

大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目

新建 330kV 升压站及送出线路工程

环境影响报告书 (公示本)

建设单位: 大唐中卫新能源有限公司

评价单位: 众咨国际工程咨询有限公司

二〇一五年十二月

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	3
1.3 关注的主要环境问题	3
1.4 主要评价结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	9
2.3 评价工作等级	11
2.4 评价范围	14
2.5 环境敏感目标	14
2.6 评价重点	15
3 建设项目概况与分析	16
3.1 项目概况	16
3.2 项目选址选线合理性分析	29
3.3 与政策、规划及相关法规的相符性分析	35
3.4 环境影响因素识别	45
3.5 生态影响途径分析	47
3.6 初步设计环境保护设施	48
4 环境现状调查与评价	52
4.1 区域概况	52
4.2 自然环境	52
4.3 电磁环境	55
4.4 声环境	60
4.5 生态环境	62
4.6 地表水环境	64

5 施工期环境影响评价	65
5.1 生态影响预测与评价	65
5.2 声环境影响分析	70
5.3 施工扬尘分析	73
5.4 固体废物环境影响分析	74
5.5 地表水环境影响分析	75
6 运行期环境影响评价	77
6.1 电磁环境影响预测与评价	77
6.2 声环境影响预测与评价	121
6.3 地表水环境影响分析	132
6.4 固体废物环境影响分析	132
6.5 环境风险分析	133
7 环境保护设施、措施分析与论证	135
7.1 环境保护设施、措施分析与论证	135
7.2 环境保护设施、措施及投资估算	142
8 环境管理与监测计划	145
8.1 环境管理	145
8.2 环境监测	149
9 环境影响评价结论	152
9.1 项目建设概况	152
9.2 环境质量现状	152
9.3 主要环境影响	153
9.4 公众意见采纳情况	156
9.5 环境保护措施、设施	157
9.6 环境管理与监测计划	157
9.7 总结论与建议	158

附图

- 附图1-1 本项目地理位置示意图
- 附图2-1 本项目评价范围图（永康330kV 升压站工程）
- 附图2-2 本项目评价范围图（330kV 线路工程）
- 附图2-3 线路与电磁环境、声环境敏感目标相对位置关系图
- 附图2-4 本项目与生态保护目标位置关系图
- 附图3-1 永康330kV 升压站总平面布置图
- 附图3-2 本项目输电线路路径示意图
- 附图3-3 本项目杆塔一览图1
- 附图3-4 本项目杆塔一览图2
- 附图3-5 本项目基础一览图
- 附图3-6 本项目与宁夏回族自治区主体功能区划位置关系图
- 附图3-7 本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系图
- 附图3-8 本项目与中卫市生态保护红线位置关系图
- 附图3-9 本项目与中卫市生态空间位置关系图
- 附图3-10 本项目与中卫市大气环境分区管控位置关系图
- 附图3-11 本项目与中卫市水环境分区管控位置关系图
- 附图3-12 本项目与中卫市土壤污染风险分区管控位置关系图
- 附图3-13 本项目与中卫市环境管控单元位置关系图
- 附图4-1 本项目土地利用现状图
- 附图4-2 本项目植被类型图
- 附图7-1 项目生态保护措施平面布置示意图
- 附图7-2 本项目典型生态保护措施设计图
- 附图7-3 本项目施工布置图1
- 附图7-4 本项目施工布置图2

附件

- 附件1 环评委托书
- 附件2 核准的批复

- 附件3 初步设计（代可研）的评审意见
- 附件4 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件5 用地预审意见
- 附件6 本项目现状监测报告
- 附件7 类比监测报告-升压站电磁环境
- 附件8 类比监测报告-输电线路单、双回路声环境
- 附件9 路径协议

附表

- 附表 1 生态影响评价自查表
- 附表 2 声环境影响评价自查表
- 附表 3 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目建设必要性

风能资源是清洁的可再生能源，发展风电对于调整能源结构，减轻环境污染，促进当地经济发展等方面有着重要的意义。近年来新能源电源发展迅猛，电源装机结构持续优化，电力工业绿色低碳转型不断加快。风电场的建设符合可持续发展的原则，是国家能源战略的重要体现，有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展。风力发电不仅为宁夏回族自治区能源供应的有效补充，而且会带动地区相关产业如数据中心、建材、交通、设备制造业的发展。同时风电作为绿色电能，有利于缓解电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，项目社会效益显著。

2024年9月，大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目取得《自治区发展改革委关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目核准的批复》（宁发改能源（发展）审发〔2024〕138号）。该项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇，该地区风能资源较为丰富，具有开发风能发电的潜力。通过该项目的建设，能够充分利用当地较丰富的风能资源，完善风电输送网络体系，提高风能资源利用效率，进一步落实国家可再生能源发电的政策，充分开发沙坡头区本地风能资源并形成规模效益，促进地区经济开发。为响应国家政策号召，高水平建设国家新能源综合示范区，推进自治区清洁能源产业发展，改善自治区能源结构、促进风能资源有效开发利用，同时充分利用永康500MW风电项目风电场生产的电力能源，建设大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目新建330kV升压站及送出线路工程是十分必要的。本项目已取得《自治区发展改革委关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目新建330kV升压站及送出线路工程核准的批复》（宁发改能源（发展）审发〔2025〕99号）。

1.1.2 项目概况

大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，项目地理位置示意图见附图 1-1。

根据本项目核准批复及《大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目初步设计报告<代可研>的评审意见》（包括本项目新建 330kV 升压站及送出线路工程），

本项目共包含两项子工程，分别为：

①永康 330kV 升压站工程：新建 330kV 升压站 1 座，主变容量 $2 \times 250\text{MVA}$ 。

②永康～天都山 330kV 线路工程：本项目核准批复文件中新建 330kV 线路长度 9.5km，包括新建同塔双回线路 $2 \times 3.5\text{km}$ 、新建单回线路 $1 \times 6.0\text{km}$ ；初步设计阶段根据实际情况对线路进行了调整，确定新建 330kV 线路长度 10.8km，接入天都山 750kV 变电站，其中，天都山 750kV 变电站出线段双回路架设 $2 \times 4.5\text{km}$ （与拟建常乐～天都山 330kV 线路工程同塔双回架设，双回路段铁塔、基础和接地计入本项目）、其余段单回路架设 $1 \times 6.3\text{km}$ 。本次环评工程内容以项目初步设计报告<代可研>的评审意见中的工程内容进行评价。

1.1.3 工程建设特点

结合本项目建设情况及现场调查。项目建设特点如下：

(1) 新建永康 330kV 升压站评价范围内无声环境保护目标、电磁环境保护目标和生态保护目标；新建 330kV 输电线路评价范围内有 1 处声环境保护目标和电磁环境保护目标，生态影响评价范围内有 1 处生态保护目标西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。

(2) 本项目属于 330kV 交流输变电工程，工程特性为“点-线”施工，不连续占用土地资源，不会产生切割效应。

(3) 本项目施工期可能产生一定的生态环境影响、施工扬尘、施工噪声、固体废物影响；运行期无大气污染物，运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、生活垃圾等。

(4) 本次评价的主要内容为升压站、输电线路对电磁环境、声环境、生态环境的影响及相应环境保护措施。

1.1.4 工程进展

2025 年 5 月 21 日，本项目取得《自治区发展改革委关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程核准的批复》（宁发改能源（发展）审发〔2025〕99 号）。

2025 年 5 月，《大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目工程初步设计(代可研)》（包括本项目新建 330kV 升压站及送出线路工程）完成编制，2025 年 7 月 21 日，本项目取得《大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目初步设计报告<代可研>的评审意见》（大唐研究工二〔2025〕59 号）（包括本项目新建 330kV

升压站及送出线路工程）。

2025 年 12 月 9 日，宁夏回族自治区生态环境厅执法人员现场检查发现，大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程，在项目环境影响评价报告书未经批准的情况下，于 2025 年 10 月 13 日开工建设，违反了《中华人民共和国环境影响评价法》第二十五条：“建设项目的环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设”的规定。2025 年 12 月 12 日，宁夏回族自治区生态环境厅下发责令改正违法行为决定书（宁环责改字〔2025〕2 号），责令大唐中卫新能源有限公司立即（收到责令改正违法行为决定书起三个月内）改正违法行为。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《建设项目环境保护管理条例》的要求，大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程需进行环境影响评价，并编制环境影响报告书。2025 年 9 月 25 日，大唐中卫新能源有限公司委托众咨国际工程咨询有限公司进行大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程环境影响报告书的编制工作。

接受委托后，我公司收集了项目初步设计<代可研>资料及背景资料，对项目经过地区进行了现场踏勘，对工程周边自然环境、生态环境进行了调查，并委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司开展了环境现状监测工作；在掌握了第一手资料后，我公司进行了资料和数据处理分析工作，对本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子对环境的影响进行了预测与评价。建设单位依法开展了本工程环境影响评价公众参与工作，先后采取第一次信息公示（征求意见稿编制过程中）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）发布本工程环境影响评价信息，并在报批前进行了信息公开。在此基础上，编制完成《大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。

1.3 关注的主要环境问题

结合本项目的特点，本次评价关注的主要环境问题为：

- (1) 施工期施工噪声、施工扬尘、固体废物和施工期对生态环境的影响。
- (2) 本项目 330kV 输电线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红

线最近约 150m，施工期采取严格控制施工范围、禁止施工车辆、人员进入生态保护红线、洒水降尘、土方苫盖，并在施工结束后及时清理施工作业现场，及时进行植被恢复等措施，保证对生态保护红线无影响。

（3）运行期升压站产生的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及固体废物对周围环境的影响。

（4）运行期输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的影响。

1.4 主要评价结论

（1）本项目选址选线符合地方规划以及“三线一单”要求，生态影响评价范围内除西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线外，不涉及国家公园、自然保护区、自然公园和重要生境等生态敏感区。

（2）环境质量现状监测表明，本项目升压站站址周围及输电线路经过区域的电磁环境及声环境质量现状监测结果满足相应标准要求。

（3）在工程分析、环境现状评价的基础上，对本工程的环境影响进行了预测，工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声环境影响均满足相应评价标准的要求。

（4）本项目建设对当地生态环境的影响较小，且大部分影响是暂时的，在加强生态保护和管理措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

（5）根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），建设单位组织进行了本项目的公众参与工作。至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境保护有关的建议和意见。

本项目在实施了本报告中提出的各项环保措施和要求后，可将工程建设对环境的影响控制在标准要求的范围内，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年修正版），2022 年 6 月 5 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），2020 年 9 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正版），2020 年 1 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正版），2016 年 7 月 2 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年修正版），2018 年 10 月 26 日起施行。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 2020 年第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 2018 年第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；

(5) 《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）；

(6) 《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（国家发展和改革委员会令 2024 年第 28 号），2025 年 1 月 1 日起施行；

(7) 《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》（环环评〔2016〕150 号）；

(8) 《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》（生态环境部环规财〔2018〕86 号）；

(9) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部环办〔2012〕134 号）；

(10) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；

(11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订版），2017 年 10 月 7 日起施行；

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

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

(14) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；

(15) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅），2017 年 2 月；

(16) 《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）；

(17) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年 10 月印发）；

(18) 《关于以“多规合一”为基础推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（自然资规〔2019〕2 号）；

(19) 《自然资源部等 7 部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》（自然资发〔2022〕130 号）；

(20) 《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日起试行；

(21) 《自然资源部国土空间用途管制司关于提供建设用地审查要点的函》（自然资用途管制〔2020〕15号）；

(22) 《国家危险废物名录（2025年版）》，生态环境部令第36号，自2025年1月1日起施行；

(23) 《危险废物转移管理办法》，生态环境部、公安部、交通运输部令第23号，2022年1月1日起施行；

(24) 《电力设施保护条例实施细则》，2024年1月4日国家发展改革委令第11号第二次修订，自2024年3月1日起施行。

2.1.3 地方规章与规范性文件

(1) 《宁夏回族自治区主体功能区规划》，2014年6月18日起施行；

(2) 《宁夏回族自治区生态功能区划》，2003年12月；

(3) 《宁夏回族自治区土地管理条例》（2022年修订版），2023年1月1日起施行；

(4) 《宁夏回族自治区生态环境保护条例》，2025年1月1日起施行；

(5) 《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》，2021年11月1日起施行；

(6) 《宁夏回族自治区水污染防治条例》，2020年3月1日起施行；

(7) 《宁夏回族自治区大气污染防治条例》，2017年11月1日起施行；

(8) 《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》，2023年1月1日起施行；

(9) 《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》，2023年10月1日；

(10) 《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23号），2018年6月30日；

(11) 《宁夏回族自治区防沙治沙条例》（2019年修正），2019年3月26日起施行；

(12) 关于印发《宁夏回族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定(2024年本)》的通知（宁环规发〔2024〕13号）；

(13) 《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划的通知》（宁政办发〔2021〕59号）；

(14) 《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》（宁政办发〔2022〕65号）；

- (15) 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 12 月）；
- (16) 《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37 号）；
- (17) 自治区生态环境厅关于发布《宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁环规发〔2024〕3 号）；
- (18) 市人民政府办公室关于发布《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》的通知（卫政办发〔2024〕33 号）；
- (19) 《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- (20) 《新时期宁夏生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030 年）》，2024 年 6 月 4 日印发；
- (21) 《市人民政府办公室 关于印发中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案的通知》（卫政办发〔2021〕26 号）；
- (22) 《市人民政府办公室关于对中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分（2021 年）补充说明的通知》（卫政办发〔2023〕90 号）；
- (23) 《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》（宁政规发〔2024〕3 号），2024 年 9 月 10 日起施行；
- (24) 《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》，2019 年 2 月 1 日起施行。

2.1.4 技术导则、技术规范和评价标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (6) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (7) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (8) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (10) 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

- (13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)；
- (14) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)；
- (15) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (16) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (17) 《变电站噪声控制技术导则》(DLT1518-2016)；
- (18) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；
- (19) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)；
- (20) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50299-2019)；
- (21) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (22) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)。

2.1.5 工程设计资料

- (1) 《自治区发展改革委关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程核准的批复》(宁发改能源(发展)审发〔2025〕99号)，2025年5月21日；
- (2) 《大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目工程初步设计(代可研)》(包括本项目新建 330kV 升压站及送出线路工程)，湖北省电力规划设计研究院有限公司，2025年5月；
- (3) 《大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目初步设计报告<代可研>的评审意见》(大唐研究工二〔2025〕59号) (包括本项目新建 330kV 升压站及送出线路工程)，2025年7月21日；
- (4) 建设单位提供的其他建设相关资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目地表水、声、电磁、生态环境影响评价因子一览表

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, L _{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB(A)

	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
	生态环境	植被、土地利用、生物多样性等	/	植被、土地利用、生物多样性等	/
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, L _{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB(A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注: pH 值无量纲。

2.2.2 评价标准

(1) 电磁环境

①工频电场

工频电场强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准, 公众曝露控制限值为 $200/f$ (4000V/m) 作为评价标准; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

②工频磁场

工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准, 公众曝露控制限值为 $5/f$ (100μT) 作为评价标准。

本项目电磁环境评价标准具体见表2.2-2。

表 2.2-2 本项目电磁环境评价标准一览表

污染物名称	标准
工频电场	4000V/m
工频磁场	100μT
工频电场 (架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所)	10kV/m

(2) 声环境

①声环境质量标准

本项目永康 330kV 升压站及 330kV 输电线路均位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇。不在《市人民政府办公室 关于印发中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案的通知》(卫政办发〔2021〕26 号) 及《市人民政府办公室关于对中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分(2021 年) 补充说明的通知》(卫政办发〔2023〕90 号) 范围内。根据《中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案》中的说明, 乡村

区域一般不划分声环境功能区，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。

本项目永康 330kV 升压站站址周围现状为天然牧草地，升压站建成后变更为公用设施用地。因此，本项目拟建永康 330kV 升压站周围声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

本项目 330kV 输电线路在永康 330kV 升压站和天都山 750kV 变电站出线段声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；其他输电线路经过区域均为村庄区域，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

②厂界噪声排放标准

永康 330kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，不在《市人民政府办公室 关于印发中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案的通知》(卫政办发〔2021〕26 号) 及《市人民政府办公室关于对中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分(2021 年) 补充说明的通知》(卫政办发〔2023〕90 号) 范围内。永康 330kV 升压站建成后变更为公用设施用地。因此，本项目永康 330kV 升压站建成投运后厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

③施工期噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 中标准限值。

本项目声环境影响评价标准主要内容汇总如下表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目声环境影响评价标准一览表

污染物	项目名称	评价标准	标准限值
噪声	永康 330kV 升压站工程	环境质量标准：《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类 昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
		排放标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类 昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
	330kV 线路工程	环境质量标准：《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1 类 昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)
			2 类 昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
施工期排放标准：《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)		昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)	

2.3 评价工作等级

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境

永康330kV升压站工程电压等级为330kV，升压站采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定永康330kV升压站工程电磁环境影响评价等级为二级。

本项目 330kV 输电线路采用单、双回架空方式架设，电压等级为 330kV，架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目 330kV 输电线路工程电磁环境影响评价等级为三级。

本项目电磁环境影响评价工作等级划分见表 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	评价工作等级
交流	330kV	永康 330kV 升压站工程	户外式	二级
		330kV 线路工程	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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），在进行电磁环境影响评价工作等级划分时，如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级。因此，本工程电磁环境影响评价等级为二级。

2.3.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定：建设项目所处的声环境功能区为GB3096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。

本项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，本项目声环境影响评价范围内有1处声环境保护目标，受噪声影响的人口数量变化不大。

因此，确定本项目声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中有关生态影响评价等級判定的原则，综合判定本工程的评价等级见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目生态评价等级判定一览表

序号	评价等级确定原则	本项目判定依据	判定结果
1	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	不涉及	/
	b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级	不涉及	/
	c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级	本项目 330kV 输电线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近约 150m (生态系统类型为沙漠自然生态系统), 在生态保护红线范围内无永久、临时占地	评价等级下调一级, 为三级
	d) 根据 HJ 2.3 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	不涉及地表水环境	/
	e) 根据 HJ 610、HJ 964 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	根据 HJ610-2016, 输变电工程属于 IV 类项目不需要进行地下水评价; 根据 HJ964-2018 适用范围可知, 核与辐射类项目不适用该导则。因此本项目不属于对地下水和土壤有影响的建设项目。	/
	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	本项目总用地面积 8.4296hm ² , 工程占地不大于 20km ²	三级
2	除 a) 、b) 、c) 、d) 、e) 、f) 以外的情况, 评价等级为三级	本项目升压站工程和不涉及生态保护红线的输电线路段。	三级

综上, 确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

2.3.4 地表水环境

永康 330kV 升压站站内设置隔油池、化粪池、污水调节池、地埋式生活污水处理装置, 运行期间产生的厨房含油污水经隔油池去油后与生活污水一同排入化粪池预处理后, 进入污水调节池, 经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置, 出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准, 贮存在中水池内, 经中水泵提升后用作厂区杂用水, 不外排。

330kV 输电线路运行期无废污水排放。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 的要求, 本次水环境评价工作等级为三级 B, 不划分地表水评价范围。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围如下。本项目评价范围图见附图 2-1（永康 330kV 升压站工程）、附图 2-2（330kV 线路工程）。

2.4.1 电磁环境影响评价范围

永康330kV 升压站为站界外40m 范围。

330kV 输电线路为线路边导线地面投影外两侧各40m 范围。

2.4.2 声环境评价范围

永康330kV 升压站为站界外200m 范围。

330kV 输电线路为线路边导线地面投影外两侧各40m 范围。

2.4.3 生态影响评价范围

永康 330kV 升压站为站界外 500m 范围。

330kV 输电线路为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.5 环境敏感目标

经现场调查，本项目新建永康 330kV 升压站评价范围内无声环境保护目标、电磁环境保护目标和生态保护目标；新建 330kV 输电线路评价范围内有 1 处声环境保护目标和电磁环境保护目标，生态影响评价范围内有 1 处生态保护目标西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。

本项目环境敏感目标情况见表 2.5-1～表 2.5-2，本项目 330kV 线路工程与电磁环境、声环境保护目标相对位置关系见附图 2-3，与生态保护目标相对位置关系见附图 2-4。

表 2.5-1 永康～天都山 330kV 线路工程评价范围内电磁环境、声环境保护目标一览表

序号	行政区划	名称	功 能	建筑物结构、高度	与本项目线路边 导线地面投影位 置关系	架设 方式	环境 影响 因子
1	中卫市沙坡头区永康镇	党家水村3队 满福龙宅	居 住	1层尖顶，砖混结 构，朝南，4m	W, 22m	双回 路	N、E、 B

注：①环境影响因子中 E—工频电场强度≤4000V/m、B—工频磁感应强度≤100μT；N—声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，即昼间噪声≤55dB（A）、夜间噪声≤45dB（A）。

表 2.5-2 永康～天都山 330kV 线路工程评价范围内生态保护目标一览表

保护目标名称	审批情况	行政主管部门	基本情况	保护类型	生态功能	保护内容	保护要求	与本项目的位置关系
西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	宁政发〔2018〕23号	宁夏回族自治区自然资源厅	位于宁夏回族自治区西部，属于防风固沙重要区，主要分布在同心县、红寺堡区、沙坡头区、中宁县。生态系统类型为沙漠自然生态系统。	其他有必要严 格保护的生态区	防风固沙	沙漠自然生态系统	生态功能不降低、面积不减、性质不改变	本项目 330kV 输电线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近约 150m，在生态保护红线范围内无永久、临时占地

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价工作等级在二级及以上时，应作为评价重点。综合分析本项目环境影响中最主要的是 330kV 升压站及输电线路运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境可能产生的影响。由此，确定环境影响评价重点为：

- (1) 重点评价 330kV 升压站及输电线路施工期的噪声影响。
- (2) 项目运行期工频电场及工频磁场、噪声的环境影响。
- (3) 从环境保护角度出发，提出最佳的环境保护治理措施，最大限度减缓本项目建设可能产生的不利影响。

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

大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程项目基本组成及建设规模见表 3.1-1，项目地理位置见附图 1-1。

表 3.1-1 本项目基本组成一览表

项目名称	大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程		
建设管理单位	大唐中卫新能源有限公司		
设计单位	湖北省电力规划设计研究院有限公司		
建设性质	新建		
建设地点	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内		
永康 330k V 升 压站 工程	相关装置	<p>①主变规模：新建 330kV 户外升压站 1 座，主变压器 $2 \times 250\text{MVA}$，电压等级 330kV/35kV，型式为户外三相双绕组有载调压油浸式变压器。</p> <p>②出线规模：330kV 出线间隔 2 回；35kV 出线间隔 20 回。</p> <p>③动态无功补偿装置：本期每台主变装设 $2 \times (\pm 45\text{Mvar})\text{SVG}$ 动态无功补偿装置（含电抗器），共计 4 组。</p>	
	辅助工程	<p>①站用变压器：本期新上 2 台 35kV 站用变，容量为 1250kVA，采用 SCB 型干式无励磁变压器，户外箱式安装。</p> <p>②站外引电源站用变压器：10kV 外引电源站用变 1 台，容量为 1250kVA，采用 SCB 型干式无励磁变压器，户外箱式安装。</p> <p>③接地变压器：35kV 接地变本期 2 组，容量为 900kVA，采用 SCB 型干式无励磁变压器，户外箱式安装。</p> <p>④二次设备舱（含资料室）：总建筑面积 325.5m^2，层高 4.10m，基础采用钢筋混凝土筏板基础，上部采用钢筋混凝土连梁，连梁顶面预埋槽钢，预制舱放置于连梁顶面。</p> <p>⑤辅助用房：单层预制舱结构，总建筑面积 246.96m^2，层高 3.75m，布置警卫兼值休室、保电值班室、消防报警设备室、备餐间（厨房）、生活水箱间、公用卫生间。</p> <p>⑥危废品间：单层钢筋混凝土框架结构，建筑面积 41.04m^2，层高 5.05m，用于储存永康风电项目产生的废润滑油和废润滑油桶。</p> <p>⑦油品库：单层钢筋混凝土框架结构，建筑面积 41.04m^2，层高 5.05m，用于储存永康风电项目风机润滑油。</p> <p>⑧进站道路：升压站永久征地范围内进站道路采用郊区型道路，用地面积 0.0039hm^2。升压站永久征地范围外采用碎石硬化道路引接风电场区道路，由风电场项目统筹考虑设计，不包含在本项目工程内容中。</p>	
	公用工程	<p>①给水：站区给水采用拉水方式。</p> <p>②排水：站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至检查井，最终排至站外东侧低洼地带。新建站外雨水排水管 100m。站内厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池（容积为 2m^3）预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置（处理能力为 $4\text{m}^3/\text{d}$）。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准，贮存在中水池内（容积 40m^3），经中水泵提升后用作厂区杂用水。</p> <p>③供暖：辅助用房舱内人员工作生活房间设置分体空调及电暖器，由预制舱厂家</p>	

		<p>配套提供。</p> <p>④消防：主变固定消防采用排油注氮灭火系统，主变附近设置消防小间（内含消防沙池、推车式磷酸铵盐干粉灭火器、手提式磷酸铵盐干粉灭火器及其他消防器材）。</p> <p>⑤供电：本站设置容量为 1250kVA 的 35kV 站用电源两台，接于 35kV II、III 母线，另设置 1 台容量为 1250kVA 的 10kV 备用变，以满足本工程站用电需求，备用变电源就近引接自附近红泉变 10kV 线路（511 石岘子线）。引至升压站附近后，通过电缆直接接入升压站备用变压器。备用变电源采用永临结合方式，在工程实施阶段先期建设，兼做施工电源使用，施工完毕后作为升压站外引电源。10kV 站外电源线路长 3.6km，采用架空方式，新建砼杆 60 基。</p>
永康～天都山 330kV 线路工程	相关装置	<p>①线路长度：线路采用单、双回路铁塔架设，全长约 10.8km（1×6.3km+2×4.5km）。</p> <p>②导线型号：2×JL3/G1A-630/50 钢芯铝绞线。</p> <p>③地线型号：双回路段采用两根 96 芯 OPGW-150 光缆，单回路段采用两根 48 芯 OPGW-120 光缆。</p> <p>④杆塔数量：新建杆塔 29 基，其中单回直线塔 7 基，单回耐张塔 8 基，双回直线塔 6 基，双回耐张塔 8 基。</p> <p>⑤基础类型：本项目杆塔基础采用挖孔基础和嵌固基础。</p>
环保设施		<p>施工期：</p> <p>①扬尘：采取围挡，洒水抑尘，密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施。</p> <p>②污水：项目均采用商品混凝土，施工人员产生的生活污水依托租住地生活污水处理措施处理。</p> <p>③噪声：选用低噪声设备，加强设备保养。</p> <p>④固废：施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理，施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾桶。项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上政府部门备案。</p> <p>⑤生态：施工围挡、围栏、表土剥离、分层回填、植被恢复，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入生态保护红线等措施。</p> <p>运行期：</p> <p>①废水：升压站厨房含油污水经隔油池去油后与生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置，出水满足相关标准后用作厂区杂用水。输电线路运行期无废水产生。</p> <p>②噪声：选用低噪声设备，主变压器间设置防火防噪墙。设置高 2.5m 的砖砌实体围墙，长度为 500m。加强监督管理等措施，定期进行监测。</p> <p>③固废：运行期升压站生活垃圾分类收集于垃圾桶，定期清运。运行期产生的危险废物主要为废变压器油和退役的免维护蓄电池。本次新建 1 座有效容积为 100m³ 的事故油池，产生的事故油排至事故油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。免维护蓄电池寿命约 8-12 年，需要更换时，将提前通知生产厂家进行更换，更换后的报废免维护蓄电池由有危险废物处理资质的单位直接回收处理，不在站内贮存。运行期输电线路仅有线路巡检人员产生的少量生活垃圾，要求其随身带走。</p> <p>永康风电项目产生的废润滑油及废润滑油桶经收集后暂存至本项目拟建危废品间内，定期交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。</p> <p>④环境风险：主变压器设置事故油坑、事故油池，拟建永康 330kV 升压站最大单台变压器设备绝缘油质量约为 80t（密度约为 0.895t/m³），折算体积约为 89.4m³，本期新建事故油池容积为 100m³、2 座主变事故油坑容积均为 40m³。事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）关于“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设</p>

	<p>备确定”的要求。</p> <p>永康风电项目产生的废润滑油及废润滑油桶经收集后暂存至本项目拟建危废品间内，永康风电项目风机润滑油储存在拟建油品库内。</p> <p>事故油池、事故油坑、危废品间、油品库防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$），或其他防渗性能等效的材料。</p> <p>隔油池、化粪池、调节池及地埋式生活污水处理装置均进行了防渗，渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$。</p> <p>35kV 站用变压器、10kV 外引电源站用变压器及 35kV 接地变均采用 SCB 型干式无励磁变压器，无废变压器油。</p> <p>电磁：对项目进行巡视、维护、检修，加强监督管理，设置警示和防护指示标志，进行电磁环境监测等措施。</p> <p>生态：沿固定巡检道路进行行驶，跟踪生态保护和恢复效果。站区边坡支挡，站外修建排水沟长度 370m，护坡面积 1373m²，挡土墙体积 3886m³。</p>
临时工程	<p>①330kV 塔基施工区域：330kV 塔基施工作业区临时占地 2.2369hm²，包含 3 处牵张场的占地面积（0.18hm²）及 7 处跨越场的占地面积（0.28hm²）。</p> <p>②施工便道：本项目施工期计划新建施工便道宽 4m，长 8.56km，占地面积 3.4240hm²。</p> <p>本项目不设置施工营地，施工人员租用项目附近的民房。</p>
依托工程	/

3.1.2 永康 330kV 升压站工程

（1）站址地理位置

永康 330kV 升压站选址位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，永康 500MW 风电项目中部。沙坡头区地跨东经 104°17'~106°10'、北纬 36°06'~37°50' 之间。东邻中宁县，南与同心县、海原县及甘肃省靖远县交汇，西接甘肃省景泰县，北邻内蒙古自治区阿拉善左旗。沙坡头区地形由西向东、由南向北倾斜。境内海拔高度在 1100m~2955m 之间。地貌类型分为沙漠、黄河冲积平原、台地、山地和盆地五个较大的地貌单元。

站址地貌属低山、低缓丘陵及山麓斜坡堆积地貌，场地地形开阔，地势高差相对较大，场地位于缓坡之上，整体呈北高南低，站址整体地势较周边相对较高。地表目前主要为天然牧草地。站址四周较为开阔，交通条件较好。根据现场勘查，站址评价范围内无环境敏感目标。

（2）建设规模及主要设备

①建设规模

主变压器：主变规模终期 2×250MVA，本期 2×250MVA；

330kV 出线间隔：终期 2 回，本期 2 回，1 回至天都山 750kV 变 330kV 间隔，1 回至宣和 330kV 升压站；

35kV 出线间隔：终期 20 回，本期 20 回；

动态无功补偿装置：终期每台主变配置 $(2 \times \pm 45) \text{ MVar}$ ，本期每台主变配置 $(2 \times \pm 45) \text{ MVar}$ ；

储能系统，采用共享储能方案，本站站内不考虑；

调相机： $2 \times 50 \text{ MVar}$ 分布式调相机（远期预留）。

站用电源线路：引接自附近红泉变 10kV 线路（511 石岘子线），长 3.6km，采用架空方式，新建砼杆 60 基。

永康 330kV 升压站建设规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 永康 330kV 升压站工程远景及本期建设规模

序号	项目	远景	本期
1	主变压器	$2 \times 250 \text{ MVA}$	$2 \times 250 \text{ MVA}$
2	330kV 出线间隔	2 回	2 回
3	35kV 出线间隔	20 回	20 回
4	35kV 无功补偿装置 (含电抗器)	每台主变配置 $(2 \times \pm 45) \text{ MVar}$	每台主变配置 $(2 \times \pm 45) \text{ MVar}$

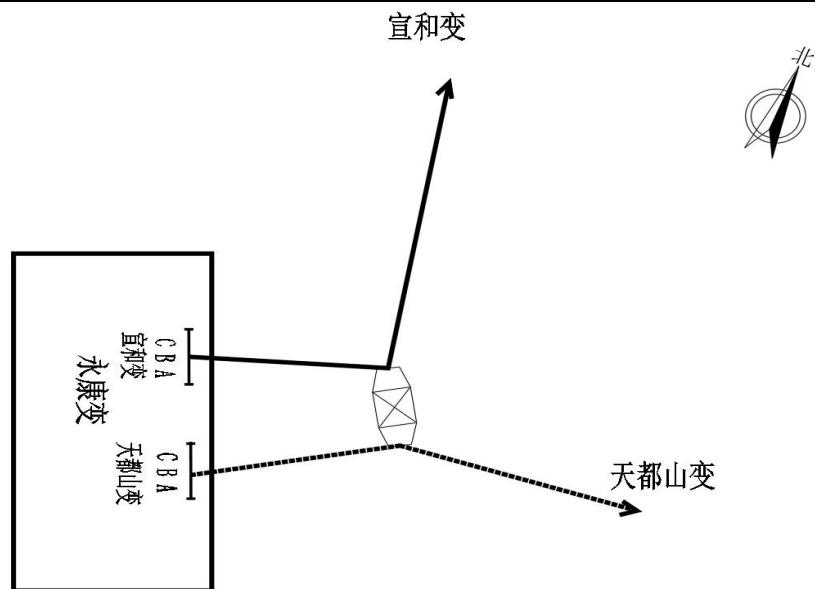


图 3.1-1 永康 330kV 升压站出线间隔示意图

②主要设备

330kV 主变：三相双绕组有载调压油浸式变压器， $250/250 \text{ MVA}$ ；

330kV 配电装置：户外气体绝缘组合电器（GIS），额定电流 4000A；

35kV 配电装置：户内充气式开关柜，采用户内预制舱布置；

35kV 无功补偿装置：户外动态无功补偿装置 SVG，每段主变低压侧母线配置容量 $\pm 45\text{MVar}$ ，共计 4 组；

35kV 站用变压器：选用 SZ20 型油浸式有载调压变压器 2 台，容量 1250kVA，电压 $36.75 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ ，接于 35kVII、III 母线上；

10kV 站外引电源站用变压器：选用 SCB 型干式无励磁变压器，容量 1250kVA，电压 $10 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ ，户外箱式安装。

电气主接线：①330kV 远期及本期一次建成，采用单母线接线。规模 2 线 2 变，共计安装 4 台断路器，共 5 个间隔，其中包含 2 回主变进线间隔、2 回出线间隔、1 回母线设备间隔。②35kV 远期及本期一次建成，采用以主变为单元的单母线接线、主变低压侧采用扩大单元接线。其中 35kV 出线 20 回。共计 4 回主变进线间隔、4 回主变进线隔离间隔、20 回出线间隔、4 回母线设备间隔、4 回动态无功补偿出线间隔、2 回站用变间隔、2 回调相机间隔、2 回调相机 SFC 系统间隔、2 回备用间隔（仅预留位置）。共计安装 34 台断路器，共 42 个间隔。

配电装置：330kV 配电装置采用户外 GIS 布置。

事故油池：变电站本期新建 1 座事故油池，位于 2# 主变西南侧，其容量按其接入的油量最大单台设备的全部油量确定，容积为 100m^3 。站内每台主变压器均设有事故油坑，事故油坑与站内事故油池相连，事故状态下产生的事故油将排入事故油池内，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置，不外排。

污水处理装置：新建 1 座隔油池、化粪池、污水调节池和地埋式污水处理装置，位于辅助用房西北侧。升压站厨房含油污水经隔油池去油后与生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置，出水满足相关标准后用作厂区杂用水。

（3）供排水方案

升压站站区给水采用拉水方式。

站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至检查井，最终排至站外东侧低洼地带。新建站外雨水排水管 100m。厨房含油污水经隔油池去油后与生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准，贮存在中水池内，经中水泵提升后用作厂区杂用水。

(4) 升压站占地

永康330kV升压站总用地面积1.9122hm²，其中站区围墙内用地面积为1.4hm²，进站道路用地面积为0.0039hm²，边坡挡墙用地面积为0.5083hm²，永康330kV升压站站址用地类型为天然牧草地。

(5) 总平面布置

永康330kV升压站全站总平面由北向南分为办公生活区、设备区和调相机区，办公生活区和设备区之间设围栏以分隔。办公生活区位于升压站北侧，布置有二次设备舱(含资料室)、辅助用房、油品库、危废品间及污水处理设备等。升压站设备区域位于升压站中部，主要布置有330kV配电装置、主变压器、35kV预制舱、站用电舱、SVG成套无功补偿装置、事故油池等。330kV配电装置采用户外GIS布置，出线采用架空方式从升压站东侧出线；35kV配电装置采用户内充气移开式开关柜，进线采用电缆沟从升压站西侧进线。远期调相机区域位于升压站南侧。站区大门位于北侧中部，由北侧风电场道路引接。附近有109国道、205省道、240乡道、238乡道通过，交通便捷，确保大件运输路径的方便、畅通。永康330kV升压站总平面布置见附图3-1。

3.1.4 永康～天都山 330kV 线路工程

3.1.4.1 线路路径概况

永康～天都山 330kV 线路工程位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，起点为新建永康 330kV 升压站，终点为天都山 750kV 变电站。新建 330kV 线路长度 10.8km，其中，天都山 750kV 变电站出线段双回路架设 2×4.5km(与拟建常乐～天都山 330kV 线路工程同塔双回架设，双回路段铁塔、基础和接地计入本项目)、其余段单回路架设 1×6.3km。导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线。地形为丘陵及山地。

3.1.4.2 线路路径方案

线路自永康 330kV 升压站南起第一间隔出线，右转钻越白银～天都山Ⅲ回 750kV 线路，再并行拟建常乐～天都山 330kV 线路北侧走线，钻越±800kV 宁湘直流及白银～天都山Ⅰ回、Ⅱ回 750kV 线路后，与拟建永康～天都山 330kV 线路共塔走线，跨越待建中隆高速公路与一般公路，避开党家水村接入天都山 750kV 变 330 构架侧(由东南至西北第八间隔)。

永康～天都山 330kV 线路路径示意图见附图 3-2。

3.1.4.3 导线和地线

(1) 导线

本工程导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线分裂间距采用 500mm，直径 33.8mm。

(2) 地线

本工程地线双回路段采用两根 96 芯 OPGW-150 光缆，单回路段采用两根 48 芯 OPGW-120 光缆。

3.1.4.4 杆塔和基础

①杆塔

本工程全线拟新建杆塔 29 基，其中单回直线塔 7 基，单回耐张塔 8 基，双回直线塔 6 基，双回耐张塔 8 基。其中，本项目单回路段采用 330-HC22D 模块及 3JZB 模块，双回路段采用 330-HC22S 模块。本项目杆塔使用情况见表 3.1-3 和附图 3-3、附图 3-4。

表 3.1-3 本工程杆塔使用一览表

序号	塔型	呼高(m)	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角度数(度)	数量(基)	备注
1	330-HC22D-ZMC2	33	530	800	/	2	单回路
2	330-HC22D-ZMC3	30、39	750	1150	/	2	
3	330-HC22D-JC1	21、30	600	900	0-20	2	
4	330-HC22D-JC2	24、30	600	900	20-40	2	
5	330-HC22D-JC3	27	600	900	40-60	2	
6	330-HC22D-ZMCK	48、51	530	800	/	3	
7	3JZB1	18	400	600	0-40	1	
8	3JZB2	17	400	600	40-60	1	
9	330-HC22S-ZC2	30、33、39、45	540	800	/	5	双回路
10	330-HC22S-JC2	30	600	900	20-40	3	
11	330-HC22S-JC3	27	600	900	40-60	1	
12	330-HC22S-JC4	27	600	900	60-90	2	
13	330-HC22S-DJC	24、30	350	500	0-90	3	
合计						29	

②基础

根据本段线路的杆塔规划，结合沿线地形地貌及地质条件，对自立式铁塔，采用挖孔基础和岩石嵌固基础。本项目基础型式见附图 3-5。

3.1.4.5 线路并行及重要交叉跨越

①线路并行情况

本次评价对与本项目永康～天都山 330kV 线路工程并行的线路中心线间距小于 100m 的 330kV 及以上电压等级的相关输电线路工程情况进行了调查。具体沿线并行线

路的情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本项目并行线路情况一览表

序号	并行线路名称	最小并行间距	并行段长度	本项目线路情况	有无敏感目标
1	拟建宣和～永康 330kV 线路工程	0m (同塔)	320m	单回路	无
2	拟建常乐～天都山 330kV 线路工程	60m	3493m	单回路	无

②重要交叉跨越

本项目新建永康～天都山 330kV 线路工程涉及与 330kV 及以上电压等级的架空输电线路出现交叉跨越情况，本工程主要交叉跨越情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目新建 330kV 线路主要交叉跨越一览表

线路名称	被跨(钻)物名称	次数
新建永康～天都山 330kV 线路工程	白银～天都山 I 回 750kV 线路	钻越 1 次
	白银～天都山 II 回 750kV 线路	钻越 1 次
	白银～天都山 III 回 750kV 线路	钻越 1 次
	±800kV 宁湘直流线路	钻越 1 次
	330kV 线路 (规划)	钻越 2 次
	S45 中隆高速 (规划)	跨越 1 次
	风电场 35kV 集电线路	跨越 9 次
	一般公路	跨越 3 次
	通信线及低压线	跨越 4 次
	蓄水池	跨越 1 处

3.1.4.6 导线对地距离

本项目线路对地距离和交叉跨越距离以满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的要求为标准，导线对地和交叉跨越距离见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目 330kV 线路导线对地和交叉跨越距离一览表

序号	被跨越物名称	垂直距离 m	净空距离 m	本项目设计导线对地高度 m	备注
1	居民区	8.5	-	27 (双回路)	导线垂直排列
	非居民区	7.5	-	9 (单回路) 9 (双回路)	导线水平排列
2	交通困难地区	6.5	-	-	-
3	步行可达山坡	-	6.5	-	-
4	步行不可达山坡	-	5.0	-	-
5	建筑物	7.0	6.0	-	-

序号	被跨越物名称		垂直距离 m	净空距离 m	本项目设计导线对地高度 m	备注
6	标准铁路	轨顶	9.5	-	-	-
7	电气化铁路	轨顶	8.5	-	-	-
8	铁路	至承力索或接触线	5.0	-	-	-
9	公路	至路面	9.0	-	-	-
10	弱电线	至被跨越物	5.0	-	-	-
11	电力线	至被跨越物	5.0	-	-	-
12	树木		5.5	5.0	-	-
13	果树、经济林木		4.5	-	-	-
14	不通航河流	至百年一遇洪水位	5.0	-	-	-
		至冬季冰面	7.5	-	-	-

注：跨越弱电线路或电力线路，导线截面按允许载流量选择时应检验最高允许温度时的交叉距离，其数值不得小于电压间隙，且不得小于 0.8m。

3.1.5 项目占地和土石方量

(1) 项目占地

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要是升压站占地（含进站道路、边坡挡墙等占地）、330kV 输电线路塔基占地、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）塔基占地。临时占地包括 330kV 塔基施工场地（含牵张场及跨越场占地）、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）塔基施工场地、站外雨水排水管线和施工便道等。

本项目占地面积为 8.4296hm²，其中永久占地 2.5887hm²，临时占地 5.8409hm²。根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）二级类别，本项目占地类型划分为旱地、灌木林地、天然牧草地、裸土地和裸岩石砾地。本项目占地类型及面积详见表 3.1-7。

表 3.1-7 本项目占地类型及面积统计表 单位：hm²

名称			占地类型					合计
			旱地	灌木林地	天然牧草地	裸土地	裸岩石砾地	
永久占地	升压站工程	站址区域（含进站道路、边坡挡墙）	0	0	1.9122	0	0	1.9122
		10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）塔基	0	0	0.0240	0	0	0.0240
	输电线路工程	330kV 线路塔基	0.1575	0.0225	0.4500	0.0113	0.0112	0.6525
小计			0.1575	0.0225	2.3862	0.0113	0.0112	2.5887

临时占地	变电站工程	站外雨水排水管线	0	0	0.0300	0	0	0.0300
		10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）塔基施工场地	0	0	0.1500	0	0	0.1500
	输电线路工程	330kV 塔基施工场地（含牵张场及跨越场占地）	0.7666	0.1100	1.3593	0.0010	0	2.2369
		施工便道	0.5621	0.0442	2.6118	0.1765	0.0294	3.4240
		小计	1.3287	0.1542	4.1511	0.1775	0.0294	5.8409
合计		1.4862	0.1767	6.5373	0.1888	0.0406		8.4296

（2）土石方量

项目占地类型为旱地、灌木林地、天然牧草地时，施工作业采取表土剥离、单独堆存并进行遮盖保存，施工结束后，表土全部用于塔基施工区域植被恢复使用。本项目跨越场对地表铺设彩条布，不进行表土剥离。项目土石方总挖方 6.1481 万 m³，总填方 4.1794 万 m³，余（弃）方 1.9687 万 m³，本次余（弃）方由施工单位运至当地填埋场处置，运距约 5km，并签订处置协议或综合利用协议。本项目土石方平衡情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 本项目土石方平衡及流向一览表

工程组成		挖方	填方	余（弃）方
升压站	站址区域（含进站道路、边坡挡墙）	46830	27143	19687
	10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）	522	522	0
	站外雨水排水管线	300	300	0
小计		47652	27965	19687
输电线路	330kV 塔基区域（含牵张场）	12989	12989	0
	施工便道	840	840	0
	小计	13829	13829	0
总计		61481	41794	19687

3.1.6 施工工艺和方法

本项目涉及工程主要包括新建升压站工程和新建线路工程，其施工工艺和方法如下：

（1）永康 330kV 升压站工程

1) 施工组织：

①施工场地布置

本项目不设置施工营地，施工人员租用项目附近的民房。升压站、雨水排水管线施工现场周围设置围挡。

②建筑材料

本项目建设所需要的建筑材料由当地外购。

③施工供应能力

施工用水：施工用水采用拉水方案。

施工用电：备用变电源采用永临结合方式，在工程实施阶段先期建设，兼做施工电源使用。

施工道路：升压站施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为升压站的主要施工道路。

2) 施工工艺

工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，升压站工程包括施工准备、场地平整、基础开挖、土建施工、设备安装及调试等环节。升压站主要施工工艺及产污环节示意图见图 3.1-2。

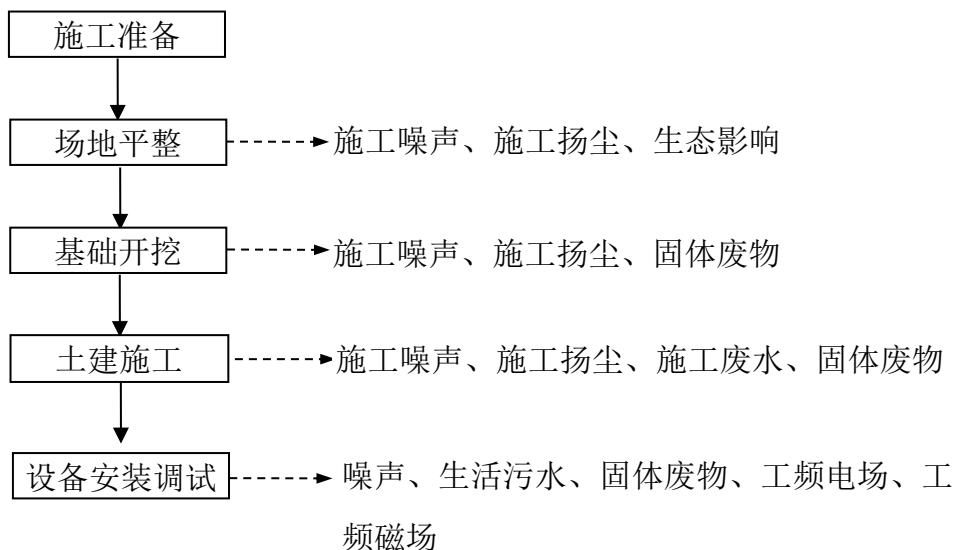


图 3.1-2 升压站工程主要施工工艺及产污环节示意图

1) 施工准备

施工便道：升压站区域施工便道的修筑与进站道路兼顾考虑，将升压站施工便道运行期作为进站道路使用，做到永临结合，本项目升压站永久征地范围内进站道路采用郊区型道路，用地面积 0.0039hm^2 。升压站永久征地范围外采用碎石硬化道路引接风电场区道路，由风电场项目统筹考虑设计，不包含在本项目工程内容中。

2) 场地平整

本工程场地平整的土方计算不仅考虑了站区和地下设施余土，还一并将进站道路土方考虑在内。场地平整必须严格按设计要求进行场地回填，并保证填土密实度 ≥ 0.94 。场地平整前，需将表土进行剥离并单独存放，最终用于塔基临时占地植被恢复使用。

3) 基础开挖

根据场地岩土条件及升压站建（构）筑物的荷载特点，建议将重要和重型建构筑物布置在挖方区或填方较浅的地段，采用天然地基，天然地基持力层可为砂岩层；对填土厚度较深的地段，可采用换土垫层或墩基等地基处理方案，当地基处理方案不满足要求时，建议采取干作业钻孔桩，砂岩层可作为桩端持力层。

4) 土建施工

土建的主要结构形式：330kV 主变压器基础、SVG 动态无功补偿装置基础、辅助用房基础、危废品间基础、油品库基础等，采用机械化施工。

5) 设备安装调试

330kV 配电装置的变电构架，一般由专门厂家制作生产，然后运至现场进行组装、加工。其大型构（架）件及材料经现场加工后，可采用 16t 和 8t 汽车吊进行组合，利用 35t 汽车吊进行吊装。其他建构筑物均为常规建筑，无须特殊的施工吊装措施。设备安装完进入调试阶段。

（2）永康～天都山 330kV 线路工程

输电线路工程施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。架空线路工程施工工艺及产污环节见图 3.1-3。

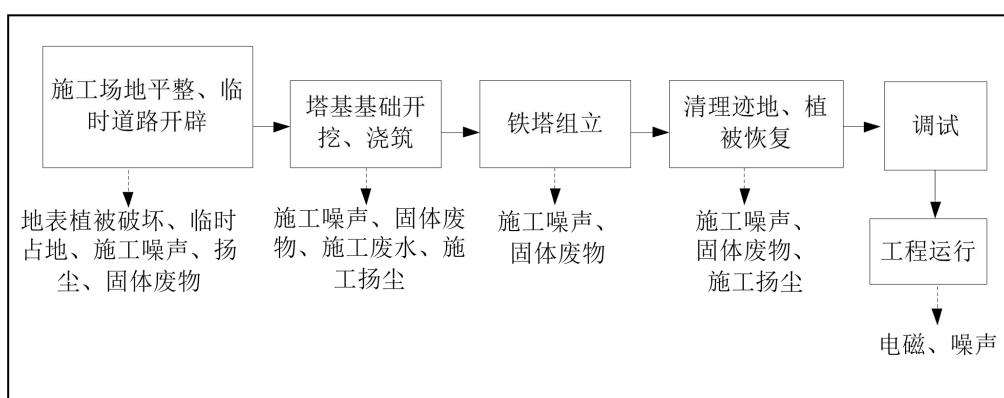


图 3.1-3 输电线路施工工艺及产污环节示意图

1) 施工场地布置

材料运输：采用轮胎式汽车的运输方式将材料、机具等运输到塔位；对混凝土的运输，采用商混罐车运输的方式。运输临时道路修建物料、基础施工物料建议采用轮式货

车。运输铁塔材料、架线材料及张牵设备推荐采用卡车。

施工便道：根据施工现场自然条件，尽可能利用现有道路，在不具备施工运输条件的区域，设置施工便道，本项目需修建临时施工道路宽 4m，占地 3.4240hm²。

牵张场建设：牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。本项目需设置牵张场 3 处。

塔基施工场地：进行施工场地平整、地表剥离，设置施工围栏。

跨越场：输电线路跨越电力线路、道路等需要搭设跨越架。跨越施工场地应选择地势平坦、开阔地带进行布设，本项目需设置跨越场 7 处。

2) 基础施工

①在确保安全和质量的前提下，减小基坑开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，在设计允许的前提下，基础底板应采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

②基坑开挖应保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护，施工中保持边坡稳定，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖后应尽快浇筑混凝土。

③基础施工时，应分段施工，缩短基坑暴露时间，做到随挖、随浇、随填。

④基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实，并清除杂物。

3) 杆塔组立

结合本项目实际，本项目采用塔式起重机分解组塔。

4) 架线施工

高压输电线路建设目前国内外普遍采用张力架线方式，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。

5) 架线及附件安装

本线路工程设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

3.1.7 主要经济技术指标

本工程总投资 16075.46 万元，工程环保投资估算为 294 万元，占工程总投资的 1.83%。

根据初步进度安排，本项目计划于 2026 年 1 月开工，2026 年 10 月建成，项目建设周期为 10 个月。

3.2 项目选址选线合理性分析

3.2.1 升压站选址环境合理性分析

永康 330kV 升压站拟选站址位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，站址在选择的初期阶段即已充分考虑了与地方规划相容性的问题，可研设计单位根据电力系统的电源布点、电网结构、负荷分布、进出线走廊、地区建设规划、环境设施、交通运输等情况，综合考虑中卫市沙坡头区的行政管理范围、生态保护红线区、水源地、永久基本农田分布等综合因素，以及永康 500MW 风电项目的选址，本项目永康 330kV 升压站确定了一个站址，即本项目升压站站址唯一，无比选方案。

建设单位已于 2024 年 8 月 30 日取得中卫市自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 6405002024XS0037S00 号）（包含本项目永康 330kV 升压站工程），本项目符合国土空间用途管制要求。同时本项目于 2024 年 8 月 30 日取得宁夏回族自治区自然资源厅关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目建设用地预审意见（宁自然资预审字〔2024〕40 号），本项目符合国家产业政策和土地供应政策，用地符合《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。详见附件 4 和附件 5。

升压站评价范围内，不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，也不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。运行期升压站厨房含油污水经隔油池去油后与生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准，贮存在中水池内，经中水泵提升后用作厂区杂用水。经预测，升压站运行期对电磁环境、声环境的影响，均满足相应标准要求。

永康 330kV 升压站站址地理位置见图 3.2-1。

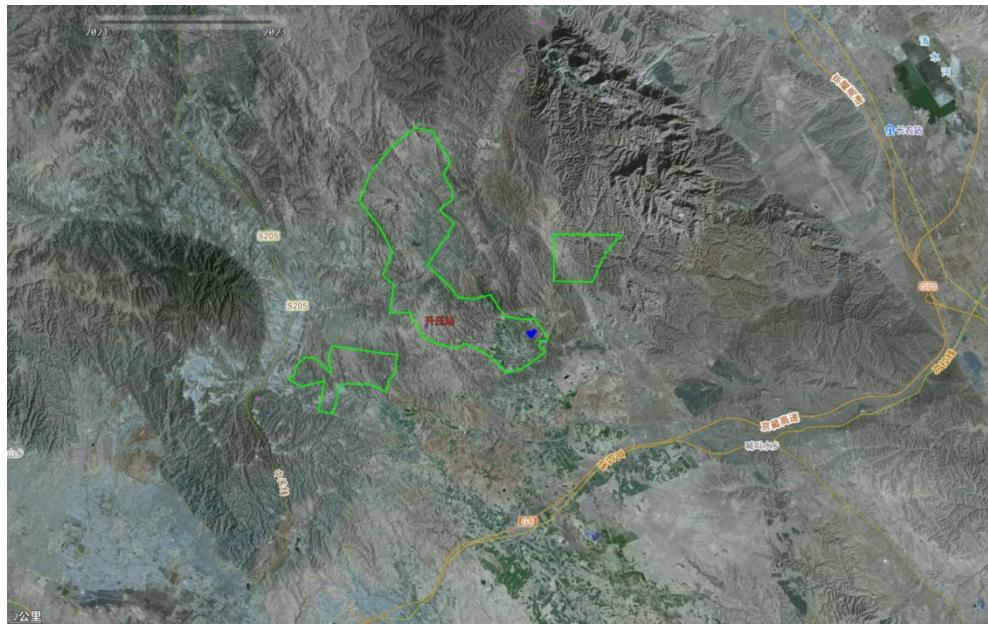


图 3.2-1 永康 330kV 升压站站址地理位置图（绿色区域为永康 500MW 风电场区范围）

3.2.2 输电线路选线环境合理性分析

永康～天都山 330kV 线路工程全部位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，起点为新建永康 330kV 升压站，终点为已建天都山 750kV 变电站，航空直线距离约为 6.4km。新建 330kV 线路长度 10.8km，其中，天都山 750kV 变电站出线段与拟建常乐～天都山 330kV 线路工程同塔双回架设 $2 \times 4.5\text{km}$ ，受限于拟建永康 330kV 升压站选址、已建天都山 750kV 变电站选址、拟建常乐～天都山 330kV 线路工程选线及沿线规划其他电力线路路径，本项目线路方案唯一，无比选方案。

项目评价范围内，不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，也不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。线路路径选择时，已尽量避让居民区，线路边导线距离党家水村 3 队满福龙宅最近距离约 22m，距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约 150m，在生态保护红线范围内无永久占地和临时占地。

经预测，输电线路运行期对电磁环境、声环境的影响，均满足相应标准要求。且线路运行期无废水、废气产生，对周围环境影响很小。

3.2.3 选址选线符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线符合性分析见表3.2-1。

表 3.2-1 本项目选址选线符合性分析

序号	HJ1113-2020 选址选线要求	项目实际情况	是否符合
----	--------------------	--------	------

序号	HJ1113-2020 选址选线要求	项目实际情况	是否符合
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目选址选线不涉及相关规划环评。	符合
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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目 330kV 输电线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约 150m,在生态保护红线范围内无永久占地和临时占地。本项目已取得相关部门同意意见,本项目建设符合《中卫市生态环境分区管控动态更新成果》(卫政办发〔2024〕33 号)的管控要求。	符合
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。	本项目新建升压站进出线走廊不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
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。	本项目评价范围内,不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,线路路径选择时,已尽量避让居民区,线路边导线距离党家水村 3 队满福龙宅最近距离约 22m。经预测,输电线路运行期对电磁环境、声环境的影响,均满足相应标准要求。	符合
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。	本项目分别采用同塔双回(与拟建常乐~天都山 330kV 线路工程同塔双回架设)和单回路架设,且大部分线路与已建输电线路并行架设,减少了线路走廊开辟,减少了对周围环境的影响。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程升压站及线路不涉及 0 类声环境功能区。	符合
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等,以减少对生态环境的不利影响。	本工程新建升压站选址为天然草地,占地面积较小,植被破坏和弃土弃渣量较少,减少了对生态环境的不利影响。	符合
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。	本项目输电线路选线时已尽可能避让集中林区,塔位选择在植被较少的区域,尽量减少林地的占用,因线路路径限制,对用地范围内的灌木全部采取移栽的方式,减少对生态环境的影响。	符合
9	进入自然保护区的输电线路,应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合

由上表可知,本工程选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)要求。

3.2.4 主要协议及落实情况

本项目拟建工程路径协议取得情况及各单位部门意见详见表3.2-2和附件9。

表 3.2-2 工程协议取得情况及各单位部门意见一览表

序号	行政主管单位	回函意见	落实情况
1	中卫市自然资源局	<p>1.建议大唐中卫云基地数据中心绿电供应 150 万千瓦风电项目工程常乐-天都山 330kV 线路、永康-天都山 330kV 线路从党家水村北侧，与已建成天都山到白银 I、II 回 750kV 线路并行，接入天都山 750kV 变电站，避免影响党家水村村庄发展，提高土地节约集约利用水平。</p> <p>2.经套合已批准的《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》“三区三线”数据，大唐中卫云基地数据中心绿电供应 150 万千瓦风电项目工程常乐-天都山 330kV 线路、永康-天都山 330kV 线路路径涉及沙坡头区永久基本农田和生态保护红线，建议线路路径和塔基尽量避让生态保护红线和永久基本农田。</p> <p>3.在上述 2 条路径方案后续深化设计过程中，应严格按照电力相关规程、规定确定拟建线路与已建成线路、沟渠、道路、风机、蓄水池、农房等的安全距离。项目实施前依法依规完成林地、草地等征占用手续。</p> <p>4.你公司需对上述 2 条路径方案征求市发改委、交通运输局、水务局、农业农村局、文旅局、生态环境局、应急管理局、沙坡头区自然资源局、林草局、永康镇、常乐镇人民政府，沙坡头机场公司、国网中卫供电公司、国家电投集团宁夏能源铝业中卫新能源有限公司等有关部门(单位)意见建议。</p>	<p>已落实。</p> <p>1.本项目永康～天都山 330kV 线路工程路径选择时，已尽量避让居民区，线路边导线距离党家水村 3 队满福龙宅最近距离约 22m。</p> <p>2.本项目永康～天都山 330kV 线路工程 3 基杆塔涉及沙坡头区永久基本农田，建设单位已委托相关单位编制了线路工程临时用地占用永久基本农田不可避让性及对耕作的影响论证报告，该报告已通过专家评审。线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约 150m，在生态保护红线范围内无永久占地和临时占地。</p> <p>3.本项目线路设计严格按照电力相关规程、规定确定拟建线路与已建成线路、沟渠、道路、风机、蓄水池、农房等的安全距离。</p> <p>4.本项目线路路径已取得中卫市沙坡头区自然资源局、中卫市沙坡头区林业和草原局、中卫市文物局、中卫市沙坡头区永康镇人民政府、中卫市沙坡头区农业农村局、中卫市沙坡头区发展和改革局、中卫市生态环境局、中卫市沙坡头区住房和城乡建设局、中卫市沙坡头区水务局的原则同意意见。</p>
2	中卫市沙坡头区自然资源局	<p>1.该线路经过中卫市沙坡头区常乐镇罗泉村，永康镇校育川村、党家水村以及宣和镇汪园村。</p> <p>2.该线路经过生态保护红线范围(详见附件)，建议避让生态保护红线，确无法避让的应按照《关于加强生态保护红线管理的实施意见》(宁党办〔2023〕63 号)和《关于做好生态保护红线内准入建设项目论证工作的通知》(宁自然资发〔2024〕23 号)相关要求办理手续。</p>	<p>已落实。</p> <p>1.本项目永康～天都山 330kV 线路工程线路路径选择时，已尽量避让居民区，线路边导线距离党家水村 3 队满福龙宅最近距离约 22m。</p> <p>2.本项目线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约 150m，在</p>

序号	行政主管单位	回函意见	落实情况
		<p>3.该线路经过永久基本农田范围(详见附件),建议避让永久基本农田。</p> <p>4.建议线路建设过程中尽量避开沙坡头区辖区内的村庄居民点,以免对群众生产生活造成安全隐患和不利影响。</p> <p>5.该项目配套的高压输电线路要尽量沿路、沿沟、沿山边布设,避免造成国土空间和土地资源浪费。</p> <p>6.请征求相关行业主管部门及设施管理单位意见,并依法依规办理相关手续。</p>	<p>生态保护红线范围内无永久占地和临时占地。</p> <p>3.本项目线路工程涉及沙坡头区永久基本农田,建设单位委托相关单位编制了线路工程临时用地占用永久基本农田不可避让性及对耕作的影响论证报告,该报告已通过专家评审。</p> <p>4.本项目线路工程路径选择时,已尽量避让居民区。</p> <p>5.本项目线路符合国土空间规划,线路永久占地仅为塔基占地,占地面积较小,对土地资源总量影响较小。</p> <p>6.本项目已征求相关行业主管部门及设施管理单位意见,并依法依规办理相关手续。</p>
3	中卫市沙坡头区林业和草原局	<p>1.查阅往年草原征占用资料,该项目拟选址不涉及我局已批复建设的项目。现有或规划设施核查需由沙坡头区自然资源局负责核查本地国土空间规划等内容,故大唐中卫云基地数据中心绿电供应 150 万千瓦风电项目工程线路路径现状情况涉及的现有或规划设施核查、地类、面积、权属以及占用生态红线等情况需以沙坡头区自然资源局地类核查结果为准,请贵公司向区自然资源局函核。</p> <p>2.根据区自然资源局地类核查复函内容,如该项目涉及占用林地、草地,贵公司实施工程前应当严格按照相关规定,前往沙坡头区林草局办理林地、草地征占用手续。</p>	<p>已落实。</p> <p>本项目已核查地类等信息,并已按相关规定办理林地、草地征占用手续。</p>
4	中卫市文物局	<p>一、核查情况</p> <p>大唐中卫云基地数据中心绿电供应 150 万千瓦风电项目工程位于中卫市沙坡头区永康镇党家水村西侧,其中永康-天都山 330kV 线路全长约 5.56 公里、常乐-天都山 330kV 线路全长约 21.3 公里、拟建永康 330kV 升压站占地面积约 1.22 公顷、拟建常乐 330kV 升压站占地面积约 1.52 公顷。经核查比对,该工程线路路径用地范围内地表以上无已登记的文物遗存(但不排除地表其他未发现文物遗存)。</p> <p>二、核查意见</p> <p>(一)按照《中华人民共和国文物保护法》第四十四条、第四十五条、第四十六条之规定,请建设单位项目立项后要先报请自治区文物局开展工程范围内文物考古调查、勘探,所需费用由建设单位列入工程预算。</p> <p>(二)为确保地下文物安全及地表遗迹不被遗漏,项目施工过程中发现各类文物遗迹,应按照相关法律法规规定,保护好现场并立即通知</p>	<p>已落实。</p> <p>本项目建设单位按照相关规定办理有关手续。</p>

序号	行政主管单位	回函意见	落实情况
		<p>文物部门予以解决。</p> <p>(三)如果本次核查的项目区域发生变化，则我局核查无效，需重新对新路线进行核查。</p> <p>(四)此文件不能代替文物考古调查、探勘和涉及各级各类不可移动文物两线范围的审批文件，大型建设工程必须按照《文物保护法》要求到自治区文物局办理考古调查、勘探程序，如工程范围内涉及各级各类不可移动文物，要按照《文物保护法》要求，按照权限报送相应文物部门审批。</p> <p>(五)请各建设单位认真查看本核查意见，若未执行本文上述意见，由此产生的各项责任由建设单位自行承担。</p>	
5	中卫市沙坡头区永康镇人民政府	原则同意该线路路径，同时，我镇建议在规划设计中应尽量避开村庄、养殖场及群众建筑、构筑物。	已落实。 本项目评价范围内，不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，线路路径选择时，已尽量避让居民区。
6	中卫市沙坡头区农业农村局	该项目线路路径未经过沙坡头区已规划建设的现代农业科技示范园，如项目在施工过程中和当地养殖场规划选址冲突，建议避开养殖场区域或与相关方协商处理。	已落实。 如项目在施工过程中和当地养殖场规划选址冲突，建设单位将与相关方协商处理。
7	中卫市沙坡头区发展和改革局	原则同意，请征求自然资源、环保、水务等部门和线路经过乡镇及已建成新能源项目企业意见。	已落实。 本项目线路路径已征求相关部门、乡镇的意见。
8	中卫市生态环境局	经我局初核，线路穿越“沙坡头区优先保护单元 2(ZH64050210004)”，线路穿越生态保护红线及一般生态空间，原则同意该项目线路路径，请严格落实优先保护单元布局约束要求，并征求自然资源部门相关意见。	已落实。 本项目线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约 150m，在生态保护红线范围内无永久占地和临时占地。
9	中卫市沙坡头区住房和城乡建设和交通局	我单位原则同意你单位关于征求大唐中卫云基地数据中心绿电供应 150 万千瓦风电项目工程线路路径方案，但必须同时满足以下要求：本项目设计需严格按照《公路安全保护条例》《公路路线设计规范》《公路工程技术标准》等相关规范要求对输电线路与公路交叉角、公路建筑控制区及线路距公路路面中线水平距离和距路面的垂直距离等相关要素严格控制。	已落实。 本项目输电线路与公路等的垂直距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的要求。
10	中卫市沙坡头区水务局	原则同意该线路路径，现提出以下意见建议： 1.经查询，该项目线路路径在沙坡头区境内跨长沙河、校育川沟，初步设计报告中杆塔设计距离沟道划界范围不得小于 30 米，以保证沟道行洪及杆塔塔基安全；施工过程中不得破坏、拆除水利配套设施，不得在沟道内采砂，倾倒生活、建筑垃圾，堆放材料，停放机械。 2.按照《自治区水利厅关于印发<宁夏回族自治区河道管理条例>的通	已落实。 本项目杆塔一档跨越校育川沟，不在沟内立塔，杆塔位置距离河道的距离均大于 30m，满足相关标准要求。 本项目施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾分类收集。施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施

序号	行政主管单位	回函意见	落实情况
		<p>知》(宁水规发〔2025〕1号)建设项目规模划分标准,该项目属中型项目,该线路路径需进一步征求中卫市水务局意见。</p> <p>3.在项目开工前,必须依据《中华人民共和国水法》《中华人民共和国防洪法》及《宁夏回族自治区河道管理条例》相关规定,编制《防洪评价报告》,报市水行政主管部门审查审批;依据《中华人民共和国水土保持法》编制《水土保持方案》,缴纳水土保持补偿费,依法办理水保相关手续。</p> <p>4.项目建设或建成后,建设单位、运行单位不得以任何理由阻止我局在河道保护范围内依法开展的水利工程建设、防汛、抗旱等合法活动。</p> <p>5.项目实施前,报发改部门核准,报自然资源、环保部门依法办理相关手续后,方可开工建设。</p> <p>6.若该项目在推进过程中选址发生变化,需要重新征求我局意见。</p>	<p>进行处理,施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾桶;产生的建筑垃圾(废包装袋等),项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案,负责运至政府部门指定的地点处置,并报县级以上政府部门备案。运行期生活垃圾分类收集于垃圾桶,定期清运。本项目已编制《防洪评价报告》,正在编制《水土保持方案》。</p>

3.3 与政策、规划及相关法规的相符性分析

3.3.1 与国家产业政策相符性分析

3.3.1.1 与《产业结构调整指导目录(2024年本)》符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中“第一类 鼓励类”中“四、电力”中“2.电力基础设施建设”中的“电网改造与建设,增量配电网建设”项目,符合国家产业政策要求。

3.3.1.2 与《西部地区鼓励类产业目录(2025年本)》符合性分析

根据《西部地区鼓励类产业目录(2025年本)》中“宁夏回族自治区 34石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营为鼓励类”,本项目的建设符合《西部地区鼓励类产业目录(2025年本)》中宁夏回族自治区鼓励产业。

3.3.2 与相关规划的相符性分析

3.3.2.1 与《宁夏回族自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《宁夏回族自治区主体功能区规划》,将宁夏回族自治区国土空间划分为以下主体功能区:按开发方式,分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域;按开发内容,分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。本项目位于限制开发区域中的国家农产品主产区。

宁夏北部引黄灌区是国家级限制开发的农产品主产区,包括贺兰县、永宁县、平罗

县、青铜峡市、中宁县5个县，灵武市、惠农区、利通区、沙坡头区22个乡镇以及农垦14个国有农林牧场。国家农产品主产区功能定位是：“保障农产品供给安全的重要区域，农民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。”

本项目属于电力基础设施项目，为满足大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目的送出需要而建设，符合国家农产品主产区功能定位。因此，本项目的建设与《宁夏回族自治区主体功能区规划》相符合。

本项目与宁夏回族自治区主体功能区划的位置关系见附图3-6。

3.3.2.2 与《宁夏回族自治区生态功能区划》符合性分析

根据《宁夏生态功能区划》（2003.12），宁夏生态功能区划共划分为3个一级区，10个二级区，37个三级区。本项目位于《宁夏回族自治区生态功能区划》中的“II2-5香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区”。本区的生态敏感性问题是草场退化，其治理措施是先禁牧，雨季补播牧草，提高草场质量；合理的实施退耕还草，建立人工草场，保护中卫山羊物种资源。

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，本项目新建升压站工程在设计阶段已积极优化布局、合理安排空间，330kV 输电线路 4.5km 与拟建常乐～天都山330kV 线路工程同塔双回架设，减少了土地的占用，且塔基占地属分散点式占地，单个塔基永久占地面积较小。项目 10kV 备用变电源线路与施工电源线路永临结合，升压站进站道路与施工道路永临结合，均减少了占地面积。项目临时占地在施工结束后将通过撒播草籽、林木补植、土地翻耕等措施及时予以恢复。因此，本项目的建设符合《宁夏生态功能区划》（2003.12）中的相关要求。

本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系详见附图 3-7。

3.3.2.3 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》符合性分析

自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划的通知（宁政办发〔2022〕65号）中提出：“在吴忠市、固原市、中卫市等风能资源丰富区域，统筹电网接入和消纳条件，稳步推进集中式风电项目建设。在风能资源适宜、靠近负荷中心区域，完善市场交易机制，推动分散风能资源开发。”、“打造“西电东送”网架枢纽。充分发挥电网在能源生产清洁化和能源消费电气化中的关键枢纽、重要平台、绿能载体作用，打造电网服务新能源高质量就地消纳和大范围优化配置的“双样板”，加快建设清洁低碳、安全高效、智慧共享、坚强送端的现代一流电网，建成绿能外送大通道、绿能配置骨干网、绿能利用大平台，全力构建宁夏新型电力系统。”

本项目是为满足大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目的送出需要而建设的，项目的建设可保证风电项目接入需求，因此，项目的建设符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》。

3.3.2.4 与《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》中“第八章 第三节 形成安全绿色的能源资源布局”：支持建设“西电东送”网架枢纽。进一步扩大电力外送规模，全力构建绿能外送大通道、绿能配置骨干网、绿能利用大平台的新型电力系统，.....加快 330 千伏、220 千伏供电网络向宁夏东部、中南部地区延伸，优化区域电网结构，满足负荷供电及新能源接入需要，不断提升电网输供电能力、抵御事故风险能力和资源优化配置能力。

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，为 330kV 输变电项目，是为满足大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目的送出需要而建设的。因此，本项目与《宁夏回族自治区国土空间规划（2021-2035 年）》相符。

3.3.2.5 与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据自治区人民政府办公厅关于印发《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》的通知（宁政办发〔2021〕59 号）中提出：

（1）“提升能源利用效率。.....持续推进电力、化工、冶金、有色、建材等行业工艺改造，加快淘汰落后用能设备，实现能源利用高效化、环境污染最小化。”、“预防电磁辐射污染。加强移动基站、高压输变电系统等电磁辐射环境影响评价管理，确保环境影响评价和竣工环境保护验收合格率均达到 100%。电磁辐射设施（设备）的选址应符合国土空间规划，设置明显标识，定期监测并公开信息。”

本项目为 330kV 输变电项目，是为满足大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目的送出需要而建设的，正在履行环境影响评价手续，电磁环境影响评价结论符合相关标准要求。本环评要求，后续竣工环保验收严格按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求开展竣工环保验收工作。输电线路设置警示标识，定期进行监测，向周围公众宣传电磁辐射知识。

（2）深化扬尘污染管控。全面推行绿色施工，落实“六个标准化”扬尘防控要求，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。

本项目施工过程中将严格按照规划提出的要求落实扬尘防治措施，严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，在升压站、雨水排水管线施工现场周围设置围挡，塔基施工

段设置施工围栏，并采取洒水抑尘、防尘网苫盖等措施。

（3）创建“无废城市”。加强建筑垃圾分类处理和回收利用，推行“原地再生+异地处理”模式，提高利用效率。

本项目施工期严格管理，编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案，统一清运至管理部门指定的地点处置。

因此，本项目的建设与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》相符。

3.3.2.6 与《中卫市能源产业发展“十四五”规划》符合性分析

根据中卫市人民政府办公室关于印发《中卫市能源产业发展“十四五”规划》的通知（卫政办发〔2023〕9号）中提出：“优化完善330千伏网架，增强对末端电网的支撑，解决局部电网断面“卡脖子”问题。推进330千伏电网向新能源集中发展地区延伸，不断提升我市电网输供电能力、抵御事故风险能力及资源优化配置能力。……”

本项目为330kV输变电项目，是为满足大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目的送出需要而建设的。因此，本项目的建设与《中卫市能源产业发展“十四五”规划》相符。

3.3.2.7 与《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

根据宁夏回族自治区人民政府关于《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（宁政函〔2023〕69号）中提出：“构建现代化基础设施网络。完善区域和城乡各类基础设施建设，……统筹保障水、电、气、通信、垃圾处理等各类市政基础设施，确保城市生命线稳定运行。”

本项目为330kV输变电项目，属于区域配套的基础设施。建设单位已于2024年8月30日取得中卫市自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第6405002024XS0037S00号）（包含本项目永康330kV升压站工程），本项目符合国土空间用途管制要求。同时本项目于2024年8月30日取得宁夏回族自治区自然资源厅关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目建设用地预审意见（宁自然资预审字〔2024〕40号），本项目符合国家产业政策和土地供应政策，用地符合《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》。因此，本项目的建设与《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。

3.3.3 与“三线一单”相符性分析

根据生态环境部发布的《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》（环环评〔2016〕150号）要求：建设项目需落实“生态保护红线、环境质量底线、

资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

同时根据《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》（2024年3月6日），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，是提升生态环境治理现代化水平的重要举措。实施生态环境分区管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，科学指导各类开发保护建设活动，对于推动高质量发展，建设人与自然和谐共生的现代化具有重要意义。

本项目“三线一单”相符性分析根据《市人民政府办公室关于发布<中卫市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（卫政办发〔2024〕33号）进行。

3.3.3.1 生态保护红线

根据《市人民政府办公室关于发布<中卫市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（卫政办发〔2024〕33号）中生态保护红线分布图，本项目线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近约150m，在生态保护红线范围内无永久、临时占地，施工期采取严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入生态保护红线的措施，项目与中卫市生态保护红线位置关系见附图3-8。

因此，本项目的建设与生态保护红线相协调。

3.3.3.2 生态空间

根据《市人民政府办公室关于发布<中卫市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（卫政办发〔2024〕33号）中生态空间分布图，本项目升压站及部分输电线路位于一般生态空间。

一般生态空间管控要求：原则上按照限制开发区域的要求进行管理。严格控制新增建设用地占用一般生态空间。

本项目新建永康330kV升压站永久占地面积1.9122hm²，输电线路施工占地性质以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况。建设单位已于2024年8月30日取得中卫市自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第6405002024XS0037S00号）（包含本项目永康330kV升压站工程），本项目符合国土空间用途管制要求。同时本项目于2024年8月30日取得宁夏回族自治区自然资源厅关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康500MW风电项目建设用地预审意见（宁自然资预

审字〔2024〕40号），本项目符合国家产业政策和土地供应政策。因此，本项目的建设与生态空间相协调。

项目与中卫市生态空间位置关系见附图3-9。

3.3.3.3 环境质量底线

（1）大气环境质量底线及分区管控

根据中卫市大气环境分区管控图，本项目位于大气环境一般管控区，项目与中卫市大气环境分区管控位置关系见附图3-10。

大气环境一般管控区要求：落实《中华人民共和国大气污染防治法》等相关法律法规的一般要求，在满足区域基本的污染物排放标准和污染防治要求基础上，进一步采用更清洁的生产方式和更有效的污染治理措施，推动区域环境空气质量持续改善。毗邻大气环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对一类区空气质量造成不利影响。

本项目为输变电工程，运行期不产生废气，对区域环境空气质量无影响，因此符合大气环境一般管控区要求。

（2）水环境质量底线及分区管控

根据中卫市水环境分区管控图，本项目位于水环境一般管控区，项目与中卫市水环境分区管控位置关系见附图3-11。

水环境一般管控区要求：对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。

本项目为输变电工程，根据设计文件新建永康330kV升压站运行期值守人员为2人，产生的厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准，贮存在中水池内，经中水泵提升后用作厂区杂用水。本项目新建架空输电线路运行期不产生废水。

因此本项目对区域水环境质量基本无影响，符合水环境一般管控区要求。

（3）土壤污染风险防控底线

根据中卫市土壤污染风险分区管控图，本项目位于中卫市农用地优先保护区、土壤环境一般管控单元，项目与中卫市土壤污染风险分区管控位置关系见附图3-12。

中卫市农用地优先保护区要求：实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用(依据《土壤污染防治行动计划》)。严禁在优先保护类耕地集中区域新建污染土壤的行业企业，现有相关行业企业要加快新技术、新工艺提标改造步伐(依据《中卫市生态环境保护“十四五”规划》)。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动(依据《基本农田保护条例》)。

中卫市土壤环境一般管控单元要求：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目升压站工程位于土壤环境一般管控单元，输电线路工程部分位于农用地优先保护区（由于线路周边为农业耕种区，项目 3 基杆塔及塔基临时占地、临时道路不可避免的位于永久基本农田内），建设单位已委托相关单位编制了线路工程临时用地占用永久基本农田不可避让性及对耕作的影响论证报告，该报告已通过专家评审。对于占用的旱地在施工前进行表土剥离，施工结束后及时翻耕，对旱地影响较小，因此符合农用地优先保护区要求。本项目新建升压站已按国家有关标准和规范要求，针对隔油池、化粪池、污水调节池、地埋式污水处理装置、事故油坑、事故油池、危废品间、油品库均设计防渗措施，防止有毒有害物质污染土壤和地下水；新建架空输电线路运行期不存在土壤污染情况，对区域土壤环境质量无影响，符合农用地优先保护区和土壤环境一般管控单元要求。因此本项目符合土壤污染风险分区管控要求。

综上，本项目符合环境质量底线要求。

3.3.3.4 资源利用上线

（1）水资源利用上线

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，属于中卫市水资源利用上线一般管控区。

水资源分区管控要求：坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，落实《宁夏回族自治区关于实施最严格水资源管理制度的意见》，建立水资源刚性约束制度，落实水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污控制“三条红线”管控。严格

准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。严控超量取用水、地下水开采等行为。

本项目升压站用水包括升压站生活用水及消防用水。根据设计文件新建永康 330kV 升压站运行期值守人员为 2 人，参照《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额(修订)的通知》，运行期本项目人均用水量约 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ，每天用水量约 0.24m^3 ，用水量较少；本项目输电线路运行期无水资源消耗。因此，本项目对区域水资源总量影响较小，符合水资源利用上线一般管控区要求，符合水资源利用上线要求。

（2）土地资源利用上线

本项目位于宁夏回族自治区中卫市，中卫市无土地资源重点管控区。已取得中卫市自然资源局建设项目用地预审与选址意见书。本项目新建升压站工程在设计阶段已积极优化布局、合理安排空间，330kV 输电线路 4.5km 与拟建常乐～天都山 330kV 线路工程同塔双回架设，减少了土地的占用，且塔基占地属分散点式占地，单个塔基永久占地面积较小。项目 10kV 备用变电源线路与施工电源线路永临结合，升压站进站道路与施工道路永临结合，均减少了占地面积。项目临时占地在施工结束后将及时予以恢复。因此，项目的建设，不会突破区域土地资源利用上线，符合区域资源利用上线要求。

3.3.3.5 环境管控单元与准入清单

（1）环境管控单元

根据中卫市环境管控单元图，本项目位于优先保护单元，本项目与中卫市环境管控单元位置关系见附图 3-13。

优先保护单元：为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。

本项目为输变电工程，占地面积小。本项目升压站运行期无废气产生，废水、固废均采取相应处理处置措施，对周围环境影响较小；输电线路运行期无废气、废水、固废产生。根据环境质量监测结果，本项目声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声环境功能区限值要求，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。经预测结果可知，本项目建成后，噪声、工频电场、工频磁场均满足相应标准要求，对周围环境影响较小。因此，本项目符合优先保护单元的要求。

（2）生态环境准入清单

根据《中卫市生态环境准入清单》，本项目位于“沙坡头区优先保护单元2”，本项目与中卫市环境管控单元生态环境准入清单相符性分析见表3.3-1。

表 3.3-1 本项目与中卫市环境管控单元生态环境准入清单相符性分析

序号	环境管控单元名称	行政区划			要素属性	管控单元分类	管控要求				本项目符合性分析
		省	市	县			空间布局约束		污染物排放管控	环境风险防控	
ZH 640 502 100 04	沙坡头区优先保护单元 2	宁夏回族自治区	中卫市	沙坡头区	生态保护红线+生态空间	优先保护单元	1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。 2.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，仅允许十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上，仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。 3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜禽养殖场(小区)污染物的排放要符合《畜禽养殖污染防治标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	/	/	/	本项目属于输变电项目，升压站占地较小，输电线路较短，且点状占地。项目运行期无废气产生，升压站产生的少量生活污水及固体废物均合理处置，符合优先保护单元管控要求。

根据表 3.3-1 分析可知，本项目符合中卫市环境管控单元生态环境准入清单的管控要求。

3.4 环境影响因素识别

3.4.1 工艺流程分析

本项目为电力输送工程，其工艺流程与产污过程如下图所示。

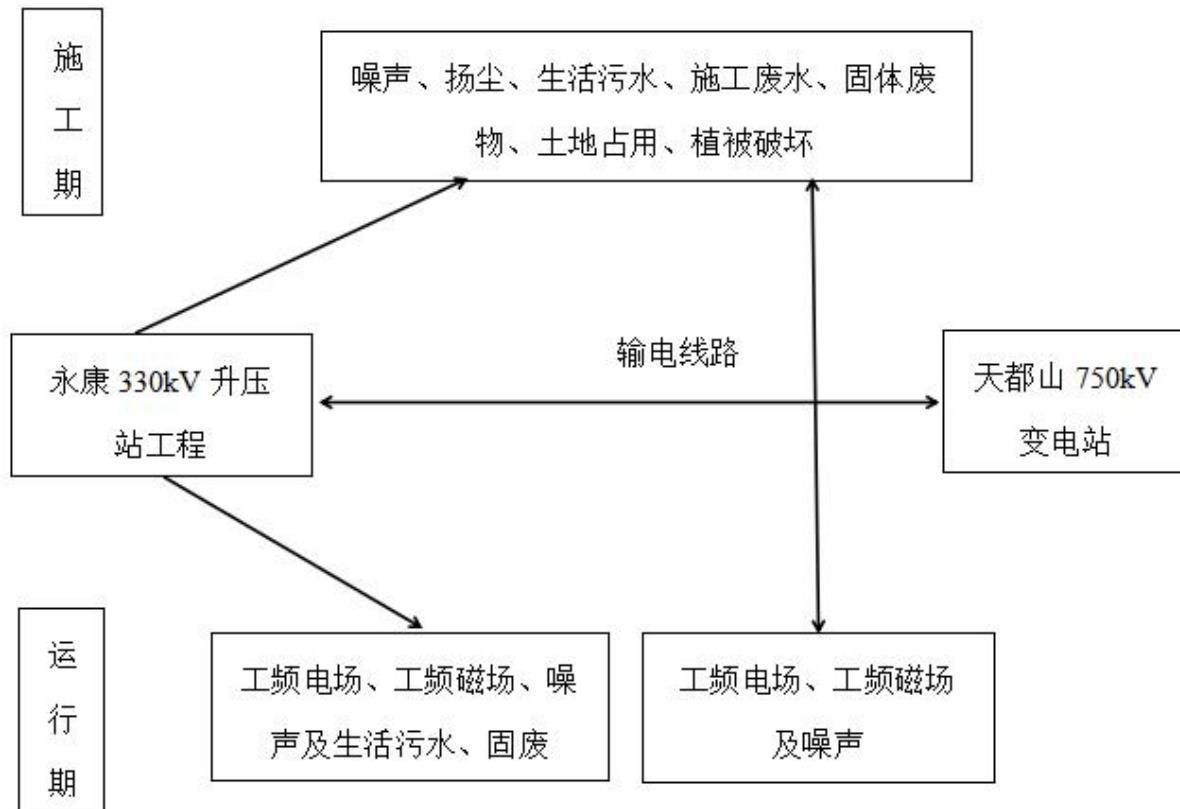


图 3.4-1 330kV 输变电工程工艺流程与主要产污示意图

3.4.2 环境影响因素识别

本项目对环境的影响主要包括施工期和运行期两个阶段。

(1) 永康 330kV 升压站工程

①施工期

新建升压站工程施工期对环境的影响主要有噪声、扬尘、废水、固体废物及生态环境影响等方面。

②运行期

新建升压站工程运行期对环境的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、生活垃圾及危险废物对周围环境的影响。

a.工频电场、工频磁场

330kV 升压站站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在升压站内各种带电电气设备包括变压器、电抗器、避雷器等以及设备连接导线

的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，对周围环境产生一定的工频电场、工频磁场。

b.运行噪声

330kV 升压站运行期间的噪声主要来自自主变压器、电抗器和室外配电装置等电气设备所产生的噪声，升压站的噪声以中低频为主，其峰值频率一般在 125~500Hz 倍频带之内。

c.生活污水

升压站站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至检查井，最终排至站外东侧低洼地带。新建站外雨水排水管线 100m。站内厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准，贮存在中水池内，经中水泵提升后用作厂区杂用水。

d.生活垃圾

升压站运行期产生的少量生活垃圾分类收集，经站内垃圾桶集中收集后定期清运至环卫部门指定的地点进行处置，不会污染环境。

e.危险废物

升压站建成后产生的危险废物主要为废变压器油和报废的免维护蓄电池，永康 330kV 升压站拟新建 1 座有效容积为 100m³ 的事故油池和 2 座有效容积为 40m³ 的主变事故油坑，事故状态下产生的废变压器油（废物类别 HW08、废物代码 900-220-08）排至事故油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。报废免维护蓄电池（废物类别 HW31，废物代码 900-052-31）需要更换时，将提前通知生产厂家进行更换，更换后的报废免维护蓄电池由有危险废物处理资质的单位直接回收处理，不在站内贮存。

（2）输电线路工程

①施工期

a.施工期对生态环境的主要影响为临时占地对植被的破坏。在施工结束后，及时对地表植被进行恢复可减轻线路施工对生态环境的影响。

b.线路塔基施工及架线等产生噪声、扬尘、固废对周围环境的影响，主要来自材料运输及塔基开挖等。

②运行期

a. 线路运行期间, 电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

b. 线路运行产生的噪声对环境产生一定的影响。

3.4.3 环境影响因素识别

根据对本工程环境影响因素识别, 筛选出施工期及运行期的评价因子。

(1) 施工期

重点评价施工机械噪声对周围声环境的影响, 评价因子为昼间、夜间等效声级。评价施工对生态环境的影响, 评价因子为植被、土地利用、生物多样性等。施工期污水对周围水环境的影响, 评价因子为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

(2) 运行期

重点评价升压站和线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声以及升压站产生的少量生活污水对周围环境的影响, 评价因子为工频电场、工频磁场、昼间、夜间等效声级、pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

3.5 生态影响途径分析

3.5.1 施工期生态影响途径

(1) 升压站工程

新建升压站施工期对生态环境影响途径主要是升压站、站外雨水排水管线及 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)占地及土石方的开挖。本次新建永康 330kV 升压站将新增永久占地面积为 1.9122hm² (含进站道路、边坡挡墙占地面积), 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)塔基永久占地面积为 0.0240hm², 临时占地面积为 0.15hm², 站外雨水排水管线临时占地面积为 0.03hm², 本项目不设置施工营地, 施工人员租用项目附近的民房。

新建升压站、雨水排水管线及 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)等施工需进行挖方、填方等活动, 会对建设区域附近的原生地貌和植被造成破坏, 降低植被覆盖度, 形成裸露疏松表土; 如果不进行必要的防护, 可能会影响植物生长, 加剧土壤侵蚀与水土流失, 导致生产力下降和生物量损失。

(2) 线路工程

本工程施工期对生态环境影响途径主要是线路施工占地、土石方的开挖及施工活动等。

①输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动, 会对附近的原生地貌和植被

造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；同时施工临时堆土等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，导致生产力下降和生物量损失。

②杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围临时施工用地；为了施工方便会新修部分临时道路，以及项目土建施工产生土方的临时堆放也会占用一定场地；同时，进行张力牵引放线并紧线，需要牵张场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被遭到短期破坏。

③施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物活动产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。

综上所述，施工期对生态环境影响途径主要是新建 330kV 升压站、输电线路及 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）、站外雨水排水管线施工期的占地及土石方的开挖。本项目不设置施工营地，施工人员租用项目附近的民房。线路施工期临时占地主要为临时道路及塔基施工场地（含牵张场及跨越场占地）等。

3.5.2 运行期生态影响途径

本工程建成投运后，施工的生态影响基本消除。升压站运行期间，工作人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。输电线路运行期维护活动主要为线路巡检，巡检人员沿固定线路进行巡检，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境不产生影响。

3.6 初步设计环境保护设施

3.6.1 升压站

（1）站址选址避让措施

本工程新建永康 330kV 升压站选址时，已充分考虑避开城镇发展规划区，尽量远离居民区、学校、医院等环境敏感目标，新建升压站评价范围内无环境敏感目标。

（2）电磁环境保护措施

合理布置站内电气设施设备和导线来降低升压站外的工频电场、工频磁场。

（3）声环境保护措施

①从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备。对设备厂家提出设备噪声控制要求，本项目升压站主变压器声源需控制在 69.7dB（A）（距离设备 1m 处）及以下。

②优化总平面布置：330kV 主变压器采用集中布置，以便对噪声进行集中治理；

拟在变压器两侧均设置防火隔声墙，起到隔声作用，降低噪声源设备对厂界周围声环境的影响。

③新建升压站施工时，先建设围墙，利用围墙的隔声作用，减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

（4）水环境保护措施

升压站站内排水采用雨污分流制排水系统。站区雨水经雨水口收集后汇流至检查井，最终排至站外东侧低洼地带。新建站外雨水排水管线 100m。站内厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准，贮存在中水池内，经中水泵提升后用作厂区杂用水。

（5）大气环境保护措施

升压站、雨水排水管线施工现场周围设置围挡；临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，开挖土方及时回填，并对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施。

（6）固废处理措施

施工过程中产生的建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报县级以上地方人民政府环境卫生主管部门备案。升压站运行期产生的少量生活垃圾分类收集，经站内垃圾桶集中收集后定期清运至环卫部门指定的地点进行处置。

（6）环境风险防范措施

新建主变压器事故油池容积 100m³，新建 2 座主变事故油坑容积 40m³，事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50299-2019) 关于“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”的要求。

主变压器下事故油坑与事故油池相连，事故油池、事故油坑防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 6.1.4 要求：基础防渗其防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。事故情况下产生的事故油经事故排油管从事故油坑排入事故油

池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。

(7) 生态保护措施

合理确定站区整平高度，使升压站土石方能够自身平衡，减少取弃土。

站区边坡支挡，站外修建排水沟长度 370m，护坡面积 1373m²，挡土墙体积 3886m³，减少对升压站周围生态环境影响。

升压站施工道路采用永临结合方案，新建进站道路作为升压站的主要施工道路。

3.6.2 输电线路

①路径优化

设计阶段优化线路路径，避开城镇规划区、人口密集区，避免拆迁民房，减少对群众生活、生产的影响，充分考虑地方政府对线路路径的意见。

②合理确定基面范围

输电线路塔基基面范围的大小，直接关系到降基的多少。主体工程设计中，根据塔型、塔高、地质及可能采取的基础形式确定基面范围，减少开挖面。

③优先考虑原状土基础

主要使用原状土基础，可避免基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高基础抗拔能力，同时减少地表植被破坏，节省开挖及回填工作量，保护生态环境。

④尽量避开不良地质段：

线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开不良地质段，以减少基础根开工程量，大大减少扰动破坏地表面积及弃土弃渣量。

⑤通过抬高导线架设的高度保证线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足评价标准的要求。

3.6.3 相应资金情况

本项目初步设计文件中开展环境保护专项设计，针对本项目对环境的影响进行了分析并提出了相应的污染防治措施、设置了环保资金。根据本项目设计文件，具体环保资金设置情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目初步设计文件环保投资一览表

序号	费用类别	总投资（万元）
1	升压站噪声防治设施费用	45
2	升压站污水处理设施费用	62
3	升压站事故油防治设施费用	20

4	升压站扬尘防治设施费用	5
5	项目临时占地区域污染防治及恢复费用	35
	合计	167

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，本项目地理位置图见附图 1-1。

沙坡头区地跨东经 $104^{\circ}17' \sim 106^{\circ}10'$ 、北纬 $36^{\circ}06' \sim 37^{\circ}50'$ 之间。东邻中宁县，南与同心县、海原县及甘肃省靖远县交汇，西接甘肃省景泰县，北邻内蒙古自治区阿拉善左旗。沙坡头区地形由西向东、由南向北倾斜。境内海拔高度在 $1100\text{m} \sim 2955\text{m}$ 之间。

4.2 自然环境

4.2.1 地形、地貌

沙坡头区地貌类型分为沙漠、黄河冲积平原、台地、山地和盆地五个较大的地貌单元。

本项目升压站场地地貌单元属香山中低山、低缓丘陵及山麓斜坡堆积地貌。其中地貌单元多元化，其中地貌单元多元化，存在大地构造～侵蚀、挤压、剥蚀堆积成因的低中山、丘陵、山麓斜坡堆积的山前平原地貌，场地局部人类活动严重破坏场地原始地貌，地质环境受到强烈破坏。场地地形开阔，起伏相对较大，地势高差相对较大，场地位于丘陵缓坡之上，整体呈东西低、南北及中间较高，周边冲沟发育，场地整体地势较周边相对较高。勘探点标高在 $1846.77 \sim 1853.62\text{m}$ 之间，平均孔口标高为 1849.67m ，最大高差为 6.85m ，地表植被覆盖率一般，荒地地表零星分布耐旱性荒草，多为旱生小灌木、柠条和旱生杂草。场地距离现有沥青路及乡村便道较远，外围交通运输条件相对较差。

永康～天都山330kV线路工程地形比例为山地20%，丘陵80%。

4.2.2 地质

(1) 永康 330kV 升压站

①人工填土 (Q_4^{ml})：杂色，稍湿，松散～稍密，以岩块、碎石等为主，粉土及粉细砂充填，主要系建设方堆填平整场地形成，属高压缩性土。未经压实处理并检验合格的该层，不得作为基础持力层。

②黄土状粉土 ($Q_4^{\text{col+al}}$)：黄褐色，稍湿，松散，局部含少量钙质结核，易挖掘，干强度低、韧性低，该层场区局部普遍揭露，受构造剥蚀、侵蚀堆积，分布厚度差异较大该层分布极不连续，厚度及分布范围差异性极大，具有湿陷性，属中等压缩性土。

③砂岩 (O)：灰绿色，局部为灰褐色，为细粒长石石英砂岩，主要由石英、长石

经胶结而成。厚层～巨厚层，强风化～中等风化，泥质胶结，砂状结构、块状构造。初见 3～5m 为强风化，呈碎裂状或散体状，初见 3～5m 以下为中等风化～微风化；野外鉴别锤击声较清脆，有轻微回弹，稍震手，较难击碎，有轻微吸水反应，属较软岩～较硬岩；岩石基本质量等级为IV～III级；岩石质量指标 RQD=75～90，为较好的；该层巨厚，为良好的拟建建筑物或构筑物的地基持力层。

（2）永康～天都山 330kV 线路

1) 低山黄土梁峁地貌

①黄土、黄土状粉土(Q_3^{col})：风积成因，浅黄色～黄褐色，稍湿，稍密～中密，岩性以粉土为主，粉砂次之，偶含粉质黏土薄层，垂直节理发育，具大孔隙结构，可见植物根茎、虫孔，偶含钙质条纹，土质较均匀。该层土具湿陷性，场地湿陷类型为自重湿陷，地基湿陷等级为III级(严重)～IV 级(很严重)。

该层在该段线路走廊表层普遍分布，本区域属深厚黄土区，厚度多大于 20m。

2) 山间河谷平原地貌

①耕土(Q_4^{ml})：浅黄色，稍湿，松散，成分以粉土主，土质不均，表层含植物根系。

该层普遍位于该段线路表层，层厚 0.8～1.5m，平均层厚 1.0m。

①黄土状粉土(Q_4^{al})：褐黄色，稍密-中密，稍湿，表层含较多植物根系，具大孔结构，垂直节理发育，含菌丝状、白色条带状钙质粉末，具湿陷性，湿陷程度多为中等。该层在该段沿线普遍分布，位于 1 耕土之下，层厚一般 2.0～6.0m。

②粉土(Q_4^{al})：黄褐色，湿-饱和，松散-稍密，黏粒含量较高，含水量较高，有摇振反应，干强度低，韧性低，不具湿陷性，土质较均匀。该层仅在该段部分地段分布，层顶埋深 3.0～7.0m，层厚 2.0～4.0m，层底埋深 5.0～10.0m。

③角砾(Q_4^{al+pl})：杂色，次棱角状、片状，稍湿-饱和，稍密-中密，砾石成分以砂岩、灰岩为主，直径一般在 2～40mm 之间，最大粒径约 200mm，充填中粗砂、粉土、粉黏等，未胶结。该层在沿线普遍分布，位于①黄土状土或②粉土之下，层顶埋深 5.0～10.0m，层厚大于 10.0m。

3) 山前剥蚀丘陵地貌

①黄土状粉土(Q_3^{col})：浅黄色～黄褐色，稍湿，稍密～中密，偶含砾，表层可见植物根茎、虫孔。该层土具湿陷性，场地湿陷类型为自重湿陷，地基湿陷等级为 I 级(中等)。该层在线路表层局部地段分布，层厚 2.5～10.0m。

②角砾(Q_4^{al+pl})：杂色，次棱角状、片状，稍湿-饱和，稍密-中密砾石成分以砂岩、

灰岩为主，直径一般在 2~40mm 之间，最大粒径约 200mm，充填中粗砂、粉土、粉黏等，未胶结。该层在沿线普遍分布，位于地表或①黄土状粉土之下，层顶埋深 0.0~10.0m，层厚 2.0~6.0m。

③泥岩、砂质泥岩(N)：浅红色~红褐色，主要成分为粘土矿物，含少量砂质，泥质胶结，碎屑结构，节理裂隙发育，属极软岩，遇水易软化崩解，局部含角砾薄层，弱胶结。该层层顶埋深 4.5~12.0m，未揭穿该层，最大揭露深度 15.0m。

4.2.3 水文特征

(1) 永康 330kV 升压站

本次勘测深度范围内未揭露地下水，基岩层含裂隙水及岩溶水，但其埋深较大，勘探深度内未揭露。可不考虑地下水的影响。

(2) 永康~天都山 330kV 线路

本项目线路沿线周边无大型水域及网湖。本工程输电线路杆塔一档跨越校育川沟，不在沟内立塔，杆塔距离沟道的距离满足相关规范要求。

4.2.4 气候气象特征

本项目位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区境内，中卫市深居内陆，远离海洋，靠近沙漠，属半干旱气候，具有典型的大陆性季风气候和沙漠气候的特点。春暖迟、秋凉早、夏热短、冬寒长，风大沙多，干旱少雨。年平均气温在 8.8℃ 之间，年均无霜期 159-169 天，年均降水量 178.63 毫米，年蒸发量 1729.6-1852.2 毫米，全年日照时数 3796.1 小时。本次采用中卫气象站 2004~2023 年的主要气候资料，中卫气象站常规气象资料统计见表 4.2-1。

表 4.2-1 中卫气象站 2004~2023 年气象资料统计表

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温 (℃)	8.8	/	/
2	累年极端最高气温 (℃)	36.05	2017-07-11	38.9
3	累年极端最低气温 (℃)	-20.46	2008-01-31	-27.1
4	多年平均气压 (hPa)	878.29	/	/
5	多年平均水汽压 (hPa)	7.62	/	/
6	多年平均相对湿度 (%)	51.5	/	/
7	多年平均降雨量 (mm)	178.63	/	/
8	灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	2.05	/
9		多年平均雷暴日数 (d)	11.95	/
10		多年平均冰雹日数 (d)	0.05	/
11		多年平均大风日数 (d)	8.8	/

12	多年实测极大风速 (m/s) 、相应风向	21.76	2017-03-28	26, NW
13	多年平均风速 (m/s)	2.4	/	/
14	多年主导风向	E (15.05%)	/	/
15	多年静风频率 (风速≤0.2m/s) (%)	4.57	/	/

4.3 电磁环境

为掌握本项目运行前的电磁环境质量现状，我单位委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2025 年 9 月 25 日对本项目永康 330kV 升压站和 330kV 输电线路周边的电磁环境进行了现状监测。

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测方法

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

4.3.3 监测点位

（1）布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

（2）监测点位

根据上述布点原则，对于新建永康330kV 升压站，选择站址中心布设1个监测点；对于330kV 输电线路在沿线布点进行监测，共布设6个监测点；在电磁环境敏感目标党家水村3队满福龙宅处布设1个监测点，监测点位于建筑物靠近输变电的一侧，距离围墙1m 处，距离地面1.5m 高度。具体监测点位见表4.3-1和图4.3-1、图4.3-2。

表 4.3-1 本项目电磁和声环境现状监测点位

序号	行政区划	工程名称	监测点编号	监测点位	监测项目
1	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内	永康 330kV 升压站	1#	拟建站址西北侧	噪声
2			2#	拟建站址西南侧	
3			3#	拟建站址东南侧	
4			4#	拟建站址东北侧	

5	永康～天都山 330kV 线路	5#	拟建站址中心	工频电场、工频磁场
6		6#	拟建线路单回路路径处	噪声、工频电场、工频磁场
7		7#	拟建线路钻越 750kV 白银～天都山III回线路	
8		8#	拟建线路钻越拟建 330kV 徐套～天都山线路	
9		9#	拟建线路钻越±800 宁湘直流线 (同时并行拟建徐套～天都山及常乐～天都山 330kV 线路)	
10		10#	拟建线路钻越 750kV 白银～天都山 I、II 回线路	
11		11#	拟建线路双回路路径处	
12		12#	党家水村 3 队满福龙宅	

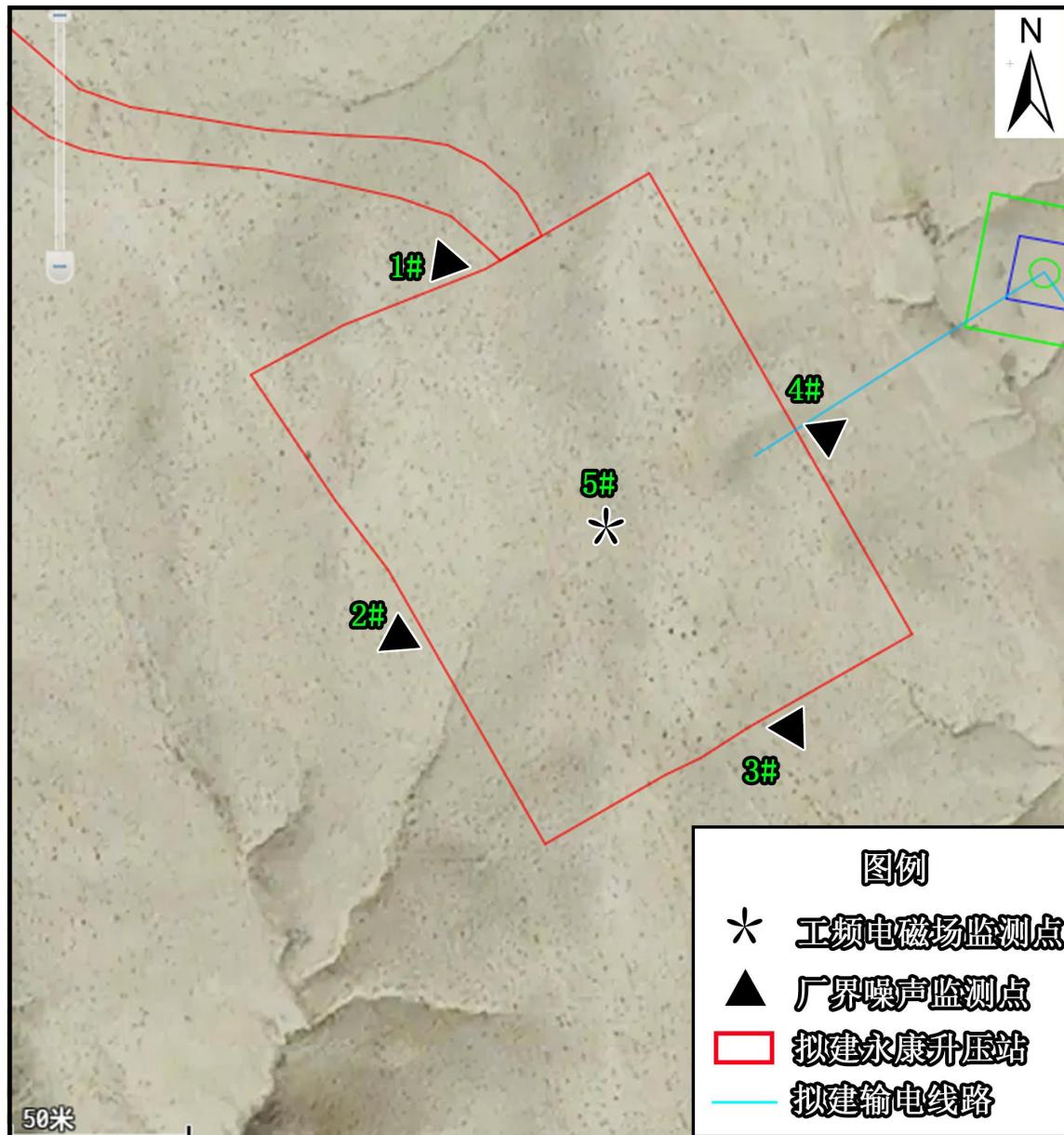


图 4.3-1 本项目升压站监测布点示意图

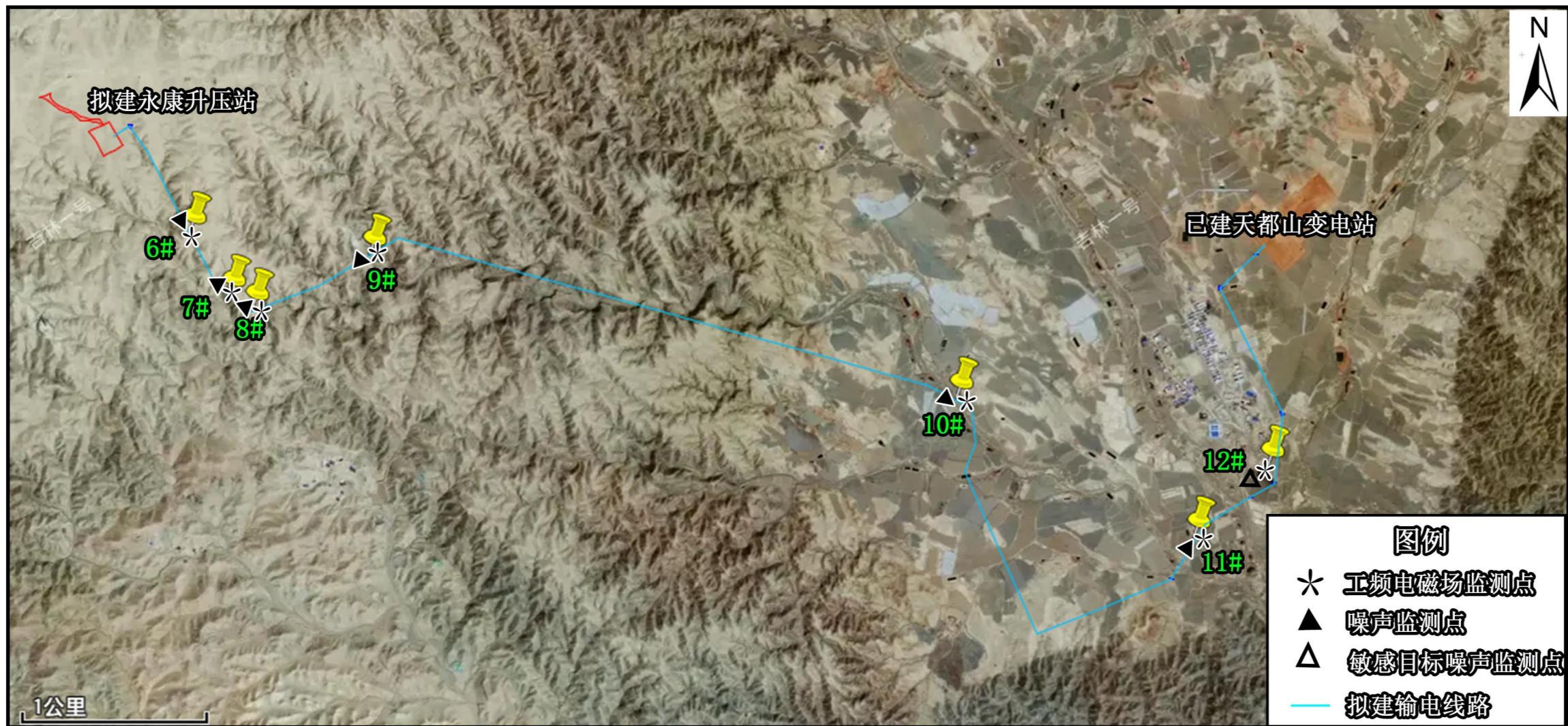


图 4.3-2 本项目 330kV 线路及环境敏感目标监测布点示意图

4.3.4 监测频次

各监测点位监测1次。

4.3.5 监测时间、天气情况、监测仪器、监测工况

(1) 监测日期: 2025 年 9 月 25 日;

(2) 天气状况: 监测期间气象参数见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测期间气象参数表

监测日期	监测时段	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	气压 (hPa)	风速 (m/s)
2025.9.25	昼间	晴	23.0-24.6	38.1-39.6	878.1-879.9	1.2-1.6

(3) 监测仪器: 监测仪器见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测仪器

监测单位	工频电场、工频磁场			
	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600/LF-01D 电磁场探头和读出装置	工频电场: 5mV/m~100kV/m 工频磁场: 0.1nT~10mT	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号: G-2240/D-2238 设备编号: LT-DC03-1 检定单位: 深圳市计量质量检测研究院 检定证书号: JL2509223471 有效期: 2025.9.22-2026.9.21

4.3.6 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表4.3-4。现状监测报告见附件6。

表 4.3-4 本项目电磁环境现状监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1-1	5# 拟建 330kV 永康升压站站址中心	1.5	0.538	0.0838
1-2	6# 拟建线路单回路路径处	1.5	0.270	0.0845
1-3	7# 拟建线路钻越 750kV 白银~天都山III回线路	1.5	354.50	1.6627
1-4	8# 拟建线路钻越拟建 330kV 徐套~天都山线路	1.5	0.644	0.0959
1-5	9# 拟建线路钻越±800 宁湘直流线 (同时并行拟建徐套~天都山及常乐~天都山 330kV 线路)	1.5	12.55	0.1352
1-6	10# 拟建线路钻越 750kV 白银~天都山 I、II 回线路	1.5	432.68	1.8547
1-7	11# 拟建线路双回路路径处	1.5	0.760	0.1028
1-8	12# 党家水村 3 队满福龙宅	1.5	0.964	0.0838

4.3.7 电磁环境现状评价结论

根据监测结果可知，拟建永康 330kV 升压站站址中心处监测点的工频电场强度为 0.538V/m，工频磁感应强度为 0.0838μT，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 4000V/m 和 100μT 的公众曝露控制限值要求。

输电线路沿线各监测点处工频电场强度在 0.270~432.68V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0845~1.8547μT 之间，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）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。受已运行 750kV 白银~天都山III回线路的影响，导致 7#点位处的监测值较大，受已运行 750kV 白银~天都山 I、II 回线路的影响，导致 10#点位处的监测值较大。

输电线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 0.964V/m，工频磁感应强度为 0.0838μT，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 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。

因此，本项目拟建升压站站址周边、输电线路沿线各监测点及电磁环境敏感目标处电磁环境现状监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准限值要求。

4.4 声环境

为掌握本项目运行前的声环境质量现状，我单位委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2025 年 9 月 25 日至 9 月 26 日对本项目永康 330kV 升压站和 330kV 输电线路周边的声环境进行了现状监测。

4.4.1 监测因子

测量离地 1.5m 高度处的等效连续 A 声级（Leq）

4.4.2 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行监测。

4.4.3 监测点位

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行布点。对于新建永康 330kV 升压站，选择站界四周布设监测点，共布设 4 个现状监测点；对于 330kV 输电线路在沿线布点进行监测，共布设 6 个监测点；在声环境敏感目标党家水村 3 队满福龙宅处布设 1 个监测点，监测点位于建筑物靠近输变电的一侧，距离围墙 1m 处，距离地面 1.5m 高度。具

体监测点位见表4.3-1和图4.3-1、图4.3-2。

4.4.4 监测频次

昼夜各1次，监测1天。

4.4.5 监测时间、天气情况、监测仪器、监测工况

(1) 监测日期：2025年9月25日至9月26日；

(2) 天气状况：监测期间气象参数见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测期间气象参数表

监测日期	监测时段	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	气压 (hPa)	风速 (m/s)
2025.9.25	昼间	晴	23.0-24.6	38.1-39.6	878.1-879.9	1.2-1.6
2025.9.25-9.26	夜间	晴	20.4-22.1	40.2-41.8	880.7-882.2	1.4-1.7

(3) 监测仪器：监测仪器见表 4.4-2。

表 4.4-2 声环境现状监测仪器

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
AHAI6256 噪声振动分析仪	25dB~143dB	杭州爱华智能 科技有限公司	出厂编号：22400231 设备编号：LT-04 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2502158598 有效期：2025.3.23-2026.3.22
AWA6221A 声校准器	标准声压级： 94.0dB	杭州爱华仪器 有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2502158597 有效期：2025.3.23-2026.3.22
410-2 多功能风速仪 (风速部分)	0.4~20m/s	德图仪表（深 圳）有限公司	出厂编号：46867188/0423 设备编号：LT-05 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2508299849 有效期：2025.8.29-2026.8.28
410-2 多功能风速仪 (温湿度部分)	-10~50°C 0~100%RH		出厂编号：46867188/0423 设备编号：LT-05 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 检定证书号：JL2508299848 有效期：2025.8.29-2026.8.28

(4)声级计校准记录

表 4.4-3 声级计校准记录一览表

校准日期	测量前校准示值 dB(A)	测量后校准示值 dB(A)	校准器声压级 dB(A)
2025.9.25-2025.9.26	93.8	93.8	94.0

4.4.7 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表4.4-4。现状监测报告见附件6。

表4.4-4 本项目声环境现状监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2-1	1# 拟建 330kV 永康升压站站址西北侧	1.5	43	39
2-2	2# 拟建 330kV 永康升压站站址西南侧	1.5	42	40
2-3	3# 拟建 330kV 永康升压站站址东南侧	1.5	41	40
2-4	4# 拟建 330kV 永康升压站站址东北侧	1.5	43	39
2-5	6# 拟建线路单回路路径处	1.5	42	40
2-6	7# 拟建线路钻越 750kV 白银～天都山III回线路	1.5	42	40
2-7	8# 拟建线路钻越拟建 330kV 徐套～天都山线路	1.5	43	41
2-8	9# 拟建线路钻越±800 宁湘直流线 (同时并行拟建徐套～天都山及常乐～天都山 330kV 线路)	1.5	42	41
2-9	10# 拟建线路钻越 750kV 白银～天都山 I、II 回线路	1.5	42	39
2-10	11# 拟建线路双回路路径处	1.5	43	39
2-11	12# 党家水村 3 队满福龙宅	1.5	41	40

4.4.8 声环境现状评价结论

根据监测结果可知，拟建永康 330kV 升压站站址四周监测点的噪声昼间在 41~43dB (A) 之间，夜间在 39~40dB (A) 之间，升压站周边环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

输电线路沿线各监测点噪声昼间在 42~43dB (A) 之间，夜间在 39~41dB (A) 之间，输电线路沿线环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

输电线路声环境敏感目标处的噪声昼间为 41dB (A)，夜间为 40dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

因此，本项目拟建升压站站址周边、输电线路沿线各监测点及声环境保护目标处声环境现状监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值要求。

4.5 生态环境

4.5.1 土地利用现状

本项目生态评价范围为以升压站围墙外 500m 的范围和输电线路两侧 300m 范围内。

本项目评价范围区域内现状土地利用类型以旱地、灌木林地、天然牧草地、裸土地和裸岩石砾地为主。本项目评价范围内土地利用情况见表 4.5-1，项目区土地利用现状图见附图 4-1。

表 4.5-1 本项目评价范围内土地利用类型一览表

一级类	二级类		工程占用土地情况	
	地类代码	地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	0103	旱地	1.4862	17.63
林地	0305	灌木林地	0.1767	2.10
草地	0401	天然牧草地	6.5373	77.55
其他土地	1206	裸土地	0.1888	2.24
	1207	裸岩石砾地	0.0406	0.48
合计			8.4296	100

4.5.2 植物资源现状

根据实地调查，评价区域植被主要为猫头刺、沙蒿、冰草、芨芨草及人工种植的柠条、西瓜、玉米等，评价范围内未涉及野生保护植物和古树名木。项目区植被类型图见附图 4-2。

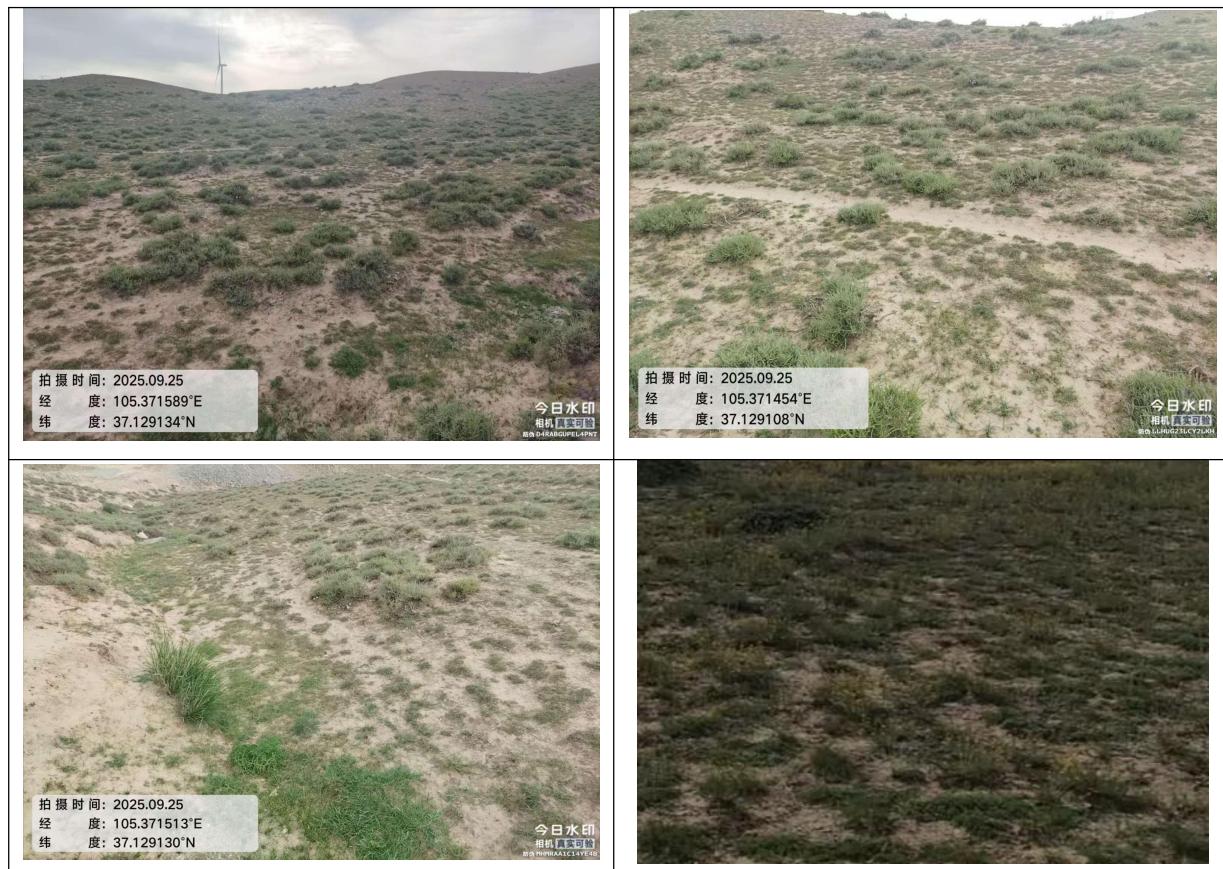


图 4.5-1 本项目所在区域植被现状

4.5.3 动物资源现状

根据现场调查和咨询，本项目所在区域野生动物资源较少，无大、中型食草类、食肉类野生动物。项目周边区域活动的野生动物主要为啮齿类、爬行类、鸟类等小型动物，如鼠类、野兔、麻雀，属于常见物种，评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。

4.5.4 西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线现状

中卫市生态空间总面积 5656.29km^2 ，占全市国土总面积的 41.16%。其中生态保护红线面积约为 3291.76km^2 ，占全市国土总面积的 23.96%。西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线保护类型为其他有必要严格保护的生态区，生态功能为防风固沙。本项目 330kV 输电线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近约 150m，在生态保护红线范围内无永久、临时占地。

4.6 地表水环境

本项目输电线路跨越的主要水体为校育川沟，本项目线路采用一档跨越，不在河道中立塔。校育川沟属清水河二级支流，其上一级河流为长沙河，沟道位于中卫市沙坡头区永康镇境内，发源于香山南麓永康镇党家水土鞍子岘，由多条冲击沟汇集而成。沟道由北向南流经党家水村后汇入长沙河，最终汇入清水河。沟道地势北高南低，地形较复杂，自然坡度大，流域集水面积 138.3km^2 ，沟道总长 22.8km ，平均坡降 14‰。

本项目施工期将加强施工人员的教育，做到文明施工，禁止向河道排放、倾倒垃圾。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 工程生态环境影响因素分析

(1) 永康 330kV 升压站

本项目新建永康 330kV 升压站对生态环境的影响主要集中在：升压站（含进站道路、边坡挡墙）、站外雨水排水管线、10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）占地，占地类型为天然牧草地，破坏占地内植被。升压站（含进站道路、边坡挡墙）、站外雨水排水管线、站用电源线路（兼临时施工电源线路）等的修建，基础施工阶段需要进行开挖，对地表产生扰动，影响周围生态环境。

(2) 永康～天都山 330kV 线路

本项目输电线路对生态环境的影响主要集中在：塔基施工破坏植被，对生态环境产生一定影响，但在施工结束后可恢复。杆塔运至现场进行组立，材料堆放需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要设置牵张场地；临时道路以及开挖土方的临时堆放也会占用一定的场地。由于本项目永久占地面积较小，且呈点式分布，对生态环境的影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，不影响其原有的土地用途；施工活动采取有效防治措施后可把影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

综上所述，本项目升压站及输电线路塔基施工对生态环境产生一定的影响，通过采取生态保护措施，对周围生态环境影响可以得到减缓及恢复。

5.1.2 对土地利用的影响分析

(1) 永康 330kV 升压站

本项目新建永康 330kV 升压站永久占地面积 1.9122hm²，包含站区围墙内用地面积 1.4hm²、进站道路用地面积 0.0039hm² 及边坡挡墙用地面积 0.5083hm²，现有占地类型为天然牧草地。站用电源线路（兼临时施工电源线路）永久占地约 0.0240hm²。本项目不设施工营地，升压站区域临时占地面积仅为 10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）临时占地及站外雨水排水管线临时占地，临时占地面积 0.1800hm²。对土地利用影响很小。

(2) 永康～天都山 330kV 线路

本项目 330kV 线路永久占地为输电线路塔基区占地等,临时占地包括塔基施工场地(含牵张场及跨越场占地)及施工便道等。本项目输电线路施工占地性质以临时占地为主,较为分散,输电线路不存在集中大量占用土地的情况。线路施工总占地 6.3134hm²,其中永久占地 0.6525hm²,临时占地 5.6609hm²。

输电线路设计时,一方面优化塔基选型及塔位布置,减少塔基区永久占地;另外一方面尽量靠近现有道路架设线路,最大限度减少施工便道等临时用地,塔基选择时,应充分利用现有道路,尽量减少修建临时施工便道,减少对生态环境的影响。施工结束后,除塔基四个支撑脚占地外,其余占地均可进行植被恢复,恢复其原有土地功能。采取上述措施后,本项目不会明显改变项目沿线土地利用结构,对项目沿线土地利用影响轻微。

5.1.3 对植被的影响分析

(1) 永康 330kV 升压站

本工程升压站选址应少占用土地,并且选择植被覆盖度小的区域。升压站永久占地区域土地使用性质将改变,占地范围内的植被无法恢复。

本项目不设施工营地,升压站区域临时占地面积仅为 10kV 站用电源线路(兼 10kV 临时施工电源线路)临时占地及站外雨水排水管线临时占地,面积较小,工程结束后经过清理、整治、草籽绿化,基本上可逐渐恢复其原有功能,临时占地对地表植被的破坏是暂时的,工程建设前后临时占地范围内的植被生物量不会发生显著变化。

(2) 永康~天都山 330kV 线路

1) 永久占地对植被的影响

本项目永久占地会使线路沿线的植被受到破坏,受到工程直接影响的植被类型主要为猫头刺、沙蒿、冰草、芨芨草及人工种植的柠条、西瓜、玉米等。本项目线路占地范围内植被在当地分布相对较多,群落内都为常见的植物物种,项目建设会造成植物数量减少,但对于植物群落的多样性影响有限,对评价区内植物多样性及植被多样性的影响较小。

2) 临时占地对植被的影响

施工临时道路应充分利用现有道路,同时基坑开挖作业前先进行表土剥离,施工结束及时进行恢复;输电线路不建设施工营地。临时占地会在施工期间破坏临时占地植被生物量,但这种影响在施工结束临时占地全部进行恢复后,临时占地生物量可得到恢复,对临时占地的植被影响较小。

5.1.4 对动物的影响分析

根据本项目的特点，工程所在区域不是野生动物的主要分布区，且工程对野生动物的影响主要发生在施工期，主要表现为：随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，材料场及其它施工场地的布置，施工中所产生的噪声等破坏或改变了野生动物原有的生存环境，导致野生动物栖息环境发生改变，使该区域的野生动物有可能暂时的、局部的迁移到其它适宜的环境中去栖息和繁衍。

（1）永康 330kV 升压站

拟建永康 330kV 升压站周围人类活动较少，植被类型以草类为主，区域内野生动物主要为鼠类、野兔、麻雀等小型动物，这些野生动物具有一定的迁徙能力，受惊扰后会迁往他处。因周围相似生境环境较多，因此，施工期间对野生动物影响较小。

（2）永康～天都山 330kV 线路

项目施工对野生动物影响主要表现在两个方面：一方面项目基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；另一方面，施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。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区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，可见施工对野生动物影响有限。

评价区内没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等小型哺乳动物以及少许鸟类。一般动物可能在施工期间受到影响，但由于工程量小，施工期短而且集中，施工单位通过加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，不会对周边野生动物产生明显影响。

综上所述，本项目施工期对区域生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，野生动物仍可回到原栖息地栖息，对环境的影响很小。

5.1.5 对生物多样性的影响分析

（1）永康 330kV 升压站

升压站占地区域占地类型为天然牧草地，植被类型主要为猫头刺、沙蒿、冰草、芨芨草等，均为当地常见种。动物以鼠类、野兔、麻雀为主，在当地均分布相对较多。项目施工期会造成植物数量减少，野生动物生活会受到干扰，但施工结束后，10kV 站用电源线路（兼 10kV 施工临时电源线路）及站外雨水排水管线临时占地可恢复原有土地功能，对野生动物及植物的影响很小。因此，本项目的建设对评价区域内生物多样性的

影响是很轻微的。

（2）永康～天都山 330kV 线路

线路占地范围内植被在当地分布相对较多，群落内都为常见的植物物种主要为猫头刺、沙蒿、冰草、芨芨草及人工种植的柠条、西瓜、玉米等常见种，动物以鼠类、野兔、麻雀为主，在当地均分布相对较多。项目占地以临时占地为主，项目施工期占地会造成植物数量减少，野生动物生活会受到干扰，但施工结束后，临时占地可恢复原有土地功能，对野生动物及植物的影响很小。因此，本项目的建设对评价区域内生物多样性的影响是很轻微的。

5.1.6 对西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的影响分析

本项目 330kV 输电线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近约 150m，永康 330kV 升压站距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近约 1.5km。本项目在生态保护红线范围内无永久占地及临时占地。西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线类型为其他有必要严格保护的生态区，生态功能为防风固沙。

升压站进站道路、供水管线、输电线路施工场地均尽量设置在远离生态保护红线的一侧，施工期施工噪声、灯光对生态保护红线内野生动物的影响都很小。施工期前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工现场张贴生态保护红线相关标语和具体要求。在生态保护红线附近施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入生态保护红线，禁止施工固废及施工废水排入生态保护红线。施工期采取对施工作业区域、施工道路适时洒水、对塔基开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，在施工结束后及时清理施工作业现场并及时进行植被恢复。

在落实以上措施后，本项目对生态保护红线的环境质量、生态系统完整性、生物多样性等生态功能无影响。

5.1.7 对优先保护单元的影响分析

对照中卫市环境管控单元图，本项目位于优先保护单元，根据《中卫市生态环境准入清单》，本项目位于“沙坡头区优先保护单元2”。

本项目新建永康330kV升压站永久占地面积1.9122hm²，输电线路施工占地性质以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况。建设单位已于2024年8月30日取得中卫市自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第6405002024XS0037S00号）（包含本项目永康330kV升压站工程），本项目符合国土空间用途管制要求。同时本项目于2024年8月30日取得宁夏回族自治区自然资源厅关于大

唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目建设用地预审意见（宁自然资预审字〔2024〕40号），本项目符合国家产业政策和土地供应政策。

本项目为输变电工程，占地面积小，项目严格控制占地，优化选址选线，通过优化设计方案设备选型等，减少占地面积。在各项基础施工中，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖。在施工完成后，清理施工现场，平整并恢复临时占地植被。临时占用的土地类型为天然牧草地时，施工结束后通过撒播当地优势草籽及时进行植被恢复，临时占用的土地类型为灌木林地时，施工结束后通过林木补植进行植被恢复，临时占用的土地类型为旱地时，施工结束后进行土地翻耕，临时占用的土地类型为裸土地和裸岩石砾地，施工结束后进行土地整治、播撒草籽、自然恢复等恢复方式及时进行恢复。本项目升压站运行期无废气产生，废水、固废均采取相应处理处置措施，对周围环境影响较小。线路运行期无废气、废水、固废产生。根据环境质量监测结果，本项目声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区限值要求，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。经预测结果可知，本项目建成后，噪声、工频电场、工频磁场均满足相应标准要求，对周围环境影响较小。因此，本项目符合优先保护单元的要求。

5.1.8 对永久基本农田的影响分析

项目充分考虑避让耕地和永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地的要求，本项目已采取工程技术等措施，减少了耕地和永久基本农田的临时占用，但确实难以完全避让临时占用耕地及永久基本农田，目前项目已编制《大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程临时用地占用永久基本农田不可避让性及对耕作的影响论证报告》，于 2025 年 9 月 18 日通过专家评审，且已取得由中卫市沙坡头区自然资源局核发的《关于大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程临时用地土地复垦方案审查意见书》。

本项目永久占地和临时占地共涉及占用永久基本农田 0.3838hm²，其中 3 基杆塔塔基占用永久基本农田 0.0267hm²，施工便道和施工平台临时占用永久基本农田 0.3571hm²。塔基永久占地规模较小，并且改变了原有的用地性质，对此部分用地采取经济补偿措施。针对临时施工便道和施工平台，施工过程中对基本农田占地范围内农作物的清除、土石方的堆放、挖填方活动及施工机具的碾压、使部分已有农作物受到破坏，表层土应单独剥离、妥善保存，并按照土层顺序回填，将表土置于上方，避免人员及施

工机械对农田的践踏，施工完成后及时对现场进行清理、平整、复耕，项目严格按照永久基本农田不可避让论证报告中提出的复垦目标、措施和工程要求实施复垦，确保复垦后的耕地和永久基本农田数量不减少、质量不降低。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 永康 330kV 升压站工程

升压站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。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，升压站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，常见施工设备噪声源强见表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 常见施工设备噪声源强 (单位: dB (A))

序号	阶段	设备名称	距设备距离 (m)	噪声源强
1	施工场地四通一平	液压挖掘机	5	86
		重型运输车	5	86
		推土机	5	86
2	地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机	5	86
		重型运输车	5	86
3	主体土建施工	静力压桩机	5	73
		混凝土振捣器	5	84
		重型运输车	5	86
4	设备进场运输	重型运输车	5	86

注: *设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；

**升压站施工所采用设备一般为中等规模，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，选用适中的噪声源强值。

① 预测内容

施工期噪声影响预测内容为：预测施工单台设备噪声声源水平衰减影响值；预测施工场地多台设备同时运行噪声影响值，分析本工程施工噪声对周围环境的影响。

② 工程施工噪声特点

施工噪声与其他重要的噪声源不同。其一是噪声由许多不同种类的设备发出的；其二是这些设备的作业是间歇性的，因此所发出的噪声也是间歇性和短暂的；其三是一般情况下工程施工仅在白天进行，因此对周围声环境影响很小。

③ 预测模式

施工机械的噪声可视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声室外点声源预测模式，计算时不考虑地面效应引起的附加隔声量和空气吸收引起的衰减量。

点声源随传播衰减按下式计算：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB； $L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB； r —预测点距声源的距离，m； r_0 —参考位置距声源的距离，m。

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，例如施工场地四通一平阶段就是考虑液压挖掘机、重型运输机和推土机的叠加影响。

表 5.2-2 单台施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB(A)

施工设备名称	距声源 5m	与施工点距离 (m)										
		20	35	55	60	80	85	100	140	150	185	200
液压挖掘机	86	74	69	65	64	62	61	60	57	56	55	54
重型运输车	86	74	69	65	64	62	61	60	57	56	55	54
推土机	86	74	69	65	64	62	61	60	57	56	55	54
静力压桩机	73	61	56	52	51	48.	48	47	44	44	42	41
混凝土振捣器	84	72	67	63	62	60	59	58	55	55	53	52

表 5.2-3 施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB(A)

施工阶段	与施工点的距离 (m)											
	20	35	55	60	80	85	100	140	150	185	200	300
四通一平	78	74	70	69	66	66	64	62	61	59	58	55
地基处理	77	72	68	67	65	64	63	60	59	58	57	53
土建施工	76	71	67	67	64	64	62	59	59	57	56	53
设备运输进场	74	69	65	64	62	61	60	57	57	55	54	50

单台机械作业时，昼间单台施工机械在距离 35m 以外噪声值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB (A) 的标准。昼间多种施工机械同时作业，噪声在距施工机械 55m 以外噪声值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB (A) 的标准。夜间施工单台机械作业（如混凝土连续浇筑使用混凝土振捣器）

在距离施工机械 150m 以外可满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)夜间 55dB (A) 的标准。

经与建设单位核实, 升压站施工主要集中在昼间, 夜间施工较少且不存在多种施工机械同时施工作业的情况。升压站周围 200m 范围内无居民区或对噪声敏感的建筑物。施工设备及机械布置在站区场地内, 升压站先建好站区的围墙, 施工期通过围墙隔声、选用低噪声施工设备、加强施工机械维护和保养、避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业、采用限制鸣喇叭、减速慢行等噪声减缓措施后, 施工车辆噪声对周围声环境产生的影响较小。

5.2.2 永康~天都山 330kV 线路工程

输电线路施工期间噪声影响较大阶段为施工准备阶段(含物料运输、临时道路修筑)及基础施工阶段, 主要声源为挖掘机、旋挖钻机等。线路工程为点状施工, 各施工点施工量小, 施工时间短, 单塔施工准备到基础浇筑完成时间一般可在 3 日内完成, 施工高峰期每天运行时间约 6h。施工结束, 施工噪声影响亦会结束。

施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。施工场地内机械设备大多属于移动声源, 难以预测施工场地各场界噪声值, 因此, 本次仅针对各噪声源强单独作用时噪声贡献值进行预测。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013), 常见施工设备噪声源强见表 5.2-4 所示。

表 5.2-4 常见施工设备噪声源强不同距离声压级(单位: dB (A))

设备名称	距设备距离 (m)	噪声源强
液压挖掘机	5	86
商砼搅拌车	5	88
重型运输车	5	86
推土机	5	86

*施工所采用设备一般为中等规模, 参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013), 选用适中的噪声源强值。

(2) 施工噪声预测计算模式 单个声源噪声影响预测计算公式如下:

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

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, m;

r_0 —参考位置距声源的距离, m;

ΔL ---各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），本次评价取 20dB(A)。

由此公式计算各类施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 5.2-5。

表 5.2-5 距声源不同距离施工噪声预测值表

机械类型	噪声预测值(dB(A))									
	5m	10m	20m	35m	40m	50m	100m	150m	200m	280m
液压挖掘机	86	80	74	69	68	66	60	56	54	51
商砼搅拌车	88	82	76	71	70	68	62	58	56	53
重型运输车	86	80	74	69	68	66	60	56	54	51
推土机	86	80	74	69	68	66	60	56	54	51

根据计算，离声源 40m 之外均可衰减至 70dB(A)以下。

本项目输电线路周围 40m 范围内有 1 处声环境敏感目标党家水村 3 队满福龙宅。本次评价针对声环境保护目标进行了施工期昼间噪声预测，噪声源强选用单台施工机械作业，距声源 5m 处的声压级为 88dB(A)。预测结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 施工期声环境保护目标处噪声预测结果

序号	声环境保护目标	与最近塔基距离 (m)	时段	背景噪声值 dB(A)	噪声贡献值 dB(A)	噪声预测值 dB(A)	标准 dB(A)	达标情况
1	党家水村 3 队满福龙宅	71	昼间	41	45	46.5	55	达标

根据预测结果可知，声环境保护目标处的噪声昼间预测值为 46.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

本项目施工在昼间（6:00-22:00）进行，夜间不进行施工，且主要为点状施工，开挖土方时段较集中，后续杆塔架设时运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短暂的。施工期通过加强施工机械维护和保养，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业，采用限制鸣喇叭，减速慢行等噪声减缓措施后，施工期噪声对环境影响较小。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 永康 330kV 升压站工程

升压站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扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。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。

升压站施工中将施工区域全部控制在固定区域内并设置围挡，且施工期会先进行施工围墙的修筑对扬尘起到一定阻隔作用。10kV 站用电源线路兼做 10kV 临时施工电源线路，永临结合，减少开挖产生的扬尘影响。10kV 站用电源架空线路采用砼杆，占地面积较小，施工量较小，施工结束后及时进行回填，并进行植被恢复，降低扬尘的产生量。站外雨水排水管线施工时，应设置施工围挡，施工结束后进行土方回填及植被恢复，减少施工扬尘的产生。施工期禁止大风天气进行基础施工，产生的临时堆土及时苫盖，并定期进行洒水；对开挖产生的临时土方、砂石等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

在采取以上措施后，升压站施工期对周围大气环境影响较小。

5.3.2 永康~天都山 330kV 线路工程

输电线路施工扬尘主要来自线路塔基开挖、平整等产生的扬尘及施工机械尾气。

输电线路塔基单个基础开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔基础施工一般在 3 日内可完成。在土方开挖过程中，严格按设计施工，减少土方开挖量，并将挖出的土方集中堆放并及时采用密目网进行遮盖。基坑开挖完工后，尽快浇筑混凝土，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。根据施工现场情况，进行洒水抑尘，减少扬尘的产生。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。如用汽车运送易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应减少落差，减少扬尘。跨越场区域地表采取隔离措施，减少扬尘的产生。输电线路施工场地较为开阔，具有较好的扩散条件，通过加强施工车辆使用与养护，施工机械尾气对周围大气环境影响很小。

在采取以上措施后，输电线路施工期对周围大气环境影响较小。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 永康 330kV 升压站工程

升压站建设期固体废弃物主要为施工过程中产生的建筑垃圾（包装材料等）等，以及施工人员产生的少量生活垃圾。施工期产生的建筑垃圾及生活垃圾均分类集中收集。

升压站区土石方开挖填筑活动主要集中在升压站基础的开挖及回填，升压站区的挖方大部分就地回填在升压站区，余下的表土按表层土在上的顺序堆放至塔基周围，作为塔基防渗土，余（弃）方由施工单位运至当地填埋场处置，运距约 5km，并签订处置协议或综合利用协议。10kV 站用电源线路（兼 10kV 临时施工电源线路）及站外雨水排水管线施工开挖的土方全部用于回填，无弃土产生。施工单位应针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报项目所在地县级以

上政府部门备案。施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理，施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾桶。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别分类堆放，由施工单位安排专人专车定期运至环卫部门指定的地点处置。

5.4.2 永康~天都山 330kV 线路工程

输电线路施工过程中产生的固体废弃物主要为生活垃圾和建筑垃圾（包装材料等）。施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

（1）本项目输电线路无弃土产生，线路塔基少量土方用于线路塔基回填及临时占地平整恢复使用。塔基施工开挖的土方按照土层顺序进行回填，少量剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至塔基周围，作为塔基防渗土，也便于植被恢复。

（2）项目施工过程中产生的建筑垃圾（包装材料等），施工单位针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报项目所在地县级以上政府部门备案。

（3）输电线路施工人员产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理。

采取以上措施后，本项目在施工过程中产生的固废不会对环境产生不良影响。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 永康 330kV 升压站工程

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。升压站施工期采用商品混凝土施工，生产废水主要在设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生；生活污水主要来自施工人员的生活污水。为减少施工期废污水对水环境的影响，采取如下水污染防治措施：

（1）施工人员产生的生活污水依托租住地生活污水处理系统进行处理。

（2）将物料、车辆清洗废水，经过沉淀处理后回用，不外排。

（3）做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨天开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

5.5.2 永康~天都山 330kV 线路工程

输电线路施工期均采用商品混凝土，无搅拌废水等施工废水产生。施工人员产生的生活污水依托租住地生活污水处理系统进行处理，对工程沿线水环境不会造成影响

本项目输电线路跨越的主要河流为校育川沟，校育川沟河道和冲沟宽度较窄，本项目线路均采用一档跨越，不在河道中立塔，杆塔位置距离河道的距离均大于 30m。本项目施工期将加强施工人员的教育，做到文明施工，禁止向河道排放、倾倒垃圾。

综上，本项目施工期对周围地表水环境产生的影响较小。

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 升压站电磁环境影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，本项目电磁环境影响评价等级为二级，本项目新建升压站采用类比监测方法预测升压站运行后对其周围电磁环境的影响。

（1）选择类比对象

为预测永康 330kV 升压站工程运行后产生的工频电场、工频磁场对站界外的环境影响，选取与本项目 330kV 升压站较为相似的塞上 330kV 变电站作为类比变电站，即电压等级相同、主变规模、容量相近、出线规模类似。类比监测数据引用《宁夏塞上 330 千伏变电站第三台主变扩建工程环境影响报告表》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对塞上 330kV 变电站的现状监测数据。

本次评价选择塞上 330kV 变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目升压站与类比变电站主要技术指标比较

项目名称	永康 330kV 升压站 (本期新建)	塞上 330kV 变电站 (类比变电站)
所在位置	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区
占地面积	1.9122hm ²	2.0240hm ²
电压等级	330kV/35kV	330kV/110kV/35kV
主变容量	2×250MVA	2×360MVA
330kV 出线间隔	2 回	4 回
主变布置	户外	户外
330kV 配电装置	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置
平面布置	主变布置在站区中间区域；330kV 配电装置分布在其主变东南侧	主变布置在站区中间区域；330kV 配电装置分布在其主变西侧
环境条件	站址地貌单元属香山中低山、低缓丘陵及山麓斜坡堆积地貌，地形开阔，地势高差相对较大	以荒漠丘陵为主，地形开阔，地势较为平坦

由上表可知：

①电压等级、主变容量

本项目新建升压站和类比变电站的电压等级均为 330kV，电压等级相同；本期新建永康 330kV 升压站主变 2 组，容量为 2×250MVA；类比变电站主变 2 组，容量为 2×360MVA，类比变电站主变容量大于本期新建永康 330kV 升压站。根据电磁

环境影响分析，电压等级和主变容量是影响变电站及升压站周围电磁环境的主要因素，故本项目永康 330kV 升压站较类比塞上 330kV 变电站电磁环境影响小。因此，采用塞上 330kV 变电站进行类比分析其结果相对保守。

②330kV 出线间隔规模

本项目升压站 330kV 出线间隔 2 回，类比变电站 330kV 出线间隔 4 回，类比变电站 330kV 出线间隔规模大于本期新建永康 330kV 升压站。故本项目永康 330kV 升压站较类比塞上 330kV 变电站电磁环境影响小。因此，采用塞上 330kV 变电站进行类比分析其结果相对保守。

③电气设备布置方式

本项目升压站和类比变电站均采用户外布置，本项目升压站 330kV 配电装置采用户外 GIS 布置，类比变电站 330kV 配电装置也采用户外 GIS 布置，配电装置布置相同，因此，采用塞上 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

④平面布置形式

本期新建永康 330kV 升压站与类比变电站主变压器均布置在站区中部位置，且本期新建升压站和类比变电站主变压器均南北呈“一”字型排列；本期新建升压站 330kV 配电装置分布在其主变东南侧，类比变电站 330kV 配电装置分布在其主变西侧。本期新建升压站和类比变电站平面布置总体较为相似。因此，采用塞上 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

⑤所在位置及面积

本期新建永康 330kV 升压站与类比变电站均位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区，地势均较为开阔，环境条件较相似，且类比变电站与本期新建永康 330kV 升压站占地面积基本差不多，因此，采用塞上 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，本次选用塞上 330kV 变电站作为类比变电站，该变电站虽然与本期新建永康 330kV 升压站存在一些差异，但从电压等级、主变容量、主变数量、出线规模、电气设备布置方式、平面布置和占地面积等分析，选用塞上 330kV 变电站的监测结果来预测分析本期永康 330kV 升压站投运后的电磁环境影响是可行的，可以反映出永康 330kV 升压站工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

（2）类比监测项目

工频电场、工频磁场。

（3）类比监测频次

昼间监测 1 次。

(4) 类比监测方法

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

(5) 类比监测仪器

表 6.1-2 监测仪器一览表

监测单位	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏盛世蓝天环保技术有限公司	SEM-600 LF-01D 电磁场探头和读出装置	工频电场 (0.5V/m~100kV/m) 工频磁场 (0.1nT~10mT)	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号: G-2240/D-2238 设备编号: LT-DC03-1 检定单位: 华南国家计量测试中心（广东省计量科学研究院） 检定证书号: WWD202403202 有效期: 2024.9.23-2025.9.22

(6) 类比监测条件

类比监测条件: 2025 年 7 月 21 日, 昼间天气晴, 温度 30.1°C~34.5°C, 湿度 31.2%~34.3%, 风速 1.9m/s~3.1m/s, 大气压 868.9hPa~871.6hPa。

(7) 类比监测点位

在塞上 330 千伏变电站厂界四周 5m 处, 距离地面 1.5m 高度, 共布设 7 个监测点; 断面监测路径以塞上变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点, 在垂直于围墙的方向上布置, 监测点间距为 5m, 顺序测至距离围墙 50m 处为止。

塞上 330 千伏变电站监测点位示意图见图 6.1-1。

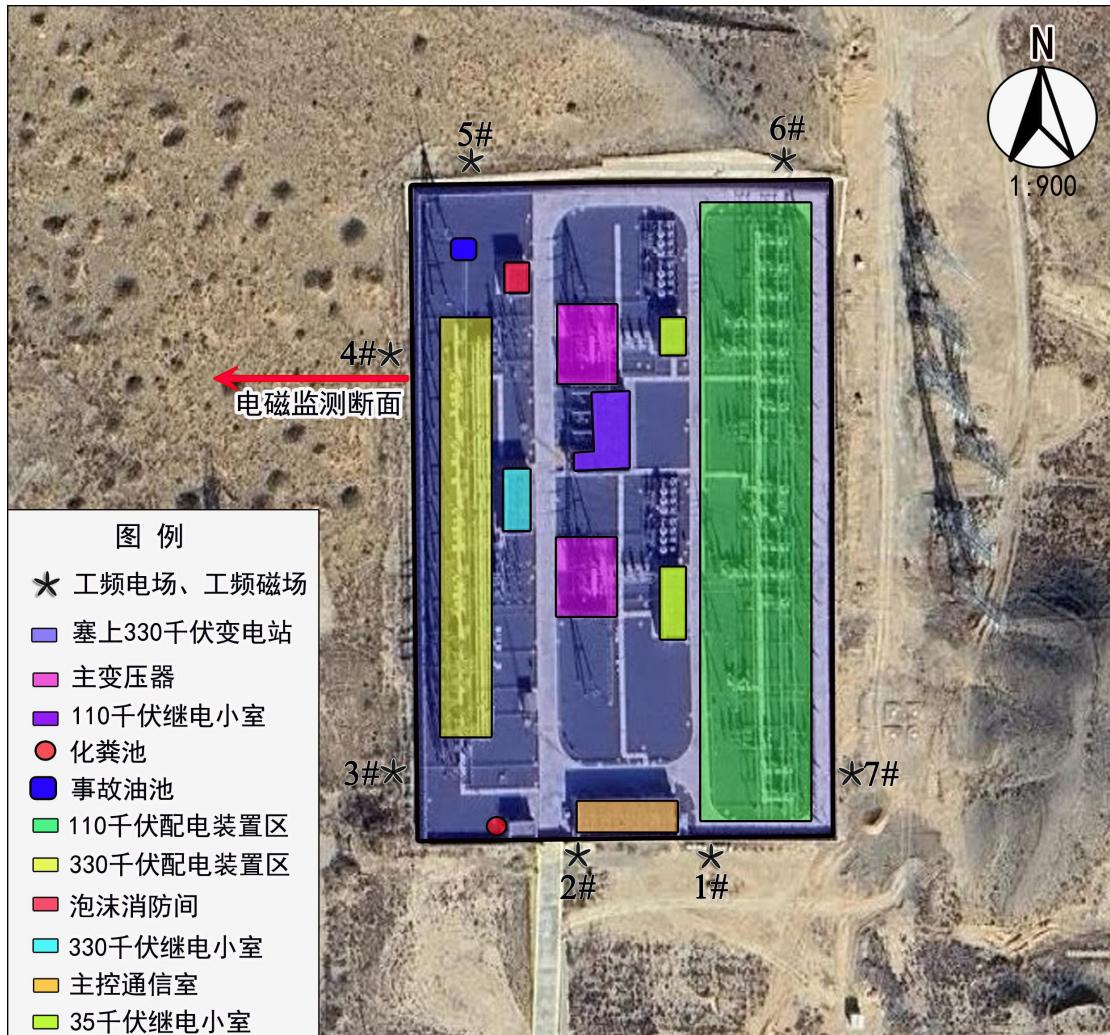


图 6.1-1 类比变电站电磁监测点位示意图

(8) 类比运行工况

塞上 330 千伏变电站监测期间的主变运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-3 类比变电站监测期间运行工况一览表

工程名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
塞上 330 千伏变电站 2 号主变	347.1~350.2	63.16~70.12	32.62~38.9	17.41~19.52
塞上 330 千伏变电站 3 号主变	347.6~353.1	63.23~68.51	32.91~36.7	17.52~21.45

(9) 类比监测结果

塞上 330 千伏变电站运行产生的工频电场、工频磁场见表 6.1-4。类比监测报告见附件 7。

表 6.1-4 类比变电站电磁环境监测结果

测点 序号	行政 区域	测量点位	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
			监测值	标准值	监测值	标准值
1	宁夏回	变电站南侧围墙外 5m (1#)	14.50	4000	0.5606	100

2	族自治 区中卫 市沙坡 头区	变电站南侧围墙外 5m (2#)	32.38		0.4606	
3		变电站西侧围墙外 5m (3#)	194.71		0.2556	
4		变电站西侧围墙外 5m (4#)	215.97		0.2651	
4-1		变电站西侧围墙外 10m	162.58		0.2406	
4-2		变电站西侧围墙外 15m	119.32		0.1816	
4-3		变电站西侧围墙外 20m	98.04		0.1336	
4-4		变电站西侧围墙外 25m	57.08		0.1204	
4-5		变电站西侧围墙外 30m	32.98		0.1067	
4-6		变电站西侧围墙外 35m	25.20		0.0910	
4-7		变电站西侧围墙外 40m	19.40		0.0796	
4-8		变电站西侧围墙外 45m	12.59		0.0637	
4-9		变电站西侧围墙外 50m	9.517		0.0552	
5		变电站北侧围墙外 5m (5#)	64.49		0.3034	
6		变电站北侧围墙外 5m (6#)	117.43		0.2447	
7		变电站东侧围墙外 5m (7#)	140.24		1.0157	

从上表可以看出，塞上 330 千伏变电站厂界四周 5m 处监测的工频电场强度在 14.50V/m~215.97V/m 之间，工频磁感应强度在 0.2447μT~1.0157μT 之间，变电站西侧电磁衰减断面处的工频电场强度在 9.517V/m~215.97V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0552μT~0.2651μT 之间。监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

因此，根据类比监测结果可知，永康 330kV 升压站工程投运后升压站站界四周工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级，架空线路的电磁环境影响预测应采用模式预测的方式。

（1）预测模式

本项目架空线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

a. 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：

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

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）。

（ U ）矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

b. 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（附录 D）

由于工频电磁场具有准静态性，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。

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，如图 6.1-6。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；

L ——导线与预测点水平距离， m。

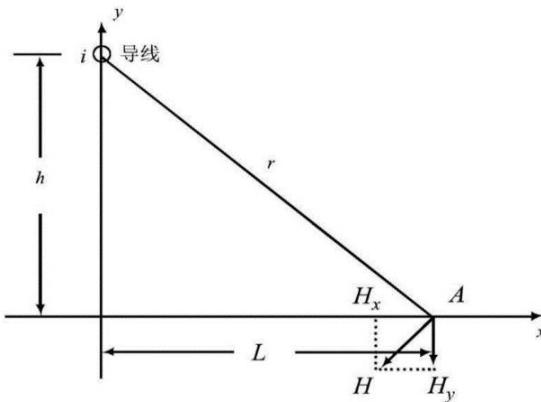


图 6.1-2 磁场向量图

本项目为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

式中： H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT）（一般也简称磁场强度），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中： B ——磁感应强度（T）；

H ——磁场强度（H）；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$)。

（2）计算参数的选取

1) 塔型

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间

距离和线路运行工况（电压、电流等）等因素决定。线路运行时，对地产生的电磁环境影响主要取决于塔型呼称高的大小，呼称高越小，影响越大。当杆塔型号、导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。

据此，本次预测根据本项目输电线路不同架设方式分别选取电磁影响最大的塔型进行预测。本次新建330kV单回线路电磁环境预测选取塔型3JZB2（边导线距中心距离11.54m）；本次新建330kV双回线路电磁环境预测选取同塔双回塔型330-HC22S-JC4（边导线距中心距离12m），因本项目330kV线路双回路段与拟建常乐～天都山330kV线路工程同塔双回挂线，故本次对双回路段单侧挂线及双侧挂线分别进行预测。

2) 预测高度

根据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），330kV架空线路经过非居民区时线路导线最小对地高度为7.5m，线路经过居民区时线路导线最小对地高度为8.5m。根据工程初步设计资料和现场调查，本项目新建330kV单回线路评价范围内无电磁环境敏感目标，新建330kV双回线路评价范围内有1处电磁环境敏感目标。

①新建330kV单回线路：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于9m（设计提供），此时线路下方的工频电场强度能够满足10kV/m控制限值的要求。

②新建330kV同塔双回线路（双侧挂线）：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于9m（设计提供），此时架空输电线路下方的工频电场强度能够满足10kV/m控制限值的要求。在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，本次预测导线最小离地高度27m（设计提供），可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的要求。同时对环境敏感目标处工频电场强度4kV/m等值线进行了预测。

③新建330kV同塔双回线路（单侧挂线）：在经过非居民区及其附近时，本次预测导线对地高度不低于9m（设计提供），此时架空输电线路下方的工频电场强度能够满足10kV/m控制限值的要求。在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，本次预测导线最小离地高度27m（设计提供），可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的要求。同时对环境敏感目标处工频电场强度4kV/m等值线进行了预测。

（3）预测范围

以本工程铁塔中心为计算原点，每1m设一个预测点，预测评价范围内的工频电场强

度和工频磁感应强度。预测参数见表6.1-5，预测选取的塔型及预测参数示意图见图6.1-3~图6.1-5。

表 6.1-5 本项目输电线路电磁预测参数一览表

预测参数	330kV 单回路	330kV 同塔双回路 (双侧挂线)	330kV 同塔双回路 (单侧挂线)
预测塔型	3JZB2	330-HC22S-JC4	330-HC22S-JC4
导线型式	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45
导线排列 方式	水平排列	垂直排列	垂直排列
分裂型式	2 分裂	2 分裂	2 分裂
导线外径	33.8mm	33.8mm	33.8mm
分裂间距	500mm	500mm	500mm
预测电压	346.5kV	346.5kV	346.5kV
预测电流	2080A	2080A	2080A
计算点距 地高	1.5m	1.5m	1.5m
导线计算 高度	9m	9m、27m	9m、27m
计算距离	-70m~70m	-70m~70m	-70m~70m
相序	/	异相序 (BAC-BCA) (设计 提供)	/

- 注: 1.本次计算电流按设计资料提供导线长期允许电流计算。
 2.根据设计资料, 本项目 330kV 双回线路(双侧挂线)导线采用异相序排列, 本次预测按异相序排列进行计算。
 3.根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 330kV 架空线路经过非居民区时线路导线最小对地高度为 7.5m, 线路经过居民区时线路导线最小对地高度为 8.5m。根据设计提供资料, 本项目单回路输电线路经过非居民区的导线对地高度最低为 9m; 本项目双回路输电线路经过非居民区的导线对地高度最低为 9m、经过居民区(电磁环境敏感目标处)的导线对地高度最低为 27m。
 4.本次单回路输电线路预测导线对地高度为 9m 时的工频电场强度、工频磁感应强度, 可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。
 5.本次双回路输电线路(双侧挂线及单侧挂线)预测导线对地高度为 9m 时的工频电场强度、工频磁感应强度, 可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。
 本次双回路输电线路(双侧挂线及单侧挂线)预测导线对地高度为 27m(电磁环境敏感目标处)的工频电场强度、工频磁感应强度, 可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

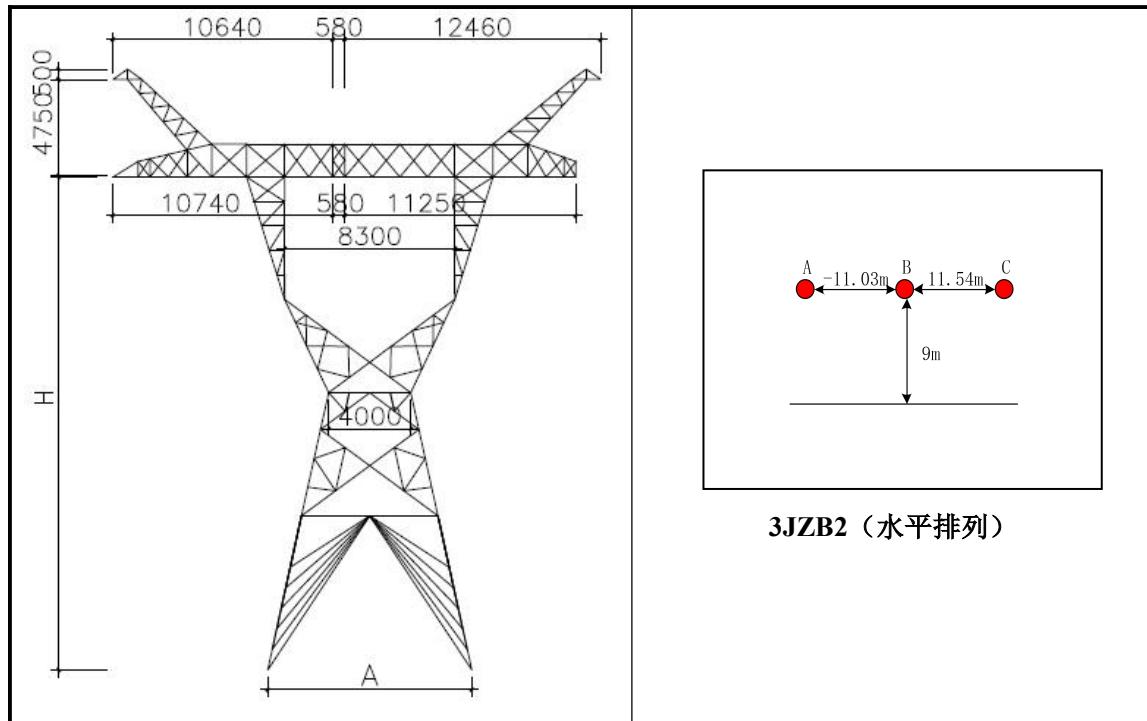


图 6.1-3 330kV 单回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

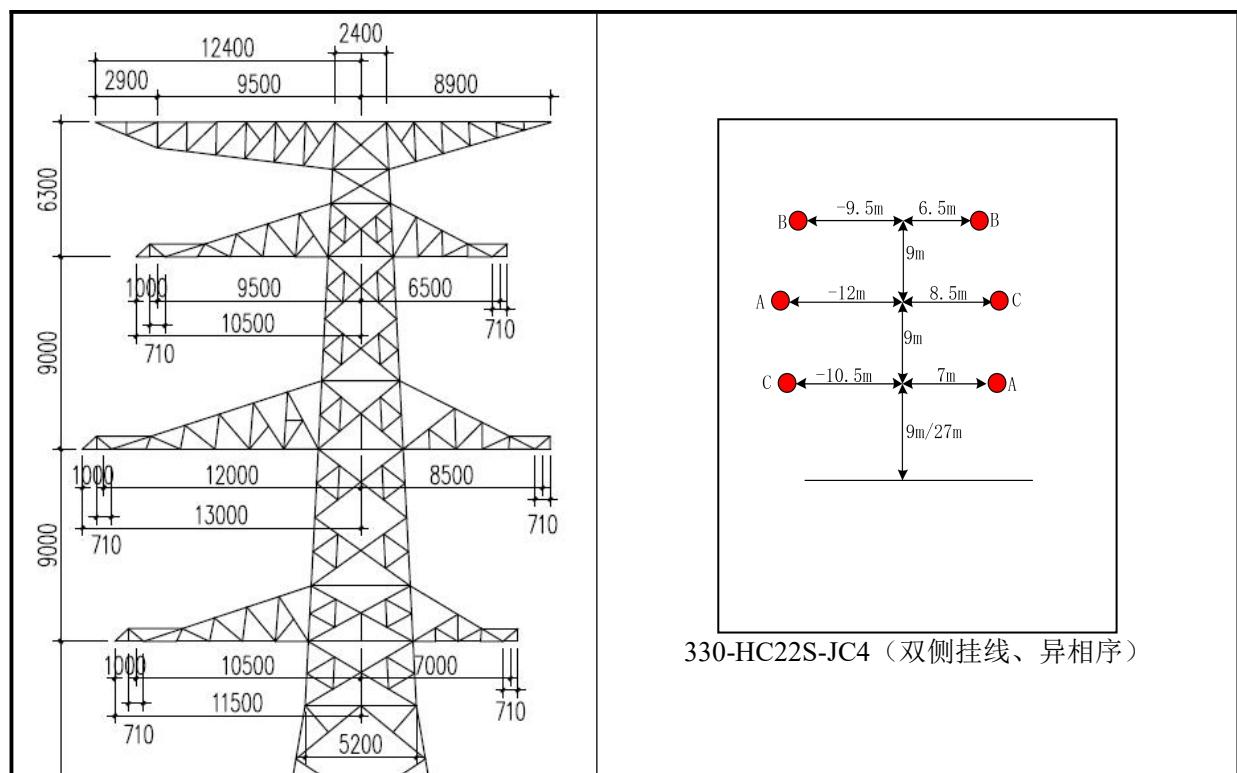


图 6.1-4 330kV 双回线路（双侧挂线）预测所选的塔型及预测参数示意图

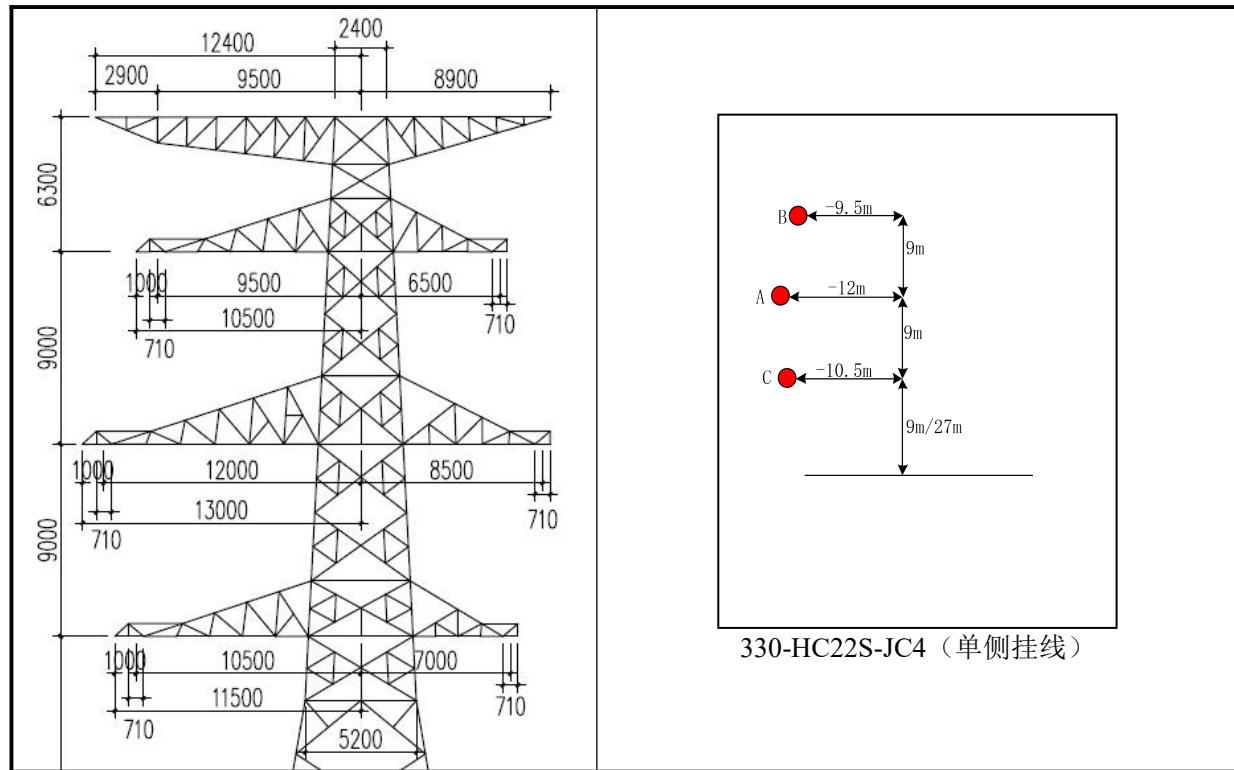


图 6.1-5 330kV 双回线路（单侧挂线）预测所选的塔型及预测参数示意图

(3) 预测结果

①330kV 单回线路预测结果

本项目新建330kV单回线路在导线对地高度9m时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表6.1-6、图6.1-6、图6.1-7。

表6.1-6 新建330kV单回线路电磁预测结果

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-70	0.0885	1.6758
-69	0.0925	1.7253
-68	0.0967	1.7772
-67	0.1011	1.8314
-66	0.1058	1.8882
-65	0.1109	1.9476
-64	0.1162	2.01
-63	0.1219	2.0753
-62	0.1280	2.144
-61	0.1345	2.2161
-60	0.1414	2.292
-59	0.1488	2.3718
-58	0.1568	2.4559
-57	0.1653	2.5446
-56	0.1745	2.6382
-55	0.1844	2.7372
-54	0.1950	2.8418
-53	0.2065	2.9526
-52	0.2188	3.07

-51	0.2322	3.1947
-50	0.2467	3.3271
-49	0.2625	3.468
-48	0.2796	3.6181
-47	0.2982	3.7783
-46	0.3186	3.9494
-45	0.3408	4.1325
-44	0.3651	4.3287
-43	0.3918	4.5394
-42	0.4212	4.7659
-41	0.4535	5.0099
-40	0.4892	5.2733
-39	0.5288	5.5581
-38	0.5727	5.8668
-37	0.6215	6.2021
-36	0.6760	6.567
-35	0.7370	6.9653
-34	0.8054	7.401
-33	0.8823	7.879
-32	0.9691	8.4047
-31	1.0673	8.9847
-30	1.1787	9.6264
-29	1.3056	10.3388
-28	1.4504	11.132
-27	1.6160	12.0182
-26	1.8060	13.0116
-25	2.0243	14.1288
-24	2.2753	15.3891
-23	2.5641	16.8148
-22	2.8957	18.4314
-21	3.2753	20.2669
-20	3.7069	22.351
-19	4.1924	24.7125
-18	4.7294	27.3748
-17	5.3082	30.348
-16	5.9080	33.6171
-15	6.4933	37.1265
-14	7.0122	40.7656
-13	7.4002	44.364
-12	7.5921	47.709
-11	7.5420	50.5928
-10	7.2443	52.8748
-9	6.7447	54.5257
-8	6.1382	55.6283
-7	5.5559	56.3352
-6	5.1424	56.8141
-5	5.0096	57.2019
-4	5.1733	57.58
-3	5.5374	57.9664
-2	5.9494	58.3225
-1	6.2648	58.5772
0	6.3834	58.6629
1	6.2672	58.5524
2	5.9461	58.275
3	5.5117	57.9023

4	5.1007	57.5133
5	4.8664	57.1585
6	4.9230	56.8366
7	5.2829	56.4851
8	5.8542	55.983
9	6.4982	55.1669
10	7.0798	53.8654
11	7.4912	51.9509
12	7.6660	49.3917
13	7.5875	46.2755
14	7.2852	42.7853
15	6.8181	39.1412
16	6.2535	35.5415
17	5.6508	32.1303
18	5.0537	28.991
19	4.4901	26.1586
20	3.9747	23.6347
21	3.5130	21.4019
22	3.1051	19.4335
23	2.7476	17.6999
24	2.4359	16.1721
25	2.1647	14.8231
26	1.9290	13.629
27	1.7239	12.5689
28	1.5452	11.6247
29	1.3892	10.7811
30	1.2526	10.0247
31	1.1328	9.3445
32	1.0274	8.7307
33	0.9343	8.1752
34	0.8520	7.6709
35	0.7788	7.2118
36	0.7137	6.7928
37	0.6556	6.4093
38	0.6035	6.0575
39	0.5568	5.734
40	0.5148	5.4359
41	0.4768	5.1605
42	0.4425	4.9056
43	0.4114	4.6692
44	0.3831	4.4496
45	0.3574	4.2453
46	0.3339	4.0547
47	0.3124	3.8768
48	0.2928	3.7105
49	0.2747	3.5546
50	0.2581	3.4085
51	0.2428	3.2712
52	0.2288	3.1421
53	0.2157	3.0206
54	0.2037	2.906
55	0.1925	2.7978
56	0.1822	2.6956
57	0.1725	2.599
58	0.1636	2.5075

59	0.1552	2.4207
60	0.1475	2.3384
61	0.1402	2.2603
62	0.1334	2.186
63	0.1270	2.1153
64	0.1211	2.0481
65	0.1155	1.984
66	0.1102	1.9229
67	0.1053	1.8645
68	0.1007	1.8089
69	0.0963	1.7556
70	0.0922	1.7047
最大值	7.666	58.6629
最大值点距线路中心线水平距离 (m)	12	0

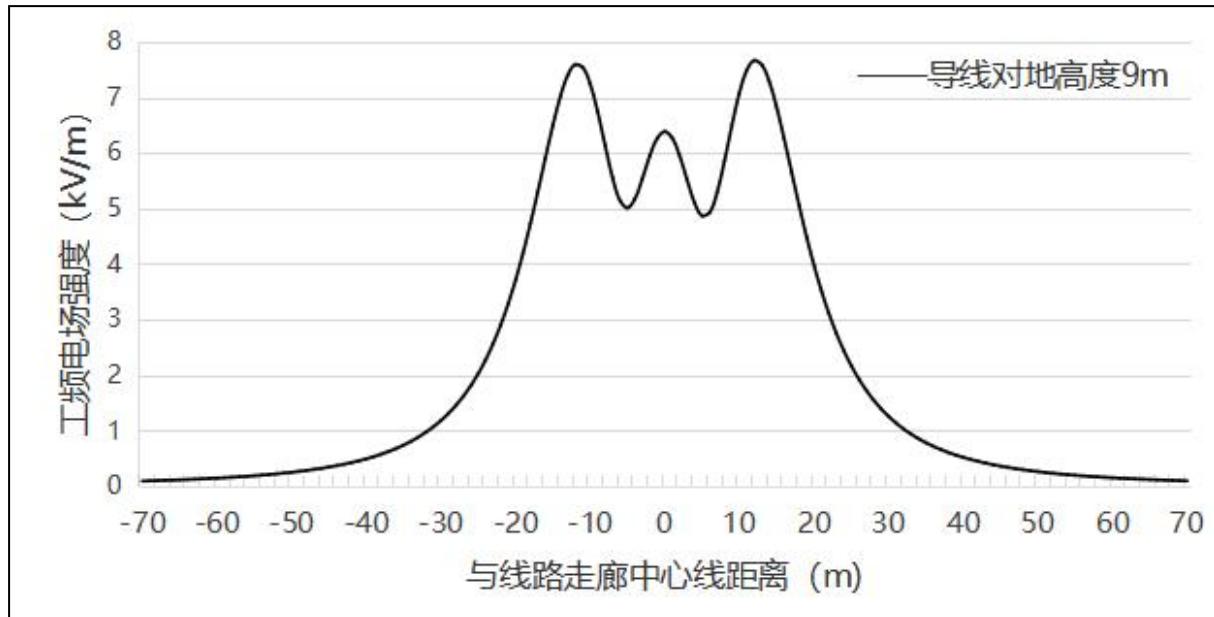


图 6.1-6 新建 330kV 单回线路工频电场强度变化趋势

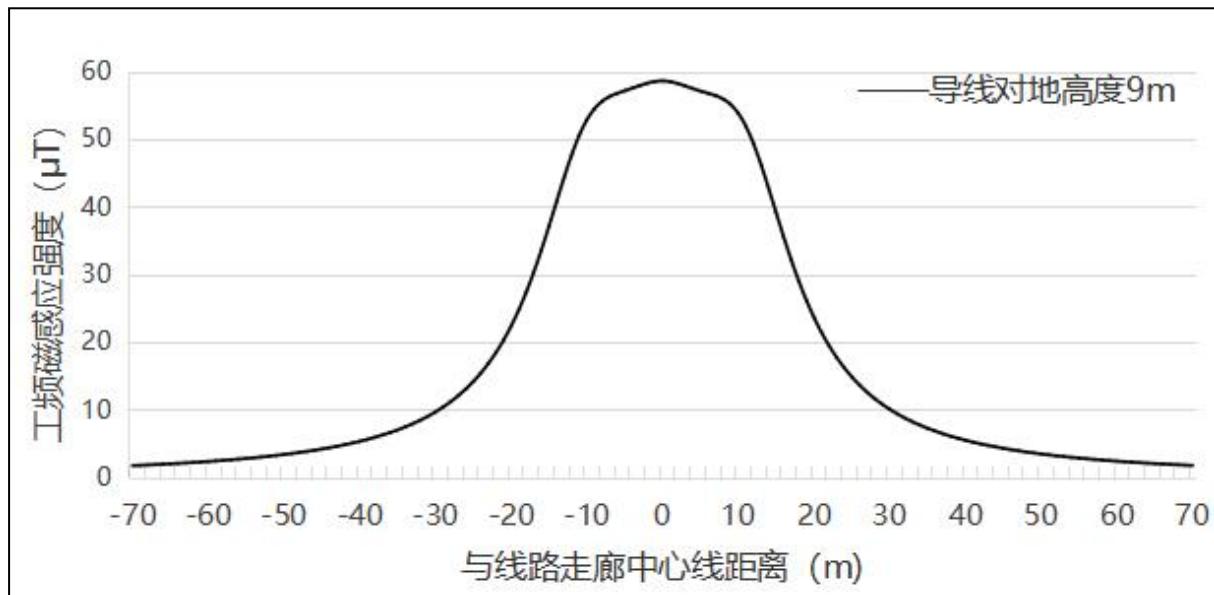


图 6.1-7 新建 330kV 单回线路工频磁感应强度变化趋势

从表 6.1-6、图 6.1-6、图 6.1-7 可知，新建 330kV 单回线路在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 9m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 7.666kV/m，出现在距线路中心线水平距离 12m 处，其工频磁感应强度最大值为 58.6629μT，出现在距线路中心线水平距离 0m 处，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

②330kV 同塔双回线路（双侧挂线）预测结果

本项目新建330kV同塔双回线路（双侧挂线）在导线不同对地高度时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表6.1-7、图6.1-8、图6.1-9。

表 6.1-7 新建 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）电磁预测结果

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m		导线对地高度 27m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-70	0.2581	2.3227	0.1151	1.9074
-69	0.2633	2.3893	0.1137	1.9518
-68	0.2686	2.4587	0.112	1.9977
-67	0.274	2.5312	0.1101	2.045
-66	0.2795	2.6068	0.1079	2.0938
-65	0.2851	2.6858	0.1054	2.1442
-64	0.2908	2.7683	0.1026	2.1961
-63	0.2966	2.8547	0.0995	2.2498
-62	0.3024	2.9451	0.0959	2.3052
-61	0.3083	3.0397	0.092	2.3623
-60	0.3143	3.1388	0.0877	2.4214
-59	0.3202	3.2428	0.0829	2.4823
-58	0.3262	3.3519	0.0776	2.5452
-57	0.3322	3.4664	0.0717	2.6101
-56	0.3381	3.5868	0.0654	2.6772
-55	0.344	3.7133	0.0585	2.7464
-54	0.3498	3.8465	0.0511	2.8179
-53	0.3555	3.9867	0.0432	2.8917
-52	0.361	4.1345	0.0351	2.9678
-51	0.3663	4.2904	0.0273	3.0463
-50	0.3712	4.455	0.0214	3.1274
-49	0.3759	4.6289	0.021	3.211
-48	0.3801	4.8128	0.0277	3.2973
-47	0.3837	5.0075	0.0391	3.3862
-46	0.3868	5.2138	0.0531	3.4778
-45	0.3891	5.4325	0.0692	3.5722
-44	0.3906	5.6648	0.0869	3.6693
-43	0.391	5.9117	0.1062	3.7694
-42	0.3903	6.1743	0.1271	3.8722
-41	0.3882	6.454	0.1498	3.9779
-40	0.3846	6.7523	0.1741	4.0865
-39	0.3793	7.0707	0.2002	4.1979
-38	0.372	7.4111	0.2282	4.3121
-37	0.3626	7.7755	0.258	4.4291
-36	0.351	8.166	0.2898	4.5487
-35	0.3374	8.5853	0.3236	4.6709
-34	0.3221	9.036	0.3594	4.7955
-33	0.3062	9.5213	0.3971	4.9223
-32	0.2917	10.0448	0.4369	5.0512
-31	0.2826	10.6105	0.4786	5.182
-30	0.2852	11.2229	0.5223	5.3143
-29	0.3072	11.8873	0.5677	5.4478
-28	0.3556	12.6095	0.6147	5.5822
-27	0.4343	13.3963	0.6631	5.7171

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m		导线对地高度 27m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-26	0.5454	14.2553	0.7128	5.852
-25	0.691	15.1952	0.7635	5.9864
-24	0.8742	16.2256	0.8147	6.1197
-23	1.0999	17.3573	0.8661	6.2515
-22	1.374	18.6015	0.9174	6.381
-21	1.7033	19.9695	0.968	6.5077
-20	2.095	21.4715	1.0175	6.6309
-19	2.5552	23.1142	1.0653	6.7499
-18	3.0872	24.8973	1.111	6.8641
-17	3.6889	26.8081	1.154	6.9728
-16	4.3486	28.8134	1.1939	7.0756
-15	5.0412	30.8503	1.2303	7.172
-14	5.7239	32.8183	1.2629	7.2614
-13	6.3367	34.5782	1.2915	7.3436
-12	6.8087	35.9677	1.316	7.4184
-11	7.0741	36.8368	1.3363	7.4856
-10	7.0928	37.0971	1.3528	7.5451
-9	6.8657	36.7582	1.3656	7.5972
-8	6.435	35.9306	1.3751	7.6418
-7	5.8712	34.7916	1.3818	7.6793
-6	5.2533	33.5379	1.3863	7.7098
-5	4.6565	32.3479	1.389	7.7335
-4	4.1475	31.3637	1.3905	7.7509
-3	3.7858	30.686	1.3911	7.7619
-2	3.6199	30.3773	1.391	7.7668
-1	3.6753	30.4641	1.3906	7.7656
0	3.9433	30.9391	1.3895	7.7584
1	4.3847	31.76	1.3878	7.7449
2	4.9447	32.8471	1.3851	7.7251
3	5.5603	34.0803	1.3808	7.6988
4	6.1602	35.2987	1.3746	7.6657
5	6.6663	36.3115	1.3658	7.6256
6	7.0017	36.9253	1.3541	7.5782
7	7.1076	36.9895	1.3389	7.5233
8	6.9614	36.4397	1.3199	7.461
9	6.5839	35.3162	1.2969	7.391
10	6.0307	33.7426	1.2698	7.3135
11	5.3724	31.8791	1.2386	7.2287
12	4.676	29.879	1.2036	7.1368
13	3.9932	27.8624	1.1649	7.0383
14	3.3577	25.9104	1.1229	6.9334
15	2.7875	24.07	1.078	6.8228
16	2.2889	22.3632	1.0307	6.707
17	1.8609	20.7962	0.9816	6.5867
18	1.4987	19.3655	0.9311	6.4625
19	1.1955	18.0625	0.8797	6.3351
20	0.9443	16.8765	0.828	6.205
21	0.7388	15.7964	0.7763	6.0729
22	0.574	14.8113	0.725	5.9394
23	0.4463	13.9112	0.6745	5.8051
24	0.3543	13.087	0.6252	5.6705
25	0.2972	12.3308	0.5772	5.5361

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m		导线对地高度 27m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
26	0.272	11.6355	0.5308	5.4022
27	0.2711	10.9947	0.4861	5.2694
28	0.2845	10.4031	0.4433	5.1379
29	0.3039	9.8559	0.4024	5.008
30	0.3245	9.3487	0.3635	4.8801
31	0.3438	8.8779	0.3267	4.7542
32	0.3608	8.4402	0.2919	4.6306
33	0.375	8.0326	0.2592	4.5096
34	0.3865	7.6524	0.2284	4.391
35	0.3954	7.2974	0.1995	4.2752
36	0.4021	6.9655	0.1726	4.1621
37	0.4066	6.6547	0.1475	4.0518
38	0.4094	6.3633	0.1241	3.9443
39	0.4106	6.0899	0.1025	3.8396
40	0.4104	5.833	0.0826	3.7378
41	0.4091	5.5914	0.0645	3.6389
42	0.4068	5.3639	0.0481	3.5427
43	0.4036	5.1495	0.0341	3.4493
44	0.3997	4.9472	0.0237	3.3587
45	0.3953	4.7562	0.0201	3.2707
46	0.3904	4.5757	0.0243	3.1854
47	0.385	4.405	0.0323	3.1027
48	0.3794	4.2433	0.0412	3.0225
49	0.3735	4.09	0.05	2.9447
50	0.3674	3.9447	0.0583	2.8694
51	0.3612	3.8068	0.066	2.7964
52	0.3549	3.6758	0.0731	2.7257
53	0.3485	3.5512	0.0796	2.6572
54	0.3421	3.4327	0.0855	2.5908
55	0.3356	3.3199	0.0909	2.5265
56	0.3292	3.2124	0.0957	2.4643
57	0.3229	3.11	0.1001	2.404
58	0.3165	3.0122	0.1041	2.3455
59	0.3103	2.9189	0.1076	2.2889
60	0.3041	2.8298	0.1107	2.2341
61	0.298	2.7446	0.1135	2.181
62	0.292	2.6631	0.1159	2.1295
63	0.2861	2.5852	0.1181	2.0796
64	0.2804	2.5105	0.1199	2.0313
65	0.2747	2.439	0.1215	1.9845
66	0.2691	2.3704	0.1229	1.939
67	0.2637	2.3046	0.124	1.895
68	0.2583	2.2415	0.1249	1.8523
69	0.2531	2.1809	0.1257	1.8109
70	0.248	2.1227	0.1262	1.7708
最大值	7.1076	37.0971	1.3911	7.7668
最大值点距线路中心线水平距离 (m)	7	-10	-3	-2

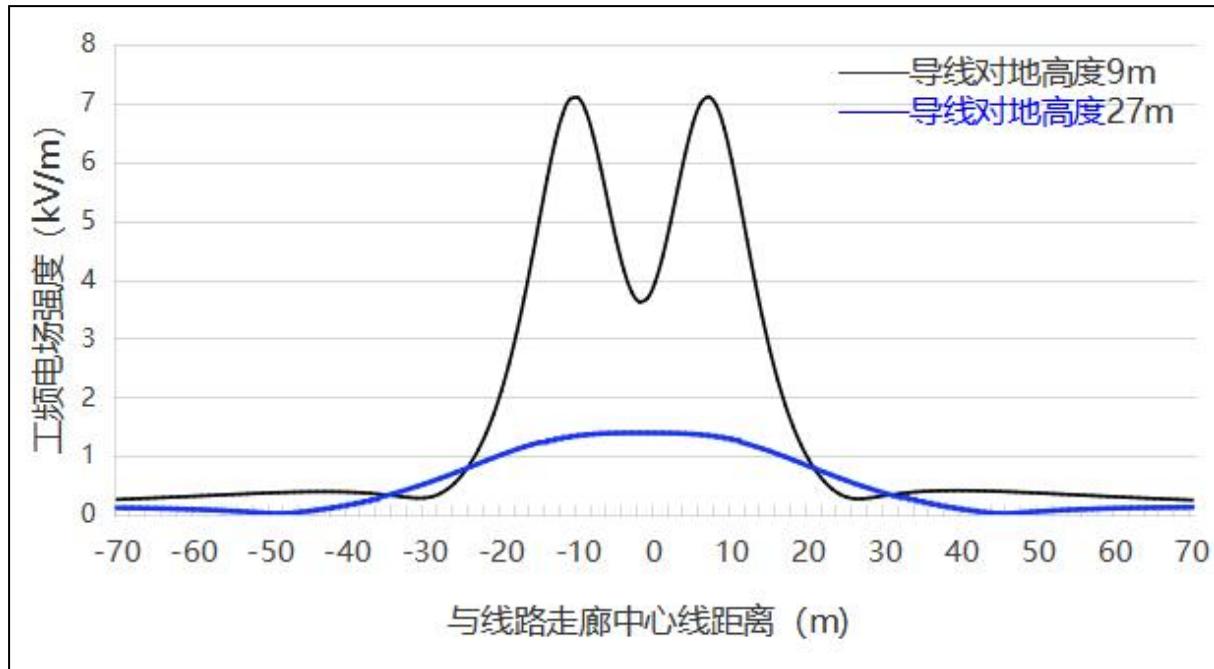


图 6.1-8 新建 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）工频电场强度变化趋势

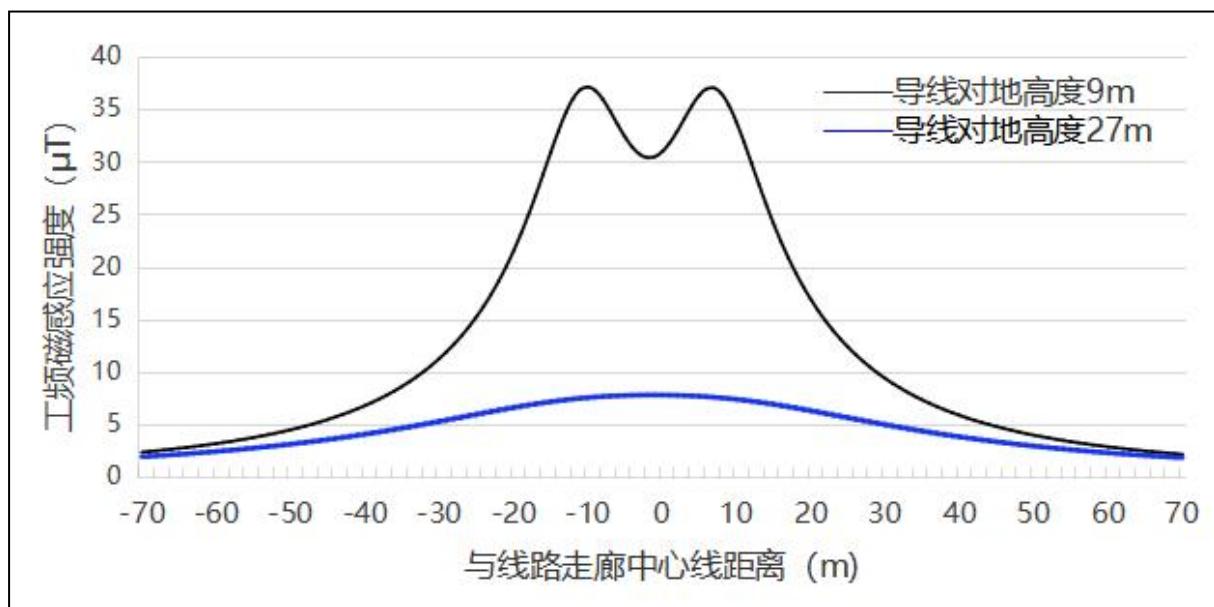


图 6.1-9 新建 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）工频磁感应强度变化趋势

从表 6.1-7、图 6.1-8、图 6.1-9 可知，新建 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 9m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 7.1076kV/m，出现在距线路中心线水平距离 7m 处，其工频磁感应强度最大值为 37.0971μT，出现在距线路中心线水平距离-10m 处，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

新建 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）在经过居民区及其附近时，在导线最低允许高度 27m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 1.3911kV/m，出现在距线路中心线水平距离-3m 处，其工频磁感应强度最大值为 7.7668μT，出现在距线路中心线水平距离-2m 处，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

本次对线下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测，新建 330kV 双回线路（双侧挂线）4kV/m 等值线分布情况见图 6.1-10。

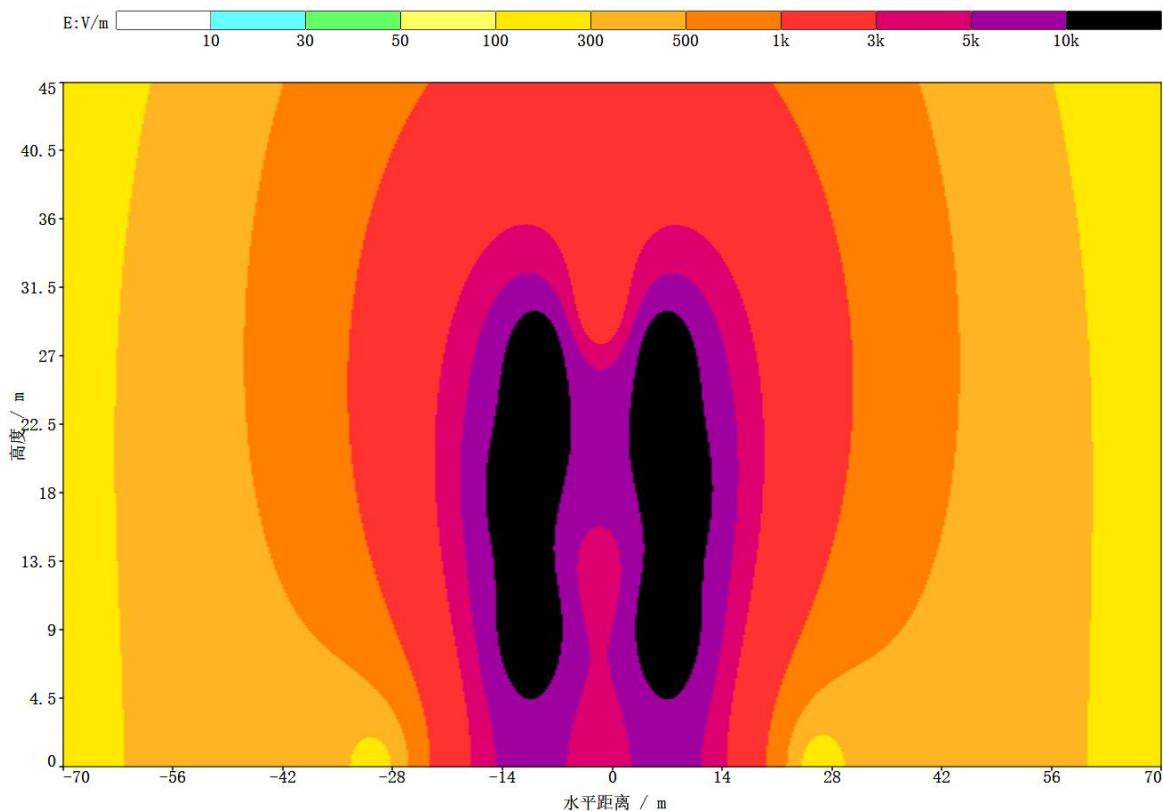


图 6.1-10 新建 330kV 双回线路（双侧挂线）4kV/m 等值线图

③330kV 同塔双回线路（单侧挂线）预测结果

新建330kV同塔双回线路（单侧挂线）在导线不同对地高度时的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表6.1-8、图6.1-11、图6.1-12。

表 6.1-8 新建 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）电磁预测结果

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m		导线对地高度 27m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-70	0.2001	1.6871	0.0752	1.3728
-69	0.2047	1.7404	0.0738	1.408
-68	0.2094	1.7961	0.0722	1.4445

-67	0.2143	1.8545	0.0705	1.4823
-66	0.2192	1.9157	0.0685	1.5213
-65	0.2243	1.9799	0.0662	1.5618
-64	0.2295	2.0473	0.0638	1.6037
-63	0.2348	2.1118	0.061	1.6471
-62	0.2402	2.1924	0.058	1.692
-61	0.2457	2.2707	0.0547	1.7386
-60	0.2514	2.353	0.0512	1.7869
-59	0.2571	2.4398	0.0473	1.8369
-58	0.263	2.5313	0.0433	1.8887
-57	0.2689	2.6278	0.0392	1.9424
-56	0.2749	2.7298	0.0351	1.998
-55	0.2809	2.8375	0.0315	2.0557
-54	0.287	2.9515	0.0288	2.1155
-53	0.2932	3.0723	0.0279	2.1774
-52	0.2993	3.2003	0.0295	2.2416
-51	0.3054	3.336	0.034	2.308
-50	0.3114	3.4802	0.0409	2.3769
-49	0.3174	3.6336	0.0498	2.4482
-48	0.3232	3.7967	0.0605	2.5221
-47	0.3288	3.9705	0.0727	2.5986
-46	0.3343	4.156	0.0864	2.6776
-45	0.3394	4.354	0.1014	2.7595
-44	0.3442	4.5656	0.1179	2.844
-43	0.3485	4.7922	0.1359	2.9314
-42	0.3524	5.035	0.1553	3.0216
-41	0.3558	5.2956	0.1764	3.1146
-40	0.3585	5.5756	0.199	3.2105
-39	0.3606	5.8769	0.2234	3.3092
-38	0.3621	6.2016	0.2495	3.4107
-37	0.363	6.5519	0.2775	3.515
-36	0.3635	6.9304	0.3073	3.6219
-35	0.364	7.3401	0.339	3.7313
-34	0.3651	7.7842	0.3727	3.8431
-33	0.3679	8.2663	0.4083	3.9571
-32	0.3739	8.7906	0.4458	4.0731
-31	0.3855	9.3615	0.4853	4.1907
-30	0.4058	9.9844	0.5265	4.3096
-29	0.439	10.6649	0.5695	4.4295
-28	0.4893	11.4097	0.6141	4.5498
-27	0.5615	12.2259	0.66	4.6701
-26	0.6602	13.1216	0.7071	4.7897
-25	0.7901	14.1056	0.755	4.908
-24	0.9564	15.1876	0.8034	5.0242
-23	1.1649	16.3776	0.8518	5.1376
-22	1.4223	17.6857	0.8999	5.2474
-21	1.7358	19.1215	0.9471	5.3525
-20	2.1127	20.6921	0.9928	5.4522
-19	2.5595	22.4003	1.0364	5.5454
-18	3.0794	24.2405	1.0774	5.6312
-17	3.6705	26.1931	1.1151	5.7087
-16	4.3212	28.2169	1.1489	5.7769
-15	5.0062	30.2397	1.1782	5.8351
-14	5.6827	32.1513	1.2024	5.8826
-13	6.2901	33.8033	1.2213	5.9186

-12	6.7571	35.0252	1.2343	5.9428
-11	7.0169	35.6613	1.2412	5.9548
-10	7.028	35.6185	1.2418	5.9545
-9	6.789	34.9008	1.2363	5.9418
-8	6.3392	33.6089	1.2246	5.917
-7	5.7435	31.903	1.207	5.8803
-6	5.0719	29.9552	1.1838	5.8323
-5	4.3843	27.9132	1.1555	5.7737
-4	3.7235	25.8849	1.1226	5.705
-3	3.1154	23.9393	1.0856	5.6273
-2	2.5723	22.1147	1.0451	5.5413
-1	2.0975	20.4277	1.0018	5.448
0	1.6886	18.8817	0.9563	5.3484
1	1.3403	17.472	0.9092	5.2434
2	1.0464	16.1901	0.861	5.1339
3	0.8005	15.0255	0.8124	5.0208
4	0.5969	13.9674	0.7637	4.9049
5	0.4314	13.0054	0.7155	4.7871
6	0.3022	12.1296	0.668	4.6679
7	0.2125	11.3313	0.6217	4.5482
8	0.1714	10.6023	0.5768	4.4285
9	0.1779	9.9355	0.5335	4.3092
10	0.2094	9.3246	0.492	4.1908
11	0.2464	8.7639	0.4525	4.0738
12	0.281	8.2484	0.415	3.9585
13	0.3107	7.7737	0.3796	3.845
14	0.3351	7.3358	0.3464	3.7338
15	0.3546	6.9313	0.3154	3.6249
16	0.3697	6.5571	0.2865	3.5185
17	0.381	6.2104	0.2598	3.4147
18	0.3889	5.8886	0.2353	3.3136
19	0.394	5.5896	0.213	3.2153
20	0.3967	5.3115	0.1928	3.1198
21	0.3974	5.0523	0.1748	3.0272
22	0.3965	4.8106	0.1588	2.9373
23	0.3942	4.5848	0.145	2.8502
24	0.3907	4.3737	0.1332	2.7659
25	0.3863	4.176	0.1234	2.6843
26	0.3811	3.9908	0.1155	2.6054
27	0.3754	3.817	0.1094	2.5291
28	0.3691	3.6537	0.105	2.4554
29	0.3625	3.5003	0.102	2.3841
30	0.3557	3.3558	0.1003	2.3154
31	0.3486	3.2197	0.0995	2.2489
32	0.3414	3.0914	0.0995	2.1848
33	0.3341	2.9702	0.1001	2.1229
34	0.3268	2.8558	0.101	2.0631
35	0.3195	2.7476	0.1023	2.0054
36	0.3122	2.6452	0.1036	1.9498
37	0.305	2.5482	0.105	1.896
38	0.2979	2.4562	0.1064	1.8442
39	0.2909	2.369	0.1077	1.7941
40	0.284	2.2861	0.1089	1.7458
41	0.2772	2.2074	0.11	1.6991
42	0.2706	2.1326	0.111	1.6541

43	0.2641	2.0614	0.1118	1.6106
44	0.2578	1.9936	0.1125	1.5686
45	0.2516	1.9289	0.1131	1.5281
46	0.2456	1.8673	0.1135	1.4889
47	0.2397	1.8085	0.1138	1.451
48	0.234	1.7524	0.1139	1.4145
49	0.2284	1.6988	0.114	1.3791
50	0.223	1.6475	0.1139	1.345
51	0.2177	1.5984	0.1137	1.3119
52	0.2126	1.5515	0.1134	1.28
53	0.2076	1.5066	0.1131	1.2491
54	0.2028	1.4635	0.1126	1.2192
55	0.1981	1.4222	0.1121	1.1903
56	0.1935	1.3826	0.1115	1.1623
57	0.1891	1.3446	0.1108	1.1352
58	0.1848	1.3081	0.1101	1.109
59	0.1806	1.273	0.1093	1.0836
60	0.1766	1.2393	0.1085	1.059
61	0.1726	1.2069	0.1076	1.0352
62	0.1688	1.1758	0.1067	1.0121
63	0.1651	1.1458	0.1058	0.9897
64	0.1615	1.1169	0.1048	0.968
65	0.158	1.089	0.1039	0.947
66	0.1546	1.0622	0.1029	0.9266
67	0.1513	1.0364	0.1018	0.9068
68	0.1481	1.0114	0.1008	0.8876
69	0.145	0.9874	0.0997	0.869
70	0.1419	0.9641	0.0987	0.8509
最大值	7.028	35.6613	1.2418	5.9548
最大值点距线路中心线水平距离 (m)	-10	-11	-10	-11

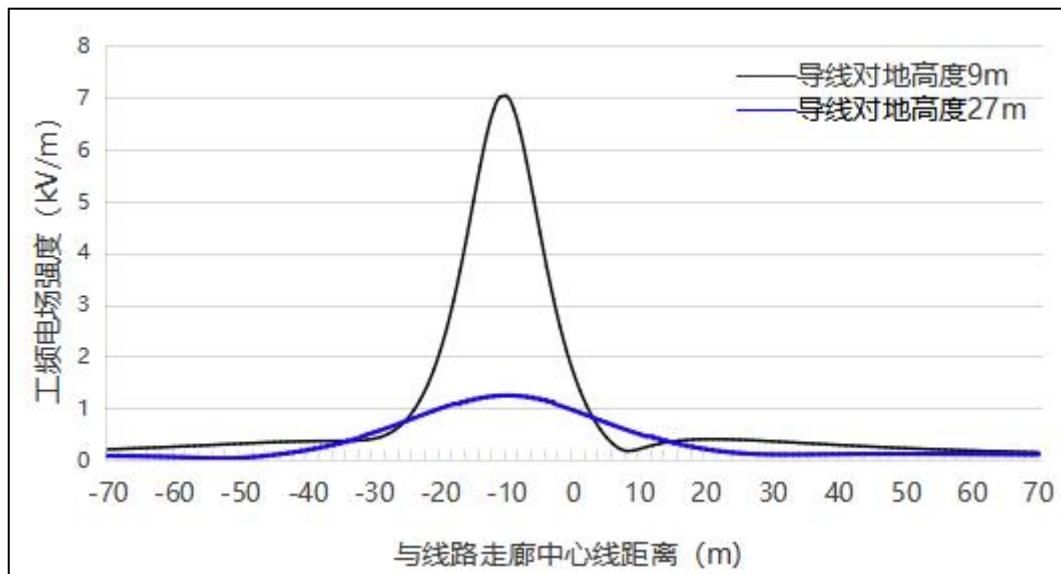


图 6.1-11 新建 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）工频电场强度变化趋势

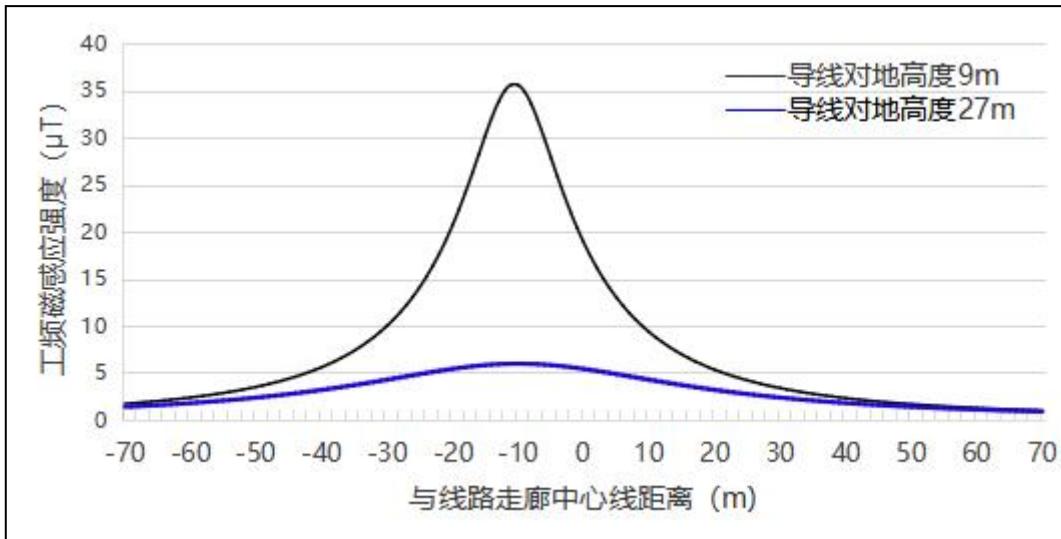


图 6.1-12 新建 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）工频磁感应强度变化趋势

从表 6.1-8、图 6.1-11、图 6.1-12 可知，新建 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 9m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 7.028kV/m，出现在距线路中心线水平距离-10m 处，其工频磁感应强度最大值为 35.6613μT，出现在距线路中心线水平距离-11m 处，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

新建 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）在经过居民区及其附近时，在导线最低允许高度 27m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 1.2418kV/m，出现在距线路中心线水平距离-10m 处，其工频磁感应强度最大值为 5.9548μT，出现在距线路中心线水平距离-11m 处，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

本次对线下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测，新建 330kV 双回线路（单侧挂线）4kV/m 等值线分布情况见图 6.1-13。

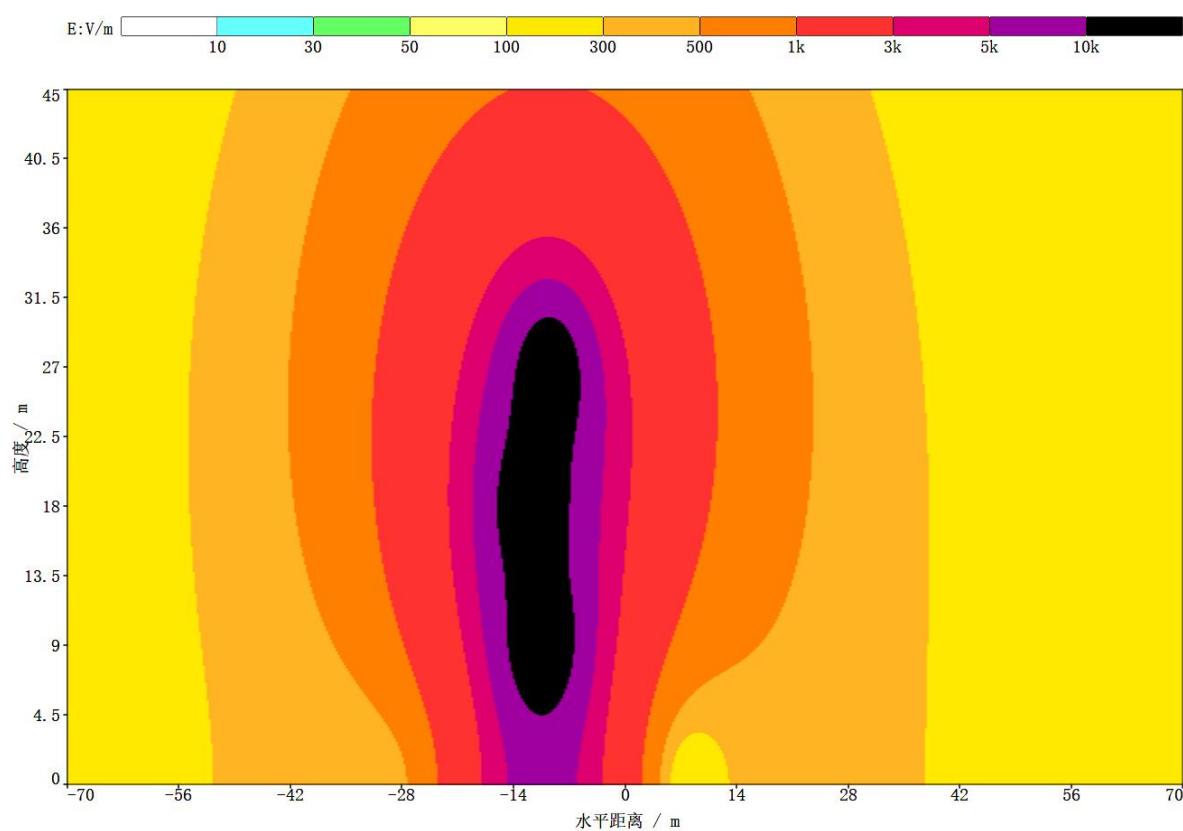


图 6.1-13 新建 330kV 双回线路（单侧挂线）4kV/m 等值线图

6.1.3 交叉跨越线路电磁环境影响分析

根据初步设计资料，本项目 330kV 输电线路涉及交叉跨越 330kV 及以上电压等级输电线路。本项目交叉钻越处评价范围内均不涉及电磁环境敏感目标。

具体交叉钻越情况见表 6.1-9。本项目交叉钻越线路示意图见图 6.1-14、图 6.1-15。

表 6.1-9 本项目输电线路交叉钻越 330kV 以上线路情况表

序号	交叉钻越线路名称	基本情况	被钻越线路的基本情况			钻越时本项目线路情况	钻越净空距离 (m)
			杆塔编号	导线排列方式	导线分类数		
1	白银～天都山 I 回 750kV 线路	单回	25#-26#	水平排列	6	单回	33
2	白银～天都山 II 回 750kV 线路	单回	22#-23#	水平排列	6	单回	33
3	白银～天都山 III 回 750kV 线路	单回	264#-265#	水平排列	6	单回	48
4	±800kV 宁湘直流线路	/	115#-116#	/	6	单回	60

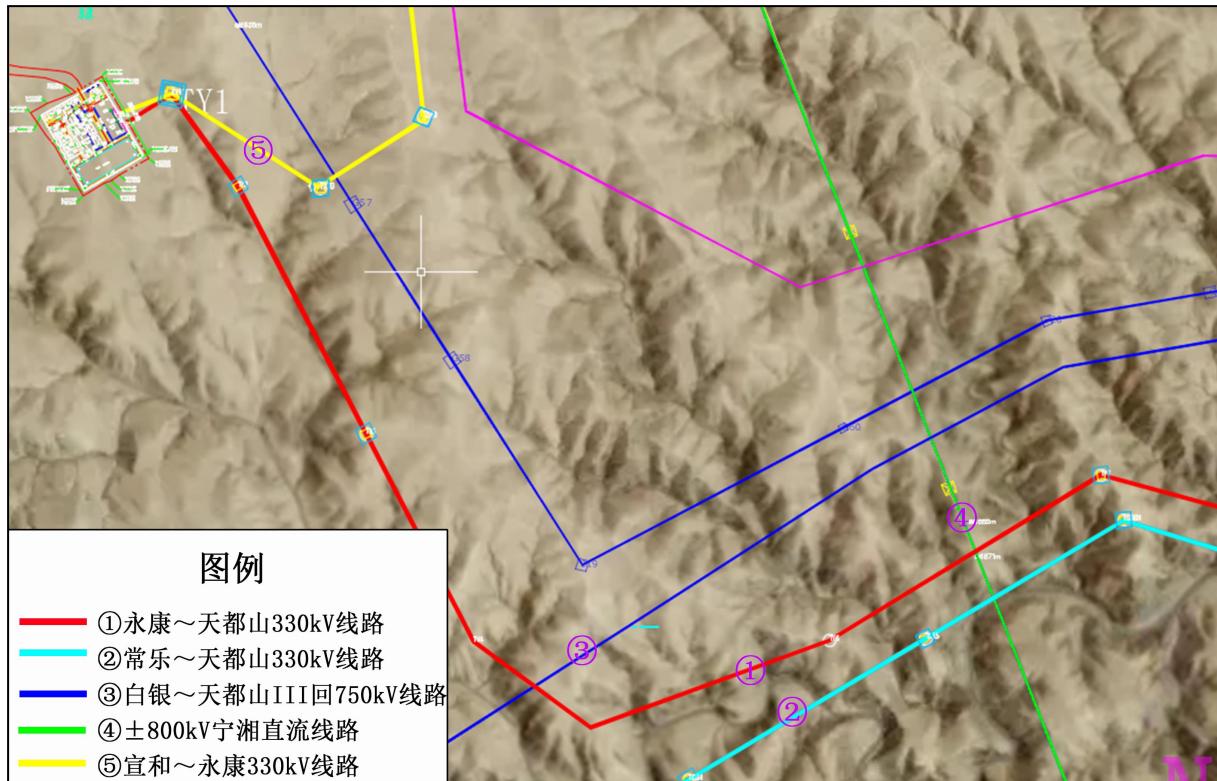


图 6.1-14 本项目交叉钻越及并行线路示意图 (1)

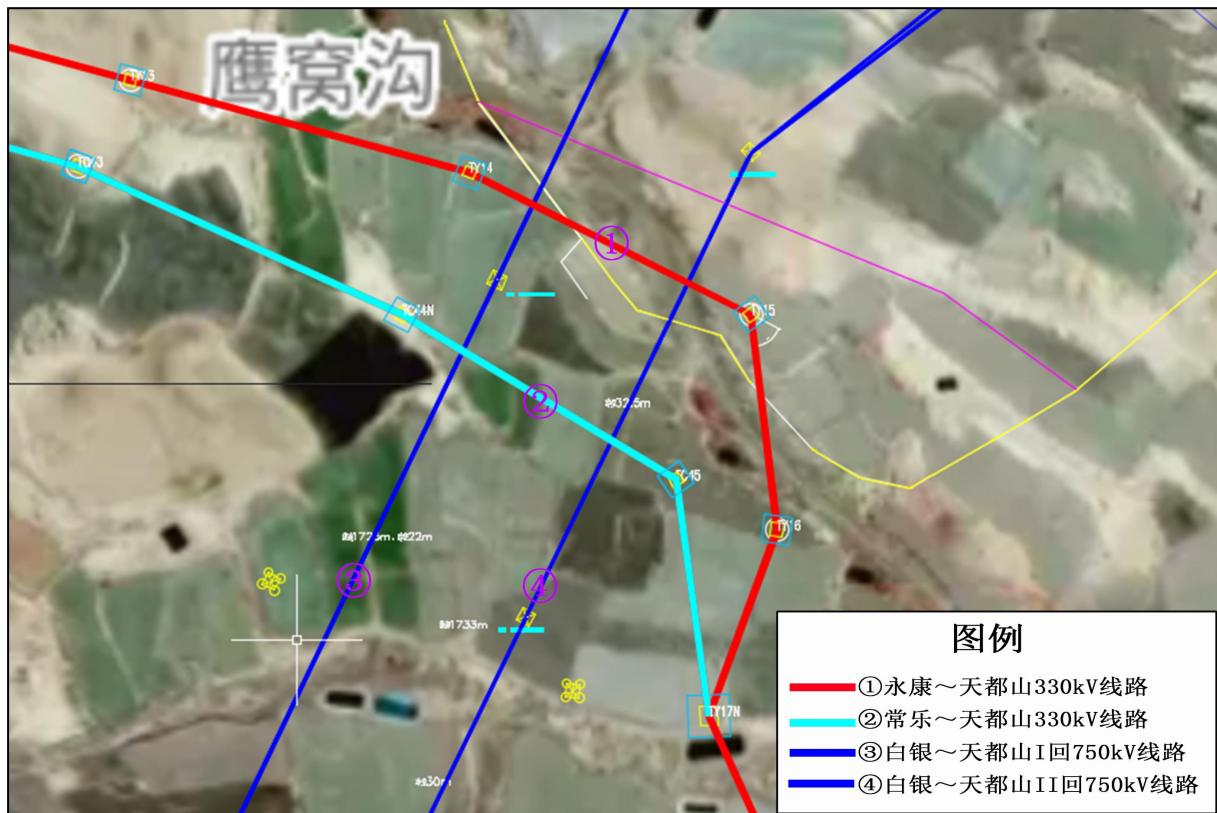


图 6.1-15 本项目交叉钻越线路示意图 (2)

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求, 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越时, 可采用模式预测或者类比监测的方法, 对输电线路建

成后的电磁环境影响进行分析。本次评价采用模式预测的方法来分析本项目与交流输电线路交叉跨越处的电磁环境影响，采用定性分析的方法来分析本项目与直流输电线路交叉跨越处的电磁环境影响。

6.1.3.1 与交流输电线路交叉跨越

本次预测交叉跨越角度按最保守的 0°来考虑，预测结果也相对保守。

(1) 预测参数选取

本项目 330kV 单回线路交叉钻越 750kV 单回线路预测参数见表 6.1-10，本项目交叉钻越预测选取的塔型见图 6.1-16。

表 6.1-10 本项目 330kV 单回线路交叉钻越 750kV 单回线路电磁预测参数一览表

预测参数	本项目 330kV 单回线路交叉钻越 750kV 单回线路	
	永康~天都山 330kV 线路	白银~天都山 II 回 750kV 线路
预测塔型	3JZB2	750-PC22D-ZBC2
导线型式	2×JL3/G1A-630/45	6×JL3/G1A-400/45
导线排列方式	水平排列 左 A (-11.03, 9) 中 B (0, 9) 右 C (11.54, 9)	水平排列 左 A (-20.8, 42) 中 B (0, 42) 右 C (20.8, 42)
分裂型式	2 分裂	6 分裂
导线外径	33.8mm	27.6mm
分裂间距	500mm	400mm
预测电压	346.5kV	787.5kV
预测电流	2080A	4048A
计算点距地高	1.5m	1.5m
导线计算高度	9m	33m
计算距离	-80m~80m	
相序	/	/

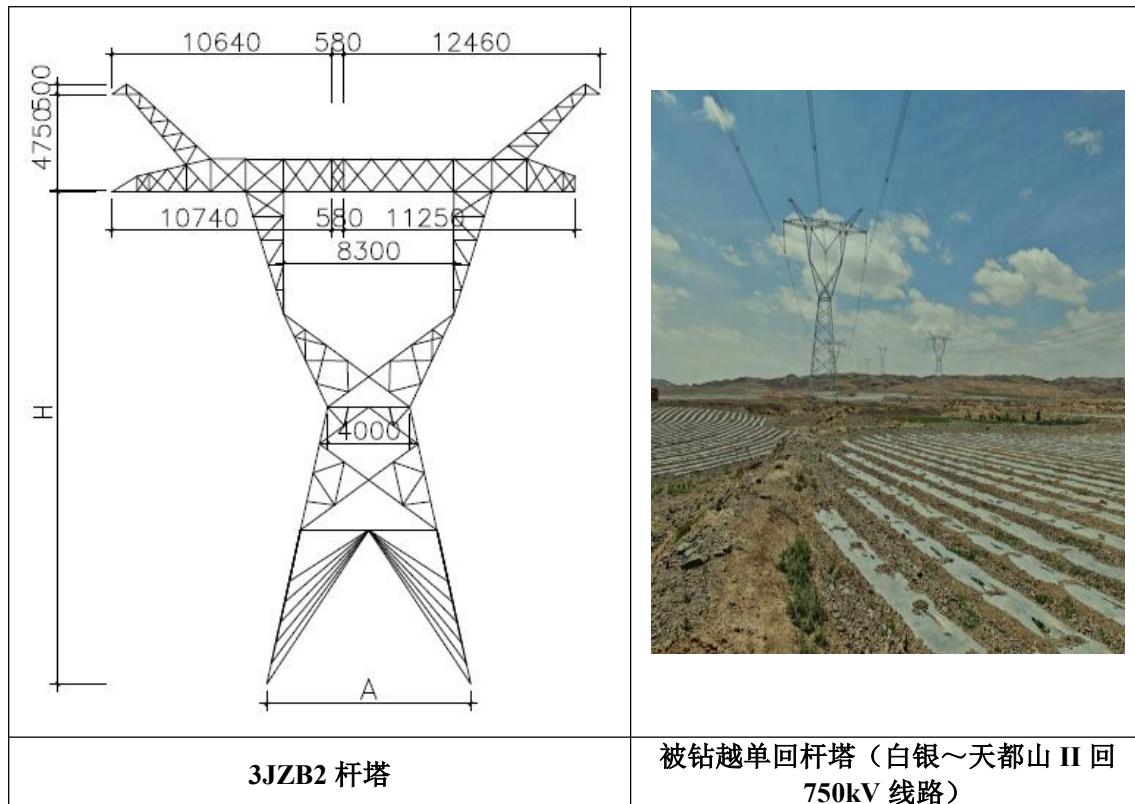


图 6.1-16 本项目交叉跨越预测选取的塔型

(2) 预测结果

本项目 330kV 线路交叉钻越 750kV 线路预测结果见表 6.1-11、图 6.1-17、图 6.1-18。

表 6.1-11 本项目 330kV 线路交叉钻越 750kV 线路电磁环境影响预测结果

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-80.00	0.853	4.7587
-79.00	0.8769	4.855
-78.00	0.9016	4.9539
-77.00	0.927	5.0555
-76.00	0.9533	5.1598
-75.00	0.9804	5.2669
-74.00	1.0084	5.377
-73.00	1.0373	5.49
-72.00	1.0671	5.6062
-71.00	1.0978	5.7255
-70.00	1.1294	5.848
-69.00	1.1621	5.9739
-68.00	1.1957	6.1032
-67.00	1.2304	6.236
-66.00	1.2661	6.3724

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-65.00	1.3029	6.5126
-64.00	1.3407	6.6565
-63.00	1.3796	6.8043
-62.00	1.4197	6.956
-61.00	1.4608	7.1118
-60.00	1.5031	7.2718
-59.00	1.5464	7.436
-58.00	1.591	7.6046
-57.00	1.6366	7.7776
-56.00	1.6834	7.9552
-55.00	1.7313	8.1373
-54.00	1.7803	8.3243
-53.00	1.8305	8.516
-52.00	1.8817	8.7127
-51.00	1.934	8.9145
-50.00	1.9874	9.1215
-49.00	2.0418	9.3339
-48.00	2.0973	9.5518
-47.00	2.1537	9.7755
-46.00	2.2112	10.0052
-45.00	2.2698	10.2412
-44.00	2.3293	10.4838
-43.00	2.3899	10.7336
-42.00	2.4516	10.9911
-41.00	2.5144	11.257
-40.00	2.5785	11.5321
-39.00	2.6441	11.8176
-38.00	2.7113	12.1149
-37.00	2.7803	12.4255
-36.00	2.8517	12.7518
-35.00	2.9257	13.0964
-34.00	3.003	13.4627
-33.00	3.0843	13.8549
-32.00	3.1706	14.2783
-31.00	3.2629	14.7395
-30.00	3.3627	15.2468
-29.00	3.4717	15.8103
-28.00	3.5919	16.4426
-27.00	3.726	17.1592
-26.00	3.8768	17.9789
-25.00	4.048	18.9248

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-24.00	4.2437	20.0244
-23.00	4.4686	21.3103
-22.00	4.7277	22.8207
-21.00	5.0262	24.5985
-20.00	5.3682	26.6907
-19.00	5.7564	29.1456
-18.00	6.1892	32.0067
-17.00	6.6582	35.3039
-16.00	7.1448	39.038
-15.00	7.6159	43.1616
-14.00	8.0227	47.5578
-13.00	8.3041	52.0307
-12.00	8.3988	56.3208
-11.00	8.2646	60.1575
-10.00	7.8984	63.3353
-9.00	7.3475	65.7742
-8.00	6.7064	67.5297
-7.00	6.1021	68.7516
-6.00	5.6706	69.6209
-5.00	5.5133	70.2958
-4.00	5.6435	70.8796
-3.00	5.9726	71.4091
-2.00	6.3564	71.8599
-1.00	6.6545	72.1698
0.00	6.7675	72.2765
1.00	6.6577	72.155
2.00	6.3551	71.835
3.00	5.9506	71.3856
4.00	5.5778	70.8793
5.00	5.3816	70.3553
6.00	5.4665	69.7956
7.00	5.844	69.117
8.00	6.4322	68.1762
9.00	7.1031	66.791
10.00	7.7274	64.7831
11.00	8.1987	62.0382
12.00	8.45	58.5627
13.00	8.4625	54.5026
14.00	8.2624	50.1056
15.00	7.9049	45.6475
16.00	7.4536	41.3633

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
17.00	6.9644	37.4123
18.00	6.4783	33.877
19.00	6.0208	30.78
20.00	5.605	28.1053
21.00	5.2353	25.8155
22.00	4.9111	23.8645
23.00	4.6286	22.2047
24.00	4.3831	20.791
25.00	4.1695	19.5831
26.00	3.9828	18.5457
27.00	3.8187	17.6489
28.00	3.6733	16.8674
29.00	3.5433	16.1805
30.00	3.4259	15.571
31.00	3.3189	15.0249
32.00	3.2203	14.5307
33.00	3.1287	14.0793
34.00	3.0426	13.6633
35.00	2.9612	13.2766
36.00	2.8837	12.9145
37.00	2.8092	12.5731
38.00	2.7374	12.2493
39.00	2.6678	11.9406
40.00	2.6001	11.6451
41.00	2.5341	11.3612
42.00	2.4695	11.0875
43.00	2.4063	10.8231
44.00	2.3444	10.5671
45.00	2.2837	10.3189
46.00	2.2241	10.078
47.00	2.1656	9.8438
48.00	2.1082	9.616
49.00	2.052	9.3944
50.00	1.9968	9.1787
51.00	1.9428	8.9686
52.00	1.8899	8.7639
53.00	1.8381	8.5646
54.00	1.7874	8.3704
55.00	1.738	8.1813
56.00	1.6896	7.997
57.00	1.6425	7.8176

距线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
58.00	1.5965	7.6427
59.00	1.5516	7.4725
60.00	1.5079	7.3067
61.00	1.4654	7.1452
62.00	1.424	6.988
63.00	1.3837	6.8349
64.00	1.3446	6.6859
65.00	1.3065	6.5408
66.00	1.2696	6.3996
67.00	1.2337	6.2621
68.00	1.1989	6.1283
69.00	1.1651	5.998
70.00	1.1323	5.8713
71.00	1.1005	5.7479
72.00	1.0696	5.6278
73.00	1.0397	5.5109
74.00	1.0108	5.3971
75.00	0.9827	5.2864
76.00	0.9555	5.1786
77.00	0.9291	5.0736
78.00	0.9035	4.9714
79.00	0.8788	4.872
80.00	0.8548	4.7751
最大值	8.4625	72.2765
最大值点距线路中心线水平距离 (m)	13	0

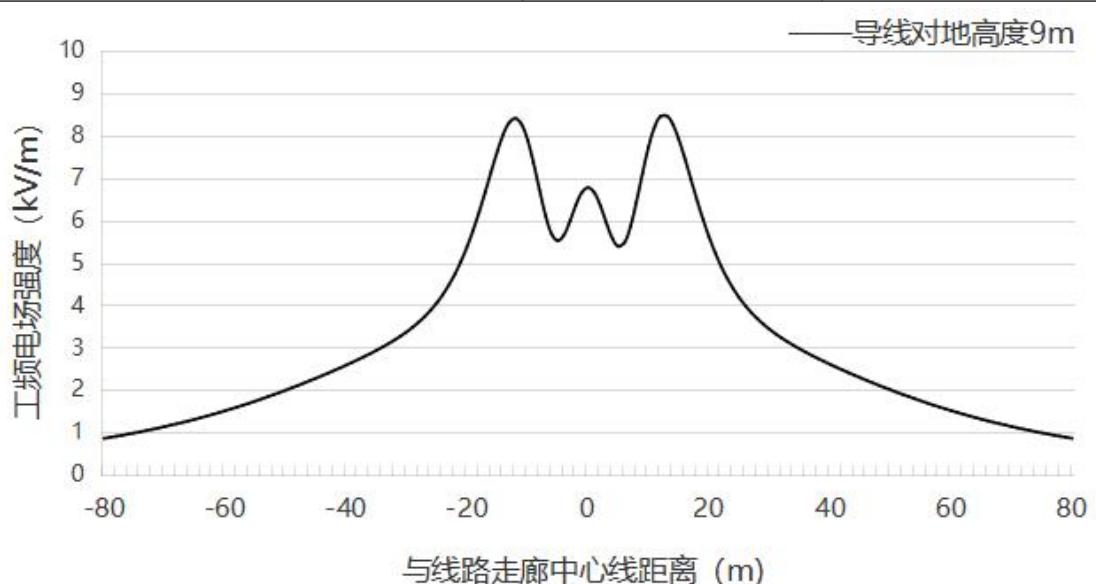


图 6.1-17 本项目新建 330kV 单回线路穿越已建 750kV 单回线路工频电场强度变化趋势

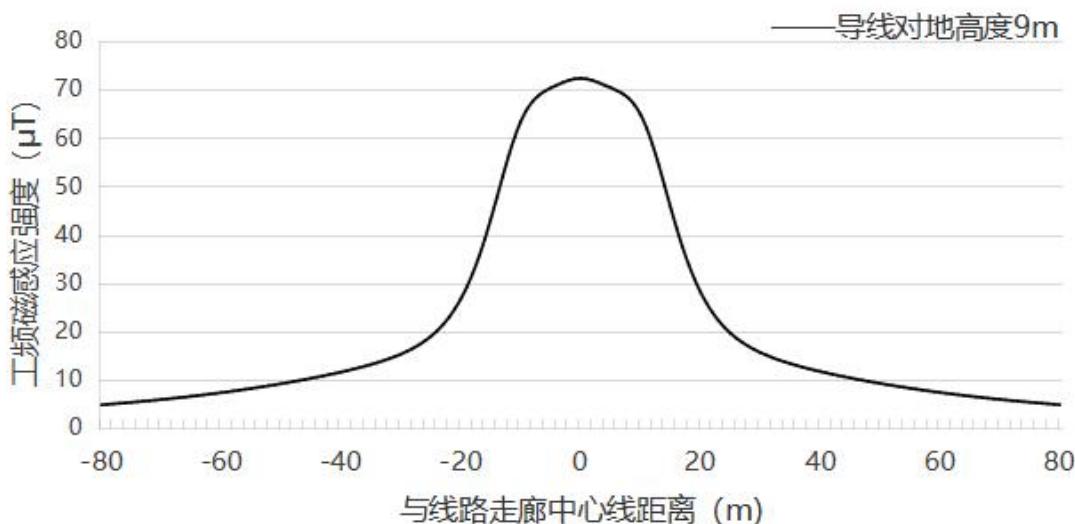


图 6.1-18 本项目新建 330kV 单回线路钻越已建 750kV 单回线路工频磁感应强度变化趋势

由表 6.1-11、图 6.1-17、图 6.1-18 可知,当本项目 330kV 单回线路钻越 750kV 单回线路时,本项目 330kV 单回线路对地高度为 9m, 地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.4625kV/m, 小于电场强度控制限值 10kV/m; 工频磁感应强度最大值为 72.2765μT, 小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT。因此,当本项目 330kV 单回线路钻越 750kV 单回线路时,本项目 330kV 单回线路导线对地高度不低于 9m 时,产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

实际中,由于两条交叉跨越的线路之间呈一定角度,其产生的工频电场强度、工频磁感应强度均将低于理论预测值。

6.1.3.2 与直流输电线路交叉跨越

本项目新建 330kV 单回路输电线路钻越±800kV 宁湘直流线路 1 次。

直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场,交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。根据相关研究成果:

(1) 直流线路的影响因子不会对交流线路的工频电场、工频磁场影响因子产生影响。因此,本项目新建 330kV 单回路输电线路钻越±800kV 宁湘线路时,本项目交流线路附近区域的工频电场和工频磁场水平基本维持其现状水平。

(2) 交流线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场不会与直流线路的影响因子合成电场产生叠加。但由于交叉跨越时被跨越交流线路导线本身具有屏蔽效应会导致直流线路下方合成电场强度降低。

综上所述,本项目新建 330kV 单回线路与±800kV 宁湘直流线路交叉跨越时,交叉跨越处地面附近的工频电场、工频磁场基本维持交流线路单独运行时的影响程度和范围,交叉跨越处合成电场强度将小于同等条件下直流线路本身的影响。

6.1.4 并行线路电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求,并行线路中心线间距小于 100m 时,应重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响,可采用模式预测或者类比监测的方法,对输电线路建成后的电磁环境影响进行分析。

本项目线路与拟建宣和~永康 330kV 线路工程、拟建常乐~天都山 330kV 线路工程存在并行,其中与常乐~天都山 330kV 线路工程并行段长度较长,本次选取本项目线路与拟建常乐~天都山 330kV 线路工程并行段进行并行线路电磁环境影响分析,详见表 6.1-12 和图 6.1-19。本项目并行线路评价范围内不涉及电磁环境敏感目标,本次评价采用模式预测的方法来分析并行段的电磁环境影响。

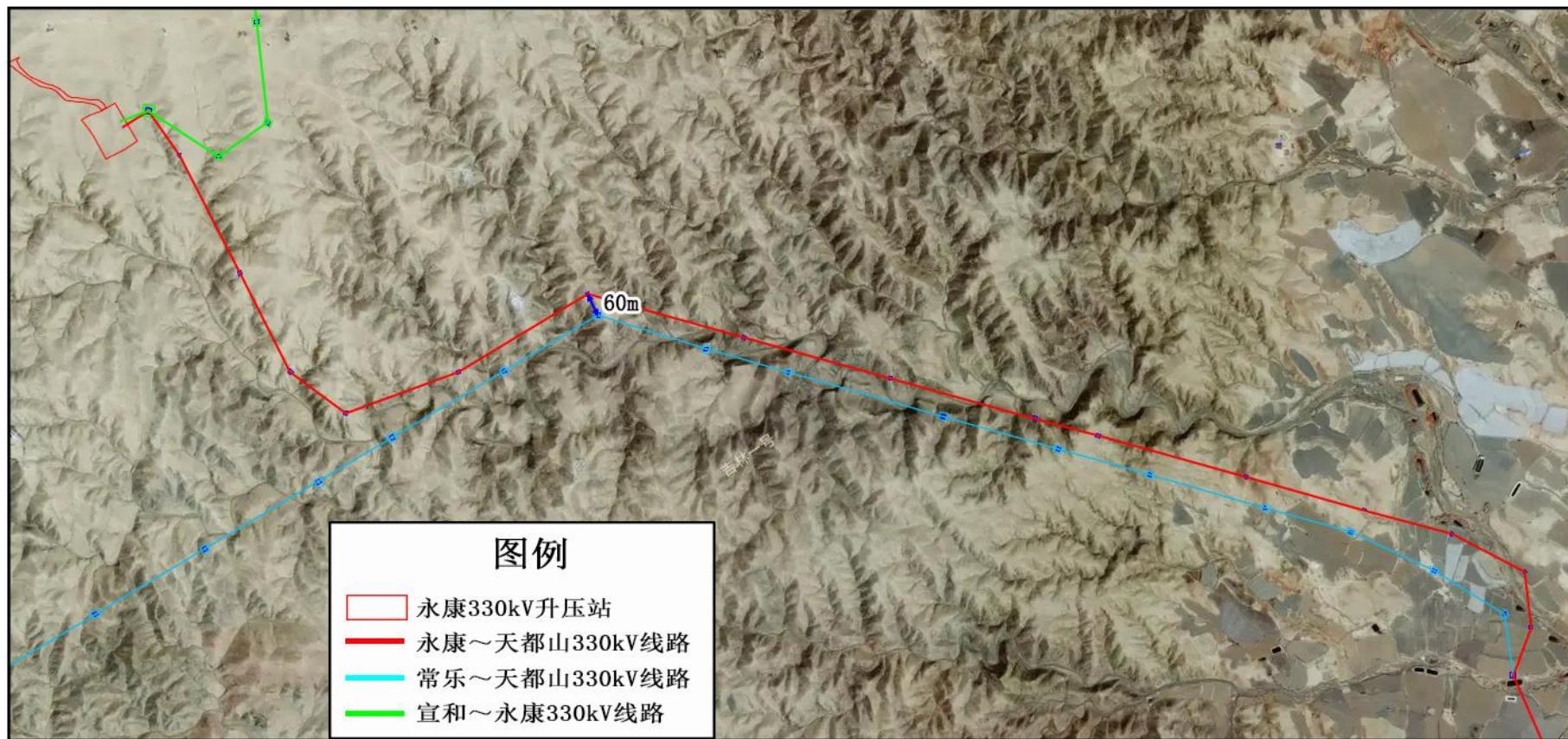


图 6.1-19 本项目 330kV 线路并行情况示意图

本次环评对并行线路电磁环境叠加影响的计算结果以两杆塔中心线连线对地投影点为 x 轴 0 点。

(1) 预测参数选取

本项目并行线路预测参数见表 6.1-12, 本项目并行线路预测选取的塔型见前图 6.1-3。

表 6.1-12 本项目并行线路主要技术参数一览表

预测参数	永康~天都山 330kV 线路	常乐~天都山 330kV 线路
预测塔型	3JZB2	3JZB2
导线型式	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45
导线排列方式	水平排列 左 A (-11.03, 9) 中 B (0, 9) 右 C (11.54, 9)	水平排列 左 A (-11.03, 9) 中 B (0, 9) 右 C (11.54, 9)
分裂型式	2 分裂	2 分裂
导线外径	33.8mm	33.8mm
分裂间距	500mm	500mm
预测电压	346.5kV	346.5kV
预测电流	2080A	2080A
计算点距地高	1.5m	1.5m
导线计算高度	h=9m	h=9m
计算距离	-100m~100m	
x 轴中心坐标	以两杆塔中心线连线对地投影点为 x 轴 0 点	
并行中心线距离	60m	

(2) 预测结果

本项目线路并行段电磁环境影响预测结果见表6.1-13、图6.1-20、图6.1-21。

表6.1-13 本项目线路并行段电磁环境影响预测结果

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-100.00	0.1007	2.155
-99.00	0.105	2.212
-98.00	0.1094	2.2714
-97.00	0.1141	2.3333
-96.00	0.1192	2.3979
-95.00	0.1245	2.4654
-94.00	0.1301	2.536
-93.00	0.1362	2.6098
-92.00	0.1426	2.6871
-91.00	0.1494	2.7681
-90.00	0.1567	2.8529

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-89.00	0.1645	2.942
-88.00	0.1728	3.0356
-87.00	0.1817	3.134
-86.00	0.1913	3.2375
-85.00	0.2015	3.3465
-84.00	0.2126	3.4615
-83.00	0.2245	3.5829
-82.00	0.2373	3.7112
-81.00	0.2511	3.8469
-80.00	0.2661	3.9907
-79.00	0.2823	4.1432
-78.00	0.2999	4.3052
-77.00	0.319	4.4775
-76.00	0.3399	4.661
-75.00	0.3626	4.8567
-74.00	0.3875	5.0659
-73.00	0.4147	5.2896
-72.00	0.4447	5.5295
-71.00	0.4776	5.7872
-70.00	0.5139	6.0644
-69.00	0.5541	6.3632
-68.00	0.5986	6.6861
-67.00	0.6481	7.0357
-66.00	0.7032	7.4151
-65.00	0.7648	7.8279
-64.00	0.8339	8.278
-63.00	0.9114	8.7703
-62.00	0.9989	9.3101
-61.00	1.0977	9.9038
-60.00	1.2098	10.5587
-59.00	1.3373	11.2834
-58.00	1.4827	12.0879
-57.00	1.6489	12.984
-56.00	1.8394	13.9854
-55.00	2.0582	15.1082
-54.00	2.3097	16.3708
-53.00	2.5988	17.7947
-52.00	2.9307	19.404
-51.00	3.3104	21.2251
-50.00	3.7421	23.2858
-49.00	4.2276	25.6122

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-48.00	4.7645	28.2247
-47.00	5.343	31.1297
-46.00	5.9425	34.3081
-45.00	6.5276	37.7005
-44.00	7.0464	41.1936
-43.00	7.4344	44.6168
-42.00	7.6267	47.7611
-41.00	7.5774	50.4267
-40.00	7.2807	52.4842
-39.00	6.7822	53.9165
-38.00	6.1762	54.816
-37.00	5.5929	55.3421
-36.00	5.1758	55.6648
-35.00	5.036	55.9209
-34.00	5.1906	56.1896
-33.00	5.5455	56.485
-32.00	5.9493	56.7641
-31.00	6.2574	56.9503
-30.00	6.3688	56.9705
-29.00	6.2447	56.7929
-28.00	5.9138	56.4438
-27.00	5.4668	55.9949
-26.00	5.0401	55.5282
-25.00	4.7888	55.1005
-24.00	4.8306	54.7195
-23.00	5.1807	54.3347
-22.00	5.7458	53.8386
-21.00	6.3848	53.0822
-20.00	6.9604	51.9067
-19.00	7.3635	50.1912
-18.00	7.5274	47.9023
-17.00	7.4351	45.1169
-16.00	7.1165	42.001
-15.00	6.6307	38.7566
-14.00	6.0452	35.5674
-13.00	5.4198	32.5672
-12.00	4.7985	29.8353
-11.00	4.209	27.4054
-10.00	3.6663	25.2812
-9.00	3.1761	23.4486
-8.00	2.7387	21.8853

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
-7.00	2.3513	20.5667
-6.00	2.0101	19.4687
-5.00	1.7115	18.5699
-4.00	1.4533	17.8522
-3.00	1.2356	17.3006
-2.00	1.0622	16.9037
-1.00	0.9416	16.6534
0.00	0.8849	16.5443
1.00	0.9	16.5743
2.00	0.9847	16.7441
3.00	1.1289	17.0572
4.00	1.322	17.5203
5.00	1.5576	18.1429
6.00	1.8335	18.9382
7.00	2.1507	19.9225
8.00	2.5122	21.1156
9.00	2.9216	22.5404
10.00	3.3823	24.2215
11.00	3.8959	26.1831
12.00	4.4596	28.4447
13.00	5.0636	31.0137
14.00	5.687	33.8742
15.00	6.2942	36.9734
16.00	6.8331	40.2078
17.00	7.2387	43.4191
18.00	7.4456	46.4114
19.00	7.4079	48.9949
20.00	7.1197	51.0429
21.00	6.6272	52.5326
22.00	6.0263	53.5433
23.00	5.4499	54.2176
24.00	5.0453	54.7088
25.00	4.9261	55.1393
26.00	5.1065	55.5774
27.00	5.4867	56.0305
28.00	5.9121	56.4531
29.00	6.238	56.7703
30.00	6.3651	56.9145
31.00	6.2563	56.8614
32.00	5.9427	56.6449
33.00	5.5167	56.3422

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
34.00	5.1154	56.0371
35.00	4.8911	55.7844
36.00	4.956	55.5863
37.00	5.3209	55.3827
38.00	5.8938	55.0534
39.00	6.5375	54.4338
40.00	7.118	53.3479
41.00	7.5282	51.6599
42.00	7.7019	49.3266
43.00	7.6228	46.4237
44.00	7.3202	43.1245
45.00	6.8531	39.6429
46.00	6.2887	36.1759
47.00	5.6863	32.8691
48.00	5.0895	29.8096
49.00	4.5261	27.0363
50.00	4.0108	24.5548
51.00	3.5491	22.3512
52.00	3.141	20.4016
53.00	2.7833	18.6787
54.00	2.4713	17.1554
55.00	2.1997	15.8061
56.00	1.9634	14.608
57.00	1.7578	13.541
58.00	1.5786	12.5878
59.00	1.4219	11.7334
60.00	1.2848	10.9652
61.00	1.1643	10.2721
62.00	1.0582	9.6448
63.00	0.9645	9.0753
64.00	0.8815	8.5568
65.00	0.8077	8.0833
66.00	0.7419	7.6498
67.00	0.6831	7.2518
68.00	0.6304	6.8856
69.00	0.5831	6.5478
70.00	0.5404	6.2354
71.00	0.5018	5.9461
72.00	0.4669	5.6774
73.00	0.4352	5.4275
74.00	0.4064	5.1946

距并行线路中心线水平距离 (m)	导线对地高度 9m	
	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
75.00	0.3801	4.9772
76.00	0.356	4.7739
77.00	0.334	4.5834
78.00	0.3139	4.4048
79.00	0.2953	4.2369
80.00	0.2782	4.079
81.00	0.2625	3.9302
82.00	0.2479	3.7899
83.00	0.2345	3.6574
84.00	0.222	3.532
85.00	0.2104	3.4133
86.00	0.1996	3.3009
87.00	0.1896	3.1942
88.00	0.1802	3.0929
89.00	0.1715	2.9965
90.00	0.1634	2.9049
91.00	0.1557	2.8176
92.00	0.1486	2.7343
93.00	0.1419	2.6549
94.00	0.1356	2.5791
95.00	0.1297	2.5067
96.00	0.1241	2.4374
97.00	0.1189	2.3711
98.00	0.114	2.3076
99.00	0.1093	2.2467
100.00	0.1049	2.1884
最大值	7.7019	56.9705
最大值点距线路中心线水平距离 (m)	42	-30

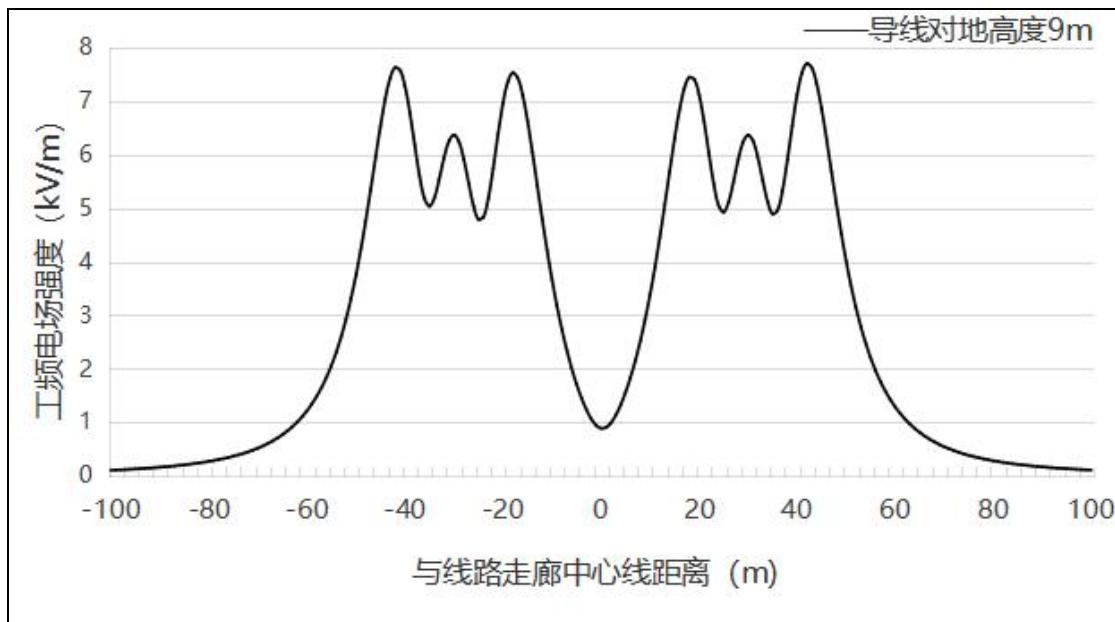


图 6.1-20 本项目线路与拟建常乐～天都山 330kV 线路并行段工频电场强度变化趋势

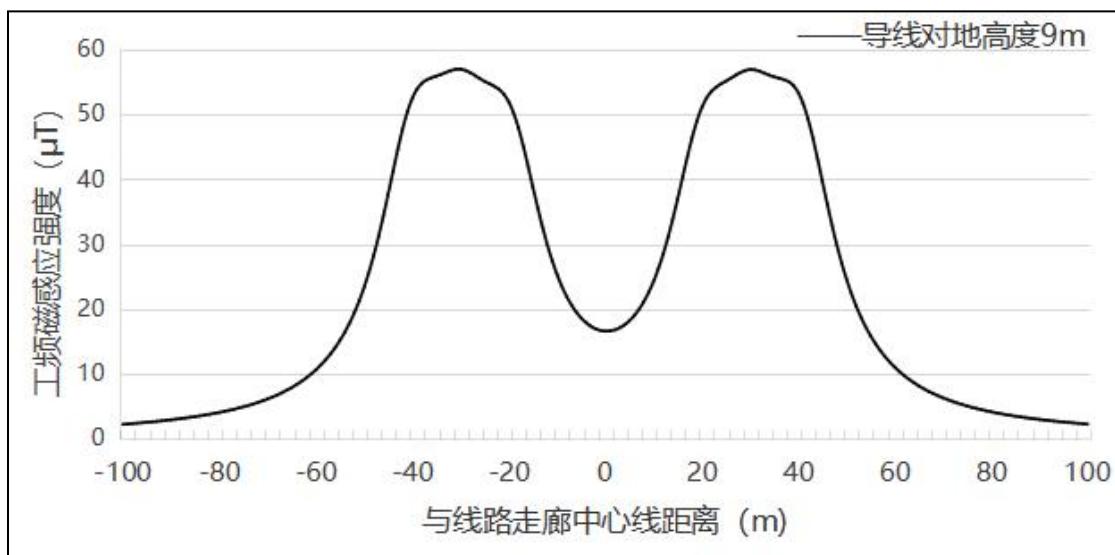


图 6.1-21 本项目线路与拟建常乐～天都山 330kV 线路并行段工频磁感应强度变化趋势

由表 6.1-13、图 6.1-20、图 6.1-21 可知, 本项目线路与拟建常乐～天都山 330kV 线路并行时, 导线对地高度为 9m 时, 距地面 1.5m 高度处, 并行线路工频电场强度最大值为 7.7019kV/m, 工频磁感应强度最大值为 56.9705μT, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

6.1.5 环境敏感目标影响预测

为了减少输电线路对周围环境的影响, 在线路路径选择时已尽量避开了居民

区，线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。本次对本项目输电线路沿线环境敏感目标进行定量的电磁环境分析，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本次预测架空输电线路周围工频电场、工频磁场对电磁环境敏感目标的贡献。

根据预测结果，可以看出本项目 330kV 输电线路运行在环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的众暴露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众暴露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。具体预测结果见表 6.1-14。

表6.1-14 本项目输电线路运行时对环境敏感目标的电磁环境影响分析

环境敏感目标	房屋型式	方位及至中心线最近距离	导线架设高度及架设方式	预测高度（m）	线路情况	预测结果	
						工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 μ T
党家水村3队满福龙宅	1 层，4m	W, 34m	27m, 双回	1.5	双侧挂线	0.3594	4.7955
					单侧挂线	0.3727	3.8431

注：电磁敏感目标处电磁环境预测结果根据距中心线地面投影最近距离从前文预测结果中选取相应距离的最大值。

6.1.6 电磁环境影响评价结论

根据现状监测，本工程升压站周围及输电线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足评价标准的要求。

（1）升压站工程电磁环境影响评价结论

根据类比监测结果可知，永康 330kV 升压站工程投运后升压站站址四周工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值。

（2）输电线路工程电磁环境影响评价结论

根据模式预测，不同架设方式的线路预测结果如下：

1) 330kV 单回线路

本项目新建 330kV 单回线路在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 9m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

2) 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）

本项目新建 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 9m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

本项目新建 330kV 双回线路（双侧挂线）在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 27m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT。

3) 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）

本项目新建 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 9m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

本项目新建 330kV 双回线路（单侧挂线）在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 27m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT。

4) 输电线路交叉跨越线路电磁环境影响评价结论

①与交流输电线路交叉跨越

当本项目 330kV 单回线路钻越 750kV 单回线路时，本项目 330kV 单回线路对地高度为 9m，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

②与直流输电线路交叉跨越

本项目新建 330kV 单回线路与±800kV 宁湘直流线路交叉钻越时，交叉钻越处地面附近的工频电场、工频磁场基本维持交流线路单独运行时的影响程度和范

围，交叉跨越处合成电场强度将小于同等条件下直流线路本身的影响。

5) 输电线路并行线路电磁环境影响评价结论

本项目线路与拟建常乐～天都山 330kV 线路并行时，导线对地高度为 9m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

6) 电磁环境敏感目标环境影响评价结论

在经过居民区及其附近时，本项目 330kV 输电线路运行在环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

综上，本项目输电线路沿线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) 规定的相应限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 永康 330kV 升压站工程

本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 推荐的模式对新建永康 330kV 升压站噪声影响进行预测。依据设计资料以及《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016) 确定声源源强，计算设备运行期产生的厂界环境噪声排放贡献值。

(1) 预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，评价步骤为：

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成面声源。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

③模式基本计算公式

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、障碍物屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级(如实测得到的)、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (\text{式6-5})$$

上式中：

$L_p(r)$ ——距声源(r)处的A声级，dB。

$L_p(r_0)$ ——参考位置(r_0)处的A声级，dB。

A_{div} ——声源几何发散引起的A声级衰减量，dB。

A_{atm} ——空气吸收引起的A声级衰减量，dB。

A_{bar} ——声屏障引起的A声级衰减量，dB。

A_{gr} ——地面效应引起的A声级衰减量，dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的A声级衰减量，dB；本工程变电站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

●几何发散衰减(A_{div})

本工程的点声源的几何发散衰减计算公式：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{式6-6})$$

●障碍物屏蔽引起的衰减(A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

●大气吸收引起的衰减(A_{atm})

大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大，不确定因素较多。由于本工程升压站声源离升压站站界距离较近，受到周围环境影响不大，大气吸收引起的衰减可以忽略不计， A_{atm} 取0。

●地面效应引起的衰减(A_{gr})

根据升压站基础施工平面图分析，本工程升压站场地内基本是坚实地面，地面效应引起的衰减可以忽略不计， A_{gr} 取0。

- 其他多方面效应引起的衰减 (A_{misc})

在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正，其他多方面效应引起的衰减可以忽略不计， A_{misc} 取0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性，环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，升压站厂界环境噪声排放预测中仅考虑几何发散衰减、障碍物屏蔽引起的衰减。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_A / 10} \right]$$

上式中： L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）8.2.2.1 条规定：“进行厂界声环境影响评价时，新建建设项目以噪声贡献值作为评价量；改扩建建设项目以噪声贡献值与受到现有建设项目影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量。”本项目为升压站新建项目，因此，本次评价以噪声贡献值作为评价量进行站界噪声达标分析。噪声预测采用德国 CadnaA 软件进行计算。

（2）预测参数

①升压站声源分析

升压站运行噪声源主要来自于主变压器、SVG 无功补偿装置（含电抗器）、站用变压器、接地变压器等声源设备。依据设计资料以及《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），330kV 变压器单台主变压器声压级为 69.7dB（A），SVG 无功补偿装置声压级参照电抗器声压级，即 64.0dB（A），单台接地变、35kV 站用变、10kV 站用变声压级均为 60dB（A）。本项目噪声源调查清单见表 6.2-1。

表6.2-1 本项目330kV升压站的设备噪声源一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声压级 (dB(A)) //距声源距离 (m)	声源控制 措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#1 主变	三相双绕组强迫油循环风冷有载调压变压器	58.5	81.2	3	69.7/1	低噪声设备、隔声、	24h
2	#2 主变		58.5	62.3	3	69.7/1		

		SFZ20-250000/330					距离衰减	
3	35kV 接地变 1	/	45.8	97.6	1	60.0/1		24h
4	35kV 接地变 2	/	45.8	102.9	1	60.0/1		24h
5	35kV 站用变 1	/	34.5	64.8	1	60.0/1		
6	35kV 站用变 2	/	34.5	76.2	1	60.0/1		
7	10kV 站用变	/	34.5	95.1	1	60.0/1		
8	SVG1(电抗 1)	/	10	103.3	2.5	64.0/1		24h
9	SVG2(电抗 2)	/	10	86.9	2.5	64.0/1		24h
10	SVG3(电抗 3)	/	10	70.5	2.5	64.0/1		24h
11	SVG4(电抗 4)	/	10	54.1	2.5	64.0/1		24h

注: 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 本次噪声评价坐标系建立以升压站西侧围墙与南侧围墙交汇点坐标(0,0,0)为原点建立三维坐标, 以南侧围墙方向为 X 轴正方向, 以西侧围墙方向为 Y 轴正方向, 以垂直水平方向为 Z 轴。空间相对位置为设备中心坐标。

②障碍物

建筑物在声学建模中起到声屏障的作用, 其高度直接影响声学计算的结果。永康 330kV 升压站中建筑物有二次设备舱、预制式辅助用房、油品库、危废品间等, 建筑物高度见表 6.2-2。

表6.2-2 主要建筑物(构筑物)高度一览表

序号	建筑物名称	高度 (m)	
1	围墙	2.5	
2	二次设备舱	4.10	
3	预制式辅助用房	3.75	
4	站用电舱	4.10	
5	35kV 预制舱	4.9	
6	主变	6	终本期 2 台
7	主变防火墙	8	
8	站用变	/	35kV 舱内
9	站用变防火墙	/	35kV 舱内
10	接地变	2	

序号	建筑物名称	高度 (m)	
11	SVG 配电装置室	5.1	
12	油品库	5.05	
13	危废品间	5.05	
15	调相机配电装置区建筑物	4.9	

(3) 预测结果

按照上述预测模式及有关参数, 预测出永康 330kV 升压站工程对站界噪声排放的贡献值, 预测结果见表 6.2-3, 升压站噪声预测等声级线图见图 6.2-1。

表6.2-3 永康330kV升压站投运后站界环境噪声贡献值

预测点位	预测点位置	贡献值		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界北侧	36.4	36.4	60	50	达标	达标
		37.8	37.8	60	50		
2#	厂界南侧	37.6	37.6	60	50	达标	达标
		37.5	37.5	60	50		
3#	厂界西侧	43.0	43.0	60	50	达标	达标
		41.0	41.0	60	50		
4#	厂界东侧	41.0	41.0	60	50	达标	达标
		39.6	39.6	60	50		

由上表预测结果可知, 本项目 330kV 升压站投入运行后产生的厂界噪声贡献值在 36.4dB (A) ~43.0dB (A) 之间, 昼、夜间噪声值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类区标准限值要求(昼间 60dB (A) 、夜间 50dB (A)), 对周围声环境影响较小。

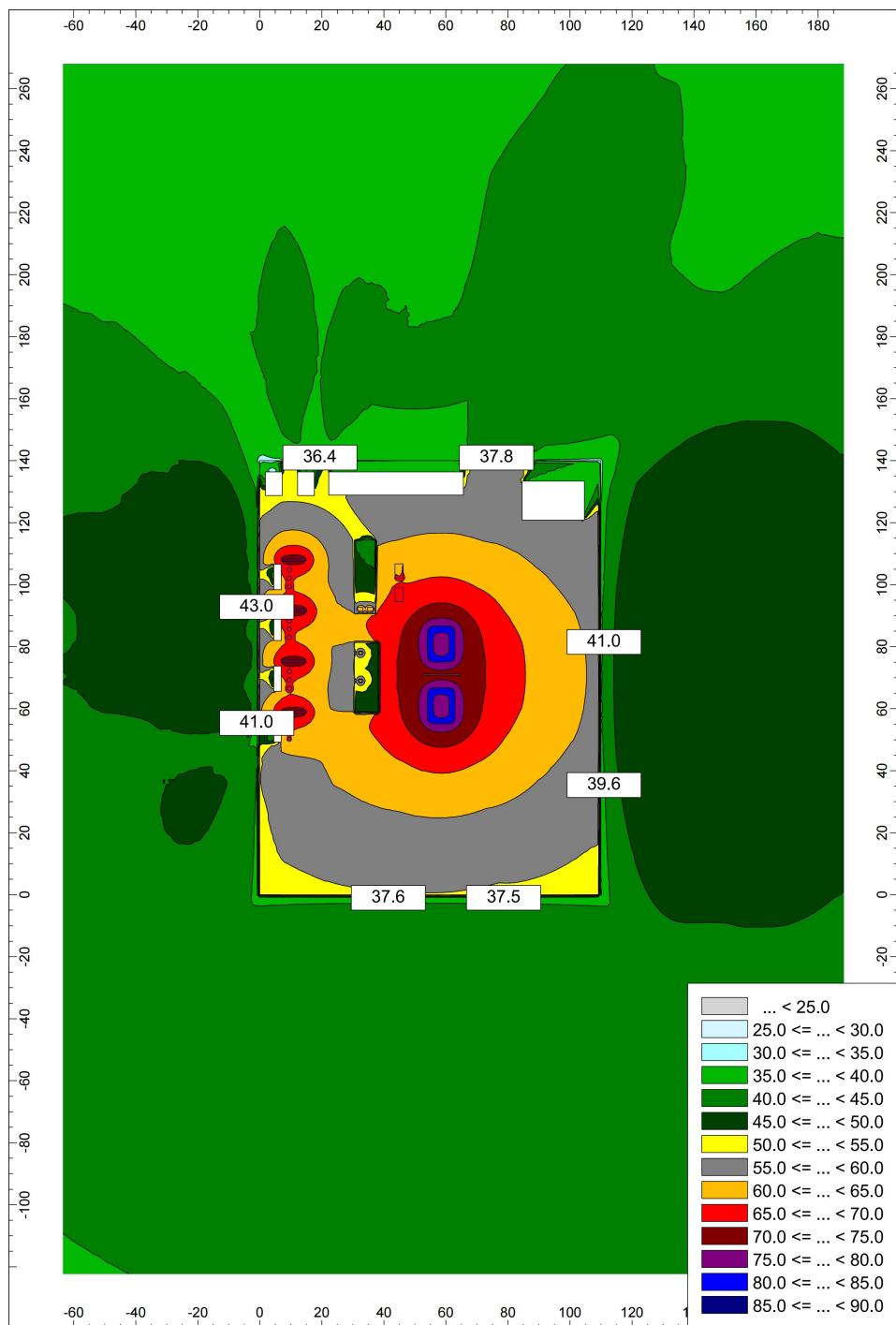


图 6.2-1 本项目升压站厂界环境噪声贡献值等声曲线示意图

6.2.3 永康～天都山 330kV 线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），为了预测本工程输电线路运行后的噪声水平，对本项目 330kV 单回线路、双回线路运行产生噪声采用类比分析结合类比监测数据反推的方法进行预测其投运后产生的噪声影响。

(1) 类比对象

本项目新建 330kV 输电线路 1×6.3km 为单回路架设, 2×4.5km 为双回路架设, 根据本项目 330kV 输电线路的电压等级、架设方式和导线直径等因素, 本次声环境影响类比监测对象选择已运行 330 千伏云岱 I 线单回路段 22#-23#杆塔间及 330 千伏云岱 I、II 线同塔双回路段(云岱 I 线 32#-33#杆塔间、云岱 II 线 33#-34#杆塔间)断面进行类比, 类比监测数据引用《宁夏宝丰 330 千伏供电工程(一期)竣工环保验收调查报告》中宁夏盛世蓝天环保技术有限公司对云岱 I 线、云岱 II 线的监测数据。具体详见附件 8。类比条件分析见表 6.2-4。

表 6.2-4 本项目 330kV 线路类比条件分析表

类比项目	单回路		同塔双回路	
	本项目 单回线路	330 千伏云岱 I 线单 回路段 22#-23#杆塔 间	本项目 同塔双回线路	330 千伏云岱 I、II 线 同塔双回路段(云岱 I 线 32#-33#杆塔间、 云岱 II 线 33#-34#杆 塔间)
地理位置	宁夏回族自治区中 卫市沙坡头区	宁夏回族自治区银 川市宁东镇	宁夏回族自治区中 卫市沙坡头区	宁夏回族自治区银 川市宁东镇
电压等级	330 千伏	330 千伏	330 千伏	330 千伏
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45-4 5/7	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45- 45/7
分裂数	双分裂	双分裂	双分裂	双分裂
分裂间距	500mm	500mm	500mm	500mm
导线直径	33.8mm	33.8mm	33.8mm	33.8mm
导线排列 方式	水平排列	三角排列	垂直排列	垂直排列
导线对地 距离	9m	14m	9m	16m
环境条件	沿线区域地貌单元 为山地、丘陵, 地 势开阔, 高差相对 较大。	沿线区域地貌单元 为平地, 地势开阔, 地形较平坦。	沿线区域地貌单元 为山地、丘陵, 地 势开阔, 高差相对 较大。	沿线区域地貌单元 为平地, 地势开阔, 地形较平坦。

类比的 330kV 线路与本项目新建线路的电压等级、架设方式、导线排列方式、导线型号均相似, 且与本项目新建线路地形条件、环境条件基本一致, 因此类比对象的选择是合理的, 可以通过类比对象的监测结果对本项目投运后产生的声环境进行类比预测。

(2) 监测因子

测量离地 1.5m 高度处的等效连续 A 声级 (Leq)

(3) 类比监测单位

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司

(4) 类比监测布点

①类比单回线路监测断面：在 330 千伏云岱 I 线 22#-23#杆塔间布设单回路监测断面，线路挂线方式属于以杆塔对称排列的输电线路，在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。断面监测路径以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，在垂直于导线投影的方向上布置，依次监测到调查范围边界处。

②类比双回线路监测断面：在 330 千伏云岱 I、II 线同塔双回路段（云岱 I 线 32#-33#杆塔间、云岱 II 线 33#-34#杆塔间）布设双回路监测断面，线路挂线方式属于以杆塔对称排列的输电线路，在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。断面监测路径以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，在垂直于导线投影的方向上布置，依次监测到调查范围边界处。类比输电线路的监测断面示意图见图 6.1-2。

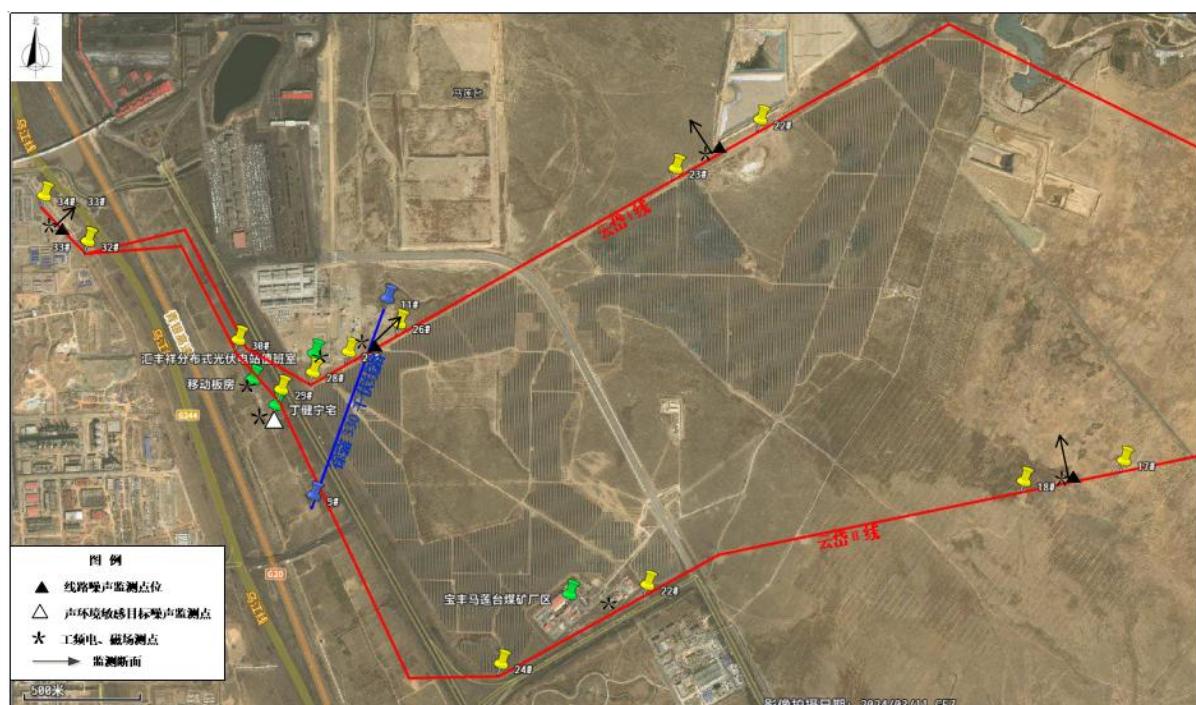


图 6.2-2 类比 330 千伏云岱 I 线单回路段、云岱 I、II 线同塔双回路段监测点位示意图

(5) 监测仪器

类比监测仪器见表 6.2-5。

表 6.2-5 类比监测仪器

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检测（校准）证书编号
AHAI6256 噪声振动分析仪	25dB~143dB	杭州爱华智能科技有限公司	出厂编号: 22400231 设备编号: LT-04 检定单位: 浙江省计量科学研究院 检定证书号: JT-20240352659 有效期: 2024.3.28-2025.3.27
AWA6221A 声校准器	标准声压级 94.0dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号: 1007026 设备编号: LT-03-1 检定单位: 深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书: Z20247-C4100014 有效期: 2024.3.27-2025.3.26

（6）监测时间及环境条件

表 6.2-6 类比监测时间及监测环境条件一览表

项目名称	监测时间	气象条件
宁夏宝丰 330 千伏供电工程（一期）	2024 年 9 月 25 日	昼间天气晴，温度 25.1°C，湿度 34.4%，风速 1.0m/s，大气压 880.6hPa； 夜间天气晴，温度 18.7°C，湿度 36.7%，风速 1.3m/s，大气压 883.7hPa。
	2024 年 9 月 26 日	昼间天气晴，温度 26.3°C，湿度 34.6%，风速 1.2m/s，大气压 881.2hPa； 夜间天气晴，温度 19.1°C，湿度 36.3%，风速 0.6m/s，大气压 884.0hPa。

（7）监测工况

类比 330kV 输电线路监测期间运行工况见表 6.2-7。

表 6.2-7 监测期间运行工况

项目名称	运行工况一览表				
	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)	
宁夏宝丰 330 千伏供电工程（一期）	330 千伏 云岱 I 线	343.5~348.6	44.5~148.5	5.76~91.3	3.4~8.6
	330 千伏 云岱 II 线	343.7~349.1	47.0~151.8	15.7~95.5	3.1~8.9

（8）类比监测结果

输电线路类比监测结果见表 6.2-8、表 6.2-9。

表 6.2-8 330 千伏云岱 I 线单回路段 22#-23#杆塔间（线高 14m、档距 550m、导线三角排列）断面声环境监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)

1	330 千伏云岱 I 线弧垂最低位置处中相导线对地投影点 0m	1.5	41	39
2	330 千伏云岱 I 线弧垂最低位置处中相导线对地投影点西北 3m (边导线对地投影点 0m)	1.5	40	39
3	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 5m	1.5	39	39
4	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 10m	1.5	40	38
5	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 15m	1.5	39	38
6	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 20m	1.5	39	37
7	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 25m	1.5	40	38
8	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 30m	1.5	39	39
9	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 35m	1.5	38	37
10	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点西北 40m	1.5	39	37

表 6.2-9 330 千伏云岱 I、II 线同塔双回路段 (云岱 I 线 32#-33#杆塔间、云岱 II 线 33#-34#杆塔间, 线高 16m、档距 305m、导线垂直排列) 断面声环境监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	330 千伏云岱 I、I 线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	1.5	43	42
2	330 千伏云岱 I、I 线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点东北 3m (330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 0m)	1.5	42	41
3	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 5m	1.5	43	41
4	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 10m	1.5	42	40
5	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 15m	1.5	44	42
6	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 20m	1.5	43	41
7	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 25m	1.5	42	41
8	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 30m	1.5	44	42
9	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 35m	1.5	43	40
10	330 千伏云岱 I 线边导线对地投影点 40m	1.5	42	42

由上表可以看出, 类比 330 千伏云岱 I 线 22#-23#单回线路 (线高 14m) 运行时产生的昼间噪声值在 38~41dB (A) 之间, 夜间噪声值在 37~39dB (A) 之间。本项目类比的单回路输电线路产生的噪声能够满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 1 类标准要求 (即: 昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A))。

类比 330 千伏云岱 I、II 线同塔双回路段 (云岱 I 线 32#-33#杆塔间、云岱 II 线 33#-34#杆塔间, 线高 16m) 运行时产生的昼间噪声值在 42~44dB (A) 之间, 夜间噪声值在 40~42dB (A) 之间。本项目类比的双回路输电线路产生的噪声能够满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 1 类标准要求 (即: 昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A))。

根据无限长线声源的几何发散衰减计算公式, $L_p(r) = L_p(r_0) - 10\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$, 本次评价以环境影响最不利原则, 选取类比线路现状监测最大值(未扣除区域背景值)作为贡献值进行评价

①单回线路: $L_p(r)$ 为 41dB(A), 参数 r 为 12.5m, r_0 为 7.5m, 可得出单回路线路导线对地高度为 9m 时, 线下噪声贡献值为 43.2dB(A)。本工程新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似, 且工程所在地环境条件相似, 由此可知, 本项目 330kV 单回路段线路经过非居民区时, 导线弧垂最低高度处对地高度为 9m 时, 线路噪声贡献值也满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声环境功能区的标准限值要求。

②双回线路: $L_p(r)$ 为 44dB(A), 参数 r 为 14.5m, r_0 为 7.5m, 可得出双回路线路导线对地高度为 9m 时, 线下噪声贡献值为 46.9dB(A)。本工程新建输电线路与类比工程的电压等级、架设方式一致、导线型号类似, 且工程所在地环境条件相似, 由此可知, 本项目 330kV 双回路段线路经过非居民区时, 导线弧垂最低高度处对地高度为 9m 时, 线路噪声贡献值也满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声环境功能区的标准限值要求。

③环境敏感目标处噪声预测分析

本次进行环境敏感目标声环境影响评价时, 以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量, 根据设计单位提供的资料及与设计单位沟通确认, 本项目双回输电线路在经过环境敏感目标处时设计导线最低对地高度为 27m, 由预测可知, 当导线对地高度不低于 27m 时, 本项目 330kV 架空双回路段建成运行后对环境敏感目标处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。具体预测结果见表 6.2-10。

表 6.2-10 声环境敏感目标处噪声预测结果[dB(A)]

序号	环境敏感目标	贡献值	背景值		预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	党家水村 3 队满福龙宅	40.4	41	40	43.7	43.2	55	45

本项目输电线路声环境敏感目标党家水村 3 队满福龙宅处的昼间噪声预测最大值为 43.7dB(A)、夜间噪声预测最大值为 43.2dB(A), 均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准限值要求。

本次预测仅考虑了噪声距离衰减,因此本次评价的噪声预测值要大于线路实际产生的噪声值,声环境影响预测与评价是正确的并且是合理的。

6.2.4 声环境影响评价结论

(1) 永康 330kV 升压站工程

根据理论预测结果,本项目永康 330kV 升压站工程建成运行后产生的厂界环境噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(2) 输电线路

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明,本工程新建线路建成后不同距离产生的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准的要求,输电线路声环境敏感目标的噪声预测值均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准限值要求。本项目对线路沿线的声环境影响较小,能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

运行期永康 330kV 升压站值守人员 2 人,参照《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额(修订)的通知》中平房及简易楼房人均用水量取 110L/人·d 计,运行期本项目用水量约 0.22m³/d。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》,本项目运行期生活污水折污系数取 0.8,生活污水产生量 0.176m³/d。站内厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池(容积为 2m³)预处理后,进入污水调节池,经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置(处理能力为 4m³/d)。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准,贮存在中水池内(容积 40m³),经中水泵提升后用作厂区杂用水。

本项目 330kV 输电线路运行期间无废、污水产生,因此对水环境无影响。

因此本项目运行期对周围地表水环境影响很小。

6.4 固体废物环境影响分析

新建永康 330kV 升压站运行期产生的固体废物主要为值守人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废变压器油和废旧蓄电池。

升压站运行期产生的少量生活垃圾分类收集后,经站内垃圾桶集中收集后定

期清运至环卫部门指定的地点进行处置。

升压站建成后产生的危险废物主要为废变压器油和退役的免维护蓄电池，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油废物类别 HW08、废物代码 900-220-08；报废免维护蓄电池废物类别 HW31，废物代码 900-052-31。

永康 330kV 升压站带油设施为主变压器，最大单台主变压器设备绝缘油质量约为 80t(密度约为 0.895t/m³)，折算体积约为 89.4m³，升压站新建 1 座有效容积为 100m³ 的事故油池，每台主变压器下设有容积为 40m³ 的事故油坑，事故油坑铺有卵石层。当变电站内变压器发生故障时，产生的事故油经事故排油管从事故油坑排入事故油池。产生的废变压器油由有危废处置资质的单位回收处置。免维护蓄电池寿命约 8-12 年，退役后直接交由有危废处置资质的单位回收处置，不在站内贮存。

综上所述，本项目运行后产生的固体废物妥善处理处置后不会对环境造成不利影响。

6.5 环境风险分析

永康330kV升压站带油设施为主变压器。35kV站用变压器、10kV外引电源站用变压器、35kV接地变均采用SCB型干式无励磁变压器，无废变压器油。

升压站的主变压器等带油设施为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，在正常运行状态下无变压器油外排；一般只有发生事故状态下产生变压器油泄漏。升压站的主变压器为油浸式，带油设施下设事故油坑，铺设鹅卵石，四周设有排油管与事故油池相连。带油设施发生事故时，所有的漏油将渗过卵石层到达事故油坑并通过排油管最终进入事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。废变压器油经事故油池收集后，交有危险废物处置资质的单位回收处置。

升压站新建1座有效容积为100m³的事故油池，单台主变绝缘油质量约为80t（密度约为0.89t/m³），折算体积为89.4m³，按照《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）要求，事故油池容积按升压站单台主变最大油量的100%设计，因此事故油池容积能够满足相关设计要求。升压站内各带油设施下设事故油坑，根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）要求，事故油坑的容积应按油量的20%设计。根据设计资料，本项目主变油坑有效

容积40m³，因此升压站各带油设施事故油坑容积均满足相关设计要求。

事故油坑与事故油池连通，产生的事故油经事故排油管从事故油坑排入事故油池。事故油坑及事故油池采用钢筋砼结构，全部埋入地下，防渗层应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4要求：基础防渗其防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）或至少2mm厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

运行管理单位应根据要求制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是可防可控的。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析与论证

7.1.1 设计阶段的污染控制措施

（1）声环境

1) 从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备。对设备厂家提出设备噪声控制要求，本项目升压站主变压器声源需控制在69.7dB (A) (距离设备 1m 处) 及以下，SVG 无功补偿装置（含电抗器）噪声源强需控制在 64dB (A) (距离设备 1m 处) 及以下，接地变压器、站用变压器噪声源强需控制在 60dB (A) (距离设备 1m 处) 及以下。

2) 优化总平面布置：330kV 主变压器采用集中布置，以便对噪声进行集中治理；拟在变压器两侧均设置防火防噪墙，起到隔声作用，降低噪声源设备对厂界周围声环境的影响。

3) 新建升压站施工时，先建设围墙，利用围墙的隔声作用，减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

4) 合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

（2）电磁环境

1) 合理布置站内电气设施设备、导线、绝缘子串等，降低升压站外的工频电场、工频磁场。

2) 工程设计应对新建线路工程产生的工频电场、工频磁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。

3) 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。

4) 输电线路按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，导线对地及交叉跨越物的最小允许距离满足设计规范的要求。330 千伏单回路线路在经过非居民区时，根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 9m；330 千伏双回路线路在经过非居民区时，根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 9m；330 千伏双回路线路在经过居民区（环境敏感目标处），根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 27m。

- 5) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响, 要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。
- 6) 确定导线与地面、建筑物、树木、公路、河流及各种架空线路的距离时, 导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 执行。
- 7) 工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关部门的意见, 优化路径, 减少对生态环境的影响。

(3) 大气环境

在升压站、站外雨水排水管线施工现场周围设置围挡。施工场地临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放, 开挖土方及时回填, 并对施工场地内临时堆土采取密目网进行苫盖等措施。

(4) 水环境

升压站雨污分流, 站区雨水经雨水口收集后汇流至检查井, 最终排至站外东侧低洼地带。新建站外雨水排水管 100m。站内厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池预处理后, 进入污水调节池, 经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 规定的城市绿化水质标准, 贮存在中水池内, 经中水泵提升后用作厂区杂用水。

(5) 生态环境

- 1) 合理确定站区整平高度, 使升压站土石方能够自身平衡, 减少取弃土。
- 2) 站区边坡支挡, 站外修建排水沟、护坡及挡土墙, 减少对升压站周围生态环境影响。
- 3) 升压站施工道路采用永临结合方案, 新建进站道路作为升压站的主要施工道路。
- 4) 在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。
- 5) 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础, 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。
- 6) 优化塔基施工场地、施工临时道路以及牵张场、跨越场的布置形式, 减少临时占地, 对塔基的开挖有序并减小范围, 避免大面积的破坏。
- 7) 输电线路施工方案应对施工场地进行合理设计, 并充分利用周边已有道路作为项目的施工道路, 尽量减少施工期临时道路的占用。

8) 线路工程施工建设临时占地, 应因地制宜进行土地功能恢复设计。对塔基进行绿化优化设计, 对塔基周边范围等进行全面绿化。设计应选择适宜的当地物种进行植被恢复。

9) 严格控制施工车辆、施工人员的活动范围, 禁止施工车辆、人员进入西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。

10) 10kV 站用电源架空线路采用砼杆, 占地面积较小, 减少占地对生态环境的影响。

(6) 固体废物

施工人员产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理; 升压站弃土由施工单位运至当地填埋场处置, 运距约 5km, 并签订处置协议或综合利用协议。输电线路塔基根据现场勘查情况, 合理设计挖填方量, 减少后期施工中产生的土石方量。

(7) 环境风险

1) 本期新建主变压器事故油池 100m³, 每台主变事故油坑 40m³, 事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备, 应设置贮油或挡油设施, 其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50299-2019) 关于“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”的要求。

2) 主变压器均设置管道与事故油池相连, 事故油池、事故油坑均采取了防渗设施。

7.1.2 施工期污染控制措施

(1) 废污水

升压站及输电线路施工均采用商品混凝土, 无施工废水产生。设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用, 不外排。本项目不设置施工营地, 施工人员租用当地民房居住, 产生的生活污水依托租住地生活污水处理系统进行处理。

(2) 噪声

1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备, 加强设备维护保养。尽量避免多台高噪声施工机械同时进行施工, 合理布置施工机械位置, 将噪声影响控制到最低限度。

2) 严格控制和合理安排施工时间, 施工仅在昼间进行, 输电线路夜间不进行施工。升压站施工如需夜间施工, 禁止夜间使用高噪声设备, 因特殊需要必须连续施工作业

的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

3) 合理安排运输道路，运输道路应远离办公和人群活动频繁地段，减少车辆行驶噪声对周边环境的影响。

采取以上措施后，本项目施工厂界噪声可满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)有关规定。

(3) 固体废物

施工过程中产生的固体废弃物主要为生活垃圾和建筑垃圾。施工过程产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

1) 升压站土石方开挖主要集中在升压站基础的开挖及回填，升压站区的挖方大部分进行就地回填，余下的表土按表层土在上的顺序堆放至塔基周围，作为塔基防渗土，弃土由施工单位运至当地填埋场处置，运距约 5km，并签订处置协议或综合利用协议。

2) 塔基施工开挖的土方按照土层顺序进行回填，少量剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至塔基周围，作为塔基防渗土，也便于植被恢复。

3) 施工过程中产生的建筑垃圾（废包装袋等），项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报县级以上政府部门备案。

4) 施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理，施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾桶。

(4) 扬尘

1) 在升压站、雨水排水管线施工现场周围设置围挡。且升压站施工应先修筑升压站围墙。

2) 施工车辆驶出升压站施工场地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶。

3) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采取密闭式篷布进行苫盖，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。

4) 施工均采用商品混凝土减少了扬尘的产生。

5) 四级及四级以上大风或重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好作业面覆盖工作。

6) 施工过程中，应当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。跨越场应设置地表隔离设施，减少扬尘产生。

7) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

8) 严格按设计施工，减少土方开挖量，施工结束后，应尽快进行土方的回填，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生；

9) 加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，减少扬尘的产生。如用汽车运输易起尘的土方时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，以减少地面扬尘污染。

（5）生态环境

1) 避让措施

①合理规划施工临时道路、牵张场、跨越场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆路径，尽可能布置在植被稀少的区域，减少对周围生态环境影响。

②野生动物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。

③在生态保护红线附近施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入生态保护红线，禁止施工固废及施工废水排入生态保护红线。

2) 减缓措施

①升压站、雨水排水管线施工区域周围设置围挡，防止扩大扰动面积；架空输电线路施工临时占地设置围栏，防止扩大扰动面积；施工场地内采取遮盖、铺垫措施，防止施工机械油料泄漏，污染土壤；进场的器械、塔材，及时做好铺垫及拦挡，减小对地表植被的破坏。

②项目占用旱地、灌木林地、天然牧草地区域均进行表土剥离、单独存放并采取相应的保护措施，施工结束后用于临时占地植被恢复使用。

③本项目临时占用的土地类型为天然牧草地时，施工结束后通过撒播当地优势草籽及时进行植被恢复。临时占用的土地类型为灌木林地时，输电线路尽量采用高跨的方式进行跨越，并对施工范围内的林木，均进行移栽，降低对地表植被的影响，对临时占用的林地施工结束后通过林木补植进行植被恢复。输电线路经过的土地类型为旱地时，施工结束后进行土地翻耕，及时恢复土地原有使用功能。输电线路经过的土地类型为裸土地和裸岩石砾地，施工结束后进行土地整治、播撒草籽、自然恢复等恢复

方式及时进行恢复。根据本项目《临时用地土地复垦方案》，生态恢复选择蒙古冰草、沙打旺、短花针茅及柠条等常见植被种类。

④施工材料等运输过程中严格按照规定的车辆行驶路线，施工便道应尽可能利用现有道路，修建的少部分到达塔基的临时施工便道宽度严格控制在 4m 范围内，以减少新开辟施工便道对地表植被的破坏。

⑤在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。基坑开挖完工后，尽快浇筑混凝土，并对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取遮盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

⑥本项目开工建设前建设单位和施工单位必须对施工人员进行环保知识宣传，提高施工人员的环保意识，严禁捕猎野生动物。

⑦**西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线环境保护措施：**升压站进站道路、供水管线、输电线路施工场地均设置在远离生态保护红线的一侧，施工期施工噪声、灯光对生态保护红线内野生动物的影响都很小。施工期前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工现场张贴生态保护红线相关标语和具体要求。在生态保护红线附近施工时，严格控制施工车辆、施工人员的活动范围，禁止施工车辆、人员进入生态保护红线，禁止施工固废及施工废水排入生态保护红线。施工期采取对施工作业区域、施工道路适时洒水、对塔基开挖的土方及时苫盖等措施，防止扬尘污染，在施工结束后及时清理施工作业现场并及时进行植被恢复。在落实以上措施后，本项目对生态保护红线的环境质量、生态系统完整性、生物多样性等生态功能无影响。

（3）恢复措施

①表土回填：施工占地开挖的土方按照土层顺序进行回填，剥离的表土，按表层土在上的顺序堆放至临时占地区域，便于后期植被恢复使用。

②土地整治：施工结束后，对升压站及输电线路扰动区域实施土地整治措施，整治方式为机械整治，整地深度为 0.3m。

③撒播种草：土地整治后，根据原地貌类型为天然牧草地区域撒播种草，进行植被恢复；原地貌类型为灌木林地区域通过补植林木进行植被恢复；原地貌类型为旱地区域通过土地翻耕进行植被恢复；原地貌类型为裸土地和裸岩石砾地区域通过土地整治、播撒草籽、自然恢复进行植被恢复。

(4) 补偿措施

本项目输电线路经过的土地类型为灌木林地时，应对永久占用的灌木林地进行生态补偿。

项目生态保护措施平面布置示意图见附图 7-1，典型生态保护措施设计图见附图 7-2，施工布置图见附图 7-3、附图 7-4。

7.1.3 运行期污染控制措施

(1) 生态环境

- 1) 线路巡检人员，沿固定巡检道路行驶，减少运行期对生态环境的影响。
- 2) 定期对沿线生态保护和防护措施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果。
- 3) 加强管理，严格禁止巡检人员进入西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。

(2) 电磁环境

- 1) 加强升压站及输电线路监督管理，以及对运营期工频电场、工频磁场的监测工作，掌握项目产生的工频电场、工频磁场情况，及时发现问题，且应设置警示和防护指示标志。
- 2) 加强对项目周围人群科普宣传工作，提高人们的自我防范和公众保护电力设施的意识。

(3) 声环境

加强升压站及输电线路监督管理，以及对运营期噪声的监测工作，掌握项目产生的噪声情况，及时发现问题。

(4) 水环境

升压站雨水和生活污水采取分流制。站区雨水经雨水口收集后汇流至检查井，最终排至站外东侧低洼地带。站内厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)规定的城市绿化水质标准，贮存在中水池内，经中水泵提升后用作厂区杂用水。

(5) 固体废物

- 1) 升压站运行期产生的少量生活垃圾分类收集后，经站内垃圾桶集中收集后，定期清运至环卫部门指定的地点进行处置。
- 2) 升压站废铅酸蓄电池属于危险废物，产生的废铅酸蓄电池交由有危废处置资质的单位回收处置，不在站内贮存。

3) 当主变压器发生故障时,产生的事故油排至事故油坑,经排油管排入事故油池,废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。

4) 输电线路巡检人员所产生的垃圾很少,且严格要求其随身带走,不在当地遗留。

(6) 环境风险

主变压器下方贮油坑内铺设有卵石层,其厚度一般不应小于 250mm,卵石直径为 50mm~80mm。卵石层具有一定的降温、吸油、减缓油的流动作用。

若主变压器发生事故时油泄漏,未完成清理的变压器油将渗过卵石层进入设备下方的事故油坑,进而通过排油池管道进入事故油池。

运维单位应按相关应急预案进行处理,并同时做好油泄漏应急处理,事故产生的事故油,最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。

(7) 环境管理

1) 运行单位须设环境管理部门,配备相应的环境管理人员,环境管理人员应在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,监控本项目主要污染源,对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

2) 加强对当地群众进行有关高压输电工程方面的环境宣传工作,做好公众沟通工作。

3) 加强对线路巡检人员的环境教育工作,提高其环保意识,巡检过程中关注环保问题。

7.2 环境保护设施、措施及投资估算

7.2.1 环境保护设施、措施论证

本着以预防为主,在工程建设的同时保护好环境的原则,本项目在路径选择、设计时充分听取工程所在地规划、国土资源等相关部门的意见,取得有关部门的同意,优化设计,尽量减少了项目的环境影响。工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段,即在升压站及输电线路选址选线时结合当地区域总体规划,避开有关环境敏感区域,施工期采取了一系列的环境保护设施、措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响,以保持当地良好的生态环境。

对于输电线路严格按照设计规范要求的高度,并通过抬高导线架设的方式确保线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度均满足控制限值要求,且设置警示和防护指示标志。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。

因此，本项目已采取的环境保护设施、措施在技术上是有效可行的。

7.2.2 投资估算

本项目动态总投资为 16075.46 万元, 环保投资估算为 294 万元, 环保投资占总投资的 1.83%, 本项目环保投资估算见表 7.2-1。

序号	项目阶段	环境保护设施	环境保护措施	责任主体	实施方案	投资估算
1	设计期	/	1、对项目进行环境影响评价,提出施工期、运行期各项环境保护措施; 2、设计单位针对各项环保设施、措施进行设计和要求。	建设单位	环评单位、设计单位协助建设单位对项目进行环评影响评价及环境保护措施设计。	30
2	施工期	洒水车、密目网、施工围挡、围栏、垃圾运输车、警示标志	扬尘: 升压站、雨水排水管线施工区域设置施工围挡, 采取洒水抑尘, 密目网遮盖、运输车辆苫盖等措施。	建设单位	1、建设单位将环境保护要求纳入施工承包合同中, 应在施工场地派驻专人负责环境保护管理工作, 监督各项环境保护措施的落实; 2、施工单位组织施工人员进行环境保护培训, 加强环境保护意识, 严格按照环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。 3、施工结束后, 建设单位组织项目进行竣工环境保护验收。	10
			废水: 施工人员产生的生活污水依托租住地生活污水处理措施处理。设备清洗、进出车辆清洗等过程中产生的废水沉淀后回用, 不外排。			2
			噪声: 选用低噪声设备, 加强施工设备保养等措施。			3
			固废: 包装袋等建筑垃圾, 项目施工单位应当编制建筑垃圾处理方案, 负责运至政府部门指定的地点, 并报县级以上政府部门备案。施工人员日常生活产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾处理设施进行处理, 施工人员施工现场产生的生活垃圾可分类收集至施工现场垃圾桶。			8
			生态保护: 表土剥离、分层回填, 设置围挡、围栏、植被恢复、林木补偿等。			48
			其他: 警示标志、竣工环保验收			20
3	运行期	垃圾桶、降噪墙板、隔油池、	环境管理: ①设置环境管理部门, 制定环境监测计划、环境保护制度并实施; ②检查环境保护设施运行情况, 保证环保设施正常运行。	运维单位	运维单位设置环境管理部, 根据环境监测计划对项目进行运行期监测, 保证输电设施正常运行。	18

化粪池、污水调节池、地埋式生活污水 处理装置	噪声：变压器设置防火防噪墙	运维单位加强升压站环境保护设施的日常管理维护，保证环境保护设施的正常运行。	50	
	生活污水：隔油池、化粪池、污水调节池、地埋式生活污水处理装置。		80	
	固废：主变压器事故油池、事故油坑、垃圾桶		25	
环保投资合计			294	
项目总投资			16075.4	
环保投资比例			6	
			1.83%	

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位和运维单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作，对工程实施的后续设计、施工、调试进行全过程的生态环境保护跟踪管理，重点关注工程后续是否涉及重大变动。

8.1.2 施工期环境管理

（1）建设单位

建设单位在施工期间设立项目部，设置专人负责环境保护管理工作，负责核查施工工序是否满足设计文件要求，核查施工是否满足环保要求等相关工作。具体建设单位环境管理的职责如下：

- ①负责管辖范围内建设项目环境保护“三同时”制度的具体执行。
- ②依据环境影响评价文件及其批复文件，编制项目环境保护管理策划文件。
- ③组织参建单位开展环境保护培训、宣贯和交底工作。
- ④配合各级生态环境主管部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。
- ⑤做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑥将环境保护设施纳入施工合同，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境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

（2）施工单位

施工单位负责对项目资源进行合理使用和动态管理，确保施工人员能够严格执行各项环保管理制度、规定、贯彻落实各项环保政策，减少对生态环境影响。具体施工单位环境管理的职责如下：

施工期应进行工程施工信息公示，施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《宁夏回族自治区水污染防治条例》）《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》《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》《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生

态保护红线的通知》等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

①根据项目环境保护管理策划以及大唐中卫新能源有限公司相关要求，编制环境保护施工方案。

②针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，负责运至政府部门指定的地点处置，并报项目所在地县级以上政府部门备案。

③参加建设单位组织的环境保护培训，开展本单位内部培训（含分包单位）。

④在施工过程中落实各项环境保护措施，记录和统计措施相关技术数据并报监理单位。

⑤参加环境保护现场检查，完成整改工作，提交整改报告。

⑥编制环境保护施工总结。

⑦参与竣工环境保护设施验收工作。

⑧协助完成各级生态环境主管部门监督检查和沟通协调工作。

⑨开展环境保护宣传工作。

（3）环境监理

监理单位须按照有关技术规范实行环境监理职责。将环保措施完成情况纳入工程阶段性验收，强化环保工程量校验，校验结果应与主体工程进度款支付相挂钩。

①施工准备阶段监理：包括合同条款审核、设计文件审核、施工组织设计审核、编制环境监理实施细则、组织环境保护培训、参加第一次工地会议、编制环境监理报告等。

②施工阶段监理：环境保护达标监理、环境保护措施监理、生态保护措施监理、环境保护施工协调、编制环境监理报告等。

③调试阶段监理：环境保护设施运行情况监理、生态保护措施效果监理、环境管理与监测监理、编制环境监理报告等。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目建设执行污染治理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。环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

建设项目正式投产运行前，建设单位应当依照国家有关法律法规等要求，编制项目竣工环境保护验收的具体实施工作，组织编制竣工环境保护验收调查报告、施工总

结报告，提交竣工环境保护验收设施验收申请，配合做好验收资料技术审评、现场检查、验收会等工作，并组织整改发现的问题。验收合格后，依法向社会公开验收报告和验收意见。公开结束后，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。做好相关信息、资料的整理、填报和归档工作。

本项目“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1-1、表 8.1-2。

表 8.1-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表

工程名称	设备情况	规模	环保措施
永康 330kV 升压站工程	主变压器	2 组/250MVA	①采用低噪声设备，②变压器两侧均设置防火防噪墙，起到隔声作用。
	SVG 动态无功补偿装置(含电抗器)	4 组 /2×(±45Mvar)	采用低噪声设备
	站用变压器	2 台 35kV	采用低噪声设备
	站外引电源站用变压器	1 台 10kV	采用低噪声设备
	接地变压器	2 台 35kV	采用低噪声设备
	事故油坑、事故油池	主变事故油池容积为 100m ³ ，2 座主变事故油坑容积均为 40m ³	建设 1 座主变事故油池容积为 100m ³ ，2 座主变事故油坑容积均为 40m ³ ，事故油坑、油池均采取防渗措施
	固体废物	/	变电站站内设置垃圾收集箱，生活垃圾经分类集中收集后，定期清运；当主变压器发生故障时，产生的事故油交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。升压站产生的废旧蓄电池，交由有危废处置资质的单位回收处置，不在站内贮存。
	废水	隔油池、化粪池、污水调节池、地埋式生活污水处理装置	升压站厨房含油污水经隔油池去油后与生活污水一同排入化粪池预处理后，进入污水调节池，经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置，出水满足相关标准后用作厂区杂用水。站区雨水经雨水口收集后汇流至检查井，最终排至站外东侧低洼地带。
	生态恢复	/	施工时应单独保存新增永久占地及临时占地开挖处的表层土，并采取相应的保护措施。施工结束后，利用保存的表层土对塔基临时占地区域进行表土回填后，通过播撒草籽等方式恢复其原有土地功能。
330kV 输电线路	线路架设高度	/	330kV 线路在经过非居民区时，根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 9m，产生的工频电场强度满足公众曝露控制限值 10kV/m 要求。330kV 线路在经过居民区（电磁环境敏感目标处）时，根据设计提供的资料，输电线路的架设高度应不低于 27m，产生的工频电场强度满足公众曝露控制限值 4000V/m 要求。

临时占地	生态保护与恢复	施工时应保存塔基开挖处的表层土，并按照土层的顺序回填，恢复原有土地功能，最大程度的减少对植被的影响。线路施工完成后，对施工过程中临时占用的土地，及时恢复原有土地功能或植被。根据当地地形合理选择塔基位置。塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基尽量设置在空地、植被较为少的区域，根据本项目临时占地土地类型进行恢复，占地类型为天然牧草地时，施工结束后通过撒播草籽、自然恢复等恢复方式及时进行恢复；占地类型为灌木林地及其他林地时，施工结束后通过补植林木、自然恢复方式及时进行恢复；占地类型为旱地时，施工结束后通过土地翻耕方式及时进行恢复；占地类型为裸土地和裸岩石砾地时，施工结束后通过采用土地整治、播撒草籽、自然恢复等恢复方式及时进行恢复，以减少对土地占用的影响。
------	---------	---

表 8.1-2 本项目达标情况一览表

工程名称	达标情况
永康 330kV 升压站工程	<p>(1) 本期升压站运行后工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。</p> <p>(2) 本期升压站采取环保措施后，本工程运行产生的厂界环境噪声排放昼间、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。</p> <p>(3) 临时占地恢复原有土地功能。</p>
330kV 输电线路	<p>(1) 工频电场强度小于 4kV/m、10kV/m (经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所) 的控制限值；工频磁感应强度小于 100μT 的公众曝露控制限值。</p> <p>(2) 输电线路投运后，永康 330kV 升压站和天都山 750kV 变电站出线段噪声贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求，其余段噪声贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求。</p> <p>(3) 临时占地场地恢复原有土地功能。</p>

8.1.4 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，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。环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测制度。
- (3) 不定期地巡查线路各段，特别是临近生态敏感目标附近，保护生态环境不被

破坏，保证保护生态与项目运行相协调。

- (4) 检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。
- (5) 协调配合生态环境保护部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

8.1.5 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括建设单位、运维单位、施工单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运维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 8.1-3。

表 8.1-3 本项目环境保护培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位、运维单位、施工单位、其他相关人员	1. 中华人民共和国环境保护法 2. 中华人民共和国大气污染防治法 3. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法 4. 中华人民共和国土壤污染防治法 5. 中华人民共和国水污染防治法 6. 宁夏回族自治区大气污染防治条例 7. 宁夏回族自治区水污染防治条例 8. 中华人民共和国防沙治沙法 9. 本项目环境影响报告书及环评批复文件 10. 输变电建设项目重大变动清单（试行） 11. 关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行） 12. 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 13. 宁夏回族自治区生态保护红线管理条例 14. 自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

序号	环境要素	类别	内容
1	电磁环境	监测布点	永康 330kV 升压站围墙外四周、输电线路沿线、电磁环境敏感目标

		监测因子	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》 (HJ681-2013)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后升压站定期监测，升压站及线路有环保投诉时监测
2	声环境	监测布点	永康 330kV 升压站围墙外四周、输电线路沿线、声环境敏感目标
		监测因子	等效连续 A 声级
		监测方法	《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)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后升压站定期监测，升压站及线路有环保投诉时监测。主要声源设备大修前后，应对升压站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开

8.2.2 监测点位布设

(1) 声环境

升压站：厂界围墙外 1m，离地高 1.2m 以上位置处。

输电线路：在导线距地最低处布设监测断面，选择在以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测到调查范围处为止。

声环境敏感目标：应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点。

(2) 电磁环境

升压站：工频电场和工频磁场在升压站四周厂界 5m、地面 1.5m 处均匀布设监测点（监测点离进出线距离不小于 20m），同时在升压站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以升压站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

输电线路：应选择在全线线路导线距地最低处布设监测断面，330kV 线路工频电场强度、工频磁感应强度以弧垂最低位置处为起点，在测量最大值时，监测点间距为 1m，监测到最大值后，监测点间距为 5m，顺序测至边导线对地投影外 50m 处为止。

电磁环境敏感目标：应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点。

8.2.3 监测技术要求

(1) 监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中相关规定; 噪声的监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关规定。

(2) 监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次; 结合项目竣工环境保护验收, 根据大唐中卫新能源有限公司的规定进行常规监测。主要声源设备大修前后, 应对升压站厂界排放噪声进行监测, 监测结果向社会公开

(3) 监测质量控制、保证

监测单位需为取得检验检测机构资质认定证书的单位且具有电磁辐射和噪声检测类别。监测单位应具备完善的监测质量控制体系, 对整个环境监测过程进行全面质量管控。监测仪器应定期校准, 并在其证书有效期内使用, 每次监测前后均检查仪器, 确保仪器在正常工作状态。监测人员应进行业务培训, 考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于两名监测人员进行。监测点位、监测环境、监测高度和监测方法均按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中相关规定执行。

监测结束后, 应及时对监测原始数据进行整理, 进行三级审核程序, 审核内容包括监测采样方案及其执行情况, 数据处理过程, 质控措施, 计量单位, 编号等。经三级审核过的监测报告由相关负责人签字、监测单位盖章后生效。

9 环境影响评价结论

9.1 项目建设概况

大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区永康镇境内，具体建设规模如下：

（1）永康 330kV 升压站工程

主变压器：主变规模终期 $2\times250\text{MVA}$ ，本期 $2\times250\text{MVA}$ ；

330kV 出线间隔：终期 2 回，本期 2 回，1 回至天都山 750kV 变 330kV 间隔，1 回至宣和 330kV 升压站；

35kV 出线间隔：终期 20 回，本期 20 回；

动态无功补偿装置：终期每台主变配置 $(2\times\pm45)\text{MVar}$ ，本期每台主变配置 $(2\times\pm45)\text{MVar}$ ；

储能系统，采用共享储能方案，本站站内不考虑；

站用电源线路：引接自附近红泉变 10kV 线路（511 石蚬子线），长 3.6km，采用架空方式，新建砼杆 60 基。

（2）永康～天都山 330kV 线路工程

起点为新建永康 330kV 升压站，终点为天都山 750kV 变电站。新建 330kV 线路长度 10.8km，其中，天都山 750kV 变电站出线段双回路架设 $2\times4.5\text{km}$ （与拟建常乐～天都山 330kV 线路工程同塔双回架设，双回路段铁塔、基础和接地计入本项目）、其余段单回路架设 $1\times6.3\text{km}$ 。导线采用 $2\times\text{JL3/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线。

9.2 环境质量现状

（1）电磁环境

根据监测结果可知，拟建永康 330kV 升压站站址中心处监测点的工频电场强度为 0.538V/m ，工频磁感应强度为 $0.0838\mu\text{T}$ ，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 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求。

输电线路沿线各监测点处工频电场强度在 $0.270\sim432.68\text{V/m}$ 之间，工频磁感应强度在 $0.0845\sim1.8547\mu\text{T}$ 之间，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）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

输电线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 0.964V/m, 工频磁感应强度为 0.0838μT, 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 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。

(2) 声环境

根据监测结果可知, 拟建永康 330kV 升压站站址四周监测点的噪声昼间在 41~43dB (A) 之间, 夜间在 39~40dB (A) 之间, 升压站周边环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

输电线路沿线各监测点噪声昼间在 42~43dB (A) 之间, 夜间在 39~41dB (A) 之间, 输电线路沿线环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))

输电线路声环境敏感目标处的噪声昼间为 41dB (A), 夜间为 40dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

(3) 生态环境

本项目评价范围内现状土地利用类型以旱地、灌木林地、天然牧草地、裸土地和裸岩石砾地为主。工程评价区域植被类型主要为猫头刺、沙蒿、冰草、芨芨草及人工种植的柠条、西瓜、玉米等常见种。本项目所在区域野生动物资源较少, 无大、中型食草类、食肉类野生动物。项目周边区域活动的野生动物主要为啮齿类、爬行类、鸟类等小型动物, 如鼠类、野兔、麻雀, 属于常见物种。

9.3 主要环境影响

9.3.1 电磁环境影响

(1) 永康 330kV 升压站工程

由类比监测结果分析, 永康 330kV 升压站工程投运后升压站站址四周工频电场强度、工频磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 和 100μT 的标准限值。

(2) 输电线路

1) 330kV 单回线路

本项目新建 330kV 单回线路在经过非居民区及其附近时, 导线对地高度不低于 9m 时, 产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度

100 μ T 的标准限值。

2) 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）

本项目新建 330kV 同塔双回线路（双侧挂线）在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 9m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本项目新建 330kV 双回线路（双侧挂线）在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 27m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T。

3) 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）

本项目新建 330kV 同塔双回线路（单侧挂线）在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 9m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

本项目新建 330kV 双回线路（单侧挂线）在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 27m 时，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T。

4) 输电线路交叉跨越

①与交流输电线路交叉跨越

当本项目 330kV 单回线路钻越 750kV 单回线路时，本项目 330kV 单回线路对地高度为 9m，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

②与直流输电线路交叉跨越

本项目新建 330kV 单回线路与±800kV 宁湘直流线路交叉钻越时, 交叉钻越处地面附近的工频电场、工频磁场基本维持交流线路单独运行时的影响程度和范围, 交叉跨越处合成电场强度将小于同等条件下直流线路本身的影响。

5) 输电线路并行

本项目线路与拟建常乐~天都山 330kV 线路并行时, 导线对地高度为 9m 时, 产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的架空输电线路线下的耕地、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 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

6) 电磁环境敏感目标

在经过居民区及其附近时, 本项目 330kV 输电线路运行在环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

9.3.2 声环境影响

根据理论预测结果, 本工程新建永康 330kV 升压站采取全站建设 2.5m 实体围墙, 建成运行后产生的噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明, 本工程新建线路建成后不同距离产生的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准的要求, 输电线路声环境敏感目标的噪声预测值均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准限值要求。本项目对线路沿线的声环境影响较小, 能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

9.3.3 水环境影响

升压站在正常情况下没有生产废水排放, 升压站产生的废水主要为站内工作人员及检修人员间断产生的生活污水。站内厨房含油污水经隔油池去油后与其他生活污水一同排入化粪池预处理后, 进入污水调节池, 经提升泵提升进入地埋式生活污水处理装置。出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 规定的城市绿化水质标准, 贮存在中水池内, 经中水泵提升后用作厂区杂用水。因此, 对站址周围水环境不会产生影响。

本项目输电线路运行期间无废、污水产生，因此对水环境无影响。

9.3.4 固体废物影响

升压站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废油和废旧蓄电池。生活垃圾经分类集中收集后，定期运至环卫部门指定的地点处置，不会污染环境。当主变压器发生事故时，事故油通过设备下方的事故油坑进入设备旁的事故油池，废变压器油最终交有危险废物处理资质的第三方单位回收处置。变电站产生的废旧蓄电池，交由有危废处置资质的单位回收处置，不在站内贮存。

输电线路在运行期间只定期进行巡视和检修。巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此不会产生固体废物影响。

9.3.5 环境风险

新建永康 330kV 升压站主变压器设置 1 个事故油池，容积为 100m³，2 座主变事故油坑容积均为 40m³。事故油坑的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）关于“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求。事故油池的容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019）关于“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”的要求。事故油池、事故油坑均采取了防渗设施。

9.3.6 生态环境影响

总体来说，本项目对沿线评价范围内的动物、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，该建设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。本项目 330kV 输电线路边导线距离西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线最近距离约 150m，在生态保护红线范围内无永久占地和临时占地。施工期通过加强管理，禁止施工车辆及人员进入生态保护红线内，禁止施工废水、固废排入生态保护红线等措施后，对生态保护红线的影响很小。

9.4 公众意见采纳情况

本项目先后采取了首次信息公示（确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）、报批前公示。

项目环评单位确定后，建设单位于 2025 年 10 月 11 日在中卫新闻网网站（http://www.nxzwnews.net/fb/202510/t20251016_5070966.html）上对本项目建设项目名

称、项目选址、建设内容等相关环境影响评价信息进行了首次公示，公示时间为报告书征求意见稿编制全过程。

2025 年 11 月 11 日~2025 年 11 月 24 日，建设单位在中卫新闻网网站 (http://www.nxzwnews.net/fb/202511/t20251110_5073687.html)、《中卫日报》以及项目现场张贴的形式对本项目征求意见稿网络链接、查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围等相关信息进行了第二次信息公示。

建设单位于 2025 年 11 月 25 日在中卫新闻网网站 (http://www.nxzwnews.net/fb/202511/t20251125_5076295.html) 进行了报批前公示，充分征求项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织关于本项目环境保护方面的意见。

在公示期间，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本项目建设和环境保护方面的反馈意见及建议。

9.5 环境保护措施、设施

本项目工程环境保护措施详见本评价章节 7。

本项目采取的防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理可行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

9.6 环境管理与监测计划

施工单位应设环境管理机构，并配备环保人员，具体负责落实环保措施、设施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。运维单位应设置环境管理机构，并安排环保人员，具体负责环境保护设施调试期环保措施、设施。建设单位根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。本项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，并根据相关法规开展竣工环境保护验收工作。

9.7 总结论与建议

9.7.1 总结论

综上所述，大唐中卫云基地数据中心绿电供应永康 500MW 风电项目新建 330kV 升压站及送出线路工程在设计和建设过程中采取有效的环保措施后，对环境影响程度符合评价标准要求，从环境保护角度看本项目的建设是可行的。

9.7.2 建议

加强对公众高压输变电工程科普宣传工作。