

宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程

# 环境影响报告书

（公示本）

建设单位：国网宁夏电力有限公司中卫供电公司

评价单位：北京众望合源环保科技有限公司

二〇二六年四月

# 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目建设特点.....	1
1.2 评价工作过程.....	2
1.3 关注的主要环境问题.....	3
1.4 主要评价结论.....	3
<b>2 总则</b> .....	<b>5</b>
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.....	21
<b>3 建设项目概况与分析</b> .....	<b>22</b>
3.1 项目概况.....	22
3.2 项目选址选线合理性分析.....	35
3.3 与政策、规划及相关法规的相符性分析.....	41
3.4 环境影响因素识别.....	51
3.5 生态影响途经分析.....	52
3.6 初步设计环境保护设施.....	53
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>55</b>
4.1 区域概况.....	55
4.2 自然环境.....	55
4.3 电磁环境.....	62
4.4 声环境.....	67
4.5 生态环境.....	71
4.6 地表水环境.....	71

<b>5 施工期环境影响评价</b> .....	<b>72</b>
5.1 生态影响预测与评价 .....	72
5.2 声环境影响分析 .....	72
5.3 施工扬尘分析 .....	75
5.4 固体废物环境影响分析 .....	75
5.5 地表水环境影响分析 .....	76
<b>6 运行期环境影响评价</b> .....	<b>77</b>
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 .....	142
6.3 地表水环境影响分析 .....	156
6.4 固体废物环境影响分析 .....	156
6.5 环境风险分析 .....	156
<b>7 生态影响预测与评价</b> .....	<b>157</b>
7.1 生态影响评价因子 .....	157
7.2 生态现状调查与评价 .....	158
7.3 生态影响预测与评价 .....	177
7.4 生态保护措施 .....	182
7.5 生态监测及环境管理 .....	185
<b>8 环境保护设施、措施分析与论证</b> .....	<b>187</b>
8.1 环境保护设施、措施分析 .....	187
8.2 环境保护设施、措施论证 .....	193
8.3 环境保护设施、措施及投资估算 .....	193
<b>9 环境管理与监测计划</b> .....	<b>195</b>
9.1 环境管理 .....	195
9.2 环境监测 .....	198
<b>10 环境影响评价结论</b> .....	<b>201</b>
10.1 项目建设概况 .....	201

10.2 环境质量现状.....	201
10.3 主要环境影响.....	203
10.4 选址选线环境合理性分析.....	206
10.5 公众意见采纳情况.....	207
10.6 环境保护措施、设施.....	207
10.7 环境管理与监测计划.....	207
10.8 总结论.....	208

## 附图

- 附图1 本项目地理位置示意图
- 附图2 宁安330kV 变电站330kV 配电装置平面布置图
- 附图3 本项目输电线路路径示意图
- 附图4 本项目与生态保护红线相对位置关系图
- 附图5 本项目与生态空间相对位置关系图
- 附图6 本项目所在地大气环境分区管控位置图
- 附图7 本项目所在地水环境分区管控位置图
- 附图8 本项目所在地土壤污染风险分区管控位置图
- 附图9 本项目所在地环境管控单元图
- 附图10 本项目与宁夏主体功能区规划位置关系图
- 附图11 本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系图
- 附图12 本项目评价区土地利用现状图
- 附图13 本项目评价区植被类型图
- 附图14 本项目评价区植被覆盖度图
- 附图15 本项目评价区生态系统类型图
- 附图16 本项目杆塔一览图
- 附图17 本项目基础一览图
- 附图18 本项目相序示意图
- 附图19 本项目输电线路交叉跨越、并行示意图
- 附图20 本项目生态保护典型措施设计图
- 附图21 本项目施工总布置图

附图22 本项目生态保护措施平面布置示意图

附图23 植物样方和动物样线示意图

## 附件

附件1 环评委托书

附件2 关于本项目核准的批复

附件3 本项目初步设计的批复

附件4 工程路径协议

附件5 与本项目有关的相关工程环保手续文件

附件6 现状监测报告

附件7 类比监测报告

附件8 中卫供电公司负责建管本项目的支撑性文件

附件9 关于本项目补充纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》的函

## 附表

附表 1 样方调查表

附表 2 样线调查表

附表 3 生态影响评价自查表

附表 4 声环境影响评价自查表

附表 5 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

# 1 前言

## 1.1 建设项目建设特点

### 1.1.1 项目建设必要性

中联零碳智算（宣和）产业园A区项目位于中卫市沙坡头区，由宁夏西部智算大数据科技有限公司投资建设。中联宣和A区项目规划建设4栋数据中心及配套机电设施，项目最大负荷约800兆瓦，主要为一类负荷。根据国网宁夏电力有限公司经济技术研究院《关于中联零碳智算（宣和）产业园A区项目接入系统设计评审的意见》（宁电经研〔2025〕77号），中联宣和330kV用户变电站（以下简称“中联宣和用户变”）通过两个单回330kV线路接入电网。其中，1回330kV线路接入天都山330kV变电站，另1回接入宁安330kV变电站。因此，为满足中联零碳智算（宣和）产业园A区项目可靠供电，本期建设两回330kV供电线路是十分必要的。

### 1.1.2 项目概况

宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区、中宁县境内，本项目地理位置示意图见附图 1。

本项目共包含 3 项子工程，分别为：

#### （1）宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

本期将中联宣和线接入站内 330kV 配电装置原白安 I 线间隔，更换站内高跨导线及引下线，更换高跨导线相关的耐张及悬垂绝缘子串。

#### （2）天都山~中联宣和 330kV 线路工程

新建架空线路路径长 37.7km，其中同塔双回路 37.5km，单回路 0.2km。导线采用 JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，每相双分裂。

#### （3）宁安~中联宣和 330kV 线路工程

新建架空线路路径长 17.3km，其中同塔双回路 8.3km，单回路 9km。导线采用 JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，每相双分裂。

上述建设内容中，第（3）项子工程建设规模较核准文件规模有所变化，主要是初步设计阶段对线路工程进行了优化调整，本次评价以初步设计阶段优化后的工程规模为评价对象（本项目初步设计批复见附件 3）。

### 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) 宁安 330kV 变电站评价范围内无生态保护目标，有 1 处声环境保护目标和电磁环境敏感目标，其中声环境保护目标共 50 户、电磁敏感目标共 4 户；本项目新建 330kV 输电线路评价范围内有 4 处（共 40 户）声环境保护目标和电磁环境敏感目标，以及 3 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、蒙古扁桃和中卫市野生蒙古扁桃保护区）。

(2) 本项目属于 330kV 超高压交流输变电工程，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) 施工期会产生施工噪声、扬尘、废水和固体废物，同时由于施工期间的占地会对生态环境产生一定的影响；

(4) 运行期无环境空气污染物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场及噪声。

#### 1.1.4 工程进展

2025 年 9 月，《宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程可行性研究报告》编制完成，并于 2025 年 9 月 30 日取得《国网宁夏电力有限公司关于宁夏西岭 750 千伏变电站 330 千伏间隔扩建等 6 项 330 千伏电网工程可行性研究报告的批复》（宁电发展〔2025〕554 号）。2025 年 11 月 3 日取得《自治区发展改革委关于宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程核准的批复》（宁发改电力审发〔2025〕211 号）（附件 2）。

2026 年 2 月，《宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程初步设计文件》编制完成，并于 2026 年 2 月 27 日取得《国网宁夏电力有限公司关于宁夏中金宣和数据中心（中金中卫智算）330 千伏供电等 5 项工程初步设计的批复》（宁电建设〔2026〕78 号）（附件 3）。

根据本项目可行性研究报告、初步设计文件及其批复，宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程计划在 2027 年 6 月建成投运。

## 1.2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境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，宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程需进行环境影响评价，并编制环境影响报告书。2025 年 10 月，国网宁夏电力有限公司中卫供电公司委托北京众望合源环保科技有限公司进行宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程环境影响报告书的编制工作（环评委托书见附件 1）。

接受委托后，我公司收集了项目可研及初步设计资料及背景资料，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，并委托东江（宁夏）环保科技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（确定环评报告编制单位后 7 个工作日内）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）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《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程环境影响报告书》。

### 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、施工废水、生活污水、固体废物和施工期对生态环境的影响。

（2）本项目输电线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线约 7.127km，施工期对生态保护红线内生态环境的影响。

（3）运行期变电站产生的工频电场、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、噪声对电磁敏感目标和声环境保护目标的影响。

### 1.4 主要评价结论

（1）本项目选址选线符合地方规划以及生态环境分区管控要求，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和中卫市野生蒙古扁桃保护区（重要生境）外，不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等生态敏感区。

（2）环境质量现状监测表明，本项目变电站站址周围及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，对本项目的电磁环境影响进行了预测。根据类比监测分析，宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后，站界工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。本项目 330kV 输电线路运行后周边的工频电场强度、工频磁感应强度小于《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、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 的工频电场强度控制限值 10kV/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

（4）根据类比监测结果，宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后改造间隔处站界噪声值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

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类比监测结果表明，本工程输电线路运行后产生的噪声在跨越 G2012 定武高速、拟建 S45 中隆高速和 G338 国道两侧一定距离内（参考 GB/T15190 第 8.3 条规定）的区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；在跨越宝中线铁路两侧一定距离内（参考 GB/T15190 第 8.3 条规定）的区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准；在天都山 750kV 变电站、宁安 330kV 变电站和中联宣和 330kV 变电站进站段属于居住、商业、工业混杂区，满足《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乡村区域，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

（5）本项目建设对当地生态环境的影响较小，影响程度可接受。本项目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。

（6）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

- (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 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) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正），2019 年 4 月 23 日实施；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年修订），2023 年 5 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国黄河保护法》，2023 年 4 月 1 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国草原法》，2021 年 4 月 29 日修正；
- (13) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018 年 10 月 26 日修正。

#### 2.1.2 环境保护行政法规

- (1) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号），2011 年 3 月 5 日；
- (2) 《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；
- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（修订版），2016 年 2 月 6 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（修改版），2017 年 10 月 7 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国河道管理条例》（修正版），2018 年 3 月 19 日起施行；
- (6) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》（中办发〔2021〕53 号），2021 年 8 月 19 日；

(7) 《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；

(8) 《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。

### 2.1.3 政府部门规章

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号），2024 年 2 月 1 日；

(2) 《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；

(3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部部令 第 16 号），2021 年 1 月 1 日起施行；

(4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令 第 4 号），2019 年 1 月 1 日；

(5) 《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；

(6) 《环境保护部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），2016 年 10 月 27 日；

(7) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）；

(8) 《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 号第修订，自 2024 年 3 月 1 日起施行；

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

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

(11) 《生态环境部关于实施“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）；

(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），2017 年 11 月 20 日起施行；

(13) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号），2022 年 2 月 8 日起施行；

(14) 《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部、农业农村部令第 17 号），2025 年 10 月 1 日起施行。

#### 2.1.4 地方性法规及规划

- (1) 《宁夏回族自治区生态环境保护条例》，2025 年 1 月 1 日；
- (2) 《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》，2023 年 10 月 1 日；
- (3) 《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》，2019 年 2 月 1 日；
- (4) 《宁夏回族自治区土地管理条例》，2023 年 1 月 1 日；
- (5) 《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》，2021 年 11 月 1 日；
- (6) 《宁夏回族自治区水污染防治条例》，2020 年 3 月 1 日；
- (7) 《宁夏回族自治区大气污染防治条例》，2017 年 11 月 1 日；
- (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；
- (9) 《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；
- (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) 《关于加强生态保护红线管理的实施意见》，2023 年 9 月 26 日；
- (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），2024 年 12 月 27 日；
- (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），2021 年 9 月 7 日；
- (14) 《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）；
- (15) 《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》（宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2024〕3 号），2024 年 3 月 25 日；
- (16) 《宁夏回族自治区主体功能区规划》；
- (17) 《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；
- (18) 《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），2022 年 9 月 5 日；

(19)《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号），2021年7月12日；

(20)《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》（中卫市人民政府，卫政办发〔2024〕33号），2024年8月2日；

(21)《市人民政府办公室关于印发中卫市生态环境保护“十四五”规划的通知》（卫政办发〔2021〕74号）；

(22)《中卫市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

(23)《新时期宁夏生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030年）》；

(24)《中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案（2021年）》；

(25)《中宁县城市声环境功能区划分方案（2021年）》（中宁政办发〔2021〕44号）。

### 2.1.5 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)《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

(10)《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

(11)《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；

(12)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

(13)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；

(14)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(15)《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；

(16)《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

(17)《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；

(18)《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

- (19) 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（公告 2010 年第 27 号）；
- (20) 《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》（林护发〔2011〕111 号）；
- (21) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；
- (22) 《生态环境分区管控技术指南 总纲》（HJ1430-2025）。

### 2.1.6 工程设计资料

(1) 《宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程可行性研究报告》，宁夏回族自治区电力设计院有限公司，2025 年 9 月；

(2) 《国网宁夏电力有限公司经济技术研究院关于宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程可行性研究报告评审的意见》（宁电经研字〔2025〕237 号），2025 年 9 月 16 日；

(3) 《国网宁夏电力有限公司关于宁夏西岭 750 千伏变电站 330 千伏间隔扩建等 6 项 330 千伏电网工程可行性研究报告的批复》（宁电发展〔2025〕554 号），2025 年 9 月 30 日；

(4) 《自治区发展改革委关于宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程核准的批复》（宁发改电力审发〔2025〕211 号），2025 年 11 月 3 日；

(5) 《宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程初步设计文件》，宁夏回族自治区电力设计院有限公司，2026 年 2 月；

(6) 《关于宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程初步设计的评审意见》（技经〔2026〕93 号），2026 年 2 月 8 日；

(7) 《国网宁夏电力有限公司关于宁夏中金宣和数据中心（中金中卫智算）330 千伏供电等 5 项工程初步设计的批复》（宁电建设〔2026〕78 号），2026 年 2 月 27 日。

## 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）中要求选取本项目的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、声及电磁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 <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	/	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	$\mu$ T	工频磁场	$\mu$ T
	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 <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L

注：pH 值无量纲。生态环境影响评价因子筛选详见 7.1 章节。

## 2.2.2 评价标准

### (1) 电磁环境

本项目电磁环境评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”“公众曝露控制限值”规定，具体评价控制限值见表 2.2-2。

表 2.2-2 电磁环境影响控制限值一览表

序号	污染物	控制限值	标准来源或依据
1	工频电场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值 4kV/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
2	工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值 100 $\mu$ T	

注：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，且应给出警示和防护指示标志。

### (2) 声环境

#### ① 声环境质量标准

宁安 330kV 变电站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县大战场镇境内，不在《中宁县城市声环境功能区划分方案（2021 年）》范围内，根据宁安 330kV 变电站前期工程环评批复，宁安 330kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目 330kV 输电线路位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区、中宁县境内，不在《中卫市沙坡头区城区声环境功能区调整划分方案（2021 年）》、《中宁县城市声环境功能区划分方案（2021 年）》范围内，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目输电线路跨越 G2012 定武高速、

拟建 S45 中隆高速和 G338 国道两侧一定距离内（参考 GB/T15190 第 8.3 条规定）的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；本项目输电线路跨越宝中线铁路两侧一定距离内（参考 GB/T15190 第 8.3 条规定）的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准；根据天都山 750kV 变电站前期工程环评批复，天都山 750kV 变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，在建中联宣和 330kV 变电站站址周围存在工业活动，周边环境属于居住、商业、工业混杂区，因此本项目输电线路在天都山 750kV 变电站、宁安 330kV 变电站和中联宣和 330kV 变电站进站段声环境执行《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乡村区域，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

宁安 330kV 变电站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县大战场镇境内，不在《中宁县城市声环境功能区划分方案（2021 年）》范围内，根据宁安 330kV 变电站前期工程环评批复，宁安 330kV 变电站厂界噪声执行《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	宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程	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 输电线路工程	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)
			4a 类 昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)
施工期排放标准：《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		4b 类 昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)	
		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

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程电压等级为 330kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程电磁环境影响评价等级为二级。

本项目输电线路采用单、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 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目输电线路工程电磁环境影响评价等级为二级。

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	宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程	户外式	二级
		330kV 输电线路工程	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

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；建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价；在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。

本项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类和 4 类地区，本项目评价范围内有 4 处声环境保护目标，根据噪声预测结果，本项目建设前后声环境保护目标处噪声级增量小于 5dB(A)，评价范围内受噪声影响人口数量变化不大。因此，确定本项

目声环境影响评价工作等级为二级。

### 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级判定的原则，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、世界自然遗迹、重要生境时，评价等级为一级	本项目输电线路涉及重要生境，即国家二级重点保护野生植物蒙古扁桃的集中分布区（中卫市野生蒙古扁桃保护区）。	一级
	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	本项目穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，穿越长度约 7.127km，拟在该红线内立塔 15 基。	二级
	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	/
	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 <sup>2</sup> 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 27.55hm <sup>2</sup> ，工程占地不大于 20km <sup>2</sup>	/
2	除 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	本项目变电站工程和不涉及生态敏感区的输电线路段。	三级	

本项目输电线路为线性工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.6 条规定：“线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”本项目输电线路评价范围涉及中卫市野生蒙古扁桃保护区，但在该保护区内无永久、临时占地，因此评价等级可下调一级，生态影响评价等级为二级。

综上所述，本项目涉及中卫市野生蒙古扁桃保护区和穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的输电线路段生态环境影响评价等级为二级，其余输电线路段及变电站工程的生态环境影响评价等级为三级。

### 2.3.4 地表水环境

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。330kV 输电线路工程运行期无废污水产生。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，本次水环境影响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）有关内容及规定有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围如下。

### 2.4.1 电磁环境影响评价范围

宁安 330kV 变电站：站界外 40m（重点评价本期 330kV 间隔改造侧）。

330kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m。

### 2.4.2 声环境影响评价范围

宁安 330kV 变电站：站界外 200m（重点评价本期 330kV 间隔改造侧）。

330kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m。

### 2.4.3 生态影响评价范围

宁安 330kV 变电站：站界外 500m 内（重点评价本期 330kV 间隔改造侧）。

330kV 架空输电线路：进入西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的输电线路段生态环境影响评价范围为线路两端和边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态环境影响评价范围为线路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

本项目环境影响评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第三条（一）中的环境敏感区。

### 2.5.1 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

经现场调查，宁安 330kV 变电站评价范围内有 1 处（4 户）电磁环境敏感目标，新建 330kV 输电线路评价范围内有 4 处（40 户）电磁环境敏感目标，其中 1 处（1 户）同时也是宁安 330kV 变电站的电磁环境敏感目标。本项目电磁环境敏感目标情况见表 2.5-1 和表 2.5-2，相对位置关系见图 2.5-1 和图 2.5-2。

### 2.5.2 声环境保护目标

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

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物；噪声敏感建筑物集中区域指以用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建筑物为主的区域。

经现场调查，宁安 330kV 变电站评价范围内有 1 处（50 户）声环境保护目标，其中在宁安 330kV 变电站东北侧 7 户、北侧 14 户、西北侧 1 户、西侧 2 户、西南侧 22 户、南侧 4 户；新建 330kV 输电线路评价范围内有 4 处（40 户）声环境保护目标，其中\*\*\*村 1 户（同时也是宁安 330kV 变电站的声环境保护目标）、\*\*\*村 11 户、\*\*\*村 27 户、\*\*\*村 1 户。本项目声环境保护目标情况见表 2.5-1 和表 2.5-2，相对位置关系见图 2.5-1 和图 2.5-2。

表 2.5-1 宁安 330kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

行政区划	环境敏感目标名称	功能	建筑物结构、高度	与变电站距离和方位	环境影响因子	现状照片
中宁县大场镇	***	居住	单层砖混尖顶，3.5m	距变电站东侧围墙 142m	N	
	***	居住	单层砖混尖顶，3.5m	距变电站北侧围墙 40m	N、E、B	
	***	居住	单层砖混平顶，3m	距变电站西北侧围墙 103m	N	
	***	居住	单层砖混尖顶，3.5m	距变电站西侧围墙 31m	N、E、B	
	***	居住	单层砖混尖顶，3.5m	距变电站西侧围墙 82m	N	
	***	居住	单层砖混尖顶，3.5m	距变电站西南侧围墙 14m	N、E、B	
	***	居住	单层砖混尖顶，3.5m	距变电站南侧围墙 132m	N	

行政区划	环境敏感目标名称	功能	建筑物结构、高度	与变电站距离和方位	环境影响因子	现状照片
	***	居住	单层砖混平顶, 3m	距变电站南侧围墙 11m	N、E、B	
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	距变电站南侧围墙 53m	N	
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	距变电站南侧围墙 113m	N	

注：1、本表所列声环境保护目标仅为距离变电站四周最近的住户情况。

2、\*\*\*同时位于本项目输电线路评价范围内，同时也是本项目输电线路的电磁及声环境敏感目标。

3、环境影响因子中 E—工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、B—工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；N—昼夜等效 A 声级，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

表 2.5-2 新建 330kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

行政区划	环境敏感目标名称		功能	建筑物结构、高度	与线路边导线地面投影位置关系	环境影响因子	线路架设方式	现状照片
中宁县大场镇	** * 村	***	居住	单层砖混平顶, 3m	SW, 14m	N、E、B	宁安~中联宣和330kV单回线路, 导线最低对地高度13.5m	
	** * 村	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 21m	N、E、B	宁安~中联宣和330kV单回线路, 导线最低对地高度13.5m	
		***	居住	单层砖混平顶, 3m	N, 22m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	N, 28m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	S, 15m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 39m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 38m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 35m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 39m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 39m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 36m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 39m		宁安~中联宣和330kV单回线路并行330kV安彩I线, 导线最低对地高度13.5m	

行政区划	环境敏感目标名称	功能	建筑物结构、高度	与线路边导线地面投影位置关系	环境影响因子	线路架设方式	现状照片	
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	E, 19m				
中宁县大战场镇	** * 村	***	居住	单层砖混平顶, 3m	W, 31m	N、E、B	宁安~中联宣和330kV单回线路并行330kV安彩1线,导线最低对地高度13.5m	
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 19m			
		***	居住	单层砖混平顶, 3m	W, 17m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 15m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 13m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 22m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 21m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 30m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 27m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 4m	W, 37m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 28m			
		***	居住	单层砖混尖顶, 4m	W, 36m			

行政区划	环境敏感目标名称	功能	建筑物结构、高度	与线路边导线地面投影位置关系	环境影响因子	线路架设方式	现状照片
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 19m			
	***	居住	单层砖混平顶, 3m	W, 25m			
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 14m			
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 26m			
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	NW, 13m			
	***	居住	单层砖混平顶, 3m	NW, 31m			
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 8m			
	***	宗教活动	2层砖混平顶, 7m	E, 18m		宁安~中联宣和330kV单回线路, 导线最低对地高度13.5m	
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 25m			
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 25m		宁安~中联宣和330kV单回线路并行	
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	W, 37m		330kV安彩I线, 导线最低对地高度13.5m	
	***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	SE, 22m		38.7m单回跨越330kV安彩I线	

行政区划	环境敏感目标名称		功能	建筑物结构、高度	与线路边导线地面投影位置关系	环境影响因子	线路架设方式	现状照片
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	S, 40m		宁安~中联宣和330kV单回路, 导线最低对地高度13.5m	
		***	居住	单层砖混尖顶, 3.5m	NW, 40m			
		***	居住	单层砖混平顶, 3m	NE, 38m			
沙坡头区永康镇	** * 村	看护房	有居住功能	单层彩钢棚平顶, 3m	边导线下	N、E、B	天都山~中联宣和330kV双回路, 导线最低对地高度14.5m	

注：1、环境影响因子中 E—工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、B—工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；N—昼夜等效 A 声级，\*\*\*村\*\*\*位于宁安 330kV 变电站评价范围内，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）；其余声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

2、本项目新建线路目前处于初步设计阶段，线路经过环境敏感目标处的架设高度未最终确定，表中导线对地最低高度根据本次环评的预测结果，环境敏感目标处的电磁环境能够满足评价标准要求且有一定裕度。

### 2.5.3 生态保护目标

本项目输电线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，因此将西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线列为本项目的生态保护目标；本项目输电线路评价范围内涉及国家二级重点保护野生植物蒙古扁桃的集中分布区，即中卫市野生蒙古扁桃保护区，该保护区属于重要生境，因此，将蒙古扁桃（重要物种）和中卫市野生蒙古扁桃保护区（重要生境）均列为本项目的生态保护目标。本项目生态保护目标情况见表 2.5-3 和图 2.5-3，本项目与生态保护目标相对位置关系见附图 3。

表 2.5-3 本项目涉及的生态保护目标一览表

生态保护目标	所在地区	级别	审批情况	保护类型	与本项目的地理位置关系
西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	同心县、红寺堡区、沙坡头区、中宁县	自治区级	《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	防风固沙重要区，沙漠自然生态系统	本项目输电线路穿越该生态保护红线，穿越长度约 7.127km，在红线内拟立塔 15 基。
中卫市野生蒙古扁桃保护区	中卫市沙坡头区	市级	/	重点野生保护植物的保护小区	本项目在该保护区内无永久和临时占地，但评价范围涉及该保护区
蒙古扁桃	/	国家级	《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号），2021 年 9 月 7 日	国家二级重点保护野生植物	本次现场调查期间未发现蒙古扁桃植株，但本项目评价范围内可能分布有该植物。

## 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。本工程电磁环境影响评价工作等级为二级，声环境影响评价工作等级为二级，生态环境影响评价工作等级按二级、三级分段评价，水环境影响评价为三级 B。因此本次评价重点为运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响以及施工期对西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线和中卫市野生蒙古扁桃保护区的影响分析。

### 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

宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电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。

表 3.1-1 宁夏西部智算（中联宣和）330kV 供电工程基本组成一览表

项目名称	宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程	
建设管理单位	国网宁夏电力有限公司中卫供电公司	
设计单位	宁夏回族自治区电力设计院有限公司	
建设性质	新建、改建	
建设地点	宁夏回族自治区中卫市沙坡头区、中宁县	
<b>1、变电站工程</b>		
宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程	相关装置	本期将中联宣和线接入站内 330kV 配电装置原白安 I 线间隔，更换站内高跨导线及引下线，更换高跨导线相关的耐张及悬垂绝缘子串。本期工程在变电站围墙内预留位置扩建，无新征用地。
	公用工程、辅助工程、环保设施	本期为间隔改造工程，不新增工作人员，不增加生活污水和生活垃圾，现有污水处理设施及垃圾收集箱满足本期建设要求。本期不新增带油设备，现有事故油池能满足本期建设要求。公用工程依托宁安 330kV 变电站现有供水、雨水和排水管线等。
<b>2、输电线路工程</b>		
天都山~中联宣和 330kV 线路工程	相关装置	①新建架空线路长度 2×37.5km+1×0.2km。 ②导线型号：导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，子导线间距 500mm。额定输送电流为 2156A。 ③地线型号：双回路采用 2 根 96 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线，单回路采用 2 根 48 芯 OPGW-120 光纤复合架空地线。 ④杆塔数量：拟新建铁塔 92 基，其中双回路耐张塔 38 基，双回路直线塔 53 基，单回路耐张塔 1 基。 ⑤基础类型：采用挖孔桩基础和灌注桩基础。
	架设方式	采用单、双回路铁塔架设
	环保设施	设置警示和防护指示标志。
	临时工程	塔基施工场地、施工道路、牵张场、跨越场、索道操作场。
	线路途径	线路途经宁夏回族自治区中卫市沙坡头区境内。
宁安~中联宣和 330kV 线路工程	相关装置	①新建架空线路长度 2×8.3km+1×9km。 ②导线型号：导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，子导线间距 500mm。额定输送电流为 2156A。 ③地线型号：双回路采用 2 根 96 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线，单回路采用 2 根 48 芯 OPGW-120 光纤复合架空地线。 ④杆塔数量：拟新建铁塔 51 基，其中双回路耐张塔 12 基，双回路直线塔 13 基，单回路耐张塔 17 基，单回路直线塔 9 基。 ⑤基础类型：采用挖孔桩基础、灌注桩基础和直柱板式基础。

	架设方式	采用单、双回路铁塔架设。
	环保设施	设置警示和防护指示标志。
	临时工程	塔基施工场地、施工道路、牵张场、跨越场。
	线路途径	线路途经宁夏回族自治区中卫市沙坡头区、中宁县境内。
计划投产日期		2027 年 6 月

### 3.1.2 宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

#### (1) 站址地理位置

宁安 330kV 变电站站址位于宁夏回族自治区中卫市中宁县大战场镇境内，距离中宁县城西南面 12km，位于大战场镇东约 5 公里的荒滩中（属大战场镇\*\*\*村管辖）。宁安 330kV 变电站地理位置见附图 1。

#### (2) 本期改造工程概况

本期将中联宣和线接入站内 330kV 配电装置原白安 I 线间隔，更换站内高跨导线及引下线，更换高跨导线相关的耐张及悬垂绝缘子串。

本期工程在变电站围墙内预留位置扩建，无新征用地。扩建 2 座余缆箱基础，拆除预留区域铺砌块地坪，新建铺砌块地坪。

本期改造间隔为宁安变南起第 1 串原白安 I 线出线间隔，宁安 330kV 变电站 330kV 配电装置平面布置图见附图 2，本期工程实施后宁安 330kV 变电站 330kV 出线间隔排序见图 3.1-1。

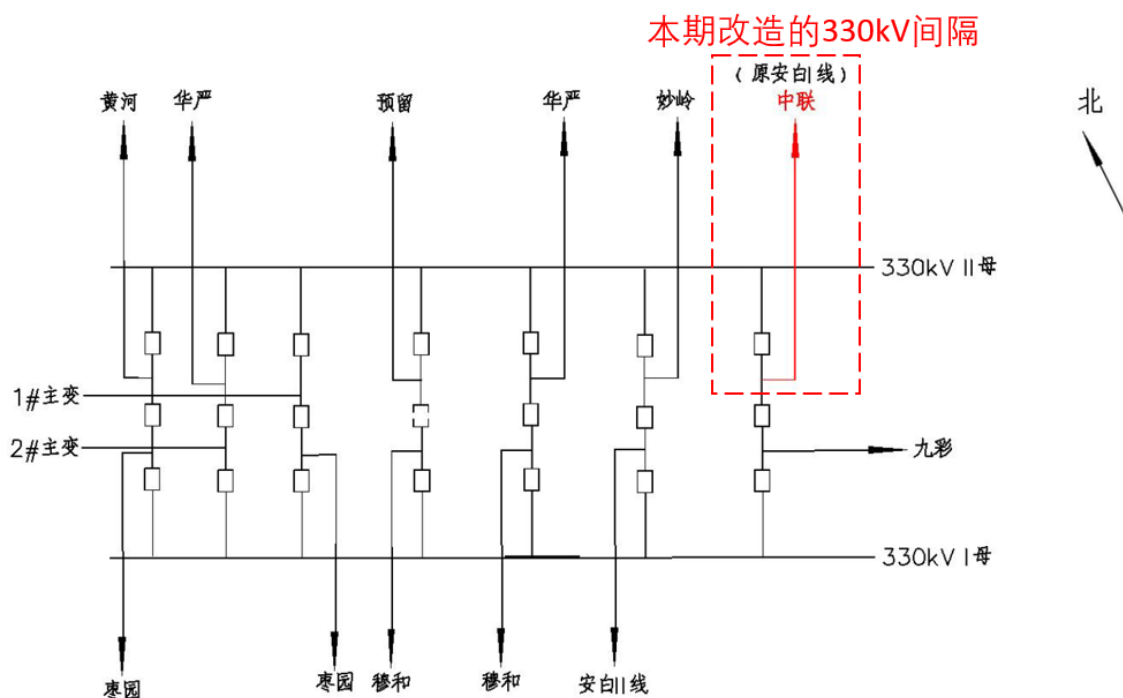


图 3.1-1 宁安 330kV 变电站 330kV 出线间隔排序图

### （3）前期工程建设规模

宁安330kV变电站前期已建主变压器3台，其中1、2号主变容量均为240MVA，3号主变容量为360MVA。330kV出线间隔11回，110kV出线间隔16回。并联电容器6组，容量分别为4×20MVar、2×30MVar；并联电抗器3组，容量为3×30MVar；站用变2台，容量630kVA。

### （4）总平面布置

宁安330kV变电站进站大门位于站区西侧，主控通讯楼位于大门北侧；330kV户外配电装置区布置在站区南侧，向东、西、南出线；110kV户外配电装置布置在站区北侧，向北出线；主变区布置在330kV及110kV屋外配电装置之间。本期330kV间隔改造工程在330kV屋外配电装置预留场地进行，无需新增征地。

宁安330kV变电站平面布置见图3.1-2。

### （5）前期工程环保措施

污水处理设施：生活污水经化粪池处理后定期清运，底泥定期清掏，不外排。

噪声治理设施和措施：选择低噪声主变压器。

固体废物处理设施：生活垃圾分类收集，定期运至环卫部门指定的地点处置；当主变、站用变等含油设施发生事故时产生的事故油排入事故油坑，经过排油管道排入事故油井，废油由有资质的单位回收处理，不外排。报废的免维护蓄电池，交由有资质的单位回处置。

环境风险（危废处理设施）：主变压器、站用变压器下方均设置有事故油坑，事故油坑与事故油井相连。宁安330kV变电站设有1座有效容积40m<sup>3</sup>的事故油井，含油设施若发生事故，事故废油经事故油坑排入事故油井，再交由有资质的单位进行处置，不外排。事故油井、事故油坑均采取了防渗设施。

宁安 330kV 变电站现状情况见图 3.1-3。

### （6）前期工程环保手续

宁安 330kV 变电站始建于 1994 年，建设时未办理相关环保手续。2009 年，宁安 330kV 变电站按照国家电网公司的要求补做环评，并于 2009 年 6 月 11 日取得原宁夏回族自治区环境保护厅的环评批复（宁环表〔2009〕69 号）。根据环评批复要求，项目不再进行环保验收。宁安 330kV 变电站前期环保手续情况见附件 5。

### （7）本期工程与前期工程依托关系

本期工程与前期工程的依托关系见表 3.1-2。

表 3.1-2 宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程与前期工程依托关系一览表

项目	内容	
站内永久设施	生活污水处理装置	不新增运行人员，不增加生活污水排放量。 站内现生活污水经化粪池处理后由当地环卫公司清运，不外排。
	雨水排水	变电站站内采取雨污分流，站内雨水经雨水管网汇集排出站外。
	进站道路	进站道路由站址西侧道路引接，前期已经建设完成，本期不涉及。
施工条件	施工用水	前期工程已引接自来水，满足本期改造施工用水条件。
	施工电源	依托宁安 330kV 变电站站内电源。

### 3.1.3 新建 330kV 输电线路工程

#### 3.1.3.1 线路路径概况

##### (1) 天都山~中联宣和 330kV 线路工程

天都山~中联宣和 330kV 线路工程位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区境内，起点为天都山 330kV 变电站 330kV 出线构架，终点为在建中联宣和 330kV 变电站。全线采用单、双回路铁塔架设，除中联宣和 330kV 变电站进线档采用单回路架设，其余均采用双回路架设（双回路段本工程一回，另一回为天都山~中金中卫智算 330kV 线路预留，本期均架线，工程量在本工程中计列）。

本工程新建架空线路路径长 37.7km，其中同塔双回路 37.5km，单回路 0.2km；全线长约  $2 \times 37.5\text{km} + 1 \times 0.2\text{km}$ ，曲折系数 1.44，线路沿线地形比例为：平地 11.5%、丘陵 22.4%、山地 66.1%，海拔高度 1300-2100m 之间。

##### (2) 宁安~中联宣和 330kV 线路工程

宁安~中联宣和 330kV 线路工程位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区和中宁县境内，起点为宁安 330kV 变电站 330kV 出线构架，终点为在建中联宣和 330kV 变电站；全线采用单、双回路铁塔架设（双回路段本工程一回，另一回为黄河~中金中卫智算 330kV 线路预留，本期均架线，工程量在本工程中计列）。

本工程新建架空线路路径长 17.3km，其中同塔双回路 8.3km，单回路 9km，全线长约  $2 \times 8.3\text{km} + 1 \times 9\text{km}$ ，曲折系数 1.59，线路沿线地形比例为：平地 35%、丘陵 65%，海拔高度 1250-1380m 之间。

#### 3.1.4.2 线路路径方案

##### (1) 天都山~中联宣和 330kV 线路工程

天都山~中联宣和 330kV 线路工程自天都山 750kV 变电站 330kV 构架北起第 2、3 间隔向西架空双回出线，右转钻越 750kV 白银~天都山 I 线和 II 线，左转跨越拟建 S45

中隆高速后向西架设,右转钻越 750kV 白银~天都山 III 线,跨越 35kV 集电线路和 110kV 香二风线后右转钻越 750kV 沙坡头~天都山 I 线和 II 线,左转跨越 35kV 集电线路后并行 750kV 沙坡头~天都山 II 线走线至校育川村西侧,向北跨越 35kV 集电线路、330kV 白安 II 线后并行于在建国投~宁安 110kV 线路向北走线,在面子山凹东侧右转跨越拟建 S45 中隆高速和 35kV 集电线路后继续向北架设,期间穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线,跨越拟建大唐 330kV 线路、在建国投~宁安 110kV 线路和 35kV 集电线路后继续并行在建国投~宁安 110kV 线路向北走线,期间避让拟建大唐风电场和中卫市野生蒙古扁桃保护区,跨越西气东输二线、西气东输三线后右转向东依次跨越 110kV 穆光 II 线、110kV 穆一风线、110kV 穆光 I 线,左转沿三党公路西侧绿化带向北架设至在建中联宣和 330kV 变电站西侧,右转采用单回路跨越三党公路后进入中联宣和 330kV 变电站。

#### (2) 宁安~中联宣和 330kV 线路工程

宁安~中联宣和 330kV 线路工程自 330kV 宁安变电站东侧 330kV 构架南起第 1 间隔向东架空单回出线,跨越 110kV 宁兴线后右转向南架空跨越定武高速和 G338 国道(迎大线),避让居民区的同时并行于 110kV 宁兴线向南走线,右转跨越 110kV 宁兴线和 330kV 安彩 I 线后并行 330kV 安彩 I 线继续向南走线,依次跨越宝中线铁路、110kV 宁光 I 线、330kV 安彩 I 线、110kV 宁光 I 线、同心三干渠、中贵燃气管道,钻越拟建黄河~中金宣和 330kV 线路后改为双回路向西走线,依次跨越 110kV 宁光 I 线、330kV 安彩 I 线和在建国投~宁安 110kV 线路,避让山羊场居民区后再次跨越中贵燃气管道,左转跨越 110kV 宁丹线后继续向西架设跨越三党公路后,左转沿三党公路西侧绿化带向南跨越中贵燃气管道和 110kV 穆丹 I、II 线后,架设至在建中联宣和 330kV 变电站西侧,左转采用单回路跨越三党公路后进入中联宣和 330kV 变电站。

本项目输电线路路径示意图见附图 3。

#### 3.1.4.3 导线和地线

##### (1) 导线

本项目输电线路导线均采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线,子导线间距 500mm。

##### (2) 地线

本项目输电线路双回路采用 2 根 96 芯 OPGW-150 光纤复合架空地线,单回路采用 2 根 48 芯 OPGW-120 光纤复合架空地线。

### 3.1.4.4 杆塔和基础

#### (1) 杆塔

本工程角钢塔采用《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2026 年版）》中 330-HC22D 和 330-HC22S 模块，并依据 330-HC22S 模块自行设计双回路钻越塔 330-HC22S-JB1/2。

#### ①天都山~中联宣和 330kV 线路工程杆塔情况

天都山~中联宣和 330kV 线路工程拟新建铁塔 92 基，其中双回路耐张塔 38 基，双回路直线塔 53 基，单回路耐张塔 1 基。该工程杆塔使用情况见表 3.1-3 和附图 16。

表 3.1-3 天都山~中联宣和 330kV 线路工程杆塔使用一览表

序号	塔型	呼高(m)	基数
1	330-HC22D-DJ1	21	1
2	330-HC22S-DJ1	21	1
3	330-HC22S-DJC2	24	1
4	330-HC22S-J1	24	1
5	330-HC22S-JB1	18	1
6	330-HC22S-JB1	30	1
7	330-HC22S-JB2	18	2
8	330-HC22S-JB2	21	1
9	330-HC22S-JB2	24	1
10	330-HC22S-JC1	18	1
11	330-HC22S-JC1	21	3
12	330-HC22S-JC1	24	3
13	330-HC22S-JC1	27	3
14	330-HC22S-JC1	30	2
15	330-HC22S-JC1G	33	1
16	330-HC22S-JC1G	42	1
17	330-HC22S-JC2	18	1
18	330-HC22S-JC2	24	2
19	330-HC22S-JC2	27	1
20	330-HC22S-JC2G2	51	1
21	330-HC22S-JC2G2	60	3
22	330-HC22S-JC3	21	1
23	330-HC22S-JC3	27	1

序号	塔型	呼高(m)	基数
24	330-HC22S-JC3	30	1
25	330-HC22S-JC3G1	36	1
26	330-HC22S-JC3G1	48	1
27	330-HC22S-JC4	27	1
28	330-HC22S-JC4	30	1
29	330-HC22S-Z2	30	1
30	330-HC22S-Z2	33	1
31	330-HC22S-Z2	39	1
32	330-HC22S-Z3	39	1
33	330-HC22S-ZC1	24	2
34	330-HC22S-ZC2	27	1
35	330-HC22S-ZC2	30	4
36	330-HC22S-ZC2	33	3
37	330-HC22S-ZC2	36	4
38	330-HC22S-ZC2	39	3
39	330-HC22S-ZC2	42	4
40	330-HC22S-ZC2	45	2
41	330-HC22S-ZC3	39	2
42	330-HC22S-ZC3	42	3
43	330-HC22S-ZC4	42	1
44	330-HC22S-ZCK	48	2
45	330-HC22S-ZCK	51	1
46	330-HC22S-ZCK	54	6
47	330-HC22S-ZCKG	57	3
48	330-HC22S-ZCKG	60	4
49	330-HC22S-ZCKG	72	2
50	330-HC22S-ZCKG	78	1
51	330-HC22S-ZK	54	1
<b>合计</b>			<b>92</b>

#### ②宁安～中联宣和 330kV 线路工程杆塔情况

宁安～中联宣和 330kV 线路工程新建铁塔 51 基，其中双回路耐张塔 12 基，双回路直线塔 13 基，单回路耐张塔 17 基，单回路直线塔 9 基。该工程杆塔使用情况见表 3.1-4 和附图 16。

表 3.1-4 宁安~中联宣和 330kV 线路工程杆塔使用一览表

序号	塔型	呼高(m)	基数
1	330-HC22D-DJ1	21	2
2	330-HC22D-J2	30	4
3	330-HC22D-J3	30	1
4	330-HC22D-J4	30	3
5	330-HC22D-JC2K	33	1
6	330-HC22D-JC2K	42	1
7	330-HC22D-JC3K	48	2
8	330-HC22D-JC4	15	1
9	330-HC22D-JC4K	36	1
10	330-HC22D-JC4K	48	1
11	330-HC22D-ZM2	36	1
12	330-HC22D-ZM3	36	1
13	330-HC22D-ZM3	39	1
14	330-HC22D-ZM3	42	2
15	330-HC22D-ZMC2	36	1
16	330-HC22D-ZMC3	42	1
17	330-HC22D-ZMCR	45	2
18	330-HC22S-DJ2	21	2
19	330-HC22S-DJC2	27	2
20	330-HC22S-J1	30	1
21	330-HC22S-J4	24	1
22	330-HC22S-JC1	24	1
23	330-HC22S-JC2G1	42	1
24	330-HC22S-JC3	30	1
25	330-HC22S-JC3G1	42	1
26	330-HC22S-JC4G	33	1
27	330-HC22S-JC4G2	60	1
28	330-HC22S-Z1	36	1
29	330-HC22S-Z2	27	1
30	330-HC22S-Z2	33	1
31	330-HC22S-Z2	36	2
32	330-HC22S-Z2	39	1

序号	塔型	呼高(m)	基数
33	330-HC22S-Z3	42	1
34	330-HC22S-ZC1	36	1
35	330-HC22S-ZC2	45	1
36	330-HC22S-ZCKG	57	1
37	330-HC22S-ZCKG	66	1
38	330-HC22S-ZK	48	1
39	330-HC22S-ZK	54	1
合计			51

## (2) 基础

根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件，本项目基础采用情况如下：

①天都山～中联宣和 330kV 线路工程大部分塔位采用机械挖孔桩基础；无法机械化施工的塔位采用人工挖孔桩基础；存在地下水塔位采用灌注桩基础。

②宁安～中联宣和 330kV 线路工程大部分塔位采用机械挖孔桩基础；存在地下水塔位采用灌注桩基础；部分塔位线下施工，采用直柱板式基础。

本项目基础一览表见附图 17。

### 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并行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。具体并行线路的情况详见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目并行线路情况一览表

并行线路名称	并行线路中心线最小间距	并行段长度	本项目线路情况	有无环境敏感目标
330kV 安彩 I 线	42m	3km	宁安～中联宣和 330kV 单回线路	有

#### (2) 重要交叉跨越

##### ①天都山～中联宣和 330kV 线路工程主要交叉跨越

天都山～中联宣和 330kV 线路工程主要交叉跨越情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 天都山～中联宣和 330kV 线路工程主要交叉跨越一览表

被跨（钻）越名称	次数	备注
750kV 线路	5（钻）	750kV 沙坡头～天都山 I、II 线 750kV 白银～天都山 I、II、III 线
330kV 线路	2（跨）	330kV 白安 II 线、拟建大唐 330kV 线路
110kV 线路	5（跨）	110kV 香二风线、110kV 穆光 I 线、110kV 穆光 II 线

		110kV 穆一风线、在建国投~宁安 110kV 线路
高速公路	2	拟建 S45 中隆高速
主要河流	3	校育川沟、寺口子沟
燃气管道	2	西气东输二线、西气东输三线

### ②宁安~中联宣和 330kV 线路工程主要交叉跨越

宁安~中联宣和 330kV 线路工程主要交叉跨越情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 宁安~中联宣和 330kV 线路工程主要交叉跨越一览表

被跨（钻）越名称	次数	备注
330kV 线路	3（跨）	330kV 安彩I线
	1（钻）	拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路
110kV 线路	8（跨）	110kV 宁光 I 线 3 次、110kV 宁兴线 2 次、110kV 宁丹线 110kV 穆丹 I、II 线，在建国投~宁安 110kV 线路
高速公路	1	G2012 定武高速
国省道	1	G338 国道（迎大线）
铁路	1	宝中线
主要河流	5	寺口子沟、沙沟、同心三干渠
燃气管道	3	中贵燃气管道

#### 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 3.1-8。

表 3.1-8 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	安全间隔距离 m
1	居民区		8.5	/
2	非居民区		7.5	/
3	交通困难地区		6.5	/
4	步行可达山坡		/	6.5
5	步行不可达山坡		/	5.0
6	建筑物		7.0	6.0
7	树木		5.5	5.0
8	果树、经济林木		4.5	/
9	标准铁路	轨顶	9.5	/
10	电气化铁路	轨顶	13.5	/
11	铁路	至承力索或接触线	5.0	/

序号	被跨越物名称		垂直距离 m	安全间隔距离 m
12	公路	至路面	9.0	/
13	通航河流	至五年一遇洪水位	8.0	/
		至最高航行水位桅顶	4.0	/
14	不通航河流	至百年一遇洪水位	5.0	/
		至冬季冰面	7.5	/
15	弱电线	至被跨越物	5.0	/
16	电力线	至被跨越物	5.0	/

注：1、规范中居民区是指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区，报告书中所说居民区是指有环境保护目标的地区。非居民区是指上述居民区以外地区，均属非居民区。虽然时常有人、有车辆或农业机械到达，但未遇房屋或房屋稀少的地区，亦属非居民区。

2、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。

### 3.1.4 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两部分。永久占地是输电线路塔基占地，临时占地包括塔基施工区、牵张场、跨越场、索道操作场和施工道路等。本期宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程在变电站站内预留场地建设，不新增永久占地。

本项目占地面积为 27.55hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.70hm<sup>2</sup>，临时占地 25.85hm<sup>2</sup>。根据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）二级类别，本项目占地类型划分为旱地、水浇地、天然牧草地、其他草地和果园。本项目占地类型及面积详见表 3.1-9。

表 3.1-9 本项目占地类型及面积统计表（单位：hm<sup>2</sup>）

名称		占地类型					合计
		旱地	水浇地	天然牧草地	其他草地	果园	
永久占地	输电线路塔基	0.30	0.19	0.91	0.07	0.23	1.70
临时占地	塔基施工区	1.94	1.49	5.88	0.50	1.39	11.20
	牵张场	0.64	1.20	1.44	0.47	0.24	3.99
	跨越场	0.32	0.46	0.12	0.12	0.45	1.47
	索道操作场	/	/	0.28	/	/	0.28
	施工道路区	0.32	0.88	6.60	1.11	/	8.91
	小计		3.22	4.03	14.32	2.20	2.08
合计		3.52	4.22	15.23	2.27	2.31	27.55

本项目临时占地涉及占用永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制了《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程临时用地占用耕地和永久基本农田不可避让论证报告》，对本项目临时用地占用永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论

证。

## （2）土石方量

本项目挖填平衡，总挖方 11577.59m<sup>3</sup>，其中清表土方共 5111.05m<sup>3</sup>，开挖土方 6466.54m<sup>3</sup>。施工结束后回填土方，回覆表土。本项目不设置取土场和弃土场，本项目土石方平衡情况见表 3.1-10。

表 3.1-10 本项目土石方平衡及流向一览表

工程项目	挖方 (m <sup>3</sup> )			填方 (m <sup>3</sup> )		
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计
宁安 330kV 变电站间隔改造区	/	10	<b>10</b>	/	10	<b>10</b>
输电线路塔基区	5095.93	6265.02	<b>11360.95</b>	5095.93	6265.02	<b>11360.95</b>
索道操作场	15.12	191.52	<b>206.64</b>	15.12	191.52	<b>206.64</b>
<b>合计</b>	<b>5111.05</b>	<b>6466.54</b>	<b>11577.59</b>	<b>5111.05</b>	<b>6466.54</b>	<b>11577.59</b>

### 3.1.5 施工工艺和方法

本项目涉及工程主要包括变电站间隔改造工程和新建输电线路工程，其施工工艺和方法如下：

#### （1）宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

本期间隔改造工程是在宁安 330kV 变电站站内进行，施工活动主要包括施工准备、基础施工、设备安装调试等环节。变电站间隔改造工程施工工艺及产污环节见图 3.1-4。

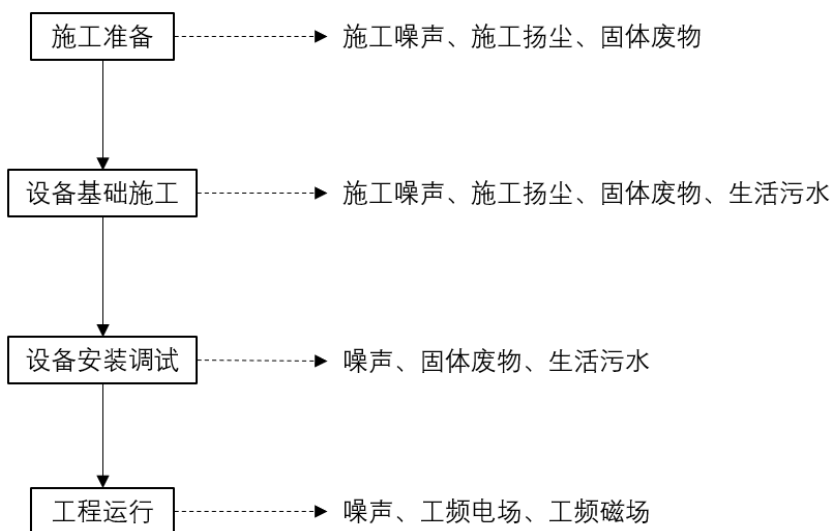


图 3.1-4 变电站间隔改造工程施工工艺及产污环节示意图

①施工准备：编制施工组织设计，现场勘察、绘制施工总平面图，施工前的前期手续办理，施工材料进场等。

②设备基础施工：采用钢筋切断机进行断料和弯箍机进行弯曲制作，钢筋捆扎机绑

扎。采用混凝土运输车运输，混凝土泵送车现场布料浇筑，振动棒、平板振捣器进行振捣。采用装载机进行垫层灰土拌合。采用自卸汽车运输换填材料。采用推土机低速平整预压，再采用压路机进行碾压压实。

③设备安装调试：采用轮胎式起重机进行设备吊装，必要时使用高空作业车载人配合安装。采用轮胎式起重机进行卸车、转运。采用室内运输小车或滚杠进行室内运输、就位、安装。采用轮胎式起重机和高空作业车安装设备引下线及跳线。

④工程运行：改造间隔接入线路、正常运行。

## （2）线路工程

本次线路工程施工主要包括施工场地平整、临时道路开辟、塔基基础施工、组立铁塔、导地线放线等。架空线路工程施工工艺及产污环节见图 3.1-5。

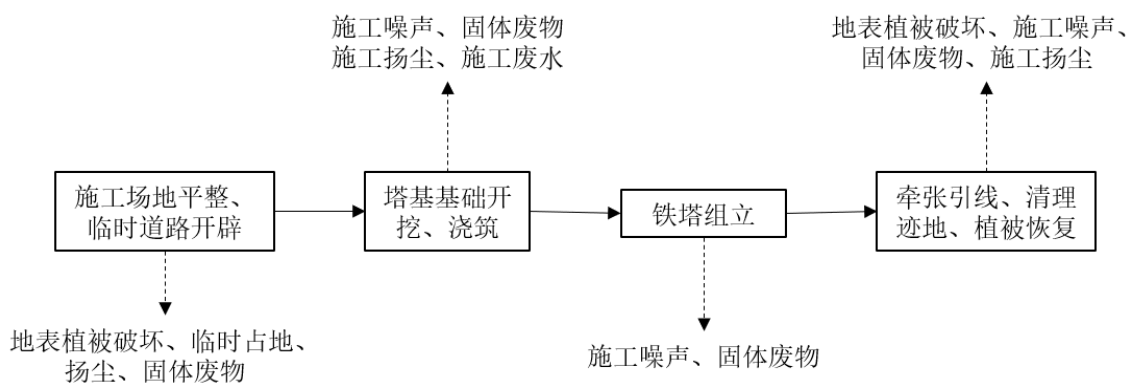


图 3.1-5 架空线路工程施工工艺及产污环节示意图

①施工场地平整：进行施工场地平整，清除地表障碍物。

②基础开挖、基础浇筑：本项目新建 330kV 架空线路施工塔位主要采用挖孔基础，部分塔位采用灌注桩基础和直柱板式基础。直柱板式基础可采用挖掘机进行基坑施工，而挖孔基础可采用小型旋挖钻机或者机械洛阳铲进行施工，灌注桩基础可根据地下水条件采用旋挖钻机或冲击式钻机、螺旋钻机等施工。

基础混凝土：本工程基础混凝土浇筑一般均采用商品混凝土，根据地基土和地下水腐蚀性等级，灌注桩基础混凝土强度等级采用 C35（弱、中腐蚀），挖孔桩基础混凝土强度等级采用 C25（微腐蚀）、C30（弱腐蚀）、C35（中腐蚀），板柱基础混凝土强度等级采用 C25（微腐蚀），基础垫层和基础保护帽混凝土强度等级采用 C15。商品混凝土采用混凝土罐车运输。浇筑混凝土应连续进行，浇筑不留施工缝。

③杆塔组立：杆塔的组立采用流动式起重机分解组塔。

④牵张引线、清理遗地、植被恢复：初级导引绳采用无人机不落地展放。架线施工过程中优先选取邻近道路的塔位作为牵张场，方便牵张机进场，塔位选取较为平坦地区

的耐张塔，地势平坦，坡度小于 15 度，满足牵张机布置要求。施工结束后对临时施工场地进行清理，清理后平整土地且播撒草籽等措施进行植被恢复。

### 3.1.6 主要经济技术指标

本工程总投资 19429 万元，工程环保投资估算为 255 万元，占工程总投资的 1.31%。根据初步进度安排，本项目计划于 2026 年 6 月 30 日开工，2027 年 6 月 30 日建成，预计工期 12 个月。

## 3.2 项目选址选线合理性分析

### 3.2.1 变电站选址环境合理性分析

本次宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程位于宁安 330kV 变电站站内预留场地，不新增征地，不存在选址问题。

### 3.2.2 输电线路选线环境合理性分析

#### （1）天都山～中联宣和 330kV 线路工程选线合理性分析

本工程涉及的已建天都山 330kV 变电站、在建中联宣和 330kV 变电站站址均为唯一，根据设计资料，在综合考虑本工程线路通道内地形、地质条件、生态红线、保护区、城市乡镇规划及各类工业园区、军事设施、油气管道、新能源、高压线路以及站址位置等对线路路径的影响程度，针对天都山～中联宣和 330kV 线路工程特提出以下两个路径方案。

#### 西方案路径（推荐路径）：

天都山～中联宣和 330kV 线路工程自天都山 750kV 变电站 330kV 构架北起第 2、3 间隔向西架空双回出线，右转钻越 750kV 白银～天都山 I 线和 II 线，左转跨越拟建 S45 中隆高速后向西架设，右转钻越 750kV 白银～天都山 III 线，跨越 35kV 集电线路和 110kV 香二风线后右转钻越 750kV 沙坡头～天都山 I 线和 II 线，左转跨越 35kV 集电线路后并行 750kV 沙坡头～天都山 II 线走线至校育川村西侧，向北跨越 35kV 集电线路、330kV 白安 II 线后并行于在建国投～宁安 110kV 线路向北走线，在面子山凹东侧右转跨越拟建 S45 中隆高速和 35kV 集电线路后继续向北架设，期间穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，跨越拟建大唐 330kV 线路、在建国投～宁安 110kV 线路和 35kV 集电线路后继续并行在建国投～宁安 110kV 线路向北走线，期间避让拟建大唐风电场和中卫市野生蒙古扁桃保护区，跨越西气东输二线、西气东输三线后右转向东依次跨越 110kV 穆光 II 线、110kV 穆一风线、110kV 穆光 I 线，左转沿三党公路西侧绿化带向北架设至在建中联宣和 330kV 变电站西侧，右转采用单回路跨越三党公路后进入中联宣和

330kV 变电站。线路全长约  $2 \times 37.5\text{km} + 1 \times 0.2\text{km}$ ，航空距离 26.1km，曲折系数 1.44，海拔高度 1300-2100m 之间。

#### 东方案路径（比选路径）：

天都山~中联宣和 330kV 线路工程自天都山 750kV 变电站 330kV 构架北起第 2、3 回间隔向西架空双回出线，之后转为向北架空钻越 750kV 白银~天都山 I、II、III 回线路、750kV 沙坡头~天都山 I、II 回线路，然后转为向东并行于 110kV 香二风线架设，穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线后并行于 110kV 宁兴线继续向北走线，架空跨越 110kV 穆一风线、110kV 穆光 I 线、330kV 安彩 I 线后继续向北架设，穿越大 战场第一风电场后转为向西平行于 110kV 大风线架设，架空跨越寺口子沟和沙沟后继续向西依次跨越 330kV 安彩 I 线、110kV 丹光 I 线/宁光 I 线、330kV 白安 II 线、在建国投~宁安 110kV 线路，跨越三党公路后沿三党公路西侧绿化带向北架设至在建中联宣和 330kV 变电站西侧，右转采用单回路跨越三党公路后进入中联宣和 330kV 变电站。线路全长约  $2 \times 43.5\text{km} + 1 \times 0.2\text{km}$ ，航空距离 27.34km，曲折系数 1.60，海拔高度 1300-1780m 之间。

天都山~中联宣和 330kV 线路比选方案路径示意图见附图 3。

本次环评根据路径长度、涉及敏感区情况等进行了方案比选。天都山~中联宣和 330kV 线路路径方案对比情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 天都山~中联宣和 330kV 线路路径方案对比一览表

项目	西方案（推荐）	东方案（比选）	比选分析
线路长度	$2 \times 37.5\text{km} + 1 \times 0.2\text{km}$	$2 \times 43.5\text{km} + 1 \times 0.2\text{km}$	西方案线路长度更短，西方案优。
曲折系数	1.44	1.60	西方案优
杆塔数量	92 基	110 基	西方案杆塔数量更少，相应占地面积也会较东方案更小，因此对土地利用、植被类型、生态系统影响等也更小，因此西方案优。
电磁及声环境敏感目标	1 处（共 1 户）	2 处（共 2 户）	西方案涉及的电磁及声环境敏感目标更少，西方案优。
生态敏感区	穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，穿越长度 7.127km	穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，穿越长度 9km	西方案穿越生态保护红线的长度更短，故对生态保护红线影响较东方案小，因此西方案优。
穿越矿区	不涉及	穿越天景山化工灰岩矿矿区	东方案穿越矿区，该区域的工程施工难度更大，因此西方案优。
线路迁改	35kV 草光 III 线入地改造 0.5km	35kV 草光 III 线入地改造 0.5km；110kV 香二风线入地改造 0.3km	西方案不涉及 110kV 线路迁改，工程造价更低，对周边区域的环境影响更小，因此西方案优。

项目	西方案（推荐）	东方案（比选）	比选分析
房屋拆迁	不涉及	不涉及	无区别
投资估算	12155 万元	12286 万元	西方案较东方案的工程造价少 131 万元，因此西方案优。

#### 从工程技术经济角度分析：

西方案线路长度更短，涉及的杆塔数量更少，工程造价较东方案少 131 万元，因此从工程经济角度西方案更优；东方案穿越矿区，输电线路穿越矿区段施工难度较大，因此从工程技术角度西方案更优。综上，从工程技术经济角度推荐西方案。

#### 从生态环境保护角度分析：

西方案线路长度更短，涉及的杆塔数量更少，相应的占地面积和土石方量也更小，对周围生态环境的影响小于东方案；西方案涉及的电磁及声环境敏感目标更少，因此对周边电磁和声环境的影响更小；两方案均穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，但西方案穿越生态保护红线段的长度更短，对生态保护红线的影响较东方案小。因此从生态环境保护角度推荐西方案。

综上，从工程技术经济角度与生态环境保护角度综合考虑，本次天都山～中联宣和 330kV 线路路径推荐采用西方案。

#### （2）宁安～中联宣和 330kV 线路工程选线合理性分析

本工程起自宁安 330kV 变电站，止于中联宣和 330kV 变电站。设计文件按照线路走向、交通条件以及城乡建设规划等情况，经政府部门同意，本次宁安～中联宣和 330kV 线路路径方案唯一，不涉及线路比选。

#### 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3.2-2。

表 3.2-2 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
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	本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区和世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目输电线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，穿越长度约 7.127km，已取得相关部门同意。本项目输电线路评价范围涉及中卫市野生蒙古扁桃保护区，本项目输电线路选线已避	符合

序号	HJ1113-2020 选址选线要求	项目实际情况	是否符合
	方式通过。	让该保护区,在该保护区内无永久和临时占地。本项目建设符合《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）的管控要求。	
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。	本项目变电站工程为 330kV 间隔改造,在变电站内预留场地建设,不新增征地,不存在选址问题。	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。	本项目不涉及变电站选址,输电线路选线已避开居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域,线路沿线有 3 处声环境保护目标和电磁环境敏感目标,但本项目采取了相关保护措施,减少电磁和声环境影响。	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和单回路架设,且大部分利用现有线路走廊并行架设,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。	本工程变电站及线路不涉及 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。	本项目变电站工程为 330kV 间隔改造,在变电站内预留场地建设,不新增征地,不涉及植被砍伐,无弃土弃渣,对生态环境的不利影响较小。	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优化线路路径,避让了集中林区,不涉及林木砍伐。	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3.2-3和附件4。

表 3.2-3 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	沙坡头区发展和改革委员会	原则同意,请征求自然资源、水务、环保等部门和线路经过乡镇及线路设计企业意见,确保线路规划合理,符合相关规定。	已征求沙坡头区自然资源、水务、环保等部门和线路经过乡镇及线路设计企业意见,本项目线路符合相关规定。
2	中卫市沙坡头区自然资源局	该工程拟选线路经过生态保护红线,建议最终塔基选址避让生态保护红线。该工程拟选线路经过永久基本农田,建议最终塔基选址避让永久基本农田。该工程	本工程线路穿越生态保护红线、永久基本农田和耕地后备资源,设计单位已对线

序号	行政主管部门	回函意见	落实情况
		拟选线路经过耕地后备资源，建议最终塔基选址避让耕地后备资源。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。请按照电力工程相关规定优化完善方案，并严格按照相关规定依法依规办理手续。	路进行优化，已尽可能少的占用生态保护红线、永久基本农田和耕地后备资源，对于无法避让的生态保护红线、永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制生态保护红线不可避让论证和永久基本农田不可避让论证。 本工程线路已尽量沿路、沿沟、沿山边布设，施工前需按照相关规定依法依规办理手续。
3	中卫市沙坡头区林业和草原局	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。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。	本项目占用林地和草地，施工前需按照相关规定办理林地、草地征占用手续。
4	中卫市沙坡头区水务局	进一步踏勘现场，优化线路布设方案，尽可能避开河、沟等水利工程管理范围，不得进入水库管理范围。塔杆（塔基）尽量设置在沟道管理范围外 50 米，但不得少于 30 米，且不得在施工过程中破坏、拆除水利配套设施，不得在沟道内倾倒生活、建筑垃圾，堆放材料，停放机械。按照《中华人民共和国水土保持法》《宁夏回族自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》等有关法律法规要求，你公司需编制水土保持方案，报项目审批部门的同级人民政府水行政主管部门审批。《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理范围内建设项目管理的有关规定》等有关法律法规要求，你公司需对涉沟建筑物编制防洪影响评价报告，并在工程初设审批前报水行政主管部门进行审查审批。项目实施前，报发改部门核准，并请征询自然资源、林业和草原等部门意见建议。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。依据《宁夏回族自治区河道管理范围内建设项目管理办法》相关规定，该项目属于在黄河流域河道管理范围内建设的大型项目，请进一步征询上级水行政主管部门意见建议。	经设计优化线路，本工程线路杆塔均在沟道管理范围外 50 米。本工程施工过程中禁止破坏、拆除水利配套设施，不得在沟道内倾倒生活、建筑垃圾，堆放材料，停放机械。 建设单位已委托第三方单位编制水土保持方案、防洪评价。 本工程已征求自然资源、林业和草原等部门意见建议。若本项目在推进过程中选址发生变化，需重新征求我局意见。本项目正在征求中卫市水务局意见建议。
5	中卫市沙坡头区农业农村局	该项目拟送出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与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。	若项目在施工过程中于当地养殖场规划选址冲突，建设单位和施工单位需与相关方协商处理。
6	沙坡头区宣和镇人民政府	原则同意。	/
7	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国省道公路、村庄及群众养殖场、建筑物、构筑物、土地、果园等。	经设计优化，本工程线路已选择尽量避让国省道公路、村庄及群众养殖场、建筑物、构筑物、土地、果园等。

序号	行政主管部门	回函意见	落实情况
8	中卫市自然资源局	<p>原则同意宁夏西部智算 330 千伏供电工程路径方案按照本次提供的方案进行深化设计。在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、农房、风机、蓄水池、养殖场区、输气管线等的安全距离。项目实施前依法依规完成林地、草地等征占用手续。</p> <p>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，宁夏西部智算 330 千伏供电工程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。若确需占用的，需按照生态保护红线和永久基本农田管理有关要求履行相关手续。</p> <p>你公司需对该项目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、宣和镇人民政府，国网中卫供电公司等有关部门（单位）及沿线有关企业意见建议。</p>	<p>经设计优化，本工程已按照电力相关规程、规定合理规划与周边相关建构筑物的安全距离。本工程施工前，需依法依规完成林地、草地等征占用手续。本工程线路穿越生态保护红线、永久基本农田，设计单位已对线路进行优化，尽可能避让和少占用生态保护红线、永久基本农田，对于无法避让的生态保护红线、永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制生态保护红线不可避让论证和永久基本农田不可避让论证。本工程已征求市发改委、交通运输局、水务局、农业农村局、文旅局、生态环境局等部门和沿线有关企业意见建议。</p>
9	中卫市国有林业总场	<p>原则同意“宁夏西部智算 330 千伏供电工程”线路路径，线路路径途径中卫市国有林业总场香山管理站区域，线路经过香山管理站 2019 年重点防护林工程造林项目、2021 年北部绿色发展防护林建设工程乔木林项目、2021 年中部防沙治沙建设工程灌木林项目和 2022 年宁夏南部生态保护和修复 2022 年中卫市直项目-中卫市香山林场未成林抚育提升及退化林分改造项目（该项目还未竣工验收），请在办理征占用林（草）地手续时将</p> <p>实施造林项目区域按照林地办理手续。同时，严格按照建设项目审批程序履行用地手续，在项目实施前务必完成林（草）地等征占用手续。</p>	<p>建设单位已委托第三方编制林评报告，项目施工前需按照相关部门和主管单位办理林（草）地等征占用手续。</p>
10	中宁县农业农村局	<p>按照贵局提供的线路图，我县境内均为线路塔基，我局对当前线路选址无意见建议。</p>	/
11	中宁县文化旅游广电局	<p>根据该院提供的线路路径图实地核查后，该项目用地范围内地表以上无其他已登记的文物遗存。（但不排除地表其他未发现文物遗存）。按照属地管理原则，涉及中宁县境内文物资源情况需征求中宁县文物部门意见。</p> <p>为确保地下文物安全及地表以上文物遗迹不被遗漏，按照《<b>中华人民共和国</b>文物保护法》有关规定，在开展大型项目施工前，应由建设单位报请自治区文物行政主管部门组织从事考古发掘的单位在项目范围内有可能埋藏文物的地方进行考古调查、勘探或发掘，所需费用由建设单位列入建设项目预算。</p> <p>项目施工过程中如果发现各类文物遗迹，应按照国家法律法规规定，保护好现场并立即通知文物部门予以解决。如果项目区域发生变化，则我局核查无效，需要重新予以核查。</p>	<p>本项目已征求中宁县文物部门意见。根据岩土工程勘察报告，在设计单位勘察中，拟建线路走廊内未发现有文物分布。本项目施工过程中如果发现各类文物遗迹，需按照国家法律法规规定，保护好现场并立即通知文物部门予以解决。</p> <p>如后续本项目选址区域发生变化，需要到中宁县文化旅游广电局部门重新核查文物遗存情况。</p>

序号	行政主管部门	回函意见	落实情况
12	中宁县水务局	同意宁夏中金宣和数据中心 330 千伏供电工程和宁夏西部智算 330 千伏供电工程选址意见。 要求：因宁夏中金宣和数据中心 330 千伏供电工程和宁夏西部智算 330 千伏供电工程路径依次跨越我县沙沟，和沙坡头区境内的三十斗沟、二十七斗沟和寺口子沟，按照《宁夏回族自治区河道管理范围内建设项目管理办法》相关规定，工程开工建设前须办理涉河湖建设项目行政许可手续；按照《中华人民共和国水土保持法》相关规定，办理水土保持行政许可事宜并做好水土保持工作。	建设单位已委托第三方编制防洪评价和水土保持方案。
13	中宁县林业和草原局	原则同意宁夏中金宣和数据中心 330 千伏供电工程和宁夏西部智算 330 千伏供电工程选址，你单位要督促建设单位严格按照项目建设审批程序履行林草地手续，节约集约用林用草，在项目建设前务必完成项目建设使用林地及草原征占用手续，严禁未批先建。	本工程施工期前，需依法依规完成林地、草地等征占用手续。
14	中卫市生态环境局中宁县分局	原则上同意该项目线路选址。 按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价管理名录》要求，请建设单位在项目开工前开展环境影响评价工作，该项目环评文件未经生态环境主管部门批准不得擅自开工建设。	本项目正在编制环境影响评价，禁止未批先建。
15	中宁县大战场镇人民政府	该两条选址线路应避开居民区；架设高度应高于《电力设施保护条例》规定高度，以免后期与群众建设产生纠纷；该选线路如占用一般耕地或永久基本农田应征得县自然资源局同意，制定耕地占补平衡方案；占用林草地应征得县林草局同意，办理相关林地、草原征占用手续。	宁安 330kV 变电站已被居民区包围周边线路走廊极其紧张，根据设计文件及政府部门相关协议，该线路唯一，无发避让居民区。本项目满足《电力设施保护条例》规定的高度。因此，宁安~中联宣和 330kV 单回线路无法避让居民区，宁安~中联宣和 330kV 双回线路和天都山~中联宣和 330kV 线路工程均已避让居民区。 本项目占用永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制基本农田不可避免论证，编制完成后需经自然资源局审批。本项目施工前，需按照相关法律法规、有关部门意见办理相关林地、草原征占用手续。

### 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”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

本项目属于《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中“（九）宁夏回族自治区”中的“34.石油、天然气、电力等能源储备设施和系统建设及运营”，符合西部地区鼓励类产业目录要求。

### 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》协调性分析

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四类功能区域，四类功能区域分别为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。本项目位于主体功能区规划中限制开发区域（国家农产品主产区）。本项目与宁夏回族自治区主体功能区规划的位置关系见附图 10。

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。

本项目为输变电工程，属于电力基础设施建设项目，为满足中联零碳智算（宣和）产业园 A 区项目可靠供电而建设，不属于大规模高强度的工业化城镇化开发，不存在大气、水、土壤污染风险，且工程穿（跨）越的生态敏感区不涉及相关法律法规规定的禁止区域。本工程建设及运行过程中，将采取严格的环境保护措施，确保工程建设和运行产生的生态、电磁、声环境等影响符合国家相关政策、法律、法规、标准、规范要求。同时，本项目符合《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。因此，本项目的建设符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》相协调。

#### 3.3.2.2 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》符合性分析

《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》中提出：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。建成以输送新能源为主的宁夏至湖南±800 千伏特高压直流输电工程，建成 750 千伏青山、天都山等重点工程，

构建覆盖全境、结构坚强、布局合理的宁夏 750 千伏骨干网架。到 2025 年，力争直流电力外送能力提升至 2200 万千瓦，建成内外互达、多能互补、区域互济的“西电东送”网架枢纽。

2025 年 5 月 7 日，宁夏回族自治区发展和改革委员会以“宁发改能源(发展)函(2025)122 号”文发布《自治区发展改革委关于同意青铝五期 330 千伏供电工程等 11 个电网工程项目补充纳入<宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划>的函》，将本项目补充纳入《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》，详见附件 9。

因此，本项目与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》相符。

### 3.3.2.3 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）：

#### （1）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。加强渣土车扬尘管理。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。

#### （2）强化固体废物污染防治

持续开展“清废行动”，加强对各类固体废物违规堆放点的排查和清理。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。加快生活垃圾分类投放、收集、运输、处理设施建设。本项目施工期产生的建筑垃圾进行分类处理和回收利用，均可妥善处理；宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活垃圾产生量；本项目输电线路在运营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，因此输电线路不会产生固体废物影响。因此，本项目的建设符合固体废物污染防治要求。

#### （3）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%。本项目为 330kV 输变电工程，项目选线符合地方规划及环境保护要求，符合《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，不涉及未批先建，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。本次评价要求建设单位在项目投运后及时开展竣工环保验收工作。

综上所述，本项目建设符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》。

### 3.3.2.4 与《中卫市生态环境保护“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《中卫市生态环境保护“十四五”规划》的通知（卫政办发〔2021〕74号）：

（1）细化“扬尘”管控。健全完善精细化管理体系，全面推进扬尘综合整治。严格落实建筑工地“六个百分百”防控措施，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价，实行清单动态更新管理。在城市建成区规模以上工地安装视频监控设备和颗粒物在线监测设施并联网，持续加强施工扬尘管控水平。进一步提高机械化清扫率，从严从细规范渣土车管理，继续在全市推广“以克论净”。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。

（2）加大噪声污染防控。加强施工噪声管理，推进对建筑施工进行实时监督。推进工业企业噪声纳入排污许可管理，严厉查处工业企业噪声排放超标扰民行为。本项目施工期和运行期中将严格按照规划提出的要求落实噪声污染防控措施。

（3）加强固体废物污染防治。广泛开展“无废城市”建设。加大绿色建材推广力度，开展建筑垃圾治理，提高建筑垃圾资源化利用水平。以绿色生活方式为引领，促进生活垃圾减量，完善废旧物资循环利用体系和废旧家电、电子产品等耐用消费品回收处理体系，推行生产企业“逆向回收”等模式。争取到 2025 年，推动沙坡头区建成生活垃圾分类处理系统，建制镇生活垃圾处理系统进一步完善。本项目施工期产生的建筑垃圾进行分类处理和回收利用，均可妥善处理；宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活垃圾产生量；330kV 输电线路在运营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，因此输电线路不会产生固体废物影响。因此，本项目的建设符合固体废物污染防治要求。

综上所述，本项目建设符合《中卫市生态环境保护“十四五”规划》。

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

2023 年 10 月 18 日，宁夏回族自治区人民政府以宁政函〔2023〕69 号文对《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》进行了批复。批复中明确提出“五、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，提升基础设施保障能力和服务水平。做好机场、铁路、公路等重大区域交通设施的空间预留管控，构建复合高效的综合交通网络。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。”

本项目为输变电工程，属于电力基础设施建设项目，满足构建现代化基础设施网络

的规划要求。因此，本项目与《中卫市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。

### 3.3.3 与生态环境分区管控相符性分析

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。本项目与生态环境分区管控的相符性分析根据《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）中生态保护红线图确定，本项目线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，位置关系见附图 3。

按照《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》的要求：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”，其中（7）为“**必须且无法避让、符合各级国土空间规划的线性基础设施建设、堤防防洪和供水设施建设**”。

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）：“生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。”其中（6）为“**必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。**”

因本项目穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，建设单位已委托第三方单位编制了《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》。

本项目属于线性基础设施工程，线路部分用地无法避让生态保护红线，本项目符合《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》和《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态保护红线的要求。

### 3.3.3.2 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管控分区图，本项目位于中卫市大气环境一般管控区，项目与大气环境管控分区位置关系见附图 6。

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

根据中卫市水环境管控分区图，本项目位于中卫市水环境一般管控区，项目与水环境管控分区位置关系见附图 7。

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，宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活污水。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和土壤环境一般管控区，项目与土壤污染风险分区管控位置关系见附图 8。

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。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。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。

土壤环境一般管控区要求：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。

本项目输电线路经过地区部分区域为耕地，会对农业生态环境带来一定影响。本项目临时占地涉及占用永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制了《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程临时用地占用耕地和永久基本农田不可避让论证报告》，对本项目临时用地占用永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，并报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。设计阶段通过优化线路路径，尽量避让成片的农业生产区，无法避让时尽量缩短穿越农田的长度；线路穿越农田时应尽量避免在永久基本农田内立塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。符合《永久基本农田保护红线管理办法》（2025 年）第二十一条相关要求。

本项目施工期对于占用的耕地在施工前进行表土剥离，施工结束后及时复垦，对农用地影响较小；架空输电线路工程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区要求。因此本项目符合土壤污染风险防控底线。

综上，本项目符合环境质量底线要求。

### 3.3.3.3 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、中宁县境内，其中沙坡头区属于水资源利用上线一般管控区，中宁县属于水资源利用上线重点管控区。

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。实施农业节水领跑行动。坚持适水种植、量水生产，加强节水灌溉工程建设和引、扬黄灌区节水改造，因地制宜推广喷灌、微灌、低压管道输水灌溉、水肥一体化、覆膜保墒等节水灌溉技术，将

引黄、扬黄灌区打造为全国现代化生态灌区建设示范区。深挖工业节水潜力。以中卫工业园区为重点，大力实施节水改造，推进统一供水、分质供水、废水集中处理回用。推进化工、冶金、建材等产业节水增效，大力推广高效冷却、洗涤、循环用水、废污水再生利用、高耗水生产工艺替代等节水工艺和技术。发挥水资源税税收杠杆调节作用，促进高耗水企业加强废水深度处理和达标再利用。提高工业用水超定额水价，倒逼高耗水项目和产业有序退出。大力推进城市中水回用，加强中水回用设施建设，提高水资源的综合利用能力。深入开展公共领域节水，强力推广节水型用水器具，严控高耗水服务业用水，公共绿地全面采用喷灌、微灌等高效节水灌溉方式，全面推进节水型城市建设。

本项目宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活用水量。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无影响，符合水资源利用上线一般管控区和重点管控区要求，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沙坡头区、中宁县境内，中卫市无土地资源重点管控区。

本项目宁安330kV变电站330kV间隔改造工程在变电站内预留场地建设，不新增征地；本项目输电线路属于线性工程，设计阶段已积极优化布局、合理安排空间。本项目占地面积小，符合中卫市国土空间规划；输电线路主要采用单、双回路铁塔架设，并对线路穿越丘陵山区时采用全方位高低腿设计，尽可能减少项目占地和土石方挖填量。且塔基占地属分散点式占地，单个塔基永久占地面积较小，项目临时占地在施工结束后将及时予以恢复。因此本项目的建设对区域土地资源总量影响不大，符合土地资源利用上线要求。

综上所述，本项目符合资源利用上线要求。

### 3.3.3.4 环境管控单元与准入清单

#### （1）环境管控单元

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）的中卫市环境管控单元分布图，本项目位于优先保护单元和一般管控单元，本项目所在地环境管控单元位置图见附图9。

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。

一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。

本项目为输变电工程，占地面积小，占用耕地、草地等将按有关法律法规规定办理占地手续。对于本项目占用的生态保护红线，建设单位已委托第三方单位编制《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》。本项目变电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和一般管控单元的要求。

根据《宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果》（宁环规发〔2024〕3号），本项目位于优先保护单元和一般管控单元，与本项目位于中卫市环境管控单元分布图中的优先保护单元和一般管控单元一致。

## （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（ZH64050210004）和中宁县一般管控单元2（ZH64052130002），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	资源开发效率要求	
ZH64050210004	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《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	/	/	/	本项目属于输变电工程，为区域配套基础设施建设工程。本项目穿越生态保护红线，建设单位已委托第三方编制不可避免论证报告。本项目施工前需按照相关部门规定，依法办理相关征、占地手续。本项目运行期对周围环境影响较小，符合各单元的管控要求。
ZH64052130002	中宁县一般管控单元 2	宁夏回族自治区	中卫市	中宁县	水环境一般管控区-大气环境一般管控区等	一般管控单元	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.限制无序发展光伏产业。严格限制在农用地优先保护区集中区域新建医药、垃圾焚烧、铅酸蓄电池制造回收、电子废弃物拆解、危险废物处置和危险化学品生产、储存、使用等行业项目。 3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下，集约发展。 4.深入推进“散乱污”工业企业整治工作，对不符合国家或自治区产业政策、依法应办理而未办理相关审批或登记手续、违法排污严重的工业企业，限期关停拆除。	/	/	/	本项目施工前需按照相关部门规定，依法办理相关征、占地手续。本项目运行期对周围环境影响较小，符合各单元的管控要求。

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。

综上，本项目符合中卫市生态环境分区管控的相关要求。

### 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，即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级或同级变电站。本工程的工艺流程与产污过程图如下所示。由图 3.4-1 可见，输变电工程的施工期与运行期的环境影响因素各有特点。

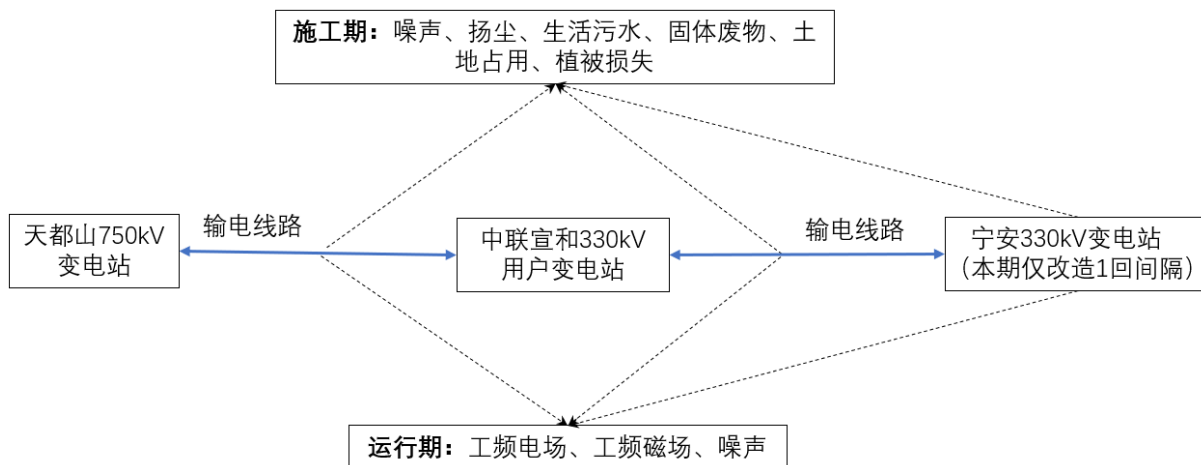


图 3.4-1 330kV 输变电工程工艺流程与主要产污示意图

#### 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) 宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

###### ①施工期

施工期对环境的影响主要有噪声、扬尘、生活污水及固体废物等方面。

###### ②运行期

运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

###### a.工频电场、工频磁场

本次需要改造的宁安 330kV 变电站原白安 I 线间隔现状未带电，本次改造工程完成后，主要带电电气设备的负荷增加，配电装置区周围产生的工频电场、工频磁场增强。

###### b.运行噪声

本次需要改造的宁安 330kV 变电站原白安 I 线间隔现状未带电，本次改造工程完成后，运行期将产生一定的噪声影响。

###### c.生活污水

本次间隔改造工程位于宁安 330kV 变电站内，利用原有污水处理设施。本期改造工程不增加人员，不新增生活污水产生量。

#### d.固体废物

宁安 330kV 变电站本期改造工程不增加人员，不新增固体废物产生量。

#### (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、废水、固废对周围环境的影响，主要来自材料运输、塔基开挖和施工人员的生产生活。

c.输电线路穿越生态保护红线，施工期施工噪声和施工活动可能破坏红线内植被、干扰红线内动物正常生活活动。

##### 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。

c.输电线路运行期可能会致使鸟类在飞行过程中发生撞击或由于鸟类的停落发生触电情况。

### 3.5 生态影响途经分析

#### 3.5.1 施工期生态影响途径

##### (1) 宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

本次间隔改造工程位于已建宁安 330kV 变电站原有围墙内的原有间隔位置进行，不新征用地，对站外生态环境影响较小。

##### (2) 输电线路工程

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，周边的土壤也可能随之流失；同时施工临时土等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，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新建杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地；施工材料的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将使部分植被

和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

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。

④本项目输电线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线约 7.127km，输电线路塔基开挖和施工人员的生产生活可能会对生态保护红线内的生态环境产生不利影响。

### 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。变电站运行期间，工作人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。线路运行期间对生态环境的影响主要为巡检人员可能产生的生态环境影响，运行维护期间固定巡检路线，对生态环境的影响较小。

## 3.6 初步设计环境保护设施

### 3.6.1 宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

#### （1）电磁环境保护措施

优化配电装置与母线布置，屏蔽部分电气设备，降低局部电磁叠加；提高加工工艺，防止尖端放电和电晕，降低电磁环境影响。

#### （2）生态保护措施

施工结束后，对施工场地应及时进行清理、新建铺砌块地坪减少地表的直接裸露，防止雨水冲刷导致的水土流失。

### 3.6.2 输电线路工程

#### （1）选线时的设计优化

工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

#### （2）尽量避开陡坡和不良地质段

线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔和带小转角的直线塔等优化设计避开陡坡和不良地质段。输电线路对陡坡的避让有助于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。

#### （3）优先考虑原状土基础

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）丘陵山区全方位高低腿设计

由于线路沿线主要是山区和丘陵，地形高低起伏，输电线路铁塔各个塔腿所处的地面往往高低不一，为减小开挖面，主体工程设计了全方位高低腿，铁塔四条腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低基础使用以适应塔位原地形，这样基本上不需降低基础的施工基面，既可减少大量土石方开挖和水土流失，又能将附近植被的损坏程度降到最低。

#### （5）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，基面范围的确定与地质条件、杆塔类型、基础的作用力、基础类型及计算方法等因素有关。对特殊情况，如转角大的耐张转角塔内角侧和终端转角塔线路的永久性下压基础，基面范围可比永久性上拔腿基础小些。

（6）优化线路路径，尽量避让成片的农业生产区，无法避让时尽量缩短穿越农田的长度；线路穿越农田时应尽量避免在永久基本农田内立塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。

（7）对于输电线路通过抬高导线架设的方式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。

（8）对部分林区、道路不可达区域使用索道施工，避免开山修路，最大程度避免砍伐林木、破坏植被和扰动地表。

## 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、中宁县境内。

沙坡头区，隶属宁夏回族自治区中卫市，位于宁夏回族自治区中西部，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，总面积6877km<sup>2</sup>，下辖10个镇、1个乡，另辖2个乡级单位，常住人口40.21万人。

中宁县，隶属宁夏回族自治区中卫市，位于宁夏回族自治区中部、宁夏平原南端，东临利通区、青铜峡市，南部与同心县相连，西依中卫城区，北靠内蒙古阿拉善左旗，总面积3369.58km<sup>2</sup>，下辖6个镇、6个乡，常住人口33.86万人。

本项目地理位置见附图1。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形、地貌

##### （1）宁安330kV变电站

宁安330kV变电站站址位于缓丘地区，地形略有起伏，较为平坦，南高北低。

##### （2）天都山~中联宣和330kV线路工程

按线路走径（起点为天都山750kV变电站，终点为在建中联宣和330kV变电站），依据地貌差异，对线路进行分段划分，分述如下：

##### ①天都山750kV变电站~线路出线约3.0km转角段

本段线路属山前冲洪积扇间夹低缓丘陵地貌。

线路走廊地势开阔，地势多起伏较和缓，局部起伏稍大。现为荒地、晒砂瓜退耕地。荒地多发育耐旱性荒草，晒砂瓜退耕地虽已不再种瓜，但未恢复成原始地貌，表层多铺垫约30cm 碎石土。冲沟稍发育。邻近线路有砂石路、乡间柏油路可利用。交通条件尚可。海拔高度1680~1720m。

##### ②线路出线约3.0km转角~校尉川村西侧转角段

本段线路属低山地貌。

线路走廊多为山地，山峰林立，层峦叠嶂。多地势陡峭，起伏较大，山顶、山梁多位置狭窄。山地之间冲沟微发育。邻近线路仅很少山水沟可利用。交通较困难。本段线路多与沙坡头~天都山750kV线路平行走线。海拔高度1720~1830m。

##### ③校尉川村西侧转角~面子山凹东侧转角段

本段线路属波状丘陵地貌。

多呈波状自北向南稍倾斜，地势起伏较和缓。地形总体较完整，地势开阔。间有冲沟发布。线路附近多有乡村互通柏油路联系，交通较方便。海拔高度1800~1850m。

#### ④面子山凹东侧转角~双峁转角段

本段线路走廊属香山山脉，属低山地貌。

在本段线路岩石山与黄土山相间出现，无特别明显的分布规律。

岩石山多位于山顶、山脊走线。总体上山势较险峻，山岭较狭窄陡峭，山体较破碎。局部山体呈刀背梁状。山坡形态较复杂，以凹凸复合型居多。大部分山体坡度在30°~40°。山体相对高差多50~100m。其下分布U型、V型深切沟谷。冲沟发育，植被微发育。海拔高度1940~2020m。

黄土低山多呈黄土梁、峁地貌，总体地势陡峭，地势总体自北向南渐低。由于雨水常年累月对黄土的侵蚀作用，部分路径附近发育小规模落水洞、黄土冲沟等，部分地段简易土路已经被冲毁，交通较为困难。海拔高度1850~2020m。

#### ⑤双峁转角~在建中联宣和330kV变电站段

本段线路属山前洪积扇间地貌。

线路走廊地势开阔，洪积扇段地势多起伏较和缓，现多位于荒地、低矮林地旁，多为酸枣树林。其间冲沟发育。邻近线路有砂石路、柏油路可利用。海拔高度1350~1450m。

### (3) 宁安~中联宣和330kV线路工程

按线路走径（起点为宁安330kV变电站，终点为在建中联宣和330kV变电站），依据地貌差异，对线路进行分段划分，分述如下：

#### ①宁安330kV变电站~线路单双回路分界点段

本段线路属平地间夹低缓丘陵（丘陵梯田）地貌，地形地势整体相对比较平缓，局部丘陵段相对起伏较大。线路走廊沿线主要为农田，种植玉米等农作物，接近线路单双回路分界点处种植沙枣等低矮树种，局部为荒地，沿线周边分布硬化砂石路和柏油路，交通条件较便利。沿线海拔高度1220~1350m。

#### ②线路单双回路分界点~沙沟附近段

本段线路属山前丘陵地貌，地形呈波状起伏，整体地势起伏稍大。现主要为荒地，线路走廊周边分布有小型的采石场、采沙场等。沿线海拔高度1345~1365m。

#### ③沙沟附近~在建中联宣和330kV变电站段

本段线路所在区域地貌单元属山前洪积扇，地形稍有起伏，地面见有面流冲刷而成

的微型冲沟，冲沟的宽度、深度变化较小。线路走廊沿线主要为枣树园，沿线周边分布硬化砂石路和柏油路，交通条件较便利。沿线海拔高度1350~1450m。

#### 4.2.2 地质

##### （1）宁安 330kV 变电站

宁安 330kV 变电站场地各地层分布及岩性从上至下叙述如下：

①层粉沙：浅褐黄、干、松散，为风成的活动小沙丘，多分布于场区北部，场区南部零星分布。表层 50cm 见植物细小根系，不宜做为地基持力层。

②层粉土：浅褐白-浅褐黄、干-稍湿、稍密-中密，无光泽反应，干强度低-中等，韧性低。该层层厚变化较大，总体呈东薄西厚趋势。

③层角砾：杂色、稍湿、稍密-密实，粒径 2-40mm，棱角呈亚圆形，母岩成份多为中等风化的砂岩、板岩和石英岩等，充填粉细砂及粉土，多夹粉细砂、粉土及砾砂薄层及透镜体，局部偶见个别 100-200mm 块石。

##### （2）天都山~中联宣和 330kV 线路工程

按地貌分段，按地表自上至下的顺序，对各段地层结构自地表由上而下进行概述：

###### 1) 天都山 750kV 变电站~线路出线约 3.0km 转角段

①黄土状粉土（ $Q_4^{eol}$ ）：黄褐色。稍湿。稍密。风积成因。虫孔、针状孔隙发育，干强度低，韧性低。表部含植物根系，偶夹粉砂薄层和砾石。表层 0.30m 为种植砾砂瓜铺设碎石。该层主要分布在本段线路表层，层厚 0.5~2.0m。该层个别地段缺失。

②角砾（ $Q_3^{al+pl}$ ）：杂色，冲洪积成因。一般粒径 20-30mm，最大粒径 50mm，呈次棱角状。骨架颗粒约占总重的 65%。母岩成分为砂岩，充填物为粘性土、粉细砂。多处中密状态。层厚 1.5~3.5m。该层个别地段缺失。

③泥岩（E）：浅红色-红褐色，泥质胶结，碎屑结构，水平层理构造，节理裂隙较发育，极软岩，半成岩，遇水易软化崩解。层厚多大于 5.0m。

###### 2) 线路出线约 3.0km 转角~校尉川村西侧转角段

①黄土状粉土：浅黄色，稍湿，稍密，风积成因，针状孔隙发育，可见植物根系、虫孔，岩性以粉土为主，偶含粉砂薄层，混砾石。层厚 0.5~1.0m。该层局部地段缺失。

②1 砂岩（C）：青灰色-棕褐色，钙质胶结，碎块状结构，节理裂隙发育，水平层理构造，岩质破碎，岩层产状倾斜。矿物成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，局部铁锰氧化物含量较高。处强风化状态。层厚 1.5~3.0m。

②2 砂岩（C）：青灰色-棕褐色，钙质胶结，整块状结构，节理裂隙较发育，水平

层理构造，岩质较完整，岩层产状倾斜。矿物成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，局部铁锰氧化物含量较高，属较硬岩。处中风化状态。层厚多大于 5.0m。

### 3) 校尉川村西侧转角～面子山凹东侧转角段

①黄土状粉土：浅黄色，稍湿，稍密，风积成因，针状孔隙发育，可见植物根系、虫孔，岩性以粉土为主，偶含粉砂薄层，混砾石。层厚 1.5~4.0m。

②1 砂岩（C）：青灰色-棕褐色，钙质胶结，碎块状结构，节理裂隙发育，水平层理构造，岩质破碎，岩层产状倾斜。矿物成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，局部铁锰氧化物含量较高。处强风化状态。层厚 1.5~3.0m。

②2 砂岩（C）：青灰色-棕褐色，钙质胶结，整块状结构，节理裂隙较发育，水平层理构造，岩质较完整，岩层产状倾斜。矿物成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，局部铁锰氧化物含量较高，属较硬岩。处中风化状态。层厚多大于 5.0m。

### 4) 面子山凹东侧转角～双崮转角段

深厚黄土段：①黄土（ $Q_4^{col}$ ）：浅黄色，稍湿，稍密-中密，风积成因，针状孔隙发育，可见植物根系、虫孔，岩性以粉土为主，偶含粉砂薄层，混砾石。层厚多大于 20.0m。

其它地段：

①黄土（ $Q_4^{col}$ ）：浅黄色，稍湿，稍密，风积成因，针状孔隙发育，可见植物根系、虫孔，岩性以粉土为主，偶含粉砂薄层，混砾石。层厚 1.5~3.5m。

②1 砂岩（C）：青灰色-棕褐色，钙质胶结，碎块状结构，节理裂隙发育，水平层理构造，岩质破碎，岩层产状倾斜。矿物成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，局部铁锰氧化物含量较高。处强风化状态。层厚 1.5~3.0m。

②2 砂岩（C）：青灰色-棕褐色，钙质胶结，整块状结构，节理裂隙较发育，水平层理构造，岩质较完整，岩层产状倾斜。矿物成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，局部铁锰氧化物含量较高，属较硬岩。处中风化状态。层厚多大于 5.0m。

### 5) 双崮转角～在建中联宣和 330kV 变电站段

①1 粉细砂（ $Q_4^{col}$ ）：黄褐色，稍湿，矿物成分为石英、长石，偶含角砾、粉土薄层。表层约 30cm 为耕土。层厚 1.0~1.5m。

①2 黄土状粉土（ $Q_4^{col}$ ）：黄褐色。稍湿。稍密。风积成因。虫孔、针状孔隙发育，干强度低，韧性低。表部含植物根系，偶夹粉砂薄层和砾石。层厚 1.0~1.5m。

②1 角砾（ $Q_4^{al+pl}$ ）：杂色。冲洪积成因。一般粒径 20-30mm，最大粒径 50mm，呈次棱角状。骨架颗粒约占总重的 65%。母岩成分为砂岩，充填物为粘性土、粉细砂。局

部与碎石成互层状分布。多处中密状态。层厚 1.5~3.5m。

②2 角砾（ $Q_4^{al+pl}$ ）：杂色。冲洪积成因。杂色。冲洪积成因。一般粒径 20-50mm，最大粒径 80mm，呈次棱角状。骨架颗粒约占总重的 70%。母岩成分为砂岩，充填物为粘性土、粉细砂。局部混碎石。处密实状态。层厚大于 15.0m。

### （3）宁安~中联宣和 330kV 线路工程

按地貌分段，按地表自上至下的顺序，对各段地层结构自地表由上而下进行概述：

#### 1) 宁安 330kV 变电站~线路单双回路分界点段

①耕土（ $Q_4^{ml}$ ）：黄褐色或褐色，干燥-稍湿，松散，成分以粉土、粉细砂为主，含较多植物根系，偶夹碎石。该层沿线绝大部分地段有分布，厚度一般 0.6m 左右。

②黄土状粉土（ $Q_4^{col}$ ）：黄褐色，干燥-湿，稍密，可见少量针状孔隙，夹粉砂薄层或透镜体。变电站出线段混碎石。该层沿线绝大部分地段有分布，层顶埋深在 0.0~0.6m 左右，厚度一般在 1.0~2.9m 左右。

③层粉细砂（ $Q_4^{col+pl}$ ）：黄褐色，稍湿，松散-稍密，矿物成分主要为石英、长石。局部夹角砾薄层。该层沿线大部分地段有分布，层顶埋深一般 0.6~3.5m 左右，厚度一般 0.6~2.2m。

④角砾（ $Q_3^{al+pl}$ ）：杂色，稍湿，稍密~密实，一般粒径 2~50mm，最大粒径超过 150mm，骨架颗粒粒径约占总重的 60%。分选性差，磨圆度差，以棱角状、次棱角状为主，局部夹粉砂透镜体。空隙间充填中粗砂。该层沿线普遍分布，层顶埋深一般 0.6~5.7m 左右，层厚多大于 10.0m，仅局部层厚小于 5.0m。

⑤1 砾岩（K）：红褐色为主，局部灰绿色。钙质胶结，碎块结构，水平层理构造。节理裂隙较发育，岩体较破碎。处强风化状态。风化程度约 1.5~2.0m。

⑤2 砾岩（K）：浅红色-红褐色，泥质胶结，碎屑结构，水平层理构造，节理裂隙发育，岩体较完整。层厚多大于 10.0m。

#### 2) 线路单双回路分界点~沙沟附近段

①黄土状粉土（ $Q_4^{col}$ ）：黄褐色。稍湿。稍密。风积成因。虫孔、针状孔隙发育，干强度低，韧性低。表部含植物根系，偶夹粉砂薄层和砾石。层厚 1.5~8.0m。

②1 砾岩（K）：红褐色为主，局部灰绿色。钙质胶结，碎块结构，水平层理构造。节理裂隙较发育，岩体较破碎。处强风化状态。风化程度约 1.5~2.0m。

②2 砾岩（K）：浅红色-红褐色，泥质胶结，碎屑结构，水平层理构造，节理裂隙发育，岩体较完整。层厚多大于 10.0m。

### 3) 沙沟附近～在建中联宣和 330kV 变电站段

①粉细砂（ $Q_4^{col}$ ）：黄褐色，稍湿，矿物成分为石英、长石，偶含角砾、粉土薄层。表层约 30cm 为耕土。层厚 0.6~1.5m。

②1 角砾（ $Q_4^{al+pl}$ ）：杂色。冲洪积成因。一般粒径 20-30mm，最大粒径 50mm，呈次棱角状。骨架颗粒约占总重的 65%。母岩成分为砂岩，充填物为粘性土、粉细砂。局部与碎石成互层状分布。多处中密状态。层厚 1.5~3.5m。

②2 角砾（ $Q_4^{al+pl}$ ）：杂色。冲洪积成因。杂色。冲洪积成因。一般粒径 20-50mm，最大粒径 80mm，呈次棱角状。骨架颗粒约占总重的 70%。母岩成分为砂岩，充填物为粘性土、粉细砂。局部混碎石。处密实状态。层厚大于 15.0m。

## 4.2.3 水文特征

### (1) 宁安 330kV 变电站

根据设计资料，宁安 330kV 变电站站址在其勘察范围内均未见地下水。

### (2) 天都山～中联宣和 330kV 线路工程

#### ①地下水

线路经过地区为中国内陆主要的干旱、半干旱地区，地面的平均蒸发量远远大于年平均降水量，地下水的补给来源十分有限，线路沿线绝大部分地段地下水位埋深多大于 15.0m。但天都山 750kV 变电站～线路出线约 3.0km 转角段、双崮转角～在建中联宣和 330kV 变电站段地势较低，局部邻近冲沟段，或由于灌溉、强降水，部分地段存在地下水，地下水类型为潜水。考虑地下水的涨幅，最高水位按 1.5~3.5m 考虑。

#### ②水文

线路沿线主要跨越校育川沟、寺口子沟及部分小冲沟等水体。冲沟宽约 10-110m 不等，一档可跨，杆塔位置均距离冲沟岸边 50m 外。

### (3) 宁安～中联宣和 330kV 线路工程

#### ①地下水

宁安 330kV 变电站～线路单双回路分界点段现多为田地，经过多年发展，灌溉设施完备，沟渠纵横。由于多年灌溉、加之瞬时强降水因素联合作用，多存在地下水。地下水类型多为潜水，最高水位按 2.0~2.5m。

线路单双回路分界点～沙沟附近段，多地势较高，可不考虑地下水的影响。

沙沟附近～在建中联宣和 330kV 变电站段局部低洼、邻近冲沟段容易存在地下水，地下水类型为潜水。

## ②水文

线路沿线主要跨越寺口子沟、同心三千渠、沙沟及部分小冲沟等水体。冲沟宽约 10-150m 不等，一档可跨，杆塔位置均距离冲沟岸边 50m 外。

本项目所在区域水体现状情况见图 4.2-4。本项目线路沿线地表水分布见图 4.2-5。

### 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、中宁县境内。本报告收集了距离线路较近的中卫、中宁两个气象站的观测记录资料。两个气象站距离线路较近，可反映本线路沿线的气象情况，气象情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目沿线各气象站常规气象要素特征表

站名		中卫	中宁
海拔高度（m）		1226.8	1184.8
平均气压（hPa）		878.3	877.9
气温（℃）	平均	8.8	9.4
	极端最高	38.5	38.0
	极端最低	-29.2	-25.5
平均相对湿度（%）		56.8	53.2
年平均降水量（mm）		178.6	203.5
最大冻土深度（cm）		83	80
最大积雪深度（cm）		10	15
平均风速（m/s）		2.4	3.0
最大风速（m/s）		20.4	20.7
主导风向		E	WNW
平均雷暴日数（d）		15.3	15.3
年最多雷暴日数（d）		30	29
平均雾凇日数（d）		0.6	0.7

### 4.3 电磁环境

为掌握本项目运行前的电磁环境质量现状，我单位委托东江（宁夏）环保科技有限公司于2025年10月22日和2026年4月9日对本项目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：对于扩建变电站，有竣工环境保护验收资料的变电站进行改扩建，可仅在扩建端补充测点；如竣工验收中扩建端已进行监测，则可不再设测点；若运行后尚未进行竣工环境保护验收，则应以围墙四周均匀布点监测为主，并在高压侧或距带电构架较近的围墙外侧以及间隔改扩建工程出线端适当增加监测点位，并给出已有工程的运行工况。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，在宁安330kV 变电站本次改造间隔处围墙外5m 布设1个现状监测点；在输电线路沿线共布设15个监测点；本项目评价范围内电磁环境敏感目标户数较多，本次选取具有代表性电磁环境敏感目标进行监测，即选择每一处电磁敏感目标中距离本项目最近的建筑物布设监测点，监测点选在距离本项目最近的建筑物户外1m 处布点，共布设14个监测点。具体监测点位见表4.3-1～表4.3-3和图4.3-1～图4.3-3。

表 4.3-1 变电站周边环境现状监测点位

变电站名称	测点编号	监测点位	监测项目	监测点高度
宁安 330kV 变电站	NA1#	拟改造 330kV 间隔东南侧厂界外	噪声 工频电场 工频磁场	噪声监测高度为高于围墙 0.5m 处，工频电场、工频磁场监测高度为 1.5m 处

表 4.3-2 输电线路周边环境现状监测点位

行政区域	监测点位	测点编号	本项目输电线路工程	监测项目
中宁县大战场镇	跨越 G2012 定武高速处	L1#	宁安~中联宣和 330kV 线路工程（单回）	噪声 工频电场 工频磁场
	拟建线路下方	L2#		
	跨越 330kV 安彩I线处	L3#		
	跨越宝中线铁路处	L4#		
	拟建线路下方	L5#		
	拟建线路下方	L6#	宁安~中联宣和 330kV 线路工程（双回）	
跨越 110kV 宁光 I 线处	L7#			
沙坡头区宣和镇	拟建线路下方	L8#	天都山~中联宣和 330kV 线路工程（单回）	
	在建中联宣和 330kV 变电站站址西侧	L9#		
	拟建线路下方	L10#	天都山~中联宣和 330kV 线路工程（双回）	
	拟建线路下方	L11#		
沙坡头区永康镇	拟建线路下方	L12#		
	跨越 330kV 白安II线处	L13#		
	拟建线路下方	L14#		
	跨越 750kV 白银~天都山I线处	L15#		

表 4.3-3 本项目环境敏感目标处现状监测点位

行政区域	测点编号	监测点位	与变电站/线路边导线地面投影位置关系	本项目工程	监测项目
中宁县大战场镇***村	1#	***	距变电站西南侧围墙 14m	宁安 330kV 变电站	噪声 工频电场 工频磁场
	2#	***	距变电站南侧围墙 11m		
中宁县大战场镇***村	BC1#	***	SW, 14m	宁安~中联宣和 330kV 单回线路	
	3#	***	W, 21m		
	4#	***	S, 15m		
中宁县大战场镇***村	5#	***	E, 19m		
	6#	***	W, 17m		
	7#	***	W, 13m		
	BC2#	***	W, 8m		
	BC3#	***	W, 36m		
	BC4#	***	E, 18m		
	BC5#	***	S, 40m		
BC6#	***	NW, 35m	宁安~中联宣和 330kV 双回线路		
沙坡头区永康镇***村	BC7#	***	边导线下	天都山~中联宣和 330kV 双回线路	

#### 4.3.4 监测频次

各监测点位昼间监测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 10 月 22 日、2026 年 4 月 9 日；

(2) 天气状况：监测期间气象参数见表 4.3-4。

表 4.3-4 监测期间气象参数表

时间		天气	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)	气压 (hPa)
2025 年 10 月 22 日	昼间	多云	6~8	43.5~46.2	1.2~1.4	884~886
	夜间	多云	2~5	46.1~47.1	1.1~1.2	884~886
2026 年 4 月 9 日	昼间	晴	16-21	22.3~24.1	2.3~2.4	1007-1008
	夜间	晴	5-7	46.1~47.1	2.3~2.4	1007-1008

(3) 监测仪器：监测仪器见表 4.3-5。

表 4.3-5 电磁环境现状监测仪器

监测仪器	型号	编号	校准（检定） 单位	校准（检定） 证书编号	有效期	测量范围
电磁辐射 分析仪	SEM-600	DJHK-Y Q-001	华南国家计 量测试中心/ 广东省计量 科学研究院	WWD2025 03157	2025年9月26日~ 2026年9月25日	工频电场强度： 5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT
低频电磁 场探头	LF-04	DJHK-Y Q-001-1		WWD2026 00434	2026年2月11日~ 2027年2月10日	

## (4) 监测工况

2025年10月22日对宁安330kV变电站进行了电磁环境监测，监测期间宁安330kV变电站运行工况见表4.3-6。

表 4.3-6 宁安 330kV 变电站监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1#主变	353	43.4	22.8	-6.9
2#主变	353.26	43.3	14.4	-15.7
3#主变	352.6	58.3	21.54	-20.7

## 4.3.6 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表4.3-7~表4.3-9。现状监测报告见附件6。

表 4.3-7 宁安 330kV 变电站周边电磁环境现状监测结果

变电站名称	测点编号	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
宁安 330kV 变 电站	NA1#	1.5	201.93	0.814

表 4.3-8 本项目输电线路周边电磁环境现状监测结果

测点编号	监测点位	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
L1#	跨越 G2012 定武高速处	1.5	3.17	0.027
L2#	拟建线路下方	1.5	2.54	0.022
L3#	跨越 330kV 安彩I线处	1.5	2693.39	0.466
L4#	跨越宝中线铁路处	1.5	1084.10	0.470
L5#	拟建线路下方	1.5	0.89	0.018
L6#	拟建线路下方	1.5	0.57	0.019
L7#	跨越 110kV 宁光 I 线处	1.5	369.10	1.045
L8#	拟建线路下方	1.5	3.83	0.019
L9#	在建中联宣和 330kV 变电站站址西侧	1.5	4.81	0.026
L10#	拟建线路下方	1.5	0.20	0.017
L11#	拟建线路下方	1.5	0.19	0.018
L12#	拟建线路下方	1.5	0.18	0.018
L13#	跨越 330kV 白安II线处	1.5	2.38	0.034
L14#	拟建线路下方	1.5	13.39	0.047
L15#	跨越 750kV 白银~天都山I线处	1.5	891.80	2.478

注：L3#、L7#和 L15#监测点受上方输电线路运行影响，现状监测值相对较高；L4#监测点受电气化铁路供电线路运行影响，现状监测值相对较高；L13#监测点位于 330kV 白安II线下方，330kV 白安II线为已退运线路不带电，因此现状监测值为环境背景值。

表 4.3-9 本项目电磁环境敏感目标处电磁环境现状监测结果

测点编号	监测点位	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1#	***	1.5	13.21	0.109
2#	***	1.5	23.22	0.154
BC1#	***	1.5	3.44	0.031
3#	***	1.5	3.88	0.030
4#	***	1.5	14.52	0.047
5#	***	1.5	11.03	0.037
6#	***	1.5	3.83	0.019
7#	***	1.5	2.35	0.022
BC2#	***	1.5	21.57	0.147
BC3#	***	1.5	22.20	0.062
BC4#	***	1.5	5.20	0.037
BC5#	***	1.5	0.47	0.018

测点编号	监测点位	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
BC6#	***	1.5	3.37	0.018
BC7#	***	1.5	4.60	0.021

注：1#和 2#监测点受宁安 330kV 变电站影响，现状监测值相对较高；BC2#和 BC3#监测点受附近 220V 线路运行影响，现状监测值相对较高。

#### 4.3.7 电磁环境现状评价结论

根据监测结果可知，宁安 330kV 变电站改造间隔处厂界外监测点的工频电场强度为 201.93V/m，工频磁感应强度为 0.814 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

根据监测结果可知，线路沿线各监测点处工频电场强度为（0.18~2693.39）V/m，工频磁感应强度为（0.017~2.478） $\mu$ T，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 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据监测结果可知，本项目电磁环境敏感目标处的工频电场强度为（0.47~23.22）V/m，工频磁感应强度为（0.018~0.154） $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

因此，本项目宁安 330kV 变电站间隔改造处厂界外、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，我单位委托东江（宁夏）环保科技有限公司于 2025 年 10 月 22 日和 2026 年 4 月 9 日对本项目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 高度处和变电站围墙上方 0.5m 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）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）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。在宁安 330kV 变

电站本次改造间隔处围墙外1m 布设1个现状监测点；输电线路监测点布设尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性，本次在输电线路沿线共布设15个监测点；本项目评价范围内声环境保护目标户数较多，本次选取具有代表性声环境保护目标进行监测，即选择每一处声环境保护目标中距离本项目最近的噪声敏感建筑物布设监测点，监测点选在距离本项目最近的噪声敏感建筑物户外1m 处布点，共布设14个监测点。具体监测点位见表4.3-1～表4.3-3和图4.3-1～图4.3-3。

#### 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 10 月 22 日、2026 年 4 月 9 日；
- (2) 天气状况：监测期间气象参数见表 4.3-4。
- (3) 监测仪器：监测仪器见表 4.4-1。

表 4.4-1 声环境现状监测仪器

仪器名称及型号	设备编号	检定与校准	有效期
AWA5688 多功能声级计	DJHK-YQ-002	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：SXE202590163、SXE202690116	2025 年 3 月 14 日～ 2026 年 3 月 13 日 2026 年 2 月 9 日～ 2027 年 2 月 8 日
AWA6022A 声校准器	DJHK-YQ-003	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：SXE202510099、SXE202610058	2025 年 3 月 12 日～ 2026 年 3 月 11 日 2026 年 2 月 10 日～ 2027 年 2 月 9 日
AS8336 分体式风速仪	DJHK-YQ-004	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：NJJ202500327、NJJ2026500280	2025 年 3 月 14 日～ 2026 年 3 月 13 日 2026 年 2 月 9 日～ 2027 年 2 月 8 日

#### (4) 监测工况

2025 年 10 月 22 日对宁安 330kV 变电站进行了现状噪声监测，监测期间宁安 330kV 变电站运行工况见表 4.3-6。

#### 4.4.7 现场校准情况

表 4.4-2 噪声测量现场校准情况一览表

测量日期	测量前校准示值	测量后校准示值	校准器标准声压级
2025 年 10 月 22 日	93.8dB(A)	93.8dB(A)	94.0dB(A)
2026 年 4 月 9 日	93.8dB(A)	93.8dB(A)	94.0dB(A)

#### 4.4.8 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表4.4-3~表4.4-5。现状监测报告见附件6。

表4.4-3 宁安330kV 变电站周边声环境现状监测结果

变电站名称	测点编号	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
宁安 330kV 变电站	NA1#	围墙上方 0.5m	51	47

表 4.3-4 本项目输电线路周边声环境现状监测结果

测点编号	监测点位	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
L1#	跨越 G2012 定武高速处	1.5	46	43
L2#	拟建线路下方	1.5	37	36
L3#	跨越 330kV 安彩I线处	1.5	36	35
L4#	跨越宝中线铁路处	1.5	38	36
L5#	拟建线路下方	1.5	36	35
L6#	拟建线路下方	1.5	36	35
L7#	跨越 110kV 宁光 I 线处	1.5	37	36
L8#	拟建线路下方	1.5	37	36
L9#	在建中联宣和 330kV 变电站站址西侧	1.5	38	36
L10#	拟建线路下方	1.5	36	35
L11#	拟建线路下方	1.5	36	35
L12#	拟建线路下方	1.5	36	35
L13#	跨越 330kV 白安II线处	1.5	37	35
L14#	拟建线路下方	1.5	37	36
L15#	钻越 750kV 白银~天都山I线处	1.5	39	36

注: L1#监测点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)), L4#监测点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4b 类标准(昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)), L9#监测点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)), 其余监测点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

表 4.4-5 本项目声环境保护目标处声环境现状监测结果

测点编号	监测点位	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1#	***	1.5	38	36
2#	***	1.5	37	36
BC1#	***	1.5	38	36
3#	***	1.5	37	36
4#	***	1.5	38	36
5#	***	1.5	37	36

测点编号	监测点位	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
6#	***	1.5	38	36
7#	***	1.5	38	36
BC2#	***	1.5	38	37
BC3#	***	1.5	40	37
BC4#	***	1.5	39	36
BC5#	***	1.5	39	37
BC6#	***	1.5	38	36
BC7#	***	1.5	39	37

注：1#和 2#监测点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)），其余监测点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

#### 4.4.8 声环境现状评价结论

根据监测结果可知，宁安 330kV 变电站改造间隔处厂界外监测点昼间环境噪声现状监测值为 51dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 47dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

根据监测结果可知，本项目输电线路跨越 G2012 定武高速处昼间环境噪声现状监测值为 46dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）；跨越宝中线铁路处昼间环境噪声现状监测值为 38dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 36dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)）；在建中联宣和 330kV 变电站站址西侧监测点昼间环境噪声现状监测值为 38dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 36dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）；其余输电线路各监测点昼间环境噪声现状监测值为（36~39）dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为（35~36）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

根据监测结果可知，宁安 330kV 变电站声环境保护目标处昼间环境噪声现状监测值为（37~38）dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 36dB(A)，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)）；其余声环境保护目标处昼间环境噪声现状监测值为（37~40）dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为（36~37）dB(A)，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)）。

因此，本项目宁安 330kV 变电站间隔改造处厂界外、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相应标准限值要求。

#### 4.5 生态环境

见报告书第 7 章生态影响预测与评价章节。

#### 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、寺口子沟、沙沟、同心三干渠及部分小冲沟等，河道、水渠和冲沟宽度较窄，本项目线路均采用一档跨越，不在河道中立塔。上述河流水体均属于清水河水系，因此本次地表水环境质量现状调查采用《2024 年宁夏回族自治区环境状况公报》中公布的清水河监测断面水质情况：清水河水质为 II 类。

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，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物，在施工过程中灌注桩基础施工产生的废弃泥浆通过防渗处理泥浆池、沉淀池沉淀干化后按照相关规定进行合理处置。

## 5 施工期环境影响评价

### 5.1 生态影响预测与评价

见报告书第 7 章生态影响预测与评价专章。

### 5.2 声环境影响分析

本项目施工期主要的噪声源为材料运输车辆产生的运输噪声以及变电站基础、杆塔基础、杆塔架线等施工过程中各类机具产生的机械噪声，在一定范围内会对周围声环境产生影响，但这些影响是小范围的、短暂的，随着施工结束，其对声环境的影响也将随之消失。

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。本项目施工均要求采用低噪声设备，参照《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2024 年 40 号），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

设备名称	操作者（司机）位置发射声压级（dB(A)）
挖掘机	66~73
混凝土泵车	68.8~71.8

注：仅考虑动力源为内燃机的设备。

施工噪声预测计算模式——按无指向性点声源几何发散衰减公式如下：

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

式中： $L_p(r_0)$ ——距声源  $r_0$ （m）处的声压级，dB；

$L_p(r)$ ——距声源  $r$ （m）处的声压级，dB。

由此公式计算各类施工机械设备在不同距离处的噪声预测值见表 5.2-2。

表 5.2-2 距声源不同距离施工噪声预测值表

设备名称	噪声预测值（dB(A)）								
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	250m
挖掘机	73	67	61	55	53	47	43	41	39
混凝土泵车	71.8	66	60	54	52	46	42	40	38

注：本次预测选择操作者（司机）位置发射声压级作为距声源 5m 处噪声值，操作者（司机）位置实际距离声源小于 5m，因此预测结果相对保守。

根据预测，离声源 10m 之外均可衰减至 70dB(A) 以下，离声源 40m 之外均可衰减至

55dB(A)以下。本项目施工一般在昼间（6:00-22:00）进行，尽量避免夜间（22:00-6:00）进行施工，因施工工艺和其他因素等要求必须进行夜间（22:00-6:00）施工时，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人群，最大限度地争取受影响人群支持和谅解，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并严格控制施工时间。

工程施工过程中选用低噪声的施工设备，合理布置施工机具，避免噪声源强较大的机械同时进行施工作业；限制施工时间，将冲击性大并伴有强烈震动的施工安排在白天进行；现场金属材料的装卸做到轻拿轻放；施工单位对施工机械设备定期进行维修养护，发现设备因松动的部件振动或消声器的损坏而增加工作时声级时，及时进行维修。项目土石方和材料等运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声影响是短暂的，采用限制鸣笛、减速慢行等噪声减缓措施后，施工车辆噪声对周围环境产生的影响很小。

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程施工区域位于原有变电站围墙内，且施工时间较短，基础开挖量小，施工期噪声通过变电站围墙阻隔，距离衰减，加强施工机械管理维护等措施，可有效减少施工期噪声对周围声环境的影响，随着施工结束，其对声环境的影响也将随之消失。

本项目变电站和输电线路评价范围内均涉及声环境保护目标，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。

#### （1）宁安330kV变电站330kV间隔改造工程

宁安330kV变电站评价范围内有1处（50户）声环境保护目标——中宁县大战场镇\*\*\*村，本期330kV间隔改造工程位于宁安330kV变电站东南角，距离该间隔处厂界最近的声环境保护目标为变电站南侧的\*\*\*宅，最近距离11m。本次评价针对\*\*\*宅进行施工期昼间噪声预测。

本次噪声源强选用单台施工机械作业，距声源5m处的声压级为73dB(A)。宁安330kV变电站四周厂界均为实体围墙，其隔声量一般按15dB(A)考虑，因此经变电站围墙阻隔后的声源源强为58dB(A)，经预测，\*\*\*宅处的施工噪声贡献值是37dB(A)。\*\*\*宅现状昼间噪声值为37dB(A)，叠加本项目施工噪声贡献值后\*\*\*宅昼间施工噪声预测值为40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

#### （2）新建330kV输电线路工程

本项目输电线路评价范围内有4处（40户）声环境保护目标。本次选取具有代表性

声环境保护目标进行施工期昼间噪声预测，即选择每一处声环境保护目标中距离本项目输电线路最近的噪声敏感建筑物进行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73dB(A)。预测结果见表5.2-3。

表 5.2-3 施工期声环境保护目标处昼间噪声预测结果

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	中宁县大战场镇***村	***	22	昼间	37	60	60	60	达标
2	中宁县大战场镇***村	***	32	昼间	38	57	57	55	不达标
3		***	52	昼间	37	53	53	55	达标
4		***	22	昼间	38	60	60	55	不达标
5	中宁县大战场镇***村	***	157	昼间	37	43	44	55	达标
6		***	91	昼间	38	48	48	55	达标
7		***	14	昼间	38	64	64	55	不达标
8		***	191	昼间	38	41	43	55	达标
9		***	28	昼间	40	58	58	55	不达标
10		***	89	昼间	39	48	49	55	达标
11		***	78	昼间	39	49	49	55	达标
12		***	133	昼间	38	45	46	55	达标
13	沙坡头区永康镇***村	***	115	昼间	39	46	47	55	达标

注：\*\*\*村\*\*\*宅位于宁安 330kV 变电站评价范围内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，其余声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

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 43~64dB(A)，有 4 户声环境保护目标的昼间噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，超标值为 2~9dB(A)。

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备；在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。因本项目塔基施工区域距离声环境保护目标较近，本次评价要求在声环境保护目标附近施工时，需按照《中华人民共和国噪声污染防治法》要求，采用低噪声设备并禁止午间（12:00~14:00）和夜间施工；同时施工场地应选择远离声环境保护目标的一侧布设、施工区域设置不低于2.5m隔声围挡（噪声预测超标的声环境保护目标处隔声降噪效果不低于2~9dB(A)）等噪声防治措施，确保声环境保护目标处

昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类和2类标准要求。

综上，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度，本项目施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，声环境保护目标处在采取相应噪声污染防治措施后昼间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类和2类标准限值要求，夜间禁止施工作业。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

本项目施工扬尘主要来自站区场地基础开挖和回填、塔基基础施工、材料运输、堆存和使用、施工现场内车辆行驶等产生的扬尘。土石方及基础施工、车辆运行等产生的粉尘在短期内将使局部区域空气中TSP增加。

本项目变电站间隔改造工程施工扬尘主要来自变电站站区场地基础开挖、回填等产生的扬尘。土石方及基础施工、车辆运行等产生的粉尘在短期内将使局部区域空气中TSP增加。由于本期施工区域位于原有变电站围墙内，且施工时间较短，基础开挖量小，通过采取洒水抑尘、在大风天气停止土石方作业等措施，本项目施工期扬尘影响范围基本上仅局限于变电站内，对周围大气环境影响很小。

本项目输电线路塔基基础主要采用占地面积小、开挖量小的原状土基础，开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。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进行遮盖。基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，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。

另外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；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。施工车辆驶出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。

在落实以上措施后，本项目施工扬尘对周边大气环境的影响很小。

### 5.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾（含干化泥浆、废包装材料等）、施工人员产生的少量生活垃圾等。施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集。

本项目施工开挖的土石方全部用于场地平整及基础回填，无弃方。废包装材料可回收利用进行回收利用，不可回收利用的集中收集后送往当地主管部门指定的垃圾处理场进行处置。灌注桩基础施工产生的废弃泥浆通过防渗处理泥浆池、沉淀池沉淀干化后按照相关规定进行合理处置。

本项目施工人员租住施工沿线附近民房，生活垃圾依托租住地生活垃圾收集设施进行处置。

综上所述，本项目施工期产生的固体废物均得到了妥善的处理处置，对周围环境产生的影响较小。

## 5.5 地表水环境影响分析

本项目施工人员租住施工沿线附近民房，产生的生活污水纳入租住地生活污水处理设施进行处理。

变电站及输电线路施工均采用商品混凝土，无搅拌废水产生。在进行灌注桩基础施工时，会有少量的泥浆水产生，施工期会设置泥浆池、沉淀池来处理泥浆水，处理后回用，不外排。产生的废弃泥浆沉淀干化后按照当地环卫部门要求及时送往指定建筑垃圾场处置。

本项目输电线路跨越的主要水体为校育川沟、寺口子沟、沙沟、同心三干渠及部分小冲沟等，河道、水渠和冲沟宽度较窄，本项目线路均采用一档跨越，不在河道中立塔，杆塔位置距离河道均大于50m。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，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

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 变电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，本项目变电站间隔改造工程采用类比监测方法预测本期工程运行后对其周围电磁环境的影响。

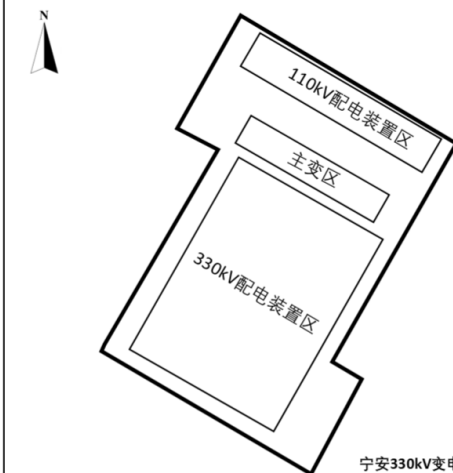
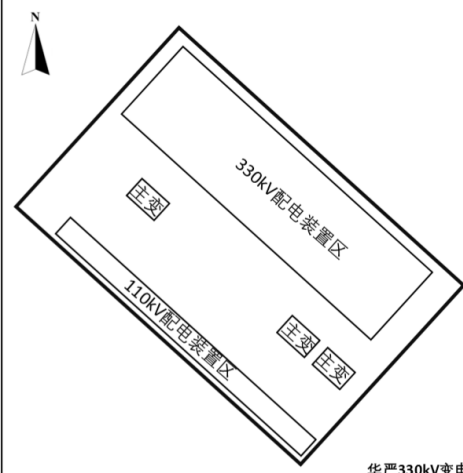
##### （1）选择类比对象

为预测宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后产生的工频电场、工频磁场对站界外的环境影响，选取与宁安 330kV 变电站较为相似的 330kV 变电站作为类比对象，即选择电压等级相同、主变规模、容量相近、出线规模类似的华严 330kV 变电站进行类比监测，类比监测数据引用自《宁夏华严 330kV 变电站间隔扩建工程竣工环境保护验收监测报告》（宁夏盛世蓝天环保技术有限公司，报告编号：SSLT-2024-DC156）中华严 330kV 变电站的监测数据。

本次评价选择华严 330kV 变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目变电站与类比变电站主要技术指标比较

项目	宁安 330kV 变电站（本期改造）	华严 330kV 变电站（类比变电站）
地理位置	中卫市中宁县大战场镇	中卫市中宁县恩和镇
占地面积	5.631hm <sup>2</sup>	2.4106hm <sup>2</sup>
电压等级	330kV/110kV	330kV/110kV
主变容量	2×240MVA、1×360MVA	3×360MVA
主变布置方式	户外	户外
330kV 出线规模	11 回	6 回
110kV 出线规模	16 回	18 回
主变布置方式	户外	户外
330kV 配电装置	AIS，户外布置	GIS，户外布置
110kV 配电装置	AIS，户外布置	GIS，户外布置
出线方式	架空出线	架空出线
低压电容器	4×20MVar、2×30MVar	6×30MVar
低压电抗器	3×30MVar	3×30MVar

项目	宁安 330kV 变电站（本期改造）	华严 330kV 变电站（类比变电站）
平面布置		
环境条件	均位于中卫市中宁县，地势均较为开阔，气候干旱少雨，日照时间长，昼夜温差大，环境条件类似。	

由上表可知：

#### ①电压等级、主变规模

本期改造变电站和类比变电站的电压等级均为 330kV，本期改造变电站主变 3 台，容量分别为  $2 \times 240\text{MVA}$ 、 $1 \times 360\text{MVA}$ ；类比变电站主变 3 台，容量均为 360MVA，本期改造变电站主变容量较类比变电站小。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周围电磁环境的主要因素，因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的，预测结果相对保守。

#### ②330kV 及 110kV 出线间隔规模

本期改造变电站 330kV 出线间隔为 11 个，110kV 出线间隔 16 个；类比变电站 330kV 出线间隔有 6 个，110kV 出线间隔有 18 个，类比变电站比本期改造变电站 330kV 出线间隔少 5 回，比本期改造变电站 110kV 出线间隔多 2 回。两个变电站出线规模整体较为类似，因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### ③电气设备布置方式

本期改造变电站电气设备采用 AIS 户外布置，类比变电站电气设备采用 GIS 布置，类比变电站与本期改造变电站电气设备布置方式略有差异，但总体相似。因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### ④无功补偿

本期改造变电站已建  $3 \times 30\text{Mvar}$  低压电抗器、 $4 \times 20\text{MVar}$  和  $2 \times 30\text{MVar}$  低压电容器，类比变电站已建  $3 \times 30\text{Mvar}$  低压电抗器、 $6 \times 30\text{MVar}$  低压电容器，类比变电站无功补偿的规模略大于本期改造变电站，因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行

的。

#### ⑤平面布置形式

本期改造变电站与类比变电站主变压器均布置在站区中部位置，本期改造变电站与类比变电站主变压器均呈“一”字型排列；本期改造变电站与类比变电站的 330kV、110kV 配电装置均分布在主变压器的两侧。本期改造变电站与类比变电站平面布置总体较为相似。因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### ⑥所在位置及变电站面积

本期改造变电站和类比变电站均位于宁夏回族自治区中卫市中宁县境内，环境条件相似；从变电站的占地面积分析，类比变电站占地面积比本期改造变电站小，站界工频电场、工频磁场受变电站内电气设备的影响相对更大。因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，选用华严 330kV 变电站作为类比变电站，该变电站虽然与宁安 330kV 变电站存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变容量及布置方式、无功补偿、进出线等分析，选用华严 330kV 变电站的类比监测结果来预测分析宁安 330kV 变电站本期间隔改造工程投运后的电磁环境影响是合理的，可以反映出宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

### （2）类比监测方法、布点及监测环境

①类比监测项目：工频电场、工频磁场。

②类比监测频次：昼间监测 1 次。

③类比监测方法：采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场监测方法。。

④类比监测仪器：采用 SEM-600/LF-01D 电磁场探头和读出装置进行监测，工频电场强度测量范围为 0.5V/m~100kV/m，工频磁感应强度测量范围为 10nT~3mT。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。

#### ⑤类比监测条件

监测时间：2024 年 11 月 6 日，昼间天气晴，温度 13.6℃，湿度 31.4%，风速 1.2m/s，大气压 884.6hPa。

#### ⑥类比监测点位

变电站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测西侧最大值处为起点，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。华严 330kV 变电站监测点位示意图见图 6.1-1。

### ⑦类比监测工况

华严 330kV 变电站类比监测期间运行工况见表 6.1-2。

表 6.1-2 监测期间运行工况

工程名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
华严 330kV 变电站 1 号主变	351.8-354.6	314.1-317.3	60.3-61.5	47.1-48.3
华严 330kV 变电站 2 号主变	350.4-352.7	383.0-357.2	57.2-59.8	50.2-50.9
华严 330kV 变电站 3 号主变	343.1-353.3	311.8-314.1	61.4-63.9	41.3-42.0

### (3) 类比监测结果

华严 330kV 变电站电磁环境类比监测结果见表 6.1-3。类比监测报告见附件 7。

表 6.1-3 华严 330kV 变电站站界电磁环境监测结果

编号	监测点位置	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	变电站东北侧围墙外 1m	1.5	206.1	0.7403
2	变电站东北侧围墙外 1m	1.5	643.8	0.8672
3	变电站东南侧围墙外 1m	1.5	168.4	0.1842
4	变电站东南侧围墙外 1m	1.5	103.8	0.6702
5	变电站西南侧围墙外 1m	1.5	123.9	0.6972
6	变电站西南侧围墙外 1m	1.5	80.46	0.2482
7	变电站西北侧围墙外 1m	1.5	35.26	0.1691
8	变电站西北侧围墙外 1m	1.5	361.2	0.1376
标准限值			4000	100

由上表可知，华严 330kV 变电站站界四周处监测的工频电场强度在 35.26~643.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1376~0.8672 $\mu\text{T}$  之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准限值要求。

由类比监测结果可以预测，宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后四周站界处的工频电场、工频磁场小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100 $\mu\text{T}$  公众曝露控制限值要求。

### 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采用模式预测方式。

#### 6.1.2.1 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路上的等效电荷。

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：

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

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；

$\lambda$ ——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。

#### 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， $m$ 。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对导线水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

#### 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 6.1-2。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。

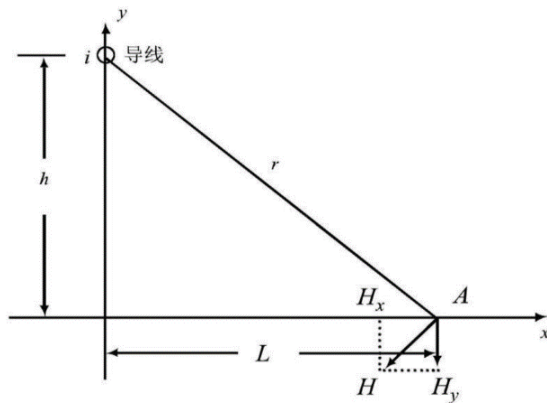


图 6.1-2 磁场向量图

### 6.1.2.2 预测参数的选取

#### (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号、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。导线型号、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330-HC22D-J4（边导线距线路中心距离11m）；本次新建330kV双回线路电磁环境预测选择常规塔型中相间距最大的330-HC22S-JC4G/JC4G2（边导线距线路中心距离13m），相间距更大的自行设计双回路钻越塔330-HC22S-JB1/2（边导线距线路中心距离14.8m）仅在钻越750kV输电线路时使用，因此不在此处作为常规塔型进行预测，仅在6.1.3章节选取该双回路钻越塔预测本项目330kV双回线路钻越750kV单回输电线路时的电磁环境影响。

#### 2) 预测高度

根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），330kV线路经过非居民区（一般电磁环境区）时线路导线最小对地高度为7.5m；线路经过居民区（电磁环境敏感区）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单回线路经过3处（38户）电磁环境敏感目标，新建330kV双回线路经过2处（2户）电磁环境敏感目标。

①新建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7.5m时，地面1.5m处工频电场强度满足10kV/m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8.5m时，不能保证地面1.5m处工频电场强度满足4kV/m的要求，因此计算了导线最小离地高度13.5m时的值，此时线路下方的工频电场强度能够满足4kV/m控制限值的要求。

②新建330kV双回线路：本项目新建330kV双回线路在经过非居民区及其附近时，在导线对地高度不低于7.5m时，地面1.5m处工频电场强度满足10kV/m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8.5m时，不能保证地面1.5m处工频电场强度满足4kV/m的要求，因此计算了导线最小离地高度14.5m时的值，此时线路下方的工频电场强度能够满足4kV/m控制限值的要求。

### （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6.1-4，预测选取的塔型及预测参数示意图见图6.1-3、图6.1-4。

表 6.1-4 本项目输电线路电磁影响预测参数一览表

预测参数	330kV 单回路	330kV 双回路
预测塔型	330-HC22D-J4	330-HC22S-JC4G/JC4G2
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45
导线排列方式	三角排列	垂直排列
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	2156A	2156A
计算点距地高	1.5m	1.5m
导线计算高度	7.5m、8.5m、13.5m	7.5m、8.5m、14.5m
计算距离	-60m~60m	
相序	/	同相序

注：1.本次预测电流按设计资料提供导线长期允许电流；

2.根据设计资料，本项目 330kV 双回线路导线相序包括同相序和异相序，本次采用更为保守的同相序进行预测；

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（指农业耕作区）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。

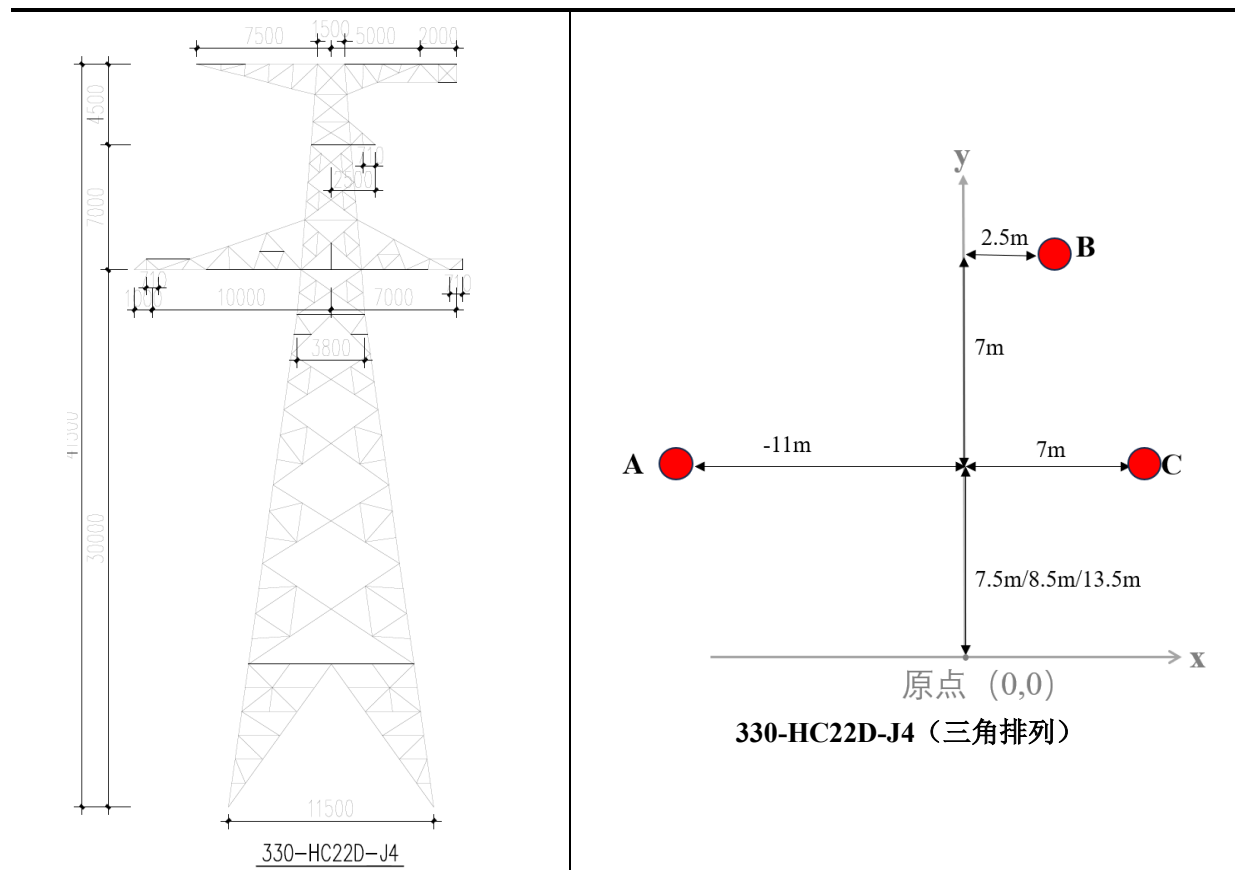


图 6.1-3 330kV 单回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

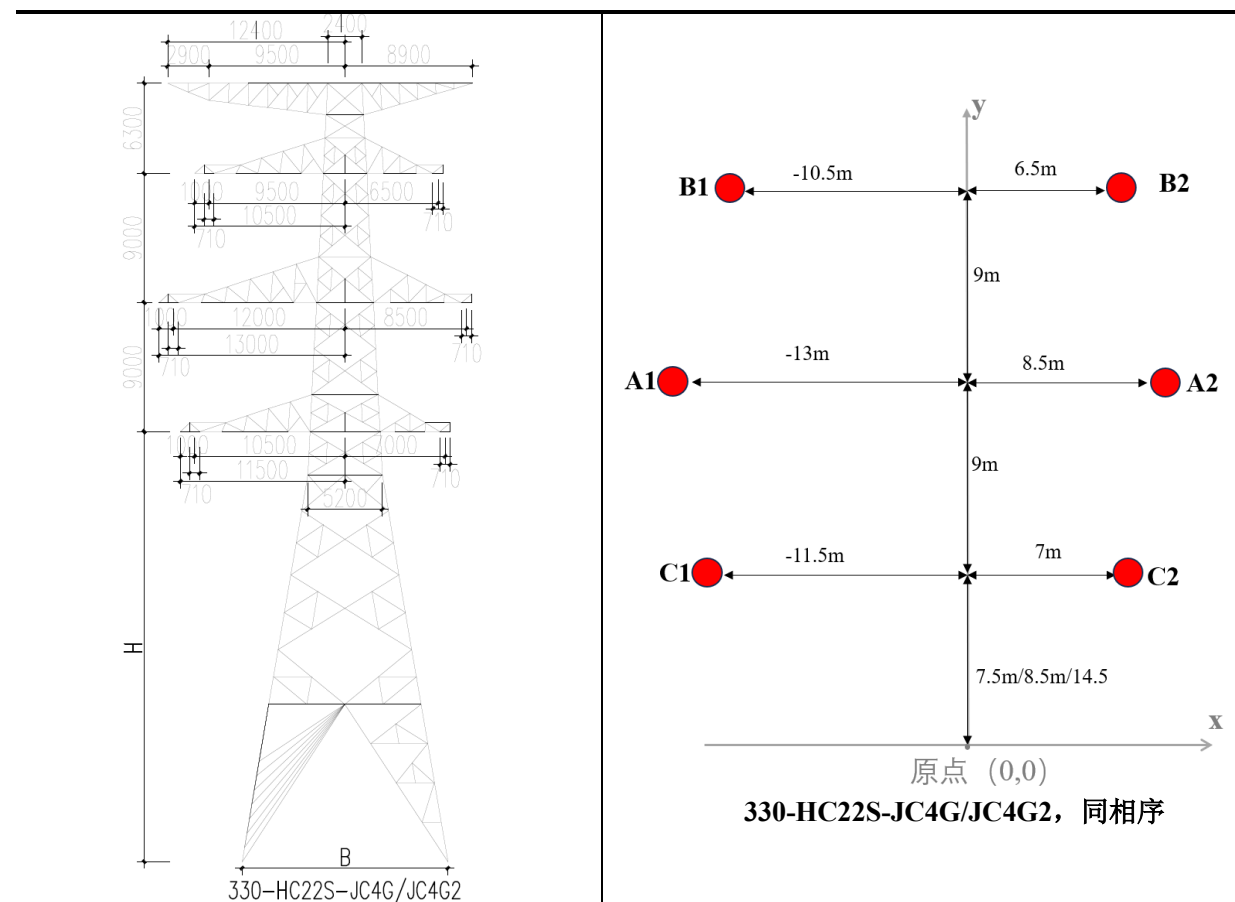


图 6.1-4 330kV 双回线路预测所选的塔型及预测参数示意图

### 6.1.2.3 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6.1-5、图6.1-5~图6.1-6。

表 6.1-5 新建 330kV 单回线路电磁预测结果

距线路中心线水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 13.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
-60.00	边导线外 49	0.1355	2.2903	0.1425	2.2791	0.1823	2.2045
-59.00	边导线外 48	0.1411	2.3721	0.1486	2.3601	0.1907	2.2802
-58.00	边导线外 47	0.1471	2.4585	0.1551	2.4456	0.1998	2.3598
-57.00	边导线外 46	0.1535	2.5497	0.1621	2.5357	0.2094	2.4436
-56.00	边导线外 45	0.1603	2.646	0.1696	2.631	0.2198	2.5318
-55.00	边导线外 44	0.1676	2.7479	0.1776	2.7318	0.2309	2.6249
-54.00	边导线外 43	0.1755	2.8559	0.1863	2.8384	0.2429	2.723
-53.00	边导线外 42	0.1841	2.9704	0.1957	2.9514	0.2557	2.8267
-52.00	边导线外 41	0.1933	3.0919	0.2058	3.0713	0.2695	2.9364
-51.00	边导线外 40	0.2032	3.221	0.2167	3.1987	0.2844	3.0524
-50.00	边导线外 39	0.214	3.3585	0.2286	3.3342	0.3004	3.1753
-49.00	边导线外 38	0.2258	3.5049	0.2415	3.4785	0.3178	3.3056
-48.00	边导线外 37	0.2385	3.6612	0.2555	3.6323	0.3365	3.444
-47.00	边导线外 36	0.2525	3.8282	0.2708	3.7966	0.3569	3.5909
-46.00	边导线外 35	0.2678	4.0069	0.2876	3.9722	0.3789	3.7473
-45.00	边导线外 34	0.2845	4.1986	0.306	4.1604	0.4029	3.9138
-44.00	边导线外 33	0.303	4.4043	0.3262	4.3622	0.429	4.0914
-43.00	边导线外 32	0.3233	4.6256	0.3484	4.5791	0.4574	4.2809
-42.00	边导线外 31	0.3458	4.8641	0.373	4.8126	0.4883	4.4834

距线路中心线水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 13.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
-41.00	边导线外 30	0.3708	5.1215	0.4002	5.0643	0.5222	4.7002
-40.00	边导线外 29	0.3985	5.4001	0.4305	5.3364	0.5592	4.9325
-39.00	边导线外 28	0.4295	5.7021	0.4641	5.6308	0.5998	5.1817
-38.00	边导线外 27	0.4642	6.0302	0.5016	5.9503	0.6442	5.4494
-37.00	边导线外 26	0.5031	6.3876	0.5437	6.2977	0.6931	5.7374
-36.00	边导线外 25	0.547	6.7779	0.5909	6.6763	0.7468	6.0476
-35.00	边导线外 24	0.5966	7.2051	0.644	7.0899	0.8058	6.3821
-34.00	边导线外 23	0.6529	7.6742	0.7041	7.543	0.8709	6.7434
-33.00	边导线外 22	0.7171	8.1906	0.7722	8.0405	0.9426	7.134
-32.00	边导线外 21	0.7905	8.7611	0.8496	8.5885	1.0217	7.5569
-31.00	边导线外 20	0.8747	9.3933	0.9379	9.1938	1.109	8.0153
-30.00	边导线外 19	0.9718	10.0965	1.039	9.8645	1.2052	8.5125
-29.00	边导线外 18	1.0842	10.8813	1.1551	10.6101	1.3112	9.0523
-28.00	边导线外 17	1.2148	11.7609	1.2889	11.4417	1.428	9.6388
-27.00	边导线外 16	1.3672	12.7507	1.4435	12.3724	1.5562	10.2762
-26.00	边导线外 15	1.5459	13.8694	1.6226	13.4176	1.6968	10.9687
-25.00	边导线外 14	1.7561	15.1394	1.8307	14.5955	1.8503	11.7208
-24.00	边导线外 13	2.0043	16.5878	2.0729	15.9276	2.017	12.5367
-23.00	边导线外 12	2.2983	18.2473	2.355	17.4385	2.1968	13.4199
-22.00	边导线外 11	2.6473	20.1572	2.6835	19.157	2.3889	14.3733

距线路中心线水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 13.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
-21.00	边导线外 10	3.062	22.3641	3.0652	21.115	2.5917	15.3981
-20.00	边导线外 9	3.5539	24.9221	3.5066	23.3472	2.8024	16.4932
-19.00	边导线外 8	4.1348	27.8917	4.0126	25.888	3.0167	17.6547
-18.00	边导线外 7	4.8143	31.3348	4.5844	28.7664	3.2287	18.8745
-17.00	边导线外 6	5.5955	35.3039	5.2161	31.9965	3.4305	20.1397
-16.00	边导线外 5	6.4677	39.8198	5.89	35.5622	3.6124	21.4318
-15.00	边导线外 4	7.3956	44.8322	6.5708	39.3955	3.7634	22.7269
-14.00	边导线外 3	8.3067	50.1654	7.202	43.3534	3.8715	23.9959
-13.00	边导线外 2	9.0849	55.4662	7.7067	47.2064	<b>3.9253</b>	25.2072
-12.00	边导线外 1	9.5845	60.2116	8.0005	50.6594	3.9152	26.329
-11.00	边导线下	<b>9.6760</b>	63.8376	<b>8.0149</b>	53.4192	3.8347	27.3331
-10.00	边导线内	9.3068	65.9715	7.7232	55.2905	3.6819	28.1982
-9.00	边导线内	8.5302	<b>66.6046</b>	7.1521	56.2442	3.4594	28.9125
-8.00	边导线内	7.4752	66.0587	6.3695	<b>56.413</b>	3.1748	29.474
-7.00	边导线内	6.287	64.7962	5.4593	56.024	2.8396	29.8902
-6.00	边导线内	5.0818	63.2438	4.4988	55.3199	2.469	30.1749
-5.00	边导线内	3.9368	61.7135	3.5486	54.507	2.0823	30.3457
-4.00	边导线内	2.9043	60.4028	2.6595	53.7375	1.7062	<b>30.4207</b>
-3.00	边导线内	2.0529	59.4252	1.9016	53.1118	1.383	30.4156
-2.00	边导线内	1.56	58.8394	1.4429	52.6883	1.1805	30.3424

距线路中心线水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 13.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
-1.00	边导线内	1.6956	58.6698	1.5415	52.4921	1.1721	30.2073
0.00	边导线内	2.3607	58.9123	2.1216	52.5175	1.3565	30.0112
1.00	边导线内	3.2876	59.5294	2.9229	52.7259	1.6573	29.749
2.00	边导线内	4.3578	60.4312	3.8182	53.0376	2.0034	29.4112
3.00	边导线内	5.5101	61.4475	4.7421	53.3222	2.3513	28.9848
4.00	边导线内	6.6679	62.2978	5.6312	53.3951	2.6735	28.4562
5.00	边导线内	7.7134	62.589	6.4065	53.0327	2.9514	27.8137
6.00	边导线内	8.4972	61.8857	6.9817	52.0196	3.1717	27.0505
7.00	边导线下	8.8836	59.8721	7.285	50.2209	3.3257	26.167
8.00	边导线外 1	8.8138	56.53	7.287	47.6465	3.4103	25.1722
9.00	边导线外 2	8.3382	52.177	7.0126	44.4587	3.4271	24.0831
10.00	边导线外 3	7.5866	47.3128	6.5302	40.9125	3.3822	22.9228
11.00	边导线外 4	6.7064	42.4088	5.9249	37.2695	3.2851	21.7178
12.00	边导线外 5	5.8151	37.7867	5.2742	33.7356	3.1472	20.4949
13.00	边导线外 6	4.9855	33.6091	4.6351	30.4405	2.9801	19.2789
14.00	边导线外 7	4.2521	29.9248	4.0421	27.4468	2.795	18.0902
15.00	边导线外 8	3.6238	26.7175	3.5121	24.7708	2.6012	16.9448
16.00	边导线外 9	3.0958	23.9415	3.0498	22.4008	2.4064	15.854
17.00	边导线外 10	2.6568	21.5418	2.6527	20.3118	2.2162	14.8246
18.00	边导线外 11	2.2936	19.4643	2.3149	18.4733	2.0347	13.8601

距线路中心线水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 13.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
19.00	边导线外 12	1.9935	17.6605	2.0288	16.8545	1.8641	12.9614
20.00	边导线外 13	1.745	16.0881	1.7871	15.4267	1.706	12.1274
21.00	边导线外 14	1.5386	14.7117	1.5827	14.1642	1.5608	11.3555
22.00	边导线外 15	1.3663	13.5013	1.4095	13.0445	1.4283	10.6425
23.00	边导线外 16	1.2215	12.4324	1.2623	12.0483	1.3082	9.9847
24.00	边导线外 17	1.099	11.4842	1.1366	11.1589	1.1995	9.3781
25.00	边导线外 18	0.9947	10.6396	1.0287	10.3624	1.1015	8.8189
26.00	边导线外 19	0.9052	9.8844	0.9356	9.6466	1.0133	8.3031
27.00	边导线外 20	0.8279	9.2064	0.8548	9.0014	0.9338	7.8271
28.00	边导线外 21	0.7606	8.5957	0.7844	8.4179	0.8623	7.3875
29.00	边导线外 22	0.7017	8.0436	0.7226	7.8887	0.7979	6.9812
30.00	边导线外 23	0.6497	7.543	0.6681	7.4074	0.7398	6.6053
31.00	边导线外 24	0.6037	7.0877	0.6198	6.9685	0.6874	6.2571
32.00	边导线外 25	0.5626	6.6724	0.5767	6.5672	0.64	5.9341
33.00	边导线外 26	0.5258	6.2925	0.5382	6.1993	0.597	5.6343
34.00	边导线外 27	0.4927	5.9442	0.5036	5.8613	0.5581	5.3555
35.00	边导线外 28	0.4627	5.6241	0.4723	5.5501	0.5226	5.096
36.00	边导线外 29	0.4355	5.3292	0.4439	5.2629	0.4903	4.8541
37.00	边导线外 30	0.4107	5.0569	0.4181	4.9974	0.4608	4.6284
38.00	边导线外 31	0.388	4.8049	0.3946	4.7514	0.4339	4.4176

距线路中心线水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 13.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
39.00	边导线外 32	0.3672	4.5714	0.373	4.523	0.4091	4.2203
40.00	边导线外 33	0.3481	4.3545	0.3532	4.3107	0.3864	4.0356
41.00	边导线外 34	0.3304	4.1527	0.335	4.113	0.3655	3.8623
42.00	边导线外 35	0.3141	3.9646	0.3182	3.9285	0.3462	3.6997
43.00	边导线外 36	0.2989	3.7891	0.3026	3.7561	0.3284	3.5469
44.00	边导线外 37	0.2849	3.6249	0.2882	3.5948	0.3119	3.4031
45.00	边导线外 38	0.2718	3.4713	0.2747	3.4437	0.2966	3.2677
46.00	边导线外 39	0.2596	3.3272	0.2622	3.3019	0.2824	3.14
47.00	边导线外 40	0.2482	3.1919	0.2506	3.1687	0.2691	3.0196
48.00	边导线外 41	0.2375	3.0647	0.2397	3.0433	0.2568	2.9057
49.00	边导线外 42	0.2275	2.945	0.2295	2.9253	0.2453	2.7981
50.00	边导线外 43	0.2182	2.8321	0.2199	2.8139	0.2345	2.6963
51.00	边导线外 44	0.2094	2.7257	0.2109	2.7088	0.2245	2.5998
52.00	边导线外 45	0.2011	2.6251	0.2025	2.6095	0.215	2.5083
53.00	边导线外 46	0.1932	2.53	0.1945	2.5155	0.2061	2.4215
54.00	边导线外 47	0.1859	2.44	0.187	2.4266	0.1978	2.339
55.00	边导线外 48	0.1789	2.3547	0.18	2.3422	0.19	2.2607
56.00	边导线外 49	0.1723	2.2738	0.1733	2.2622	0.1826	2.1861
57.00	边导线外 50	0.1661	2.1971	0.167	2.1862	0.1756	2.1151
58.00	边导线外 51	0.1602	2.1241	0.161	2.114	0.169	2.0475

距线路中心线水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 13.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
59.00	边导线外 52	0.1546	2.0547	0.1553	2.0453	0.1628	1.9831
60.00	边导线外 53	0.1493	1.9887	0.1499	1.9798	0.1569	1.9216
最大值		<b>9.6760</b>	<b>66.6046</b>	<b>8.0149</b>	<b>56.413</b>	<b>3.9253</b>	<b>30.4207</b>
最大值点距线路中心线水平距离 (m)		<b>-11</b>	<b>-9</b>	<b>-11</b>	<b>-8</b>	<b>-13</b>	<b>-4</b>

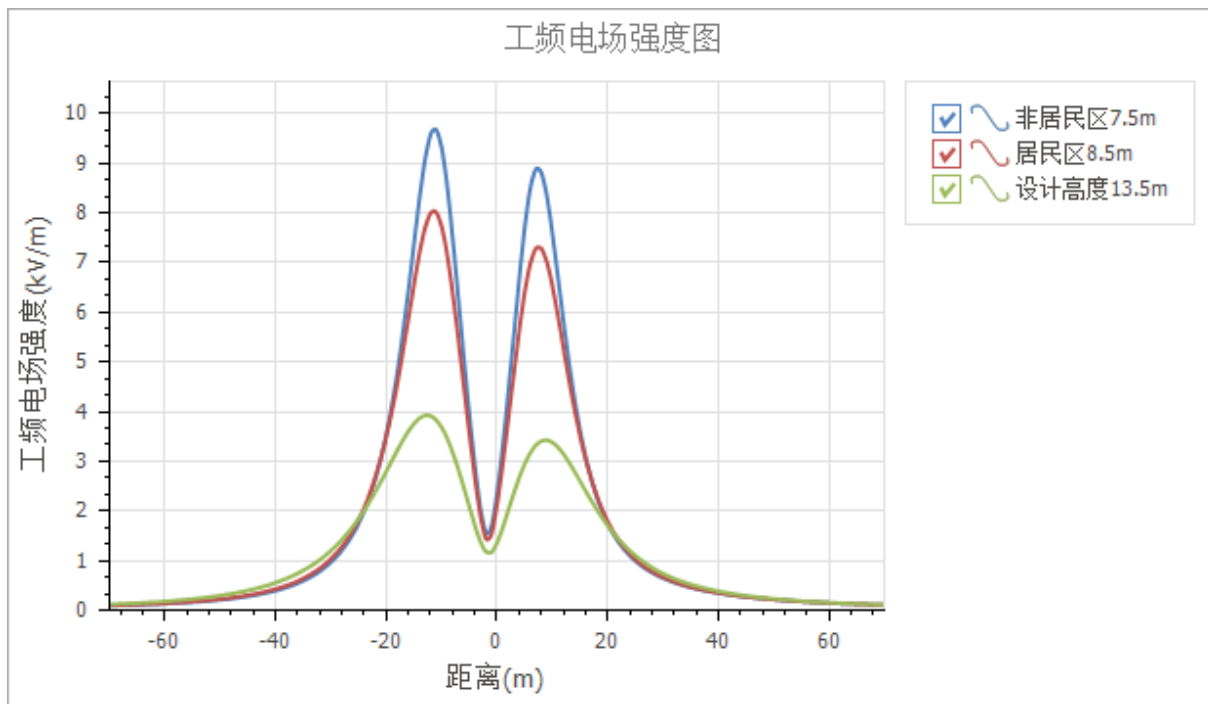


图 6.1-5 新建 330kV 单回线路工频电场强度变化趋势

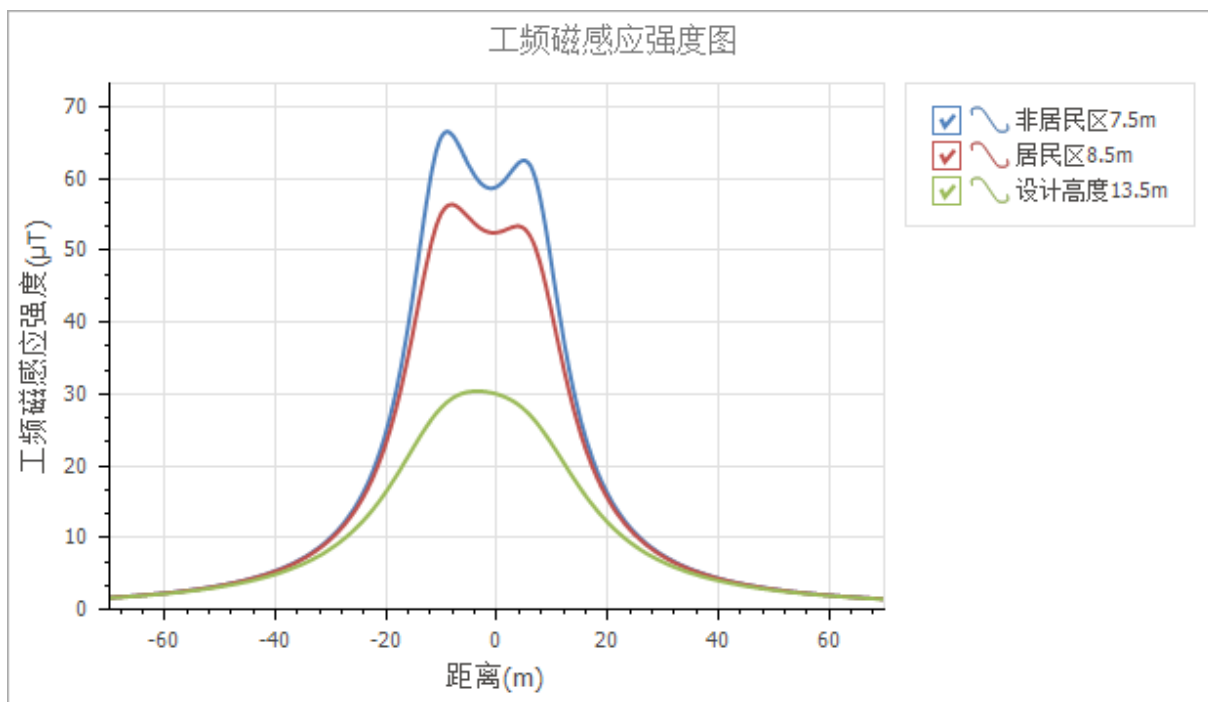


图 6.1-6 新建 330kV 单回线路工频磁感应强度变化趋势

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 单回线路 4kV/m 等值线预测结果见表 6.1-6，4kV/m 等值线分布情况见图 6.1-7。

表 6.1-6 新建 330kV 单回线路 4kV/m 等值线预测结果

导线对地高度 (m)	与边导线距离(左) (m)	与线路中心距离(左) (m)	与边导线距离(右) (m)	与线路中心距离(右) (m)
7.5	边导线外 8.232	19.2320	边导线外 7.4012	14.4012
8	边导线外 8.1495	19.1495	边导线外 7.2647	14.2647
8.5	边导线外 8.0249	19.0249	边导线外 7.0794	14.0794
9	边导线外 7.87	18.8700	边导线外 6.854	13.8540
9.5	边导线外 7.6687	18.6687	边导线外 6.5726	13.5726
10	边导线外 7.4121	18.4121	边导线外 6.2171	13.2171
10.5	边导线外 7.0934	18.0934	边导线外 5.7757	12.7757
11	边导线外 6.71	17.7100	边导线外 5.2222	12.2222
11.5	边导线外 6.2401	17.2401	边导线外 4.4798	11.4798
12	边导线外 5.648	16.6480	边导线外 3.3643	10.3643
12.5	边导线外 4.885	15.8850	/	/
13	边导线外 3.7298	14.7298	/	/

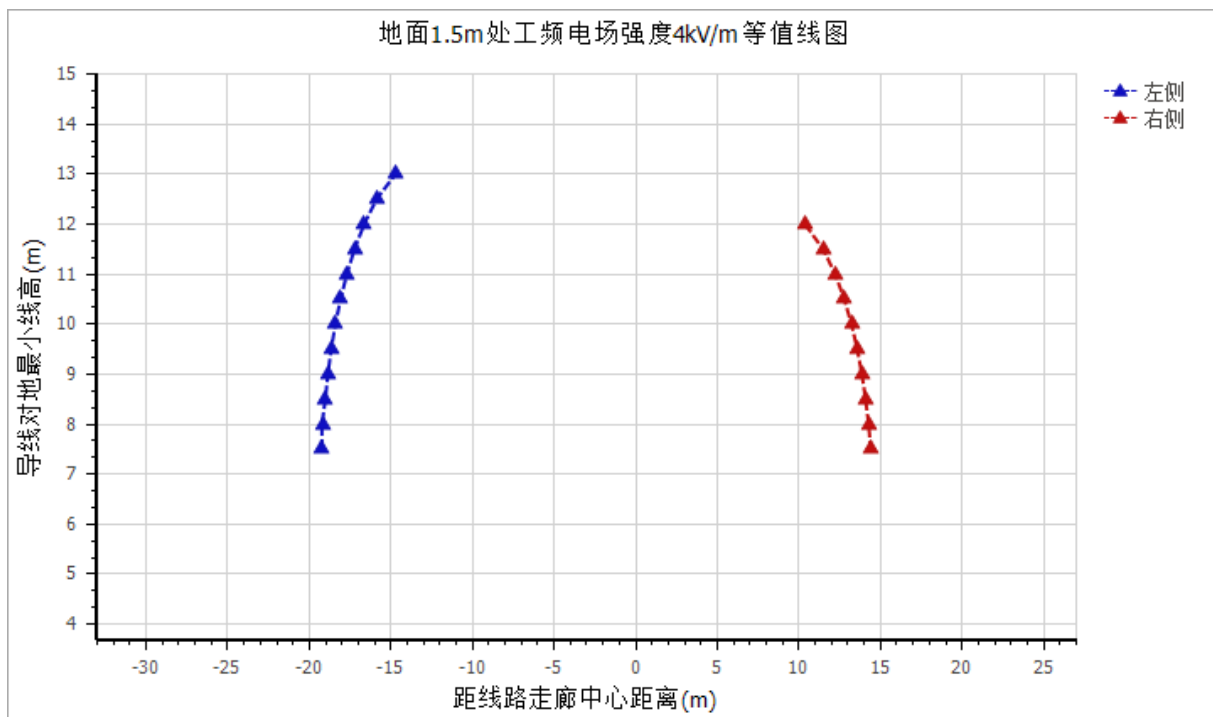


图 6.1-7 新建 330kV 单回线路 4kV/m 等值线图

从表 6.1-5、图 6.1-5~图 6.1-6 可知，本项目新建 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 7.5m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 9.6760kV/m，出现在距线路中心线水平距离-11m（边导线外）处，小于电场强度控制限值 10kV/m；其工频磁感应强度最大值为 66.6046 $\mu$ T，出现在距线路中心线水平距离-9m

（边导线内）处，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$ 。因此，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 7.5m 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  $10\text{kV/m}$  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。

本项目新建 330kV 单回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，在导线最低允许高度 8.5m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为  $8.0149\text{kV/m}$ ，出现在距线路中心线水平距离 -11m（边导线外）处，大于电场强度控制限值  $4000\text{V/m}$ ；其工频磁感应强度最大值为  $56.413\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心线水平距离 -8m（边导线内）处，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$ 。因此，本项目新建 330kV 单回线路经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，需进一步抬升导线对地高度，进一步衰减工频电场对周围环境的影响。经预测，当导线对地高度抬升至 13.5m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为  $3.9253\text{kV/m}$ ，出现在距线路中心线水平距离 -13m（边导线外 2m）处，小于电场强度控制限值  $4000\text{V/m}$ ；其工频磁感应强度最大值为  $30.4207\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心线水平距离 -4m（边导线内）处，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$ 。因此，本项目新建 330kV 单回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 13.5m 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  $4000\text{V/m}$  和工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$ 。

## ②330kV 双回线路预测结果

本项目新建 330kV 双回线路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 双回线路电磁预测结果

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 14.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)
-60.00	边导线外 47	0.3623	3.9335	0.3479	3.8955	0.2583	3.6379
-59.00	边导线外 46	0.3706	4.0694	0.3553	4.0287	0.2604	3.7535
-58.00	边导线外 45	0.3792	4.2123	0.3629	4.1687	0.2622	3.8744
-57.00	边导线外 44	0.3879	4.3627	0.3705	4.3159	0.2637	4.0009
-56.00	边导线外 43	0.3967	4.5213	0.3782	4.4709	0.2648	4.1333
-55.00	边导线外 42	0.4057	4.6884	0.3859	4.6343	0.2656	4.2721
-54.00	边导线外 41	0.4149	4.8649	0.3937	4.8065	0.2659	4.4176
-53.00	边导线外 40	0.4241	5.0513	0.4015	4.9883	0.2656	4.5701
-52.00	边导线外 39	0.4334	5.2484	0.4092	5.1804	0.2647	4.7302
-51.00	边导线外 38	0.4427	5.4571	0.4168	5.3835	0.2632	4.8982
-50.00	边导线外 37	0.452	5.6781	0.4242	5.5984	0.2609	5.0748
-49.00	边导线外 36	0.4613	5.9126	0.4315	5.8261	0.2577	5.2602
-48.00	边导线外 35	0.4705	6.1615	0.4385	6.0675	0.2535	5.4553
-47.00	边导线外 34	0.4795	6.4261	0.4452	6.3238	0.2483	5.6605
-46.00	边导线外 33	0.4883	6.7077	0.4514	6.5961	0.242	5.8764
-45.00	边导线外 32	0.4968	7.0077	0.4571	6.8857	0.2343	6.1038
-44.00	边导线外 31	0.5049	7.3277	0.4622	7.1942	0.2253	6.3433
-43.00	边导线外 30	0.5125	7.6694	0.4665	7.523	0.2148	6.5957
-42.00	边导线外 29	0.5194	8.0348	0.4698	7.874	0.203	6.8618

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 14.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)
-41.00	边导线外 28	0.5255	8.4261	0.4721	8.2491	0.1899	7.1424
-40.00	边导线外 27	0.5307	8.8457	0.4731	8.6504	0.1761	7.4384
-39.00	边导线外 26	0.5347	9.2962	0.4727	9.0804	0.1623	7.7507
-38.00	边导线外 25	0.5374	9.7808	0.4706	9.5416	0.1503	8.0802
-37.00	边导线外 24	0.5386	10.3026	0.4668	10.0369	0.1431	8.4279
-36.00	边导线外 23	0.5381	10.8656	0.4611	10.5697	0.1448	8.7947
-35.00	边导线外 22	0.5359	11.474	0.4535	11.1435	0.1593	9.1816
-34.00	边导线外 21	0.5318	12.1324	0.4443	11.7624	0.1883	9.5896
-33.00	边导线外 20	0.526	12.8464	0.4342	12.4308	0.2314	10.0194
-32.00	边导线外 19	0.5192	13.6219	0.4246	13.1536	0.2875	10.4719
-31.00	边导线外 18	0.5126	14.4659	0.418	13.9365	0.3561	10.9476
-30.00	边导线外 17	0.5086	15.3862	0.4189	14.7856	0.4372	11.447
-29.00	边导线外 16	0.5114	16.3915	0.4337	15.7075	0.531	11.9701
-28.00	边导线外 15	0.5276	17.4918	0.4707	16.7097	0.6383	12.5165
-27.00	边导线外 14	0.5666	18.6985	0.5382	17.8002	0.76	13.0852
-26.00	边导线外 13	0.6393	20.024	0.6432	18.9876	0.8968	13.6747
-25.00	边导线外 12	0.7564	21.4826	0.7913	20.2809	1.0496	14.2822
-24.00	边导线外 11	0.9278	23.0895	0.9879	21.6887	1.2189	14.9038
-23.00	边导线外 10	1.1633	24.861	1.2393	23.2193	1.4049	15.5341
-22.00	边导线外 9	1.4736	26.8136	1.5529	24.8786	1.6071	16.1659

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 14.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)
-21.00	边导线外 8	1.8715	28.9621	1.9372	26.6684	1.8244	16.79
-20.00	边导线外 7	2.3713	31.3162	2.4004	28.5829	2.0545	17.3946
-19.00	边导线外 6	2.9875	33.8743	2.949	30.6033	2.2941	17.9658
-18.00	边导线外 5	3.731	36.6129	3.5842	32.6901	2.5385	18.4872
-17.00	边导线外 4	4.603	39.4685	4.298	34.7714	2.7817	18.9408
-16.00	边导线外 3	5.5849	42.3117	5.0671	36.731	3.0166	19.3078
-15.00	边导线外 2	6.6256	44.9148	5.8471	38.398	3.2355	19.5701
-14.00	边导线外 1	7.6296	46.9314	6.5706	39.5498	3.4305	19.7126
-13.00	边导线下	8.4591	<b>47.9232</b>	7.1533	<b>39.942</b>	3.5948	19.725
-12.00	边导线内	8.9643	47.4761	7.5135	39.3717	3.7234	19.6044
-11.00	边导线内	9.0436	45.3876	<b>7.6</b>	37.7569	3.814	19.3567
-10.00	边导线内	8.6978	41.7995	7.4139	35.1828	3.8672	18.9978
-9.00	边导线内	8.0302	37.1434	7.0093	31.8799	<b>3.887</b>	18.5526
-8.00	边导线内	7.1948	31.9434	6.4722	28.1482	3.8797	18.0541
-7.00	边导线内	6.3362	26.6415	5.8928	24.281	3.8535	17.5407
-6.00	边导线内	5.5596	21.5414	5.3467	20.532	3.8175	17.0535
-5.00	边导线内	4.9285	16.8579	4.8883	17.1334	3.7801	16.6325
-4.00	边导线内	4.477	12.8445	4.5525	14.354	3.749	16.3138
-3.00	边导线内	4.2218	10.0232	4.36	12.5586	3.7297	16.1253
-2.00	边导线内	4.1701	9.3128	4.3207	12.1393	3.7254	16.0838

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 14.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)
-1.00	边导线内	4.3232	11.0888	4.4365	13.2176	3.7368	16.1932
0.00	边导线内	4.6772	14.5477	4.7018	15.5118	3.7619	16.4436
1.00	边导线内	5.2207	18.9199	5.1015	18.6173	3.7963	16.8127
2.00	边导线内	5.9297	23.8362	5.6086	22.2142	3.8334	17.2685
3.00	边导线内	6.7571	29.0773	6.1788	26.056	3.8649	17.7728
4.00	边导线内	7.6193	34.3927	6.7471	29.9023	3.882	18.2844
5.00	边导线内	8.3899	39.4094	7.2288	33.4769	3.876	18.763
6.00	边导线内	8.9134	43.6284	7.5326	36.4746	3.8394	19.1724
7.00	边导线内	<b>9.0527</b>	46.5425	7.585	38.6173	3.7669	19.483
8.00	边导线内	8.7519	47.8429	7.3569	39.7379	3.6563	19.674
9.00	边导线外 0.5	8.0655	47.563	6.8748	39.8347	3.5084	<b>19.7342</b>
10.00	边导线外 1.5	7.1275	46.0327	6.2089	39.0577	3.3271	19.6621
11.00	边导线外 2.5	6.0878	43.6978	5.4453	37.6392	3.1182	19.4641
12.00	边导线外 3.5	5.0647	40.959	4.6614	35.8184	2.8893	19.1531
13.00	边导线外 4.5	4.1306	38.1032	3.9133	33.7939	2.6482	18.7458
14.00	边导线外 5.5	3.3187	35.3059	3.2342	31.7091	2.4024	18.2608
15.00	边导线外 6.5	2.6362	32.6604	2.6391	29.6567	2.1586	17.7166
16.00	边导线外 7.5	2.0762	30.2084	2.1307	27.6915	1.922	17.1304
17.00	边导线外 8.5	1.6256	27.961	1.7049	25.8417	1.6968	16.5175
18.00	边导线外 9.5	1.27	25.9137	1.3541	24.1193	1.4857	15.8907

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 14.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
19.00	边导线外 10.5	0.9961	24.0539	1.07	22.526	1.2904	15.2605
20.00	边导线外 11.5	0.7929	22.3661	0.8448	21.0578	1.1117	14.6352
21.00	边导线外 12.5	0.6512	20.8339	0.6723	19.7077	0.9497	14.0212
22.00	边导线外 13.5	0.562	19.4416	0.5474	18.4672	0.8039	13.4229
23.00	边导线外 14.5	0.5144	18.1746	0.4655	17.3275	0.6738	12.8439
24.00	边导线外 15.5	0.4962	17.0198	0.4204	16.28	0.5586	12.2861
25.00	边导线外 16.5	0.4956	15.9652	0.4033	15.3165	0.4572	11.7511
26.00	边导线外 17.5	0.5038	15.0003	0.4042	14.4294	0.3692	11.2394
27.00	边导线外 18.5	0.5151	14.1158	0.4146	13.6115	0.2939	10.7513
28.00	边导线外 19.5	0.5265	13.3036	0.4287	12.8565	0.2313	10.2865
29.00	边导线外 20.5	0.5363	12.5563	0.4431	12.1587	0.1824	9.8445
30.00	边导线外 21.5	0.5439	11.8675	0.4561	11.5128	0.1488	9.4248
31.00	边导线外 22.5	0.549	11.2314	0.467	10.9142	0.1323	9.0264
32.00	边导线外 23.5	0.5519	10.6431	0.4755	10.3586	0.1314	8.6485
33.00	边导线外 24.5	0.5525	10.0981	0.4817	9.8423	0.1414	8.2902
34.00	边导线外 25.5	0.5513	9.5924	0.4856	9.3618	0.1567	7.9506
35.00	边导线外 26.5	0.5484	9.1224	0.4875	8.914	0.1736	7.6286
36.00	边导线外 27.5	0.544	8.685	0.4876	8.4963	0.1902	7.3234
37.00	边导线外 28.5	0.5385	8.2773	0.4862	8.106	0.2055	7.0341
38.00	边导线外 29.5	0.5319	7.8967	0.4835	7.741	0.2191	6.7596

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 14.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
39.00	边导线外 30.5	0.5246	7.5411	0.4796	7.3991	0.2311	6.4993
40.00	边导线外 31.5	0.5165	7.2082	0.4748	7.0786	0.2414	6.2523
41.00	边导线外 32.5	0.508	6.8964	0.4692	6.7778	0.2501	6.0179
42.00	边导线外 33.5	0.499	6.6038	0.463	6.4952	0.2573	5.7952
43.00	边导线外 34.5	0.4897	6.329	0.4563	6.2293	0.2631	5.5837
44.00	边导线外 35.5	0.4803	6.0706	0.4491	5.9789	0.2678	5.3827
45.00	边导线外 36.5	0.4706	5.8273	0.4416	5.7429	0.2714	5.1915
46.00	边导线外 37.5	0.4609	5.5981	0.4339	5.5203	0.274	5.0096
47.00	边导线外 38.5	0.4512	5.3818	0.426	5.31	0.2758	4.8365
48.00	边导线外 39.5	0.4415	5.1776	0.418	5.1112	0.2768	4.6716
49.00	边导线外 40.5	0.4318	4.9846	0.4099	4.9231	0.2771	4.5145
50.00	边导线外 41.5	0.4223	4.802	0.4017	4.7449	0.2769	4.3647
51.00	边导线外 42.5	0.4128	4.629	0.3936	4.576	0.2762	4.2219
52.00	边导线外 43.5	0.4035	4.4651	0.3855	4.4158	0.275	4.0855
53.00	边导线外 44.5	0.3943	4.3096	0.3775	4.2638	0.2734	3.9554
54.00	边导线外 45.5	0.3853	4.162	0.3696	4.1192	0.2715	3.831
55.00	边导线外 46.5	0.3765	4.0217	0.3617	3.9818	0.2693	3.7122
56.00	边导线外 47.5	0.3679	3.8882	0.354	3.851	0.2668	3.5985
57.00	边导线外 48.5	0.3595	3.7613	0.3464	3.7265	0.2641	3.4898
58.00	边导线外 49.5	0.3512	3.6403	0.3389	3.6077	0.2613	3.3857

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	导线离地高度 7.5m		导线离地高度 8.5m		导线离地高度 14.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	电场强度(kV/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
59.00	边导线外 50.5	0.3432	3.5251	0.3316	3.4945	0.2583	3.286
60.00	边导线外 51.5	0.3353	3.4151	0.3245	3.3865	0.2551	3.1905
<b>最大值</b>		<b>9.0527</b>	<b>47.9232</b>	<b>7.6</b>	<b>39.942</b>	<b>3.887</b>	<b>19.7342</b>
最大值点距线路中心线水平距离 (m)		<b>7</b>	<b>-13</b>	<b>-11</b>	<b>-13</b>	<b>-9</b>	<b>9</b>

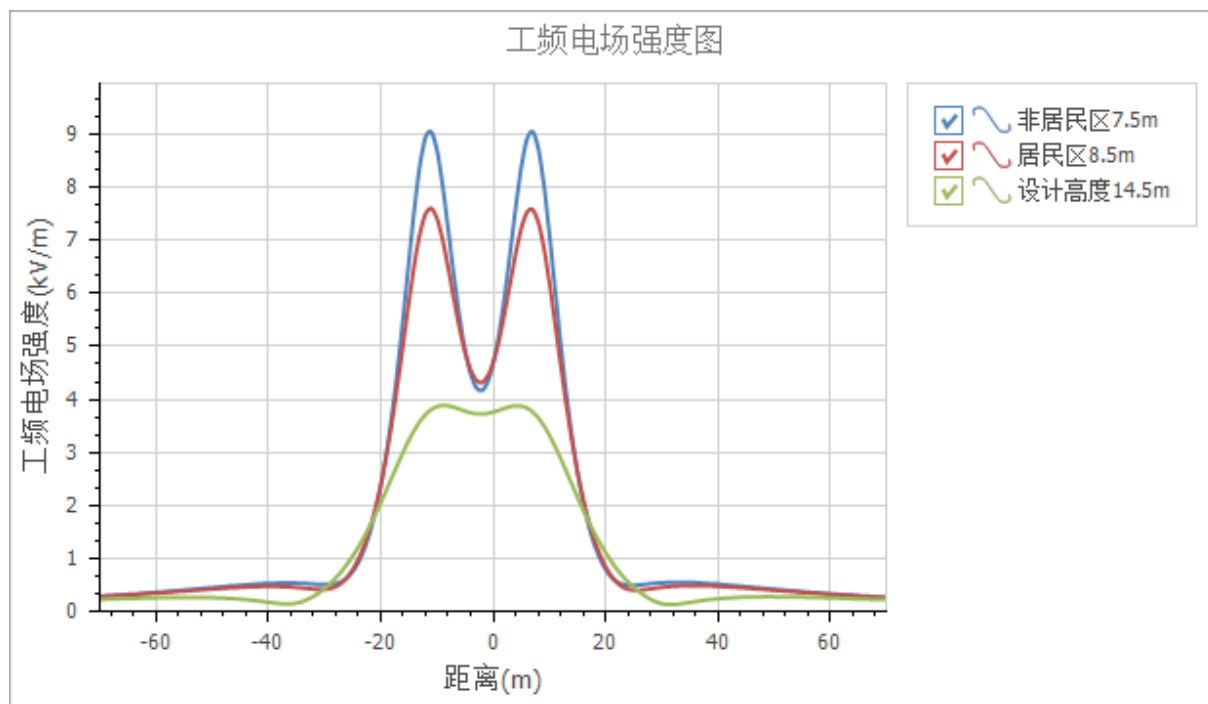


图 6.1-8 新建 330kV 双回线路工频电场强度变化趋势

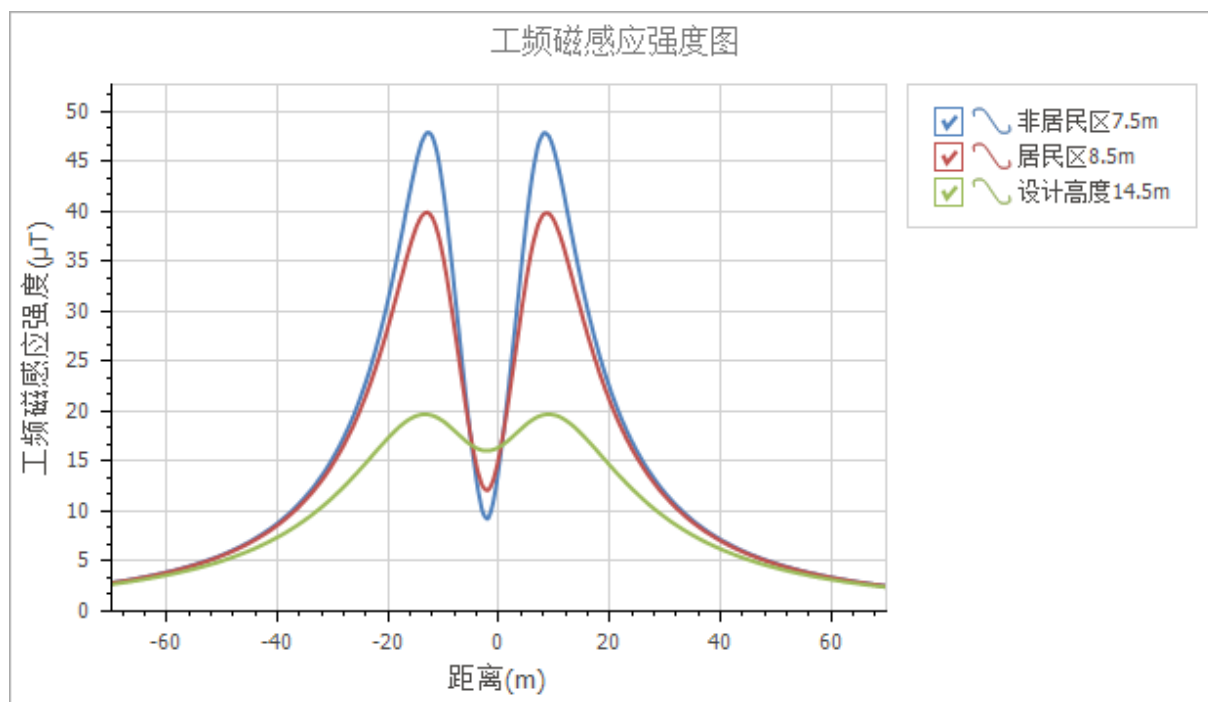


图 6.1-9 新建 330kV 双回线路工频磁感应强度变化趋势

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 4kV/m 等值线预测结果见表 6.1-8，4kV/m 等值线分布情况见图 6.1-10。

表 6.1-8 新建 330kV 双回线路 4kV/m 等值线预测结果

导线对地高度 (m)	与边导线距离(左) (m)	与线路中心距离(左) (m)	与边导线距离(右) (m)	与线路中心距离(右) (m)
7.5	边导线外 4.6915	17.6915	边导线外 4.6609	13.1609
8	边导线外 4.573	17.573	边导线外 4.535	13.035
8.5	边导线外 4.4175	17.4175	边导线外 4.3841	12.8841
9	边导线外 4.2226	17.2226	边导线外 4.1961	12.6961
9.5	边导线外 3.9866	16.9866	边导线外 3.9644	12.4644
10	边导线外 3.7136	16.7136	边导线外 3.6867	12.1867
10.5	边导线外 3.389	16.389	边导线外 3.3596	11.8596
11	边导线外 3.0113	16.0113	边导线外 2.9754	11.4754
11.5	边导线外 2.5555	15.5555	边导线外 2.5328	11.0328
12	边导线外 2.0356	15.0356	边导线外 1.9881	10.4881
12.5	边导线外 1.381	14.381	边导线外 1.3514	9.8514
13	边导线外 0.5774	13.5774	边导线外 0.5575	9.0575
13.5	边导线内 0.5005	12.4995	边导线内 0.5138	7.9862
14	边导线内 2.3663	10.6337	边导线内 2.417	6.083

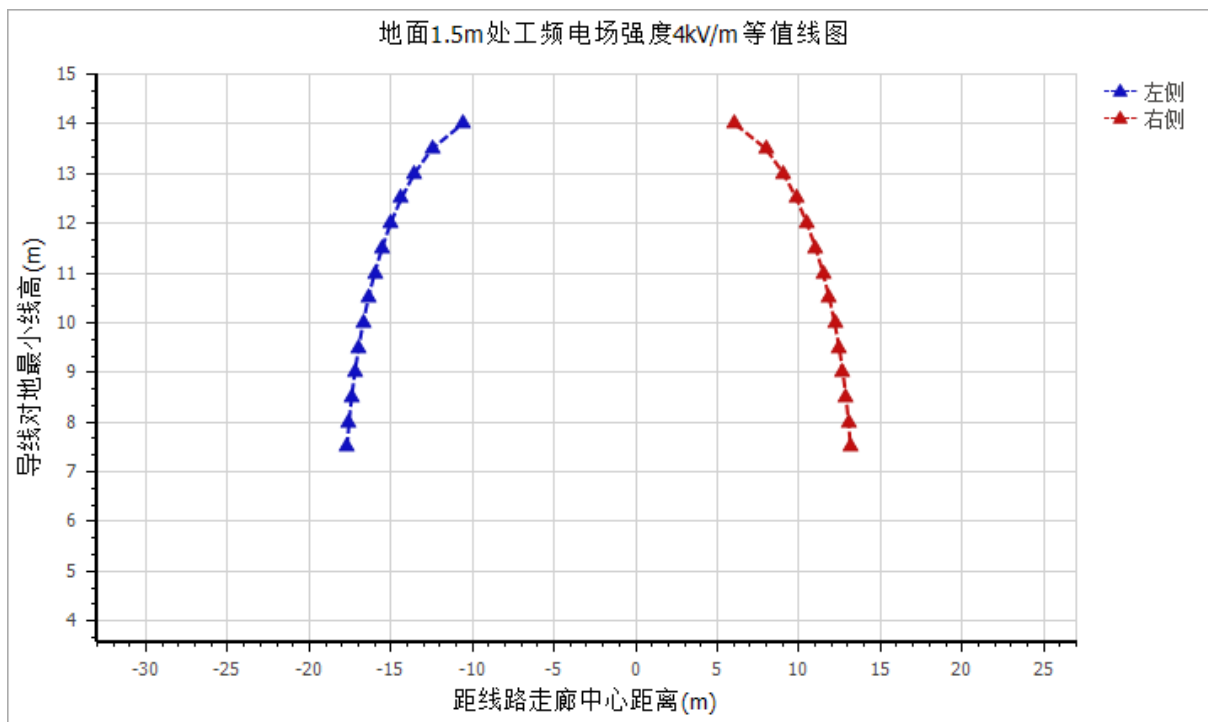


图 6.1-10 新建 330kV 双回线路 4kV/m 等值线图

从表 6.1-7、图 6.1-8~图 6.1-9 可知，新建 330kV 双回线路在经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度 7.5m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为

9.0527kV/m，出现在距线路中心线水平距离 7m（边导线内）处，小于电场强度控制限值 10kV/m；其工频磁感应强度最大值为 47.9232 $\mu$ T，出现在距线路中心线水平距离 -13m（边导线内）处，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T。因此，本项目新建 330kV 双回线段在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 7.5m 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 100 $\mu$ T 的标准限值。

本项目新建 330kV 双回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，在导线最低允许高度 8.5m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 7.6kV/m，出现在距线路中心线水平距离-11m（边导线内）处，大于电场强度控制限值 4000V/m；其工频磁感应强度最大值为 39.942 $\mu$ T，出现在距线路中心线水平距离-13m（边导线内）处，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T。因此，本项目新建 330kV 双回线路经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，需进一步抬升导线对地高度，进一步衰减工频电场对周围环境的影响。经预测，当导线对地高度抬升至 14.5m，距地面 1.5m 高度处，其工频电场强度最大值为 3.887kV/m，出现在距线路中心线水平距离-9m（边导线内）处，小于电场强度控制限值 4000V/m；其工频磁感应强度最大值为 19.7342 $\mu$ T，出现在距线路中心线水平距离 9m（边导线内）处，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T。因此，本项目新建 330kV 双回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 14.5m 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 $\mu$ T。

### 6.1.3 输电线路交叉跨越电磁环境影响分析

#### 6.1.3.1 本项目输电线路交叉跨越情况

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 11 次，其中本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 输电线路 5 次、跨越 330kV 输电线路 3 次，本项目 330kV 单回线路钻越 330kV 输电线路 1 次、跨越 330kV 输电线路 2 次。

本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 安彩 I 线处评价范围内涉及 1 处电磁环境敏感目标（中宁县大战场镇\*\*\*村海军宅），其余 10 处交叉跨越处评价范围内均不涉及电

磁环境敏感目标。

具体交叉跨越情况见表 6.1-9。本项目输电线路交叉跨越示意图见附图 19。

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 330kV 输电线路交叉跨越处的电磁环境影响。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），750kV 输电线路跨越电力线路时，跨越处导线间的垂直距离应不小于 7m；330kV 输电线路跨越电力线路时，跨越处导线间的垂直距离应不小于 5m。本次预测交叉跨越角度按最保守的  $0^{\circ}$  来考虑，预测结果也相对保守。在此角度下，两条交叉跨越线路的电磁耦合效应达到理论最大值，导致受影响线路上感应的电压、电流或电磁场强度最大，能覆盖最恶劣的电磁干扰工况。

#### 6.1.3.2 预测参数选取

根据本项目输电线路交叉跨越类型、交叉跨越线路导线高度和相间距等参数及考虑不同架线方式、环境敏感目标情况，选择以下四种预测情形：

①330kV 单回线路跨越 330kV 单回线路：本项目 330kV 单回线路跨越的 330kV 单回线路中，330kV 安彩 I 线 17#~18#段导线对地高度最低，且涉及电磁环境敏感目标，交叉跨越预测结果更为保守，因此，选择本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 安彩 I 线 17#~18#段进行预测；

②330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路：本项目 330kV 双回线路跨越的 330kV 单回线路中，拟建大唐 330kV 线路导线对地高度最低，交叉跨越预测结果更为保守，因此，选择本项目 330kV 单回线路跨越拟建大唐 330kV 线路进行预测；

③330kV 单回线路钻越 330kV 单回线路：本项目 330kV 单回线路钻越拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路，对该交叉跨越处的电磁影响进行预测；

④330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路：本项目 330kV 双回线路钻越的 5 条 750kV 单回线路中，750kV 白银~天都山 II 线导线对地高度最低，交叉跨越预测结果更为保守，因此，选择本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 白银~天都山 II 线进行预测。

本项目 330kV 输电线路交叉跨越 330kV 以上线路预测参数见表 6.1-10，本项目交叉跨越预测选取的塔型见图 6.1-11。

表 6.1-9 本项目输电线路交叉跨越 330kV 以上线路情况表

序号	被交叉跨越线路名称	单双回	导线型号	导线排列形式	交叉跨越处杆塔编号	交叉跨越处导线高度 (m)	有无敏感目标	本项目线路交叉跨越情况
1	750kV 沙坡头~天都山 I 线	单回	6×JL3/G1A-400/50	水平排列	126#~126#	61.6	无	天都山~中联宣和 330kV 双回线路钻越 1 次
2	750kV 沙坡头~天都山 II 线	单回	6×JL3/G1A-400/50	水平排列	124#~125#	52.2		
3	750kV 白银~天都山 I 线	单回	6×JL3/G1A-400/50	水平排列	3#~4#	54.5		
4	750kV 白银~天都山 II 线	单回	6×JL3/G1A-400/50	水平排列	3#~4#	46.9		
5	750kV 白银~天都山 III 线	单回	6×JL3/G1A-400/50	水平排列	7#~8#	68.1		
6	330kV 白安II线	单回	2×LGJ-300/25	三角排列	228#~229#	18.6	无	天都山~中联宣和 330kV 双回线路跨越 1 次
7	拟建大唐 330kV 线路	单回	2×JL/G1A-300/40	水平排列	/	≥9	无	
8	330kV 安彩I线	单回	2×JL/G1A-400/35	三角排列	6#~7#	18.0	无	宁安~中联宣和 330kV 单回线路跨越 2 次
9				三角排列	17#~18#	15.1	有	
10				三角排列	30#~31#	16.1	无	
11	拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路	单回	2×JL3/G1A-630/45	三角排列	/	≥24.5	无	宁安~中联宣和 330kV 单回线路钻越 1 次

注：1、已建交叉跨越线路导线高度采用现场实测数据。

2、拟建大唐 330kV 线路属于大唐宣和 330kV 输变电工程的子工程，导线高度根据已经批复的《大唐宣和 330kV 输变电工程环境影响报告表》确定。

3、拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路属于宁夏中金宣和数据中心（中金中卫智算）330 千伏供电工程的子工程，该工程现已编制完成环境影响报告书，正在办理环评手续。根据本次交叉跨越处电磁预测结果，本项目新建 330kV 单回线路钻越拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路时，本项目 330kV 单回线路导线对地高度需抬高至不低于 8m、拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路导线对地高度不低于 24.5m 时，交叉跨越处电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

表 6.1-10 本项目 330kV 输电线路交叉跨越 330kV 以上线路电磁预测参数一览表

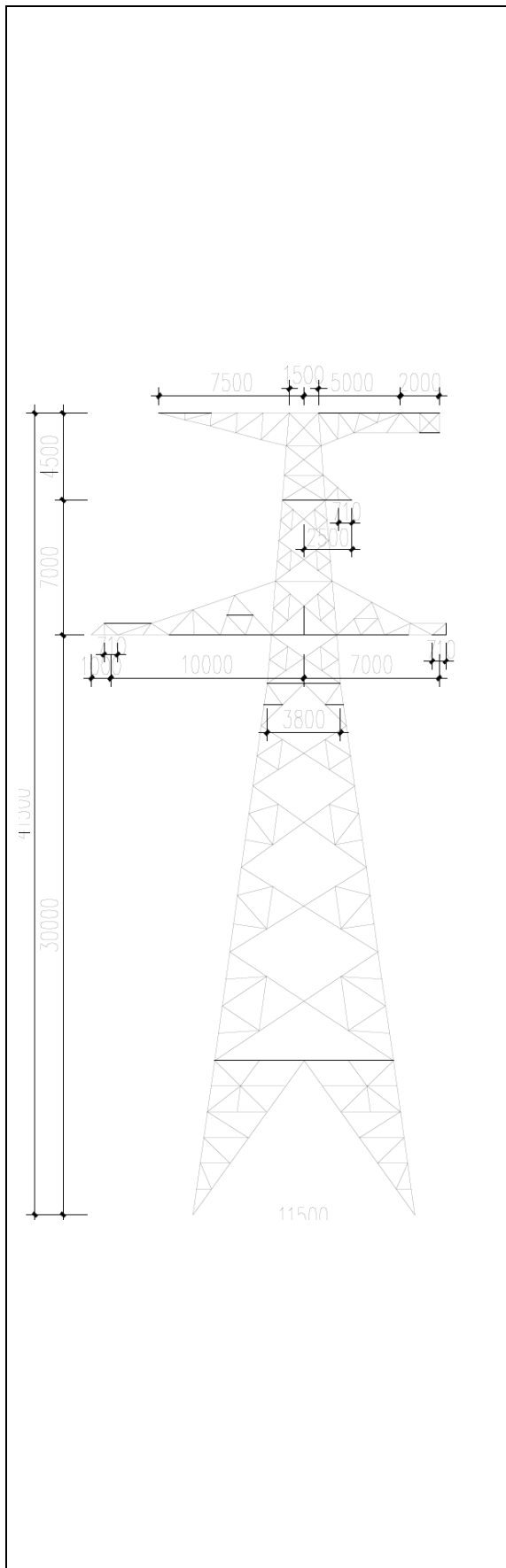
预测参数	本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 单回线路		本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路		本项目 330kV 单回线路钻越 33kV 单回线路		本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路	
	宁安~中联宣和 330kV 单回线路	330kV 安彩 I 线 17#~18#段	天都山~中联宣和 330kV 双回线路	拟建大唐 330kV 线路	宁安~中联宣和 330kV 单回线路	拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路	天都山~中联宣和 330kV 双回线路	750kV 白银~天都山 II 线
预测塔型	330-HC22D-J4	单回路塔	330-HC22S-JC4G/JC4G2	3JZB2	330-HC22D-J4	330-HC22D-DJ2	330-HC22S-JB1/2	单回路塔
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-300/40	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45	6×JL3/G1A-400/50
导线排列方式	三角排列 左 C (-11, 38.7) 中 B (2.5, 45.7) 右 A (7, 38.7)	三角排列 左 A (-10.5, 15.1) 中 B (0, 22.7) 右 C (10.5, 15.1)	垂直排列 (BAC-BCA) 上 B1 (-10.5, 37.25) 上 B2 (6.5, 37.25) 中 A1 (-13, 28.25) 中 C2 (8.5, 28.25) 下 C1 (-11.5, 19.25) 下 A2 (7, 19.25)	水平排列 左 A (-11.03, 9) 中 B (0, 9) 右 C (11.54, 9)	三角排列 左 C (-11, 8) 中 B (2.5, 15) 右 A (7, 8)	三角排列 左 C (-11, 24.5) 中 B (2.5, 31.5) 右 A (7, 24.5)	垂直排列 (BAC-BCA) 上 B1 (-14.8, 7.5) 上 B2 (7.8, 7.5) 中 A1 (-11.3, 14.5) 中 C2 (11.3, 14.5) 下 C1 (-7.8, 7.5) 下 A2 (14.8, 7.5)	水平排列 左 B (-18, 46.9) 中 A (0, 46.9) 右 C (18, 46.9)
分裂型式	2 分裂	2 分裂	2 分裂	2 分裂	2 分裂	2 分裂	2 分裂	6 分裂
导线外径	33.8mm	26.8mm	33.8mm	23.9mm	33.8mm	33.8mm	33.8mm	27.6mm
分裂间距	500mm	400mm	500mm	400mm	500mm	500mm	500mm	400mm
预测电压	346.5kV	346.5kV	346.5kV	346.5kV	346.5kV	346.5kV	346.5kV	787.5kV
预测电流	2156A	1670A	2156A	1360A	2156A	2156A	2156A	4048A
相序	/	/	异相序	/	/	/	异相序	/
计算点距地高	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m
地线高度	/	33.7m	/	14.25m	19.5	/	21m	/
导线计算高度	38.7m	15.1m	19.25m	9m	8m	24.5m	7.5m	46.9m
计算距离	-60m~60m		-60m~60m		-60m~60m		-70m~70m	
电磁敏感目标	有（海军宅，距本线路最近距离 22m。）		无		无		无	
0° 角度跨越示意图								

注：1、已建 330kV 安彩 I 线 17#~18#段、750kV 白银~天都山 II 线各导线高度和相间距等参数来源于现场实测数据；拟建大唐 330kV 线路和拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路预测塔型根据其环境影响评价文件选择对电磁环境影响最大的塔型，相关预测参数均来源于其环境影响评价文件。

2、本次交叉跨越预测时，本项目 330kV 单回线路根据设计资料选择对电磁环境影响最大的塔型，即 330-HC22D-J4 塔型；本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路时根据设计资料选择对电磁环境影响最大的塔型，即 330-HC22S-JC4G/JC4G2 塔型；本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路时选择专用于钻越 750kV 线路而设计的双回路钻越塔 330-HC22S-JB1/2 塔型。

3、根据设计资料，天都山~中联宣和 330kV 双回线路导线为异相序排列。

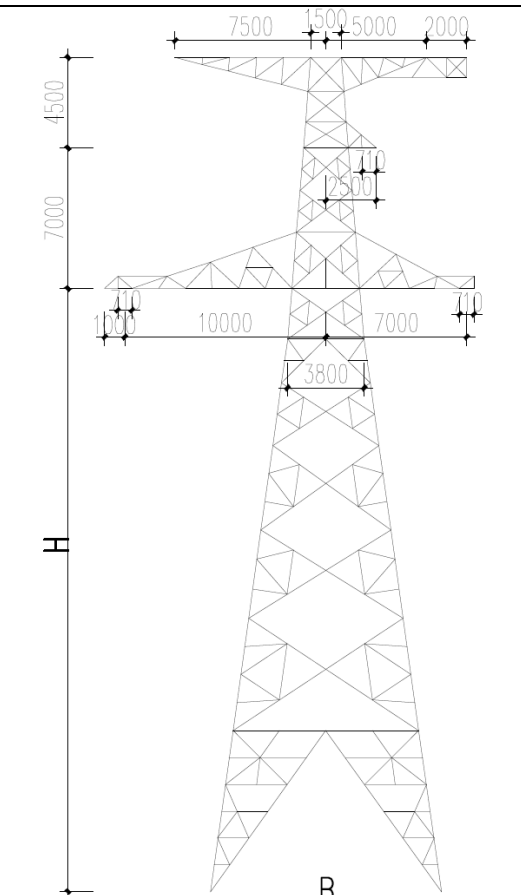
4、交叉跨越处导线间的垂直距离均满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求的 750kV 输电线路跨越电力线路时，跨越处导线间的垂直距离应不小于 7m；330kV 输电线路跨越电力线路时，跨越处导线间的垂直距离应不小于 5m。



330-HC22D-J4 单回路塔



330kV 安彩 I 线 17#~18#段单回路塔



拟建黄河~中金中卫智算 330kV 线路  
330-HC22D-DJ2 单回路塔

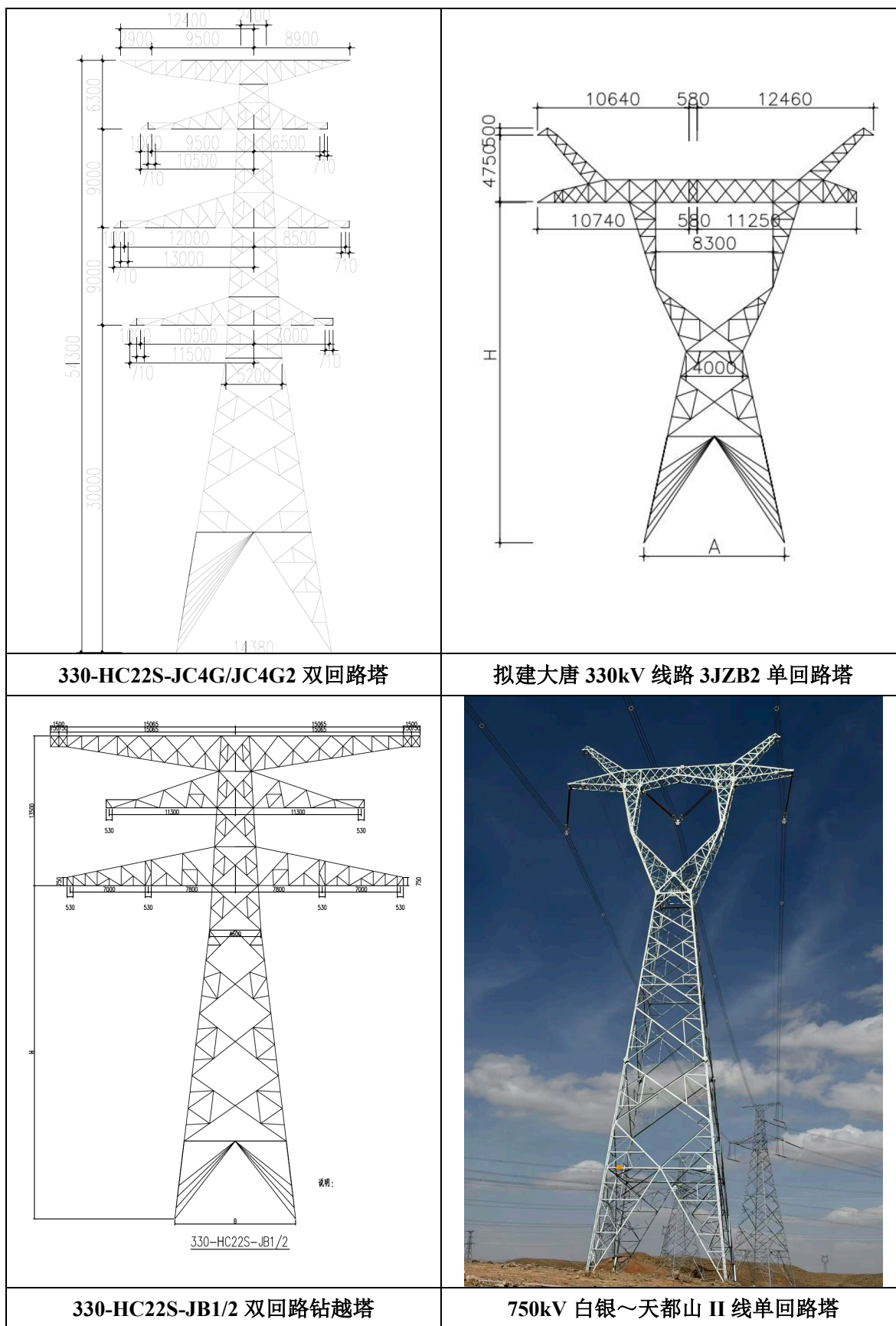


图 6.1-11 本项目交叉跨越预测选取的塔型

### 6.1.3.3 预测结果

本项目 330kV 输电线路交叉跨越预测结果见表 6.1-11~表 6.1-14。

#### ①本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 单回线路预测结果

表 6.1-11 本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 单回线路电磁环境影响预测结果

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	本项目导线离地高度 38.7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-60.00	边导线外 49	0.4166	3.1079
-59.00	边导线外 48	0.4325	3.1931
-58.00	边导线外 47	0.4492	3.2817
-57.00	边导线外 46	0.4668	3.374
-56.00	边导线外 45	0.4852	3.47
-55.00	边导线外 44	0.5046	3.57
-54.00	边导线外 43	0.525	3.6743
-53.00	边导线外 42	0.5465	3.7831
-52.00	边导线外 41	0.5691	3.8966
-51.00	边导线外 40	0.5929	4.0152
-50.00	边导线外 39	0.618	4.1391
-49.00	边导线外 38	0.6445	4.2688
-48.00	边导线外 37	0.6725	4.4045
-47.00	边导线外 36	0.702	4.5468
-46.00	边导线外 35	0.7332	4.696
-45.00	边导线外 34	0.7663	4.8526
-44.00	边导线外 33	0.8013	5.0172
-43.00	边导线外 32	0.8384	5.1904
-42.00	边导线外 31	0.8778	5.3728
-41.00	边导线外 30	0.9196	5.5652
-40.00	边导线外 29	0.9641	5.7684
-39.00	边导线外 28	1.0115	5.9832
-38.00	边导线外 27	1.0619	6.2107
-37.00	边导线外 26	1.1157	6.4519
-36.00	边导线外 25	1.1731	6.7081
-35.00	边导线外 24	1.2345	6.9807
-34.00	边导线外 23	1.3001	7.271

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	本项目导线离地高度 38.7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-33.00	边导线外 22	1.3704	7.5808
-32.00	边导线外 21	1.4456	7.9118
-31.00	边导线外 20	1.5262	8.2661
-30.00	边导线外 19	1.6126	8.6457
-29.00	边导线外 18	1.7051	9.0531
-28.00	边导线外 17	1.8041	9.4905
-27.00	边导线外 16	1.9098	9.9606
-26.00	边导线外 15	2.0224	10.466
-25.00	边导线外 14	2.142	11.0091
-24.00	边导线外 13	2.2683	11.5923
-23.00	边导线外 12	2.4008	12.2175
-22.00	边导线外 11	2.5385	12.8861
-21.00	边导线外 10	2.6798	13.5985
-20.00	边导线外 9	2.8225	14.3539
-19.00	边导线外 8	2.9636	15.1497
-18.00	边导线外 7	3.0991	15.9812
-17.00	边导线外 6	3.224	16.8414
-16.00	边导线外 5	3.3326	17.7203
-15.00	边导线外 4	3.4183	18.6053
-14.00	边导线外 3	3.4746	19.4816
-13.00	边导线外 2	<b>3.4948</b>	20.3326
-12.00	边导线外 1	3.4734	21.1413
-11.00	边导线下	3.4062	21.8918
-10.00	边导线内	3.2914	22.5706
-9.00	边导线内	3.1295	23.168
-8.00	边导线内	2.9233	23.6789
-7.00	边导线内	2.6781	24.1027
-6.00	边导线内	2.4011	24.443
-5.00	边导线内	2.1014	24.7067
-4.00	边导线内	1.79	24.9023
-3.00	边导线内	1.4821	25.0388
-2.00	边导线内	1.2013	25.1249

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	本项目导线离地高度 38.7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-1.00	边导线内	0.9882	25.1674
0.00	边导线内	0.903	<b>25.1713</b>
1.00	边导线内	0.9823	25.1385
2.00	边导线内	1.1905	25.0685
3.00	边导线内	1.467	24.958
4.00	边导线内	1.7703	24.8014
5.00	边导线内	2.0766	24.591
6.00	边导线内	2.3707	24.3187
7.00	边导线内	2.6413	23.9761
8.00	边导线内	2.8795	23.5566
9.00	边导线内	3.0781	23.0562
10.00	边导线内	3.2321	22.4745
11.00	边导线外 0.5	3.3386	21.8156
12.00	边导线外 1.5	3.3972	21.0881
13.00	边导线外 2.5	3.41	20.3038
14.00	边导线外 3.5	3.3812	19.4776
15.00	边导线外 4.5	3.3165	18.6252
16.00	边导线外 5.5	3.2226	17.7622
17.00	边导线外 6.5	3.1062	16.9027
18.00	边导线外 7.5	2.9739	16.0589
19.00	边导线外 8.5	2.8317	15.2405
20.00	边导线外 9.5	2.6844	14.4545
21.00	边导线外 10.5	2.5361	13.7057
22.00	边导线外 11.5	2.3899	12.9969
23.00	边导线外 12.5	2.248	12.3292
24.00	边导线外 13.5	2.1121	11.7027
25.00	边导线外 14.5	1.9829	11.1162
26.00	边导线外 15.5	1.8611	10.5683
27.00	边导线外 16.5	1.7469	10.0568
28.00	边导线外 17.5	1.6402	9.5797
29.00	边导线外 18.5	1.5408	9.1346
30.00	边导线外 19.5	1.4484	8.7191

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面投 影距离 (m)	本项目导线离地高度 38.7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
31.00	边导线外 20.5	1.3626	8.3311
32.00	边导线外 21.5	1.283	7.9685
33.00	边导线外 22.5	1.2092	7.6292
34.00	边导线外 23.5	1.1406	7.3114
35.00	边导线外 24.5	1.0771	7.0133
36.00	边导线外 25.5	1.018	6.7333
37.00	边导线外 26.5	0.9631	6.4701
38.00	边导线外 27.5	0.9121	6.2223
39.00	边导线外 28.5	0.8645	5.9887
40.00	边导线外 29.5	0.8202	5.7683
41.00	边导线外 30.5	0.7789	5.5599
42.00	边导线外 31.5	0.7403	5.3628
43.00	边导线外 32.5	0.7042	5.176
44.00	边导线外 33.5	0.6704	4.9989
45.00	边导线外 34.5	0.6387	4.8308
46.00	边导线外 35.5	0.6091	4.6711
47.00	边导线外 36.5	0.5812	4.5191
48.00	边导线外 37.5	0.555	4.3744
49.00	边导线外 38.5	0.5304	4.2365
50.00	边导线外 39.5	0.5072	4.105
51.00	边导线外 40.5	0.4853	3.9795
52.00	边导线外 41.5	0.4647	3.8596
53.00	边导线外 42.5	0.4452	3.7449
54.00	边导线外 43.5	0.4268	3.6352
55.00	边导线外 44.5	0.4094	3.5301
56.00	边导线外 45.5	0.393	3.4295
57.00	边导线外 46.5	0.3774	3.3331
58.00	边导线外 47.5	0.3626	3.2405
59.00	边导线外 48.5	0.3486	3.1517
60.00	边导线外 49.5	0.3353	3.0664
<b>最大值</b>		<b>3.4948</b>	<b>25.1713</b>

由上表可知，本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 安彩 I 线 17#~18#段处评价范

围内涉及电磁环境敏感目标，当本项目 330kV 单回线路导线对地高度为 38.7m，被跨 330kV 安彩 I 线 17#~18#段导线对地高度为 15.1m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.4948kV/m，小于电场强度控制限值 4000V/m；工频磁感应强度最大值为 25.1713 $\mu$ T，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T。因此，当本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 单回线路时，导线对地高度不低于 38.7m 时，交叉跨越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 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 标准限值。

②本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路预测结果

表 6.1-12 本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路电磁环境影响预测结果

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 19.25m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-60.00	边导线外 47	0.2035	3.244
-59.00	边导线外 46	0.2056	3.3374
-58.00	边导线外 45	0.2079	3.4346
-57.00	边导线外 44	0.2102	3.5358
-56.00	边导线外 43	0.2128	3.6411
-55.00	边导线外 42	0.2155	3.7507
-54.00	边导线外 41	0.2185	3.865
-53.00	边导线外 40	0.2218	3.984
-52.00	边导线外 39	0.2257	4.1081
-51.00	边导线外 38	0.2301	4.2376
-50.00	边导线外 37	0.2352	4.3726
-49.00	边导线外 36	0.2413	4.5136
-48.00	边导线外 35	0.2485	4.6607
-47.00	边导线外 34	0.2571	4.8145
-46.00	边导线外 33	0.2672	4.9752
-45.00	边导线外 32	0.2793	5.1433
-44.00	边导线外 31	0.2936	5.3191
-43.00	边导线外 30	0.3104	5.5033
-42.00	边导线外 29	0.3302	5.6963
-41.00	边导线外 28	0.3532	5.8987
-40.00	边导线外 27	0.38	6.1112

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 19.25m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-39.00	边导线外 26	0.4108	6.3345
-38.00	边导线外 25	0.4462	6.5695
-37.00	边导线外 24	0.4866	6.8173
-36.00	边导线外 23	0.5326	7.079
-35.00	边导线外 22	0.5848	7.356
-34.00	边导线外 21	0.6438	7.65
-33.00	边导线外 20	0.7105	7.963
-32.00	边导线外 19	0.7856	8.2973
-31.00	边导线外 18	0.8704	8.656
-30.00	边导线外 17	0.966	9.0427
-29.00	边导线外 16	1.0739	9.4617
-28.00	边导线外 15	1.196	9.9186
-27.00	边导线外 14	1.3345	10.4199
-26.00	边导线外 13	1.4921	10.9738
-25.00	边导线外 12	1.672	11.5901
-24.00	边导线外 11	1.878	12.2804
-23.00	边导线外 10	2.1148	13.0585
-22.00	边导线外 9	2.3873	13.9398
-21.00	边导线外 8	2.7009	14.9416
-20.00	边导线外 7	3.0603	16.0812
-19.00	边导线外 6	3.4689	17.3742
-18.00	边导线外 5	3.9261	18.8312
-17.00	边导线外 4	4.4251	20.4514
-16.00	边导线外 3	4.9487	22.2153
-15.00	边导线外 2	5.4656	24.0748
-14.00	边导线外 1	5.9291	25.9455
-13.00	边导线下	6.2792	27.7062
-12.00	边导线内	6.4539	29.2142
-11.00	边导线内	6.4068	30.3384
-10.00	边导线内	6.1259	30.9982
-9.00	边导线内	5.6434	<b>31.1896</b>
-8.00	边导线内	5.0346	30.9797

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 19.25m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-7.00	边导线内	4.4101	30.4784
-6.00	边导线内	3.9059	29.8041
-5.00	边导线内	3.6547	29.0606
-4.00	边导线内	3.7113	28.3288
-3.00	边导线内	3.9965	27.6688
-2.00	边导线内	4.3511	27.1267
-1.00	边导线内	4.6234	26.7404
0.00	边导线内	4.7106	26.5418
1.00	边导线内	4.5731	26.5529
2.00	边导线内	4.2378	26.7794
3.00	边导线内	3.7952	27.2075
4.00	边导线内	3.3943	27.8044
5.00	边导线内	3.2195	28.5209
6.00	边导线内	3.3998	29.2922
7.00	边导线内	3.9035	30.0356
8.00	边导线内	4.5862	30.649
9.00	边导线内	5.2976	31.0152
10.00	边导线内	5.9174	31.0174
11.00	边导线内	6.3571	30.5679
12.00	边导线外 0.46	<b>6.5654</b>	29.6396
13.00	边导线外 1.46	6.5335	28.2826
14.00	边导线外 2.46	6.2925	26.6109
15.00	边导线外 3.46	5.8983	24.7671
16.00	边导线外 4.46	5.4137	22.8842
17.00	边导线外 5.46	4.8931	21.0626
18.00	边导线外 6.46	4.3764	19.3647
19.00	边导线外 7.46	3.8887	17.8205
20.00	边导线外 8.46	3.443	16.4378
21.00	边导线外 9.46	3.0442	15.2101
22.00	边导线外 10.46	2.6921	14.1243
23.00	边导线外 11.46	2.3837	13.1644
24.00	边导线外 12.46	2.1147	12.3141

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 19.25m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
25.00	边导线外 13.46	1.8805	11.5582
26.00	边导线外 14.46	1.6767	10.8832
27.00	边导线外 15.46	1.4992	10.2773
28.00	边导线外 16.46	1.3444	9.7305
29.00	边导线外 17.46	1.2091	9.2345
30.00	边导线外 18.46	1.0907	8.7821
31.00	边导线外 19.46	0.9869	8.3676
32.00	边导线外 20.46	0.8958	7.986
33.00	边导线外 21.46	0.8157	7.6333
34.00	边导线外 22.46	0.7452	7.306
35.00	边导线外 23.46	0.6831	7.0012
36.00	边导线外 24.46	0.6284	6.7165
37.00	边导线外 25.46	0.5802	6.4499
38.00	边导线外 26.46	0.5377	6.1996
39.00	边导线外 27.46	0.5003	5.964
40.00	边导线外 28.46	0.4673	5.742
41.00	边导线外 29.46	0.4382	5.5322
42.00	边导线外 30.46	0.4125	5.3338
43.00	边导线外 31.46	0.3898	5.1458
44.00	边导线外 32.46	0.3698	4.9674
45.00	边导线外 33.46	0.3522	4.798
46.00	边导线外 34.46	0.3365	4.6369
47.00	边导线外 35.46	0.3226	4.4836
48.00	边导线外 36.46	0.3102	4.3376
49.00	边导线外 37.46	0.2991	4.1983
50.00	边导线外 38.46	0.2892	4.0655
51.00	边导线外 39.46	0.2802	3.9386
52.00	边导线外 40.46	0.2721	3.8173
53.00	边导线外 41.46	0.2647	3.7013
54.00	边导线外 42.46	0.258	3.5903
55.00	边导线外 43.46	0.2517	3.4841
56.00	边导线外 44.46	0.2459	3.3823

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 19.25m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
57.00	边导线外 45.46	0.2406	3.2847
58.00	边导线外 46.46	0.2355	3.1911
59.00	边导线外 47.46	0.2307	3.1013
60.00	边导线外 48.46	0.2262	3.0151
最大值		<b>6.5654</b>	<b>31.1896</b>

由上表可知，当本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度为 19.25m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.5654kV/m，小于电场强度控制限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 31.1896 $\mu\text{T}$ ，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ 。因此，当本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 19.25m 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 $\mu\text{T}$  的标准限值。

### ③本项目 330kV 单回线路钻越 330kV 单回线路预测结果

表 6.1-13 本项目 330kV 单回线路钻越 330kV 单回线路电磁环境影响预测结果

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 8m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-60.00	边导线外 49	0.3236	3.8897
-59.00	边导线外 48	0.3391	4.0163
-58.00	边导线外 47	0.3556	4.149
-57.00	边导线外 46	0.3731	4.2882
-56.00	边导线外 45	0.3918	4.4342
-55.00	边导线外 44	0.4117	4.5877
-54.00	边导线外 43	0.4329	4.749
-53.00	边导线外 42	0.4555	4.9187
-52.00	边导线外 41	0.4796	5.0974
-51.00	边导线外 40	0.5054	5.2856
-50.00	边导线外 39	0.533	5.4842
-49.00	边导线外 38	0.5626	5.6938

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 8m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-48.00	边导线外 37	0.5942	5.9153
-47.00	边导线外 36	0.6282	6.1496
-46.00	边导线外 35	0.6646	6.3977
-45.00	边导线外 34	0.7038	6.6607
-44.00	边导线外 33	0.746	6.9398
-43.00	边导线外 32	0.7914	7.2364
-42.00	边导线外 31	0.8404	7.552
-41.00	边导线外 30	0.8933	7.8882
-40.00	边导线外 29	0.9505	8.2472
-39.00	边导线外 28	1.0124	8.6308
-38.00	边导线外 27	1.0796	9.0417
-37.00	边导线外 26	1.1526	9.4826
-36.00	边导线外 25	1.2321	9.9567
-35.00	边导线外 24	1.3187	10.4678
-34.00	边导线外 23	1.4135	11.02
-33.00	边导线外 22	1.5173	11.6185
-32.00	边导线外 21	1.6314	12.2691
-31.00	边导线外 20	1.757	12.9788
-30.00	边导线外 19	1.896	13.7559
-29.00	边导线外 18	2.0501	14.6105
-28.00	边导线外 17	2.2219	15.5545
-27.00	边导线外 16	2.4139	16.6025
-26.00	边导线外 15	2.6297	17.7722
-25.00	边导线外 14	2.8732	19.0853
-24.00	边导线外 13	3.1493	20.5678
-23.00	边导线外 12	3.4636	22.2518
-22.00	边导线外 11	3.8229	24.1756
-21.00	边导线外 10	4.2342	26.3845
-20.00	边导线外 9	4.7053	28.9308
-19.00	边导线外 8	5.2429	31.8717
-18.00	边导线外 7	5.8509	35.2638
-17.00	边导线外 6	6.5265	39.1518

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 8m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-16.00	边导线外 5	7.255	43.5472
-15.00	边导线外 4	8.0016	48.3948
-14.00	边导线外 3	8.7044	53.5302
-13.00	边导线外 2	9.2731	58.6464
-12.00	边导线外 1	<b>9.6017</b>	63.3091
-11.00	边导线下	9.601	67.0572
-10.00	边导线内	9.2353	69.5674
-9.00	边导线内	8.5404	70.78
-8.00	边导线内	7.6052	<b>70.8922</b>
-7.00	边导线内	6.535	70.2387
-6.00	边导线内	5.4203	69.1611
-5.00	边导线内	4.326	67.9325
-4.00	边导线内	3.2988	66.7407
-3.00	边导线内	2.3913	65.7011
-2.00	边导线内	1.7284	64.8767
-1.00	边导线内	1.5918	64.2937
0.00	边导线内	2.0854	63.9487
1.00	边导线内	2.9267	63.8056
2.00	边导线内	3.9189	63.7852
3.00	边导线内	4.9707	63.7483
4.00	边导线内	6.0032	63.484
5.00	边导线内	6.9182	62.7206
6.00	边导线内	7.6029	61.1847
7.00	边导线下	7.9607	58.7057
8.00	边导线外 1	7.9521	55.3148
9.00	边导线外 2	7.6136	51.253
10.00	边导线外 3	7.0398	46.8737
11.00	边导线外 4	6.3433	42.5117
12.00	边导线外 5	5.6197	38.403
13.00	边导线外 6	4.9336	34.6729
14.00	边导线外 7	4.3194	31.3615
15.00	边导线外 8	3.7894	28.4573

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 8m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
16.00	边导线外 9	3.3422	25.9238
17.00	边导线外 10	2.9696	23.7154
18.00	边导线外 11	2.6602	21.7866
19.00	边导线外 12	2.4029	20.0955
20.00	边导线外 13	2.1873	18.6062
21.00	边导线外 14	2.0048	17.2878
22.00	边导线外 15	1.8484	16.1146
23.00	边导线外 16	1.7125	15.0654
24.00	边导线外 17	1.5931	14.1224
25.00	边导线外 18	1.4868	13.2709
26.00	边导线外 19	1.3913	12.4988
27.00	边导线外 20	1.3047	11.7958
28.00	边导线外 21	1.2256	11.1534
29.00	边导线外 22	1.1531	10.5643
30.00	边导线外 23	1.0862	10.0224
31.00	边导线外 24	1.0243	9.5226
32.00	边导线外 25	0.9669	9.0602
33.00	边导线外 26	0.9135	8.6315
34.00	边导线外 27	0.8638	8.233
35.00	边导线外 28	0.8174	7.8619
36.00	边导线外 29	0.7741	7.5157
37.00	边导线外 30	0.7335	7.192
38.00	边导线外 31	0.6957	6.8889
39.00	边导线外 32	0.6602	6.6045
40.00	边导线外 33	0.6269	6.3375
41.00	边导线外 34	0.5957	6.0863
42.00	边导线外 35	0.5665	5.8497
43.00	边导线外 36	0.539	5.6265
44.00	边导线外 37	0.5132	5.4158
45.00	边导线外 38	0.489	5.2167
46.00	边导线外 39	0.4662	5.0282
47.00	边导线外 40	0.4447	4.8497

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 8m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
48.00	边导线外 41	0.4245	4.6804
49.00	边导线外 42	0.4055	4.5197
50.00	边导线外 43	0.3876	4.3671
51.00	边导线外 44	0.3706	4.2219
52.00	边导线外 45	0.3547	4.0838
53.00	边导线外 46	0.3396	3.9523
54.00	边导线外 47	0.3253	3.827
55.00	边导线外 48	0.3118	3.7074
56.00	边导线外 49	0.2991	3.5933
57.00	边导线外 50	0.287	3.4843
58.00	边导线外 51	0.2755	3.3801
59.00	边导线外 52	0.2647	3.2805
60.00	边导线外 53	0.2544	3.1851
<b>最大值</b>		<b>9.6017</b>	<b>70.8922</b>

由上表可知，当本项目 330kV 双回线路钻越拟建黄河～中金中卫智算 330kV 线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 8m、被钻越的拟建黄河～中金中卫智算 330kV 线路导线对地高度不低于 24.5m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.6017kV/m，小于电场强度控制限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 70.8922 $\mu\text{T}$ ，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ 。因此，当本项目 330kV 双回线路钻越拟建黄河～中金中卫智算 330kV 线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 8m、被钻越的拟建黄河～中金中卫智算 330kV 线路导线对地高度不低于 24.5m 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 100 $\mu\text{T}$  的标准限值。

#### ④本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路预测结果

表 6.1-14 本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路电磁环境影响预测结果

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 7.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-70.00	边导线外 52	0.8474	4.0539

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 7.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-69.00	边导线外 51	0.869	4.1324
-68.00	边导线外 50	0.8912	4.2128
-67.00	边导线外 49	0.9139	4.2951
-66.00	边导线外 48	0.9371	4.3793
-65.00	边导线外 47	0.9609	4.4657
-64.00	边导线外 46	0.9853	4.5541
-63.00	边导线外 45	1.0101	4.6447
-62.00	边导线外 44	1.0356	4.7375
-61.00	边导线外 43	1.0615	4.8326
-60.00	边导线外 42	1.0881	4.93
-59.00	边导线外 41	1.1151	5.03
-58.00	边导线外 40	1.1427	5.1325
-57.00	边导线外 39	1.1708	5.2377
-56.00	边导线外 38	1.1995	5.3457
-55.00	边导线外 37	1.2287	5.4567
-54.00	边导线外 36	1.2584	5.5708
-53.00	边导线外 35	1.2887	5.6883
-52.00	边导线外 34	1.3195	5.8095
-51.00	边导线外 33	1.3508	5.9345
-50.00	边导线外 32	1.3827	6.0638
-49.00	边导线外 31	1.4152	6.1978
-48.00	边导线外 30	1.4483	6.337
-47.00	边导线外 29	1.482	6.4821
-46.00	边导线外 28	1.5164	6.6338
-45.00	边导线外 27	1.5517	6.7931
-44.00	边导线外 26	1.5879	6.9611
-43.00	边导线外 25	1.6251	7.1392
-42.00	边导线外 24	1.6635	7.329
-41.00	边导线外 23	1.7034	7.5328
-40.00	边导线外 22	1.7451	7.7531
-39.00	边导线外 21	1.7889	7.993
-38.00	边导线外 20	1.8353	8.2562

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 7.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-37.00	边导线外 19	1.8849	8.5477
-36.00	边导线外 18	1.9384	8.873
-35.00	边导线外 17	1.9967	9.2392
-34.00	边导线外 16	2.0611	9.655
-33.00	边导线外 15	2.133	10.1307
-32.00	边导线外 14	2.2143	10.679
-31.00	边导线外 13	2.3072	11.3154
-30.00	边导线外 12	2.415	12.0585
-29.00	边导线外 11	2.5413	12.9308
-28.00	边导线外 10	2.6914	13.9595
-27.00	边导线外 9	2.8714	15.1774
-26.00	边导线外 8	3.0894	16.6234
-25.00	边导线外 7	3.3552	18.3441
-24.00	边导线外 6	3.6802	20.3938
-23.00	边导线外 5	4.077	22.8343
-22.00	边导线外 4	4.5566	25.7323
-21.00	边导线外 3	5.1251	29.1518
-20.00	边导线外 2	5.7757	33.1377
-19.00	边导线外 1	6.4782	37.6853
-18.00	边导线下	7.1659	42.6933
-17.00	边导线内	7.7281	47.9101
-16.00	边导线内	<b>8.0245</b>	52.914
-15.00	边导线内	7.9353	57.1882
-14.00	边导线内	7.4414	60.3007
-13.00	边导线内	6.6923	62.0745
-12.00	边导线内	6.0105	<b>62.5909</b>
-11.00	边导线内	5.767	62.0261
-10.00	边导线内	6.0809	60.4815
-9.00	边导线内	6.6819	57.9419
-8.00	边导线内	7.182	54.3821
-7.00	边导线内	7.3288	49.925
-6.00	边导线内	7.0621	44.9014

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 7.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-5.00	边导线内	6.464	39.7519
-4.00	边导线内	5.6762	34.8752
-3.00	边导线内	4.8354	30.5501
-2.00	边导线内	4.0521	26.9527
-1.00	边导线内	3.425	24.2198
0.00	边导线内	3.0628	22.5058
1.00	边导线内	3.0654	21.997
2.00	边导线内	3.4444	22.8613
3.00	边导线内	4.1036	25.1673
4.00	边导线内	4.9063	28.8422
5.00	边导线内	5.7055	33.6727
6.00	边导线内	6.3398	39.2949
7.00	边导线内	6.6502	45.188
8.00	边导线内	6.541	50.7447
9.00	边导线内	6.064	55.4411
10.00	边导线内	5.4725	58.987
11.00	边导线内	5.1738	61.3166
12.00	边导线内	5.4538	62.4451
13.00	边导线内	6.1709	62.3381
14.00	边导线内	6.9301	60.9125
15.00	边导线内	7.4076	58.1659
16.00	边导线内	7.463	54.3133
17.00	边导线内	7.1251	49.7808
18.00	边导线下	6.5223	45.0539
19.00	边导线外 1	5.8025	40.5177
20.00	边导线外 2	5.0821	36.3957
21.00	边导线外 3	4.4319	32.7727
22.00	边导线外 4	3.8842	29.6462
23.00	边导线外 5	3.4449	26.9711
24.00	边导线外 6	3.1053	24.6872
25.00	边导线外 7	2.8495	22.734
26.00	边导线外 8	2.6596	21.0565

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 7.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
27.00	边导线外 9	2.519	19.6078
28.00	边导线外 10	2.4138	18.3488
29.00	边导线外 11	2.3332	17.2473
30.00	边导线外 12	2.2693	16.2769
31.00	边导线外 13	2.2164	15.4161
32.00	边导线外 14	2.1707	14.6475
33.00	边导线外 15	2.1295	13.9567
34.00	边导线外 16	2.0911	13.3322
35.00	边导线外 17	2.0544	12.7641
36.00	边导线外 18	2.0185	12.2445
37.00	边导线外 19	1.9831	11.7669
38.00	边导线外 20	1.9479	11.3258
39.00	边导线外 21	1.9126	10.9164
40.00	边导线外 22	1.8772	10.5351
41.00	边导线外 23	1.8417	10.1786
42.00	边导线外 24	1.8061	9.844
43.00	边导线外 25	1.7703	9.5291
44.00	边导线外 26	1.7346	9.2318
45.00	边导线外 27	1.6988	8.9504
46.00	边导线外 28	1.663	8.6834
47.00	边导线外 29	1.6274	8.4297
48.00	边导线外 30	1.592	8.1879
49.00	边导线外 31	1.5567	7.9573
50.00	边导线外 32	1.5218	7.7369
51.00	边导线外 33	1.4871	7.5259
52.00	边导线外 34	1.4529	7.3237
53.00	边导线外 35	1.419	7.1297
54.00	边导线外 36	1.3856	6.9434
55.00	边导线外 37	1.3526	6.7643
56.00	边导线外 38	1.3202	6.592
57.00	边导线外 39	1.2882	6.426
58.00	边导线外 40	1.2569	6.2661

距线路中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 7.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
59.00	边导线外 41	1.2261	6.1118
60.00	边导线外 42	1.1959	5.963
61.00	边导线外 43	1.1663	5.8193
62.00	边导线外 44	1.1373	5.6805
63.00	边导线外 45	1.1089	5.5464
64.00	边导线外 46	1.0812	5.4167
65.00	边导线外 47	1.0541	5.2912
66.00	边导线外 48	1.0276	5.1698
67.00	边导线外 49	1.0017	5.0523
68.00	边导线外 50	0.9764	4.9385
69.00	边导线外 51	0.9518	4.8282
70.00	边导线外 52	0.9278	4.7214
<b>最大值</b>		<b>8.0245</b>	<b>62.5909</b>

由上表可知，当本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 白银~天都山 II 线时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度为 7.5m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.0245kV/m，小于电场强度控制限值 10kV/m；工频磁感应强度最大值为 62.5909 $\mu\text{T}$ ，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ 。因此，当本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 7.5m 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 100 $\mu\text{T}$  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。

#### 6.1.4 输电线路并行电磁环境影响分析

根据初步设计资料，本项目宁安~中联宣和 330kV 单回线路与 330kV 安彩 I 线并行走线，并行线路中心线之间的距离小于 100m，并行线路评价范围内涉及电磁环境敏感目标。本项目具体并行线路情况详见表 6.1-15 和附图 19。

表 6.1-15 本项目输电线路并行情况一览表

并行线路名称	并行线路中心线最小间距	并行段长度	本项目线路情况	有无环境敏感目标
330kV 安彩I线	42m	3km	宁安~中联宣和 330kV 单回线路	有

注：并行段共涉及 2 处（共 23 户）电磁环境敏感目标，其中\*\*\*村 4 户、\*\*\*村 19 户。

### （1）预测方法

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或并行时，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。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。本项目并行线路评价范围内涉及电磁环境敏感目标，本次环评采用模式预测的方法来分析并行段的电磁环境影响。

### （2）预测参数选取

本次环评对并行线路电磁环境叠加影响的计算结果以并行线路中心线处为原点表述，见图 6.1-12。

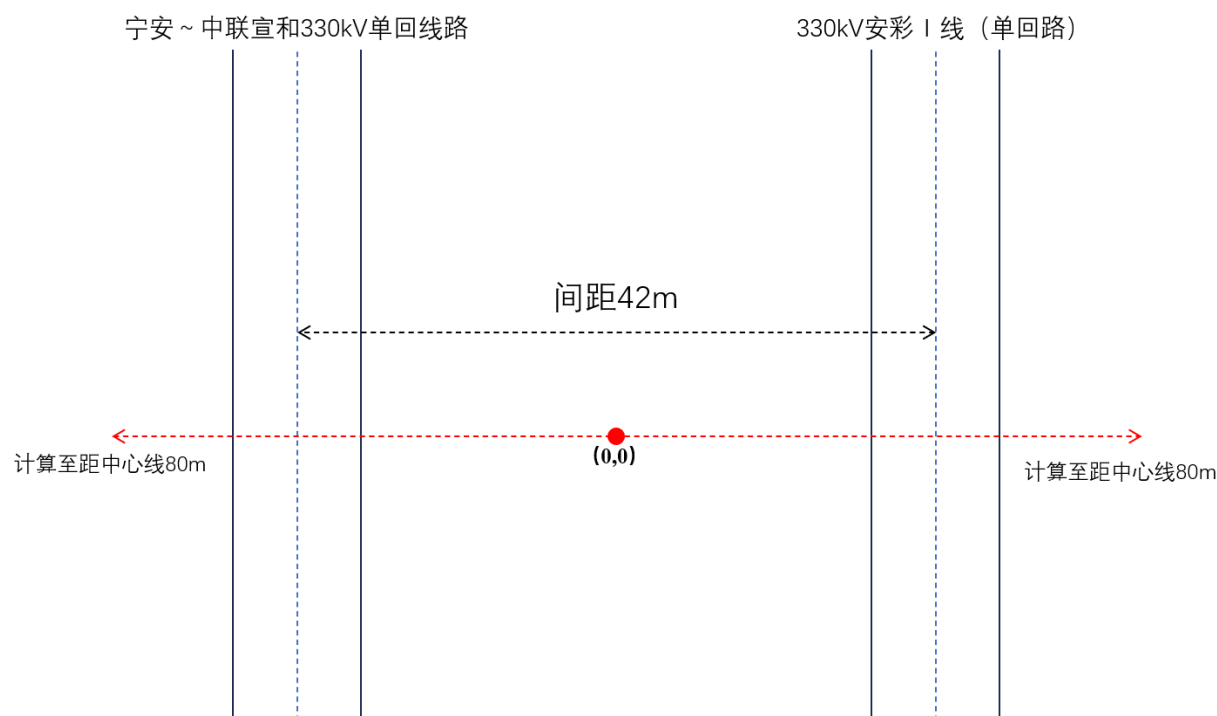


图 6.1-12 本项目并行线路计算示意图

本项目并行线路预测参数见表 6.1-16，本项目并行线路预测选取的塔型见图 6.1-13。

表 6.1-16 本项目并行线路电磁影响预测参数一览表

预测参数	宁安~中联宣和 330kV 单回线路	330kV 安彩 I 线
预测塔型	330-HC22D-J4	单回路塔
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-400/35
导线排列方式	三角排列 左 C1 (-14, 13.5) 中 B1 (-18.5, 20.5) 右 A1 (-32, 13.5)	三角排列 左 C2 (11, 15) 中 B2 (21, 23) 右 A2 (31, 15)
分裂型式	2 分裂	2 分裂
导线外径	33.8mm	26.8mm
分裂间距	500mm	400mm
预测电压	346.5kV	346.5kV
预测电流	2156A	1670A
计算点距地高	1.5m	
导线计算高度	h=13.5m	h=15m
计算距离	-80m~80m	
并行示意图		

注：1、宁安~中联宣和 330kV 单回线路并行段预测选取的塔型根据设计资料选择对电磁环境影响最大的塔型，即 330-HC22D-J4 塔型。

2、并行线路评价范围内涉及电磁环境敏感目标，根据前文预测本项目 330kV 单回线路导线最低架设高度为 13.5m。

3、330kV 安彩 I 线各导线高度和相间距等参数来源于现场实测数据。

4、此次预测参数和结果以并行线路中心线处为原点表述。

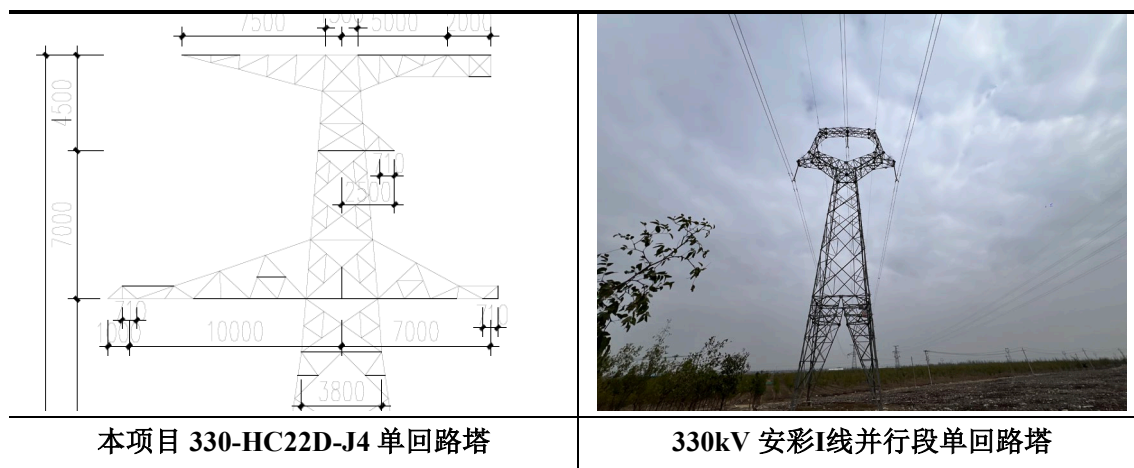


图 6.1-13 本项目并行段线路预测选取的塔型

### (3) 预测结果

本项目新建330kV单回线路并行段电磁环境影响预测结果见表6.1-17、图6.1-14和图6.1-15。

表6.1-17 宁安~中联宣和330kV单回线路与330kV安彩I线并行段电磁环境影响预测结果

距并行段中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 13.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-80.00	边导线外 48	0.1829	1.9271
-79.00	边导线外 47	0.191	1.9982
-78.00	边导线外 46	0.1998	2.0732
-77.00	边导线外 45	0.2092	2.1523
-76.00	边导线外 44	0.2193	2.236
-75.00	边导线外 43	0.2302	2.3245
-74.00	边导线外 42	0.242	2.4182
-73.00	边导线外 41	0.2547	2.5175
-72.00	边导线外 40	0.2684	2.6228
-71.00	边导线外 39	0.2833	2.7346
-70.00	边导线外 38	0.2995	2.8535
-69.00	边导线外 37	0.317	2.98
-68.00	边导线外 36	0.3361	3.1147
-67.00	边导线外 35	0.3569	3.2584
-66.00	边导线外 34	0.3796	3.4119
-65.00	边导线外 33	0.4043	3.5759
-64.00	边导线外 32	0.4314	3.7515

距并行段中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 13.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-63.00	边导线外 31	0.461	3.9397
-62.00	边导线外 30	0.4934	4.1416
-61.00	边导线外 29	0.529	4.3586
-60.00	边导线外 28	0.5682	4.5921
-59.00	边导线外 27	0.6112	4.8437
-58.00	边导线外 26	0.6586	5.1151
-57.00	边导线外 25	0.7108	5.4084
-56.00	边导线外 24	0.7685	5.7258
-55.00	边导线外 23	0.8321	6.0695
-54.00	边导线外 22	0.9024	6.4425
-53.00	边导线外 21	0.9801	6.8477
-52.00	边导线外 20	1.066	7.2883
-51.00	边导线外 19	1.1608	7.7681
-50.00	边导线外 18	1.2655	8.291
-49.00	边导线外 17	1.381	8.8613
-48.00	边导线外 16	1.5081	9.4836
-47.00	边导线外 15	1.6475	10.1628
-46.00	边导线外 14	1.7998	10.9037
-45.00	边导线外 13	1.9655	11.7113
-44.00	边导线外 12	2.1442	12.5902
-43.00	边导线外 11	2.3353	13.5441
-42.00	边导线外 10	2.5372	14.5757
-41.00	边导线外 9	2.7469	15.6856
-40.00	边导线外 8	2.9603	16.8714
-39.00	边导线外 7	3.1713	18.1272
-38.00	边导线外 6	3.372	19.4423
-37.00	边导线外 5	3.5527	20.8004
-36.00	边导线外 4	3.7022	22.1796
-35.00	边导线外 3	3.8084	23.5527
-34.00	边导线外 2	3.86	24.8894
-33.00	边导线外 1	3.8473	26.1582
-32.00	边导线下	3.7637	27.3308

距并行段中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 13.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-31.00	边导线内	3.6074	28.3846
-30.00	边导线内	3.3812	29.3059
-29.00	边导线内	3.0927	30.0906
-28.00	边导线内	2.7539	30.7432
-27.00	边导线内	2.381	31.2754
-26.00	边导线内	1.9951	31.702
-25.00	边导线内	1.6274	32.0389
-24.00	边导线内	1.3288	32.2994
-23.00	边导线内	1.1786	32.4929
-22.00	边导线内	1.2413	32.6231
-21.00	边导线内	1.4872	<b>32.6874</b>
-20.00	边导线内	1.8331	32.6775
-19.00	边导线内	2.2158	32.5797
-18.00	边导线内	2.5981	32.3772
-17.00	边导线内	2.956	32.0526
-16.00	边导线内	3.2728	31.5915
-15.00	边导线内	3.5363	30.9856
-14.00	边导线内	3.7388	30.2358
-13.00	边导线内	3.8775	29.354
-12.00	边导线内	3.9546	28.3624
-11.00	边导线内	<b>3.9764</b>	27.2916
-10.00	边导线内	3.9527	26.1773
-9.00	边导线内	3.8951	25.0566
-8.00	边导线内	3.8154	23.9649
-7.00	边导线内	3.7247	22.9337
-6.00	边导线内	3.6328	21.9893
-5.00	边导线内	3.5473	21.1526
-4.00	边导线内	3.4739	20.4396
-3.00	边导线内	3.4166	19.8613
-2.00	边导线内	3.3775	19.4245
-1.00	边导线内	3.3575	19.1321
0.00	边导线内	3.3561	18.9833

距并行段中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 13.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1.00	边导线内	3.3717	18.9733
2.00	边导线内	3.4013	19.094
3.00	边导线内	3.441	19.3337
4.00	边导线内	3.4855	19.6768
5.00	边导线内	3.5286	20.1049
6.00	边导线内	3.563	20.5963
7.00	边导线内	3.5809	21.1271
8.00	边导线内	3.5743	21.6721
9.00	边导线内	3.536	22.2061
10.00	边导线内	3.4598	22.7054
11.00	边导线内	3.3416	23.1494
12.00	边导线内	3.1799	23.5223
13.00	边导线内	2.9755	23.8136
14.00	边导线内	2.7319	24.0188
15.00	边导线内	2.4549	24.1383
16.00	边导线内	2.1522	24.177
17.00	边导线内	1.8333	24.1424
18.00	边导线内	1.511	24.0432
19.00	边导线内	1.2043	23.8879
20.00	边导线内	0.9481	23.6839
21.00	边导线内	0.8053	23.4366
22.00	边导线内	0.8393	23.149
23.00	边导线内	1.0284	22.8216
24.00	边导线内	1.2977	22.4526
25.00	边导线内	1.5949	22.0383
26.00	边导线内	1.8924	21.574
27.00	边导线内	2.1734	21.0545
28.00	边导线内	2.4264	20.4756
29.00	边导线内	2.6425	19.8351
30.00	边导线内	2.815	19.1335
31.00	边导线下	2.9397	18.3752
32.00	边导线外 1	3.015	17.5678

距并行段中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 13.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
33.00	边导线外 2	3.0418	16.7223
34.00	边导线外 3	3.0237	15.8519
35.00	边导线外 4	2.9661	14.9707
36.00	边导线外 5	2.8757	14.0925
37.00	边导线外 6	2.7599	13.2299
38.00	边导线外 7	2.6257	12.3934
39.00	边导线外 8	2.4799	11.5913
40.00	边导线外 9	2.328	10.8293
41.00	边导线外 10	2.1747	10.111
42.00	边导线外 11	2.0238	9.4381
43.00	边导线外 12	1.8779	8.811
44.00	边导线外 13	1.7387	8.2287
45.00	边导线外 14	1.6075	7.6897
46.00	边导线外 15	1.485	7.1916
47.00	边导线外 16	1.3712	6.732
48.00	边导线外 17	1.2663	6.3082
49.00	边导线外 18	1.1698	5.9177
50.00	边导线外 19	1.0813	5.5578
51.00	边导线外 20	1.0005	5.226
52.00	边导线外 21	0.9267	4.9199
53.00	边导线外 22	0.8594	4.6374
54.00	边导线外 23	0.7981	4.3763
55.00	边导线外 24	0.7422	4.135
56.00	边导线外 25	0.6913	3.9115
57.00	边导线外 26	0.6449	3.7044
58.00	边导线外 27	0.6027	3.5123
59.00	边导线外 28	0.5641	3.3339
60.00	边导线外 29	0.5288	3.1679
61.00	边导线外 30	0.4966	3.0134
62.00	边导线外 31	0.4671	2.8694
63.00	边导线外 32	0.44	2.735
64.00	边导线外 33	0.4152	2.6094

距并行段中心线 水平距离 (m)	距线路边导线地面 投影距离 (m)	本项目导线离地高度 13.5m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
65.00	边导线外 34	0.3925	2.4919
66.00	边导线外 35	0.3715	2.3819
67.00	边导线外 36	0.3522	2.2788
68.00	边导线外 37	0.3344	2.182
69.00	边导线外 38	0.3179	2.0911
70.00	边导线外 39	0.3027	2.0056
71.00	边导线外 40	0.2885	1.9251
72.00	边导线外 41	0.2754	1.8492
73.00	边导线外 42	0.2633	1.7777
74.00	边导线外 43	0.2519	1.7101
75.00	边导线外 44	0.2414	1.6463
76.00	边导线外 45	0.2315	1.5859
77.00	边导线外 46	0.2223	1.5287
78.00	边导线外 47	0.2137	1.4745
79.00	边导线外 48	0.2056	1.4231
80.00	边导线外 49	0.198	1.3744
<b>最大值</b>		<b>3.9764</b>	<b>32.6874</b>

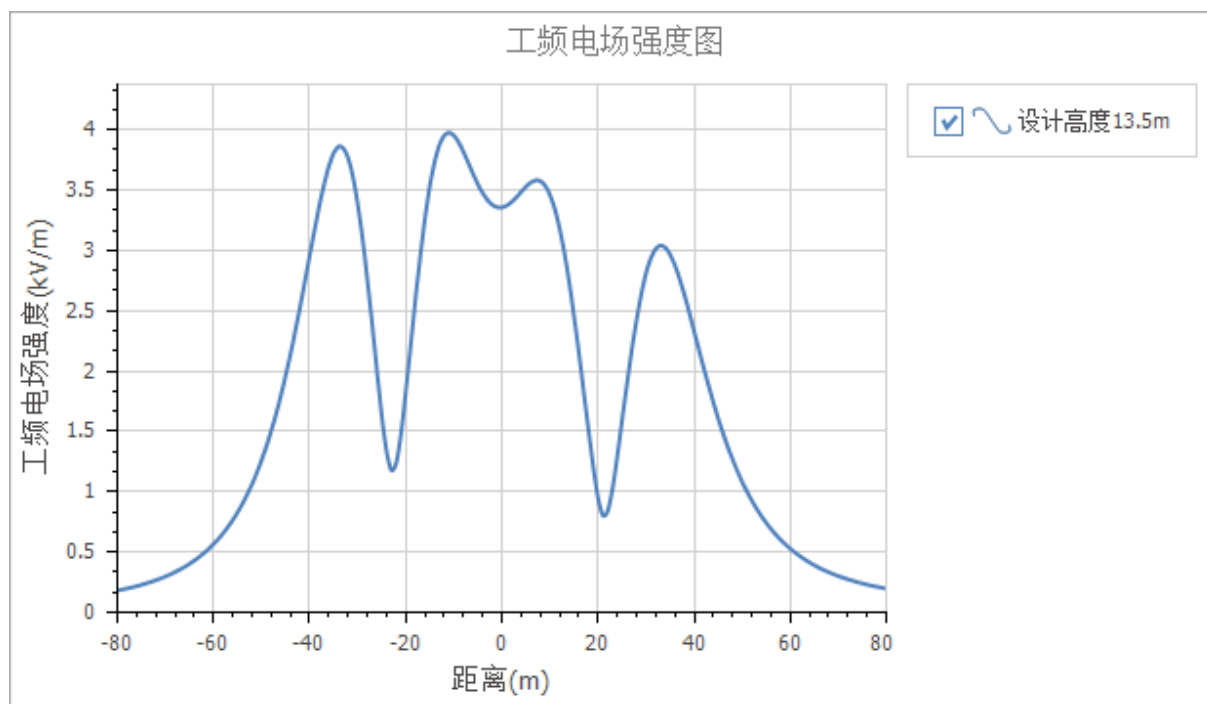


图 6.1-14 本项目 330kV 单回线路与 330kV 安彩 I 线并行段工频电场强度变化趋势

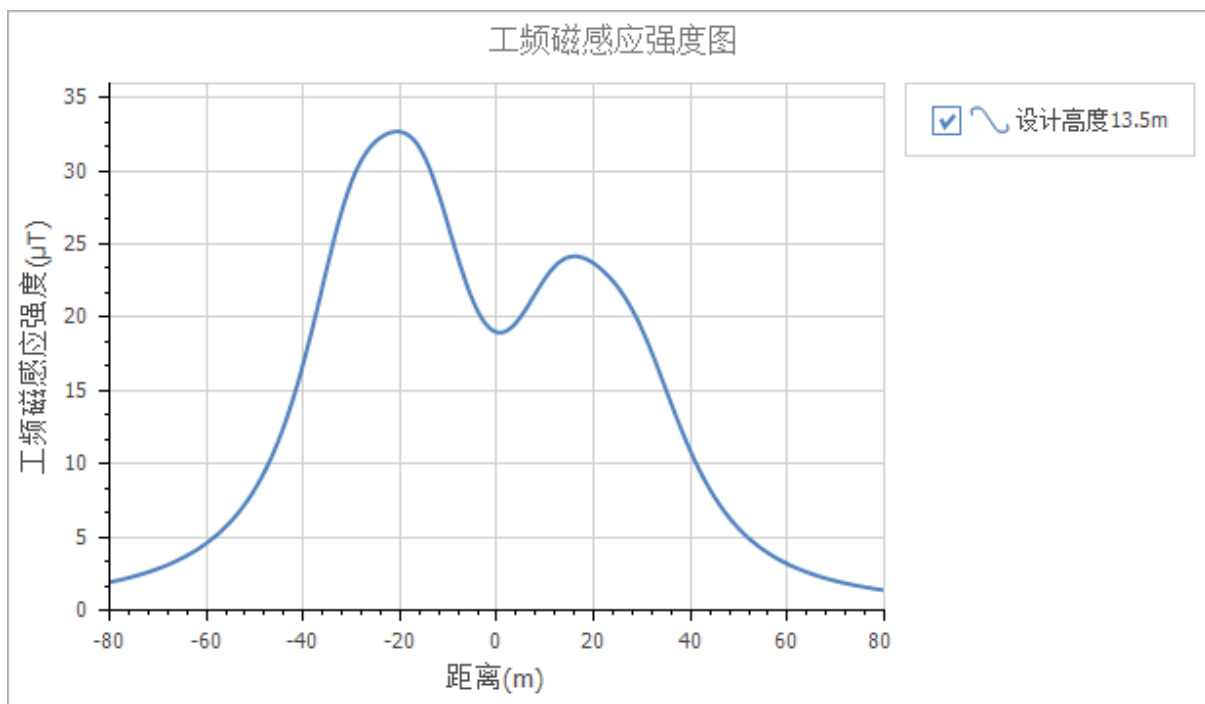


图 6.1-15 本项目 330kV 单回线路与 330kV 安彩 I 线并行段工频磁感应强度变化趋势

由表 6.1-17、图 6.1-14~图 6.1-15 可知，宁安~中联宣和 330kV 单回线路与 330kV 安彩 I 线并行时，导线对地高度不低于 13.5m 时，距地面 1.5m 高度处，并行线路工频电场强度最大值为 3.9764kV/m，小于电场强度控制限值 4000V/m；工频磁感应强度最大值为 32.6874 $\mu$ T，小于公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T。因此，本项目宁安~中联宣和 330kV 单回线路并行时，导线对地高度为不低于 13.5m 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 $\mu$ T 标准限值。

### 6.1.5 环境敏感目标影响预测

宁安 330kV 变电站评价范围内有 1 处（4 户）电磁环境敏感目标，由前文类比监测结果可预测，本期间隔改造工程投运后在电磁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）规定的电场强度控制限值 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

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。本项目新建 330kV 输电线路评价范围内有 4 处（40 户）电磁环境敏感目标，这里我们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。具体预测结果见表 6.1-18。

表6.1-18 本项目输电线路运行时对电磁环境敏感目标的电磁环境影响分析

序号	电磁环境敏感目标		房屋型式	方位及至边导线最近距离	导线架设高度及架设方式	预测高度(m)	预测结果	
							工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
1	***村	***宅	单层平顶	SW, 14m	13.5m 单回	1.5	1.8503	11.7208
2		***宅	单层尖顶	W, 21m		1.5	1.0217	7.5569
3		***宅	单层平顶	N, 22m		1.5	0.9426	7.134
4		***宅	单层尖顶	N, 28m		1.5	0.5998	5.1817
5		***宅	单层尖顶	S, 15m		1.5	1.6968	10.9687
6		***宅	单层尖顶	E, 39m		1.5	0.3004	3.1753
7		***村	***宅	单层尖顶		E, 38m	1.5	0.3178
8		***宅	单层尖顶	E, 35m		1.5	0.3789	3.7473
9		***宅	单层尖顶	E, 39m		1.5	0.3027	2.7346
10		***宅	单层尖顶	E, 39m		1.5	0.3027	2.7346
11		***宅	单层尖顶	E, 36m		1.5	0.3522	3.1147
12		***宅	单层尖顶	E, 19m		1.5	1.1608	7.7681
13		***村	***宅	单层平顶	W, 31m	1.5	0.4671	3.9397
14	***宅		单层尖顶	W, 19m	1.5	1.1608	7.7681	
15	***宅		单层平顶	W, 17m	1.5	1.381	8.8613	
16	***宅		单层尖顶	W, 15m	1.5	1.6475	10.1628	
17	***宅		单层尖顶	W, 13m	1.5	1.9655	11.7113	
18	***宅		单层尖顶	W, 22m	1.5	0.9024	6.4425	
19	***宅		单层尖顶	W, 21m	1.5	0.9801	6.8477	
20	***宅		单层尖顶	W, 30m	1.5	0.4966	4.1416	
21	***宅		单层尖顶	W, 27m	1.5	0.6112	4.8437	
22	***宅		单层尖顶	W, 37m	1.5	0.3344	2.98	
23	***宅		单层尖顶	W, 28m	1.5	0.5682	4.5921	
24	***宅		单层尖顶	W, 36m	1.5	0.3522	3.1147	
25	***宅		单层尖顶	W, 19m	1.5	1.1608	7.7681	
26	***宅		单层平顶	W, 25m	1.5	0.7108	5.4084	
27	***宅		单层尖顶	W, 14m	1.5	1.7998	10.9037	
28	***宅		单层尖顶	W, 26m	1.5	0.6586	5.1151	
29	***宅		单层尖顶	NW, 13m	1.5	1.9655	11.7113	

序号	电磁环境敏感目标	房屋型式	方位及至边导线最近距离	导线架设高度及架设方式	预测高度(m)	预测结果	
						工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
30	***宅	单层平顶	NW, 31m	13.5m 单回	1.5	0.4883	4.4834
31	***宅	单层尖顶	W, 8m		1.5	3.0167	17.6547
32	***宅	2层平顶	E, 18m		1.5	1.3112	9.0523
					5	1.3011	10.1683
33	***宅	单层尖顶	W, 25m		1.5	0.7468	6.0476
34	***宅	单层尖顶	W, 25m	13.5m 单回并行 330kV 安彩 I线	1.5	0.7108	5.4084
35	***宅	单层尖顶	W, 37m		1.5	0.3344	2.98
36	***宅	单层尖顶	SE, 22m	38.7m 单回跨越 330kV 安彩 I线	1.5	1.3704	7.9685
37	***宅	单层尖顶	S, 40m	13.5m 单回	1.5	0.2844	3.0524
38	***宅	单层尖顶	NW, 40m		1.5	0.2844	3.0524
39	***宅	单层平顶	NE, 38m	14.5m 双回	1.5	0.2758	5.0096
40	***村	看护房	边导线下		1.5	3.887	19.7342

注：电磁敏感目标处电磁环境预测结果根据距边导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。

根据预测结果，可以看出本项目 330kV 输电线路运行在电磁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）规定的电场强度控制限值 4000V/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。

### 6.1.6 电磁环境影响评价结论

根据现状监测，本工程变电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）变电站工程电磁环境影响评价结论

根据类比监测结果可知，宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后四周站界处的工频电场、工频磁场小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100 $\mu\text{T}$  公众曝露控制限值要求。

#### （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：

##### ①330kV 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 7.5m 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 100 $\mu$ T 的标准限值。

本项目新建 330kV 单回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 13.5m 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 $\mu$ T。

### ②330kV 双回线路

本项目新建 330kV 双回线段在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 7.5m 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 100 $\mu$ T 的标准限值。

本项目新建 330kV 双回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 14.5m 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 $\mu$ T。

### （3）输电线路交叉跨越电磁环境影响评价结论

①当本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 单回线路评价范围内涉及电磁环境敏感目标时，本项目 330kV 单回线路导线对地高度不低于 38.7m 时，交叉跨越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 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 标准限值。

②当本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 19.25m 时，交叉跨越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 100 $\mu$ T 的标准限值。

③当本项目 330kV 双回线路钻越 330kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线

对地高度不低于 8m、被钻越的 330kV 单回线路导线对地高度不低于 24.5m 时，交叉跨越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 100 $\mu$ T 的标准限值。

④当本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 7.5m 时，交叉跨越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 100 $\mu$ T 的标准限值。

#### （4）输电线路并行电磁环境影响评价结论

当本项目 330kV 单回线路并行 330kV 安彩 I 线评价范围内涉及电磁环境敏感目标时，本项目 330kV 单回线路导线对地高度不低于 13.5m 时，并行段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 $\mu$ T 标准限值。

#### （5）电磁环境敏感目标环境影响评价结论

根据类比监测结果可知，本期间隔改造工程投运后在电磁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）规定的电场强度控制限值 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，本项目 330kV 输电线路运行在电磁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）规定的电场强度控制限值 4000V/m 和公众曝露控制限值工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

## 6.2 声环境影响预测与评价

### 6.2.1 宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

本项目为 330kV 变电站间隔改造工程，《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中未明确规定变电站间隔改造工程的声环境影响预测方法，为客观分析本项目投运后的环境影响，本次评价采用类比监测的方法进行。

### （1）选择类比对象

为预测宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后对周边声环境的影响，选取与宁安 330kV 变电站较为相似的 330kV 变电站作为类比对象，即选择电压等级相同、主变规模、容量相近、出线规模类似的华严 330kV 变电站进行类比监测，类比监测数据引用自《宁夏华严 330kV 变电站间隔扩建工程竣工环境保护验收监测报告》（宁夏盛世蓝天环保技术有限公司，报告编号：SSLT-2024-DC156）中华严 330kV 变电站的监测数据。

本次评价选择华严 330kV 变电站的有关情况见表 6.1-1。由表 6.1-1 可知：

#### ①电压等级、主变规模

本期改造变电站和类比变电站的电压等级均为 330kV，本期改造变电站主变 3 台，容量分别为  $2 \times 240\text{MVA}$ 、 $1 \times 360\text{MVA}$ ；类比变电站主变 3 台，容量均为 360MVA，本期改造变电站主变容量较类比变电站小。根据声环境影响分析，电压等级和主变容量是影响变电站周围声环境的主要因素，因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的，预测结果相对保守。

#### ②330kV 及 110kV 出线间隔规模

本期改造变电站 330kV 出线间隔为 11 个，110kV 出线间隔 16 个；类比变电站 330kV 出线间隔有 6 个，110kV 出线间隔有 18 个，类比变电站比本期改造变电站 330kV 出线间隔少 5 回，比本期改造变电站 110kV 出线间隔多 2 回。两个变电站出线规模整体较为类似，因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### ③电气设备布置方式

本期改造变电站电气设备采用 AIS 户外布置，类比变电站电气设备采用 GIS 布置，类比变电站与本期改造变电站电气设备布置方式略有差异，但总体相似。因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### ④无功补偿

本期改造变电站已建  $3 \times 30\text{Mvar}$  低压电抗器、 $4 \times 20\text{MVar}$  和  $2 \times 30\text{MVar}$  低压电容器，类比变电站已建  $3 \times 30\text{Mvar}$  低压电抗器、 $6 \times 30\text{MVar}$  低压电容器，类比变电站无功补偿的规模略大于本期改造变电站，因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### ⑤平面布置形式

本期改造变电站与类比变电站主变压器均布置在站区中部位置，本期改造变电站与

类比变电站主变压器均呈“一”字型排列；本期改造变电站与类比变电站的 330kV、110kV 配电装置均分布在主变压器的两侧。本期改造变电站与类比变电站平面布置总体较为相似。因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

#### ⑥所在位置及变电站面积

本期改造变电站和类比变电站均位于宁夏回族自治区中卫市中宁县境内，环境条件相似；从变电站的占地面积分析，类比变电站占地面积比本期改造变电站小，站界环境噪声受变电站噪声源的影响相对更大。因此，选用华严 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

综上所述，选用华严 330kV 变电站作为类比变电站，该变电站虽然与宁安 330kV 变电站存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变容量及布置方式、无功补偿、进出线等分析，选用华严 330kV 变电站的类比监测结果来预测分析宁安 330kV 变电站本期间隔改造工程投运后的声环境影响是合理的，可以反映出宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行后对周围声环境的影响程度。

### (2) 类比监测方法、布点及监测环境

①类比监测项目：昼间、夜间等效连续 A 声级。

②类比监测频次：昼夜间各监测 1 次。

③类比监测方法：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中监测方法进行。

#### ④类比监测仪器

本次类比监测仪器详见表6.2-1。

表 6.2-1 声环境监测仪器

监测仪器	型号	编号	检定证书编号	有效期
噪声振动分析仪	AHAI6256	22400231	JT-20240352659	2024.3.28-2025.3.27
声校准器	AWA6221A	1007026	Z20247-C4100014	2024.3.27-2025.3.26

#### ⑤类比监测条件

监测时间：2024 年 11 月 6 日

昼间：天气晴，温度 13.6℃，湿度 31.4%，风速 1.2m/s，大气压 884.6hPa；

夜间：天气晴，温度 6.9℃，湿度 33.9%，风速 0.9m/s，大气压 887.9hPa。

#### ⑥类比监测点位

在华严 330kV 变电站四周站界外 1m 布设 8 个监测点位。华严 330kV 变电站噪声

监测点位示意图见图 6.1-1。

### ⑦类比监测工况

华严 330kV 变电站类比监测期间运行工况见表 6.1-2。

### (3) 类比监测结果

华严 330kV 变电站噪声类比监测结果见表 6.2-2。类比监测报告见附件 7。

表 6.2-2 华严 330kV 变电站站界噪声监测结果

编号	监测点位置	测量高度 (m)	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	变电站东北侧围墙外 1m	1.5	44	43
2	变电站东北侧围墙外 1m	1.5	45	43
3	变电站东南侧围墙外 1m	1.5	45	43
4	变电站东南侧围墙外 1m	1.5	45	44
5	变电站西南侧围墙外 1m	1.5	44	43
6	变电站西南侧围墙外 1m	1.5	46	45
7	变电站西北侧围墙外 1m	1.5	43	42
8	变电站西北侧围墙外 1m	1.5	42	41
标准限值			60	50

类比监测结果表明，华严 330kV 变电站站界环境噪声昼间为 42~46dB(A)，夜间为 41~45dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。因本次宁安 330kV 变电站改造间隔处的现状噪声监测点高度在围墙上方 0.5m 处，因此该点位的现状监测值较高。本期在宁安 330kV 变电站内改造 1 个 330kV 出线间隔，不新增主变压器、电抗器等声源设备，因此宁安 330kV 变电站改造前后噪声源没有发生明显变化，变电站改造前后产生的声环境影响基本一致。通过已运行的华严 330kV 变电站类比监测结果，可以预测宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后四周站界处的噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

## 6.2.2 新建 330kV 输电线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目新建 330kV 架空线路的声环境影响预测采用类比监测的方法。

### 6.2.2.1 新建 330kV 单回线路

#### (1) 类比对象

综合考虑类比线路架设形式、导线型号、线高、环境条件和运行工况方面的可比

性，本次评价对 330kV 单回线路运行期间的声环境影响进行类比监测。

本次 330kV 单回线路类比监测选择了正在运行的妙岭~丁塘（桃山）330kV 线路工程中的 330kV 妙丁I线单回线路作为类比监测对象。类比线路各项指标对比情况见表 6.2-3，类比监测报告见附件 7。

表 6.2-3 本工程架空线路和类比架空线路各项指标对比表

项目	本项目330kV单回线路	330kV妙丁I线单回线路 (类比线路)
地理位置	宁夏自治区中卫市	宁夏自治区吴忠市
电压等级	330kV	330kV
架线形式	单回路	单回路
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45-45/7
分裂数	2	2
分裂间距	500mm	500mm
导线排列方式	三角排列、水平排列	三角排列
导线直径	33.8mm	33.8mm
架线高度	非居民区时导线对地高度不低于7.5m	类比断面线高26.1m

输电线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关。本次评价选择类比的 330kV 妙丁I线单回线路与本工程新建 330kV 单回线路的电压等级、架设方式、导线排列方式均相似，且均位于宁夏境内，与本工程新建线路地形条件相似；类比线路导线的截面积、分裂数和分裂间距与本项目导线相同，因此本次采用 330kV 妙丁I线单回线路进行噪声影响类比分析可行。综上所述，类比输电线路的噪声监测结果能够较好的反映本工程新建单回线路运行后产生的噪声影响。

#### (2) 类比监测时间及气象条件

类比线路监测时间及气象条件见表 6.2-4。

表 6.2-4 类比线路监测期间气象条件

项目名称	日期	气象条件
330kV 妙丁I线 单回线路	2024 年 6 月 2 日	昼间：天气多云，温度 19~22℃，湿度 53.2~54.6%， 风速静风，大气压 863~864hPa； 夜间：天气多云，温度 15~18℃，湿度 60.0~61.2%， 风速静风，大气压 863~864hPa。

## (3) 类比监测单位、监测方法及监测仪器

监测单位：东江（宁夏）环保科技有限公司

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法要求执行。

监测仪器：见表 6.2-5。

表 6.2-5 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	出厂编号	检定证书号	检定单位	有效期
噪声	多功能声级计 AWA5688	10337802	SXE202490262	华南国家计量测 试中心/广东省计 量科学研究院	2024.4.9~2025.4.8
	声校准器 AWA6022A	2022240	SXE202411172		2024.4.7~2025.4.6

## (4) 类比监测布点

在 330kV 妙丁I线 1#-2#杆塔间设置了单回路监测断面，断面监测路径以弧垂最低位置处档距中相导线对地投影点为起点，在垂直于导线投影的方向布置。测点间距为 5m，依次监测至距离两侧边导线对地投影外 50m 为止，距离地面 1.5m 的位置。330kV 妙丁I线单回线路监测点位示意图见图 6.2-1。

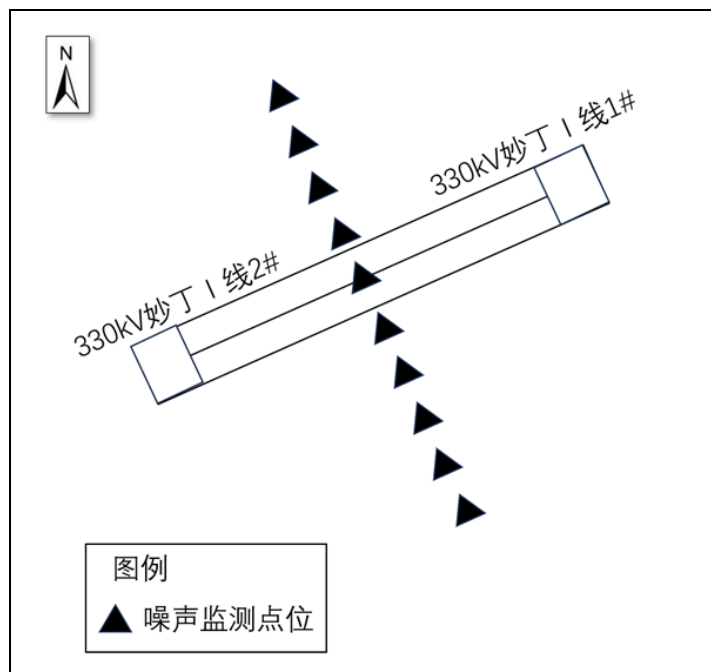


图 6.2-1 330kV 妙丁I线单回线路监测点位示意图

### （5）类比监测期间线路工况

监测期间类比监测线路运行工况见表 6.2-6。

表 6.2-6 类比线路监测期间运行工况

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	无功 Q (Mvar)
330kV妙丁I线	355.11	100.53	55.19	28.59

### （6）类比监测结果及分析

类比线路断面类比监测结果见表 6.2-7。

表 6.2-7 330kV 妙丁I线单回线路 1#~2#杆塔噪声类比监测结果 (h=26.1m)

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	边导线对地投影点北 50m	1.5	35	34
2	边导线对地投影点北 45m	1.5	36	35
3	边导线对地投影点北 40m	1.5	35	33
4	边导线对地投影点北 35m	1.5	35	35
5	边导线对地投影点北 30m	1.5	36	34
6	边导线对地投影点北 25m	1.5	36	34
7	边导线对地投影点北 20m	1.5	36	35
8	边导线对地投影点北 15m	1.5	36	35
9	边导线对地投影点北 10m	1.5	36	35
10	边导线对地投影点北 5m	1.5	36	35
11	档距中相导线对地投影点 0m	1.5	39	37
12	边导线对地投影点南 5m	1.5	36	35
13	边导线对地投影点南 10m	1.5	36	35
14	边导线对地投影点南 15m	1.5	37	35
15	边导线对地投影点南 20m	1.5	36	36
16	边导线对地投影点南 25m	1.5	36	35
17	边导线对地投影点南 30m	1.5	36	35
18	边导线对地投影点南 35m	1.5	35	34
19	边导线对地投影点南 40m	1.5	35	35
20	边导线对地投影点南 45m	1.5	35	34
21	边导线对地投影点南 50m	1.5	35	36

为了预测本工程输电线路对沿线的声环境影响，假设输电线路为无限长线声源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的预测模式，将类比单回输电线路的噪声值换算为线路对地高度 7.5m 时的噪声值，换算后的线路噪声见表

6.2-8。

表 6.2-8 330kV 妙丁 I 线单回线路 1#~2# 杆塔类比监测噪声换算后结果 (h=7.5m)

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	边导线对地投影点北 50m	1.5	40.4	39.4
2	边导线对地投影点北 45m	1.5	41.4	40.4
3	边导线对地投影点北 40m	1.5	40.4	38.4
4	边导线对地投影点北 35m	1.5	40.4	40.4
5	边导线对地投影点北 30m	1.5	41.4	39.4
6	边导线对地投影点北 25m	1.5	41.4	39.4
7	边导线对地投影点北 20m	1.5	41.4	40.4
8	边导线对地投影点北 15m	1.5	41.4	40.4
9	边导线对地投影点北 10m	1.5	41.4	40.4
10	边导线对地投影点北 5m	1.5	41.4	40.4
11	档距中相导线对地投影点 0m	1.5	44.4	42.4
12	边导线对地投影点南 5m	1.5	41.4	40.4
13	边导线对地投影点南 10m	1.5	41.4	40.4
14	边导线对地投影点南 15m	1.5	42.4	40.4
15	边导线对地投影点南 20m	1.5	41.4	41.4
16	边导线对地投影点南 25m	1.5	41.4	40.4
17	边导线对地投影点南 30m	1.5	41.4	40.4
18	边导线对地投影点南 35m	1.5	40.4	39.4
19	边导线对地投影点南 40m	1.5	40.4	40.4
20	边导线对地投影点南 45m	1.5	40.4	39.4
21	边导线对地投影点南 50m	1.5	40.4	41.4

由上表可以看出，在单回架空线路导线对地高度为 7.5m 时，330kV 妙丁 I 线单回线路 1#~2# 杆塔衰减断面噪声昼间在 40.4dB(A)~44.4dB(A) 之间，夜间在 38.4dB(A)~42.4dB(A) 之间；上述类比预测结果为监测点处的噪声预测值，扣除噪声背景值后的线路噪声贡献值会更低，因此本次类比预测结果相对保守。根据类比结果，本项目新建 330kV 单回线路在导线对地高度为 7.5m 时，输电线路昼间、夜间环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

根据类比架空线路监测结果和理论预测结果，可以预测本项目新建 330kV 单回线路的建设投运对沿线的声环境造成的影响是较小的。

### 6.2.2.2 新建 330kV 双回线路

#### (1) 类比对象

综合考虑类比线路架设形式、导线型号、线高、环境条件和运行工况方面的可比性，本次评价对本工程 330kV 同塔双回线路运行期间的声环境影响进行类比监测。

本次类比监测选择了 330kV 妙丁 I 线/II 线同塔双回线路作为类比监测对象。类比线路各项指标对比情况见表 6.2-9，类比监测报告见附件 7。

表 6.2-9 本工程架空线路和类比架空线路各项指标对比表

项目	本项目330kV双回线路	330kV妙丁I线/II线（类比线路）
地理位置	宁夏自治区中卫市	宁夏自治区吴忠市
电压等级	330kV	330kV
架线形式	双回路	双回路
导线型号	2×JL3/G1A-630/45	2×JL3/G1A-630/45
分裂数	2	2
分裂间距	500mm	500mm
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线直径	33.8mm	33.8mm
架线高度	非居民区时导线对地高度不低于7.5m	类比断面线高23.1m

输电线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关。本次评价选择类比的 330kV 妙丁 I 线/II 线同塔双回线路与本工程新建 330kV 同塔双回线路的电压等级、架设方式、导线排列方式均相同，且均位于宁夏北部，与本工程新建线路地形条件相似。综上所述，类比输电线路的噪声监测结果能够较好的反映本工程新建 330kV 同塔双回线路运行后产生的噪声影响。

#### (2) 类比监测时间及气象条件

类比线路监测时间及气象条件见表 6.2-10。

表 6.2-10 类比线路监测期间气象条件

项目名称	日期	气象条件
330kV 妙丁 I 线/II 线同塔双回线路	2024 年 6 月 2 日	昼间：天气多云，温度：19~22℃，湿度：53.2~54.6%，风速静风，大气压：863~864hPa。 夜间：天气多云，温度：15~18℃，湿度：60.0~61.2%，风速静风，大气压：863~864kPa。

#### (3) 类比监测单位、监测方法及监测仪器

监测单位：东江（宁夏）环保科技有限公司

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方

法要求执行。

监测仪器：见表 6.2-11。

表 6.2-11 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	出厂编号	检定证书号	检定单位	有效期
噪声	多功能声级计 AWA5688	10337802	SXE202490262	华南国家计量测 试中心/广东省计 量科学研究院	2024.4.9~2025.4.8
	声校准器 AWA6022A	2022240	SXE202411172		2024.4.7~2025.4.6

(4) 类比监测布点

在 330kV 妙丁I线/II线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点为起点，在垂直于导线投影的方向上布置。监测点间距为 1m，监测到最大值后，监测点间距为 5m，依次监测至距离两侧边导线对地投影外 50m 为止，距离地面 1.5m 的位置。

330kV 妙丁I线/II线同塔双回线路监测点位示意图见图 6.2-2。

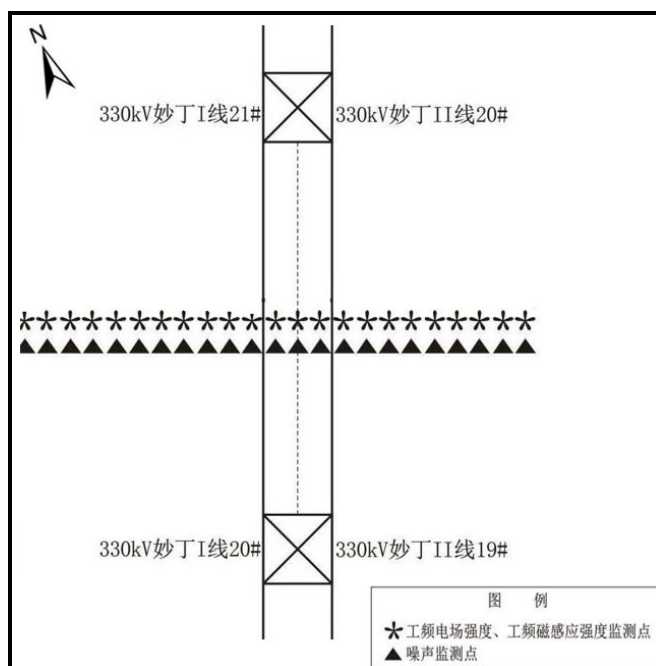


图 6.2-2 330kV 妙丁I线/II线同塔双回线路监测点位示意图

(5) 类比监测期间线路工况

监测期间类比监测线路运行工况见表 6.2-12。

表 6.2-12 类比线路监测期间运行工况

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	无功 Q (Mvar)
330kV妙丁I线	355.11	100.53	55.19	28.59
330kV妙丁II线	355.11	101.07	55.4	28.9

## (6) 类比监测结果及分析

330kV 妙丁I线/II线同塔双回线路断面类比监测结果见表 6.2-13。

表 6.2-13 330kV 妙丁 I 线 20#-21#、妙丁 II 线 19#-20#杆塔间双回线路断面  
声环境监测结果 (h=23.1m)

序号	监测点位	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	边导线对地投影点东 50m	1.5	36	36
2	边导线对地投影点东 45m	1.5	35	36
3	边导线对地投影点东 40m	1.5	37	36
4	边导线对地投影点东 35m	1.5	36	35
5	边导线对地投影点东 30m	1.5	36	36
6	边导线对地投影点东 25m	1.5	37	35
7	边导线对地投影点东 20m	1.5	36	35
8	边导线对地投影点东 15m	1.5	36	34
9	边导线对地投影点东 10m	1.5	36	35
10	边导线对地投影点东 5m	1.5	36	35
11	边导线对地投影点 0m (档距对应两杆塔中央连线对地投影点东 6m)	1.5	36	34
12	档距对应两杆塔中央连线对地投影点东 5m	1.5	36	34
13	档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	1.5	36	34
14	档距对应两杆塔中央连线对地投影点西 5m	1.5	37	36
15	档距对应两杆塔中央连线对地投影点西 6m(边导线对地投影点 0m)	1.5	37	35
16	边导线对地投影点西 5m	1.5	36	35
17	边导线对地投影点西 10m	1.5	36	34
18	边导线对地投影点西 15m	1.5	36	35
19	边导线对地投影点西 20m	1.5	36	35
20	边导线对地投影点西 25m	1.5	36	34
21	边导线对地投影点西 30m	1.5	35	35
22	边导线对地投影点西 35m	1.5	36	35
23	边导线对地投影点西 40m	1.5	36	34
24	边导线对地投影点西 45m	1.5	37	35
25	边导线对地投影点西 50m	1.5	35	35

为了预测本工程输电线路对沿线的声环境影响，假设输电线路为无限长线声源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的预测模式，将类比双回输电线路的噪声值换算为线路最低对地高度 7.5m 时的噪声值，换算后的线路噪声见表 6.2-14。

表 6.2-14 330kV 妙丁 I 线 20#-21#、妙丁 II 线 19#-20#杆塔间双回线路断面  
噪声换算后结果（h=7.5m）

序号	点位描述	测量高度（m）	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	边导线对地投影点东 50m	1.5	40.9	40.9
2	边导线对地投影点东 45m	1.5	39.9	40.9
3	边导线对地投影点东 40m	1.5	41.9	40.9
4	边导线对地投影点东 35m	1.5	40.9	39.9
5	边导线对地投影点东 30m	1.5	40.9	40.9
6	边导线对地投影点东 25m	1.5	41.9	39.9
7	边导线对地投影点东 20m	1.5	40.9	39.9
8	边导线对地投影点东 15m	1.5	40.9	38.9
9	边导线对地投影点东 10m	1.5	40.9	39.9
10	边导线对地投影点东 5m	1.5	40.9	39.9
11	边导线对地投影点 0m（档距对应两杆塔中央连线对地投影点东 6m）	1.5	40.9	38.9
12	档距对应两杆塔中央连线对地投影点东 5m	1.5	40.9	38.9
13	档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	1.5	40.9	38.9
14	档距对应两杆塔中央连线对地投影点西 5m	1.5	41.9	40.9
15	档距对应两杆塔中央连线对地投影点西 6m(边导线对地投影点 0m)	1.5	41.9	39.9
16	边导线对地投影点西 5m	1.5	40.9	39.9
17	边导线对地投影点西 10m	1.5	40.9	38.9
18	边导线对地投影点西 15m	1.5	40.9	39.9
19	边导线对地投影点西 20m	1.5	40.9	39.9
20	边导线对地投影点西 25m	1.5	40.9	38.9
21	边导线对地投影点西 30m	1.5	39.9	39.9
22	边导线对地投影点西 35m	1.5	40.9	39.9
23	边导线对地投影点西 40m	1.5	40.9	38.9
24	边导线对地投影点西 45m	1.5	41.9	39.9
25	边导线对地投影点西 50m	1.5	39.9	39.9

由上表可以看出，在同塔双回架空线路导线对地高度为 7.5m 时，330kV 妙丁 I 线 20#-21#、妙丁 II 线 19#-20#杆塔间双回线路断面噪声昼间在 39.9dB(A)~41.9dB(A) 之间，夜间在 38.9dB(A)~40.9dB(A)之间；上述类比预测结果为监测点处的噪声预测值，扣除噪声背景值后的线路噪声贡献值会更低，因此本次类比预测结果相对保守。根据类比结果，本项目 330kV 双回架空输电线路在导线对地高度为 7.5m 时，输电线路昼间、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

综上，根据类比架空线路监测结果和理论预测结果，可以预测本项目 330kV 同塔双回线路的建设投运对沿线的声环境造成的影响是较小的。

### 6.2.3 声环境保护目标

宁安 330kV 变电站评价范围内有 1 处（50 户）声环境保护目标，由前文类比监测结果可预测，本期间隔改造工程投运后产生的噪声对周围环境影响较小，声环境保护目标处声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

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。本项目输电线路评价范围内有 4 处（40 户）声环境保护目标，本次评价对每处声环境保护目标中距离本项目最近的噪声敏感建筑物声环境进行了预测，具体预测结果见表 6.2-15。

根据预测结果可知，本项目 330kV 输电线路建成运行后，声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 2 类标准要求。

表 6.2-15 本项目输电线路运行后的声环境保护目标处噪声预测结果

声环境保护目标	房屋形式	方位及至边导线最近距离	导线架设高度及架设方式	预测高度 (m)	预测结果 dB(A)			
					数据来源	昼间	夜间	
***村	***宅	单层平顶	SW, 14m	1.5	贡献值	42.4	40.4	
					现状值	37	36	
					预测值	43.5	41.7	
***村	***宅	单层尖顶	W, 21m	13.5m, 单回	1.5	贡献值	41.4	41.4
					现状值	38	36	
					预测值	43.0	42.5	
	***宅	单层尖顶	S, 15m	1.5	贡献值	42.4	40.4	
					现状值	37	36	
					预测值	43.5	41.7	
***宅	单层尖顶	E, 19m	13.5m	1.5	贡献值	42.4	41.4	

声环境保护目标	房屋形式	方位及至边导线最近距离	导线架设高度及架设方式	预测高度 (m)	预测结果 dB(A)		
					数据来源	昼间	夜间
			单回并行 330kV 安彩1线		现状值	38	36
					预测值	43.7	42.5
***村	***宅	单层平顶	W, 17m	1.5	贡献值	42.4	41.4
					现状值	37	36
					预测值	43.5	42.5
	***宅	单层尖顶	W, 36m	1.5	贡献值	40.4	40.4
					现状值	38	37
					预测值	42.4	42.0
	***宅	单层尖顶	NW, 13m	1.5	贡献值	42.4	40.4
					现状值	38	36
					预测值	43.7	41.7
	***宅	单层尖顶	W, 8m	1.5	贡献值	41.4	40.4
					现状值	38	36
					预测值	43.0	41.7
***宅	2层平顶	E, 18m	1.5	贡献值	42.4	41.4	
				现状值	40	37	
				预测值	44.4	42.7	
***宅	单层尖顶	S, 40m	1.5	贡献值	40.4	40.4	
				现状值	39	36	
				预测值	42.8	41.7	
***宅	单层尖顶	NW, 40m	1.5	贡献值	40.4	40.4	
				现状值	39	37	
				预测值	42.8	42.0	
***宅	单层平顶	NE, 38m	1.5	贡献值	41.9	40.9	
				现状值	38	36	
				预测值	43.4	42.1	
***村	看护房	单层平顶	边导线下	1.5	贡献值	41.9	40.9
					现状值	39	37
					预测值	43.7	42.4

注：1、本次贡献值根据类比输电线路的噪声值换算为线路导线最低对地高度 7.5m 时的噪声预测结果进行选取，实际声环境保护目标处的线路导线架设高度远高于 7.5m，本次贡献值选取较保守。

2、\*\*\*村\*\*\*宅位于宁安 330kV 变电站评价范围内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

## 6.2.4 声环境影响评价结论

### （1）变电站工程

根据类比监测结果，本次宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后宁安 330kV 变电站站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）输电线路工程

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）1 类、2 类、4a 和 4b 类标准的要求，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。

### （3）声环境保护目标

根据类比预测分析，本项目 330kV 输电线路建成运行后，声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 2 类标准要求。

## 6.3 地表水环境影响分析

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活污水。

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

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程不增加人员，不新增生活垃圾产生量。

本项目 330kV 输电线路在运行期不产生固体废物，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，不会对环境造成不利影响。

## 6.5 环境风险分析

本项目宁安330kV变电站330kV间隔改造工程不新增带油设施。现宁安330kV变电站站内主变和站用变下均有事故油坑，站内建有事故油井。若带油设施发生事故时，事故油经事故油坑进入事故油井。废变压器油经事故油井收集后，交有危险废物处置资质的单位回收处置。

## 7 生态影响预测与评价

### 7.1 生态影响评价因子

本项目的生态环境影响主要表现为施工活动对评价区域物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性和生态敏感区的影响。本项目施工期生态影响评价因子筛选表见表 7.1-1 和表 7.1-2。

表 7.1-1 本项目施工期生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	①工程占地或扰动直接破坏植被，导致植物种群数量、分布范围、甚至种群结构受到一定影响； ②施工活动噪声、灯光等对野生动物行为产生干扰。	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量	①施工活动、物料堆放可能会改变土壤等的理化性质，使植物生境面积减少或生境质量受到暂时性破坏，影响植物生长； ②工程临时占地导致动物的生境面积暂时减少或生境质量受到破坏，可能对动物的种群扩散及分布情况产生影响。	长期、不可逆	弱
	连通性	输电线路属于线性工程，但杆塔施工时为点状施工，施工占地面积小，线路施工不会对动物生境造成切割影响、不会导致生境连通性下降。	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构	①据调查，受破坏的植物种类较少，多数植物均为常见种且扩散能力强、分布范围广； ②评价区内植物群落结构简单，在本地区广泛分布，群落类型非特有类型； ③项目建设对植物群落内各类植物影响基本一致，不会对评价区内某一种或某几种植物造成特殊破坏。	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	植物个体或生境遭到破坏，导致植被覆盖度下降、生物量降低，生态系统功能受到一定影响。	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	综合上述对物种、生境、群落及生态系统的影响程度进行判定。	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能	本项目输电线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线约 7.127km。施工期清除植被、表土剥离和临时土方堆放等环节均可能会造成西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线区域水土流失，进一步导致土壤侵蚀。施工活动噪声会对生态保护红线内野生动物产生干扰。 本项目永久和临时用地不占用蒙古扁桃保护区，但输电线路边导线跨越该区域，跨越长度 91m。施工期不采取保护措施，则可能造成蒙古扁桃植株的死亡。	短期、可逆	弱

注：“弱”指：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
				生长繁殖) 受到暂时性干扰, 物种种类、种群数量、种群结构变化不大; 生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状; 自然景观、自然遗迹基本未受到破坏; 在干扰消失后可以修复或自然恢复。

## 7.2 生态现状调查与评价

### 7.2.1 生态现状调查内容和方法

#### (1) 生态现状调查内容

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 等标准, 生态现状调查内容主要包括陆生生态现状调查(植物区系、植被类型、植物群落结构、物种组成、生态系统类型、重要物种及生境等)、生态敏感区等。

本项目在生态影响评价范围内涉及生态保护红线。根据输电项目建设特点和区域生态环境特征, 本项目生态现状调查除基本生态背景状况调查外, 还包括生态敏感区调查、生态保护红线调查、重要物种及其生境(重点保护野生动植物和古树名木调查)等工作重点, 以及评价区主要生态问题调查。

#### (2) 生态现状调查方法

本次评价中生态现状调查采用资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法及遥感调查法等多种方法结合的方式进行。

评价采用的遥感影像为 2025 年 8 月 16 日欧洲航天局(ESA)的 Sentinel-2 卫星 Level-2A 产品(已经过正射校正、几何精校正、大气校正), 坐标参考系统 EPSG:4936, 可见光、近红外波段的空间分辨率为 10m, 云量为 0.0271%。

结合实地调查情况、谷歌卫星影像、遥感影像, 依据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017) 确定评价区土地利用类型。

①陆生植物现状调查参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ 710.1-2014)、群落生态学相关文献。根据现场调查并查阅《中国植被图(1:100 万)》(中国科学院中国植被图编辑委员会, 2007 年)及说明书, 确定评价区植被类型及分布情况, 采用《中国植被》(吴征镒, 1980 年)的分类系统进行分类。

②陆生动物现状调查采用野外现场调查、收集资料、专家和公众咨询等方法, 调查方法参考《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ710.6-2014)、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ710.5-2014)、《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ710.3-2014)、《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ710.4-2014)等。

根据上述资料, 参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外

核查》（HJ1166-2021）生态系统分类体系确定评价区生态系统类型。

基于 ArcGIS 软件进行数据分析和制图。

### 7.2.2 土地利用现状

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，通过判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）土地利用分类体系进行分类，将评价范围内的土地利用划分为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、公用设施用地等，评价区土地利用现状见表 7.2-1，本工程沿线土地利用类型现状分布详见附图 12。

表7.2-1 本项目评价区土地利用现状统计表

序号	土地利用类型		评价区现状	
	一级类	二级类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例
1	耕地	水浇地	435.63	8.85%
2		旱地	341.62	6.94%
3	园地	果园	490.25	9.96%
4		其他园地	31.81	0.65%
5	林地	乔木林地	116.40	2.37%
6		灌木林地	207.43	4.22%
7		其他林地	4.55	0.09%
8	草地	天然牧草地	2896.42	58.87%
9		其他草地	142.29	2.89%
10	工矿仓储用地	工业用地	9.45	0.19%
11	住宅用地	农村宅基地	77.84	1.58%
12	公共管理与公共服务用地	教育用地	0.16	0.00%
13		公用设施用地	13.43	0.27%
14	特殊用地	宗教用地	1.06	0.02%
15		殡葬用地	0.78	0.02%
16	交通运输用地	铁路用地	0.94	0.02%
17		公路用地	21.59	0.44%
18		农村道路	27.42	0.56%
19	水域及水利设施用地	河流水面	40.86	0.83%
20		坑塘水面	7.58	0.15%
21		沟渠	1.48	0.03%
22	其他土地	设施农用地	5.22	0.11%
23		裸土地	26.19	0.53%
24		裸岩石砾地	19.58	0.40%
合计			4919.98	100%

根据上表，评价区内土地利用类型以天然牧草地为主，占地面积为 2896.42hm<sup>2</sup>，占评价区的比例为 58.87%；其次为果园、水浇地和旱地，其占地面积分别为 490.25hm<sup>2</sup>、435.63hm<sup>2</sup> 和 341.62hm<sup>2</sup>，占评价区的比例分别为 9.96%、8.85%和 6.94%；其他类型的

土地类型占地面积较小，各类型分别不超过 5%。

### 7.2.3 植被及植物资源现状

#### 7.2.3.1 植物区系概况

经查阅《中国种子植物区系地理》（吴征镒等著，2011 年）和《中国植物区系与植被地理》（陈灵芝等著，2015 年），本项目所在区域植物区系属于 IB4c 鄂尔多斯、陕甘宁荒漠草原亚地区，本项目所在区域植物区系位置见图 7.2-1，本项目所在区域植物区系情况详见表 7.2-2。

表7.2-2 本项目所在区域植物区系情况

区	亚区	地区	亚地区	区系特征
I 泛北极植物区	IB 亚欧草原亚区	IB4 蒙古草原地区	IB4c 鄂尔多斯、陕甘宁荒漠草原亚地区	<p>本亚地区处于阴山山脉以南、南界在山西管涔山西坡和毛乌素沙地的南缘，包括鄂尔多斯高原、阴南丘陵和毛乌素沙地。长芒草群落是本亚地区最有代表性的群落类型，然而由于垦种，现仅残留在梁顶和残丘上。过度放牧的砂地则多见唇形科的小半灌木亚洲百里香 <i>Thymus serpyllum</i> var. <i>asiaticus</i> 和百里香 <i>T.serpyllum</i> var. <i>mongolicum</i> 侵入。本亚地区特有种沙生半灌木油蒿组成的群落最为发育，伴生种有白草、沙生冰草、蒙古特黄芪、苦豆子等。</p> <p>区域种子植物以禾本科种类最多，其次是菊科、豆科、蔷薇科等。优势成分仍是欧亚草原的典型成分，然而受东亚特别是华北区系的深刻影响，臭椿、文冠果、荆条分布到本区，辽东栎 <i>Quercus liaotungensis</i>、油松 <i>Pinus tabulaeformis</i> 以本亚地区为其分布北界，青海云杉止于本区西部，反映了同华北区系的密切关系。中国特有属，忍冬科的猬实 <i>Kolkwitzia amabilis</i> 分布到本亚地区的黄河峡谷，虎榛子属 <i>Ostryopsis</i> 共 2 种，1 种 <i>O.nobilis</i> 分布于滇西北金沙江河谷，1 种 <i>O.davidiana</i> 分布到华北和本亚地区的阴南丘陵并成为灌丛中的建群种。这两个属均是古特有属，后者更与古地中海区系有联系。</p>

#### 7.2.3.2 植被样方调查

##### (1) 样方布点情况

##### 1) 样方布设

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间。2025 年 10 月对线路沿线植物及植被进行了现场调查，重点针对输电线路穿越生态敏感区段（西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线）周边具有代表性的植被类型，共选取 15 个样方进行植被群系调查。

##### 2) 样地选择和布设原则

①结合沿线的卫星影像、土地利用类型等，在植被覆盖度相对较高的林地、草地

等区域，选择性布点。

②根据初步现场踏勘结果并查阅《中国植被图（1:100 万）》（中国科学院中国植被图编辑委员会，2007 年），了解沿线植被（群系）的分布，作为样方布点的参考。

③考虑现场调查的可达性，如遇到河流、建筑物、围栏等障碍，可选择周围邻近的植被类型相同、环境状况基本一致的区域进行调查。

④结合环境影响评价的要求和现场情况，设置乔木林样方面积 20m×20m，灌丛样方面积 10m×10m 或 5m×5m，草本样方为 1m×1m。

## （2）样方设置代表性及合理性

植物样方选择的群落类型应大致涵盖评价范围内的各植被类型，选择具有代表性的不同生境设置调查样方，保证不同植被群落设置不少于 3 个植被调查样方。本项目线路经过生态保护红线段为二级评价区，其余为三级评价区。根据调查，本次输电线路经过生态保护红线范围主要以猫头刺群系、短花针茅群系、柠条锦鸡儿群系和侧柏林等群落为主，针对不同群落共计设置了 21 个样方调查沿线植被群落，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中要求的二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个的要求，本次样方调查覆盖二级评价区范围所有植被类型，样方设置同时考虑了评价区不同地形和坡向等，因此，本次样方调查点位设置兼具有代表性和重要性的原则，样方设置合理。

灌木层调查记录物种组成、株数、地径、树高、盖度等，草本记录物种组成、高度、盖度等。对于不确定的植物采集样本查阅《宁夏植物志》和《宁夏植物图鉴》等资料确认。

评价区不同路段、各类群系的样方布设情况见表 7.2-3，调查点位详细信息见表 7.2-4。样方调查点位见附图 23。

表7.2-3 不同路段各类群系的样方布设情况

路段	评价等级	群系	样方数量	样方编号
穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线路段评价区	二级	短花针茅群系	3	3#、4#、8#
		猫头刺群系	3	5#、8#、10#
		柠条锦鸡儿群系	3	9#、11#、14#
		侧柏林	3	7#、12#、13#
跨越中卫市野生蒙古扁桃保护区段评价区	二级	柠条锦鸡儿群系	3	15#、16#、17#
		猫头刺群系	3	18#、19#、20#

其他一般输电线路路 段评价区	三级	珍珠柴群系	2	1#、2#
		猫头刺群系	1	21#
合计			21	/

表7.2-4 样方调查点位详表

样方编号	植被群落	经度(°)	纬度(°)	海拔 (m)	样方面积
1	珍珠柴群系	105.4124451	37.14303008	1776	10m×10m
2	珍珠柴群系	105.3769112	37.19552501	1825	5m×5m
3	短花针茅群系	105.3895065	37.26530356	1831	1m×1m
4	短花针茅群系	105.3841971	37.30486615	1837	1m×1m
5	猫头刺群系	105.390121	37.22945065	1871	5m×5m
6	短花针茅群系	105.3906027	37.23731122	1897	1m×1m
7	侧柏林	105.3826493	37.2475125	1928	20m×20m
8	猫头刺群系	105.3855189	37.23603887	1812	5m×5m
9	柠条锦鸡儿群系	105.3833545	37.26943271	1957	10m×10m
10	猫头刺群系	105.3855448	37.25929229	1911	5m×5m
11	柠条锦鸡儿群系	105.386987	37.28131837	2018	10m×10m
12	侧柏林	105.3903305	37.28171583	2036	20m×20m
13	侧柏林	105.3818218	37.29434677	2050	20m×20m
14	柠条锦鸡儿群系	105.3960839	37.30386666	2079	10m×10m
15	柠条锦鸡儿群系	105.3902001	37.31788385	1938	5m×5m
16	柠条锦鸡儿群系	105.3938512	37.31839509	2024	5m×5m
17	柠条锦鸡儿群系	105.3972368	37.32261747	2035	5m×5m
18	猫头刺群系	105.404474	37.31212789	1933	5m×5m
19	猫头刺群系	105.4087459	37.31870006	1851	5m×5m
20	猫头刺群系	105.4057249	37.32215927	1881	5m×5m
21	猫头刺群系	105.5509114	37.35060329	1346	5m×5m

## (3) 植物群落调查结果

评价区植被类型统计详见表 7.2-5，评价区植被类型图见附图 13。

表7.2-5 评价区内植被类型统计

序号	植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积(hm <sup>2</sup> )	占评价区比例 (%)
1	乔木林	温带乔木林	人工经济林	槐树林	1.15	0.02%
2				杨树林	0.70	0.01%
3				侧柏林	119.10	2.42%
4	草原	温带荒漠草原	温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	柠条锦鸡儿群系	207.43	4.22%
5				猫头刺群系	2025.61	41.17%
6				珍珠柴群系	561.29	11.41%
7				中亚紫菀木群系	7.08	0.14%
8				猪毛蒿群系	309.75	6.30%
9				短花针茅群系	134.98	2.74%
10	栽培植被			农作物	1299.31	26.41%
11	/			无植被区域	253.58	5.15%
合计					4919.98	100%

根据上表，评价区内猫头刺群系占比最大，占评价区比例的 41.17%；其次位农作物，占评价区面积比例的 26.41%；珍珠柴群系和猪毛蒿群系占评价区的比例分别为 11.41%和 6.30%；其他类型的植被站评价区比例较小。

根据现场调查，评价区主要野生植被以禾本科、菊科、藜科、豆科、蒺藜科为主，其中禾本科与菊科各有有 6 种、藜科和豆科各有有 4 种、蒺藜科有 3 中。评价区内多数植物为当地常见种，这些物种分布广泛，种群数量稳定。

本次现场踏勘期间未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）和《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》中重要野生植物植株，但根据现场咨询和相关资料，本项目评价区分布有国家二级重点保护野生植物蒙古扁桃。蒙古扁桃在评价区的分布情况见附图 3。本项目主要野生植被见表 7.2-6。

表7.2-6 评价区主要野生植被组成一览表

序号	科名	属名	中文名	拉丁名	保护等级
1	禾本科	针茅属	短花针茅	<i>Stipa breviflora</i>	/
2	禾本科	芨芨草属	芨芨草	<i>Neotrinia splendens</i>	/
3	禾本科	白茅属	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	/
4	禾本科	虎尾草属	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	/
5	禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	/
6	禾本科	披碱草属	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	/
7	菊科	蒿属	白莲蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	/
8	菊科	亚菊属	灌木亚菊	<i>Ajania fruticulosa</i>	/
9	菊科	紫菀木属	中亚紫菀木	<i>Asterothamnus centralasiaticus</i>	/
10	菊科	狗娃花属	阿尔泰狗娃花	<i>Aster altaicus</i>	/
11	菊科	大翅菊属	大翅菊	<i>Onopordum acanthium</i>	/
12	菊科	蒿属	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	/
13	藜科	盐生草属	盐生草	<i>Halogeton glomeratus</i>	/
14	藜科	盐生草属	蛛丝蓬	<i>Halogeton arachnoideus</i>	/
15	藜科	猪毛菜属	珍珠柴	<i>Caroxylon passerinum</i>	/
16	藜科	滨藜属	中亚滨藜	<i>Atriplex centralasiatica</i>	/
17	豆科	锦鸡儿属	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	/
18	豆科	棘豆属	猫头刺	<i>Oxytropis aciphylla</i>	/
19	豆科	锦鸡儿属	毛刺锦鸡儿	<i>Caragana tibetica</i>	/
20	豆科	黄芪属	糙叶黄芪	<i>Astragalus scaberrimus</i>	/
21	蒺藜科	白刺属	小果白刺	<i>Nitraria sibirica</i>	/
22	蒺藜科	骆驼蓬属	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i>	/
23	蒺藜科	驼蹄瓣属	蝎虎驼蹄瓣	<i>Zygophyllum</i>	/
24	柽柳科	红砂属	红砂	<i>Reaumuria songarica</i>	/
25	柽柳科	柽柳属	多枝柽柳	<i>Tamarix ramosissima</i>	/
26	旋花科	旋花属	线叶旋花	<i>Convolvulus lineatus</i>	/
27	旋花科	旋花属	刺旋花	<i>Convolvulus tragacanthoides</i>	/

序号	科名	属名	中文名	拉丁名	保护等级
28	唇形科	兔唇花属	冬青叶兔唇花	<i>Lagochilus ilicifolius</i>	/
29	萝藦科	鹅绒藤属	华北白前	<i>Vincetoxicum mongolicum</i>	/
30	白花丹科	补血草属	二色补血草	<i>Limonium bicolor</i>	/
31	胡颓子科	胡颓子属	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	/
32	芸香科	拟芸香属	针枝芸香	<i>Haplophyllum tragacanthoides</i>	/
33	蔷薇科	委陵菜属	二裂委陵菜	<i>Sibbaldianthe bifurca</i>	/
34	蔷薇科	桃属	蒙古扁桃	<i>Prunus mongolica</i>	国家二级

注：保护等级指《国家重点保护野生植物名录》和《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》中的重点保护野生植物等级。

### 7.2.3.3 重点保护野生植物

根据现场咨询和相关资料，本项目评价区分布有蒙古扁桃。蒙古扁桃是《国家重点保护野生植物名录》（2021年）中的国家二级重点保护野生植物。本项目评价区重点保护野生植物调查结果见表 7.2-7。

表7.2-7 评价区重点保护野生植物调查结果统计表

物种名称	保护级别	濒危等级*	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
蒙古扁桃 ( <i>Prunus mongolica</i> )	二级	VU	否	否	主要分布再内蒙古、甘肃、宁夏。生于荒漠区和荒漠草原区的低山丘陵坡麓、石质坡地及干河床。	现场咨询、文献资料	否

注：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

濒危等级\*：EX为灭绝、RE为地区灭绝、CR为极危、EN为濒危、VU为易危、NT为近危、LC为无危、DD为数据不足。蒙古扁桃的濒危等级评估标准为B1ab(ii,iii)。

#### (1) 特征



图7.2-4 蒙古扁桃照片

蒙古扁桃属于灌木，高 1-2 米；枝条开展，多分枝，小枝顶端转变成枝刺；嫩枝红褐色，被短柔毛，老时灰褐色。短枝上叶多簇生，长枝上叶常互生；叶片宽椭圆形、近

圆形或倒卵形，长 8-15 毫米，宽 6-10 毫米，先端圆钝，有时具小尖头，基部楔形，两面无毛，叶边有浅钝锯齿，侧脉约 4 对，下面中脉明显突起；叶柄长 2-5 毫米，无毛。花单生稀数朵簇生于短枝上；花梗极短；萼筒钟形，长 3-4 毫米，无毛；萼片长圆形，与萼筒近等长，顶端有小尖头，无毛；花瓣倒卵形，长 5-7 毫米，粉红色；雄蕊多数，长短不一致；子房被短柔毛；花柱细长，几与雄蕊等长，具短柔毛。果实宽卵球形，长 12-15 毫米，宽约 10 毫米，顶端具急尖头，外面密被柔毛；果梗短；果肉薄，成熟时开裂，离核；核卵形，长 8-13 毫米，顶端具小尖头，基部两侧不对称，腹缝压扁，背缝不压扁，表面光滑，具浅沟纹，无孔穴；种仁扁宽卵形，浅棕褐色。花期 5 月，果期 8 月。

蒙古扁桃生长于荒漠区和荒漠草原区的低山丘陵坡麓、石质坡地及干河床，生活海拔约 1000-2400 米，主再我国主要分布在内蒙古、甘肃、宁夏。

## （2）在评价区的分布情况

对于本项目涉及的沙坡头区和中宁县区域，蒙古扁桃主要分布在香山一天景山一带。根据相关资料，蒙古扁桃在该区域主要分布在沙坡头区西南的香山寺草原自然公园及天景山低山砾石坡麓，海拔 1600~1800m 左右。该区域属于属温性荒漠草原与草原化荒漠过渡带，蒙古扁桃呈零星小片或单株生于 60~70° 阳坡、干河床边缘，群落盖度低。评价区内蒙古扁桃可能分布的区域见图 7.2-5。

### 7.2.3.4 植被覆盖度

采用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 C 中推荐的基于遥感估算植被覆盖度方法--植被指数法。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC---所计算像元的植被覆盖度；

NDVI---所计算像元的 NDVI 值；

NDVI<sub>v</sub>---纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI<sub>s</sub>---完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据上述公式，利用 ArcGIS 中的栅格计算器来计算覆盖度，详见附图 14。评价区植被覆盖度分级及面积统计见表 7.2-8。

表7.2-8 评价区内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例
低覆盖度: ≤20%	515.38	10.48%
较低植被覆盖度: 20%~40%	1971.04	40.06%
中植被覆盖度: 40%~60%	1446.92	29.41%
较高植被覆盖度: 60%~80%	750.02	15.24%
高植被覆盖度: >80%	236.62	4.81%
<b>合计</b>	<b>4919.98</b>	<b>100%</b>

根据遥感影像解译结果可知,本项目在 8 月份植被旺盛期的植被覆盖度以较低植被覆盖度和中植被覆盖度为主,占评价区的 40.06%和 29.41%。宁安~中联宣和 330kV 单回路段区域的植被以玉米、硒砂瓜、枣树林、苹果林等农作物为主,该地区 8 月份农作物处于青熟期,因此该区域的植被覆盖度高;蒙古扁桃集中分布区属于林草湿荒一体化修复区域,人工修复种植成效好、植物的成活率高于区域自然植被,因此该区域的植被覆盖度较高。

#### 7.2.3.5 植被生物量估算

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量,以 t/hm<sup>2</sup> 表示。

根据方精云、刘国华等《我国森林植被的生物量和净生产量》(生态学报, 1996 年)可知:杂木林平均生物量约 68.559t/hm<sup>2</sup>, 杨树林平均生物量约 52.042t/hm<sup>2</sup>。本项目评价范围内的槐树林、侧柏林参考该杂木林参数估算生物量,杨树林参考该杨树林估算生物量参数。

根据杨弦等《中国北方温带灌丛生物量的分布及其与环境的关系》(植物生态学报, 2017 年)可知,温带落叶灌丛和荒漠灌丛平均生物量分别为 14.4t/hm<sup>2</sup>、5t/hm<sup>2</sup>, 本项目评价区内猫头刺群系、珍珠柴群系和柠条锦鸡儿群系参考该荒漠灌丛参数估算生物量。

根据刘万弟、师斌、闫秀等《宁夏天然草原物种多样性和生物量对环境梯度响应研究》(中国草地学报, 2022 年)可知,宁夏荒漠草原的地上生物量为 116.98g/m<sup>2</sup>, 地下生物量为 85.27g/m<sup>2</sup>, 故总生物量为 2.0225t/hm<sup>2</sup>。本项目参考该参数估算的中亚紫菀木群系、猪毛蒿群系和短花针茅群系的生物量。

考虑粮耕地区域农作物具有连续耕作、收获特征,其生物量不予估算。评价区内各植被类型生物量估算结果见表 7.2-9。

表7.2-9 评价区植被生物量估算

序号	群系	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	生物量所占比重
1	槐树林	1.15	68.559	78.84	0.34%
2	杨树林	0.7	52.042	36.43	0.16%
3	侧柏林	119.1	68.559	8165.38	35.25%
4	柠条锦鸡儿群系	207.43	5	1037.15	4.48%
5	猫头刺群系	2025.61	5	10128.05	43.72%
6	珍珠柴群系	561.29	5	2806.45	12.11%
7	中亚紫菀木群系	7.08	2.0225	14.32	0.06%
8	猪毛蒿群系	309.75	2.0225	626.47	2.70%
9	短花针茅群系	134.98	2.0225	273	1.18%
10	农作物	1299.31	/	/	/
11	无植被区域	253.58	/	/	/
合计		4919.98	/	23166.09	100%

由上表可知，评价区植被总生物量约 23166.09t。其中猫头刺群系、侧柏林和珍珠柴群系生物量所占比重最大，占比分别为 43.72%、35.25%和 12.11%；其他群系生物量占比较小，分别不超过 5%。

## 7.2.4 陆生动物调查

### 7.2.4.1 调查研究方法

#### (1) 实地考察及访问调查

到评价现场进行实地考察，通过对当地有野外经验的农民进行访问，了解当地动物的分布、数量情况。

#### (2) 查阅相关资料

比照相应的地理纬度和海拔高度，查阅当地及相邻地区的有关科学研究和野外调查资料。综合实地调查、访问调查和资料，通过分析归纳和总结，从而得出本工程现场及周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

#### (3) 样线调查

##### ①样线设置及代表性、合理性

项目组于 2025 年 10 月在输电线路涉及生态敏感区段（西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线）设置了调查样线开展野生动物现场调查。本次生态红线评价区域的生境类型主要为针叶林、灌丛、草地和农田生境，每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中要求的二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条的要求，样线设置合理，调查样线布置具体见表 7.2-10 和附图 23。

表7.2-10 评价区各类动物样线基本情况

样线编号	长度(km)	起点经度(°)	起点纬度(°)	终点经度(°)	终点纬度(°)	生境类型
样方 1	1.11	105.3856392	37.2240689 7	105.3899396	37.23161316	农田、草地
样方 2	1.081	105.3824149	37.2283305 5	105.3869914	37.23668441	农田、草地
样方 3	1.02	105.3818492	37.2299951 7	105.3809672	37.23696409	农田、草地
样方 4	1.14	105.3906004	37.2566396 7	105.3834284	37.26322078	针叶林、灌丛、草地
样方 5	1.04	105.3820119	37.2736686 5	105.3890835	37.27801242	针叶林、灌丛、草地
样方 6	1.17	105.3887749	37.2919375 9	105.3834786	37.30098817	针叶林、灌丛、草地
样方 7	1.01	105.3899839	37.3174566 9	105.396482	37.32214143	灌丛、草地
样方 8	1.01	105.4033364	37.3100349 9	105.4063475	37.31661588	灌丛、草地
样方 9	1.05	105.4091778	37.3230698 6	105.401289	37.32014686	灌丛、草地

## ②样线调查技术方案

本次调查所设的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素，尽可能穿越当地野生动物的不同生境类型。哺乳类在样线两侧约 20m 的范围内进行调查，观察动物实体、痕迹、粪便；鸟类在样线两侧 200m 范围内进行调查，以观察鸟类实体、分辨鸣声为主；两栖类和爬行类动物在样线两侧 20m 以内开展调查，重点调查河流边缘等地带。调查内容涉及动物足迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等。调查人员以 1~1.5km/小时的速度记录样线附近所观察到的所有动物，记录物种名称、生境等信息。

### 7.2.4.2 动物主要栖息生境

根据《生物多样性观测技术导则》（HJ 710-2014）发布的一系列野生动物相关技术导则，参考拟建线路沿线土地利用和自然地理环境，将本项目评价区的野生动物主要生境划分为以下类型：

#### （1）针叶林

本项目评价区内的针叶林为侧柏林，属于人工种植树种。该群系结构分层明显，乔木层为侧柏，灌木层为柠条锦鸡儿，草本层为短花针茅。该生境主要分布有达乌尔黄鼠、长爪沙鼠等。

#### （2）灌丛

本项目评价区内的灌丛主要为柠条锦鸡儿灌丛，灌丛下层多生长着短花针茅，群

落结构简单。该生境主要分布有达乌尔黄鼠、长爪沙鼠等。

### （3）草地

本项目评价区内的草地主要以短花针茅、猪毛菜群系为优势种，常见伴生有披碱草、长芒草等禾本科植物。该生境主要分布有喜鹊、树麻雀等鸟类、达乌尔黄鼠、长爪沙鼠等小型兽类。

### （4）农田

本项目评价区内农田分布项目沿线的村庄及其附近，且在评价区内的分布较为分散。该生境人为干扰频繁，隐蔽条件较差，一些与人类共居的物种经常出没于该种生境。该生境主要分布有喜鹊、戴胜等小型鸟类和兽类。

#### 7.2.4.3 动物物种组成

本次穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，以农业生产为主，人类活动较频繁，受沿线人类生产生活影响，评价区内大型陆生野生动物极少，小型野生动物较多，野生动物一般为适应农耕地和居民点栖息的种类，种属单一，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的雀形目鸟类为主。根据现场踏勘和相关资料，本项目评价区主要野生动物约 16 种，其中爬行纲共 1 目 2 科 2 属 2 种，鸟纲共 3 目 6 科 6 属 6 种，哺乳纲共 3 目 6 科 8 属 8 种。现场调查期间未发现国家重点保护野生动物及濒危物种。

通过参考文献资料、实地调查等，在评价区分布的野生陆生脊椎动物种以鸟类和哺乳类为主，详见表 7.2-11。

表7.2-11 本项目评价区野生动物名录

序号	分类项目				中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级
	纲	目	科	属				
1	爬行纲	蜥蜴目	鬣蜥科	沙蜥属	荒漠沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	/	LC
2			蜥蜴科	麻蜥属	密点麻蜥	<i>Eremias multiocellata</i>	/	LC
3	鸟纲	雀形目	伯劳科	伯劳属	楔尾伯劳	<i>Lanius sphenocercus</i>	/	LC
4			鸦科	鹊属	喜鹊	<i>Pica pica</i>	/	LC
5			文鸟科	麻雀属	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	/	LC
6			棕鸟科	棕鸟属	灰棕鸟	<i>Spodiopsar cineraceus</i>	/	LC
7		犀鸟目	戴胜科	戴胜属	戴胜	<i>Upupa epops</i>	/	LC
8		鸡形	稚科	石鸡属	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	/	LC

序号	分类项目				中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级
	纲	目	科	属				
		目						
9	哺乳纲	啮齿目	仓鼠科	鼯鼠属	中华鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>	/	LC
10				沙鼠属	长爪沙鼠	<i>Meriones unguiculatus</i>	/	LC
11			松鼠科	黄鼠属	达乌尔黄鼠	<i>Spermophilus dauricus</i>	/	LC
12			鼠科	大鼠属	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	/	LC
13		鼠属		小家鼠	<i>Mus musculus</i>	/	LC	
14		兔形目	鼠兔科	鼠兔属	达乌尔鼠兔	<i>Ochotona dauurica</i>	/	LC
15			兔科	兔属	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	/	LC
16		猬形目	猬科	大耳猬属	大耳猬	<i>Hemiechinus auritus</i>	/	LC

#### 7.2.4.4 动物活动特征

##### (1) 爬行类

荒漠沙蜥是变温动物，其活动与温度等环境因素密切相关。通常在 4 月下旬出蛰，10 月中旬开始冬眠。每天清晨出洞晒太阳，体温升高到一定程度后开始觅食等活动，中午前后气温过高时会躲回洞穴避暑，下午气温下降后再次出洞活动，傍晚回洞休息。营穴居生活，一般筑洞于较板结的沙砾地斜面、沙丘和土埂上，亦有在砾石下者，洞穴挖筑于向阳的沙地处。食物主要是各类小昆虫，例如蚂蚁、鼠妇、瓢虫、椿象、步甲、甲虫及昆虫的幼虫等。

密点麻蜥为昼行性动物，白天外出觅食、晒太阳，通过日光浴提升体温以维持新陈代谢；夜间则躲入洞穴或沙下休息。夏季高温时，活动时间会调整为清晨和傍晚，避免正午暴晒；冬季气温降低时，可能进入短期蛰伏状态。其主要栖息于荒漠草原和荒漠，食物以小型无脊椎动物为主，如蚂蚁、甲虫、蜘蛛、蝗虫等，也会摄入少量植物种子或嫩叶。

##### (2) 鸟类

家燕：家燕体型纤细，虹膜深褐色喙短而宽扁，基部宽大呈三角形，黑色，近先端上喙具缺刻，口裂深，嘴须不发达跗跖和趾黑色，爪黑褐色。家燕的显著特征为蓝色的上体及深叉的尾羽。家燕喜欢栖息在人类居住的环境中常在村落附近、城乡周边的田野、河岸、房顶等处出没，也会成对或成群停落在树枝、电线杆上，或在农田上

空飞行。善飞行，常在栖息地 2 平方千米范围内活动。

楔尾伯劳：上体灰色，中央尾羽及飞羽黑色，翼表具大型白色翅斑。尾特长，凸形尾。楔尾伯劳主要栖息于低山、平原和丘陵地带的疏林和林缘灌丛草地，常单独或成对活动，主要以昆虫为食，也捕食小型脊椎动物。

喜鹊：多成对或结成大群活动，活动范围较广，在树林、田野、居民区频繁穿梭。白天活动，觅食时间长，食性多样，善于在地面行走觅食，也会在树上啄食果实、昆虫等，具有一定的领域性。

灰喜鹊：前额到颈项和颊部黑色闪淡蓝或淡紫蓝色光辉；喉白，向颈侧和向下到胸和腹部的羽色逐渐由淡黄白转为淡灰色；翕部和背部淡银灰到淡黄灰色，腰部和尾上覆羽逐渐转浅淡。灰喜鹊是平原和低山鸟类，常于树上、地面及树干上觅食金龟子、金针虫、椿象、步行虫、舟蛾、枯叶蛾、蜂、蝇、蚂蚁和松毛虫等昆虫，也吃植物果实、种子等。

树麻雀：多结群活动，除繁殖期外常集成大群。整天都较为活跃，在地面、草丛、树枝间频繁活动觅食，主要以谷物、草籽、昆虫等为食，活动范围多集中在人类居住区域及周边农田。

戴胜：多单独或成对活动，常在地面缓慢行走觅食。白天活动，主要以昆虫及其幼虫为食，会用细长的嘴在地面翻找食物，飞行时呈波浪状，较为缓慢。

石鸡：留鸟。该物种栖息于荒芜干旱和半干旱的山坡上，植被覆盖率低，偶尔有树木和很矮的灌木丛。白天活动，性喜集群，有时白天成群窜到靠近山坡的农田地中觅食，遇惊后径直地朝山上迅速奔跑。紧急情况下亦飞翔，飞翔能力强且迅速，但飞不多远即落入草丛或灌丛中。清晨和黄昏时，雄鸡常站在光裸的岩石上或高处引颈高声鸣叫，似“嘎嘎嘎……”或“嘎拉，嘎拉”声，故当地群众称之为“嘎嘎鸡”。开始鸣叫时比较缓慢，以后逐渐加快，并重复多次。

灰椋鸟：主要栖息于低山丘陵和开阔平原地带的疏林草甸、河谷阔叶林，散生在老林树的林缘灌丛和次生阔叶林，也栖息于农田、路边和居民点附近的小块丛林中。中国为黑龙江以南至辽宁、河北、内蒙古以及黄河流域一带的夏候鸟，迁徙及越冬时普遍见于东部至华南广大地区。性喜成群，除繁殖期成对活动外，其他时候多成群活动。常在草甸、河谷、农田等潮湿地上觅食，休息时多栖于电线上、电柱上和树木枯枝上。平原地区常结群活动，在山区多活动于开阔地段，接近农田、水田的林缘。飞行迅速，整群飞行。鸣声低微而单调。当一只受惊起飞，其他则纷纷响应，整群而起。

主要以昆虫为食，也吃少量植物果实与种子。

### （3）哺乳类

中华鼯鼠：体粗壮，眼退化，仅为一小眼点；吻短，无外耳壳；尾短，光裸或覆以稀疏的短毛；四肢粗短，前爪锐利发达，爪均长于相应的趾。喜栖息于土层厚，土质松软的土内，阴坡多于阳坡。终生营隐蔽生活，昼夜活动，繁殖期和越冬前贮藏食物时最活跃。怕光、避风。其植食性，喜食植物的多汁鲜嫩的块根、块茎等，有时亦将地上部分的茎、叶和种子拖入洞内取食。

长爪沙鼠：背毛棕灰色，腹毛灰白色，体侧和峡部毛色较淡。尾粗长，上被以密毛，尾端毛较长，集中成束。爪较长，趾端有弯锥形长而有力的爪，适于掘洞。其喜居沙质土壤的洞穴中，行动敏捷，群居，有贮食习惯；昼夜活动，下午和午夜为活动高峰期。长爪沙鼠是一种小型草食动物，主要采食植物幼芽、根须、籽实，采食时常采用半直立姿势。

褐家鼠：夜行性动物，夜间活动活跃。适应能力强，活动范围广泛，可在下水道、垃圾堆、居民区、农田等多种环境穿梭，善于游泳、攀爬和打洞，食性杂，几乎什么都吃。

达乌尔黄鼠：为地栖型松鼠科动物，通常栖息在以禾本科、菊科、豆科植物为主的典型草原低山丘陵或平原地带。主要栖居于景观开阔地区环境较干旱的沙质土壤地带及靠山的缓坡地带的干草原及其毗连的滩地上。

小家鼠：昼夜均活动，但夜间活动更为频繁。行动敏捷，善于攀爬、钻洞，活动范围多在人类居住场所及周边，如房屋、仓库等，以谷物、粮食制品、种子、昆虫等为食。

蒙古兔：蒙古兔昼夜皆活动，但以黄昏时分最为活跃。蒙古兔的数量较少，平原中的蒙古兔多栖息在盐生植物的半荒漠和荒漠草原、绿洲、或蒿属禾本科草原，以绿洲中的林丛、渠岸、休耕地等处。在山地多栖息于灌木草地和林丛中。活动昼型性，多在太阳下山前的黄昏和清晨太阳出山时活动。无固定洞穴，多在灌丛中营造半露天的浅窟安身。

大耳猬：体型较小，耳大、尖、钝圆，尾短，耳后至尾基部的体背覆以坚硬的棘刺，棘刺自基部至刺尖依次为暗褐色、白色、暗褐色、白色的节环，少数棘刺全为白色。大耳猬为荒漠、半荒漠地带刺猬的典型代表，常栖息于农田、庄园、乱石荒漠等处。大耳猬是杂食性动物，但主要以昆虫为主，有时也食鼠类、幼鸟、鸟卵等小动物。

另外，也吃一些植物的幼果、幼芽、薯类、花生、玉米等植物性食物。

#### 7.2.4.5 重点保护野生动物

本次调查期间，未在评价区内发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等重点保护野生动物。

#### 7.2.5 生态系统类型

本项目评价区生态系统情况见表 7.2-12 和附图 15。

表7.2-12 评价区生态系统类型

序号	生态系统类型		评价区	
	I级分类	II级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例
1	森林生态系统	阔叶林	1.85	0.04%
2		针叶林	119.10	2.42%
3	灌丛生态系统	阔叶灌丛	207.43	4.22%
4	草地生态系统	草原	3038.71	61.76%
5	湿地生态系统	河流	40.86	0.83%
6		农用池塘	7.58	0.15%
7		灌溉用沟、渠	1.48	0.03%
8	农田生态系统	耕地	777.26	15.80%
9		园地	522.05	10.61%
10	城镇生态系统	居住地	98.49	2.00%
11		工矿交通	59.40	1.21%
12	其他	裸地	45.77	0.93%
合计			<b>4919.98</b>	<b>100%</b>

根据上表分析，评价区内草地生态系统分布最广，占 61.76%；其次为农田生态系统和灌丛生态系统森林生态系统，占评价区面积分别为 26.41%和 4.22%；其他类型的生态系统占评价区比例较小，各占比均小于 3%。

#### 7.2.6 西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线调查

##### 7.2.6.1 生态保护红线基本概况

根据宁夏回族自治区人民政府《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），宁夏回族自治区生态保护红线总面积 12863.77km<sup>2</sup>，占国土总面积的 24.76%。宁夏回族自治区生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持 5 种生态功能类型，呈现 9 个片区分布。

本项目涉及穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线位于宁夏回族自治区南部，属于防风固沙重要区，主要分布在泾源县、隆德县、同心县、原州区、海原县。生态系统类型为森林生态系统。

### 7.2.6.2 本项目与生态保护红线相对位置关系

本工程输电线路部分穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线，穿越长度 7.127km，在该生态保护红线内拟建杆塔 15 基。

本项目穿越生态保护红线基本情况见表 7.2-12，本工程与西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线相对位置关系见附图。

表 7.2-12 本项目穿越生态保护红线基本情况

生态保护红线名称	位置	生态功能	本项目输电线路穿越长度	生态保护红线内拟建杆塔编号
西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	沙坡头区	防风固沙	天都山~中联宣和 330kV 双回线路穿越长度 7.127km	本次新建输电线路拟在该生态保护红线内建立杆塔 15 基，杆塔编号如下：XTG57、XTJ16、TG55、TG54、TG53、TJ15、TG51、TG50、TG49、TG48、TG47、TG46、TG45、TG44、TG43

### 7.2.6.3 本项目输电线路不可避免让生态保护红线分析

本项目天都山~中联宣和 330kV 双回线路穿越生态保护红线，该线路工程自天都山 750kV 变电站出线。天都山 750kV 变电站已三面被生态保护红线包围，本项目出线已尽可能避开生态保护红线，但由于区域现状的输电网络，本项目线路出线无法避让生态保护红线。根据尽可能避让或减少占用生态保护红线的原则，本项目输电线路经设计优化，在比选方案中选取了穿越生态保护红线长度最短的方案。

综上，本项目输电线路在无法避让生态保护红线时，选择了穿越长度最短、对生态环境扰动最小的最优路径方案。

### 7.2.6.4 本项目穿越生态保护红线现状

#### (1) 本项目在生态保护红线内的占地情况

本项目在西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线内总占地面积 4.1230hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 0.2852hm<sup>2</sup>，临时占地面积 3.8378hm<sup>2</sup>。本项目在生态保护红线内的具体占地情况见表 7.2-13。

表 7.2-13 本项目在生态保护红线内的占地情况一览表

项目		土地利用类型		合计
		天然牧草地	农村道路	
永久占地	塔基	0.2852	/	0.2852
	牵张场	0.2400	/	0.2400
临时占地	施工道路	1.9220	0.0009	1.9229
	索道操作场地	0.1473	0.0127	0.1600
	塔基施工场地	1.5149	0.0000	1.5149
	小计	3.8242	0.0136	3.8378
合计		<b>4.1094</b>	<b>0.0136</b>	<b>4.1230</b>

## （2）本项目穿越生态保护红线段评价区土地利用类型

本项目穿越生态保护红线段评价区总占地约 2840.40hm<sup>2</sup>，主要为天然牧草地和灌木林地，其占红线段评价区面积的比例分别为 89.26%和 5.16%；其次为乔木林地，占红线段评价区面积的 4.03%。

本项目穿越生态保护红线段评价区土地利用类型见表 7.2-14。

表7.2-14 本项目穿越生态保护红线段评价区土地利用类型一览表

序号	土地利用类型		评价区现状	
	一级类	二级类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例
1	耕地	旱地	13.96	0.49%
2	林地	乔木林地	114.56	4.03%
3		灌木林地	146.70	5.16%
4		其他林地	4.55	0.16%
5	草地	天然牧草地	2535.42	89.26%
6		其他草地	8.01	0.28%
7	交通运输用地	农村道路	13.03	0.46%
8	水域及水利设施用地	河流水面	4.13	0.15%
9		坑塘水面	0.04	0.00%
合计			<b>2840.40</b>	<b>100%</b>

## （3）本项目穿越生态保护红线段评价区的植被类型

本项目穿越生态保护红线段评价区的主要植被类型为猫头刺群系，占该红线段评价区的 86.86%；柠条锦鸡儿群系和侧柏林分别占红线段评价区的 5.16%和 4.19%。本项目穿越生态保护红线段评价区植被类型详见表 7.2-15。

表7.2-14 本项目穿越生态保护红线段评价区植被类型一览表

序号	植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例
1	乔木林	温带乔木林	人工经济林	侧柏林	119.11	4.19%
2	草原	温带荒漠草原	温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	柠条锦鸡儿群系	146.70	5.16%
3				猫头刺群系	2467.23	86.86%
4				短花针茅群系	76.20	2.68%
5	栽培植被			农作物	13.96	0.49%
6	/			无植被区域	17.20	0.61%
合计					2840.4	100%

## （4）本项目穿越生态保护红线段评价区植被生物量

本项目穿越生态保护红线段评价区植被生物量共约 21389.82t，本项目穿越生态保

护红线段评价区植被生物量估算见表 7.2-16。

表7.2-16 本项目穿越生态保护红线段评价区植被生物量估算一览表

序号	群系	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	生物量所占比重
1	侧柏林	119.11	68.559	8166.06	38.18%
2	柠条锦鸡儿群系	146.70	5	733.5	3.43%
3	猫头刺群系	2467.23	5	12336.15	57.67%
4	短花针茅群系	76.20	2.0225	154.11	0.72%
5	农作物	13.96	/	/	/
6	无植被区域	17.20	/	/	/
合计		2840.40	/	21389.82	100%

(5) 本项目穿越生态保护红线段评价区生态系统类型

项目评价范围内生态保护红线的主要生态系统类型为草地生态系统,约占该段生态保护红线面积的 89.54%;其次是灌丛生态系统,约占该段生态保护红线面积的 5.16%,详见表 7.2-15。

表7.2-15 本项目穿越生态保护红线段评价区生态系统类型一览表

序号	生态系统类型		评价区	
	I级分类	II级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区比例
1	森林生态系统	针叶林	119.11	4.19%
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	146.70	5.16%
3	草地生态系统	草原	2543.43	89.54%
4	湿地生态系统	河流	4.13	0.15%
5		农用池塘	0.04	0.00%
6	农田生态系统	耕地	13.96	0.49%
7	城镇生态系统	工矿交通	13.03	0.46%
合计			<b>2840.40</b>	<b>100%</b>

(6) 本项目穿越生态保护红线段的陆生动物调查

本次在本项目穿越生态保护红线段调查过程中未发现国家和自治区重点保护野生动物,该区域内以常见的达乌尔黄鼠、喜鹊、戴胜等小动物为主。

综上,本项目穿越生态保护红线段现状植被类型多为猫头刺、短花针茅群系、侧柏林和柠条锦鸡儿群系,该植被较为常见、分布范围广;生态系统主要为草地生态系统;该区域的动物也以常见的小型鸟类为主。

### 7.2.6.5 认定本工程符合生态保护红线内有限人为活动的意见

建设单位已委托第三方单位编制《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》。

### 7.2.7 区域主要生态问题

本项目所在区域位于《宁夏回族自治区生态功能区划》中的“II2④清水河下游平原、南山台子台地扬黄节流农田生态功能区”和“II2⑤香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区”。本项目所在生态功能区分区特征见表7.2-16，本项目与宁夏回族自治区生态功能区划位置关系见附图11。

表 7.2-16 本项目所在生态功能区分区特征表

一级区	二级区	功能区代号及名称	主要生态特点、问题及措施
中部台地、山间平原干旱风沙生态区	中部山间平原牧林农生态亚区	II2④清水河下游平原、南山台子台地扬黄节流农田生态功能区	本生态功能区位于清水河下游和南山台子，从 20 世纪七十年代开始引黄河水灌溉至今已几十年，农田林网已经形成，农田生态服务功能的质量和水平正在不断提高。本生态功能区的生态敏感问题是：水资源浪费严重，水土流失和草场退化。 应采取的治理措施有：加强扬水灌溉渠系的砌护，减少渗漏，推行畦灌、喷灌、滴灌等节水新技术；同时要注意发展草田轮作，增施有机肥，充分利用农作物秸秆进行氨化处理，发展舍养畜牧业。
		II2⑤香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区	香山属中低山地貌，植被为荒漠草原类型，以猫头刺、短花针茅等旱生植物为主，覆盖度只有 10~30%，香山地区有大面积干旱草场，是中卫山羊的放牧基地，保护好荒漠草原和保护中卫山羊物种资源十分重要。 本区的生态敏感问题是草场退化。 其治理措施是先禁牧，雨季补种优质牧草，提高草场质量。香山地区三乡的坡耕地应全部退耕种草，建立人工草场，保护和发展中卫山羊的传统优势。

根据上表可知，本项目所在区域存在主要环境问题是：水资源浪费严重、水土流失和草场退化等。

本项目占地面积小，施工周期短，施工结束后及时进行土地整治恢复原有土地功能，对周边生态环境影响较小。本项目已编制土地复垦相关报告，施工结束后对沿线耕地、林地和草地进行复垦，对周边农业生态影响可接受。

## 7.3 生态影响预测与评价

### 7.3.1 对土地利用的影响分析

#### 7.3.1.1 对永久占地的影响

本项目永久占地为输电线路塔基永久占地。本项目永久占地面积 1.70hm<sup>2</sup>，占地面积较小，占评价区面积的 0.04%。本工程建设前后，土地类型的主要变化是少部分旱地、水浇地、天然牧草地和其他草地土地类型变更为公用设施用地。本工程建成前后减少的其他草地占评价区地类的比例很小，因此项目的建设对整个评价区而言，不会导致沿线

土地利用格局发生明显变化。

### 7.3.1.2 对临时占地的影响

本项目施工期临时占地主要包括塔基施工场地、牵张场和跨越场、施工道路等，占地类型主要为旱地、水浇地、天然牧草地和其他草地等。工程占地会破坏一定植被，所以在项目施工期结束后，要及时进行土地复垦、恢复原有土地功能，在采取相关措施后，临时占地整体上不会改变评价区内现有土地利用类型的基本格局。

本项目临时占地涉及占用永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制了《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程临时用地占用永久基本农田的不可避让性论证报告》，对本项目临时用地占用永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证。设计阶段通过优化线路路径，尽量避让成片的农业生产区，无法避让时尽量缩短穿越农田的长度；线路穿越农田时应尽量避免在永久基本农田内立塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。因此，本项目对永久基本农田的影响较小。

### 7.3.2 对植物及植被影响分析

本项目对植被的影响主要在施工期。影响主要表现为：①工程占地或扰动直接破坏植被，导致植物种群数量、物种丰富度、群落结构、分布范围受到一定影响；②工程占地或施工活动、物料堆放会改变土壤等的理化性质，使植物生境面积减少或生境质量受到暂时性破坏，影响植物生长、扩散；③植物个体或生境遭到破坏，导致植被覆盖度下降，生态系统功能受到一定影响。

#### 7.3.2.1 对植被类型的影响

评价区内猪毛蒿群系、短花针茅群系、猫头刺群系等均为当地常见种，扩散能力强、分布范围广。此外，评价区内植被群落结构简单，在本地区广泛分布，群落类型非特有类型。因此，本项目建设对评价区内植被的影响很小。

#### 7.3.2.2 对植被生物量的影响

本项目工程永久占地面积  $1.70\text{hm}^2$ ，占评价区总面积  $4665.17\text{hm}^2$  的  $0.04\%$ ，因此能够造成的植被生物量的损失很小。

### 7.3.3 对动物的影响

#### 7.3.3.1 施工期对动物的影响

工程基础开挖、立塔架线等施工作业，可能会影响沿线野生动物生境，施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。但输电线路工程单

个塔基占地少，施工时间短，施工点分散，施工强度小，工程建设仅对沿线局部区域（主要为塔基施工区、牵张场等施工临时用地）植被造成破坏和影响，不会造成野生动物生境和栖息地大面积减少；同时野生动物栖息环境和活动范围较大，食性广泛，且有较强迁移能力，只要工程建设过程中加强施工管理、杜绝人为捕猎，工程建设对线路沿线区域野生动物不会造成明显影响。

#### 7.3.3.2 营运期对动物的影响

输变电工程建设完成后不会新增占地、破坏动植物生境。运行期输电线路横亘在空中，而两栖类、爬行类、兽类均生活在地面，空间环境上并无交集，因此输变电工程在运行期间对陆生动物的整体影响很小。输变电工程运行期的主要生态影响是对鸟类的影响，由于线路杆塔和导线高度较高，可能会致使鸟类在飞行过程中发生撞击或由于鸟类的停落发生触电情况，为尽可能减少鸟类伤亡，需在输电线路路上安装驱鸟器和防碰撞装置，以降低输电线路运行期对鸟类的影响。

输变电工程运行期人为活动影响减弱，污染减少，工程占地区的部分区域自然环境逐步得到恢复，在施工期迁移减少的动物将逐渐回到现状区域附近，评价区域均为常见动物，受到的影响很小。

#### 7.3.4 对生态系统的影响分析

项目建成后生态系统类型面积减少的是草地生态系统和农田生态系统，该生态系统类型在评价区分布广泛且常见。本项目施工结束后将进行绿化或植被恢复，伴随着新的植物种类侵入空白生态位和群落的自然演替，将大大弥补生态功能损失。因此工程建设对区域生态系统结构和功能不会造成明显影响，区域生态系统可维持相对稳定、保持动态平衡。

#### 7.3.5 对农业生态环境的影响分析

本项目输电线路经过地区部分区域为耕地，会对农业生态环境带来一定影响。本项目临时占地涉及占用永久基本农田，建设单位已委托第三方单位编制了《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程临时用地占用耕地和永久基本农田的不可避免性及对耕作影响的论证报告》，对本项目临时用地占用永久基本农田的不可避免性以及耕作的影响进行论证，并报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。

设计阶段通过优化线路路径，尽量避让成片的农业生产区，无法避让时尽量缩短穿越农田的长度；线路穿越农田时应尽量避免在永久基本农田内立塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。

施工临时占地主要为塔基开挖土方占地、临时道路、牵张场、临时材料堆放场等。临时占地对农业生态环境的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，不利的环境影响可以得到逐步消除。施工期应对毁坏的青苗给予赔偿，采取塔基设置施工限界措施、临时材料堆放及临时堆土布设在植被较少的区域且要铺设彩条布对地表进行隔离，施工结束后及时清理施工现场等措施后，对农业生态环境的影响很小。

### 7.3.6 对西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线的影响

#### 7.3.6.1 对生态保护红线防风固沙的影响

清除植被、表土剥离和临时土方堆放等环节均可能会导致水土流失的发生，影响区域防风固沙效果。本项目在红线内的占地面积小，合理安排施工时间，尽可能避开雨季在生态保护红线内施工，减少雨水冲刷对区域水土流失的影响。此外，严格控制施工作业面，减少红线内土地的扰动区域。在西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线评价区内施工时，需优先清表土方，并将清表产生的表土集中临时堆放、进行苫盖，必要时使用装沙土的编织袋作为护坡；若施工临时堆土堆放时间超过 3 个月，应对临时堆土进行苫盖、定期洒水保湿、播撒草籽（易成活、生长快的乡土种）进行临时植被恢复；若预计临时堆土堆放期超过 6 个月，还需配套临时排水沟、草方格、沙障等水土保持、防风固沙措施。施工结束后及时进行土地整治、恢复原有土地功能。采取上述措施后能尽可能维持生态保护红线区防风固沙的生态效果。

#### 7.3.6.2 对生态保护红线内动植物的影响

##### （1）对生态保护红线内植物的影响

本项目在该生态保护红线内的永久占地为塔基占地，临时占地为塔基施工场地、跨越场和施工道路。本项目属于线性工程，总体占地面积较小。本项目穿越该生态保护红线评价区的植被类型以猫头刺群系和短花针茅群系为主，植物群落种类较为单一，群落在区域十分常见且分布广泛。本项目在该生态保护红线区域的塔基占地小，对植被的影响有限且可控。施工结束后及时进行土地整治恢复原有土地功能，因此对评价区内生态保护红线植被影响很小。

##### （2）对生态保护红线防风固沙功能的影响

本项目穿越生态保护红线，但本项目非连续性占用生态保护红线，且占地面积较小，施工过程中严格控制施工作业区域，施工结束后按照原有土地类型和土地功能进行生态恢复。因此，本项目对生态保护红线内的植被、土壤等造成破坏是有限的、可

接受的，故不会影响该生态保护红线区域内的防风固沙功能。

### 7.3.6.3 对生态保护红线生物量的影响

表 7.3-1 本项目评价区内生态保护红线的植被生物量估算

序号	群系	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	生物量所占比重
1	侧柏林	85.34	68.559	5850.83	60.54%
2	柠条锦鸡儿群系	26.06	5	130.3	1.35%
3	猫头刺群系	520.98	5	2604.9	26.95%
4	短花针茅群系	533.27	2.0225	1078.54	11.16%
5	农作物	0.002	/	/	/
6	无植被区域	4.42	/	/	/
合计		<b>1170.07</b>	/	<b>9664.57</b>	<b>100%</b>

本项目评价范围内生态保护红线植被生物量约 9664.57t。本项目在该生态保护红线区域的塔基占地小，本项目建成后，按照原有土地功能进行生态恢复，因此对该生态保护红线区域生物量的影响很小。

### 7.3.6.4 对生态保护红线生态系统的影响

本项目施工前对农田生态系统区域的表土进行剥离，施工结束后经过土地整治、恢复表土，可继续正常种植农作物。因此，本项目仅在施工期对农田生态系统起到占用影响，施工结束后不会影响农田生态系统。

本项目所在区域草地生态系统、灌丛生态系统和森林生态系统的植被类型为猫头刺群系、短花针茅群系、侧柏林和柠条锦鸡儿群系，这些群系是区域常见的主要群系且分布广泛，因此本项目结束施工期对草地、灌木林地和乔木林地的占用后，及时进行土地整治恢复原有土地功能，对生态系统影响很小。

### 7.3.7 对中卫市野生蒙古扁桃保护区的影响分析

本项目永久和临时用地均不占用中卫市野生蒙古扁桃保护区，但本项目施工区域与中卫市野生蒙古扁桃保护区相邻，且评价范围内有蒙古扁桃的分布。若本项目施工区超出施工允许范围，可能会造成蒙古扁桃植株死亡及其生境破坏。

本项目施工区需要划定施工范围，设置围挡、围栏或警示带等限界措施，设置明显的边界标识，严禁施工人员和机械超出范围作业；同时，在施工区域内张贴蒙古扁桃照片，施工过程中若发现蒙古扁桃，应采取就地保护措施，张贴重点保护野生植物照片、设置保护围栏和警示标识，制定相关施工保护方案，防止施工活动对其造成损伤；对于施工区域确实无法避开的重点保护野生植物，应上报上级林业和草原、农业等相关主管部门，申请办理相关移植手续，在取得相关主管部门同意意见后，制定移植方案，在专

业人员的指导下，应选择合适的时间和方法进行异地移植，并做好移植后的养护和监测工作，若有要求，需定期向主管部门汇报监测结果。

在采取上述措施后，本项目对中卫市野生蒙古扁桃保护区的影响可控。

## 7.4 生态保护措施

本工程的实施将对工程建设区域生态产生一定影响，应采取积极的避让、减缓措施。按照生态恢复原则，应遵循“避让、减缓、修复、补偿”的顺序，能避让的尽量避让，不能避让则采取措施减缓，减缓不能生效的，制定修复和补偿方案。本次评价提出以下生态保护措施：

### 7.4.1 设计阶段生态保护措施

①对于变电站，提高加工工艺，防止尖端放电和电晕，降低电磁环境影响。

②对产生噪声的电气设备，在设备招标时按国际标准、国家标准从严加以控制。合理选择导线截面和相导线结构，以降低可听噪声水平。

③工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

④线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔和带小转角的直线塔等优化设计避开陡坡和不良地质段。输电线路对陡坡的避让有助于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优先考虑原状土基础：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。

⑥丘陵地区全方位高低腿设计：由于线路沿线经过丘陵地区，地形高低起伏，输电线路铁塔各个塔腿所处的地面往往高低不一，为减小开挖面，主体工程设计了全方位高低腿，铁塔四条腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低基础使用以适应塔位原地形，这样基本上不需降低基础的施工基面，既可减少大量土石方开挖和水土流失，又能将附近植被的损坏程度降到最低。

⑦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，基面范围的确定与地质条件、杆塔类型、基础的作用力、基础类型及计算方法等因素有关。对特殊情况，如转角大的耐张转角塔内角侧和终端转角塔线路的永久性下压基础，基面范围可比永久性上拔腿基础小些。

⑧优化线路路径，尽量避让成片的农业生产区，无法避让时尽量缩短穿越农田的长度；线路穿越农田时应尽量避免在永久基本农田内立塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。

⑨对于输电线路通过抬高导线架设的方式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。

⑩对部分林区、道路不可达区域使用索道施工，避免开山修路，最大程度避免砍伐林木、破坏植被和扰动地表。

## 7.4.2 施工期生态保护措施

### 7.4.2.1 变电站

- (1) 严格控制施工活动范围，临时占地布置于站内；
- (2) 对施工过程中可能产生的裸露表土进行苫盖。
- (3) 施工结束后，及时恢复扩建场地施工破坏的铺砌块地坪。

### 7.4.2.2 输电线路

(1) 合理组织施工，减少临时占地面积；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

(2) 施工时应先对表土进行剥离，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。

(3) 施工时应根据设计要求合理布设铁塔和牵张场等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域，利用现有道路，减轻对地表植被的影响。

(4) 线路跨越河道、冲沟均采用高跨一档方式通过。跨越河流、冲沟的施工场地应远离河道、冲沟，在施工场地周围设置围挡、泥浆池、沉淀池等，防止施工中产生泥浆水进入周边水体。

(5) 挂线时用张力机和牵引机紧、放输电线路，以减少树木的砍伐和植被的破坏。

(6) 塔基处施工开挖的土石方，应集中堆放保存，临时堆土需要采取密目网苫盖措施，施工结束后全部回填。施工过程中，对临时堆土采取密目网苫盖措施，降低水土流失。

(7) 在农田施工时，临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。同时对毁坏的青苗要给予赔偿，临时占地区域施工结束后及时进行复耕。

（8）针对不同施工场地的生态保护措施如下：

**塔基施工场地：**施工前对建筑物压占区域进行表土剥离，表土集中存放并进行苫盖；施工过程中对施工临时道路进行洒水抑尘，临时堆土采取防尘网苫盖措施；施工结束后对扰动区域进行土地整治及植被恢复。

**牵张场及跨越场：**对牵张场及跨越场施工扰动区域，施工过程中采用彩条布对施工区域进行铺垫，保护植被。

**施工道路：**施工前对占用草地、林地等区域进行表土剥离，表土集中存放并进行苫盖；施工过程中对施工道路采取洒水抑尘措施；施工结束后对扰动区域进行土地整治、植被恢复。

**索道施工场地：**对牵张场及跨越场施工扰动区域，施工过程中采用彩条布对施工区域进行铺垫，保护植被。

植被恢复应根据当地原有地形地貌进行林、灌、草结合的方式恢复。植被避免引入外来入侵物种，应尽可能选择播种、栽植容易、成活率高、生长速度快的乡土种。

在落实以上措施后，本项目施工期对周围生态环境影响较小。

#### 7.4.2.3 生态保护红线区域和中卫市野生蒙古扁桃保护区区域的生态保护措施

除遵守以上生态保护措施以外，施工期在生态保护红线区域和中卫市野生蒙古扁桃保护区区域应同时落实以下有关水土流失的生态保护措施：

①**控制施工范围：**严格控制施工范围，采取围挡、围栏或警示带等限界措施，设置明显的边界标识，严禁施工人员和机械超出范围作业。

②**合理安排施工时间，**尽量避开野生动物的繁殖期、迁徙期等敏感时期，减少对生物活动的干扰。

②**除已取得相关许可的施工区域外，**禁止采摘、砍伐生态保护红线内的植物。

③**在生态保护红线评价区内施工时，**优先清表土方，并将清表产生的表土集中临时堆放、进行苫盖，必要时使用装沙土的编织袋作为护坡；若施工临时堆土堆放时间超过 3 个月，应对临时堆土进行苫盖、定期洒水保湿、播撒草籽（易成活、生长快的乡土种）进行临时植被恢复；若预计临时堆土堆放期超过 6 个月，还需配套临时排水沟、草方格、沙障等水土保持、防风固沙措施。

④**施工现场张贴蒙古扁桃照片、**设置保护围栏和警示标识，制定相关施工保护方案，防止施工活动对其造成损伤；施工过程中若发现蒙古扁桃，应采取就地保护措施；对于施工区域确实无法避开的重点保护野生植物，应上报上级林业和草原、农业等相

关主管部门，申请办理相关采集手续，在取得相关主管部门同意意见后，制定移植方案，在专业人员的指导下，应选择合适的时间和方法进行异地移植，并做好移植后的养护和监测工作，若有要求，需定期向主管部门汇报监测结果。

⑤施工结束后，及时进行土地整治，回覆表土，按原有土地类型和土地功能进行生态恢复。植被恢复时，禁止选用外来入侵物种，宜选择成活率高、生长速度快的乡土种植物进行种植。

### 7.4.3 运行期生态影响缓解措施

通过在输电线路上安装驱鸟器和防碰撞装置降低鸟类碰撞/触电风险，减少输电线运行期对鸟类的影响。项目运行单位应制定生态跟踪监测计划，配合相关部门，完善生态保护措施，定期对沿线植被生态保护和防护措施及设施进行检查，加强维护，实施跟踪，及时修复遭破坏的设施，了解生态恢复效果，及时采取后续措施。在生态保护红线区域加强现场生态检查与监测，完善生态恢复等各项项目措施，加强与生态保护红线管理部门的联系，及时强化生态保护措施。

## 7.5 生态监测及环境管理

### 7.5.1 生态监测

生态监测可委托有资质和丰富经验的单位完成，结合项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，重点监测工程穿越的生态敏感区。针对本项目跨越生态敏感区（西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线）输电线路开展生态监测，监测时间为施工期、运行初期（投产运行后2年内）和运行期。生态监测计划见表7.5-1。生态监测布点图可参照图7.2-2。

表 7.5-1 生态监测计划

阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	备注
施工期	项目施工扰动区，重点监测生态保护红线内施工扰动区	物种组成；群落类型和结构	施工期总计1次	野外调查法、遥感分析法等	重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如重要物种的分布变化、植物群落变化等
运行初期	项目施工扰动区，重点监测生态保护红线内工程占地区	物种组成；群落类型和结构	运行初期总计1次	野外调查法、遥感分析法等	重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等
运行期	项目施工扰动区，重点监测生态保护红线内工程占地区	物种组成；群落类型和结构	运行期总计1次（第5~10年之间）	野外调查法、遥感分析法等	

### 7.5.2 环境管理

根据国家环境保护管理规定，工程施工期间在工程管理机构之中应设置专门环保机构，安排专业环保人员负责各标段施工中的环境管理工作。工程环境管理机构由领导、组织、实施、协助、咨询等五部分机构组成。各机构间应紧密联系、分工明确、相互独立、互相协调。

#### （1）施工期环境管理

1) 本工程施工招标应选择具有较强生态保护意识、掌握无人机等有利于生态环保新技术的施工单位。

2) 施工前对施工人员和监理人员进行生态保护培训，施工过程中做好施工现场管理工作，并根据需要请相关管理机构对生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展生态环境保护的技术指导，协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、耕地、草地恢复等相关问题。

3) 在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

4) 施工方在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

5) 在生态敏感区进行施工时，施工前期应加强对施工人员进行生态保护红线相关法律法规等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。

#### （2）运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门。环境管理部门的职能为：

1) 制定和实施各项生态环境监督管理计划；

2) 建立生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报；

3) 不定期地巡查线路各段，特别注意保护环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

## 8 环境保护设施、措施分析与论证

### 8.1 环境保护设施、措施分析

#### 8.1.1 设计阶段环境保护设施、措施分析

##### 8.1.1.1 变电站

###### （1）站址选址避让措施

本工程宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程在已建宁安 330kV 变电站内预留场地建设，不涉及选址问题。

###### （2）电磁环境保护措施

优化配电装置与母线布置，屏蔽部分电气设备，降低局部电磁叠加；提高加工工艺，防止尖端放电和电晕，降低电磁环境影响。

###### （3）扬尘防治措施

施工单位在施工过程中，应及时对场地平整、基础开挖等产生扬尘较大的作业面定期洒水，以减少扬尘对周围环境的影响。

###### （3）噪声防治

按照《建筑施工场界噪声限值标准》（GB12523-2011）的有关规定，应要求施工单位对作业时间加以严格限值，使高噪声机械设备尽量避免夜间作业，减少噪声的影响。

###### （4）生态保护措施

施工结束后，恢复扩建场地施工破坏的铺砌块地坪。

##### 8.1.1.2 输电线路

###### ①选线时的设计优化

工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

###### ②尽量避开陡坡和不良地质段

线路选线和塔基定位时，塔位尽量避开陡坡和不良地质段。通过选用转角塔和带小转角的直线塔等优化设计避开陡坡和不良地质段。输电线路对陡坡的避让有助于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。

###### ③优先考虑原状土基础

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丘陵地区全方位高低腿设计

由于线路沿线经过丘陵地区，地形高低起伏，输电线路铁塔各个塔腿所处的地面往往高低不一，为减小开挖面，主体工程设计了全方位高低腿，铁塔四条腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低基础使用以适应塔位原地形，这样基本上不需降低基础的施工基面，既可减少大量土石方开挖和水土流失，又能将附近植被的损坏程度降到最低。

## ⑤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，基面范围的确定与地质条件、杆塔类型、基础的作用力、基础类型及计算方法等因素有关。对特殊情况，如转角大的耐张转角塔内角侧和终端转角塔线路的永久性下压基础，基面范围可比永久性上拔腿基础小些。

⑥优化线路路径，尽量避让成片的农业生产区，无法避让时尽量缩短穿越农田的长度；线路穿越农田时应尽量避免在永久基本农田内立塔，确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。

⑦对部分林区、道路不可达区域使用索道施工，避免开山修路，最大程度避免砍伐林木、破坏植被和扰动地表。

⑧对于输电线路通过抬高导线架设的方式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。本项目输电线路导线最低对地高度一览表见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目输电线路导线最低对地高度一览表

序号	输电线路架设方式	导线最低对地高度(m)		备注
		非居民区	居民区	
1	330kV 单回线路	7.5	13.5	
2	330kV 双回线路	7.5	14.5	
3	本项目 330kV 单回线路 跨越 330kV 单回线路	38.7	/	
4	本项目 330kV 双回线路 跨越 330kV 单回线路	19.25	/	
5	本项目 330kV 单回线路 钻越拟建 330kV 单回线路	8	/	被钻越的黄河~中金中卫智算 330kV 单回线路导线对地高度 不低于 24.5m
6	本项目 330kV 双回线路 钻越 750kV 单回线路	7.5	/	
7	本项目 330kV 单回线路 并行 330kV 单回线路	/	13.5	

## 8.1.2 施工期环境保护设施、措施分析

### 8.1.2.1 变电站

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程施工期不新增临时用地，施工人员在变电站周围租房居住，生活污水和生活垃圾利用当地已有的污水处理系统进行处理。施工期采用商品混凝土，不产生施工废水。

### 8.1.2.2 输电线路

本工程输电线路施工期关注的主要环境问题：施工产生的扬尘、废水、噪声、固体废物、植被破坏、土地占用、水土流失对周围环境的影响，具体环保措施如下：

#### （1）施工扬尘

①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进行遮盖。基坑开挖完工后，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间，以减少扬尘的产生。

②线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

③当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

④拆除工程施工前需设置施工围挡，减少拆除作业中可能产生的扬尘外溢；根据施工现场情况，进行洒水抑尘，减少扬尘的产生。塔基拆除清除的建筑垃圾集中堆放并及时进行遮盖。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

⑤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；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

⑥施工车辆驶出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。

#### （2）施工废污水

①输电线路施工采用商品混凝土，无搅拌废水产生。塔基基础施工主要采用挖孔基础、灌注桩基和直柱基础，在进行塔基基础施工时，会有少量的泥浆水产生，施工期会设置泥浆池、沉淀池来处理泥浆水，处理后回用，不外排。产生的废弃泥浆沉淀干化后按照当地环卫部门要求及时送往指定建筑垃圾场处置。

②线路跨越河道、冲沟均采用高跨一档方式通过，不在河道范围内立塔。施工中的临时堆土点应远离河道、冲沟。

③合理安排工期。建设期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀。如无法完全避开雨季，应采取临时挡护和覆盖措施，防止水土流失。

④施工中的临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水源保护区内弃土弃渣。

⑤采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀造成水土流失。

⑥输电线路的塔基施工为分段进行，本项目不单独设置施工生产生活区，线路施工人员在沿线施工点附近的村庄租住，其生活污水利用租住地污水处理措施处理。

⑦及时维护施工机具，若施工过程中发生漏油，应及时收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

### （3）施工噪声

①选用低噪声设备，加强设备保养，减少噪声的产生。

②在声环境保护目标附近的塔基施工时，需按照《中华人民共和国噪声污染防治法》要求，采用低噪声设备并禁止午间（12:00~14:00）和夜间施工；同时施工场地应选择远离声环境保护目标的一侧布设、施工区域设置不低于 2.5m 隔声围挡（隔声降噪效果不低于 9.1dB(A)）等噪声防治措施。

③位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

④运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应当做到轻拿轻放。

### （4）固体废物

①施工人员产生的生活垃圾依托租住地生活垃圾收集设施集中收集后，按当地环卫部门要求及时送往指定生活垃圾场处置。

②施工期塔基开挖产生的土方大部分进行回填，少量余土用于临时占地恢复使用，故输电线路全线无弃土产生。

③废包装材料可回收利用进行回收利用，不可回收利用的集中收集后送往当地主管部门指定的垃圾处理场进行处置。

### （5）生态保护措施

①施工前按国家和自治区规定办理耕地、草地、林地等使用相关审核审批手续。

②合理组织施工，减少临时占地面积；控制施工范围：严格控制施工范围，采取围挡、围栏或警示带等限界措施，设置明显的边界标识，严禁施工人员和机械超出范围作业。

③施工时应先对表土进行剥离，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。

④施工时应根据设计要求合理布设铁塔和牵张场等临时占地，尽可能布置在植被稀少的区域，利用现有道路，减轻对地表植被的影响。

⑤线路跨越河道、冲沟均采用高跨一档方式通过。跨越河流、冲沟的施工场地应远离河道、冲沟，在施工场地周围设置围挡、泥浆池、沉淀池等，防止施工中产生泥浆水进入周边水体。

⑥挂线时用张力机和牵引机紧、放输电线路，以减少树木的砍伐和植被的破坏。塔基处施工开挖的土石方，应集中堆放保存，临时堆土需要采取密目网苫盖措施，施工结束后全部回填。施工过程中，对临时堆土采取密目网苫盖措施，降低水土流失。

⑦在农田施工时，临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。同时对毁坏的青苗要给予赔偿，临时占地区域施工结束后及时进行复耕。

⑧合理安排施工时间，尽量避开野生动物的繁殖期、迁徙期等敏感时期，减少对生物活动的干扰。

⑨在生态保护红线评价区内施工时，优先清表土方，并将清表产生的表土集中临时堆放、进行苫盖，必要时使用装沙土的编织袋作为护坡；若施工临时堆土堆放时间超过 3 个月，应对临时堆土进行苫盖、定期洒水保湿、播撒草籽（易成活、生长快的乡土种）进行临时植被恢复；若预计临时堆土堆放期超过 6 个月，还需配套临时排水沟、草方格、沙障等水土保持、防风固沙措施。

⑩施工现场张贴蒙古扁桃照片、设置保护围栏和警示标识，制定相关施工保护方案，防止施工活动对其造成损伤；施工过程中若发现蒙古扁桃，应采取就地保护措施；对于施工区域确实无法避开的重点保护野生植物，应上报上级林业和草原、农业等相关主管部门，申请办理相关采集手续，在取得相关主管部门同意意见后，制定移植方案，在专业人员的指导下，应选择合适的时间和方法进行异地移植，并做好移植后的养护和监测工作，若有要求，需定期向主管部门汇报监测结果。

施工结束后，及时进行土地整治，回覆表土，按原有土地类型和土地功能进行生态恢复。植被恢复时，禁止选用外来入侵物种，宜选择成活率高、生长速度快的乡土种植物进行种植。

### ⑪ 针对不同施工场地的生态保护措施如下：

**塔基施工场地：**施工前对建筑物压占区域进行表土剥离，表土集中存放并进行苫盖；施工过程中对施工临时道路进行洒水抑尘，临时堆土采取防尘网苫盖措施；施工结束后对扰动区域进行土地整治及植被恢复。

**牵张场及跨越场：**对牵张场及跨越场施工扰动区域，施工过程中采用彩条布对施工区域进行铺垫，保护植被。

**施工道路：**施工前对占用草地、林地等区域进行表土剥离，表土集中存放并进行苫盖；施工过程中对施工道路采取洒水抑尘措施；施工结束后对扰动区域进行土地整治、植被恢复。

**索道施工场地：**对牵张场及跨越场施工扰动区域，施工过程中采用彩条布对施工区域进行铺垫，保护植被。

**杆塔：**安装驱鸟器和防碰撞装置降低鸟类碰撞/触电风险，减少输电线路运行期对鸟类的影响。

植被恢复应根据当地原有地形地貌进行林、灌、草结合的方式恢复。植被避免引入外来入侵物种，应尽可能选择播种、栽植容易、成活率高、生长速度快的乡土种。

在落实以上措施后，本项目施工期对周围生态环境影响较小。

## 8.1.3 运行期环境保护设施、措施分析

### 8.1.3.1 变电站

#### （1）电磁防治措施

对项目进行巡视、维护、检修，加强监督管理，进行电磁环境监测等措施。

#### （2）废水治理措施

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活污水。

#### （3）噪声防治措施

加强监督管理等措施，定期进行监测。

#### （4）固体废物防治措施

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活垃圾产生量。

#### （5）环境风险防治措施

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程本期不新增带油设备，因此不增加环境风险。

### 8.1.3.2 输电线路

加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作。建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。线路巡检人员，沿固定巡检路线行驶，减少运行期对生态环境的影响。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，必要时进行补植。

## 8.2 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、国土资源等相关政府部门的意见，取得线路通过地区规划部门等单位的同意，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，即在输电线路选线时结合当地区域总体规划，尽量避开有关环境敏感区域。在不可避让穿越生态保护红线的情况下，本项目选择了对周边生态环境影响更小的线路路径，并取得了政府部门对本工程符合生态保护红线内有限人为活动的认定意见，同时在施工时采取了有针对性的生态保护措施，尽量减少对生态保护红线区域的生态影响。

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。

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。

## 8.3 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资 19429 万元，工程环保投资估算为 615 万元，占工程总投资的 3.17%。本项目环保投资估算见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目环保投资一览表

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（万元）
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 and 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	50
2	施工期	密目网、施工围挡、围栏、固体废物运输车、泥浆池、沉淀池、警示标志、驱鸟器和防撞装置	扬尘: 采取洒水抑尘, 密目网遮盖、运输车辆除泥除尘、苫盖等措施、设置施工围挡。	建设单位	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; 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, 严格按照环评环境影响评价及环境保护专项设计落实各项环保措施。	15
			施工废水: 设置泥浆池、沉淀池, 回用不外排。			15
			噪声: 选用低噪声设备, 加强保养, 声环境保护目标附近塔基施工设置隔声围挡。			10
			固废: 施工人员产生的生活垃圾分类收集至垃圾桶后, 安排运往指定地点处置。			5
			生态保护: 表土剥离、表土回填, 设置围栏、播撒草籽、植被恢复、驱鸟器和防撞装置、生态监测等。			450
其他: 警示标志、竣工环保验收	40					
3	运行期	/	(1) 制定环境监测计划、环境保护制度并实施; (2) 检查输电设施运行情况, 保证设施正常运行; (3) 开展运行期生态监测。	运维单位	运维单位设置环境管理部门, 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。	30
<b>环保投资合计</b>						<b>615</b>
<b>项目总投资</b>						<b>19429</b>
<b>环保投资比例</b>						<b>3.17%</b>

## 9 环境管理与监测计划

项目的建设将不同程度地会对线路附近的自然环境造成一定的影响，根据输变电项目的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测和环境调查，并应用监测及调查得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、运行主管单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

#### 9.1.2 施工期环境管理

##### （1）环境管理机构

建设单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

##### （2）施工期环境管理

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负责管辖范围内电网建设项目环境保护“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制订项目施工组织方案时，明确施工期施工单位的责任并落实环保措施。在同施工单位签订项目施工承包合同时，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。建设单位定期或不定期对施工单位环保管理情况进行督查。
- ⑦加强公众沟通和科普宣传，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

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：

①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》《中华人民共和国噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《宁夏回族自治区生态环境保护条例》《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》《宁夏回族自治区大气污染防治条例》《宁夏回族自治区水污染防治条例》等有关环保法律法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

②根据施工图环境保护专项设计和项目环境保护管理策划以及国家电网有限公司、国网宁夏电力有限公司中卫供电公司相关要求，编制环境保护施工方案。针对本项目产生的建筑垃圾编制建筑垃圾处理方案，采取相应污染防治措施，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监督检查和沟通协调工作

### 9.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，项目建设执行建设项目需要配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，建设单位应按照国家相关政策组织环保设施竣工验收。项目环境保护设施竣工验收工作应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）和《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。

本期工程“三同时”环保措施验收一览表见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件、核准文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	工程变动情况	按照环境保护部《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84号），核查该工程是否有重大变动情况，是否具备验收条件。
3	各类环境保护措施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、临时占地、施工布置、固废处置、扬尘控制、生态环境等保护措施落实情况、实施效果。
4	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
5	生态保护措施	调查本项目涉及的生态保护红线情况，输电线路与生态保护红线的具体位置关系；项目建设对生态保护红线的影响情况，生态恢复情况；施工过程中是否落实了临时占地控制、表土防护、控制施工范围、临时堆土拦挡、生态恢复等生态保护措施。施工结束后，施工现场是否及时清理，临时占地是否进行了植被恢复。
6	生态恢复措施落实情况	施工过程中是否落实了表土防护、控制施工范围、临时堆土拦挡、生态恢复等生态保护措施，穿越丘陵山区时，是否采取了全方位高低腿铁塔，普通地段采用挖孔基础；是否优化了塔基临时施工区以及牵张场、施工临时道路及材料堆场等的布置形式。线路经过地下水相对较浅区域时，采用灌注桩基础。
7	环境监测	实施环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子（工频电场、工频磁场、噪声、生态）进行监测。应检查施工期间声环境保护目标处是否执行了夜间禁止施工，保障声环境保护目标处的噪声满足相应标准要求。调查施工期间采取的生态保护措施，尤其是生态保护红线内是否造成不可逆转的生态破坏，评估建设和运行对生态敏感区的总体影响。

#### 9.1.4 运行期环境管理

##### （1）运行期环境管理

运行单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于 1 人为宜，环境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管理。

- 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。

③不定期地巡查变电站周围及线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态环境与项目运行相协调。

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。

## 9.2 环境监测

### （1）监测计划

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，电磁和噪声环境监测计划见表 9.2-1，生态监测计划见 7.5.1 章节。

表 9.2-1 环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	宁安 330kV 变电站间隔改造处围墙外、线路沿线、电磁环境敏感目标
		监测项目	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次，变电站及线路有环保投诉时监测
2	噪声	点位布设	宁安 330kV 变电站间隔改造处围墙外、线路沿线、声环境保护目标
		监测项目	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，其后变电站每四年监测一次，变电站及线路有环保投诉时监测。主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。

注：宁安 330kV 变电站间隔改造工程运行期环境监测纳入宁安 330kV 变电站现有运行期环境监测计划中。

### （2）监测点位

本项目运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场和噪声。

#### ①工频电场、工频磁场

在宁安 330kV 变电站间隔改造处在远离进出线变电站围墙外 5m 布设 1 个监测点。

输电线路：在本项目线路监测断面路径选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上。本项目单回路输电线路以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，双回路输电线路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，监测点均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。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，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。另外针对本项目涉及的交叉跨越和并行线路开展断面监测。

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。

### ②噪声

在宁安 330kV 变电站间隔改造处在远离进出线变电站围墙外 1m 处的围墙上方 0.5m 处布设 1 个监测点。

输电线路：在线路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 50m 处为止。

运行期环境监测计划布点示意图见图 9.2-1、图 9.2-2。

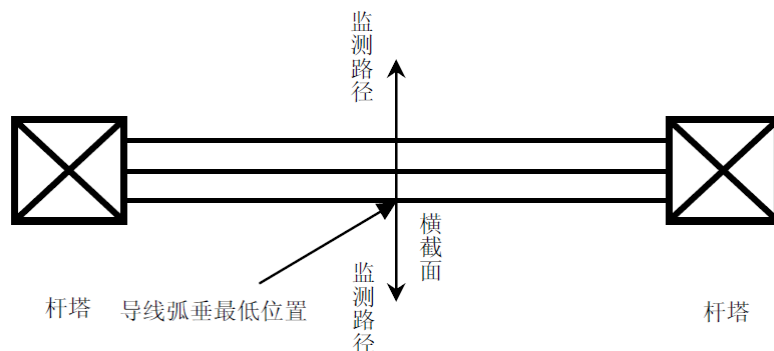


图 9.2-1 运行期输电线路环境监测计划布点示意图

## (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

运行单位的规定进行常规监测，并针对项目发生重大变化时以及引发投诉纠纷时进行必要的监测。

### 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二名监测人员进行。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。

## 10 环境影响评价结论

### 10.1 项目建设概况

根据本项目核准文件，本项目共包含 3 项子工程，分别为：

#### （1）宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程

本期将中联宣和线接入站内 330kV 配电装置原白安 I 线间隔，更换站内高跨导线及引下线，更换高跨导线相关的耐张及悬垂绝缘子串。

#### （2）天都山~中联宣和 330kV 线路工程

新建架空线路路径长 37.7km，其中同塔双回路 37.5km，单回路 0.2km。导线采用 JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，每相双分裂。

#### （3）宁安~中联宣和 330kV 线路工程

新建架空线路路径长 17.3km，其中同塔双回路 8.3km，单回路 9km。导线采用 JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，每相双分裂。

### 10.2 环境质量现状

#### 10.2.1 电磁及声环境现状

##### （1）电磁环境

根据监测结果可知，宁安 330kV 变电站改造间隔处厂界外监测点的工频电场强度为 201.93V/m，工频磁感应强度为 0.814 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

根据监测结果可知，线路沿线各监测点处工频电场强度为（0.18~2693.39）V/m，工频磁感应强度为（0.017~2.478） $\mu$ T，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 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据监测结果可知，本项目电磁环境敏感目标处的工频电场强度为（0.47~23.22）V/m，工频磁感应强度为（0.018~0.154） $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

因此，本项目宁安 330kV 变电站间隔改造处厂界外、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。

## （2）声环境

根据监测结果可知，宁安 330kV 变电站改造间隔处厂界外监测点昼间环境噪声现状监测值为 51dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 47dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

根据监测结果可知，本项目输电线路跨越 G2012 定武高速处昼间环境噪声现状监测值为 46dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）；跨越宝中线铁路处昼间环境噪声现状监测值为 38dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 36dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)）；在建中联宣和 330kV 变电站站址西侧监测点昼间环境噪声现状监测值为 38dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 36dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）；其余输电线路各监测点昼间环境噪声现状监测值为（36~39）dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为（35~36）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

根据监测结果可知，宁安 330kV 变电站声环境保护目标处昼间环境噪声现状监测值为（37~38）dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 36dB(A)，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)）；其余声环境保护目标处昼间环境噪声现状监测值为（37~40）dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为（36~37）dB(A)，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)）。

因此，本项目宁安 330kV 变电站间隔改造处厂界外、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相应标准限值要求。

## 10.2.2 生态环境现状

### （1）土地利用现状

评价区内土地利用类型以天然牧草地为主，占地面积为 2896.42hm<sup>2</sup>，占评价区的比例为 58.87%；其次为果园、水浇地和旱地，其占地面积分别为 490.25hm<sup>2</sup>、435.63hm<sup>2</sup>和 341.62hm<sup>2</sup>，占评价区的比例分别为 9.96%、8.85%和 6.94%；其他类型的土地类型占地面积较小，各类型分别不超过 5%。

### （2）植被现状

评价区内猫头刺群系占比最大，占评价区比例的 41.17%；其次为农作物，占评价

区面积比例的 26.41%；珍珠柴群系和猪毛蒿群系占评价区的比例分别为 11.41%和 6.30%；其他类型的植被站评价区比例较小。

本次现场踏勘期间未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）和《宁夏回族自治区重点保护野生植物名录（第一批）》中重要野生植物植株，但根据现场咨询和相关资料，本项目评价区分布有国家二级重点保护野生植物蒙古扁桃。

### （3）动物现状

根据现场调查和咨询，本项目所在区域主要以其他牧草地为主，植被覆盖度不高，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爬行类、啮齿类、鸟类等，如荒漠沙蜥、长爪沙鼠、树麻雀、蒙古兔、石鸡等，均属于常见物种，评价范围内未发现《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物。

## 10.3 主要环境影响

### 10.3.1 电磁环境影响

#### （1）变电站工程电磁环境影响评价结论

根据类比监测结果可知，宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后四周站界处的工频电场、工频磁场小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

#### （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：

##### ①330kV 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 7.5m 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 100 $\mu$ T 的标准限值。

本项目新建 330kV 单回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 13.5m 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 $\mu$ T。

## ②330kV 双回线路

本项目新建 330kV 双回线段在经过非居民区及其附近时，导线对地高度不低于 7.5m 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 100 $\mu$ T 的标准限值。

本项目新建 330kV 双回线路在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，导线对地高度不低于 14.5m 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 $\mu$ T。

### （3）输电线路交叉跨越电磁环境影响评价结论

①当本项目 330kV 单回线路跨越 330kV 单回线路评价范围内涉及电磁环境敏感目标时，本项目 330kV 单回线路导线对地高度不低于 38.7m 时，交叉跨越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 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 标准限值。

②当本项目 330kV 双回线路跨越 330kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 19.25m 时，交叉跨越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 100 $\mu$ T 的标准限值。

③当本项目 330kV 双回线路钻越 330kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 8m、被钻越的 330kV 单回线路导线对地高度不低于 24.5m 时，交叉跨越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 100 $\mu$ T 的标准限值。

④当本项目 330kV 双回线路钻越 750kV 单回线路时，本项目 330kV 双回线路导线对地高度不低于 7.5m 时，交叉跨越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  $100\mu\text{T}$  的标准限值。

#### （4）输电线路并行电磁环境影响评价结论

当本项目 330kV 单回线路并行 330kV 安彩 I 线评价范围内涉及电磁环境敏感目标时，本项目 330kV 单回线路导线对地高度不低于 13.5m 时，并行段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  $100\mu\text{T}$  标准限值。

#### （5）电磁环境敏感目标环境影响评价结论

根据类比监测结果可知，本期间隔改造工程投运后在电磁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）规定的电场强度控制限值 4000V/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。

在经过居民区（电磁环境敏感目标）及其附近时，本项目 330kV 输电线路运行在电磁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）规定的电场强度控制限值 4000V/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。

### 10.3.2 声环境影响

#### （1）变电站工程

根据类比监测结果，本次宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程投运后宁安 330kV 变电站站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）输电线路工程

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）1 类、2 类、4a 和 4b 类标准的要求，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。

#### （3）声环境保护目标

根据类比预测分析，本项目 330kV 输电线路建成运行后，声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 2 类标准要求。

### 10.3.3 水环境影响

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程运行期不增加人员，不新增生活污水。本工程 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。

#### 10.3.4 固体废物影响

宁安 330kV 变电站 330kV 间隔改造工程不增加人员，不新增生活垃圾产生量。

本项目 330kV 输电线路在运行期不产生固体废物，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，不会对环境造成不利影响。

#### 10.3.5 环境风险分析

本项目宁安330kV变电站330kV间隔改造工程不新增带油设施。现宁安330kV变电站站内主变和站用变下均有事故油坑，站内建有事故油井。若带油设施发生事故时，事故废油经事故油坑进入事故油井。废变压器油经事故油井收集后，交由危险废物处置资质的单位回收处置。

#### 10.3.6 生态环境影响

输电线路主要为塔基占地，运行期不会阻隔动物正常活动。本项目输电线路运行期巡检时固定巡检路线，线路巡检人员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，必要时进行补植。在生态保护红线区域加强现场生态检查与监测，完善生态恢复等各项项目措施，加强与生态保护红线管理部门的联系，及时强化生态保护措施。因此，随着临时占地的逐步恢复，本项目运行期对生态环境的影响很小，对项目区域的生态功能不会造成破坏。

从生态环境影响角度而言，本项目是可行的。

### 10.4 选址选线环境合理性分析

本项目选址选线符合地方规划以及生态环境分区管控要求。本项目生态影响评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）第三条（一）中的环境敏感区。对照《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），本项目线路西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线。除此之外，本项目生态影响评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

本项目新建 330kV 线路穿越西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线约 7.127km。建设单位已委托相关单位编制了《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》。

同时在可研阶段，本项目已取得项目沿线区域自然资源、生态环境等政府部门对选址选线的原则性同意意见，与项目沿线区域的城乡规划不相冲突。因此，本项目选址选线合理。

## 10.5 公众意见采纳情况

本工程先后采取第一次信息公示（确定环评报告编制单位后 7 个工作日内）、第二次信息公示（报告书征求意见稿形成后）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。建设单位于 2025 年 10 月 13 日委托北京众望合源环保科技有限公司开展《宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程环境影响报告书》编制工作，于 2025 年 10 月 16 日起在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn/>）上对本工程的环境影响评价信息进行了首次公告。报告书征求意见稿完成后，建设单位于 2026 年 3 月 17 日~2026 年 4 月 14 日在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn/>）、中卫日报以及项目所在地现场张贴的形式进行第二次环境信息公告，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。本项目环境影响报告书报送审批前，建设单位于 2026 年 4 月 23 日在国网宁夏电力有限公司网站（<http://www.nx.sgcc.com.cn/>）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。

在上述公示期间，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期工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。

## 10.6 环境保护措施、设施

根据本项目特点、工程设计技术规范、环境保护要求等，并从工程选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各环境影响因子，本次环评报告提出了相应环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，本项目采取相应的环境保护措施后对周围环境的影响程度较小。

## 10.7 环境管理与监测计划

建设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。运行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、

噪声监测工作，并根据相关法规开展竣工环境保护验收工作。

## 10.8 总结论

宁夏西部智算（中联宣和）330 千伏供电工程的建设符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》，工程选址选线与工程涉及地的城乡规划和其他相关规划不冲突。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的生态环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从环境影响的角度来看，本工程的建设是可行的。