较好的区域，优化塔基点位布设，在穿

越林分较好区域时，尽量减少对林地的永久占用。严格按照施工红线进行施工，尽量避免对林地造成破坏。评价范围，林地分布相对集中，植被较为丰富，塔基基础布点时应尽量利用山头的自然地势高跨林区，不可避让的占用林地时尽量选择人工林及疏林地。

b) 合理划定施工范围

合理规划临时道路、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

7.3.4.3.2 减缓措施

a) 合理开挖，保留表层土

在林地、耕地较为集中分布的区段立塔时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。

b) 临时垃圾及时清理

对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行捡选去除。

7.3.4.3.3 恢复与补偿措施

a) 充分收集和利用表层熟土

对于占用林地、灌草地、耕地部分的表层熟土在施工时应进行剥离、收集并集中保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，以利于土地复耕或植被绿化恢复。

b) 及时进行植被恢复

1) 植被修复原则

保护原有生态系统的原则：根据前面现状所述，工程评价区内主要植被类型为乔木林地、灌木林地和农业植被，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以针叶林、阔叶林、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。临时占地在施工结束后应恢复至原有地类。

保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止

外来入侵种的扩散，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

2) 恢复植物的选择

生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。

本土植物优先原则：乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。塔基区绿化措施典型布设见图 7.3-3。

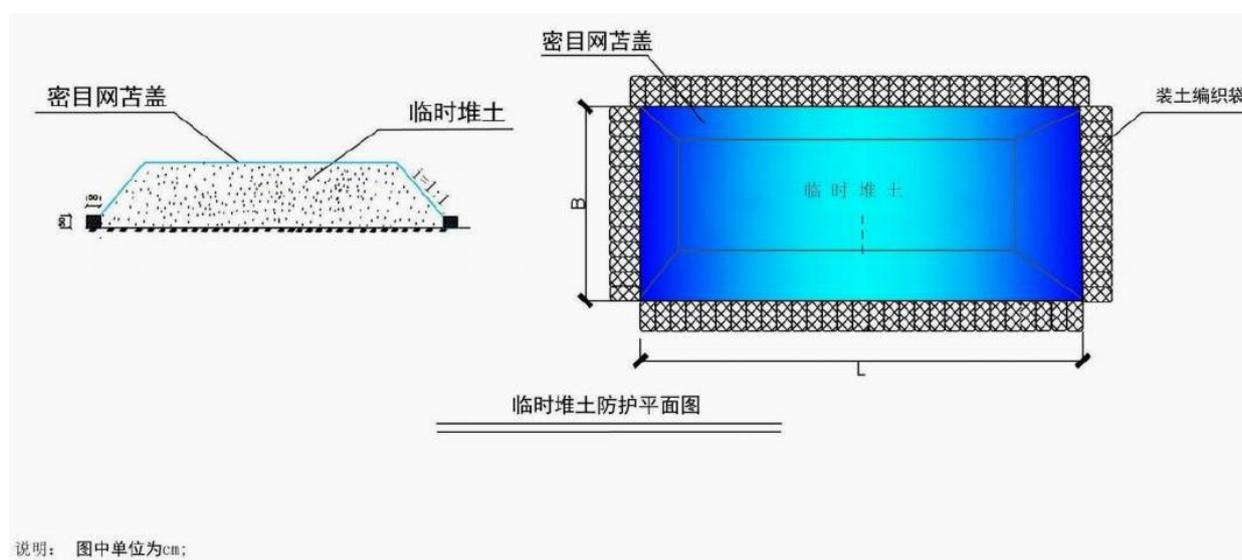


图 7.3-2 临时堆土防护措施典型设计图

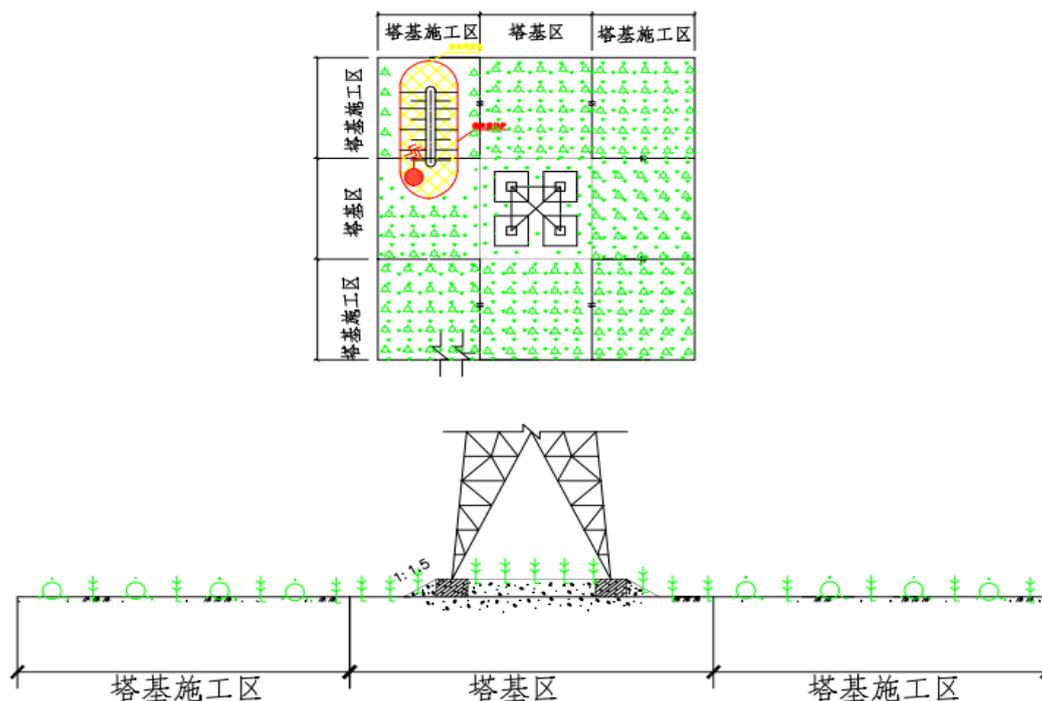


图 7.3 塔基区绿化措施典型布设图

7.3.4.3.4 管理措施

积极进行环保宣传，严格管理监督。施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

7.3.4.4 动物保护措施

7.3.4.4.1 避免措施

a) 做好施工沿线水体保护

由于在水域及附近两栖爬行类动物活动较频繁，所以要做好施工污水的处理工作，不能随意排放至水体中，并禁止将施工废水直接排入水体。施工材料的堆放也要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对这些动物的生境造成污染。

b) 合理安排，科学组织施工

鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。夜间是部分林中兽类、鸟类觅食活动时间，他们对噪声、振动和光线比较敏感，建

议林区段施工禁止在夜间进行。

在野生动物活动频繁区域，设置基坑盖板，保护野生动物；塔基坑开挖过程中，停工间歇应该加盖基坑盖板，防止野生动物掉落受伤；必要时，可在鸟类活动相对频繁区域，设计安装驱鸟装置，预防鸟类撞击，或设置人工鸟巢或鸟巢挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。

7.3.4.4.2 减缓措施

a) 为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

b) 施工期间的噪声问题要从源头上把握，工程施工设备的选取上要选址噪声较低的型号，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。

7.3.4.4.3 恢复与补偿措施

对塔基临时施工区以及牵张场、人抬道路、施工临时道路等应及时做好植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

7.3.4.5 农田保护措施

a) 为了保护耕地，应进一步优化塔形设计、减少耕地占地面积，且占用耕地要以边角田地为主。

b) 及时复耕。对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，施工结束后及时回覆。本项目线路工程表土全部回覆，变电站工程的表土按自然资源部门相关要求及本项目《占用耕地耕作层土壤剥离实施方案（变电站）》处理。施工结束后，及时复耕。

c) 占用农田的补偿措施。占用基本农田时，应依据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强耕地保护提升耕地质量完善占补平衡的意见》（2024年2月5日）、《吉林省自然资源厅 吉林省发展和改革委员会 关于简化用地管理加快电网建设的通知》（吉自然资规〔2019〕5号）、《自然资源部 农业农村部关于改革完善耕地占补平衡管理的通知》（自然资发〔2024〕204号）及《吉林省自然资源厅 吉林省农业农村厅 吉林省财政厅关于印发〈改革完善耕地占补平衡管理的若干措施〉的通知》（吉自然资规〔2025〕2号），项目建设单位将严格按照以上管理要求，履行相应的责任和义务。

d) 拆除工程的环保措施。本工程拆除杆塔均位于农田区，需对塔基基础进行拆除，

施工结束后，及时复耕。

加强对施工队伍的管理。严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高其环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。

7.3.4.6 林地保护措施

a) 本工程哈南侧线路在富有村附近穿越林地，共立塔 2 基，永久占地类型为乔木林地，后续设计进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地。

b) 严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

c) 统筹规划施工布置，减少施工临时占地，尽可能选择植被稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复原有地类，恢复原有土地功能。

d) 经过植被较好的区域时应采取无人机协助架线等环境友好型的施工架线工艺。

e) 塔基施工时应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土应分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

f) 植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物对施工扰动区进行恢复，杜绝引进外来物种。

g) 运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 7m 的树冠进行定期修剪，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，同时保障输电线路的安全。

7.3.4.7 黑土保护措施

a) 进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地。

b) 严格控制扰动范围。塔基、施工便道、牵张场等临时占地，设置明显边界标识，防止机械碾压周边未扰动黑土。

c) 表土剥离与单独堆存。对施工区域的黑土耕作层进行人工或机械剥离；表土单独堆放。

d) 禁止破坏原生植被除必要通道外，不砍伐林带、草地等具有固土功能的植被。

e) 施工时间与方式上，尽量避开春季解冻期和雨季；基础开挖尽量采用小规模机械或人工开挖，减少对黑土层的扰动。

f) 工程结束后及时对临时占地进行复耕。

7.3.4.8 地下水保护措施

本工程输电线路涉及一档跨越同太乡李家村饮用水源地二级保护区。在二级水源地保护区附近施工时，应采取如下措施：

a) 对位于饮用水水源保护区附近及保护区内的塔基进行明确勘察定位，杜绝由于施工管理疏忽，造成塔基偏移，使得塔基或施工活动进入水源保护区内。

b) 施工生活区不布置在饮用水水源保护区内，牵张场、材料堆场不得布设在饮用水水源地二级区内；塔基处施工临时占地尽量利用植被稀少处，尽量减少临时占地面积。

c) 饮用水水源保护区范围内均不得布置机械维修和冲洗设施，塔基混凝土采用商品砼，施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀池处理后回用，不外排。输电线路施工人员通常租住周边农民房，生活污水不得直接排入饮用水源地，纳入驻地的生活污水处理系统。

d) 在位于饮用水水源地二级保护区附近施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工。

e) 塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染

f) 建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场，余土在塔基占地范围内整平，并实施植被恢复。

g) 施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基区、牵张场、临时施工道路区域采取种植乔灌草或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

h) 施工单位应编制施工漏油环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料，防止车辆运输或施工器械漏油等环境风险对饮用水安全的影响。

7.3.5 环保措施的经济、技术可行性分析论证

本项目拟采取的环保措施是根据本项目的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投产的 500kV 交流输电工程的设计、施工、运行经

验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。

因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

本项目投资总额约 66168 万元，其中环保投资约 757.39 万元，环保投资占工程总投资的 1.14%。详见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保投资估算内容表

| 序号 | 项目 | 费用(万元) | 备注 |
|------------|----------|--------|---------------------------------------|
| 1 | 施工期防护费用 | 90.00 | 噪声防护、洒水抑尘、土方苫盖、土壤防护、建筑垃圾清运等 |
| 2 | 生活污水处理设施 | 20.00 | 污水处理装置及成品化粪池 |
| 3 | 事故油池 | 48.76 | 主变、站用变及高抗事故油池 |
| 4 | 生态恢复 | 370.99 | 站区、塔基区、临时道路、牵张场等的表土剥离及回覆，动物保护和植被恢复及补偿 |
| 5 | 声环境保护 | 31.74 | 噪声治理(加高围墙等) |
| 6 | 电磁环境保护 | 35.00 | 导线抬升等 |
| 7 | 环境影响评价报告 | 71.85 | |
| 8 | 环保验收 | 70.49 | 不含环境监测 |
| 9 | 环境监测 | 18.56 | |
| 本期工程环保投资总计 | | 757.39 | |
| 本期工程总投资 | | 66168 | |
| 环保投资占总投资比例 | | 1.14% | |

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

本工程的建设将会不同程度地对工程所在地附近的自然环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、开展环境监理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1.1 环境管理机构

建设单位，施工单位，负责运行的单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工监理将采取招投标制。施工监理招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，规范施工队伍行为和施工现场管理，施工过程中做好施工现场管理工作。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

- a) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- b) 施工监理人员制定本工程施工中的环境保护计划，严格执行环评报告中的措施，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- c) 建立电磁环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。
- d) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，并应掌握环境保护目标的相关情况。
- e) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

f) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

g) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

h) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。

8.1.3 竣工环境保护验收

根据工程所在区域的环境特点，在运行主管单位应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

a) 制定和实施各项环境管理计划。

b) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测数据档案，并定期向当地生态环境主管部门申报。

c) 掌握工程所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件。

d) 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。

e) 不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护目标，保证施工严格按照环保措施进行，生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

f) 协调配合上级生态环境部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

本工程“三同时”环保措施验收一览表及见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目竣工环保验收调查一览表

| 序号 | 验收项目 | | 验收调查内容 | 验收目标 |
|----|--------|------|---|--------------------------|
| 1 | 建设项目情况 | | 主要调查项目实际建设内容、建设规模、建设工期等与环评和设计时的变化情况，调查工程在建设过程中执行环境保护管理程序的情况 | 是否按照环评阶段规模建设，分析其变化原因及合理性 |
| 2 | 环保措施 | 设计阶段 | 项目可行性研究报告批复、初步设计批复 | 是否符合设计规范、是否符合设计批复 |
| 3 | | 施工阶段 | 工程施工生活污水的排放处理情况及施工噪声的治理情况 | 是否合理处理和防止，是否发生过施工噪声扰民的情况 |

| 序号 | 验收项目 | | 验收调查内容 | 验收目标 |
|----|--------|----------|---|---|
| 4 | 落实情况 | | 建筑材料及生活垃圾的处理情况 | 是否合理利用或者妥善处理 |
| 5 | | 运行阶段 | 选用低噪声设备、线路抬高导线等措施 | 是否选用低噪声设备，环境敏感目标及站界声环境是否达标 |
| 6 | | | 主变压器、高压电抗器等带油设备废油由有资质单位回收处理 | 废油是否按要求进行回收 |
| 7 | | | 废旧蓄电池由有资质单位回收处理 | 废旧蓄电池是否按要求进行回收 |
| 8 | | | 站区生活污水是否经污水处理设备处理后定期清掏，不外排。 | 生活污水是否按要求处理 |
| 9 | 变电站 | 噪声 | 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。变电站周边区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 | 评价范围内电磁环境是否满足工频电场、工频磁场满足 4000V/m 和 100 μ T 评价标准要求；变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。 |
| 10 | | 电磁环境 | 厂界及敏感目标处工频电场、工频磁场满足 4000V/m 和 100 μ T 评价标准要求。 | |
| 11 | 实际污染调查 | 噪声 | 线路沿线敏感目标噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类标准要求。 | 线路附近敏感目标噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类标准要求 |
| 12 | | 电磁环境 | 架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度满足 10kV/m 评价标准要求，敏感目标处工频电场、工频磁场满足 4000V/m 和 100 μ T 评价标准要求。 | 是否满足工频电场和工频磁场的相应标准要求。 |
| 13 | | 架线高度 | 敏感目标附近输电线路导线最低对地导线满足有关敏感目标附近导线最低对地高度要求。 | 是否按要求控制线高和水平距离 |
| 14 | | 环境敏感目标影响 | 调查对比环境影响报告书和项目建成前后环境敏感目标的变化情况、变化原因，通过监测说明对环境敏感点电磁环境、声环境实际影响。 | 验收阶段是否有新增的和有变化的敏感目标，环境敏感目标处电磁环境和声环境是否达到环评文件及批复的标准限值要求。 |
| 15 | | 生态恢复 | 输电线路施工过程中场地平整，基础开挖、回填材料堆放、牵张场等产生的临时占地复耕、植被恢复或恢复其原有功能；落实施工期弃土弃渣的处置。 | 临时占地是否恢复至原有地类，是否恢复其原有使用功能；是否落实了施工期弃土弃渣的处置。 |

8.1.4 运行期环境管理和培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，使其更好地参与和监督项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训计划

| 项目 | 参加培训对象 | 培训内容 |
|-----------|--------------------------|---|
| 环境保护知识和政策 | 施工单位及其他相关人员 | 1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.生态环境保护相关规划 5.其他有关的国家和地方的规定 |
| 环境保护管理培训 | 建设单位或负责运行的单位、施工单位及其他相关人员 | 1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野植物保护条例 4.中华人民共和国水土保持法 5.建设项目环境保护管理条例 6.自然保护区管理条例 7.其他有关的管理条例、规定 |
| 水土保持 | 施工及其他相关人员 | 1.中华人民共和国水土保持法 2.其他有关的地方管理条例、规定 |

8.1.5 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

8.2 环境监理

环境监理机构是环境监理单位依据相关环保法规和环境监理合同，派驻工程现场，履行对工程周边环境和环保工程实施环境监理工作的组织机构。本工程环境监理包含在主体监理中。本工程环境监理参照国家电网公司《输变电工程环境监理规范》执行。

8.2.1 环境监理机构及环境监理人员

8.2.1.1 环境监理机构

环境监理机构是环境监理单位依据相关环保法规和环境监理合同，派驻工程现场，

履行对工程周边环境和环保工程实施环境监理工作的组织机构。本项目环境监理包含在主体监理中。

8.2.1.2 环境监理人员

环境监理人员应具有强烈的环保意识和社会责任感，具有良好的环境监理职业道德，始终站在国家和公众的立场处理项目环境问题，具备必要的知识结构和工作经验，并以公正、科学的环境管理行为行使环境监理职责。

8.2.2 环境监理过程

8.2.2.1 设计及准备阶段环境监理

- a) 设计交底前，环境监理人员应熟悉本项目环境影响评价文件及其批复文件。
- b) 环境监理机构应调查本项目开工前区域环境现状，作为后续生态恢复依据之一。
- c) 对施工单位承包合同中环境保护条款进行复核。
- d) 参加主体工程设计文件会审和环境保护专项设计文件会审。
- e) 开工前，审核施工单位的施工组织设计进行技术审核。
- f) 在审核设计文件、施工组织设计的基础上，环境监理工程师应根据现场实际编制《环境监理实施细则》，报环境监理总监批准后执行。
- g) 建立环境监理会议制度，建立沟通机制。
- h) 组织施工单位开展环境保护宣传工作。
- i) 组织施工单位开展环境保护培训工作。
- g) 工程施工准备工作结束后，及时编制《环境监理阶段性总结报告》，提交建设单位。

8.2.2.2 施工期环境监理

施工期环境监理包括：施工期污染防治措施监理、工程环境保护措施（设施）监理、生态保护措施监理和环境保护措施（设施）施工协调管理等内容。

a) 施工期污染防治措施监理主要内容：

- 1) 施工扬尘：巡视检查变电站和塔基开挖场地、散装堆料场、粉状材料（石灰、水泥、土石方等）运输车辆的苫盖、遮盖、洒水等扬尘防治措施执行情况。
- 2) 施工污（废）水：巡视检查基础施工泥浆、现场拌合废水、砂石料冲洗及物料清洗筛选废水、地面冲洗废水、机修含油废水等施工废水处理及排放情况；巡视检查施

工营地生活污水排放情况和处理设施的运行情况。检查跨越河流的塔基施工方案及措施，检查施工废水和废渣收集设施是否完整有效，以防止污染河流等自然水体。

3) 施工固废：巡视检查施工现场、材料站和施工营地的施工弃渣（土）、焊条焊渣、废弃金属材料、生活垃圾的收集、储存、处置情况。

4) 施工噪声：巡视检查施工机械噪声、运输车辆噪声、振动治理情况。采用低噪声的施工设备，严禁夜间施工。

5) 施工扬尘：进行施工期扬尘监测，已保证施工期扬尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相关要求。

b) 工程环境保护措施（设施）监理主要内容如下：

1) 事故油收集处理设施：检查验收事故油坑、事故油池、连通管道等事故油收集处理设施的基础施工、设备选型、设施安装，及事故油池防渗措施和防渗效果。

2) 噪声防护设施：按主体工程设计、环境保护措施（设施）专项设计要求，检查变电站降噪措施和降噪设备选型及安装质量。

3) 对事故油池等隐蔽性工程，环境监理工程师应进行全过程旁站，符合要求予以签认后，施工单位方可隐蔽并进行下一道工序施工。

c) 生态保护措施监理主要内容如下：

1) 检查施工占用农田植被种类、数量和农田表层土剥离堆放；核实土地整治、表土层覆盖和农田植被抚育管理。

2) 检查施工沿线林木砍伐量、面积、树种及分布情况；对于要移植或砍伐的树木，监督施工单位在当地有关负责人或林木所有者的认可下采取移植或砍伐。

3) 检查施工破坏草地面积、草种及分布情况；核实草地恢复数量、种类和位置是否符合环境保护法规相关要求。

4) 督促施工单位按照环境监理单位记录的原始地貌情况完成临时用地的恢复工作。

d) 环境保护措施（设施）施工协调管理主要内容如下：

1) 监督环境保护措施（设施）施工进度，协调管理环境保护工程与主体工程的施工衔接，确保环境保护措施（设施）与主体工程同时施工；

2) 监督环境保护投资落实，参与施工进度款支付审核；

3) 环境监理机构应采取文件审查、巡视检查等方式，核查各施工单位环境保护组

织机构、工作体系运转情况、环境污染事件应急处理措施有效性、环境保护培训与教育宣传落实情况。

工程施工结束后，环境监理单位应及时编制《环境监理阶段性总结报告》，提交建设单位。

8.2.2.3 验收阶段环境监理

a) 环境保护设施运行情况环境监理。环境监理单位应采取巡视检查等方式核查本项目变电站噪声防护设施、废油收集处理设施等环境保护设施运行是否正常。

b) 生态保护措施效果环境监理。应采取巡视检查等方式开展监理工作。

c) 环境风险防范措施环境监理。核查环境影响评价文件及批复文件中提出的环境风险防范措施是否得以落实等。

d) 配合竣工环境保护验收调查单位开展相关工作。

e) 在工程竣工环境保护验收前编制完成《环境监理工作总结报告》，提交建设单位；并参加竣工环境保护验收会议，汇报环境监理工作实施情况。

8.3 环境监测

电磁环境、声环境和生态环境监测及调查可结合竣工验收，委托具有相应资质的单位完成。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，对本项目变电站区域、输电线路沿线走廊内，在项目运行前后，对土地利用、施工临时占地的恢复、项目拆除迹地恢复等情况进行调查。

依据《生态环境监测条例》，应满足以下要求：

a) 企事业单位对其生产经营等活动中污染物、温室气体等的排放情况以及建设项目、突发生态环境事件等对生态环境的影响，依照法律、法规规定开展自行监测。

b) 开展自行监测应当按照生态环境监测有关规范和标准制定监测方案，明确监测点位设置、监测指标、监测频次、监测方式等。

c) 企事业单位应当建立健全监测数据质量管理制度。企事业单位及其负责人对监测数据的真实性、准确性负责。

d) 企事业单位应当依照法律、法规规定的期限保存自行监测的原始监测记录；法律、法规没有规定保存期限的，原始监测记录至少保存 5 年。

e) 企事业单位应当依法公开自行监测相关信息，接受社会监督。

针对各项监测内容及要求如下。

8.3.1 电磁环境、声环境监测

输电线路沿线及变电站周边的电磁环境、声环境监测或调查内容如下：

a) 电磁环境

- 1) 监测点位布置：可参照本环评报告选定的环境敏感点。
- 2) 监测项目：工频电场、工频磁场。
- 3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。
- 4) 监测频次及时间：本工程正式投运后结合竣工环境保护验收监测 1 次，运行期定期开展监测，信访投诉补充监测。

b) 噪声

- 1) 监测点位布置：人类活动相对频繁线路段和变电站站址处。
- 2) 监测项目：昼、夜间等效声级。
- 3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。
- 4) 监测频次及时间：工程正式投运后结合竣工环境保护验收监测 1 次，主要声源设备大修前后各 1 次，运行期定期开展监测，信访投诉补充监测。

具体监测计划要求见表 8.3-1。

表 8.3-1 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

| 时期 | 监测项目 | 监测布点 | 监测时间及频次 | 负责单位 |
|-----|--------------|---|--|-----------|
| 施工期 | 噪声 | 建筑施工场界外 1m 处 | 施工期抽查 | 施工单位、监理单位 |
| 运行期 | 工频电场 工频磁场 | 升阳变电站围墙外四周及线路沿线布设监测点，输电线路以导线弧垂最大处线路中心投影为起点，垂直于线路方向布置一条监测断面，以 5m 为间距，依次测至 50m 处止。可参照本环评选定的环境敏感点。 | 竣工验收监测昼间、夜间各 1 次（在正常运行工况下）；运行期定期开展监测； <u>信访投诉补充监测。</u> | 建设单位 |
| | 噪声 | 升阳变电站四周及线路沿线布设监测点，可参照本环评选定的环境敏感点。 | 竣工验收监测昼间、夜间各 1 次（在正常运行工况下）；主要声源设备大修前后各 1 次；运行期定期开展监测； <u>信访投诉补充监测。</u> | 建设单位 |

8.3.2 生态环境

对本项目变电站区域、输电线路沿线走廊内，在项目运行前后，对土地利用、施工临时占地的恢复、拆除工程迹地恢复等情况进行调查。生态环境监测内容及计划见表 8.3-2。

表 8.3-2 生态环境和地表水环境监测计划要求一览表

| 时期 | 监测项目 | 环境调查内容 | 负责单位 | 监测频率 |
|-----|------|---|------|-----------|
| 施工期 | 动植物 | 是否高跨林区，施工中是否限制施工范围以避免惊扰动物；集中堆放取土场表层的熟土，待取土完毕后覆盖平铺，尽快恢复其生产能力。 | 施工单位 | 建设期抽查 |
| | 地表水 | 检查项目在跨越水体施工时，是否不往河道内弃土弃渣、丢弃废弃物，是否做好弃土弃渣、废弃物的合理处置，是否做好施工迹地清理和土地功能恢复。 | 施工单位 | 建设期抽查 |
| 运行期 | 植被 | 是否进行了植被恢复 | 建设单位 | 运行期定期开展监测 |

9 结论

9.1 工程建设概况

吉林长春升阳 500kV 输变电工程位于吉林省长春市德惠市境内，主要建设内容包括：

升阳变位于吉林省长春市德惠市布海镇境内，为户外布置少人值班变电站。

1) 主变规模：本期建设 1 组 1000MVA 主变；

2) 出线规模：本期 500kV 出线 4 回，分别为至合心变 2 回、至哈南变 2 回；220kV 出线间隔，本期出线 9 回，分别为至二热电站 2 回、榆树变 1 回、农安变 1 回、华电制氢 2 回、规划的路港变 1 回、新能源场站 2 回；

3) 无功补偿装置：本工程安装 1 组 150Mvar 高压电抗器，安装 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器，安装 2 组 66kV 站用变（一用一备）。

4) 站外电源：新建长春升阳 500kV 输变电工程 66kV 站外电源工程线路，起于升阳 500kV 变电站，止于 66kV 德东甲线布海分线 3#-4#杆塔之间新建的分歧塔，本工程新建线路路径长度约 8.7km，单回路架设。

b) 哈南~合心I、II回开断接入升阳 500kV 线路工程

本工程将现有原合心~哈南I、II回断开（拆除原合心~哈南II回 500kV 线路 137#~170#段、原合心~哈南II回 500kV 线路 130#~159#段，拆除路径长路共计约 27.1km）断开后的线路，分别接入升阳 500 千伏变电站，形成“π”字形接线方式，新建架空线路路径长 74.2km，除升阳站终端塔采用同塔双回路外，均采用单回路并行架设，本项目建成后合心方向形成合心~升阳 I 回 500kV 线路（本项目新建段后称合升 I 线）、合心~升阳 II 回 500kV 线路（本项目新建段后称合升 II 线），中心线并行间距 40~200m；哈南方向形成升阳~哈南 I 回 500kV 线路（本项目新建段后称升哈 I 线）、升阳~哈南 II 回 500kV 线路（本项目新建段后称升哈 II 线），中心线并行间距 40~200m，曲折系数分别为 1.08（合心侧）与 1.13（哈南侧）。

合心 500kV 变电站保护改造工程及哈南 500kV 变电站保护改造工程不涉及 110kV 及以上规模的电气设施，不新增环境影响，不新增占地，不在《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，故本报告不评价。

9.2 环境质量现状

9.2.1 自然环境现状

升阳 500kV 变电站址区场地开阔，地形平坦，地貌单元类型为冲积平原，地势平坦开阔，场地现状为耕地。站址不占基本农田、公益林及国家公园等生态敏感区，站址区域范围内没有乡镇建设规划，站址区域范围内地面上没有古文物遗迹。

输电线路沿线主要为冲积平原，植被主要为耕地、林地和一般草地（荒草地）。

9.2.2 生态环境概况

根据现场调查可知，本项目变电站及线路沿线评价范围内不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，一档跨越一处饮用水水源二级保护区。工程评价区存在的主要生态问题是区内天然林减少，森林生态系统的土壤保持功能受到影响。

9.2.3 电磁环境现状

根据电磁环境质量现状监测结果可知，升阳 500kV 变电站拟建围墙外工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求；拟建设输电线路沿线敏感点及“ π ”接点位工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求。

9.2.4 声环境现状

根据声环境质量现状监测结果可知，升阳变电站界昼、夜间噪声监测值范围均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。输电线路沿线敏感点及“ π ”接点位昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、4a 类标准要求。

9.3 主要环境影响

9.3.1 电磁环境影响评价结论

a) 变电站电磁环境影响评价结论

通过类比监测结果分析，升阳 500kV 变电站四周工频电场强度和磁感应强度可以满足评价标准要求。

b) 输电线路电磁环境影响评价结论

理论计算和类比监测结果都表明，本项目输电线路工频电场的分布较有规律，在线

路横断面上，最大工频电场强度一般出现在边导线投影附近，边导线外侧的场强随着距离的增加而降低。理论计算值和类比监测结果在整个横断面的场强分布规律比较吻合，两者具有较好的可比性。

由理论计算结果和类比监测结果比较可知，类比线路工频电场强度实测结果与理论预测结果变化趋势一致，理论计算的工频电场强度在大值区间均大于实际测量值，因此采用理论计算预测输电线路以及敏感目标处的电磁环境影响，其结果是可信的、偏保守的。

本项目环境敏感目标由预测结果可以看出，敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度均满足 4000V/m 和 100 μ T 的评价标准要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

a) 变电站工程

变电站围墙为钢筋混凝土预制墙板，设计总长度为 1230m，设计高度为 2.5 米，其中本期高抗外侧设计高度为 3.5m，长约 32m；远期高抗外侧设计高度为 4m，长约 32m；主变外侧局部设计高度为 3m，长约 106m（西侧约 50m，南侧约 56m）。在采取上述措施后，经模型预测，变电站站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。

b) 输电线路工程

经类比分析可知，随着与边导线距离的增加，噪声总体上呈逐渐减小的趋势，本项目运行后，输电线路沿线区域均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、4a 类标准限值要求。

9.3.3 生态环境影响评价结论

本项目总用地面积合计 58.16hm²，其中：永久占地 10.87hm²，临时占地 47.29hm²。永久占地主要为站区（含进站道路）、输电线路塔基施工区，这部分土地一经征用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏；临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和临时施工道路、施工生产生活区、站外管线等，其环境影响主要集中于施工期，表现为改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施后可以恢复其原有地类，恢复其原有功能，临时占地的生态影响较小。

本工程的建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地理化性质变化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护措施、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关措施后，工程施工期间水土流失也在可控范围内。因此在采取并落实相应的保护措施后，工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

本项目对野生动物的影响主要体现在建设期对两栖与爬行动物，鸟类，哺乳动物的影响。野生动物具备一定的自我防卫能力，施工干扰与破坏可能会造成野生动物短暂离开原生存环境，导致觅食、栖息条件的变化而受到轻微干扰，但由于建设期短暂且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。工程运行期影响主要体现在可能的鸟类误撞损害，这种事件发生概率极小，且会通过采取合理的警戒及塔身防护等措施，有效控制这种影响与伤害。本项目为重要基础设施不涉及穿越生态保护红线。塔基占地仅在四角开挖，尽量不破坏塔基区植被，施工完成后及时恢复植被，不改变生态保护红线的性质，以维护沿线生态保护红线的生态功能不降低，扰动面积少，对生态保护红线的影响不大。

总体而言，本项目对沿线评价范围内的动、植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，本项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

因此，从生态保护的角度，本项目的建设是可行的。

9.3.4 地表水环境影响分析

站区生活污水由主控通信室及警卫室内生活排水系统产生，经由地下污水管道排至站内污水处理设备，经处理后排至贮水池内定期清掏，不外排。站区雨水通过设置在路边及配电装置区适宜位置处的雨水口汇集后排至站内地下雨水管道系统，并最终排入站外蒸发池。

输电线路运行期间无废水产生，因此，线路运行期对水环境无影响。

9.3.5 固体废物影响分析

升阳 500kV 变电站为无人值守少人值班变电站，正常运行时，无工业固体废物产生，仅有少量生活垃圾，站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站，由

当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

变电站产生的极少量废蓄电池 6 到 8 年更换一组或者一套，更换时，统一回收交由具有相应资质的单位处置，变电站内不设置危废暂存间。

9.3.6 环境风险分析

本期新建 1 座主变事故油池位于主变西侧，主变压器为 1×1000MVA，单台电气设施油量约为 80t，有效容积约 90m³；新建 1 座主高抗事故油池位于高抗西侧，高压并联电抗器为 1×150Mvar，单台电气设施油量为 13.6t，高抗事故油池有效容积约 19m³；新建 1 座站用变事故油池位于站用变北侧，站用变油量为 8t，站用变事故油池有效容积约 10m³；新建 1 座电抗电容事故油池位于电容东侧，电抗电容设备油量为 13.6t，有效容积约 19m³。按照密度 0.895g/cm³ 计算，均可满足单台设备事故油量 100% 的容纳要求。

变电站内设备偶发事故时，油污水设备下部的油坑收集，通过地下排油管道汇入布置在设备附近的事故油池内。废油、含油废水及设备检修产生的含油废物均外运，由相应的有危险废物处置资质的单位处理。

9.4 环境保护措施及设施

9.4.1 施工期环境保护措施

a) 扬尘控制措施

在邻近居民区施工时，应采取有效措施，防止施工扬尘对居民区的影响。在干燥天气条件下，应对施工道路及开挖作业面定期洒水，防止扬尘产生。通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

施工现场堆放砂、石等散体物料的，对物料裸露部分实施苫盖。裸露场地应当进行覆盖。

b) 水污染防治措施

- 1) 施工期间加强水环境管理，禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣；
- 2) 在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，施工人员生活污水利用沿线村庄已有污水处理设施处理，避免污染环境。

c) 噪声控制措施

使用低噪声的施工方法、工艺和设备，将噪声影响控制到最低限度；施工活动应主要集中在白天进行，本环评要求依法限制夜间施工，如因工艺要求需夜间施工，需按《中

华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，禁止夜间打桩作业。

d) 固体废物控制措施

施工产生的建筑垃圾和生活垃圾分别堆放，并就近委托当地环卫部门，及时清运至指定的地点，妥善处理。

e) 生态保护措施

1) 施工活动严格控制在施工范围内，尽可能减少对植被的破坏。严禁施工人员、施工设备越界活动。为保护植被生态环境，项目施工材料及设备尽量分拆改用小型运输工具运输，物料集中堆存，不得随意堆放，有效地控制占地面积，更好地保护原地貌，以减轻对植被生态系统的影响；

2) 选择综合素质高、有施工经验的队伍，在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育、提高环保意识，严格禁止破坏环境的行为。通过制度化严禁施工人员非法猎捕野生动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响；

3) 合理安排施工次序，动土工程尽量避开雨天。缩短工期。在施工过程中，为保护项目区内的生态环境，在环境管理体系指导下，项目施工期进行精密设计，尽量缩短工期，减小施工期和营运期对生态环境及生物多样性的影响；

4) 施工优先采用环保型设备，在施工和环境条件允许的情况下，进行绿色施工，有效降低扬尘及噪声排放强度，保证达标排放。开展绿色环保施工、悬空展放导引绳、张力展放导地线、高空压接平衡挂线等施工方法，施工中尽量少占地、少损坏青苗、少破坏植物、不污染河道。导地线紧线工艺尽量采用耐张塔紧线、高处临锚、高处压接挂线的施工工艺；

5) 合理选择、设置及开挖施工用地锚坑，减少植被的破坏和各种架线施工的临时用坑，在架线施工结束后及时回填，恢复植被。控制地表剥离程度，减小开挖土石方量，土方尽可能回填，基坑回填时必须优先选用基坑开挖所产生的土石方，尽量做到“填挖平衡”，减少弃方，弃土在塔基征地范围内铺平绿化。减小建筑垃圾量的产生；严禁因基坑开挖时随意丢弃土方，而在基坑回填时无法有效利用开挖土方，进而随意开挖破坏基坑周围及塔腿间原始地形；

6) 施工现场要加强对地表植被的保护, 进出一条道, 利用已有道路, 尽量减少人员、车辆对地表作物的碾压。施工中所有材料、设备等应优先选择放置在塔基附近植被稀少的地方, 若塔基周围植被均较好, 则应放置在能保护植被的隔离物上, 不得随意开挖平台进行放置, 防止破坏原始地面植被。在铁塔的运输过程中, 对运至塔位的塔材, 选择合适的位置进行堆放, 减少场地的占用。为防止重型机械对道路及草地的压覆、损坏, 采用草垫覆盖在重型机械运输路线上, 以减缓影响。在原有地面承载力允许的情况下, 尽量不进行地面硬化, 增加绿化面积;

7) 严格执行水土保持方案生态保护措施。加强水保工程建设, 控制项目区水土流失量, 严格按照水土保持方案中采取的措施对各水土流失防治部位进行治理, 对施工造成的水土流失将采取截、排水沟、拦渣坝等有效的工程防护措施进行防护, 临时堆土场四周设置临时排水沟, 并用装土麻袋进行拦挡, 临时弃土用于绿化覆土后及时对场地进行绿化整治。落实水土保持费用, 并做到专款专用;

8) 结合大气污染防治措施、水污染防治措施、固废污染防治措施和噪声污染防治措施, 降低项目建设对区域生态环境的影响。

f) 施工期环境管理

通过加强施工期的环境管理和环境监控工作, 明确施工范围, 减少施工活动对环境的影响。

施工期间, 严格控制施工路径与环评阶段路径的相符性, 防止新的环境敏感目标产生, 减小工程对周围环境的进一步影响。

9.4.2 运行期环境保护措施

- a) 对当地群众进行有关高压交流工程和相关设备方面的环境宣传工作;
- b) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作;
- c) 在变电站周围设立警示标识, 加强对当地群众的环境宣传工作, 帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识;
- d) 加强环境管理, 使变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行;
- e) 加强环境监测, 及时发现环境问题并按照相关要求进行处理;
- f) 加强植被恢复后的生态监管, 及时跟踪恢复效果;
- g) 制定风险应急预案, 加强相关人员的培训, 做好应急响应准备。

9.5 环境管理与监测计划

建设单位、施工单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。项目施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求进行施工。运行单位设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制定和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

本项目电磁环境、声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，监测点位、监测项目、监测方法等应符合相关标准法规要求。

9.6 公众意见采纳与否的说明

本项目按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）相关要求，开展了环境影响评价信息公开以及环境影响报告书征求意见稿公示。本工程于2025年6月在国网吉林省电力公司网站进行了第一次公示，于2025年12月23日在国网吉林省电力公司网站进行了第二次公示，同步对沿线涉及的行政村进行现场公示，于2025年12月26日、31日在吉林省报纸城市晚报进行了报纸公示，目前未收到意见反馈。

9.7 环境保护措施经济、技术论证

本项目所采取的措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本项目投资总额约66168万元，其中环保投资约757.39万元，环保投资占工程总投资的1.14%。

9.8 结论

本工程建设符合国家产业政策、符合吉林省和长春市电力电网规划、符合吉林省和长春市“十四五”生态环境保护规划等，符合吉林省和长春市生态环境分区管控的相关要求，符合当地生态功能区划和环境功能区划。本项目在设计、施工、运行过程中采取了生态环境保护和风险防范措施，可将本工程产生的影响减轻至最小程度。

从生态环境的角度来看，本项目的建设是可行的。