

榆神清水热电厂 330 千伏送出工程  
环境影响报告书

建设单位：国网陕西省电力有限公司榆林供电公司

编制单位：国网（西安）环保技术中心有限公司

二〇二五年七月

# 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目的特点 .....	1
1.1.1 工程实施的背景 .....	1
1.1.2 工程建设规模 .....	2
1.1.3 工程建设特点 .....	2
1.2 环境影响评价工作过程 .....	3
1.3 分析判定相关情况 .....	3
1.3.1 产业政策符合性分析 .....	3
1.3.2 与相关规划的符合性分析结论 .....	4
1.3.3 与相关法律法规政策的符合性分析结论 .....	4
1.3.4 与电网相关审查文件符合性分析结论 .....	4
1.3.5 与榆林市“多规合一”控制线符合性分析结论 .....	4
1.3.6 “三线一单”的符合性分析结论 .....	5
1.3.7 选址选线符合性分析结论 .....	5
1.3.8 《陕西省生态功能区规划》符合性分析结论 .....	5
1.3.9 《陕西省主体功能区规划》符合性分析结论 .....	5
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 .....	5
1.5 环境影响评价主要结论 .....	6
<b>2 总则</b> .....	<b>7</b>
2.1 编制依据 .....	7
2.1.1 任务依据 .....	7
2.1.2 国家法律法规 .....	7
2.1.3 国务院行政法规及部委规章 .....	7
2.1.4 地方性部门规章依据 .....	8
2.1.5 相关规划、区划文件 .....	9
2.1.6 相关技术规范及标准 .....	9
2.2 评价因子与评价标准 .....	11
2.2.1 评价因子 .....	11
2.2.2 评价标准 .....	12
2.3 评价工作等级 .....	15
2.3.1 电磁环境 .....	15
2.3.2 声环境 .....	15
2.3.3 生态环境 .....	15

2.3.4 大气环境.....	16
2.3.5 地表水环境.....	16
2.3.6 地下水环境.....	16
2.3.7 土壤环境.....	16
2.4 评价范围.....	17
2.4.1 电磁环境影响评价范围.....	17
2.4.2 声环境影响评价范围.....	17
2.4.3 生态环境影响评价范围.....	17
2.5 环境敏感目标.....	18
2.5.1 生态敏感区.....	18
2.5.2 电磁及声环境保护目标.....	19
2.5.3 文物保护单位.....	19
2.6 评价重点.....	26
<b>3 建设项目概况与分析.....</b>	<b>27</b>
3.1 项目概况.....	27
3.1.1 项目一般特性.....	27
3.1.2 工程占地及土石方.....	34
3.1.3 施工工艺和方法.....	36
3.1.4 主要经济技术指标.....	38
3.1.5 依托工程情况.....	38
3.2 分析判定相关情况.....	43
3.2.1 产业政策符合性分析.....	43
3.2.2 与相关规划的符合性分析.....	43
3.2.3 与相关法律法规政策的符合性分析.....	46
3.2.4 与电网相关审查文件符合性分析.....	50
3.2.5 与榆林市“多规合一”控制线符合性分析.....	52
3.2.6 与“三线一单”符合性分析.....	54
3.2.7 选址选线符合性分析.....	62
3.2.8 与《陕西省生态功能区规划》符合性分析.....	72
3.2.9 与《陕西省主体功能区规划》的相符性.....	73
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	74
3.3.1 工艺流程及产污环节.....	74
3.3.2 环境影响因素识别.....	76
3.4 生态环境影响途经分析.....	78
3.4.1 施工期生态环境影响途径分析.....	78
3.4.2 运行期生态环境影响途径分析.....	79

3.5 初步设计环境保护措施 .....	79
3.5.1 路径选择避让措施 .....	79
3.5.2 施工期环境保护措施 .....	80
3.5.3 电磁环境保护措施 .....	80
<b>4 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>81</b>
4.1 区域概况 .....	81
4.2 自然环境 .....	81
4.2.1 地形地貌 .....	81
4.2.2 地层岩性 .....	82
4.2.3 地震 .....	83
4.2.4 水文 .....	84
4.2.5 气候气象 .....	85
4.3 电磁环境 .....	86
4.3.1 电磁环境现状监测 .....	86
4.3.2 电磁环境现状评价 .....	87
4.4 声环境 .....	89
4.4.1 声环境现状监测 .....	89
4.4.2 声环境现状评价 .....	90
4.5 生态环境 .....	92
4.5.1 生态环境现状调查与评价方法 .....	92
4.5.2 土地资源现状 .....	101
4.5.3 陆生植物现状调查与评价 .....	105
4.5.4 动物物种及动物生境调查 .....	116
4.5.5 生态系统调查 .....	121
4.5.6 生态敏感区现状调查与评价 .....	128
4.5.7 沙化土地现状 .....	130
4.5.8 二级国家级公益林现状 .....	130
4.5.9 文物保护单位 .....	131
<b>5 施工期环境影响评价 .....</b>	<b>134</b>
5.1 生态环境影响分析 .....	134
5.1.1 施工对土地利用的影响分析 .....	134
5.1.2 施工对陆生植物的影响分析 .....	135
5.1.3 施工对陆生动物的影响分析 .....	136
5.1.4 对重要物种的影响 .....	137
5.1.5 对敏感区的影响分析 .....	138

5.1.6	对永久基本农田的影响分析 .....	139
5.1.7	对生态系统的影响分析 .....	140
5.1.8	对土地沙化的影响 .....	142
5.1.9	生态环境影响评价结论 .....	143
5.2	声环境影响分析 .....	143
5.2.1	文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程 .....	143
5.2.2	榆神清水热电~文昌 330kVI、II回线路工程 .....	144
5.2.3	施工运输车辆噪声影响分析 .....	146
5.3	大气环境影响分析 .....	146
5.4	水环境影响分析 .....	147
5.5	固体废物环境影响分析 .....	147
5.6	文物保护单位的影响分析 .....	148
<b>6</b>	<b>运行期环境影响评价 .....</b>	<b>149</b>
6.1	电磁环境影响预测与评价 .....	149
6.1.1	预测与分析方法 .....	149
6.1.2	文昌 330kV 变电站间隔扩建工程电磁影响分析 .....	149
6.1.3	输电线路电磁环境影响预测评价 .....	151
6.1.4	与已有 220kV 及 110kV 线路并行段电磁影响分析 .....	163
6.1.5	与已有输电线路交叉跨越电磁影响分析 .....	164
6.1.6	输电线路敏感目标处电磁环境影响分析 .....	168
6.1.7	电磁环境影响分析结论 .....	169
6.2	声环境影响预测与评价 .....	170
6.2.1	文昌 330kV 变电站间隔扩建工程噪声评价 .....	170
6.2.2	输电线路噪声环境影响评价 .....	171
6.2.3	输电线路敏感目标处声环境影响分析 .....	173
6.2.4	声环境评价结论 .....	174
6.3	地表水环境影响分析 .....	174
6.4	固体废物环境影响分析 .....	175
6.5	生态环境影响分析 .....	175
6.5.1	变电站对生态环境影响分析 .....	175
6.5.2	输电线路对生态环境影响分析 .....	175
6.6	文物保护单位影响分析 .....	177
<b>7</b>	<b>环境保护设施、措施分析与论证 .....</b>	<b>178</b>
7.1	施工期环境保护措施、设施分析与论证 .....	178
7.1.1	生态保护措施分析 .....	178

7.1.2	水污染防治措施	189
7.1.3	大气污染防治措施	189
7.1.4	施工期噪声防治措施	190
7.1.5	施工期固废防治措施	191
7.1.6	施工期环境管理措施	191
7.1.7	施工期环境保护措施、设施论证	192
7.2	运行期环境保护措施、设施分析与论证	192
7.2.1	运行期环境保护措施、设施分析	192
7.2.2	电磁防护措施论证	192
7.2.3	声环境控制措施论证	193
7.2.4	生态环境保护措施	193
7.2.5	对文物保护单位的保护措施	194
7.3	环境保护设施、措施及投资估算	194
<b>8</b>	<b>环境管理与监测计划</b>	<b>195</b>
8.1	环境管理	195
8.1.1	环境管理机构	195
8.1.2	施工期环境管理要点	195
8.1.3	运行期环境管理要求	196
8.1.4	环境保护培训	196
8.2	环境监测	196
8.3	环境保护设施竣工验收内容及要求	197
<b>9</b>	<b>环境影响评价结论</b>	<b>198</b>
9.1	建设项目概况	198
9.2	环境质量现状与主要环境问题	198
9.3	主要环境影响及拟采取的环境保护措施、设施	199
9.3.1	施工期	199
9.3.2	运行期	199
9.4	环境管理与监测计划	200
9.5	公众参与情况	200
9.6	环境影响可行性结论	201

## 附录

附录一 植物样方记录表

附录二 样线调查记录表

附录三 评价区常见野生动物照片

## 附件

附件 1 委托书

附件 2 榆神清水热电厂 330 千伏送出工程核准的批复

附件 3 榆神清水热电 330 千伏送出工程初步设计批复

附件 4 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告

附件 5 陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告

附件 6 榆神工业区规划建设局关于征求线路走径意见的复函

附件 7 榆林市自然资源和规划局榆阳分局《榆阳区申报项目用地查询表》

附件 8 榆林市榆阳区林业局关于征求线路走径意见回复

附件 9 榆林市榆阳区文物保护考古研究所关于路径选址阶段文物意见的函

附件 10 神木市林业局关于征求线路走径意见回复

附件 11 榆林市黄河东线引水工程有限公司关于征求线路走径意见回函

附件 12 榆神清水热电 330 千伏送出工程环境现状监测报告

附件 13 榆神清水热电 330 千伏送出工程环境现状补充监测报告

附件 14 间隔扩建类比监测报告（文昌 330kV 变电站南侧横文 I、II 出线间隔）

附件 15 双回段类比监测报告（330kV 大池 I、II 线）

附件 16 交叉跨越类比监测报告（330kV 信上 I、II 线跨越 330kV 咸东 I、II 线）

附件 17 《榆阳平价新能源 330 送出工程环评批复》

附件 18 《榆林有色区域 220kV 电网改接工程环评批复》

## 附表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

# 1 前言

## 1.1 建设项目的特点

### 1.1.1 工程实施的背景

榆林电网位于陕西电网最北部，通过 750kV 横洛I、II线，夏道I、II线以及 330kV 绥朱线、统方线、夏永I、II线与陕西主网相联。榆林电网形成榆林、神木、绥德、郝家、麟州、大保当、龙泉、统万、定边、上郡、沙井、凯歌、曹家滩 13 个 330kV 供电区。

2023 年底，榆林电网共有公网 330kV 变电站 13 座，容量 9360MVA；榆林地区接入公网电厂共 381 座，总装机容量 34599.6MW。其中：火电及综合利用电厂 108 座，装机容量 17433.2MW；水电厂 5 座，装机容量 18.3MW；光伏电站 159 座，装机容量 9480.8MW；风电场 109 座，装机容量 7667.4MW。

2023 年，榆林电网最大负荷 10109.5MW，同比增长 3.4%；年供电量 414.6 亿 kWh，同比减少 6.30%。根据电源边界条件，“十四五”期间陕西全网电力缺口约 5320~8140MW，“十五五”末期若仅考虑已规划电源，则电力缺口约 1110MW。从榆林北部电网来看，大负荷时刻，“十四五”期间榆林北部电网电力缺口为 330MW，“十五五”期间，随着清水工业园区及信发大负荷的投运，电力缺额将进一步增大。为了满足电力负荷发展需要，保证电力供需，有必要建设榆神清水热电 2×660MW 机组。

2023 年 6 月，陕西省发展和改革委员会以《关于榆神清水热电 2×660MW 机组项目核准的批复》（陕发改能电力〔2023〕983 号）核准建设榆神清水热电 2×660MW 机组项目，同时配套建设榆神清水热电厂 330kV 升压站。榆神清水热电 2×660MW 机组位于陕西省榆林市榆神工业区清水工业园内，该园区以煤化工企业为核心，并汇集大量的煤化工下游高端化学品及新材料生产企业，这些企业在生产中需要大量的工业蒸汽。根据《榆神工业区清水工业园热电联产规划(2021~2030 年)》，园区新增热负荷达 1335t/h。清水热电 2×660MW 机组建成后，可作为榆林市榆神工业区清水工业园的重要热源，满足区域供热需要，提高园区供热可靠性，避免园区企业建设分散小锅炉，有利于提高资源综合利用效率，改善城市环境，符合国家的能源产业政策。

另外，榆林地区煤炭资源丰富，清水热电 2×660MW 机组的建设可以充分利用当地煤炭资源，实现经济效益、社会效益、环境效益的有机统一，促进地区经济的良性发展。

综上，为满足榆神清水热电厂电力送出需要，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司拟建设榆神清水热电厂 330kV 送出工程。

## 1.1.2 工程建设规模

本工程建设内容包括：文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程及榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路工程。

(1) 文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程：扩建 2 个 330kV 出线间隔，将文昌 330kV 变电站由西至东第 7 个预留间隔扩建为榆神热电I出线间隔，由西至东第 8 个预留间隔扩建为榆神热电 II 出线间隔。

(2) 榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路工程：线路起自拟建清水热电厂 330kV 变电站，止于榆林市榆阳区大河塔镇文昌 330kV 变电站，新建线路路径长度约 2×34.6km（双）+0.6km（单），全线采用单回路和双回路架设，导线采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。全线位于榆林市榆阳区大河塔镇、神木市高家堡镇及大保当镇清水工业园区。

## 1.1.3 工程建设特点

(1) 本工程在施工期产生的污染物主要为施工扬尘、施工噪声及少量建筑垃圾等，同时由于塔基开挖会对周边生态环境产生一定影响，在采取报告中提出的各项污染防治、生态环境保护措施后可减小对环境的影响。

(2) 本工程输电线路涉及水土流失生态保护红线、永久基本农田、二级国家级公益林，其生态环境影响主要在施工期。

(3) 本工程输电线路跨越秦长城遗址—高家堡镇段，跨越明长城遗址—高家堡镇段，跨越明长城遗址—大河塔镇段，跨越长城遗址处，均不在长城保护范围及建设控制地带内立塔、设置临时施工场地，施工期拟采用高跨塔，因此线路不会对长城遗址产生直接影响。

(4) 本工程在运行期主要的影响因子为工频电场、工频磁场及噪声，不产生废气、废水及固体废物；工程运行期对周边环境保护目标的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值；工程运行期声环境保护目标的影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的标准限值。

(5) 本工程建设内容包括 330kV 双回架空、单回架空输电线路，线路与已建 330kV 架空线路交叉、并行，其电磁环境影响会与现有线路的工频电场、工频磁场产生的电磁环境影响叠加。根据类比监测结果推断，本工程建成后，与现有 330kV 线路交叉跨越处的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中规定的标准限值要求；根据预测结果，本工程建成后，与现有 330kV 线路并行段的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中要求，对周围环境的叠加电磁影响较小。

（6）本工程间隔扩建工程在变电站围墙内进行，不新增征占地。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号）等有关规定，本工程需进行环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本工程所属行业、项目类别、建设内容及环评类别判别情况见表1.2-1。

表1.2-1 工程环境影响评价类别判定一览表

环评类别 项目类	报告书	报告表	登记表	本工程建设内容	判定结果
五十五、核与辐射					
161、输变电工程	500千伏及以上的； 涉及环境敏感区*的 330千伏及以上的	其他（100千伏 以下除外）	/	本工程为输电线路建设工程，电压等级为330kV，评价范围内分布有电磁及噪声敏感目标，线路涉及生态保护红线。	报告书
备注：本栏目环境敏感区含义：第三条（一）中的全部区域（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）；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。					

本工程为输电线路建设工程，评价范围内分布有刘家湾村、曹小沟村、窑则村住户，涉及环境敏感区，根据表 1.2-1 的判定结果，应编制环境影响报告书。

2024 年 9 月 15 日，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司正式委托我公司承担该工程的环境影响评价工作，编制《榆神清水热电厂 330 千伏送出工程环境影响报告书》。

接受委托后，我公司立即组织专业技术人员对工程现场进行了踏勘和调查，收集了相关基础资料，同时进行了必要的环境现状监测等工作，在工程污染因素分析、环境现状分析、环境影响预测评价及污染防治措施可行性分析的基础上，编制完成了《榆神清水热电厂 330 千伏送出工程环境影响报告书》。

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类“鼓励类”第四项“电力”-“2. 电力基础设施建设：……电网改造与建设，增量配电网建设，……”，符合国家产业政策。

### 1.3.2 与相关规划的符合性分析结论

本工程与国家及地方相关规划的符合性分析详见第 3.2.2 章节。由分析可知，工程建设符合《陕西省“十四五”生态环境保护规划》、《榆林市“十四五”生态环境保护规划》、《全省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《陕西省长城保护总体规划》（2021-2035）、《陕西省防沙治沙规划》（2021-2030 年）、榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2023~2035）》及《榆林市生态环境局关于榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2023-2035）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2024〕162 号）等国家及地方相关规划要求。

### 1.3.3 与相关法律法规政策的符合性分析结论

本工程与国家及地方相关法律法规政策的符合性分析详见第 3.2.3 章节。由分析可知，工程建设符合《中华人民共和国文物保护法》、《陕西省文物保护条例》、《长城保护条例》、《中华人民共和国防沙治沙法》、《国家级公益林管理办法》（修订）、《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021-2025 年）》、《榆林市扬尘污染防治条例》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》、《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》、《中华人民共和国基本农田保护条例》、陕西省自然资源厅《关于做好重大建设项目占用永久基本农田有关问题的通知》等相关法律法规政策要求。

### 1.3.4 与电网相关审查文件符合性分析结论

本工程与电网相关审查文件符合性分析详见第 3.2.4 章节。由分析可知，工程建设符合《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102 号）、《陕西省输电线路建设项目环评文件审查要点（试行）》、榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知》等相关审查文件的要求。

### 1.3.5 与榆林市“多规合一”控制线符合性分析结论

本工程进行了榆林市“多规合一”控制线检测，“多规合一”控制线检测报告（编号：2025（2389）号）见附件4。根据本工程与榆林市“多规合一”控制线检测结果符合

性分析（详见第3.2.5章节），本工程线路部分塔基占用永久基本农田、水土流失生态保护红线，不占用城镇开发区、文物保护线。目前，企业正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见，同时与林草、自规部门对接办理相关手续，符合相关要求。

### 1.3.6 “三线一单”的符合性分析结论

根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测结果（附件5），本工程输电线路涉及优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元。根据与陕西省榆林市生态环境准入清单符合性分析（详见第3.2.6章节），本工程部分塔基占用二级国家级公益林、生态保护红线及基本农田。企业正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见及相关用地手续，同时与林草、自规部门对接办理相关手续。本工程永久及临时占地面积均较小，施工期严格控制施工范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，施工结束后临时占地通过复垦、播撒草籽及扦插等方式，均可恢复为原有耕地、草地及灌木林地等，不会有损当地环境主导生态服务功能。运行期不涉及废气、废水、固体废物排放，符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17号）的要求。

### 1.3.7 选址选线符合性分析结论

榆神热电-文昌 330 千伏双回线路受清水工业园规划范围和河兴梁井田的制约，选择整体向东绕行方案。根据本工程的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，线路向东绕行过程中，线路跨越神木秃尾河湿地人工湿地，局部占用水土流失生态保护红线，目前线路路径已取得沿线相关部门原则性同意的意见，选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线的要求。根据线路穿（跨）越环境敏感区的不可避让分析结论，从环境保护角度分析，本工程选线较为合理。

### 1.3.8 《陕西省生态功能区规划》符合性分析结论

本工程位于长城沿线风沙草原生态区—神榆横沙漠化控制生态亚区—神榆北部沙漠化控制区及横榆沙地防风固沙区（详见第 3.2.8 章节），符合《陕西省生态功能区划》。

### 1.3.9 《陕西省主体功能区规划》符合性分析结论

本项目所在地属于国家层面重点开发区域及省级层面重点开发区域（重点生态功能区）（详见第 3.2.9 章节），符合《陕西省主体功能区规划》。

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及输变电工程施工期、运

行期环境影响特性，本工程关注的主要环境问题包括：

(1) 施工期

工程施工对周边生态环境的影响，以及施工扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响，本报告对工程施工期的环境影响进行较详细的分析评价。

(2) 运行期

本工程运行期主要污染因子为：工频电场、工频磁场及噪声，重点关注的环境问题为运行期线路产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境、环境敏感目标的影响。

## 1.5 环境影响评价主要结论

本工程符合国家产业政策、环保政策和相关规划。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，在落实工程设计和本工程环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施和水土流失防治措施后，可将工程施工、运行过程中的环境影响控制在国家相关环保规定、标准要求内。

因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 任务依据

本工程环境影响评价委托书（附件 1）。

#### 2.1.2 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (9) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法（修正）》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (12) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例（修订）》（2016 年 2 月 6 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例（修订）》（2017 年 10 月 7 日起施行）；
- (15) 《长城保护条例》（国务院令 476 号 2006 年 12 月 1 日）；
- (16) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院令〔2011〕第 588 号）。

#### 2.1.3 国务院行政法规及部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号，2023 年修改）；
- (3) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号）；

- (4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (5) 《湿地保护管理规定》（2013年5月1日起施行）；
- (6) 《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日起施行）；
- (7) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令2018年第4号）；
- (8) 《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，生态环境部办公厅，2021年11月19日）；
- (9) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）；
- (10) 《国家级公益林管理办法（修订）》（林资发〔2017〕34号，2017年5月8日）；
- (11) 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (12) 关于印发《全国防沙治沙规划（2021-2030年）》的通知（林规发〔2022〕115号）。

#### 2.1.4 地方性部门规章依据

- (1) 《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2020年修订，2020年6月11日）；
- (2) 《陕西省实施〈中华人民共和国环境保护法〉办法（2020年修正）》，（2020年6月11日）；
- (3) 《陕西省大气污染防治条例（2019年修正）》（2019年7月31日）；
- (4) 《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021年修正）》（2021年9月29日）；
- (5) 《陕西省文物保护条例》（2017年修正）；
- (6) 《陕西省湿地保护条例》（2023年6月1日起施行）；
- (7) 《关于做好重大建设项目占用永久基本农田有关问题的通知》；
- (8) 《陕西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024年本）》（陕环发〔2024〕44号）；
- (9) 《陕西省生态环境厅办公室关于印发辐射类七个行业建设项目环境影响评价文件审查要点（试行）的通知》（陕环办发〔2021〕92号）；
- (10) 《陕西省大气污染治理专项行动方案》（2023-2027年）；
- (11) 《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102号，2023年7月16日）；

- (12) 《关于印发<陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）>的通知》（陕发改规划〔2018〕213号，2018年2月9日）；
- (13) 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规〔2023〕2号）；
- (14) 《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕西省人民政府，2020年12月24日）；
- (15) 《榆林市人民政府关于印发榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（榆政发〔2021〕17号，2021年11月26日）；
- (16) 《榆林市大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》（榆发〔2023〕3号）；
- (17) 《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021-2025年）》；
- (18) 榆林市生态环境局《关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知》（陕环发〔2023〕61号）；
- (19) 《榆林市扬尘污染防治条例》（2021年9月29日）。

### 2.1.5 相关规划、区划文件

- (1) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；
- (2) 《全省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (3) 《榆林市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (4) 《神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (5) 《榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030年）》；
- (6) 榆林市人民政府《榆神工业区清水工业园区总体规划（修编）（2023-2035）》；
- (7) 榆林市生态环境局《关于榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2023-2035）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2024〕162号）；
- (8) 《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》；
- (9) 《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号）；
- (10) 《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号）；
- (11) 《陕西省水土保持规划（2016~2030年）》；
- (12) 《榆林市“十四五”生态环境保护规划》。

### 2.1.6 相关技术规范及标准

#### 2.1.6.1 环境影响评价技术导则及相关技术方法

- (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·地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则·输变电》（HJ24-2020）；
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

#### **2.1.6.2环境质量标准**

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

#### **2.1.6.3污染物排放标准**

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (2) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (3) 《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；
- (4) 《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）；
- (5) 《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。

#### **2.1.6.4 环境监测标准**

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

#### **2.1.6.5行业规范**

- (1) 《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；
- (2) 《220kV-750kV 变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)；
- (3) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》(DL/T5154-2012)；
- (4) 《架空输电线路基础设计技术规程》(DL/T5219-2014)。

#### **2.1.6.6其他依据**

- (1) 《榆林市行政审批服务局关于榆神清水热电厂 330 千伏送出工程核准的批复》（榆政审批投资发〔2024〕153 号）；

(2) 《榆神清水热电厂 330kV 送出工程初步设计总说明书及附图》（中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司，2024 年 11 月）；

(3) 《国网陕西经研院关于榆神清水热电厂 330kV 送出工程初步设计评审意见》（经研咨〔2025〕87 号）；

(4) 《国网陕西省电力有限公司关于陕西榆神清水热电厂 330 千伏送出工程初步设计的批复》（陕电建设〔2025〕27 号）；

(5) 《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（2025（2389）号）；

(6) 《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》；

(7) 《榆阳平价新能源项目 330kV 送出工程环境影响报告书》（中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司，2020 年 5 月）；

(8) 《陕西省生态环境厅关于榆阳平价新能源项目 330kV 送出工程环境影响报告书的批复》（陕环批复〔2020〕148 号）；

(9) 《榆阳平价新能源项目 330kV 送出工程变动环境影响分析报告》（中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司，2022 年 8 月）；

(10) 《关于榆阳平价新能源项目 330 千伏送出工程变动环境影响分析报告专家咨询审议会会议纪要》（国网榆林供电公司建设部，2022 年 9 月 9 日）；

(11) 《榆林有色区域 220kV 电网改接工程环境影响报告表》（2023 年 5 月）；

(12) 《榆林市行政审批服务局关于榆林有色区域 220kV 电网改接工程环境影响报告表的批复》（榆政审批生态发〔2023〕89 号）；

(13) 《榆神清水热电 330 千伏送出工程环境质量现状监测报告》（报告编号：宝隆监（辐、声）字〔2024〕第 048 号，陕西宝隆检测技术咨询服务有限责任公司，2024 年 12 月 30 日）；

(14) 《榆神清水热电 330 千伏送出工程环境质量现状补充监测报告》（报告编号：宝隆监（辐、声）字〔2025〕第 012 号，陕西宝隆检测技术咨询服务有限责任公司，2025 年 4 月 9 日）；

(15) 建设单位及设计单位提供的其他技术资料、相关部门意见等。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程环境影响特点

进行评价因子筛选，确定本工程主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	昼间、夜间等效声级, Leq
	大气环境	/	扬尘、车辆废气
	地表水	/	SS、石油类
运行期	电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效 A 声级	昼间、夜间等效 A 声级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，结合本项目工程特点和区域生态环境状况，识别本项目生态影响及筛选评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目生态影响评价因子筛选表

项目阶段	受影响对象	评价因子	工程内容	影响性质		影响程度
施工期	物种	种群结构、行为等	土地占用、土建施工、设备安装	短期	可逆	中
	生境	生境质量、连通性等	土地占用、土建施工、交通运输、设备安装	短期	可逆	中
	生物群落	物种组成、群落结构等	土地占用、土建施工	短期	可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	土地占用	短期	可逆	弱
	生物多样性	物种丰富程度	土地占用、土建施工、交通运输、设备安装	短期	可逆	弱
	自然遗迹	遗迹完整性等	土地占用	短期	可逆	弱
运营期	生境	生境连通性等	线路运行	长期	不可逆	弱

## 2.2.2 评价标准

根据工程拟建地所在区域环境特点并结合文昌 330kV 变电站环评及批复文件及现行标准执行情况，确定本工程的评价标准。

### 2.2.2.1 环境质量标准

#### (1) 电磁环境

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中“公众曝露控制限值”规定，具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 公众曝露控制限值(节选)

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 Seq(W/m <sup>2</sup> )
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。  
 注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。  
 注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。  
 注 4: 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。

输变电工程的频率为 50Hz, 工频电场强度以 4kV/m 为控制限值, 工频磁感应强度以 100μT 为控制限值; 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。

## (2) 声环境

### ①文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

文昌 330kV 变电站所在区域未划分声环境功能区。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），文昌 330kV 变电站所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

### ②榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程

根据收集资料，榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程所在区域未划分声环境功能区。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），线路经过村庄时执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；线路经过风电场区域时，参照居住、商业、工业混杂区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；线路经清水工业园区时执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

综上，本次评价中环境质量评价具体指标见表 2.2-4。

表 2.2-4 本工程执行的环境质量标准一览表

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准值		备注		
			单位	数值			
电磁环境	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频电场强度	kV/m	4		居民区附近线路控制限值为 4kV/m	
				10		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	
		工频磁感应强度	μT	100		/	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>	dB(A)	1 类	昼间	55	线路经过村庄
					夜间	45	
				2 类	昼间	60	线路经过风电场密集区域时
					夜间	50	
				3 类	昼间	65	线路经清水工业园区
					夜间	55	

## 2.2.2.2 污染物排放标准

### (1) 电磁环境

本工程运行期工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中“公众曝露控制限值”规定，输变电工程的频率为 50Hz，工频电场强度以 4kV/m 为控制限值，工频磁感应强度以 100μT 为控制限值，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。

## (2) 噪声

文昌 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) 中 2 类标准要求。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的相关规定。

## (3) 废气

本工程施工期施工场地的扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)；工程运行期不产生废气。

## (4) 废水

本工程施工期无施工废水排放，运行期不产生废水。

## (5) 固体废物

本工程运行期不产生固体废物。

本工程施工期、运行期污染物排放执行的标准限值见表 2.2-5、表 2.2-6。

表 2.2-5 施工期污染物排放标准及限值

序号	污染物	标准名称	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	施工扬尘	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	周界外浓度最高点*	拆迁、土方及地基处理工程	≤0.8
				基础、主体结构及装饰工程	≤0.7
序号	污染物	标准名称及级(类)别	污染因子	标准限值 (dB (A))	
2	噪声	《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>	昼间	70
				夜间	55

注：\*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。

表 2.2-6 运行期污染物排放标准及限值

污染类型	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		备注	
			单位	数值		
电磁	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	工频电场强度	kV/m	4	其余架空线路所经区域控制限值	
		工频磁感应强度	μT	10	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	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>	dB (A)	昼间	60	文昌 330kV 变电站厂界
				夜间	50	

### 2.2.2.3 其他标准

其他标准参照国家有关规定执行。

## 2.3 评价工作等级

### 2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则·输变电》（HJ24-2020），输变电工程环境影响评价工作等级判定依据见表 2.3-1。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分

电压等级	工程	判定依据		本项目情况	评价等级
220-330kV	输电线路	1、地下电缆	三级	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
		2、边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线			
	变电站	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	本项目扩建间隔的文昌 330kV 变电站为户外式	二级
		户内式、地下式	三级		
	户外式	二级			

根据上表判定依据，本项目电磁环境影响评价等级为二级。

### 2.3.2 声环境

本次声环境影响评价根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中对评价级别的规定，确定本项目声环境评价工作等级，具体判定依据见表 2.3-2。

表 2.3-2 声环境影响评价等级判定依据

评价等级		判定依据		
		声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
判定依据	一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	>5dB (A)	显著增多
	二级	1 类、2 类区	≥3dB (A)、≤5dB (A)	未显著增多
	三级	3 类、4 类区	<3dB (A)	变化不大
	符合两个以上级别的，按较高级别的评价			
本项目	评价结论	1 类、2 类、4a 类	≥3dB (A)、≤5dB (A)	未显著增多
	评价等级确定	二级		

综上，本次声环境影响评价工作等级为二级。

### 2.3.3 生态环境

本次生态环境影响评价工作等级依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价分级判据确定，判定情况见表 2.3-3

表 2.3-3 生态环境影响评价工作等级判定过程表

HJ19-2022 内容摘要		本工程建设情况	本工程评价等级
6.1.2 按以下原	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	\
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	\
	c) 涉及生态保护红线时，生态影响评价等级不低于二级；	本工程输电线路塔基涉及水土流失生态保护红线	二级

HJ19-2022 内容摘要		本工程建设情况	本工程评价等级
则确定评价等级	d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	\
	e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本次不进行地下水、土壤环境影响评价	\
	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；	总占地面积约 278133m <sup>2</sup> ，折合约 0.278133km <sup>2</sup> <20km <sup>2</sup>	\
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	\	三级
其他要求	h.同时符合多种情况，应采用其中最高的评价等级	本工程生态环境评价等级采用其中最高的评价等级	二级
6.1.6 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		本工程输电线路塔基涉及生态保护红线，在生态敏感区范围内有永久和临时占地，不可下调，评价等级为二级。	二级

根据以上分析，本工程输电线路塔基涉及生态保护红线，评价等级为二级；其余建设内容的评价等级为三级，故本工程涉及生态保护红线段进行二级评价，其余建设内容为三级评价。

### 2.3.4 大气环境

本工程变电站扩建及输电线路区域施工期间的施工扬尘，其影响较小。本次环评将以分析说明为主，分析施工扬尘对大气环境的影响，运行期不产生废气，无废气污染物排放，因此，不进行运行期大气环境影响评价。

### 2.3.5 地表水环境

文昌 330kV 变电站前期工程已建设了化粪池，且运行正常，生活污水经处理后定期清掏，不外排。本期扩建工程不新增定员，不新增生活污水量，本次不进行地表水环境影响评价。

### 2.3.6 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本工程属于“E 电力”中“35、送（输）变电工程”行业类别。在“E 电力”中“35、送（输）变电工程”报告书类别中，地下水环境影响评价项目类别为“IV类”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）第 4.1 条规定，本工程不进行地下水环境影响评价。

### 2.3.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别表 A.1，行业类别为“其他”所对应的项目类别为IV类。本工程不

在表 A.1 所列行业类别范围内，因此按照行业类别“其他”进行判别可知，本工程属于IV类项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中第 4.2.2 条规定，本次工程不开展土壤环境影响评价。

## 2.4 评价范围

### 2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 4.7.1 条表 3 输电线路建设项目电磁环境影响评价范围，输变电建设项目电磁环境影响评价范围见表 2.4-1。

表 2.4-1 输变电建设项目电磁环境影响评价范围（节选）

分类	电压等级	评价范围	
		变电站	架空线路
交流	220~330kV	站界外 40m	边导线地面投影外两侧各 40m

因此，本工程文昌 330kV 变电站电磁环境影响评价范围为变电站站界外 40m 范围；榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

### 2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 4.7.3 条，本工程文昌 330kV 变电站声环境影响评价范围为变电站围墙外 200m 范围；榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围。

### 2.4.3 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）（HJ 24-2020）第 4.7.2 条，文昌 330kV 变电站生态环境影响评价范围为变电站围墙外 500m 范围；

榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路部分塔基进入生态保护红线，故进入生态保护红线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 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。

工程各评价因子评价范围见图 2.4-1 及图 2.4-2。

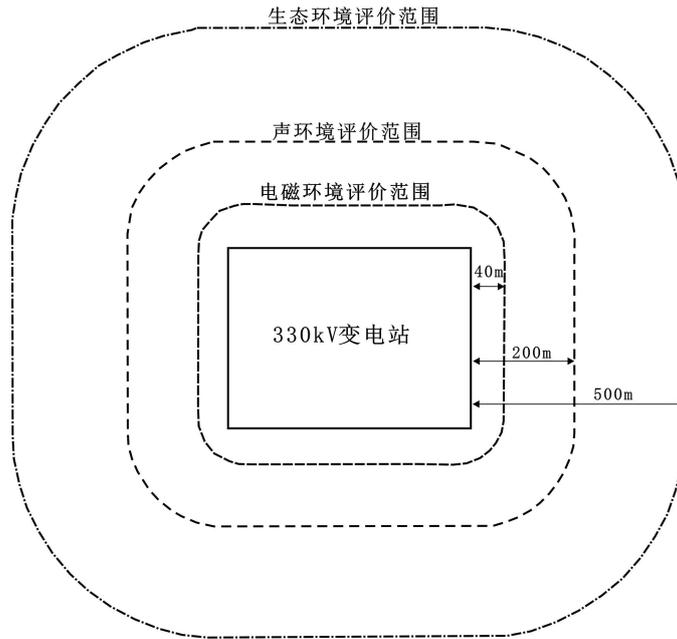


图 2.4-1 330kV 变电站评价范围示意图

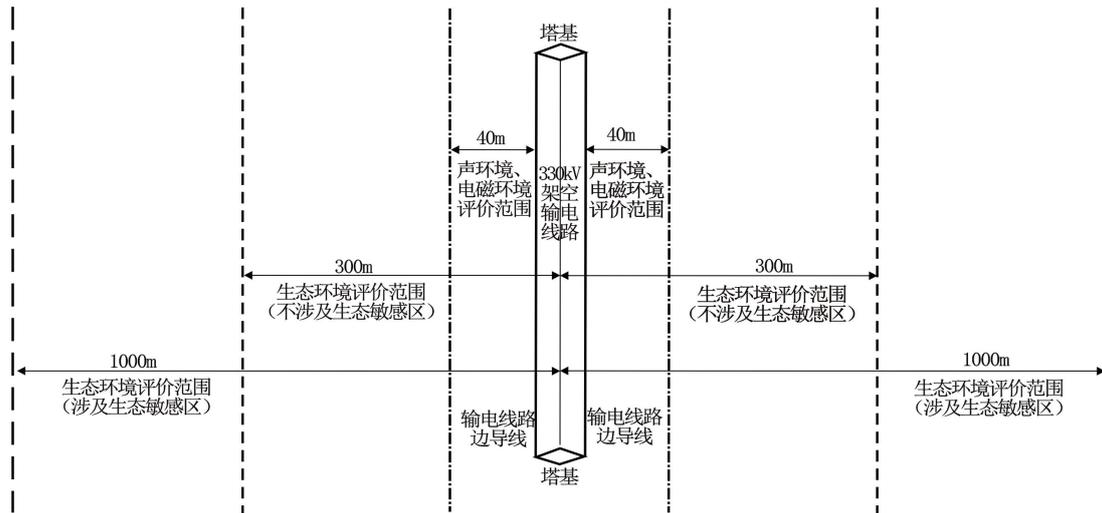


图 2.4-2 330kV 架空输电线路评价范围示意图

## 2.5 环境敏感目标

### 2.5.1 生态敏感区

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2025（2389）号），本项目输电线路穿越水土流失生态保护红线。

根据现场勘查，本项目在徐家湾附近一档跨越清水沟，跨越处距离秃尾河与清水沟交汇处约 850m，秃尾河沿清水沟上延 1km 范围视为神木秃尾河湿地的人工湿地，故本

工程线路一档跨越神木秃尾河湿地的人工湿地。

本工程输电线路生态环境敏感目标见表 2.5-1，本工程输电线路与生态环境敏感目标位置关系见图 2.5-1~2.5-3。

表 2.5-1 本工程生态环境敏感目标统计表

序号	环境敏感区	批文	级别	保护对象	范围	线路与敏感区位置关系
1	水土流失生态保护红线	陕自然资规(2023)3号	省级	动植物资源、生态能、生物多样性	具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域	穿越，穿越长度共计约 6.63km，立塔共计 17 基，占地面积约 0.449hm <sup>2</sup>
2	神木秃尾河湿地	陕政发(2008)34号	省级	湿地生态环境	从神木市瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	线路在徐家湾附近一档跨越秃尾河人工湿地，跨越处秃尾河人工湿地宽度约 100m，跨越段为单回路向同塔双回路过渡段（北侧为 JGGA14 及 JGGB14 塔，南侧为 JGA16 塔），两侧塔基档距分别约为 531m 及 500m，北侧 JGGA14 及 JGGB14 塔与秃尾河人工湿地的最近距离约为 166m 及 148m，南侧 JGA16 塔与秃尾河人工湿地的最近距离约为 252m 及 265m，均可一档跨越，未在秃尾河人工湿地范围内立塔。

### 2.5.2 电磁及声环境保护目标

本工程文昌 330kV 变电站评价范围内无环境敏感目标，榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程线路评价范围内有 3 处电磁环境和声环境敏感目标。本工程电磁及声环境敏感目标见表 2.5-2，敏感目标与线路位置关系见图 2.5-4~图 2.5-6。

表 2.5-2 本工程电磁及声环境敏感目标统计表

序号	保护目标名称	行政区域	功能	与边导线位置关系			评价范围内数量	房屋结构、建筑楼层、高度	环境要素	保护要求	备注
				方位	距边导线投影水平距离	导线对地高度					
1	刘家湾村住户	榆林市神木市	居住	东北	约 5m	62.9m	1 户	1 层砖混，平顶，朝西北/3m	电磁、声	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类	榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程
3	曹小沟村住户	榆林市榆阳区	居住	南	约 5m	36.9m	1 户	1 层尖顶，窑洞，朝南/3m	电磁、声		
4	窑则村住户		居住	东北	约 30m	32.9m	1 户	1 层砖混，平顶，朝西/3m	电磁、声		

### 2.5.3 文物保护单位

本工程新建双回线路在徐家湾东南侧约 450m 处一档跨越秦长城遗址—高家堡镇段，在草湾沟东侧约 100m 处一档跨越明长城遗址—高家堡镇段，在三家峁村西南侧约 1100m 处一档跨越明长城遗址—大河塔镇段，根据《陕西省人民政府关于公布陕西境内长城为省级文物保护单位的通知》（陕政发〔2017〕16 号），明长城遗址及秦长城遗

址保护范围为长城墙体遗址本体外延 50m，建设控制地带为保护区外延 100m，本工程新建线路所有塔基均不在明长城、秦长城遗址保护范围及建设控制地带范围内立塔。

本项目线路涉及的文物保护单位见表 2.5-3，线路与文物保护单位的位置关系见图 2.5-7~图 2.5-9。

表 2.5-3 本工程涉及的文物保护目标一览表

序号	名称	行政区划	级别	分布规模及保护范围	主要保护对象或功能	与本工程的位置关系
1	明长城遗址—高家堡镇段	榆林市 神木市	省级	长城墙体遗址本体外延 50m，建设控制地带为保护区外延 100m	古遗迹	一档跨越，跨越明长城的两个塔基距离明长城分别约 171m、272m，不在明长城保护范围内立塔
2	明长城遗址—大河塔镇段	榆林市 榆阳区	省级	长城墙体遗址本体外延 50m，建设控制地带为保护区外延 100m	古遗迹	一档跨越，跨越明长城的两个塔基距离明长城分别约 168m、194m，不在明长城保护范围内立塔
3	秦长城遗址—高家堡镇段	榆林市 神木市	省级	长城墙体遗址本体外延 50m，建设控制地带为保护区外延 100m	古遗迹	一档跨越，跨越明长城的两个塔基距离明长城分别约 175m、460m，不在明长城保护范围内立塔

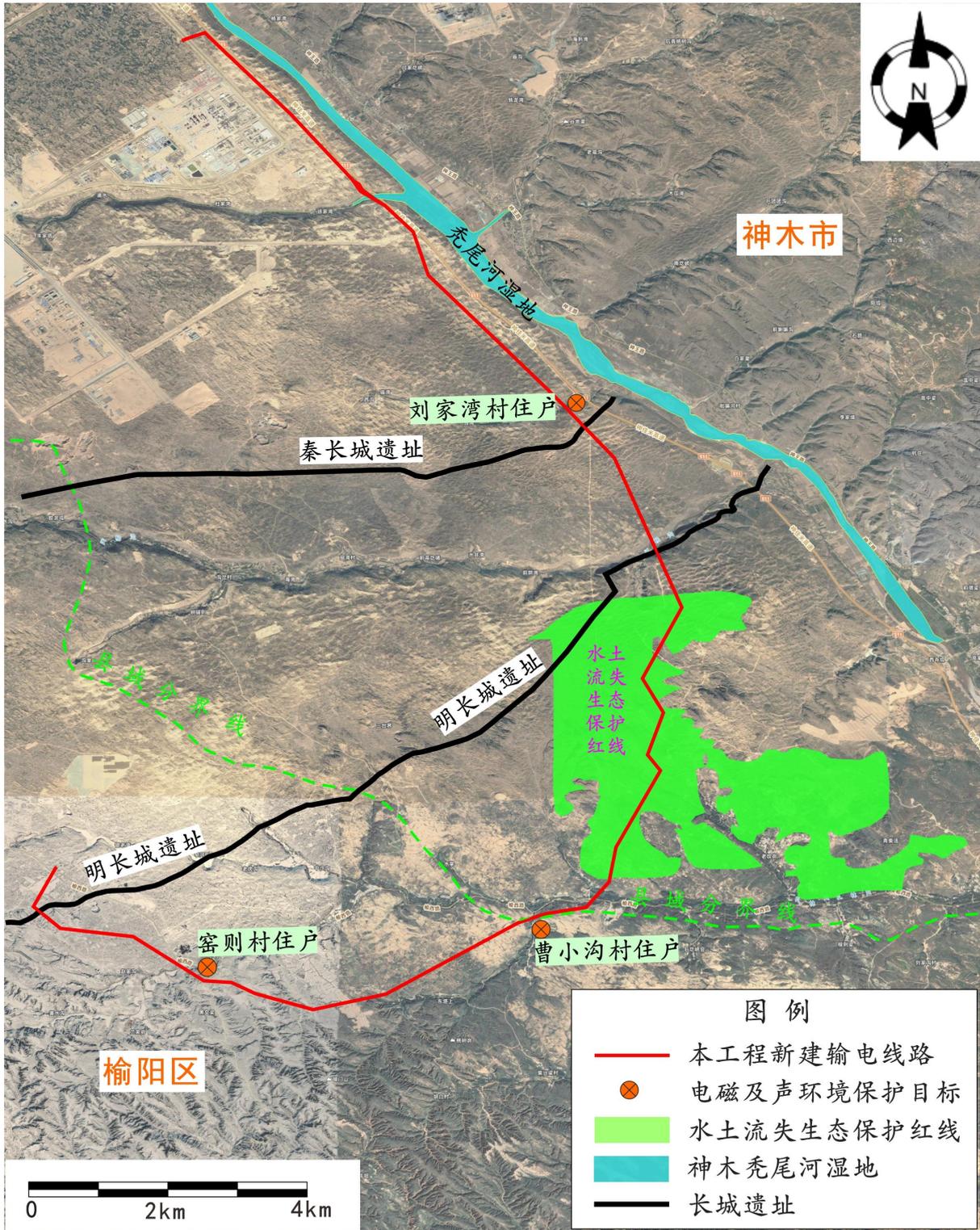


图 2.5-1 本工程新建输电线路敏感目标分布总图

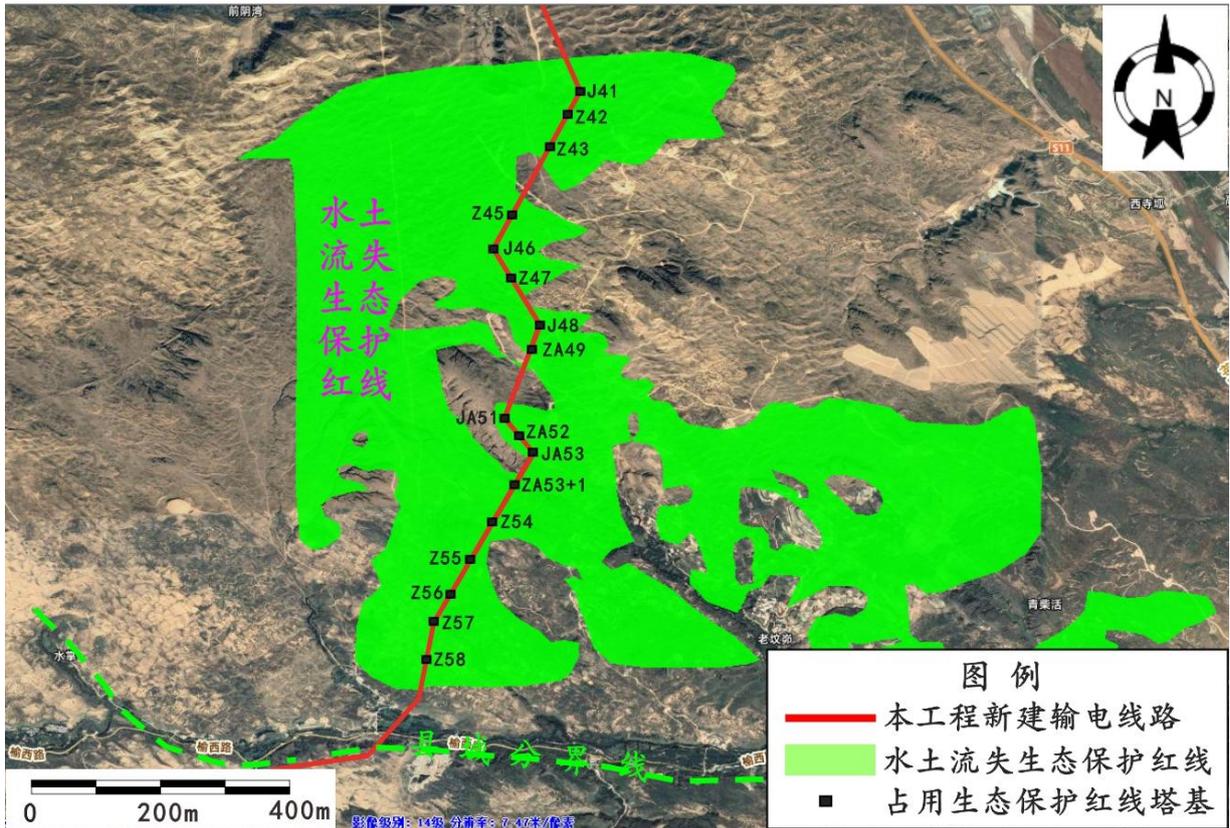


图 2.5-2 本工程输电线路与生态保护红线位置关系图

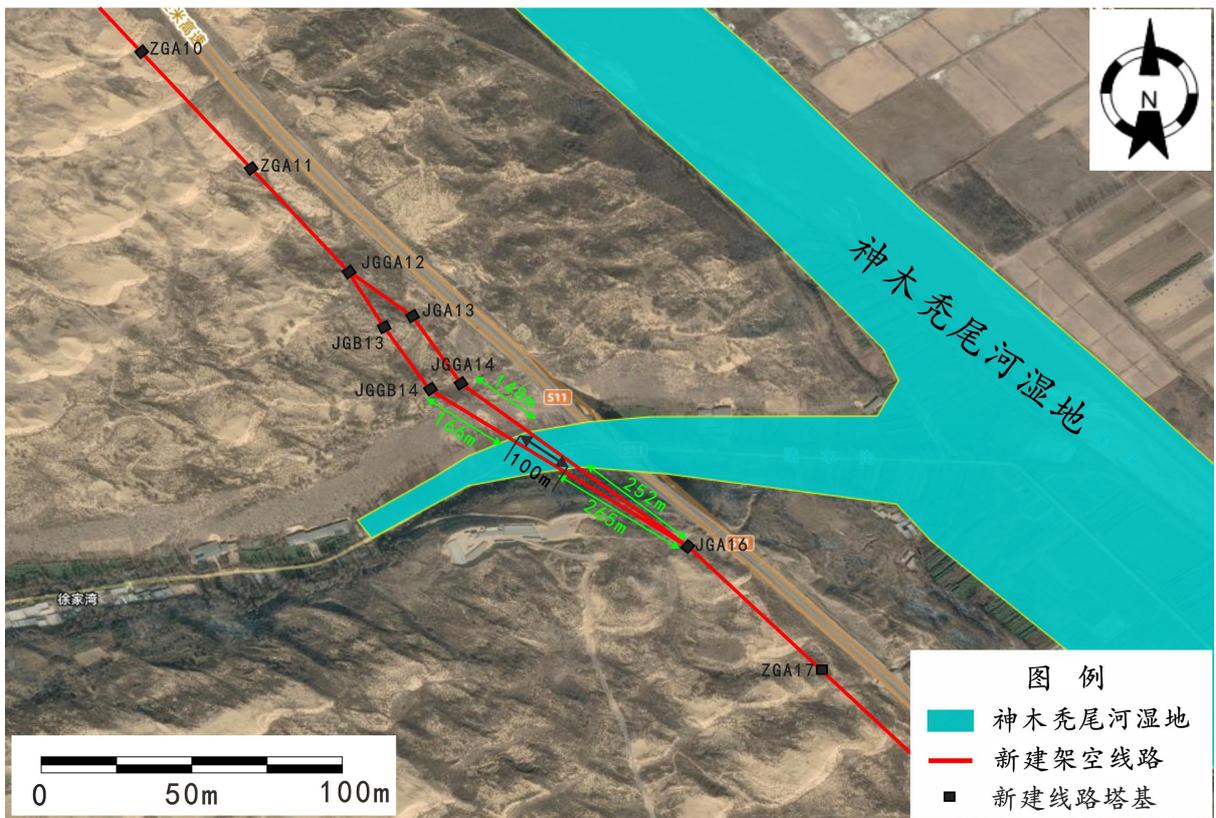


图 2.5-3 本工程输电线路与神木秃尾河湿地位置关系图

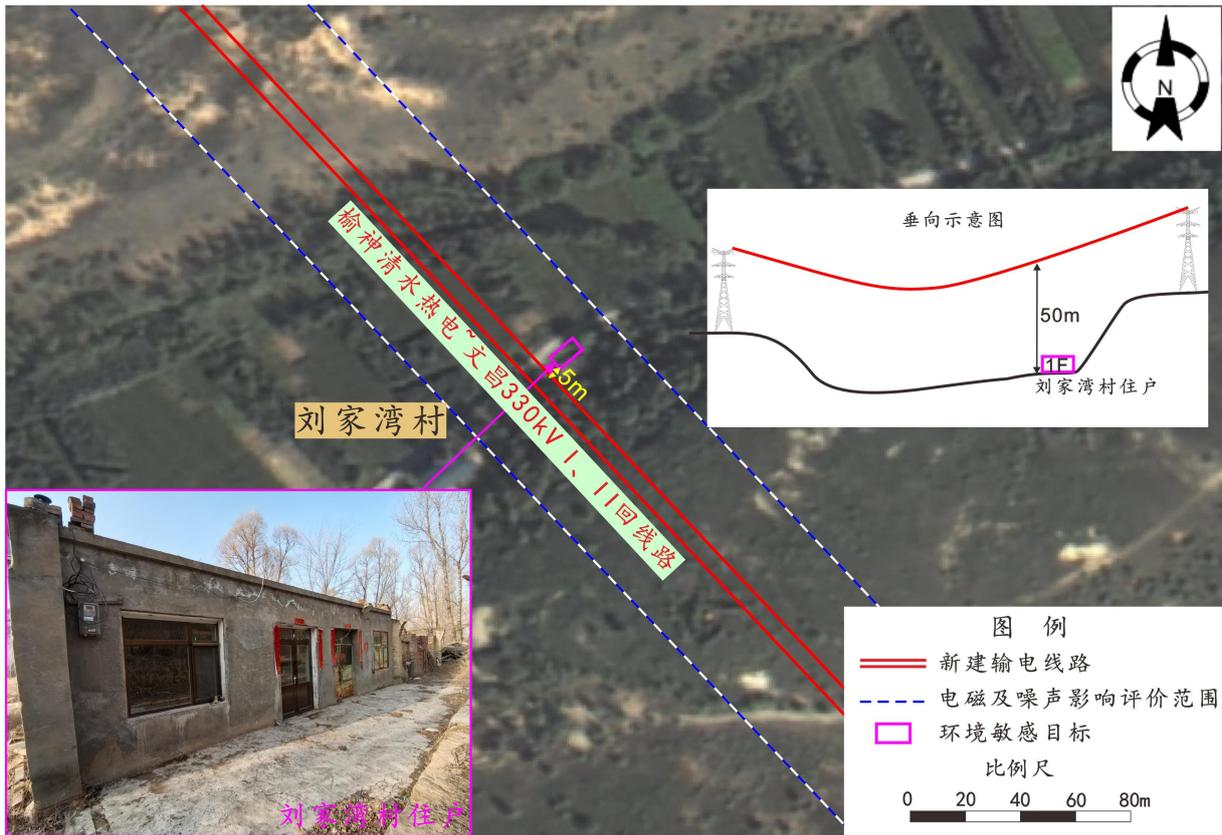


图 2.5-4 本工程输电线路与刘家湾村敏感目标位置关系图

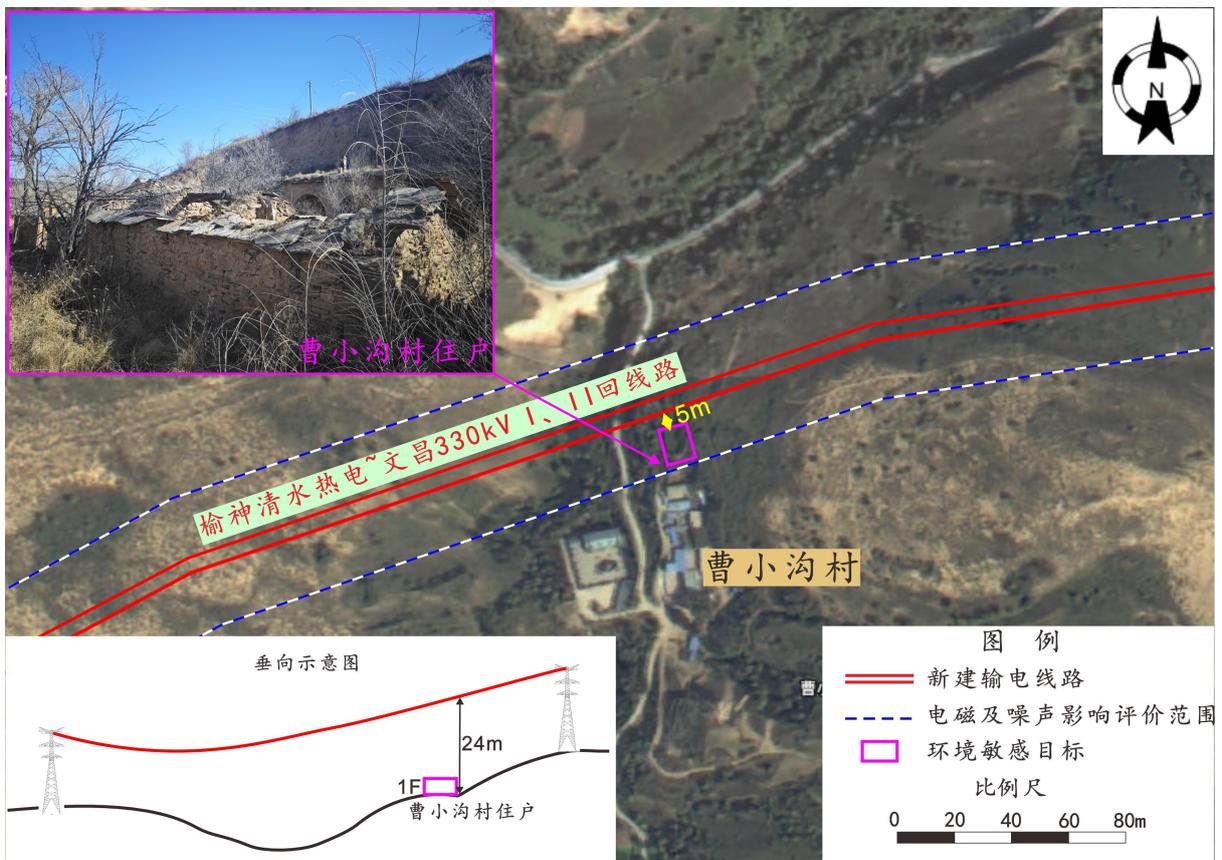


图 2.5-5 本工程输电线路与曹小沟村敏感目标位置关系图

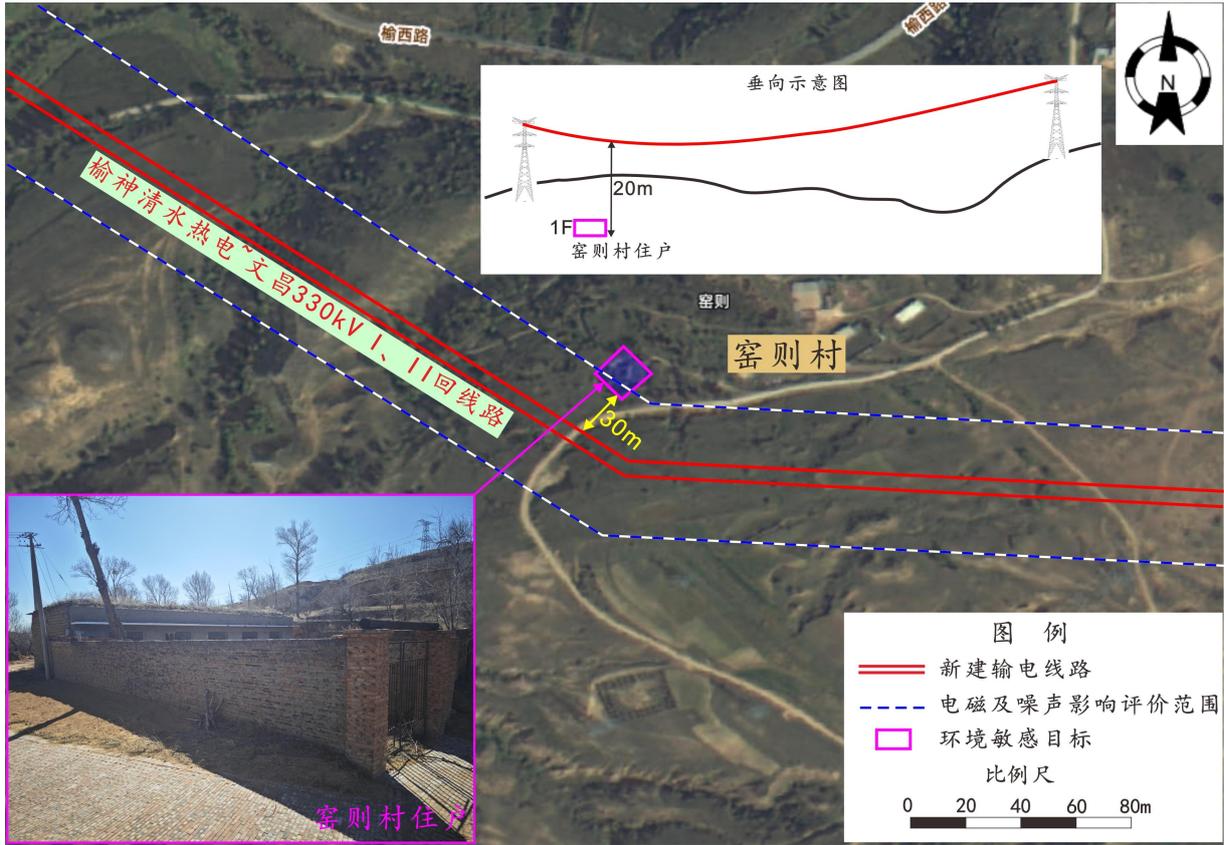


图 2.5-6 本工程输电线路与窑则村敏感目标位置关系图



图 2.5-7 本工程线路与明长城遗址-高家堡镇段位置关系图

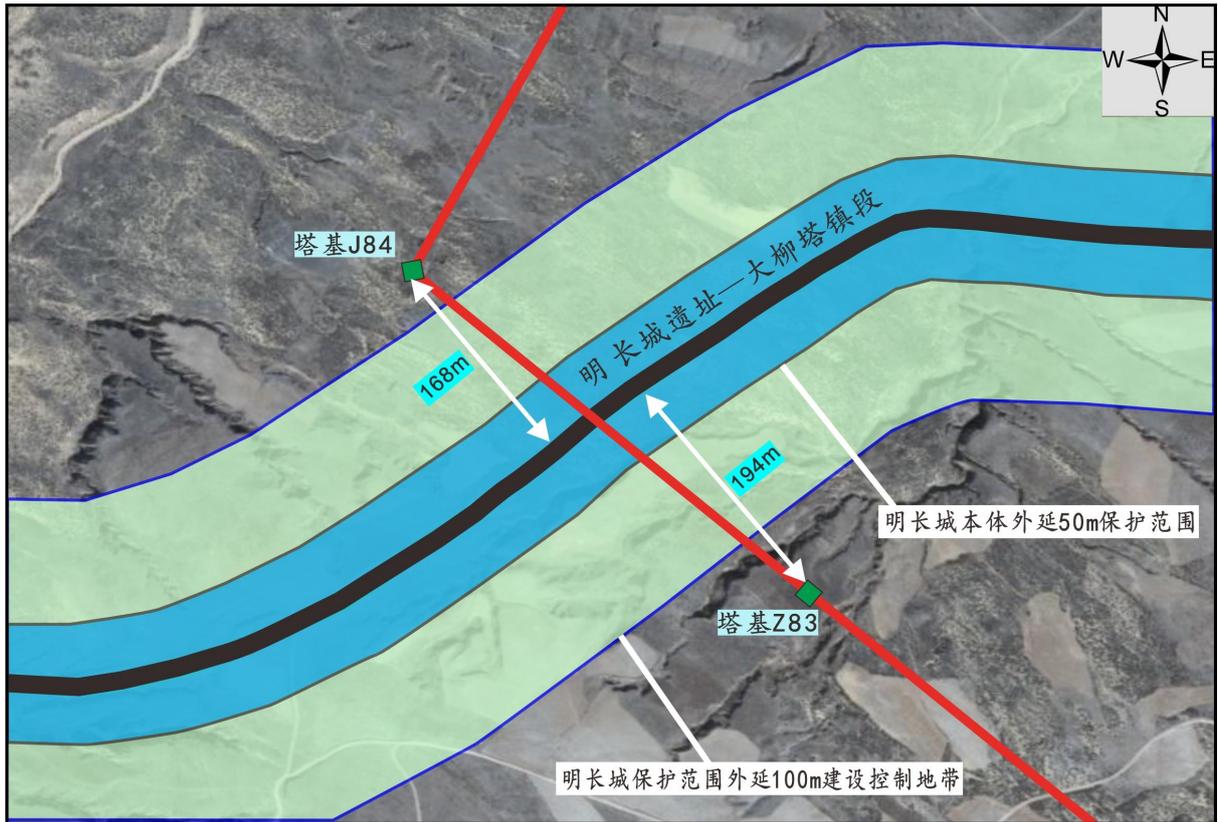


图 2.5-8 本工程线路与明长城遗址-大河塔镇段位置关系图

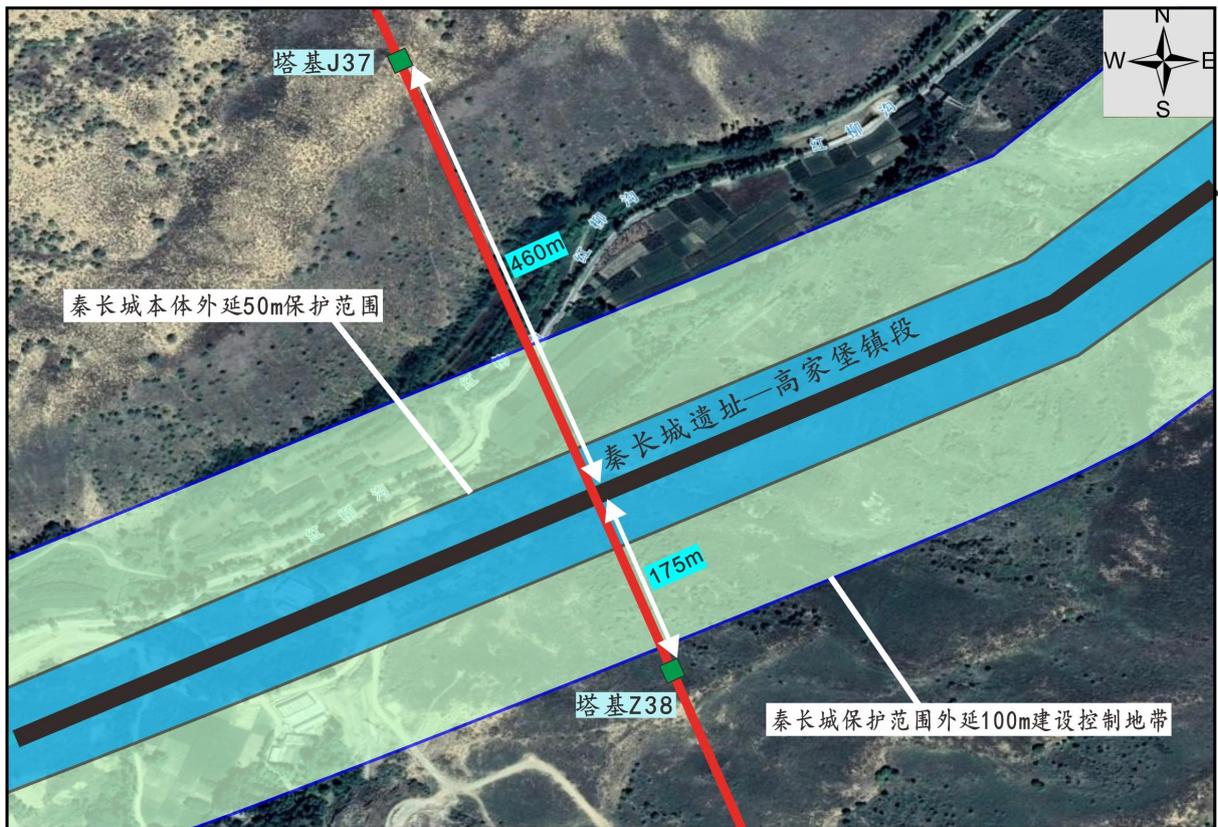


图 2.5-9 本工程线路与秦长城遗址-高家堡镇段位置关系图

## 2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 4.9 条“各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点”。

根据对工程各环境要素评价等级的判定结果可知，本次评价电磁环境影响评价等级为二级，声环境影响评价等级为二级，生态环境影响评价等级为二级，由于本工程为 330kV 输变电工程，运行期主要环境影响为电磁及声环境影响，因此，本次将工程电磁环境影响、声环境影响及生态环境影响作为评价重点。

## 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

- (1) 项目名称：榆神清水热电厂 330 千伏送出工程
- (2) 建设单位：国网陕西省电力有限公司榆林供电公司
- (3) 建设性质：新建、扩建
- (4) 建设地点：文昌 330kV 变电站站址位于榆林市榆阳区大河塔镇兰家峁村，榆西公路北侧约 100m 处，距大河塔乡直线距离约 9.5km。榆神清水热电厂~文昌 330kV I、II 回线路全线位于榆林市榆阳区大河塔镇、神木市高家堡镇及大保当镇清水工业园区。

项目地理位置见图 3.1-1。

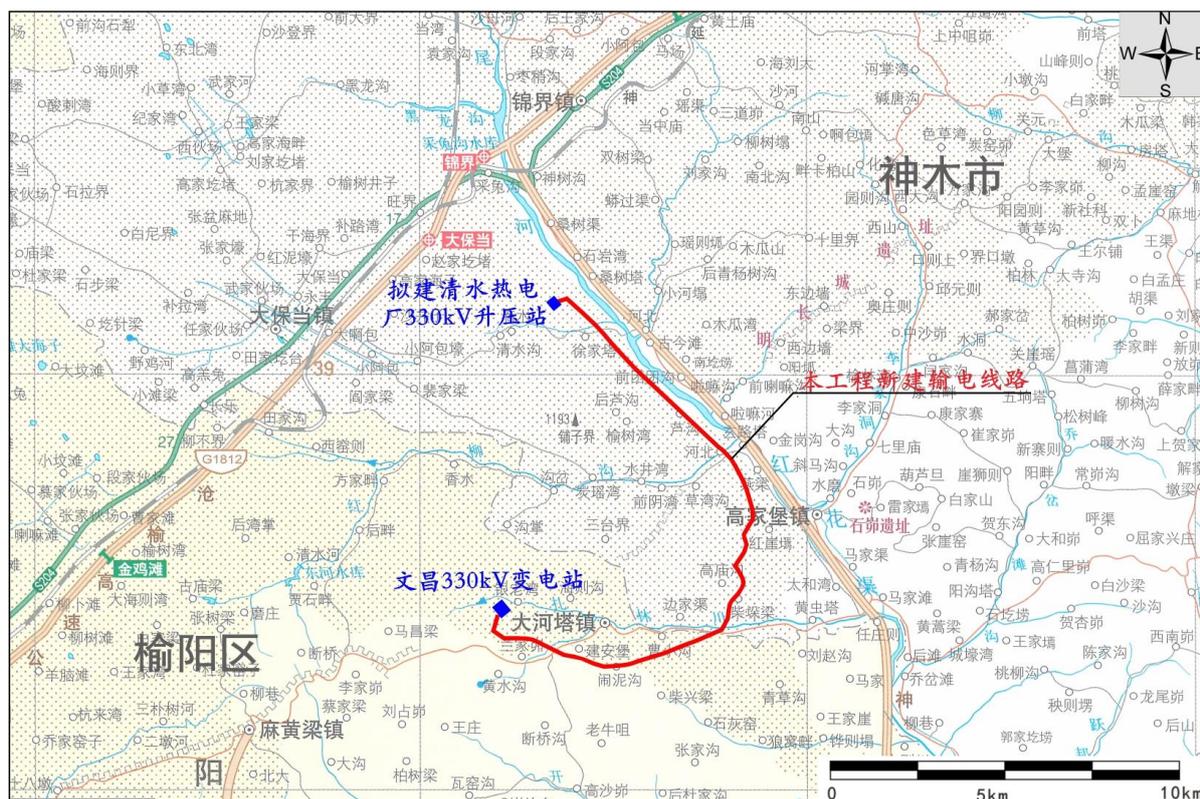


图 3.1-1 项目地理位置图

- (5) 工程投资：19191 万元。
- (6) 建设内容及规模：本项目建设内容包括文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程及榆神清水热电厂~文昌 330kV I、II 回线路工程 2 部分：①文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程：在站内 330kV 配电装置区原预留场地扩建 2 个 330kV HGIS 出线间隔；②

榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路工程：新建线路路径长度约 2×34.6km(双)+0.6km(单)，全线采用单回路和双回路架设。

项目组成及主要建设内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 本工程建设内容汇总表

工程组成	项目组成		工程建设内容
主体工程	文昌 330kV 变电站 330kV 间隔 扩建工程	地理位置	榆林市大河塔乡兰家峁村
		扩建规模	本期扩建 2 回 330kV 出线间隔，330kV 电气主接线采用 1 个半断路器接线，配电装置采用户外 HGIS 设备，安装 3 台断路器。
	榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程	地理位置	位于榆林市榆阳区大河塔镇、神木市高家堡镇及大保当镇清水工业园区
		线路规模	新建线路路径长度约 2×34.6km(双)+0.6km(单)。
		线路起点、终点	起点：拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站，终点：330kV 文昌变电站扩建间隔
		导线型式	4×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，四分裂，分裂间距 450mm
		地线型式	采用两根 OPGW-120 光缆
		杆塔数量	新立铁塔共 92 基，其中单回路耐张转角角钢塔 4 基，双回路悬垂直线角钢塔 56 基，双回路耐张转角角钢塔 30 基，双回路终端角钢塔 2 基。
	基础型式	直柱板式基础、斜柱板式基础、挖孔基础	
环保工程	降噪措施		合理选择线路导线、子导分裂间距及绝缘子串组装型式，增加导线离地高度等。
	电磁环境保护措施		
	项目占地		总占地面积约 278133m <sup>2</sup> ，其中永久占地面积 24353m <sup>2</sup> ，临时占地面积约 253780m <sup>2</sup> 。

### 3.1.1.1文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

#### (1) 建设规模

在站内 330kV 配电装置区原预留场地扩建 2 个 330kV 出线间隔。

#### (2) 设备选型

本次扩建 2 个 330kV 出线间隔，设备型式采用 HGIS 设备。

#### (3) 总平面布置

本次间隔扩建工程在文昌 330kV 变电站 330kV 配电装置区原预留场地进行扩建，本期间隔扩建工程位于站区内东南角，站区总平面布置已在前期工程中形成，本期间隔扩建不改变站内原整体布局。

文昌 330kV 变电站平面布置见图 3.1-2。

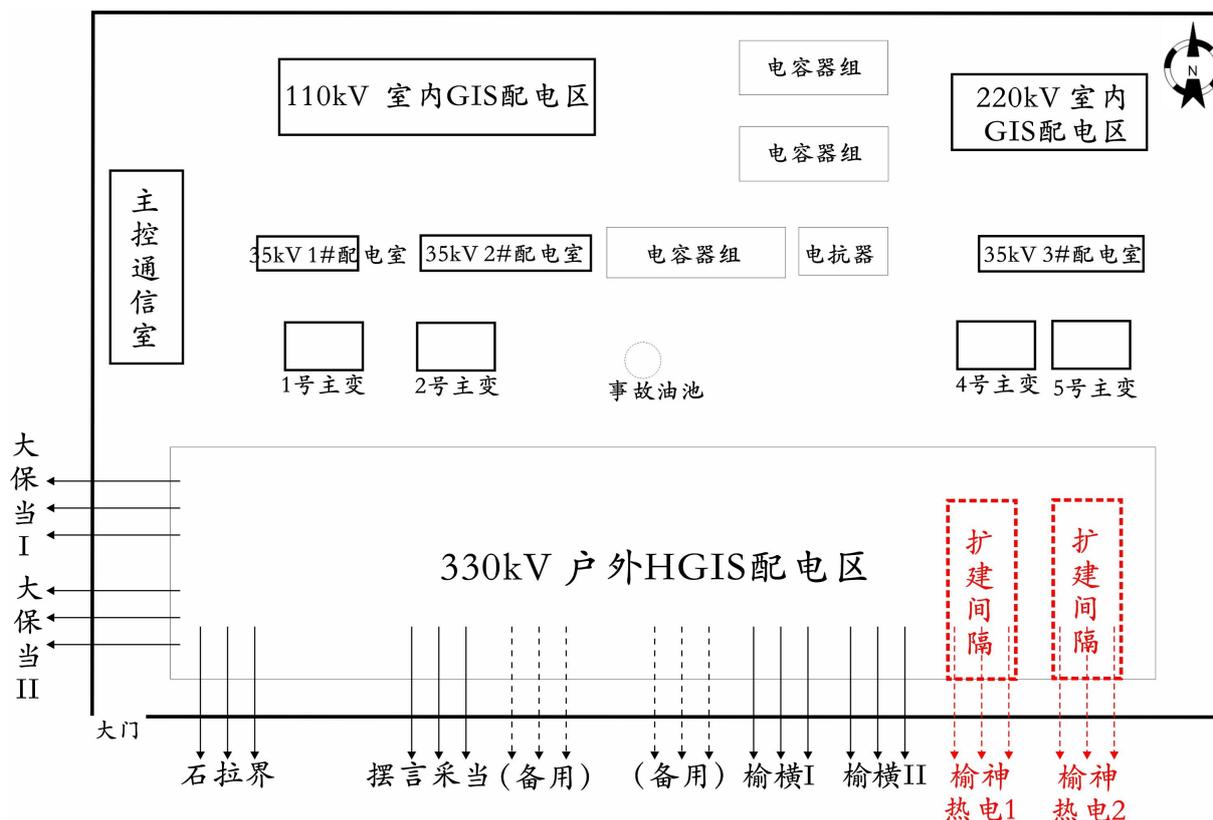
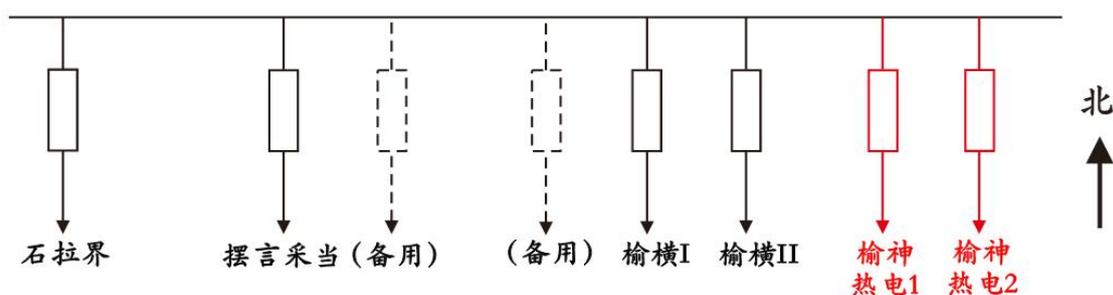


图 3.1-2 文昌 33kV 变电站站区总平面布置

#### (4) 扩建后330kV出线间隔分布

本次工程扩建2个330kV间隔，扩建位置位于文昌330kV变电站330kV配电装置区由西至东第7个及第8个预留间隔。扩建后文昌330kV变电站330kV出线间隔自西向东分布情况见图3.1-3。



注：图中红色标识间隔为本次扩建间隔位置

图3.1-3 扩建后330kV出线间隔自西向东分布示意图

#### (5) 与现有工程的依托关系

本次扩建工程在现有文昌330kV变电站330kV配电装置区进行间隔扩建，不新增占地，总平面布置维持不变；不新增劳动定员，不新增生活污水量及生活垃圾量，施工期

施工人员生活依托变电站现有生活污水处理设施及生活垃圾收集设施；不新增主变、电抗器，不新增涉油设备及噪声源。

### (6) 扩建前后变化情况

本工程扩建前后文昌 330kV 变电站建设内容见表 3.1-2。

**表 3.1-2 文昌 330kV 变电站扩建前后工程内容对照表**

项目	现有工程	扩建工程	扩建后	变化情况
变电站形式	户外变电站	户外变电站	户外变电站	形式不变
主变压器规模	4×360MVA	/	4×360MVA	维持现状不变
330kV 出线	6 回, HGIS	2 回, HGIS	8 回, HGIS	新增 2 回 HGIS 间隔
220kV 出线	4 回, GIS	/	4 回, GIS	维持现状不变
110kV 出线	10 回, GIS	/	10 回, GIS	维持现状不变
无功补偿	35kV 并联电抗器	/	2×1×30MVar	维持现状不变
	35kV 并联电容器	/	4×2×30MVar	维持现状不变
污水处理	生活污水利用站内现有化粪池收集, 定期清掏, 不外排	/	生活污水利用站内现有化粪池收集, 定期清掏, 不外排	维持现状不变
生活垃圾	站内垃圾桶收集后纳入当地生活垃圾清运系统	/	站内垃圾桶收集后纳入当地生活垃圾清运系统	维持现状不变
废铅蓄电池	委托有资质的单位回收处置	/	委托有资质的单位回收处置	维持现状不变
事故油	事故油池 1 座, 有效容积 120m <sup>3</sup>	/	事故油池 1 座, 有效容积 120m <sup>3</sup>	维持现状不变
占地面积	围墙内占地 3.4545hm <sup>2</sup>	/	围墙内占地 3.4545hm <sup>2</sup>	不新增占地

### 3.1.1.2 榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程

#### (1) 线路规模

榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程新建线路路径长度约 2×34.6km (双)+0.6km (单), 全线采用单回路和双回路架设。

#### (2) 线路路径方案

线路从拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站向东出线, 跨越开源大道向东南方向走线, 跨越 110kV 联沟线、当兴线同塔四回线路至徐家湾钻越 330kV 朔方-锦界线路, 避让引黄五级泵站、中燃门站后平行开源大道向东南走线至刘家湾附近后跨越秦长城遗址, 继续向东南走线至草湾沟, 在草湾沟先后跨越 110kV 叠顺 T 线、110kV 飞跃线及明长城后, 向南跨越 220kV 川有 I、II 线, 穿越叠翠山、沁林苑、飞跃风电场后至边家渠, 向西经曹小沟先后跨越 110kV 三一风电送出线路、110kV 柴兰线至淖泥沟村, 继续向西走线, 途径建安堡南侧至窑则村, 先后跨越 220kV 川有 II 线及 220kV 川有 I 线后平行走线, 在赵家沟村北侧向西跨越 220kV 有云线及明长城后, 向东北方向走线, 平行 330kV 横文 I、II 线接入文昌 330kV 变电站。

线路走径图见图 3.1-4。

### (3) 塔型及基础

#### ①塔型

根据初步设计文件，本项目输电线路新建铁塔共 92 基，其中单回路耐张转角角钢塔 4 基，双回路悬垂直线角钢塔 56 基，双回路耐张转角角钢塔 30 基，双回路终端角钢塔 2 基。

#### ②基础

根据设计文件，本工程采动影响区、粉细砂地基塔位主要采用直柱板式基础，非采动区含砂量较大不易掏挖的塔位采用斜柱板式基础，黄土山地含砂量较小可挖孔成型的塔位采用挖孔基础。

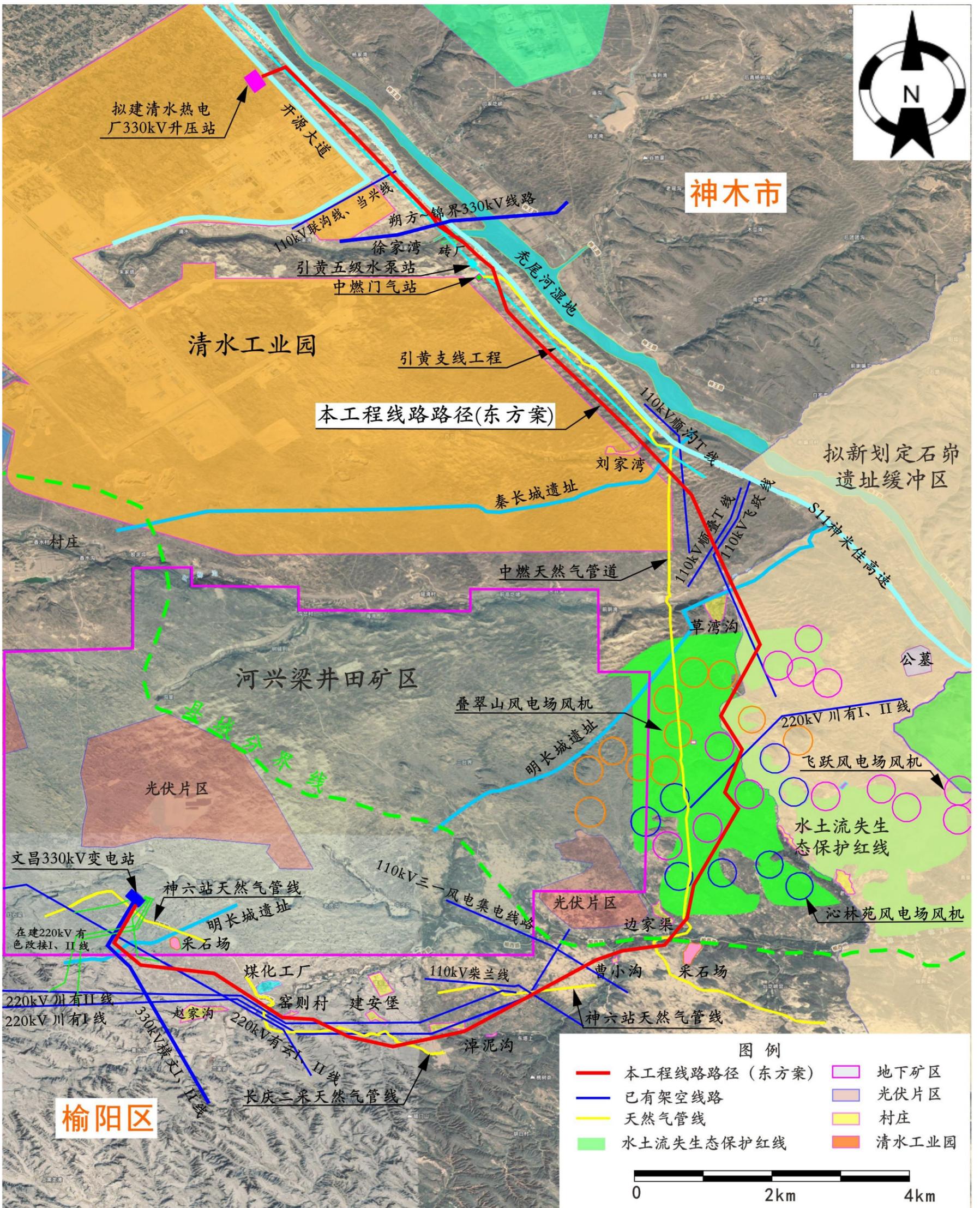


图 3.1-4 线路走径图

(4) 导线和地线

导线：导线采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。

地线：地线采用两根 OPGW-120 光缆。

(5) 交叉跨越工程

本工程线路经过地区的主要交叉跨越见表 3.1-4。

表 3.1-4 榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路交叉跨越统计表

序号	跨越物名称	单位	数量	备注
1	330kV 电力线	次	2	钻越朔方-锦界 330kV 线路
2	220kV 电力线	次	6	跨越 220kV 有云 I、II 线路、220kV 川有 I、II、220kV 有色改接 I、II 线
3	110kV 电力线	次	7	跨越 110kV 联沟线、110kV 当兴线、110kV 顺沟 T 线、110kV 叠顺 T 线、110kV 飞跃线、110kV 三一风电机送出线路、110kV 柴兰线
4	35kV 电力线	次	7	35kV 风电场集电线路
5	10kV 电力线	次	10	
6	通信线	次	15	
7	一般公路	次	5	开源大道、S302 省道
8	长城	次	3	秦长城 1 次、明长城 2 次
9	油气管线	次	9	中燃、长庆二采

(6) 本工程线路与其他线路并行情况

本工程线路与其他已建线路平行段位置关系见图3.1-7、图3.1-8。



图 3.1-7 本工程线路与 330kV 横文 I、II 线平行段位置关系

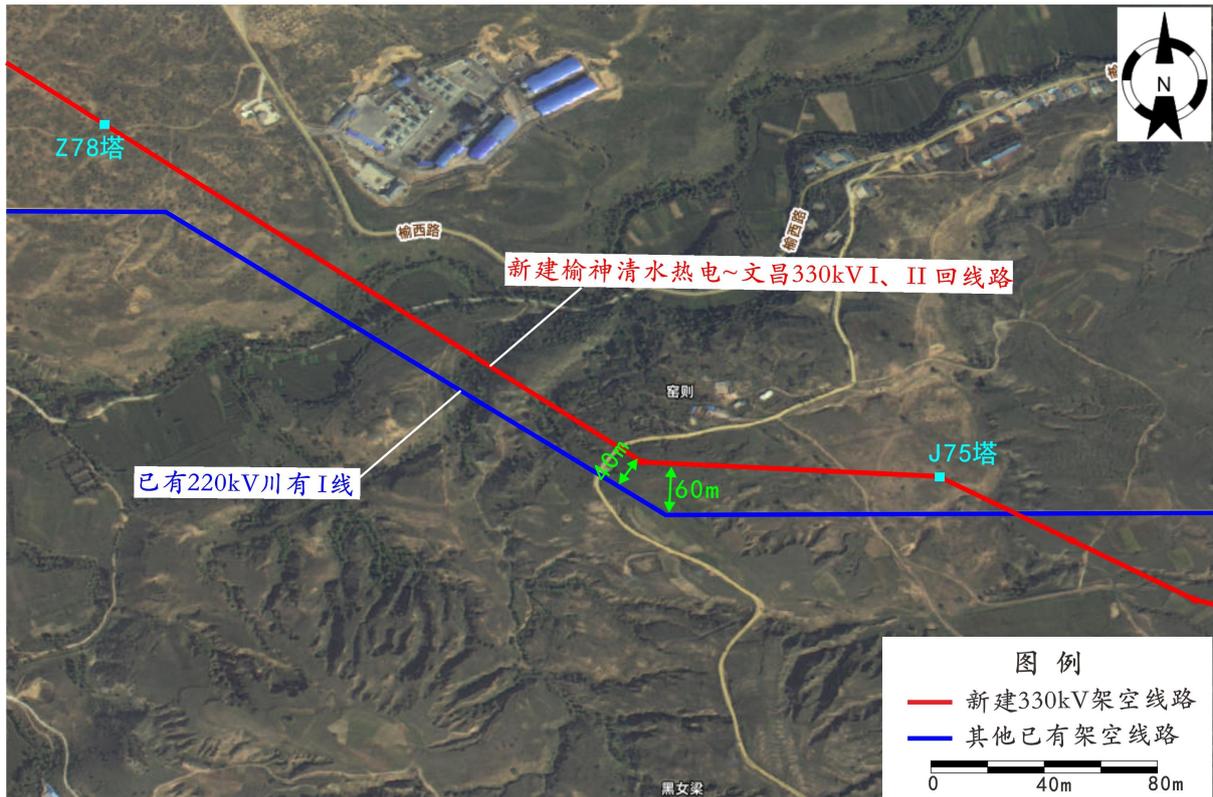


图 3.1-8 本工程线路与 220kV 川有 I 线平行段位置关系

由上图可知，榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路在 J75 塔~Z78 塔之间，与已有 220kV 川有 I 线并行走线，并行段长度约 1486m，并行间距约 40~60m；在 J82 塔~文昌 330kV 变电站，与已有 330kV 横文 I、II 线并行走线，并行段长度约 1600m，并行间距约 30m~100m。

### 3.1.2 工程占地及土石方

#### 3.1.2.1 工程占地

##### (1) 永久占地

##### ①文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次工程在文昌 330kV 变电站内进行扩建，不新增永久占地，施工作业区位于现有变电站围墙内，因此，不涉及永久占地。

##### ②榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路工程

本工程共新建 92 基塔，根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2025（2389）号），主体设计塔基永久占地面积为 24353m<sup>2</sup>，占地类型包括耕地、草地、林地和交通运输用地。

##### (2) 临时占地

①文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本工程在文昌 330kV 变电站内进行扩建，施工作业区位于现有变电站围墙内，因此，不涉及临时占地。

②榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路工程

本工程线路临时占地主要为线路塔基施工场地、牵张场、跨越场、施工便道。

根据工程水土保持方案报告书，本次工程塔基施工场地临时占地面积约 138700m<sup>2</sup>；工程设牵张场 6 处，牵张场占地面积 2000m<sup>2</sup>/处，则其临时占地面积约 12000m<sup>2</sup>；工程设跨越场 27 处，跨越场占地面积 400m<sup>2</sup>/处，则其临时占地面积约 10800m<sup>2</sup>；施工便道总长约 23.071km，包括对新建施工便道（宽度 3.5m）、拓宽施工便道（拓宽 2.0m），临时占地共约 92280m<sup>2</sup>。

综上，榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路工程临时占地面积总计约253780m<sup>2</sup>。工程占地面积统计见表3.1-5，占地类型见表3.1-6。

表 3.1-5 本工程占地面积一览表 单位：m<sup>2</sup>

组成		占地面积 (m <sup>2</sup> )	合计
永久占地	塔基	24353	24353
临时占地	塔基施工场地	138700	253780
	牵张场	12000	
	跨越场	10800	
	施工便道	92280	

表 3.1-6 本工程占地类型一览表 单位：m<sup>2</sup>

组成		占地类型 (m <sup>2</sup> )				合计
		草地	耕地	林地	交通运输用地	
永久占地	塔基	7541	1320	15236	255	24353
临时占地	塔基施工场地	56100	4510	76110	1980	138700
	牵张场	5076	2624	3080	1220	12000
	跨越场	5770	2073	2957	0	10800
	施工便道	45310	5120	41850	0	92280
	合计	119797	15647	139233	3455	278133

(3) 生态保护红线占地

①塔基永久占地：本工程线路共计 17 基塔占用水土流失生态保护红线，根据根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2025（2389）号），主体设计塔基占用水土流失生态保护红线永久占地面积为 4490m<sup>2</sup>。

②塔基施工场地：为尽量减少占用生态保护红线，塔基临时施工场地按照铁塔根开（含基础直径）外扩 5m 范围扣除永久占地计列，经计算，塔基临时占地占用生态保护

红线约 7002m<sup>2</sup>。

③临时施工道路：生态保护红线内有部分地区无可利用道路，需修建施工便道约 1.5km，宽度约 3m，则施工道路占用生态保护红线面积为 4500m<sup>2</sup>。

占地情况详见表 3.1-7。

表 3.1-7 本工程线路生态保护红线占地情况一览表

单位：m<sup>2</sup>

组成		占地面积 (m <sup>2</sup> )	合计
永久占地	塔基	4490	4490
临时占地	塔基施工场地	7002	11502
	施工便道	4500	

### 3.1.2.2 工程土石方

#### (1) 文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程挖填方主要为现有地坪设备基础、电缆沟。挖方量约为 0.02 万 m<sup>3</sup>，填方量约为 0.02 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

#### (2) 榆神清水热电~文昌 330kVI、II 回线路工程

本工程线路挖填方主要为杆塔基础挖填方。根据工程水土保持方案报告书，线路工程挖方量约 8.256 万 m<sup>3</sup>，填方量约为 8.256 万 m<sup>3</sup>，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。对项目区占用旱地的部分区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，经统计，共需剥离表土面积 0.328hm<sup>2</sup>，共剥离表土 0.098 万 m<sup>3</sup>，剥离表土均回覆利用，共回覆表土 0.098 万 m<sup>3</sup>。工程土石方平衡见表表 3.1-8。

表 3.1-8 项目土石方平衡表

单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成		挖方 (万 m <sup>3</sup> )	填方 (万 m <sup>3</sup> )	调运方 (万 m <sup>3</sup> )		借方 (万 m <sup>3</sup> )	弃方 (万 m <sup>3</sup> )
				调入	调出		
输电 线路	塔基及施工场地	8.213	8.213	0.00	0.00	0.00	0.00
	牵张场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	跨越场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	施工道路区	0.043	0.043	0.00	0.00	0.00	0.00
文昌 330kV 变电站间隔扩建		0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
合计		8.276	8.276	0.00	0.00	0.00	0.00

### 3.1.3 施工工艺和方法

#### 3.1.3.1 文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次扩建工程施工期包括对现有部分地坪、新建设备基础施工、设备安装、场地硬化等环节。

(1) 拆除工程：根据工程设计，拆除现有部分地坪。拆除过程中产生建筑垃圾在

站内集中堆放，按照当地主管部门要求外运至指定地点。

(2) 基础施工：主要包括扩建设备基础、电缆沟道开挖、绝缘地坪等施工，主要施工工艺流程为：定位放线→基础基槽开挖→垫层施工→钢筋制作安装→预埋件(螺栓)安装→混凝土浇筑、养护。

(3) 设备安装：进行设备安装及调试，安装过程主要工艺流程为：基础标高、基础复测→HGIS 等设备安装→设备、构支架等调整、校正、固定。

(4) 场地硬化：站区内设备周边等区域进行场地硬化。

(5) 施工清理：施工完成后，将场地内堆放的建材、建筑垃圾等分类进行处置，对场地进行清理。

### 3.1.3.2榆神清水热电~文昌 330kVI、II回线路工程

榆神清水热电~文昌 330kVI、II回线路工程施工主要包括施工准备、基础施工、塔基组立、牵张引线等阶段。

#### (1) 施工准备

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被；新修施工便道依据地形采用机械施工与人工施工相结合的方法，在道路两侧设置临时排水沟，对临时堆土做好挡护和苫盖；牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。

(2) 杆塔基础施工：杆塔基础采用机械及人工开挖的方式，主要机具为挖机、铲车、装载机。拟建工程铁塔采用灌注桩基础、直柱板式基础、挖孔基础，灌注桩基础施工过程为：施工准备→钻孔→孔内安放钢筋笼→灌注混凝土→混凝土养护→基坑回填→施工现场恢复；直柱板式基础施工过程为：施工准备→基坑开挖及修整→钢筋绑扎→模板安装→基础浇筑→基础拆模→基础养护→基坑回填→施工现场恢复；挖孔基础施工过程为：施工准备→开挖桩孔、清孔→基础浇筑→基础养护→基坑回填→施工现场恢复，施工过程中回填土按要求进行分层夯实，回填土高出地面 300mm。

(3) 杆塔组立：采用悬浮式内抱杆分解组立方式，抱杆位于铁塔结构中心呈悬浮状态，由朝天滑车、朝地滑车及抱杆本身组成，抱杆两端设有连接拉线系统和承托系统的抱杆帽及抱杆底座。抱杆拉线固定于铁塔的四根主材上。组塔时用绞磨作为牵引设备，分片将塔片吊起组装。

(4) 架线：首先进行导地线的展放，根据沿线地形地貌、需跨越的重要湿地、长城等特殊设施时，选择飞行器或其他方式展放初级引导绳；根据布线计划，将导地线、绝缘子、金具等运送到指定地方，随后进行绝缘子串及放线滑车悬挂；放线结束后尽快紧线并安装附件；架线完毕后即可进行线路运行调试及验收。

### 3.1.4 主要经济技术指标

本工程总投资 19191 万元，所需资金全部由企业自筹解决。主要经济技术指标见表 3.1-9。

表 3.1-9 主要经济技术指标

序号	名称	单位	数值
1	总投资	万元	19191
2	环保投资	万元	207
3	环保投资占比	%	1.08
4	建设周期	个月	12
5	计划开工时间	/	2025 年 9 月
6	计划竣工时间	/	2026 年 9 月

### 3.1.5 依托工程情况

与本项目有关的依托工程包括文昌 330kV 变电站、拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站。

#### 3.1.5.1 依托工程环保手续履行情况

文昌 330kV 变电站、拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站环保手续履行情况见表 3.1-10。

表 3.1-10 本工程涉及的已有工程环保手续履行情况表

序号	工程名称	项目名称	建设内容及规模	环评手续	竣工环保验收手续	备注
1	文昌 330kV 变电站	榆阳平价新能源项目 330kV 送出工程	2 台 360MVA 主变, 330kV 出线 4 回, 110kV 出线 10 回, 35kV 并联电抗器 2×1×30MVar, 35kV 并联电容器 2×2×30 MVar	陕环批复(2020)148 号, 陕西省生态环境厅, 2020 年 6 月 19 日	正在办理竣工环保验收手续	文昌 330kV 变电站建设初期名称为“榆阳 330kV 汇集站”
2		榆林有色区域 220kV 电网改造工程	建设 2 台 360MVA 主变, 330kV 出线 2 回, 220kV 出线 4 回, 35kV 并联电容器 2×2×30 MVar	榆政审批生态发(2023)89 号, 榆林市行政审批服务局, 2023 年 6 月 29 日	正在办理竣工环保验收手续	
3	拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站	榆神工业区清水工业园综合能源供应岛 2×660MW 燃煤空冷机组项目 330 千伏升压站	2 台容量为 750MVA 主变, 1 台容量为 (70/46-46) MVA 的启备变压器, 2 台容量为 (70/46-46) MVA 高压厂用变压器及 330kV 配电装置	榆政环辐批复(2025)22 号, 榆林市生态环境局, 2025 年 4 月 21 日	未建设	榆神清水热 2×660MW 机组项目已于 2023 年 12 月 17 日取得环评批复(陕环评批复(2023)61 号), 该项目 2024 年 11 月开工, 预计 2026 年底建成投产。

### 3.1.5.2 依托工程建设内容

#### (1) 文昌 330kV 变电站

##### 1) 建设规模

文昌 330kV 变电站为户外变电站，设主变压器 4 台，主变容量均为 360MVA，文昌 330kV 变电站组成及建设内容详见表 3.1-11。

表 3.1-11 文昌 330kV 变电站基本组成汇总表

组成	具体内容	备注	
主体工程	主变压器	户外布置，4 台主变，主变容量为 4×360MVA	/
	330kV 配电装置	户外 HGIS 布置，出线 6 回，架空出线	/
	220kV 配电装置	户内 GIS 布置，出线 4 回，架空出线	/
	110kV 配电装置	户内 GIS 布置，出线 10 回，电缆出线	/
	主控通信楼	一层混凝土框架结构	/
	无功补偿	35kV 并联电抗器 2×1×30MVar；35kV 并联电容器 4×2×30MVar	/
公辅工程	给水	生活及消防水源来自站区内深井地下水	/
	排水	站内采用雨污分流排水系统，变电站东侧设有 1 处雨水蒸发池，站区雨水通过雨水口收集后排入站区雨水管网，雨水经雨水管道汇至站外东侧雨水蒸发池内。	/
	通风	自然进风、机械排风	/
环保工程	废水处理	生活污水经化粪池收集处理，定期清掏，不外排。	/
	噪声	采用低噪声设备，主变压器布置于变电站中部，主变压器两侧设有防火墙，220kV 及 110kV 配电装置采用室内 GIS 设备，330kV 配电装置采用 HGIS 布置，减小了电晕噪声	/
	固体废弃物	生活垃圾：垃圾桶收集，纳入当地生活垃圾清运系统	/
		废铅蓄电池：委托由有资质的单位回收处置	/
环境风险	站内新建 1 座有效容积为 120m <sup>3</sup> 的事故油池，事故油坑通过管道与事故油池相连接，事故油池的顶板、底板、池壁采用抗渗等级为 P6 的混凝土（其防渗系数约 4.91×10 <sup>-9</sup> cm/s），池壁涂 2cm 厚的防水砂浆（防渗系数小于 1×10 <sup>-10</sup> cm/s），满足《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T5143-2018）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中提出的危险废物贮存设施要求。	/	

##### 2) 文昌 330kV 变电站总平面布置

文昌 330kV 变电站布置为长方形，330kV 配电装置布置在站区南侧，采用屋外 HGIS 设备，330kV 出线采用全架空，向西、南出线。220kV 配电装置布置在站区东北侧，采用户内 GIS 设备，采用全架空出线，向北出线。110kV 配电装置布置在站区西北侧，采用户内 GIS 设备，采用全电缆出线，向北出线。主控通信楼布置在西侧，主变、电容器、电抗器及电气联合建筑布置在变电站中部。

文昌 330kV 变电站总平面布置见图 3.1-2。

##### 3) 劳动定员及工作制度

文昌 330kV 变电站为无人值守变电站，仅 2 名安保人员。

#### (2) 拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站

##### 1) 建设规模

拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站有 2 台主变，主变容量为 2×750MVA，配套建设 1 台容量为 (70/46-46) MVA 的启备变压器，2 台容量为 (70/46-46) MVA 高压厂用变压器及 330kV 配电装置。

### 2) 拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站总平面布置

拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站为长方形布置，330kV 配电装置布置在站区东北侧，330kV 出线从东北侧出线，330kV 继电器室布置在站区中心偏东南侧，2 台主变、2 台厂高变及 1 台启备变布置在站区西南侧，事故油池布置在 1 号主变的东南侧。

拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站平面布置见图 3.1-9。

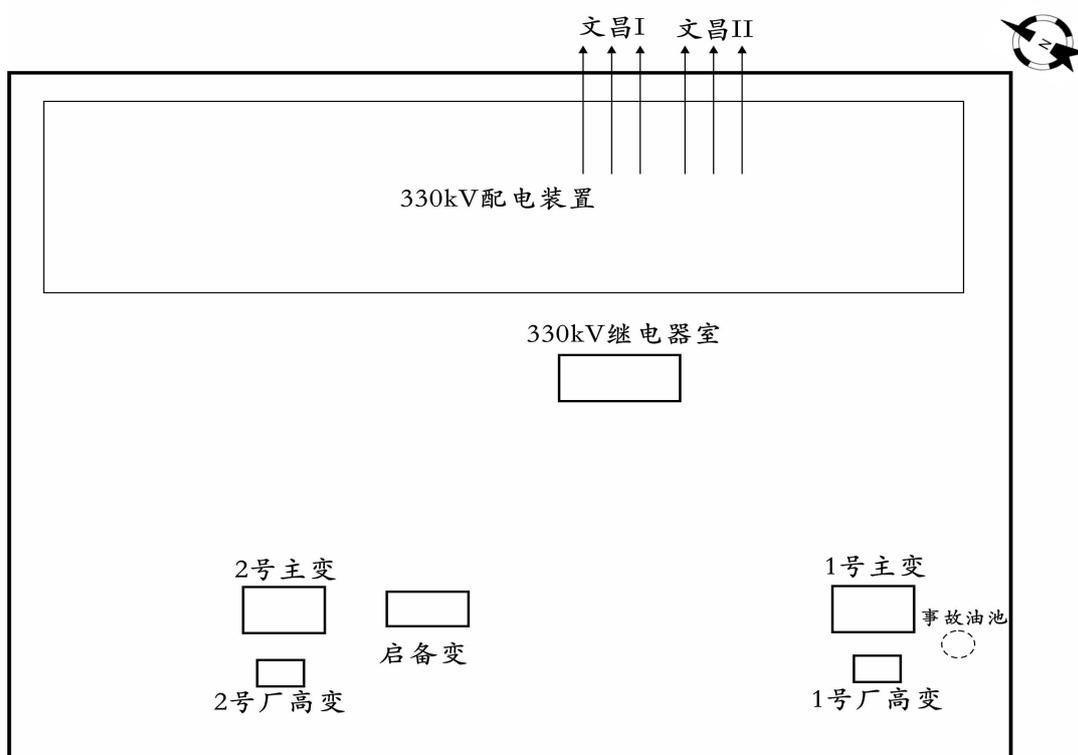


图 3.1-9 拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站总平面布置

### 3.1.5.3 依托工程环保措施落实情况及环境影响回顾评价

根据文昌 330kV 变电站环境质量现状监测和现场调查情况，文昌 330kV 变电站现状污染物产生及排放情况如下：

#### (1) 电磁环境

变电站主变压器、配电装置区、进出线等在运行过程中会产生电磁环境影响，现状评价因子主要为工频电场强度、工频磁感应强度。

陕西宝隆检测技术咨询服务公司于 2024 年 10 月 18 日对文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界的电磁环境质量现状进行了监测，由监测结果可知，文昌 330kV 变电站

间隔扩建处厂界工频电场强度为 522.12V/m、工频磁感应强度为 0.0787 $\mu$ T，监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的标准限值。

## （2）声环境

变电站运行过程中主变压器、高压电抗器等会产生噪声，陕西宝隆检测技术咨询有限公司于 2024 年 10 月 18 日对文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界的噪声排放现状进行了监测，由监测结果可知，变电站间隔扩建处厂界的昼间噪声监测值为 43dB(A)，夜间噪声监测值为 42dB(A)，监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

## （3）生活污水

根据现场调查，文昌 330kV 变电站内设有化粪池 1 座，调查期间正常运行，生活污水经化粪池收集处理，定期清掏，不外排。

## （4）固体废物

文昌 330kV 变电站产生的生活垃圾由垃圾箱分类、集中收集后纳入当地生活垃圾清运系统；当蓄电池无法正常使用时，委托有资质的单位进行更换，更换下的蓄电池交由有资质的单位回收处置。根据企业提供资料及现场调查，文昌 330kV 变电站运行至今未产生废铅蓄电池。因此，文昌 330kV 变电站不存在原有污染情况。

## （5）风险防范措施

根据现场调查，文昌 330kV 变电站内设有 1 座事故油池，有效容积为 120m<sup>3</sup>。事故油坑通过管道与事故油池相连接，事故油池采取了防渗措施，文昌 330kV 变电站单台主变最大油重 100t（油密度按 0.895t/m<sup>3</sup> 计），则事故油池有效容积应不小于 112m<sup>3</sup>，实际事故油池有效容积为 120m<sup>3</sup>，满足《变电站和换流站给水排水设计规程》

（DL/T5143-2018）中事故油池容积应按最大单台主变含油量 100%的设计要求，同时也满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中提出的危险废物贮存设施要求，可确保事故油池不发生渗漏。

根据企业提供资料及现场调查，文昌 330kV 变电站运行至今未发生事故排油或漏油现象。文昌 330kV 变电站站内设施及环保设施现状照片见图 3.1-10。



事故油池



化粪池



330kV 配电装置



主变压器及防火墙



碎石覆盖



道路硬化

图 3.1-10 文昌 330kV 变电站站内现状照片

#### 3.1.5.4 与项目有关的原有环境污染问题

根据现场调查及企业提供的资料，文昌 330kV 变电站电磁环境、声环境均满足相关标准限值要求，固体废物均能够合理处置，环境管理制度较完善，管理较规范；文昌 330kV 变电站自建站以来，企业未收到过投诉事件，未发生过环保处罚情况，不存在现有环境污染问题。

榆神清水热电厂 330kV 升压站尚未建设，不存在原有污染及环境问题。

## 3.2 分析判定相关情况

### 3.2.1 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》第一类“鼓励类”第四项“电力”-“2. 电力基础设施建设：……电网改造与建设，增量配电网建设，……”，符合国家产业政策。

2024年12月6日，榆林市行政审批服务局出具了《关于榆神清水热电厂 330千伏送出工程核准的批复》（榆政审批投资发〔2024〕153号，见附件2），项目代码：2412-610800-04-05-376183。

### 3.2.2 与相关规划的符合性分析

本工程与国家 and 地方相关规划的符合性分析见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程与相关规划的符合性分析

序号	规划名称	规划要求（摘录）	本工程	符合性
1	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	加强扬尘精细化管控。全面推行绿色施工。	施工期采取物料集中堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业等措施，可有效防治施工扬尘	符合
		加强建筑垃圾分类处理和回收利用；强化生活垃圾处理处置	施工期产生的建筑垃圾综合利用，无法综合利用的外运当地主管部门指定地点合理处置，生活垃圾纳入当地垃圾清运系统，均可妥善处置。	符合
		强化电磁辐射环境管理水平，加强事中事后监管	运行期依据监测计划进行电磁环境监测，并建立监测档案	符合
2	《榆林市“十四五”生态环境保护规划》	强化生活垃圾、污泥及建筑垃圾处理处置。加强建筑垃圾分类处理和回收利用，提升建筑垃圾资源化利用水平	施工期产生的建筑垃圾综合利用，无法综合利用的外运当地主管部门指定地点合理处置，生活垃圾纳入当地垃圾清运系统，均可妥善处置。	符合
		推动核安全工作协调机制建设，持续完善核与辐射安全监管体系。加强辐射类项目的事中事后监管，及时掌握废旧、闲置放射源情况，确保废旧放射源收贮率100%	运行期依据监测计划进行电磁环境监测，并建立监测档案	符合
3	《全省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	优化330千伏和110千伏电网布局，保障中心城市和城乡区域可靠供电	工程建成后可提高区域供电水平，优化330千伏电网布局，保障中心城市和城乡区域可靠供电，同时可提高现代配电网网络	符合
4	《榆林市国民经济和	优化330千伏主网架，提高 330千伏以下城镇配电网智能化水平，打造坚强智能的	工程建成后可提高区域供电水平，优化330千伏电网布局，	符合

序号	规划名称	规划要求（摘录）	本工程	符合性
	社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	现代配电网。	保障中心城市和成乡区域可靠供电，同时可提高现代配电网网络	
5	《神木市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	加快增量配电网建设，强化 330千伏及以下输配电网建设。	工程建成后可提高区域供电水平，优化330千伏电网布局，保障中心城市和成乡区域可靠供电，同时可提高现代配电网网络	符合
6	《陕西省长城保护总体规划》（2021-2035）	点落实“整体保护、分段管理”，统筹协调长城保护与社会经济发展、相关资源保护的关系，分步实施规划措施；依法加强监管，严惩对陕西长城的破坏行为。	本工程架空线路需跨越秦长城遗址1次、明长城遗址2次，项目线路施工不在长城遗址保护范围及建设控制地带内立塔及设置临时施工场地，项目建设不会对长城造成影响。	符合
7	《陕西省防沙治沙规划》（2021-2030年）	陕西省防沙治沙规划分区范围表，①长城沿线毛乌素沙地治理区包括榆阳区鼓楼街道、青山路街道、上郡路街道、新民楼街道、航宇路街道、崇文路街道、驼峰路街道、长城路街道、金沙路街道朝阳路街道、沙河路街道、明珠路街道、麻黄梁镇、牛家梁镇、金鸡滩镇、马合镇、巴拉素镇、青云镇、小纪汗镇、芦河镇、孟家湾乡、小壕兔乡、岔河则乡、补浪河乡、红石桥乡；神木市滨河新区、西沙街道、麟州街道、永兴街道、西沟街道、店塔镇、孙家岔镇、大柳塔镇、中鸡镇、尔林兔镇、大保当镇、锦界镇；主攻方向为：全面防风固沙，提升沙区植被盖度和质量，重点建设长城沿线、陕蒙边界、道路沿线、河流沿线防护林带，环城镇、矿区、村庄景观防护林圈，加强矿区修复与治理，强化土地资源管控、水资源管理、林草资源保护，流动沙地和半固定沙地基本固定。②黄土（丘陵）覆沙治理区包括神木市迎宾路街道、高家堡镇、花石崖镇、贺家川镇、万镇镇、马镇镇、栏杆堡镇、沙峁镇；榆阳区鱼河镇、上盐湾镇、镇川镇、鱼河峁镇、大河塔镇、古塔镇。 主攻方向为：保持水土，防治土地荒漠化和沙化。加强困难立地造林和飞播造林技术研究示范。重点营造防风固沙林和水七保持林，发展兼有生态经济功用的树种，加大经济林提质增效力度。环城市、矿区、乡镇、村庄营造景观防护林，农田、河道营造农田防护林、护岸林，加快绿化速度，提高植被覆盖度。	本工程拟建线路位于榆阳区大河塔镇、神木市高家堡镇及大保当镇清水工业园区，涉及长城沿线毛乌素沙地治理区、黄土（丘陵）覆沙治理区，工程不在沙化封禁保护区范围内。本工程单塔施工工程量较小，施工占地面积较小，对植被造成碾压和破坏较小。施工过程中严格控制施工范围，合理布局，尽可能减小工程临时占地，最大程度减少地表扰动和植被破坏范围；施工过程中开挖土方及时回填，堆土苫盖，施工结束后进行土地整治、复耕或植被恢复，经恢复后区域植被覆盖率须不低于原有植被覆盖水平，因此输电线路施工期短暂影响区域防风固沙功能，总体对区域土地沙化的影响较小。	符合
8	《榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2023~2035）》	大气污染防治要求：严格项目准入，把能源消耗与污染物排放总量控制指标作为环评审批的前置条件，以量定产。提高入园企业大气污染物排放的清洁生产水平，加强区域大气环境质量的定期监测。	本工程线路施工过程中采取洒水降尘、临时堆土苫盖、控制施工范围及降低车速等措施，能够有效减少扬尘的排放；项目运行期不消耗能源，对环境的主要影响为电磁及噪声影响，不产生废气，不对外排放大气污染物。	符合
		水污染防治要求：①采用先进技术工艺设备，降低单位产品取水量，提高工业用水重复利用率通过技术改造和使用节水工艺、提高工业用水回收再利用率等措施，能有效提高水资源利用率。②园区应加强对企业水污染防治设施、园区污水处理厂的监管，严禁企业偷排，严禁园区污水处理厂超标排放；③要求入园企业在主要装置区、罐区、污水处理站、厂界设置地下水监控井，对地下水实施动态监控，	本工程为330kV输变电工程，线路施工期施工人员日常居住等生活依托附近村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水处理设施处置，施工生产废水主要为塔基基础养护水，现场设置沉淀池，养护水经自然挥发后基本无余量，对环境无影响；运行期不消耗水资源，对环境的主	符合

序号	规划名称	规划要求（摘录）	本工程	符合性
		严防地下水污染，一旦出现地下水污染，立即启动企业应急预案和应急处置办法，避免对周边地下水环境敏感保护目标造成不利影响。	要影响为电磁及噪声影响，不产生废水，不对外排放污水。	
		固体废物防治要求：①要求对园区生活垃圾进行分类收集，可回用的回收利用，不可利用的送至垃圾转运站，在转运站集中后送至园区生活垃圾填埋厂填埋处置；②提高园区固体废物资源化水平，对暂时不利用或者不能利用的，必须按照国家规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施；危险废物临时堆放场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行建设，交由资质单位处置。	本工程为330kV输变电工程，线路施工期临时施工生活用房采用租用民房的解决方式，依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置其产生的生活垃圾；铁塔组立阶段固体废物可再生利用部分回收利用，不可再生利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场处理，施工土方临时防护，施工结束后全部回填，无弃方；线路运行期不产生固体废物，对环境无影响。	符合
		入园企业污染防治措施的原则要求：（1）入园企业清洁生产水平达二级标准及以上，其中“两高”项目应达到清洁生产一级标准要求。（2）根据项目特点采取合理污染防治措施，确保各项污染物达标排放。（3）入园项目根据规定开展项目环评，项目环评需根据项目实际选址、工艺参数、风险物质、厂区总平等资料开展环境风险评价，并根据项目环评结论确定具体防护距离。（4）入园企业各类固体废物均需妥善收集处置，含有毒有害物料严禁露天堆放，有毒有害物料存放库房、装置区、罐区、危废间、污水池等潜在污染风险大的区域进行重点防渗。（5）严格执行“建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求；入园企业需所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减。”因此本次评价要求，入园企业严格执行上述要求，根据区域环境质量情况，进行主要污染物削减。	本工程为330kV输变电工程，不属于生产性建设项目，线路施工期采取洒水降尘、临时堆土苫盖、控制施工范围及降低车速等措施，能够有效减少扬尘的排放；施工人员日常居住等生活依托附近村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水处理设施处置，施工生产废水经沉淀池沉淀、自然挥发后基本无余量，对水环境无影响；生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置；铁塔组立阶段固体废物可再生利用部分回收利用，不可再生利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场处理，施工土方临时防护，施工结束后全部回填，无弃方；线路运行期不消耗能源，对环境的主要影响为电磁及噪声影响，不产生废气、废水及固体废物，对环境无影响。	符合
9	榆林市生态环境局《关于榆神工业区清水工业园总体规划（修编）（2023-2035）环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2024〕162号）	规划区域及所影响到的环境评价区域内环境空气、地表水环境，声环境等均达到相对应的区域环境质量标准要求，园区污水全部回用，工业废水处理率、生活污水处理率为100%，再生水回用率近中期为80%，远期为85%，固废综合利用率近中期不低于 60%，远期达到 75%，工业固体废物(含危险废物)处置利用率为100%。	本工程运行期不产生废水、废气及固体废物，线路运行过程中会产生噪声，根据预测结果，线路运行期产生的噪声很小，满足相应的标准要求。	符合

### 3.2.3 与相关法律法规政策的符合性分析

本工程与国家 and 地方相关法律法规政策的符合性分析见表 3.2-2。

表 3.2-2 本工程与国家 and 地方相关法律法规政策的符合性分析

序号	法规、政策	法规、政策要求（摘录）	本工程	符合性
1	《中华人民共和国文物保护法》	<p>第十七条 文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。</p> <p>第十八条 根据保护文物的实际需要，经省、自治区、直辖市人民政府批准，可以在文物保护单位周围划出一定的建设控制地带，并予以公布。在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。</p> <p>第十九条 在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。</p>	<p>本工程架空线路不可避免需跨越秦长城遗址 1 次（高家堡镇段）、明长城遗址 2 次（高家堡镇段、榆阳段），均为一档跨越，项目线路施工不在长城遗址保护范围及建设控制地带内立塔及设置临时施工场地，工程塔基施工工程量较小，且距离遗址保护范围较远，建设过程中不涉及爆破、钻探等作业，本次评价要求企业在施工前按照要求做好文物勘探相关工作。</p>	符合
2	《陕西省文物保护条例》	<p>第十三条 除法律、法规另有规定外，在文物保护单位保护范围内禁止下列行为：（一）在文物和文物保护单位标志上刻画、涂画、张贴；（二）排放污水、挖砂取土取石、修建坟墓、堆放垃圾和其他可能损害文物安全的行为；（三）存储易燃、易爆等危险物品；（四）设置户外广告设施，修建人造景点和其他与文物保护无关的工程。</p> <p>第十五条 在文物保护单位的建设控制地带内进行工程建设前，应当进行考古勘探和环境影响评价，并依法履行报批手续。建设工程的风格、色调和高度应当与文物保护单位的历史风貌和周边的自然环境相协调。</p>	<p>本工程架空线路不可避免需跨越秦长城遗址 1 次（高家堡镇段）、明长城遗址 2 次（高家堡镇段、榆阳段），均为一档跨越，项目线路施工不在长城遗址保护范围及建设控制地带内立塔及设置临时施工场地，塔基施工工程量较小，且距离遗址保护范围较远，建设过程中不涉及爆破、钻探等作业，本次评价要求企业在施工前按照要求做好文物勘探相关工作。</p>	符合
3	《长城保护条例》	<p>第十二条 任何单位或者个人不得在长城保护总体规划禁止工程建设的保护范围内进行工程建设。在建设控制地带或者长城保护总体规划未禁止工程建设的保护范围内进行工程建设，应当遵守文物保护法第十七条、第十八条的规定。进行工程建设应当绕过长城。无法绕过的，应当采取挖掘地下通道的方式通过长城；无法挖掘地下通道的，应当采取架设桥梁的方式通过长城。任何单位或者个人进行工程建设，不得拆除、穿越、迁移长城。</p>	<p>工程架空线路不可避免需跨越秦长城遗址 1 次（高家堡镇段）、明长城遗址 2 次（高家堡镇段、榆阳段），均为一档跨越，项目线路施工不在长城遗址保护范围及建设控制地带内立塔及设置临时施工场地。本次评价要求企业在施工前按照要求做好文物勘探相关工作。</p>	符合
4	《中华人民共和国防沙治沙法》	<p>第十七条 禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。</p> <p>第二十二条 在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。</p>	<p>本项目为输变电项目，不属于修建铁路、公路等建设活动。根据咨询林业局，本项目不在沙化土地封禁保护区范围内，不占用沙化土地封禁保护区。环评要求，项目施工中严格控制施工范围，禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物，并采取生态保护与修复措施，恢复植被。</p>	符合

序号	法规、政策	法规、政策要求（摘录）	本工程	符合性
5	《国家级公益林管理办法》（修订）	<p>第九条严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。</p> <p>第十一条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。</p>	项目占用的公益林属于榆阳区二级公益林，属于III级保护林地。根据《陕西省建设项目使用林地审核审批管理实施细则》（陕林资发〔2022〕83号）内容：设区市、县级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。本工程塔基施工可能会砍伐部分林木，砍伐数量较少，不影响整体区域生态系统功能；施工结束后临时占地通过播撒草籽及扦插，均可恢复为原有灌木林地，对公益林及其防风固沙功能影响较小，目前，建设单位正在按照林业局的要求办理相关林地占用手续。	符合
6	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》	8.扬尘治理工程。施工场地严格执行“六个百分百”，施工工地扬尘排放超过《施工场地扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》的立即停工整改。	工程施工期采取物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业、利用现有道路运输等措施，可有效防治施工扬尘及机械废气，对大气环境影响小	符合
7	《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》	5. 强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行“六个百分之百”要求，场界扬尘排放超过《施工场地扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	本工程施工期采取物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业、利用现有道路运输等措施，可有效防治施工扬尘及机械废气，施工期，将严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	符合
8	《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021-2025）》	持续推进“塞上森林城”提质增效行动。依托重点区域生态保护和修复工程，实施人工造林种草、飞播造林种草、封山封沙育林育草，提高混交造林比例，构建以防风固沙林、水土保持林、草场防护林为主体的防护林网体系。完成人工造林 80 万亩，飞播造林50 万亩，封山育林 50 万亩。	根据调查，本工程所占用地主要以防风固沙林为主，施工前依法办理林地占用手续，施工结束后采用草方格固沙，同时栽种适宜当地生长的固沙植物，对区域防风固沙林影响较小。	符合
9	《榆林市扬尘污染防治条例》	第十三条 工程施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工现场出入口公示扬尘污染防治措施、负责人、环保监督员、监督管理部门等有关信息，并采取下列防尘措施：（一）施工工地应当设置硬质密闭围挡；（二）施工工地内暂时不能开工的裸露地面应当进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；（三）施工期间，应当在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布；（四）施工现场的主要道路及材料加工区地面应当进行硬化处理，并采取洒水、喷淋、冲洗地面等防尘措施；（五）施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料，应当遮盖或者在库房内存放；（六）土方、拆除、铣刨工程作业时应当分段作业，采取洒水压尘措施；气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时，城市市区应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工；（七）施工工地出入口应当设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，车辆冲洗干净后方可驶出；（八）建筑土方、工程渣土及建筑垃圾应当及时清运；不能及时清运的，应当采用密闭式防尘网遮盖；（九）城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆；其他区域的建设工程在现场搅拌砂浆机的，应当配备降尘	建设单位在施工合同签订时要求施工单位制定施工扬尘污染防治实施方案，并在施工过程中监督落实，施工过程中在施工现场出入口公示扬尘污染防治措施、负责人、环保监督员、监督管理部门等有关信息。施工期采取以下扬尘污染控制措施：（1）对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；（2）加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒；（3）施工场内非道路移动机械符合非道路移动柴油机械第四阶段排放标准；（4）基础采用外购商品混凝土浇筑，不设混凝土拌合站；（5）气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要现场采取覆盖、洒水等降尘措施。	符合

序号	法规、政策	法规、政策要求（摘录）	本工程	符合性
		防尘装置。 第十八条运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。	工程施工期加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒。	符合
10	《生态环境部关印发生态保护红线生态环境监督办法（试行）的通知》	第七条生态保护红线内，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。	本工程不涉及生态保护红线内自然保护地。工程属于基础设施建设项目，不属于开发性、生产性建设活动，建成后为周边企业及用户供电，符合现行法律法规。建设单位正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见及相关用地手续。	符合
11	《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》	一、加强人为活动管控 （一）规范有限人为活动准入 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。 6.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、水文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。	本工程不涉及生态保护红线内自然保护地核心保护区，不属于开发性、生产性建设活动。本工程建成后为周边供电，属于必须且无法避让的线性基础设施工程，建设单位正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见及相关用地手续。	符合
12	《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资源发〔2022〕142号）	一、加强人为活动管控 （一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 6.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。	本工程不涉及生态保护红线内自然保护地核心保护区，不属于开发性、生产性建设活动。本工程建成后为周边供电，属于必须且无法避让的线性基础设施工程，建设单位正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见及相关用地手续。	符合
13	《湿地保护管理规定》	第二十九条 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动： （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地；（二）永久性截断湿地水源；（三）挖沙、采矿；（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；（六）引进外来物种；（七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。 第三十条 建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。	本项目不属于第二十九条禁止行为，线路一档跨越神木秃尾河湿地人工湿地，不在湿地范围内立塔及设置施工场地，工程在重要湿地范围内无工程占地。	符合

序号	法规、政策	法规、政策要求（摘录）	本工程	符合性
14	《中华人民共和国湿地保护法》	<p>第十九条 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。</p> <p>第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>	本项目不属于第二十八条禁止行为，线路一档跨越神木秃尾河湿地人工湿地，不在湿地范围内立塔及设置施工场地，工程在重要湿地范围内无工程占地。	符合
15	《陕西省湿地保护条例》	<p>第十八条 严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见；涉及一般湿地的，应当征求设区的市林业行政主管部门的意见；占用国家重要湿地的，按照国家有关规定执行。</p> <p>第二十条 除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外，经依法批准占用重要湿地的单位，应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地；没有条件恢复、重建的，应当按照国家有关规定缴纳湿地恢复费。缴纳湿地恢复费的，不再缴纳其他相同性质的恢复费用。</p>	本项目线路一档跨越神木秃尾河湿地人工湿地，不在湿地范围内立塔及设置施工场地，工程在重要湿地范围内无工程占地。	符合
16	《中华人民共和国基本农田保护条例》	<p>第十五条 永久基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开永久基本农田保护区，需要占用永久基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。</p>	本工程属于基础设施建设项目，线路在尽量避让的情况下，仍不可避免的占用基本农田，占地面积约0.132公顷，占地面积较小，建设单位按要求依法办理相关用地手续，在施工结束后，及时进行生态恢复及复垦，对永久基本农田的影响较小。	符合
		<p>第十七条 禁止任何单位和个人在永久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永久基本农田的活动</p>	本工程不涉及在永久基本农田内建房、采石、取土等活动，施工期严禁在永久基本农田内堆放固体废物。	符合
17	陕西省自然资源厅《关于做好重大建设项目占用永久基本农田有关问题的通知》	<p>...允许以下重大建设项目占用永久基本农田：...（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目，...国家级规划明确的其他电网项目重大建设项目必须依据规划优化选址，落实永久基本农田特殊保护要求，避让占用永久基本农田。确实难以避让永久基本农田的，建设单位在可行性研究阶段，应对占用永久基本农田的必要性和合理性进行论证。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地，选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。</p>	本工程属于基础设施建设项目，线路在尽量避让的情况下，仍不可避免的占用基本农田，占地面积约0.132公顷，占地面积较小。建设单位按要求依法办理相关用地手续，永久占地应对占用永久基本农田的必要性和合理性进行论证，临时占地应编制土地行生态恢复及复垦，对永久基复垦方案，在施工结束后，及时进本农田的影响较小。	符合

### 3.2.4 与电网相关审查文件符合性分析

本工程与电网相关审查文件符合性分析见表 3.2-4。

表 3.2-4 本工程与电网相关审查文件符合性分析

序号	规划名称	规划要求（摘录）	本工程	符合性
1	《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函〔2023〕102号）	一、适用范围 在全省行政区域范围内建设的35千伏及以上电力输配线路、变电站、换流站等电网项目。	本工程为330kV输电变电工程，建设地点位于陕西省榆林市榆阳区及神木市。	符合
		（三）简化电力线路占地手续。架空电力线路的杆、塔基础对于不超出《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图图斑面积的，无需办理用地预审，按原地类管理。电网项目单位应予土地所有权人和使用权人一次性经济补偿。	本工程线路单个塔基占地面积约100m <sup>2</sup> ，不超过《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图图斑面积，塔基实际占地仅限于4个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复。评价要求在施工过程中严格控制施工范围，尽可能减小占地面积。	符合
		（四）统筹耕地占补平衡指标。电网项目占用耕地的，由项目所在行政区域县级政府落实补充耕地指标，确保实现占补平衡。项目所在行政区域县级补充耕地储备库指标不足的，由省级自然资源部门指导项目所在行政区域市内统筹解决。	工程线路塔基占用及少量耕地。评价要求企业及时与占用地的县级人民政府沟通落实补充耕地指标，确保占补平衡；同时，在工程施工过程中应严格控制施工范围，尽可能减小占用耕地的面积。	符合
		（八）优化用林审批流程。电网项目临时使用林地手续可与永久使用林地手续同步办理。有审核审批权的林业主管部门对项目单位提出的使用林地申请，在受理之日起15个工作日内作出行政许可决定。按照规定需要报上级林业主管部门审核审批的建设项目，下级林业主管部门在受理之日起15个工作日内提出初步审查意见，连同申报材料报上级林业主管部门。	工程线路塔基占用部分林地。评价要求建设单位按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续；同时，在工程施工过程中应严格控制施工范围，尽可能减小占用林地的面积。	符合
2	《陕西省输电线路建设项目环评文件审查要点（试行）》	第二条 项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，与生态环境保护规划、环境功能区划等规划相协调；符合陕西省与当地“三线一单”管控要求。西安、宝鸡、渭南、汉中、安康、商洛地区项目建设应符合各级秦岭生态环境保护规划和秦岭生态环境保护条例。	本工程位于榆林市榆阳区及神木市，不涉及秦岭区域。根据工程相关符合性分析，工程符合国家和地方相关法律、规划、政策要求，符合《陕西省主体功能区规划》、《陕西省生态功能区划》等环境功能区划。	符合
		第三条 项目选址选线应符合“三线一单”、规划环境影响评价及审查意见（如有）具体要求，不得涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等法律法规明令禁止的区域。确实因自然条件等因素限制无法避让上述环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管控要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，采取无害化方式通过。变电站（换流站、开关站、串补站）原则上避免在 0 类声环境功能区选址。	根据“三线一单”查询结果，本工程拟建输电线路选线不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等法律法规明令禁止的区域。	符合
		第四条 项目工程分析应包含主体工程、公用工程、环保工程及依托工程等内容，覆盖施工期、运行期的全部过程、范围和活动。对于改扩建项目，还应包括前期工程环保手续、环保措施、实施效果、环境问题及影响程度，以及主要评价结论、验收结论等回顾性分析内容。若前期工程存在环境问题，应提出“以新带老”整改方案或者措施。	次评价中在“3.1.1 章节”中按照主体工程、环保工程等对工程建设内容、规模等进行了详细说明，在“3.2 章节”中对施工期、运行期全部过程中的产污环节进行了分析，并提出了相应的环保措施。	符合
		第五条 环境影响评价标准应执行相应环境要素的国家标准，有地方标准的优先执行地方标准	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）确定	符合

序号	规划名称	规划要求（摘录）	本工程	符合性
		准。	本工程执行的环境质量及污染物排放标准。	
		第六条 电磁环境现状监测应符合《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681）、《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220）、《直流输电线路和换流站的合成场强与离子流密度的测量方法》（GB/T37543）相关要求，声环境现状监测应符合《声环境质量标准》（GB3096）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）相关要求。	本次评价对工程所处区域的电磁、声环境质量现状进行了监测。电磁环境按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行监测，环境噪声按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行监测，间隔扩建处厂界噪声按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）进行监测。	符合
		第七条 变电站（换流站、开关站、串补站）、输电线路电磁环境影响类比评价应充分论证类比对象选择的合理性。输电线路电磁环境影响模式预测采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24）附录C、D、E 计算模式，应给出详细的预测参数，预测工况为设计满负荷时的工况，预测情景包含工程涉及的所有线路架设方式（单回、同塔多回、多回并行等），选择主要经过居民区塔型或电磁影响最大塔型和导线型号进行，预测结果应以表格和等值线图、趋势线图的方式表达。环境敏感目标处的电磁预测应充分考虑房屋结构及公众活动范围，根据建筑物高度给出不同楼层的预测结果。对于中心线间距小于100m 的并行线路之间的电磁环境敏感目标，应充分考虑并行线路的综合影响。	本工程输电线路采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24）附录C、D、E 计算模式进行预测，并给出了详细的预测参数，预测情景包含同塔双回、多回并行等，选择间距最大的直线塔进行预测，预测结果以表格和趋势线图的方式表达。同时对环境敏感目标处的电磁环境进行了预测分析。根据预测结果，拟建输电线路建成运行后，线路沿线及敏感目标的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。	符合
		第八条 变电站（换流站、开关站、串补站）声环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4）中的工业声环境预测计算模式，应给出详细的预测参数，预测结果应以表格和等声级线图的方式达。输电线路声环境影响类比评价应充分分类比对象选择的合理性，结合类比监测结果分析对周边声环境敏感目标的影响程度。	本工程输电线路声环境影响采用类比监测的方式，从电压等级、线路回数、导线型号等方面对可类比性分析，经综合分析认为，具有可类比性。本工程结合类比监测结果对环境敏感目标处的声环境影响进行了分析。	符合
		第九条 项目涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区时，应开展专题生态现状调查及评价，结合项目建设特点、敏感区保护内容、以及项目与敏感区的位置关系，预测评价项目施工和运行对敏感区的影响程度，并提出合理可行的生态保护措施。	工程线路不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区，涉及生态保护红线，环评中已对项目穿越生态保护红线部分进行了分析评价。	符合
		第十条 变电站（换流站、开关站、串补站）应实现雨污分流，废污水不外排或达标排放。对于换流站存在冷却水外排时，应结合其主要影响因子分析对受纳水体的响。项目涉及饮用水水源地保护区时，应分析项目施工和运行对保护区的影响程度，并提出合理可行的水环境保护措施。	本期间隔扩建不新增运行维护人员，不新增生活污水。本项目不涉及饮用水水源地保护区。	符合
		第十一条 变电站（换流站）应对变压器、换流器、高压电抗器等带油设备事故漏油时可能产生的环境风险进行分析，说明事故油池防渗措施、事故油池容积设置的合理性及事故油污水处理要求。	本期间隔扩建不新增运行维护人员，不扩建主变等带油设备。	符合
		第十二条 项目设计、施工、运行期间的电磁、声、水、气、生态环境保护措施及要求应符合《输电线路建设项目环境保护技术要求》（HJ1113），结合项目特点及环境特征，确保措施可实施性。	据前述分析，本工程设计、施工、运行期间的电磁、声、水、气、生态环境保护措施及要求符合《输电线路建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。	符合
		第十三条 编制环境影响报告书的项目应按《环境影响评价公众参与办法》等相关规定开展信息公开和公众参与。	本工程环境影响评价过程中，企业按照《环境影响评价公众参与办法》进行了相关内容公示及环境影响评价公众参与，	符合

序号	规划名称	规划要求（摘录）	本工程	符合性
			详见《榆神清水热电厂330千伏送出工程环境影响评价公众参与说明》。	
		第十四条 环境影响评价文件编制规范，符合报告书（表）编制相关管理规定和环评技术标准要求。	本次评价依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）进行环境影响评价报告编制。	符合
3	榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏电站等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知	一、严守生态保护红线。应强化光伏电站等沙区开发建设项目中的生态环境保护，统筹规划、合理布局，科学确定新能源建设项目选址和建设规模。建设项目开发要强化区域生物多样性保护和水土流失防治，维护生态系统平衡，施工中最大程度减少地表扰动和植被损坏范围，生态恢复优先考虑当地建群种，与现有生态系统结构相契合，守好底线，确保生态恢复。二、严格沙区开发建设项目环评审批。（一）严格落实《中华人民共和国防沙治沙法》有关沙区建设项目环评应当包括防沙治沙内容的规定。我市（榆阳区、横山区、府谷县、靖边县、定边县、佳县、神木市）列入防沙治沙范围，《中华人民共和国防沙治沙法》规定“在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须先就项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容”。（二）严格建设项目环评审批、各环评审批部门要高度重视防沙治沙工作，在审批防沙治沙范围内的建设项目环境影响报告书（表）时，要严格落实《中华人民共和国防沙治沙法》的相关要求，明确在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。	本工程位于榆林市神木市及榆阳区，属于通知中的防沙治沙范围。本环评报告中包含有防沙治沙的内容，本工程线路不涉及国家沙化土地封禁保护区。根据《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》、咨询林业部门及现场调查结果，本工程不在沙化土地封禁保护区范围内；工程在施工过程中应采取相应的生态保护、防沙治沙措施，控制施工范围，项目对周边生态环境的影响较小。	符合

### 3.2.5 与榆林市“多规合一”控制线符合性分析

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2025（2389）号），本工程线路塔基永久占地占用永久基本农田、水土流失生态保护红线，不占用城镇开发区、文物保护线。本项目与榆林市“多规合一”控制线检测结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 本项目与榆林市“多规合一”控制线检测结果

控制线名称	检测结果	本工程拟采取的措施
林业规划分析	林地1.8932公顷、占用非林地0.5353公顷。	工程线路部分塔基占用林地（含二级公益林），建设单位正在按照有关规定办理使用林地手续；同时，环评要求，项目在施工过程中应严格控制施工作业带范围，尽可能减小占用林地的面积。
机场净空区域分析	占用机场净空0.6618公顷	项目占用机场净空区域中一区0.6618公顷，根据设计，项目塔基地面最高高程为1262m，新建铁塔最高高度为92.6m，则建筑物最高点控制高程为1354.6m，小于机场净空区域中一区的参考高度1570m，符合机场净空要求。
矿业权现状2023	占用(探矿权)陕北侏罗纪煤田榆神矿区河兴梁井田勘探(保留)(冲)91.9413公顷、占用(探矿权)陕北侏罗纪煤田榆神矿区河兴梁井田勘探(保留)0.1324 公顷。	建设单位正在同步办理压覆矿手续。
生态保护红线	占用水土流失0.449公顷	据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2025（2389）号）及现场调查结果，本工程输电线路神木市辖区内部分塔基占用水土流失生态保护红线，根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142

控制线名称	检测结果	本工程拟采取的措施
		号)， “...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：...6、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...”，本工程为330kV输变电工程，经过线路比选，本工程新建输电线路属于必须且无法避让的线性基础设施，目前线路走向已取得沿线各相关部门同意走向的意见，项目正在办理生态保护红线内有限人为活动准入情况论证报告。环评提出，项目施工期需严格控制施工范围，采取严格的生态保护及恢复措施，确保项目施工对生态的影响降到最低。
永久基本农田	压盖面积共0.132公顷	本工程输电线路在榆阳区境内5个塔基涉及占用永久基本农田，根据陕西省自然资源厅《关于做好重大建设项目占用永久基本农田有关问题的通知》， “...允许以下重大建设项目占用永久基本农田：...（四）能源类。国家级规划明确的能源项目。电网项目， ...国家级规划明确的其他电网项目”，本工程为输变电工程，属于2024年陕西省和榆林市“十四五”重点民生工程，根据现场调查及收集资料，受沿线地形条件、周边的线路廊道规划、跨越长城遗址、避让村庄、光伏片区、采石场及塔基无法一档跨越等因素影响，在尽量避让的情况下，仍不可避免的占用永久基本农田，目前企业正在办理相关用地手续。本次评价要求在工程施工过程中应严格控制施工作业范围，尽可能减小占用永久基本农田的面积。
土地利用现状2021（三调）	占用林地1.5236公顷、占用交通运输用地0.0255公顷、占用草地0.7541公顷、占用耕地0.1320公顷。	工程占地涉及草地、耕地、林地及交通运输用地，企业正在与林草部门对接办理相关手续。

### 3.2.6 与“三线一单”符合性分析

#### 3.2.6.1 与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

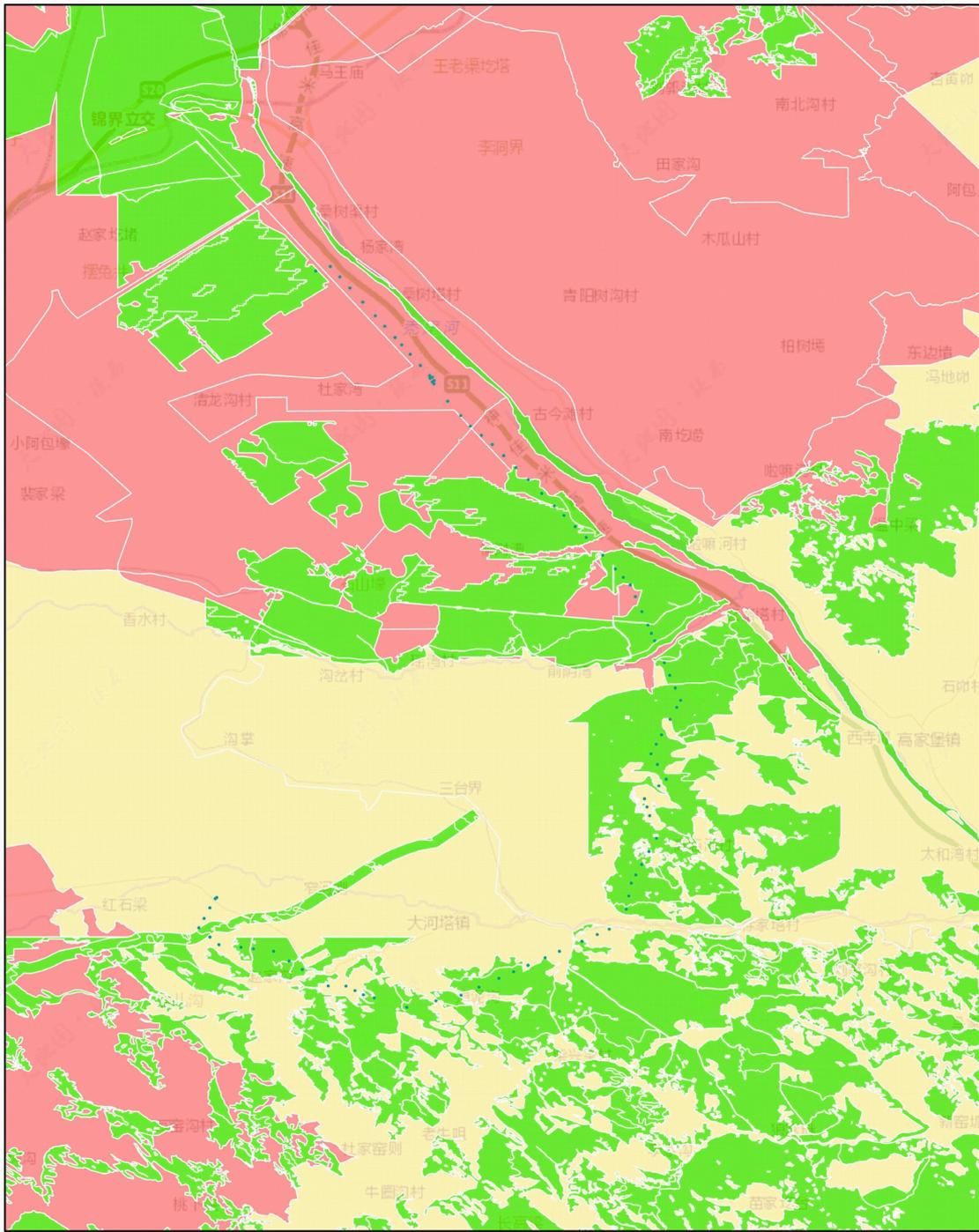
根据榆林市人民政府关于印发《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（榆政发〔2021〕17号），全市统筹划定优先保护、重点管控、一般管控三类环境管控单元，实施生态环境分区管控；根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测结果，本工程涉及优先保护单元、重点管控单元及一般管控单元。根据陕西省生态环境厅关于印发《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》要求“环评文件涉及‘三线一单’生态环境分区管控符合性分析采取‘一图一表一说明’的表达方式，在对照分析结果右侧加列，并论证规划或建设项目的符合性”。

（1）“一图”：指的是规划或建设项目与环境管控单元对照分析示意图。根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测结果，工程与陕西省“三线一单”生态环境管控单元的位置关系见图 3.2-2。

（2）“一表”：指的是项目或规划范围涉及的生态环境管控单元准入清单。工程与“三线一单”生态环境管控单元对比分析成果见表 3.2-6，工程拟建区域涉及的生态环境管控单元准入清单分析见表 3.2-7。

表 3.2-6 项目与“三线一单”生态环境管控单元对比分析成果表

环境管控单元分类	是否涉及	面积/长度
优先保护单元	是	9198.13 m <sup>2</sup>
重点管控单元	是	2649.65 m <sup>2</sup>
一般管控单元	是	2265.77 m <sup>2</sup>



日期: 2024/11/26

0 1,500 3,000 6,000 米

图例  
■ 优先保护  
■ 重点管控  
■ 一般管控  
■ Override 1

图 3.2-2 本工程与榆林市生态环境管控单元分布示意图比对结果

表 3.2-6 本工程与生态环境管控单元管控要求的符合性分析表

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
1	榆林市	榆阳区	陕西省榆林市榆阳区二级国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	<p>一般生态空间：原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。</p>	<p>本工程新建架空输电线路施工过程中采取严格控制施工作业带范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，可减小对生态环境的影响，不会有损当地环境主导生态服务功能</p>	符合
						<p>一般生态空间-国家二级公益林：按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。</p>	<p>项目占用的公益林属于榆阳区二级公益林，属于Ⅲ级保护林地。根据《陕西省建设项目使用林地审核审批管理实施细则》(陕林资发〔2022〕83号)内容：设区市、县级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。工程塔基施工可能会砍伐部分林木，砍伐数量较少，不影响整体区域生态系统功能；施工结束后临时占地通过播撒草籽及扦插，均可恢复为原有灌木林地，对公益林及其防风固沙功能影响较小。</p>	符合
2	榆林市	榆阳区	陕西省榆林市榆阳区一般管控单元 1	无	空间布局约束	<p>1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。5.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。6.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求</p>	<p>本工程为输变电工程，不属于“两高”及煤化工项目，符合“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求；本工程属于基础设施建设项目，线路在尽量避让的情况下，仍不可避免的占用永久基本农田，占地面积较小，施工结束后对临时占地的影响较小。建设单位正在按要求依法办理相关用地手续，符合“4.2 农用地优先保护区”准入要求；本工程评价范围内不涉及江河湖库岸线，符合“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求及“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。本次拟建线路不在沙化土地封禁保护区范围内，符合“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求；本工程为输电线路工程，故运行期不涉及环境风险因素，不</p>	符合
						<p>1.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。</p>		

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
							涉及土壤污染,符合“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求,符合“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。	
3	榆林市	神木市	陕西省榆林市神木市二级国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	一般生态空间:原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间,按照生态功能属性的既有规定实施管理;具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间,按照管控要求的严格程度,从严管理;尚未明确管理要求的一般生态空间,以保护为主,限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本工程新建架空输电线路施工过程中采取严格控制施工作业带范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施,可减小对生态环境的影响,不会有损当地环境主导生态服务功能。	符合
						一般生态空间-国家二级公益林:按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下,可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下,可以合理利用其林地资源,适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用,科学发展林下经济。2.国家级公益林的调出,以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则,一经调出,不得再次申请补进。	项目占用的公益林属于神木市二级公益林,属于Ⅲ级保护林地。根据《陕西省建设项目使用林地审核审批管理实施细则》(陕林资发〔2022〕83号)内容:设区市、县级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目,可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。工程塔基施工可能会砍伐部分林木,砍伐数量较少,不影响整体区域生态系统功能;施工结束后临时占地通过播撒草籽及扦插,均可恢复为原有灌木林地,对公益林及其防风固沙功能影响较小。	符合
4	榆林市	神木市	陕西省榆林市神木市优先保护单元1	生态保护红线	空间布局约束	生态保护红线:参照《中共中央办公厅、国务院办公厅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》《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)》《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》相关要求管控。一、加强人为活动管控(一)规范有限人为活动准入生态保护红线内自然保护区核心区外,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。 <b>...6.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、水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动...</b> (二)加强有限人为活动管理1.有限人为活动不涉及新增建设用地审批的,应严格控制活动强度和规模,避免对生态功能造成破坏。...;有具体建设活动的,由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查,对符合要求的,形成认定意见,明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求,作为有关部门	本项目位于榆林市榆阳区及神木市,据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》及现场调查结果,本工程输电线路神木市辖区内部分塔基涉及水土流失生态保护红线,本工程为330kV输变电工程,经过线路比选,本工程新建输电线路属于必须且无法避让的线性基础设施,建设单位正在办理生态保护红线内有限人为活动准入情况论证报告。环评提出,项目施工期需严格控制施工范围,采取严格的生态保护及恢复措施,确保项目施工对生态的影响降到最低。	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
						做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件...。2.有限人为活动涉及新增建设用地审批的,在建设项目用地预审时,由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证。符合要求的,由市、县分别提出初步认定意见,并明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中,同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。申请材料包括:①请示文件;②市、县级政府出具的符合允许有限人为活动的初步认定意见;③市、县级政府组织的专家论证有关材料。包括论证报告、专家意见等;④法律法规规定的其他材料。省自然资源厅按照省政府批办意见组织开展审查,并根据实际情况征求省生态环境厅、省林业局以及其他省级相关部门意见。符合要求的,报请省政府出具认定意见,明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”。省政府的认定意见在报批农用地转用和土地征收时,作为要件纳入用地报批材料中...		
5	榆林市	神木市	陕西省榆林市神木市优先保护单元2	一般生态空间	空间布局约束	一般生态空间:原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间,按照生态功能属性的既有规定实施管理;具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间,按照管控要求的严格程度,从严管理;尚未明确管理要求的一般生态空间,以保护为主,限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本工程新建架空输电线路施工过程中采取严格控制施工作业带范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施,可减小对生态环境的影响,不会有损当地环境主导生态服务功能。	符合
6	榆林市	神木市	陕西省榆林市神木市优先保护单元3	一般生态空间	空间布局约束	一般生态空间:原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间,按照生态功能属性的既有规定实施管理;具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间,按照管控要求的严格程度,从严管理;尚未明确管理要求的一般生态空间,以保护为主,限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本工程新建架空输电线路施工过程中采取严格控制施工作业带范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施,可减小对生态环境的影响,不会有损当地环境主导生态服务功能。	符合
7	榆林市	神木市	榆神工业区(清水工业园、大保当组团)	大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、土地资源重点	空间布局约束	大气环境高排放重点管控区:1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目(民生等项目除外,后续对“两高”范围国家如有新规定的,从其规定)。水环境工业污染重点管控区:1.充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率,合理确定产业发展布局、结构和规模。榆神工业区(清水工业园、大保当组团)1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“空间布局约束”准入要求。2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。3.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。4.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.2 大气高排放重点管控区”中“空间布局约束”要求。5.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。6.建设用地污染风险重点管控区执	本项目属于输变电项目,属于民生项目,不属于“两高”行业项目;项目施工期用水量极少,工程运营期不涉及用水,工程跨越河流处不在河流范围内设立塔基,不向河流排放污染物、不排放废气、废水、固体废物,不会对土壤产生污染,符合大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、土地资源重点管控区、榆神工业区(清水工业园、大保当组团)相关管控要求。	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
				管控区、榆神工业区(清水工业园、大保当组团)		行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。7.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.15 工业园区(减污降碳协同管控要求)”中的“空间布局约束”准入要求。		
				污染物排放管控		<p>大气环境高排放重点管控区：1.强化大气污染防治设施运行管理，全面提高污染治理能力。2.关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。在电力、石化、煤化工等行业，开展减污降碳协同治理。3.新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理，为工业腾出指标和容量等措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。4.推进大气污染深度治理。推进玻璃、金属镁、冶炼等大气污染深度治理，加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放运行。严格控制焦化、煤化工、水泥、金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程中无组织排放。严禁 VOCs 废气未经收集处理直接排放。水环境工业污染重点管控区：1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。3.严控高含盐废水排放。榆神工业区(清水工业园、大保当组团)1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“污染物排放管控”准入要求。2.区域执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.2 大气高排放重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。3.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。4.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。5.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.15 工业园区(减污降碳协同管控要求)”中的“污染物排放管控”准入要求。</p>	<p>本项目属于输变电项目，属于民生项目，不属于“两高”行业项目；项目施工期用水量极少，工程运营期不涉及用水，工程跨越河流处不在河流范围内设立塔基，不向河流排放污染物、不排放废气、废水、固体废物，不会对土壤产生污染，符合污染物排放管控要求。</p>	符合
				环境风险防控		<p>水环境工业污染重点管控区：1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新(改、扩)建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。2.加强涉水涉重企业和危险化学品运输等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。榆神工业区(清水工业园、大保当组团)1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中的“环境风险防控”准入要求。2.区域执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区”中的“环境风险防控”准入要求。</p>	<p>本项目变电站间隔扩建工程及新建输电线路运行期不产生危险废物，不存在环境风险。</p>	符合

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
					资源开发效率要求	水环境工业污染重点管控区：1.提高工业用水重复利用率，因地制宜推进区域再生水循环利用。土地资源重点管控区：1.按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求工业项目的，须加强科学论证。2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。榆神工业区(清水工业园、大保当组团)1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“资源利用效率要求”准入要求。2.土地资源重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.12 土地资源重点管控区”中的“资源利用效率要求”准入要求。3.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.15 工业园区(减污降碳协同管控要求)”中的“资源利用效率要求”准入要求。	项目施工期用水量极少，工程运营期不涉及用水，工程跨越河流处不在河流范围内设立塔基，不向河流排放污染物、不排放废气、废水、固体废物，不会对土壤产生污染，符合大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、土地资源重点管控区、榆神工业区（清水工业园、大保当组团）资源开发效率要求。	符合
8	榆林市	神木市	陕西省榆林市神木市重点管控单元 2	水环境工业污染重点管控区	空间布局约束	水环境工业污染重点管控区：1.充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。	项目施工期用水量极少，工程运营期不用水。	符合
					污染物排放管控	水环境工业污染重点管控区：1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。3.严控高含盐废水排放。	本工程运营期不产生污水，无污水排放。	符合
					环境风险防控	水环境工业污染重点管控区：1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。2.加强涉水涉重企业和危险化学品运输等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。	本项目变电站间隔扩建工程及新建输电线路运行期不产生危险废物，不存在环境风险。	符合
					资源开发效率要求	水环境工业污染重点管控区：1.提高工业用水重复利用率，因地制宜推进区域再生水循环利用。	本工程运营期不用水。	符合
9	榆林市	神木市	陕西省榆林市神木市一般管控单元 1	无	空间布局约束	1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。	本工程为输变电工程，不属于“两高”及煤化工项目，符合“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求；本工程属于基础设施建设项目，线路在尽量避让的情况下，仍不可避免的占用永久基本农田，占地面积较小，施工结束后对临时占地及时进行生态恢复及复垦，对永久基本农田的影响较小。建设单位正在按要求依法办理相	符合
					污染物排放管控	2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。 3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。 4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中		

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	本项目情况	符合性
						“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。 5.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。 6.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。 1.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。	关用地手续，符合“4.2 农用地优先保护区”准入要求；本工程评价范围内不涉及江河湖库岸线，符合“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求及“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。本次拟建线路不在沙化土地封禁保护区范围内，符合“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求；本工程为输电线路工程，故运行期不涉及环境风险因素，不涉及土壤污染，符合“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求，符合“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。	
					资源开发效率要求	1.生态用水补给区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.9 生态用水补给区管控分区”中的“资源利用效率要求”准入要求。	目施工期用水量极少，工程运营期不用水，符合“5.9 生态用水补给区管控分区”中的“资源利用效率要求”准入要求。	符合

(3) “一说明”：指的是依据“一图”和“一表”结果，论证规划或建设项目符合性的说明。

根据一图一表分析可知，本工程为输电线路工程，输电线路部分塔基占用二级国家级公益林、生态保护红线及基本农田，根据现场调查及收集资料，本次线路受沿线地形条件、周边线路廊道规划、周边风电场风机分布、避让村庄、塔基无法一档跨越等影响，在尽量避让的情况下，仍不可避免的占用二级国家公益林、生态保护红线及永久基本农田。企业正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见及相关用地手续，同时与林草、自规部门对接办理相关手续。

本工程永久及临时占地面积均较小，施工期严格控制施工范围、合理安排施工时序、单个塔基施工完毕后及时回填表土并进行植被恢复等措施，施工结束后临时占地通过复垦、播撒草籽及扦插等方式，均可恢复为原有耕地、草地及灌木林地等，不会有损当地环境主导生态服务功能。运行期不涉及废气、废水、固体废物排放，符合《榆林市人民政府关于印发<榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（榆政发〔2021〕17号）的要求。

### 3.2.6.2与“三线一单”符合性分析

项目与“三线一单”符合性分析见表 3.2-7。

表 3.2-7 与榆林市“三线一单”符合性分析说明

“三线一单”	本项目	相符性
生态保护红线	项目位于榆林市榆阳区及神木市，据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（编号：2025（2389）号）及现场调查结果，本工程输电线路部分塔基占用水土流失生态保护红线，根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），“...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：...6、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...”，本工程为 330kV 输变电工程，属于必须且无法避让的线性基础设施，线路部分塔基涉及占用水土流失生态保护红线，穿越长度共计约 6.63km，立塔共计 17 基，占地面积约 0.449hm <sup>2</sup> ，位于线路的中段，建设单位正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见及相关用地手续。环评提出，项目施工期需严格控制施工范围，采取严格的生态保护及恢复措施，确保项目施工对生态的影响降到最低。	符合
环境质量底线	本工程为输变电建设项目，项目仅在施工期产生废水、废气、废渣及噪声污染，输电线路为单塔施工，各施工点施工量小，施工时间短，施工结束影响亦会结束；运行期无废水、废气、废渣产生，噪声基本接近环境本底值。项目不会改变区域环境质量。	符合
资源利用上线	本工程为输变电建设项目，项目永久占地包括塔基占地和间隔扩建占地，临时占地包括塔基施工区、牵张场、跨越场和临时施工道路。项目不新增职工，不新增用水，间隔扩建在变电站内建设，不新增用地，塔基仅四个塔腿为永久占地，临时占地施工结束后恢复为原有土地功能，项目新增利用资源低。项目建设和运行对当地的环境影响可以接受，足当地资源环境承载力要求。	符合
环境准入负面清单	项目占地不属于榆林市经济社会发展总体规划（2016-2030）中的《榆林市空间开发负面清单》中列出的各类空间，符合《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法（负面清单）》和《榆林市生态环境准入清单》。	符合

### 3.2.7 选址选线符合性分析

#### 3.2.7.1 线路绕行方案

线路在设计考察阶段，拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站位于清水工业园规划范围内，文昌 330kV 变电站位于河兴梁井田范围内，榆神热电-文昌 330 千伏双回线路沿线受清水工业园规划和河兴梁井田的制约，线路设想向西和向东两种绕行方案。

##### （1）向西绕行方案

##### 1) 线路总体走径

线路从拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站向东出线，向西北方向走线至清水工业园北侧拐角后向西走线，在大保当火车站东侧向西北方向跨越沧榆高速、黄榆线及铁路后向继续向西走线，依次绕行大保当镇城区北侧及西北侧及附近村庄，在大保当城区西侧向南走线至黄榆线，向东南方向依次跨越黄榆线、沧榆高速及铁路后向东走线至谢家河北侧，继续向东南方向走线至新墩北侧，随后向东走线至文昌 330kV 变电站西南侧，随后向东北方向跨越 330kV 横文 I、II 线进入文昌 330kV 变电站新建 330kV 间隔。

##### 2) 线路沿线限制性因素

①西侧沿线分布有大保当镇城区、火车站、光伏片区、化工厂、煤化工场及露天煤

矿等工矿企业，向西绕行需同时避让以上目标，从而导致线路路径长度增大。

②西侧大保当镇周围分布有多个集中居住的村庄，向西绕行需从多个村庄附近绕行，沿线有 6 户无法避让，受影响的住户较多。

③西侧分布有大保当火车站，火车站附近绕行需 2 次同时跨越多条铁路、供电线路、沧榆高速、黄榆线，这在技术上实施难度大，存在安全隐患。

④向西绕行方案线路路径长 54.5km，塔基数量、占地面积及投资均大幅增大。

⑤向西绕行方案线路沿线属于风沙草滩区，土地沙化较严重，植被覆盖度较低，且植被生长困难，施工造成的生态影响较大。

⑥向西绕行方案现状道路较少，施工期需修建大量施工便道。

## （2）向东绕行方案

### 1）线路总体走径

线路从拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站向东出线，向东南方向走线至徐家湾，继续向东南方向走线至刘家湾附近后跨越秦长城遗址，继续向东南走线至草湾沟，在草湾沟跨越明长城后向南走线至边家渠，向西走线途经曹小沟至淖泥沟村，继续向西走线，途径建安堡南侧至窑则村，向西北方向走线至赵家沟村北侧，向西跨越明长城后，向东北方向走线至文昌 330kV 变电站新建 330kV 间隔。

### 2）线路沿线限制性因素

根据沿线地形、清水工业园规划、矿区分布、周边生态敏感区分布情况、文昌 330kV 变电站及拟建榆神清水热电厂 330kV 升压站位置、榆林市电网规划及交通等条件，线路沿线主要限制性因素如下：

①向东绕行方案线路需一档跨越神木秃尾河湿地人工湿地；

②向东绕行方案线路需避让河兴梁井田矿区范围，导致部分线路还需穿越水土流失生态保护红线；

③向东绕行方案在穿越水土流失生态保护红线的同时，需尽量避让拟新规划的石峁遗址缓冲区范围（拟新规划石峁遗址缓冲区为石峁遗址管理处自己划定的管理范围，暂未取得主管部门批复，也无相关保护规划及要求）。

线路绕行方案见图 3.2-3。

综上，线路向西侧绕行方案限制条件较多，路径较长，占地面积大，敏感目标多，环境影响大，总体不可行，本次选择向东绕行方案。

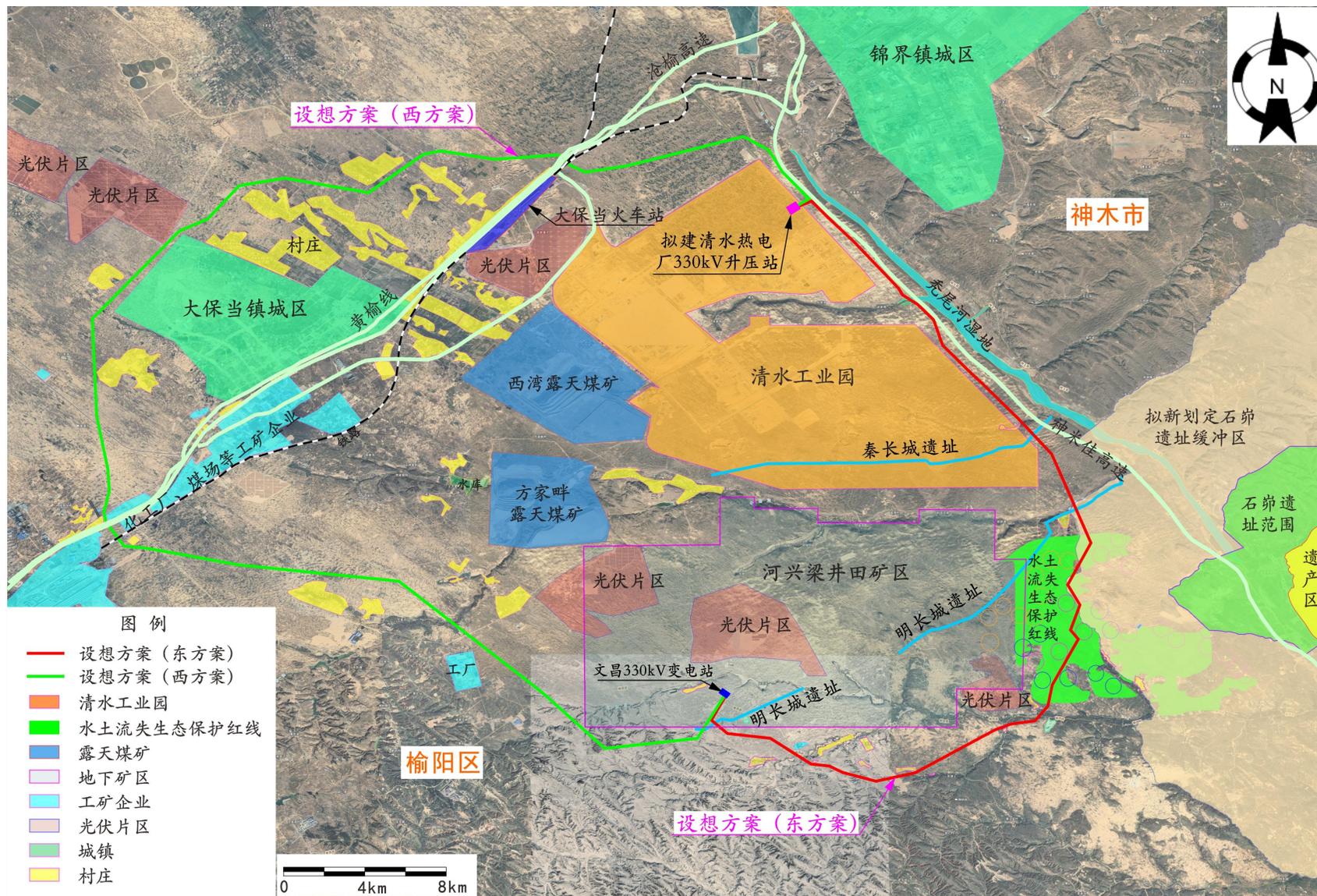


图 3.2-3 线路绕行方案



项目进入《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的环境敏感区时，报告书中需增加选址、选线方案比选的内容。”本项目线路穿越生态保护红线段，线路西侧为梁兴河井田，东侧为拟新规划的石峁遗址缓冲区（未批复），红线内还分布有大量风机，线路穿越生态保护红线段，已无法选择比选线路。

本次环评对线路穿（跨）越环境敏感区进行不可避让分析。

### 3.2.7.3穿（跨）越环境敏感区的不可避让分析

#### （1）跨越神木秃尾河湿地的不可避让性分析

##### ①神木秃尾河湿地概况

依据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34号），神木秃尾河湿地划分范围为从神木市瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。

##### ②线路与神木秃尾河湿地的位置关系

本工程线路在徐家湾附近一档跨越秃尾河人工湿地，跨越处秃尾河人工湿地宽度约 100m，跨越段为单回路向同塔双回路过渡段（北侧为 JGGA14 及 JGGB14 塔，南侧为 JGA16 塔），两侧塔基档距分别约为 531m 及 500m，北侧 JGGA14 及 JGGB14 塔与秃尾河人工湿地的最近距离约为 166m 及 148m，南侧 JGA16 塔与秃尾河人工湿地的最近距离约为 252m 及 265m，均可一档跨越，未在秃尾河人工湿地范围内立塔。本工程线路与神木秃尾河湿地的位置关系见图 2.5-3。

##### ③路径不可避让分析

本工程线路在徐家湾北侧坡顶需钻越现有硕方~锦界 330kV 同塔双回线路，为满足《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中规定的 330kV 线路钻跨越处上下两条线路的最小垂直间距大于 5m 要求，需在硕方~锦界 330kV 同塔双回线路架线高度最高处进行钻越，根据现场勘查，本工程线路钻越硕方~锦界 330kV 同塔双回线路钻越点唯一。线路在钻越硕方~锦界 330kV 同塔双回线路之后另一侧塔基已经处于坡边，现场地形条件不具备避让秃尾河人工湿地的条件，需一档跨越，因此在该区域内线路路径唯一，无法避开。

##### ④线路跨越神木秃尾河湿地环境合理性分析

本工程输电线路无害化一档跨越神木秃尾河湿地人工湿地，神木秃尾河湿地人工湿地位于徐家湾沟谷区，地势低，两侧有低山分布，杆塔布设于人工湿地两侧山体上，属

于高跨，可有效避免林木砍伐量，不在湿地范围内立塔及设置施工场地，基本不会对神木秃尾河湿地人工湿地产生影响，从环保角度分析，工程路径布设合理。

## （2）穿越生态保护红线不可避让性分析

### ①陕西省生态保护红线概况

依据《陕西省划定并严守生态保护红线划定工作方案》（陕办字〔2017〕96号），生态保护红线包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。

本工程输电线路途径榆林市榆阳区及神木市，陕西省生态保护红线空间格局呈现为“两屏三带”，两屏分别指黄土高原生态屏障和秦巴山地生态屏障，主要生态功能为水土保持、生物多样性维护、水源涵养，其中黄土高原生态保护红线主要分布在延安市南部的子午岭、黄龙山、桥山地区，以及延安市北部和榆林市南部的丘陵沟壑区。秦巴山地的生态保护红线主要分布在西秦岭地区和巴山的中高山地区。三带分别是长城沿线防风固沙和水源涵养区、渭河沿岸生态带和汉丹江两岸生态安全带，其中长城沿线防风固沙林带是我国北方防沙带的重要组成部分、汉丹江两岸生态安全带是南水北调水源和水质保护重要区域。

2022年9月30日，自然资源部办公厅以《关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）启用了陕西省“三区三线”划定成果。本项目按照最新“三区三线”划定成果中的生态保护红线进行唯一性论证。

### ②本工程线路与生态保护红线的位置关系

通过将本工程输电线路路径与陕西省生态红线叠图对比，本工程线路穿越水土流失生态保护红线长度共计约6.63km，立塔共计17基，占地面积约0.449hm<sup>2</sup>。本工程线路与生态保护红线的位置关系见图2.5-2。

### ③路径不可避让分析（唯一性）

本工程线路从拟建清水热电厂330kV升压站出线后沿清水工业园向东绕行，绕行至红柳沟北侧后，为避让草湾沟房屋密集区域，线路从东侧并行现有110kV飞跃线一档跨越红柳沟和明长城遗址，由于线路东侧区域为拟规划的石峁遗址缓冲区（石峁遗址管理处自己划定的管理范围，暂未取得主管部门批复，也无相关保护规划及要求），线

路需尽量避让，故线路东侧不具备绕行条件，J41塔选择进入生态保护红线范围内，之后线路为避让飞跃风电场X15风机，向西南方向一档跨越110kV飞跃线，由于地形的限制，塔身不能太高，档距不宜过大，因此，Z42塔选择在地势较高的位置。为避让拟规划的石砬遗址缓冲区及叠翠山风电场T03风机，Z42~Z45塔采用耐张塔，线路向西南侧走线，受档距限制，Z43、Z45塔选择在红线内地势较高、地质结构比较简单的位置。飞跃风电场X9风机西侧为110kV沁运变，且南侧地形为沟壑地形，存在大量冲沟，地质结构不稳定，不具备立塔条件，故为了避让飞跃风电场X9风机，线路在J46塔转向东南侧走线，其中J46、Z47及J48选择在红线内地势较高、地质结构简单的位置。为避让拟规划的石砬遗址缓冲区及减少生态红线内塔基数量，线路在J48塔向南侧跨越220kV川有I、II线，ZA49塔基选择在地势较高的梁砬处。塔JA51选择在飞跃风电场X19风机西侧的梁砬处，线路继续跨越沟壑会进入飞跃风电场X12风机范围内，故线路在塔JA51向东南侧走线，为避让飞跃风电场X19风机，JA51、ZA52及JA53塔位置选择在X19风机西南侧梁砬处。JA53、Z54塔东南侧为大面积深沟及沟壑，地质结构复杂，不具备立塔条件，故线路在JA53塔向西南侧走线，同时为避让飞跃风电场X12风机、沁林苑风电场T20、B01风机，ZA53+1、Z54、Z55、Z56采用耐张塔架设，立塔位置选择地势较高、地质结构简单的位置。线路绕过沁林苑风电场T20风机和右侧沟壑区域之后，向南侧出生态保护红线范围。

本工程线路穿越生态保护红线塔基唯一性分析见图3.2-5~图3.2-7。

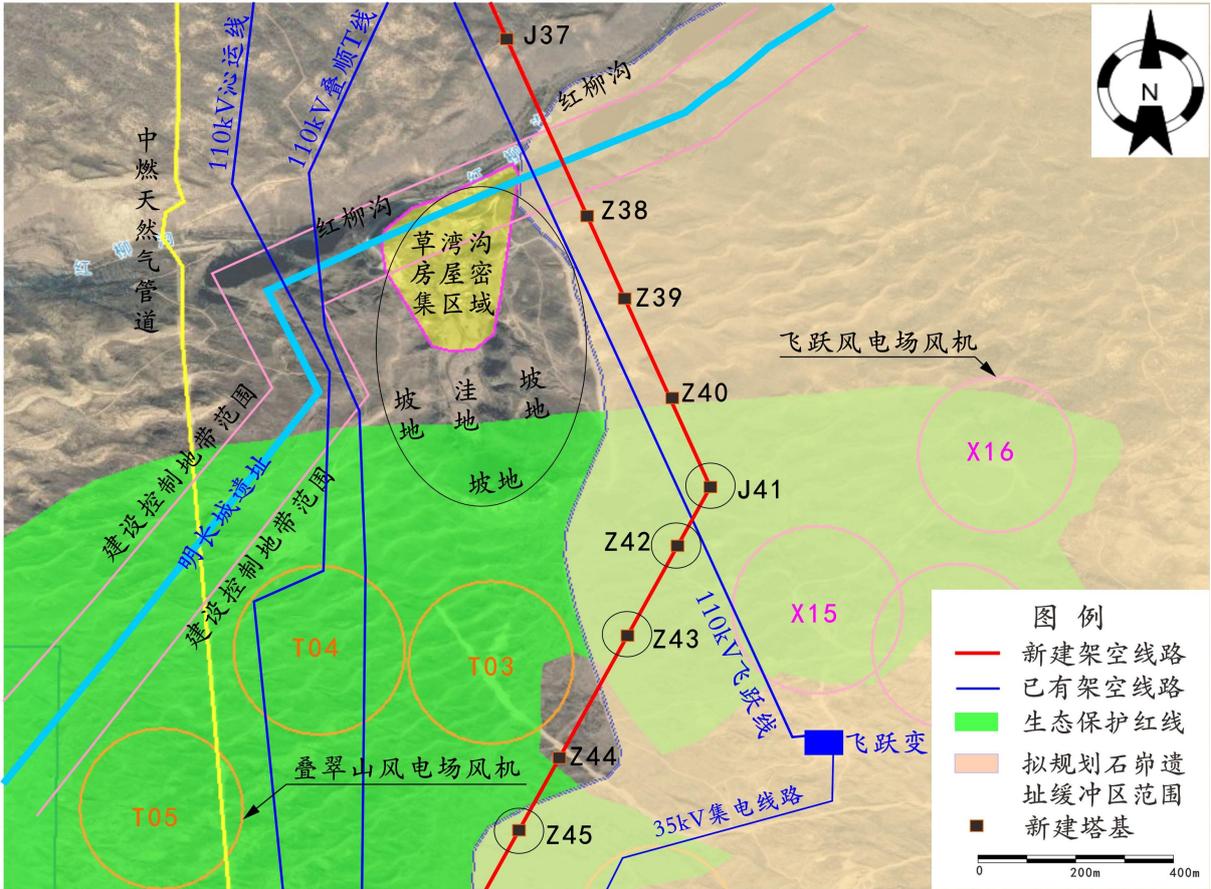


图 3.2-5 J41、Z42、Z43、Z45 穿越生态保护红线唯一性分析图

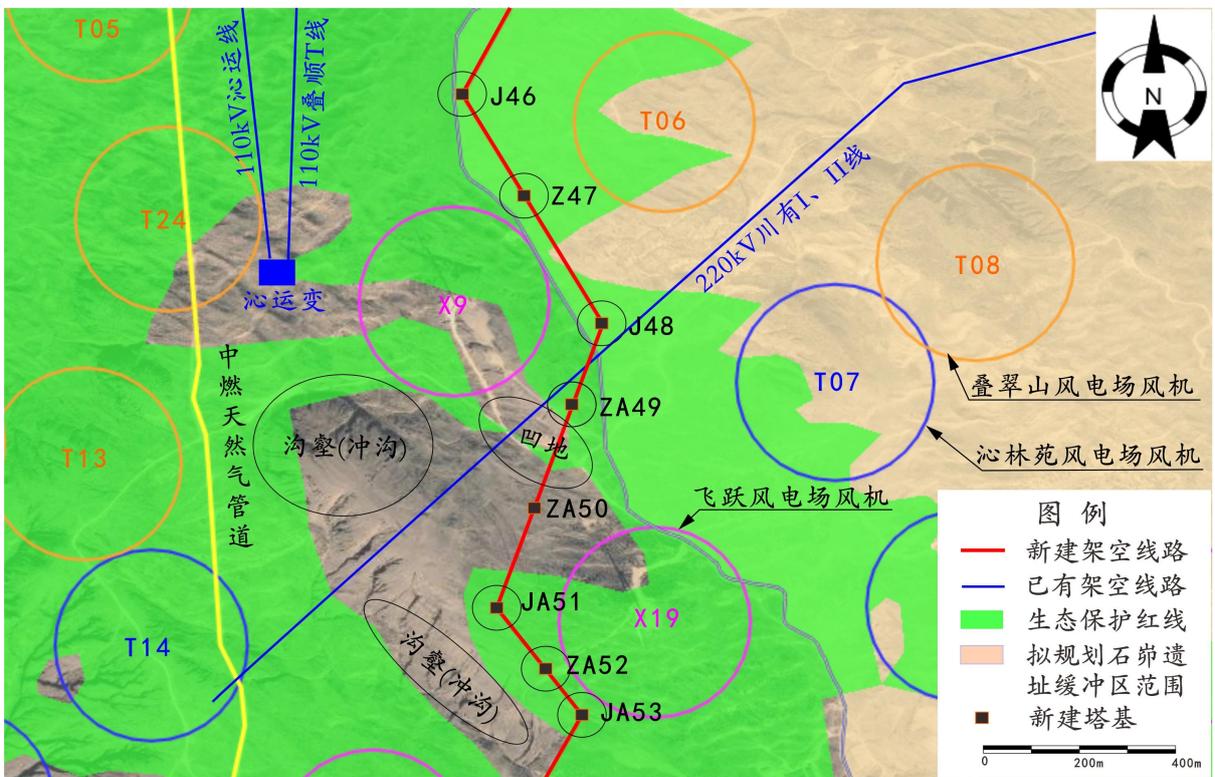


图 3.2-6 J46、Z47、J48、ZA49、JA51、ZA52、JA53 穿越生态保护红线唯一性分析图

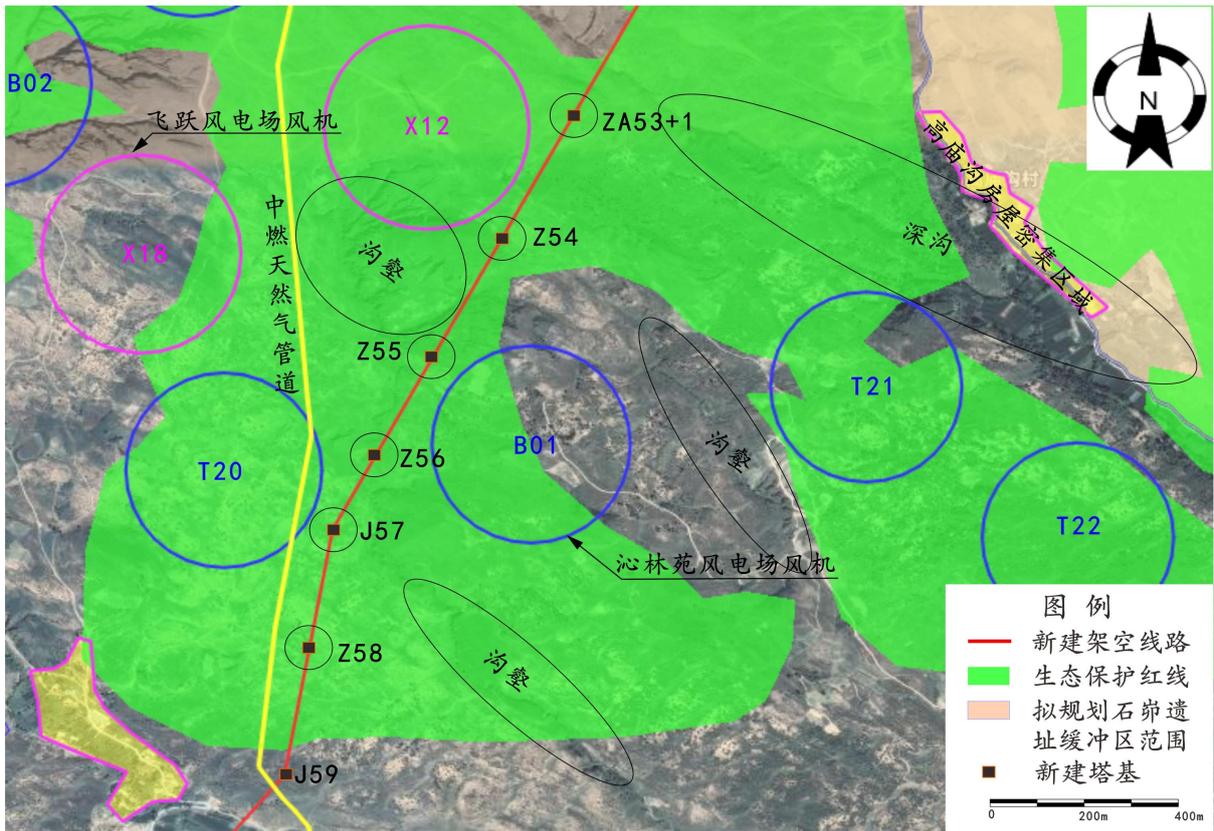


图 3.2-7 ZA53+1、Z54、Z55、Z56、J57、Z58 穿越生态保护红线唯一性分析图

### 3.2.7.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性见表 3.2-8。

表 3.2-8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

条款	要求 (HJ1113-2020)	本项目情况	符合性分析
5.1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目不涉及规划环评	符合
5.2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程输电线路选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、风景名胜、世界自然和文化遗产地及饮用水水源保护区。	符合
5.3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程变电站为间隔扩建工程，不涉及新建变电站	符合
5.4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站进出线避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域分布情况，并采取综合措施减少了电磁环境和声环境影响。	符合
5.5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程为大部分为同塔双回线路，只有在跨越330kV时采用单回线路跨越，沿线部分线路与330kV及220kV线路并行走线，共用电力走廊，降低了环境影响。	符合
5.6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	项目不经过0类声环境功能区	符合
5.7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程变电站为间隔扩建工程，不涉及新建变电站	符合
5.8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态	本工程输电线路不涉及集中林区	符合

条款	要求 (HJ1113-2020)	本项目情况	符合性分析
	环境。		
5.9	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。	本工程线路不进入自然保护区	符合

由上表可知, 工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 要求。

### 3.2.7.5 当地政府部门有关本项目建设意见情况

项目设计阶段, 设计单位咨询了当地有关政府部门关于输电线路路径的意见, 本项目实施建设过程中可以满足相关意见要求。工程取得的各审批部门文件及意见见表 3.2-9, 部分文件见附件 6~11。

表3.2-9 工程取得的各部门文件及意见分析一览表

序号	审批机关名称	审批文件名称	意见	落实情况
1	榆神工业区规划建设局	《关于国网榆林供电公司榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程走径方案的复函》	原则同意路径走向, ①清水工业园部分须避让既有和已批复的电力、燃气、供水等基础设施, 并保证与规划铁路的水平、垂直安全距离。②请尽快办理土地、林业相关手续, 施工时做好扬尘防治措施, 确保线路施工符合林业、环保政策。	线路在选线的时候已充分考虑了与现有及已批复的各种设施的安全距离, 线路设计满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求; 企业正在与土地及林业部门协调办理手续, 同时, 线路施工过程中, 将严格按照环评提出的环保措施, 落实好环境保护责任。
2	榆林市自然资源和规划局榆阳分局	榆阳区申报项目用地查询表(2025-0092)	无	/
3	榆林市榆阳区林业局	对《关于征求“榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程”走径意见的函》的回复	原则同意, 按照相关程序及政策办理手续。	企业正在办理林地占用手续。
4	榆林市榆阳区文物保护考古研究所	《关于榆神清水热电-文昌 330kV 双回路线路工程路径选址阶段文物意见的函》	①经查阅第三次全国文物普查资料, 该工程路径方案在大河塔镇穿越明长城遗址兰家峁村段。 ②此项目建设前, 应严格按照《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国文物保护法实施条例》《陕西省文物保护条例》等相关法律法规, 做好文物审批工作, 履行文物考古调查和勘探程序, 确保文物安全。	本项目线路在大河塔镇穿越明长城遗址兰家峁村段时一档跨越, 施工不在长城遗址保护范围及建设控制地带内立塔及设置临时施工场地, 企业在施工前将按照要求做好文物勘探相关工作。
5	神木市自然资源和规划局	《关于国网陕西省电力有限公司榆林供电公司榆神清水热电 330KV 送出工程线路路径意见》	①同意榆神清水热电 330KV 送出工程线路路径的函; ②要求你单位进一步做好沿线镇村规划衔接工作, 在项目实施中应尽量避免让沿线耕地、村庄、采石场、取土场、油气井及煤矿等资源探采区域。	项目线路在设计过程中已避开了村庄、采石场、油气井及煤矿等。
6	神木市林业局	对《关于征求“榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程”走径意见的函》的回复	原则同意, 占用的草地需要办理审核手续, 占用生态红线需按照相关文件精神办理。	企业正在办理符合生态保护红线内有限人为活动要求的认定意见。
7	榆林市黄河东线引水工程有限公司	《关于征求“榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程”走径意见的回函》	原则同意线路走径。	/
8	榆林市生态	《关于国网榆林供电公司征	我局原则同意该工程线路走径方案,	企业正在办理环评手续。

序号	审批机关名称	审批文件名称	意见	落实情况
	环境局榆阳分局	求榆神清水热电 330 千伏送出工程线路走径意见的复函》	但工程实施前应按照相关政策及法律法规要求办理环境影响评价手续，最终意见以环评及批复文件为准。	
9	榆阳区水利局	对《关于征求“榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程”走径意见的函》的回复	原则同意该项目线路走向，建议项目开工前办理水土保持等涉水行政审批手续，同时不得损坏沿途原有水利设施。	企业已委托第三方编制完成水土保持方案。
10	大河塔镇人民政府	对《关于征求“榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程”走径意见的函》的回复	同意。	/
11	神木市发展和改革和科技局	对《关于征求“榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程”走径意见的函》的回复	原则同意。	/
12	神木市水利局	《关于征求榆神清水热电 330 千伏送出工程线路走径意见的回复函》	原则同意该项目建设。	/
13	高家堡镇人民政府	对《关于征求“榆神清水热电~文昌 330kV 双回路线路工程”走径意见的函》的回复	原则同意，及时办理相关手续。	/

### 3.2.8 与《陕西省生态功能区规划》符合性分析

根据《陕西省生态功能区划》，本项目区域生态功能分区为长城沿线风沙草原生态区—神榆横沙漠化控制生态亚区—神榆北部沙化控制区及横榆沙地防风固沙区。

项目区域生态功能区划分析见表 3.2-10，本项目在《陕西省生态功能区划》中的位置见图 3.2-8。

表 3.2-10 项目区域生态功能区划分析表

一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	本工程情况	符合性
长城沿线风沙草原生态区	神榆横沙漠化控制生态亚区	神榆北部沙化控制区	榆阳区北部和神木县西北部	土地沙漠化敏感，控制土地开垦，合理利用水资源，保护湿地和植被。	本工程为点状施工项目，项目施工期使用少量水资源，运行期不涉及用水，线路跨越秃尾河湿地人工湿地施工时严格控制施工范围，不会对湿地造成影响，另外，项目施工期采取防风固沙措施，施工结束后及时对临时占地选用当地常见物种进行植被恢复，可有效降低对区域生态环境的影响	符合
		横榆沙地防风固沙区	横山县北部，榆阳区西南部，靖边县东部	沙漠化控制功能极重要，保护沙生植被，控制放牧与樵采，营造防风周沙林。		

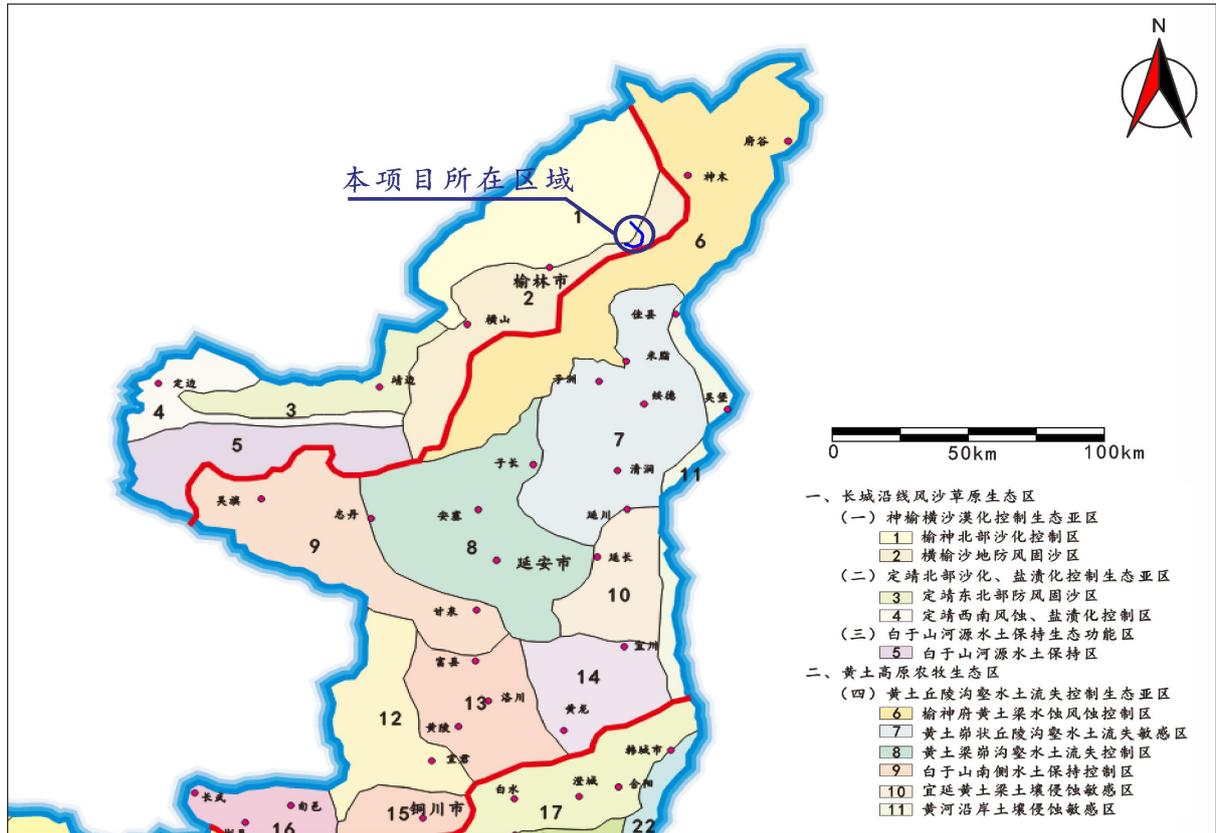


图 3.2-8 本项目在生态功能区划中的位置

### 3.2.9 与《陕西省主体功能区规划》的相符性

对照《陕西省主体功能区规划》，本项目所在地属于国家层面重点开发区域及省级层面重点开发区域（重点生态功能区）。项目区域主体功能区划分析见表 3.2-11，项目在《主体功能区划》中的位置见图 3.2-9。

表 3.2-11 项目区域主体功能区划分析表

区域	范围	保护和发展方向	本工程情况	符合性	
国家层面重点开发区域	呼包鄂榆重点开发区域	榆林北部地区，包括榆林市榆阳区、神木县、府谷县、横山县、靖边县、定边县等 6 个县（区）的部分地区	①构建以榆林中心城区为核心，以长城沿线城镇和产业带为轴线的空间开发格局。②强化榆林中心城市功能，建成陕甘宁蒙晋接壤区域百万人口大城市、国家级历史文化名城和沙漠绿洲宜居城市。③以榆林高新技术开发区和神府经济开发区为核心，以榆神和榆横煤化学、府谷煤电化载能工业园区和靖边能源综合产业园区为支撑，推进资源深度转化。④建设马铃薯、大漠蔬菜、小杂粮、春玉米、绒山羊等特色农产品基地，不断提高特色作物机械化生产水平，发展红枣、长柄扁桃等特色经济林，加快农产品加工业发展，优化农业生产结构和区域布局。⑤加强节能减排、资源综合利用、灌区节水改造以及城市和工业节水。加大林草地生态保护，强化“三北”防护林建设，实施京津风沙源治理二期工程，推进防沙治沙示范区建设，依法划定一批沙化土地封禁保护区，巩固防风固沙成果。切实保护煤矿开采区地下水资源，加快采煤沉陷区综合治理及矿山生态修复。	本工程属于基础电力设施项目，建成后可优化电网布局，补充陕西全网电力缺口。	符合
省级层面重点开发区域	重点生态功能区	主要包括陕北长城沿线榆阳区、神木县、府谷县、横山县、靖边县、定边县的部分乡镇。	陕北地区要加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高林草覆盖率，恢复矿区生态环境。		



图 3.2-9 本项目在主体功能区划中的位置

### 3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

#### 3.3.1 工艺流程及产污环节

##### 3.3.1.1 施工期

###### (1) 文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次在文昌 330kV 变电站围墙内原有预留位置进行扩建，施工期主要包括现有地坪拆除、地面清理、基础施工、设备安装、竣工验收等环节，主要为施工扬尘、噪声、固废、机械废气、少量施工废水及施工期施工人员产生的生活污水、生活垃圾等影响。

施工期工艺流程及产污环节见图 3.3-1。

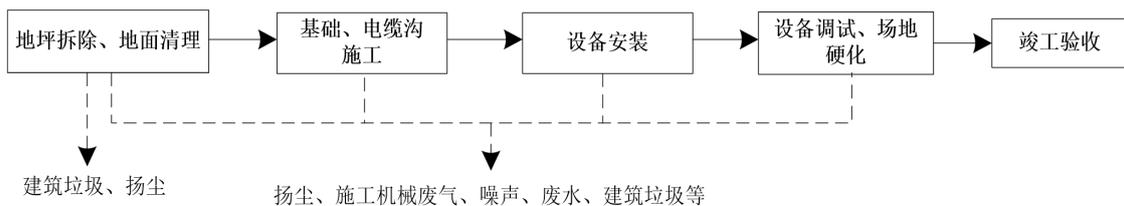


图 3.3-1 间隔扩建工程施工期工艺流程及产污环节示意图

###### (2) 榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程

榆神清水热电~文昌 330kVI、II回线路工程拟建架空线路施工期主要有施工准备、新建杆塔基础施工、杆塔组立、牵张引线等环节，主要产生占地、植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声、固废以及施工人员产生的生活污水、生活垃圾等影响。杆塔基础施工采用商品混凝土。

施工期工艺流程及产污环节见图 3.3-2。

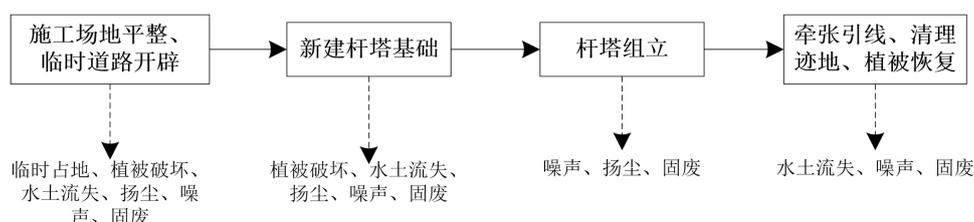


图 3.3-2 架空线路工程施工期工艺流程及产污环节

### 3.3.1.2 运行期

#### (1) 文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次扩建工程主要建设内容为扩建 2 个 330kV 出线间隔，文昌 330kV 变电站扩建完成后运行期工艺流程及产污环节见图 3.3-3。

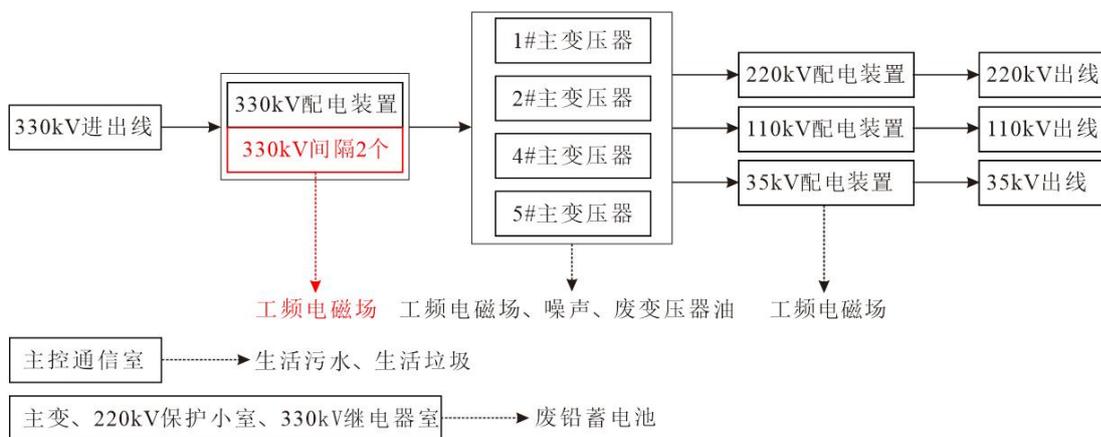


图 3.3-3 间隔扩建工程运行期工艺流程及产污环节示意图

#### (2) 榆神清水热电~文昌 330kVI、II回线路工程

架空线路在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，从而形成工频电场；在导线的周围空间存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场；此外，330kV 架空线路还产生一定的可听噪声。

架空线路运行期工艺流程及产污环节见图 3.3-4。

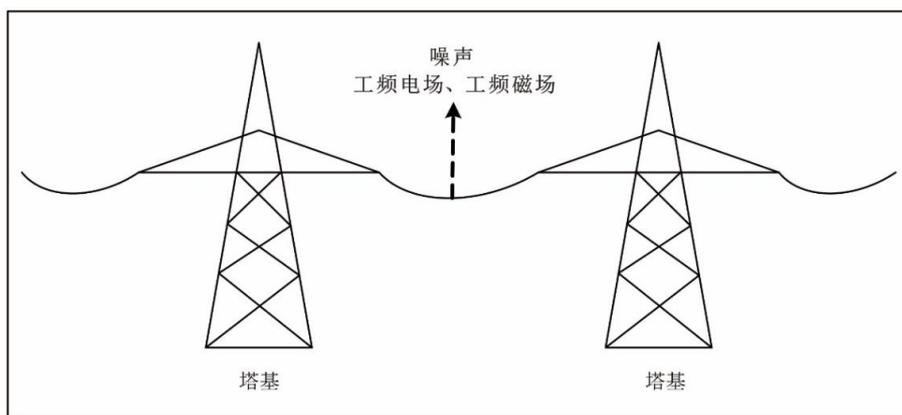


图 3.3-4 架空线路工程运行期工艺流程及产污环节示意图

### 3.3.2 环境影响因素识别

#### 3.3.2.1 施工期环境影响因素识别

##### (1) 施工期废气

施工期废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

##### ① 施工扬尘

文昌 330kV 变电站间隔扩建在现有变电站内进行，施工扬尘主要来自现有地坪拆除、地面清理、基础开挖、回填等过程中产生的扬尘；安装设备的现场搬运及堆放扬尘；施工建筑垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。

架空线路施工扬尘主要来自场地平整、架空线路杆塔基础开挖、回填过程中产生的扬尘；施工建筑垃圾的清理及堆放扬尘；物料运输车辆及人来车往造成的现场道路扬尘。项目区域土质疏松、气候干燥，在开挖、回填土方等过程中会形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。

##### ② 机械废气

机械排放废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{THC}$ ，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。

##### (2) 施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

变电站间隔扩建施工废水主要包括设备基础结构阶段混凝土养护废水，经自然蒸发后无余量；工程不设施工营地，施工人员租住在周边村庄，施工人员生活污水量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-生活污染源产排污系数手册》中“第二部分

农村生活污水污染物产生与排放系数”，陕西榆林农村生活污水排放系数 16.31L/人·d，则生活污水量为 0.33m<sup>3</sup>/d（施工人员约 20 人），施工人员生活依托变电站及周边村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水处理设施收集处理。

架空线路塔基基础施工阶段混凝土养护水，工程基础施工均采用商品混凝土，养护废水经自然蒸发后无余量。本工程不设施工营地，施工人员租住在周边村庄，工程施工人员生活污水量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-生活污染源产排污系数手册》中“第二部分 农村生活污水污染物产生与排放系数”，陕西榆林农村生活污水排放系数 16.31L/人·d，则生活污水量为 0.65m<sup>3</sup>/d（施工人员约 40 人），施工人员生活均依托周边村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水处理设施收集处理。

### （3）施工期噪声

本次工程施工过程中主要噪声源有挖掘机、混凝土振捣机、混凝土输送泵、汽车吊、重型运输车辆、钻孔机等，参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），声级一般在 80~90dB(A)。架线时主要噪声源有绞磨机、牵引机、张力机等，参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），声级一般小于等于 70dB(A)。施工期各机械设备噪声值见表表 5.2-1、表 5.2-2。

施工期间，随着工程运输建筑物料车辆的增多，势必将增加运输道路的车流量及沿线交通噪声污染。根据资料收集，该类运输车辆噪声级一般在 75~85dB(A)。

### （4）施工期固体废物

施工期固体废物主要为建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

#### ①建筑垃圾

本工程施工期产生的建筑垃圾主要包括文昌 330kV 变电站间隔扩建过程中对现有预留位置处的地坪拆除、新建间隔设备基础地基开挖及设备安装产生的包装材料、废料等建筑材料；线路建设过程中，新建铁塔、架线过程中产生的一般废弃钢结构材料及混凝土结块等。建筑垃圾收集后分类堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃。

#### ②生活垃圾

工程不设施工营地，施工人员租住在周边村庄。

本次评价参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，五区五类区（榆林市）居民生活垃圾产生量，施工人员生活垃圾产生量按 0.34kg/人·d 计。文昌

330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程施工人员约 20 人，则施工人员生活垃圾产生量约 6.8kg/d，生活垃圾可利用文昌 330kV 变电站及其周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统；架空线路工程施工人员约 40 人，则施工人员生活垃圾产生量约 23.8kg/d，生活垃圾可利用周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统。

#### (5) 生态影响

本次文昌 330kV 变电站间隔扩建工程在现有变电站内原预留位置进行建设，不新增占地，不破坏植被，不会对周边生态环境产生影响；施工过程中施工机械噪声会对周边动物产生影响，迫使其向周边迁移。

榆神清水热电~文昌 330kVI、II 回线路工程架空线路基础施工时会占用国家二级公益林、基本农田及生态保护红线，破坏地表植被。在地表植被破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。

### 3.3.2.2 运行期环境影响因素识别

#### (1) 文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

本次扩建工程在文昌 330kV 变电站内预留场地扩建 2 个 330kV 出线间隔。扩建工程运行期的主要污染因子为工频电场、工频磁场；工程扩建后文昌 330kV 变电站不新增噪声源，不产生废气，不新增废水，不新增固体废物；运行期不新增占地、不破坏植被，不会对生态环境产生影响。

#### (2) 榆神清水热电~文昌 330kVI、II 回线路工程

线路运行期不产生废气、废水、固体废物，运行期不新增占地、不破坏植被，不会对生态环境产生影响。线路运行期产生的环境影响因素如下：

##### ① 工频电场、工频磁场

输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

##### ② 噪声

输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

## 3.4 生态环境影响途经分析

### 3.4.1 施工期生态环境影响途径分析

(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，导致水土流失；同时施工临时堆土、建筑垃圾等，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；工程部分塔基涉及占用永久基本农田、国家二级公益林及水土流失生态保护红线，施工期会产生临时占地、农作物及林地破坏等影响，并导致水土流失。

(2) 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，需要设置牵张场地；工程跨越现有输电线路、乡村主要公路处需设置跨越场；为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工临时堆土也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，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、施工机械的运行产生噪声、灯光等会对施工场地周边动物觅食、繁殖等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。

(4)文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程施工区域位于变电站内，不新增占地，不破坏植被，不会对周边生态环境产生影响。施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行产生噪声、灯光等会对施工场地周边动物觅食、繁殖等产生干扰。

### 3.4.2 运行期生态环境影响途径分析

文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程运行期不新增占地，不破坏植被；不新增劳动定员，运维、安保人员在站内活动，运行过程中不会对生态环境产生影响。

榆神清水热电~文昌 330kV I、II回线路工程运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括立塔和输电导线对兽类和鸟类活动的影响。

## 3.5 初步设计环境保护措施

### 3.5.1 路径选择避让措施

(1) 路径选择时必须建立高度的环保意识，在路径走径相对合理的情况下，尽量减少对线路走廊中的环境影响。通过合理的线路走径选择，尽量减少线路对地面的破坏。

(2) 尽量避开沿线的大片村庄及林区，对无法避让的成片林区均按高塔跨越通过，塔位设置时也尽量以少占田地及苗圃、少砍果树为原则；对零星树木根据树种及作用采

取跨砍结合以跨为主的方案。

(3) 充分利用航飞优化选线功能及 GPS 等高科技测量手段，减少民房量及树木砍伐量。

### 3.5.2 施工期环境保护措施

(1) 基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，一般应随时浇基础，同时做好基面及基坑的排水工作，保证塔位和基坑不积水。

(2) 施工中应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序组织施工，做到文明施工，土方堆放、运输应注意压实盖严，路面要及时洒水。遇到大风天气应及时覆盖弃土和水泥、石灰等建筑材料，防止大风造成的扬尘。

(3) 塔位出处的弃土弃渣采取就近堆放原则，应搬运至塔位附近对环境影响小的低洼处或坡度较缓的地方分散堆放完成后，并采用有效的工程措施和植物措施，及时平整表面，并在表面铺一层粘土，上面种草以保持水土。

(4) 在居民密集区施工时应采用人工开挖，并应尽量避免夜间作业。

(5) 尽量避开自然保护区、森林公园、国有林场、水库水源林、风景区等，在路径选择时尽量避开林区，减少水土流失，无法避让的林区，本工程设计按植被自然生长高度进行跨越，可减少对植被的砍伐。这样，仅在施工立塔和放牵引绳时少量砍伐。同时在选定塔位时，尽可能避开果园，经济作物田地，尽量避开林木密集处，减少立塔时对树木的砍伐，保护生态环境。

(6) 塔位采用草方格进行防风固沙，沿基底 45 度扩展角外沿 2m 铺设。

### 3.5.3 电磁环境保护措施

(1) 依据有关技术规范要求，严格选择导线型号和规格。

(2) 在路径选择时，尽量避开村庄密集区，并且尽量远离民房，减少电磁污染对人的危害。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域概况

本项目位于榆林市榆阳区大河塔镇、神木市高家堡镇及大保当镇清水工业园区。榆阳区，位于陕西省北部，西北与内蒙古自治区乌审旗接壤，西南与横山区毗邻，东北与神木相连，东南与佳县地接，南与米脂县互邻。地理坐标：东经 108°58′~110°24′，北纬 37°49′~38°58′。区境呈不规则平行四方形，最北端为小壕兔乡公合补兔村，最西端为红石桥乡沙漩湾村，最东端为大河塔镇芦家铺村，最南端为镇川镇八塌湾村。南北最长距离 124km，东西最宽距离 128km，总面积 7053km<sup>2</sup>。

神木市位于陕西省北端，黄河中游，长城沿线，东北与府谷县相邻，西北与内蒙古自治区伊金霍洛旗毗连，西南与榆林市榆阳区、佳县接壤，东南隔黄河与山西省兴县相望，介于北纬 38°13′~39°27′、东经 109°40′~110°54′之间，市境呈不规则菱形，南北最大长度约 141km，东西最大宽度约 95km，总面积 7635km<sup>2</sup>，居陕西省内各县之首。城区位于市境中心略偏东南的窟野河东岸，约在北纬 38°58′、东经 110°30′处，东至马镇葛富村 65km，西至尔林兔镇石板太村 54km，南至秃尾河口的界牌村 85km，北至大柳塔后石圪台村 77km。

项目主要位于沙漠边缘，植被稀少，植物主要有旱柳、杨树、沙柳、紫穗槐、柠条等，农作物主要为玉米、山药等。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌

本项目处于陕北黄土梁峁沟壑与毛乌素沙漠的过渡地段，地貌类型为主要为风蚀沙丘地貌和黄土梁峁地貌，局部为沟谷地貌，沟谷地貌可一档跨越，具体地形地貌如下：

##### (1) 风蚀沙丘地貌

该地貌单元地形较为平缓，起伏较小，局部为人工平台或平地。该地貌段沙丘多呈波状或链状，多为半固定、固定沙丘，沙丘间为洼地，沙丘、迎风坡一般坡度为 5~20°，背风坡一般坡度为 15~35°，基底为侵蚀残留的黄土梁峁，主要在沟谷两侧及局部地区出露烧变区砂岩。沿线主要生长沙柳、沙蒿等耐旱植物，植被不发育，沿线高程在 1075.0~1225.0m 之间。

##### (2) 黄土梁峁地貌

该地貌地表受流水侵蚀切割，地形破碎，主要由梁峁及少部分残塬组成，表层局部为粉细砂覆盖，且个别地段覆盖较厚，植被发育一般。梁峁两侧沟谷多呈树枝状展布，地形较破碎，黄土梁两侧多以 10~30°斜坡向两侧沟谷倾斜，沟谷一般中下部较陡峭，沟谷切割深度不等，一般 50~150m，少数超过 250m，多呈“V”型谷，坡度 35~75°。沿线高程在 1150.0~1200.0m 之间。



图 4.2-1 本项目所在区域地形地貌

## 4.2.2 地层岩性

### (1) 风蚀沙丘地貌段

该地貌段线路沿线出露的地层岩性主要为第四系全新统风积粉细砂（ $Q_4^{col}$ ），上更新统风积黄土（ $Q_3^{col}$ ）及侏罗系砂岩（ $J_2y$ ）等。现将地层、特征及分布描述如下：

粉细砂（ $Q_4^{col}$ ）：浅黄色，稍湿，松散~稍密，矿物成分以长石、石英为主，混有

较多黏土颗粒。该层在该地貌段均有分布,其厚度随着其基底黄土梁峁的起伏变化较大,一般厚度 2.0~8.0m,局部地区厚度大于 10m。

黄土 ( $Q_3^{col}$ ): 黄褐色,稍湿,稍密~中密,土质较均匀,可见虫孔、蜗牛壳,混钙质结核,局部地段钙质结核含量较多,呈层状分布,孔隙较发育,具垂直节理。该层粉细砂含量较高,局部呈土砂互层状分布,该层在该地貌段大部分地区均有分布,局部缺失,主要被粉细砂覆盖,局部地段出露地表,一般厚度 3.0~8.0m。

砂岩 ( $J_2y$ ): 红褐色,强~中等风化,主要矿物成分以长石、石英为主,粒状结构、层状构造,局部夹有泥岩薄层,节理裂隙发育~较发育,岩体破碎~较破碎。该层在该地貌段个别地段分布,主要分布于沟谷两岸及局部地区,该层主要被粉细砂及黄土所覆盖,强风化一般厚度 2.0~3.0m。

## (2) 黄土梁峁地貌段

该地貌段线路沿线出露的地层岩性主要为第四系全新统风积粉细砂 ( $Q_4^{col}$ ),上更新统风积黄土 ( $Q_3^{col}$ )及侏罗系砂岩 ( $J_2y$ )等。现将地层、特征及分布描述如下:

粉细砂 ( $Q_4^{col}$ ): 浅黄色,稍湿,松散~稍密,矿物成分以长石、石英为主,混有较多黏土颗粒。该层在该地貌段均有分布,其厚度随着其基底黄土梁峁的起伏变化较大,一般厚度 1.0~2.0m,局部地区厚度大于 5.0m。

黄土 ( $Q_3^{col}$ ): 黄褐色,稍湿,稍密~中密,土质较均匀,可见虫孔、蜗牛壳,混钙质结核,局部地段钙质结核含量较多,呈层状分布,孔隙较发育,具垂直节理。该层粉细砂含量较高,局部呈土砂互层状分布,该层在该地貌段大部分地区均有分布,局部缺失,一般厚度 2.0~10.0m。

砂岩 ( $J_2y$ ): 红褐色,强~中等风化,主要矿物成分以长石、石英为主,粒状结构、层状构造,局部夹有泥岩薄层,节理裂隙发育~较发育,岩体破碎~较破碎。该层在该地貌段个别地段分布,主要分布于沟谷两岸及局部地区,该层主要被黄土所覆盖,局部地区出露地表,强风化一般厚度 2.0~3.0m。

## 4.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306—2015 和《建筑抗震设计规范》GB50011—2010(2016年版)附录 A,基于II类场地条件下,沿线 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g 相应的地震基本烈度为VI度。依据《330kV~750kV 架空输电线路勘测标准》GB 50548-2018 中的相关内容,本段线路沿线不考虑地基土的液化影响。

## 4.2.4 水文

本项目全线位于陕西省榆林市榆阳区和神木市境内，沿线跨越的主要河流为扎林川河、红柳沟及清水沟，距离本项目线路最近的河流还有秃尾河。

项目区水系图见图 4.2-3。

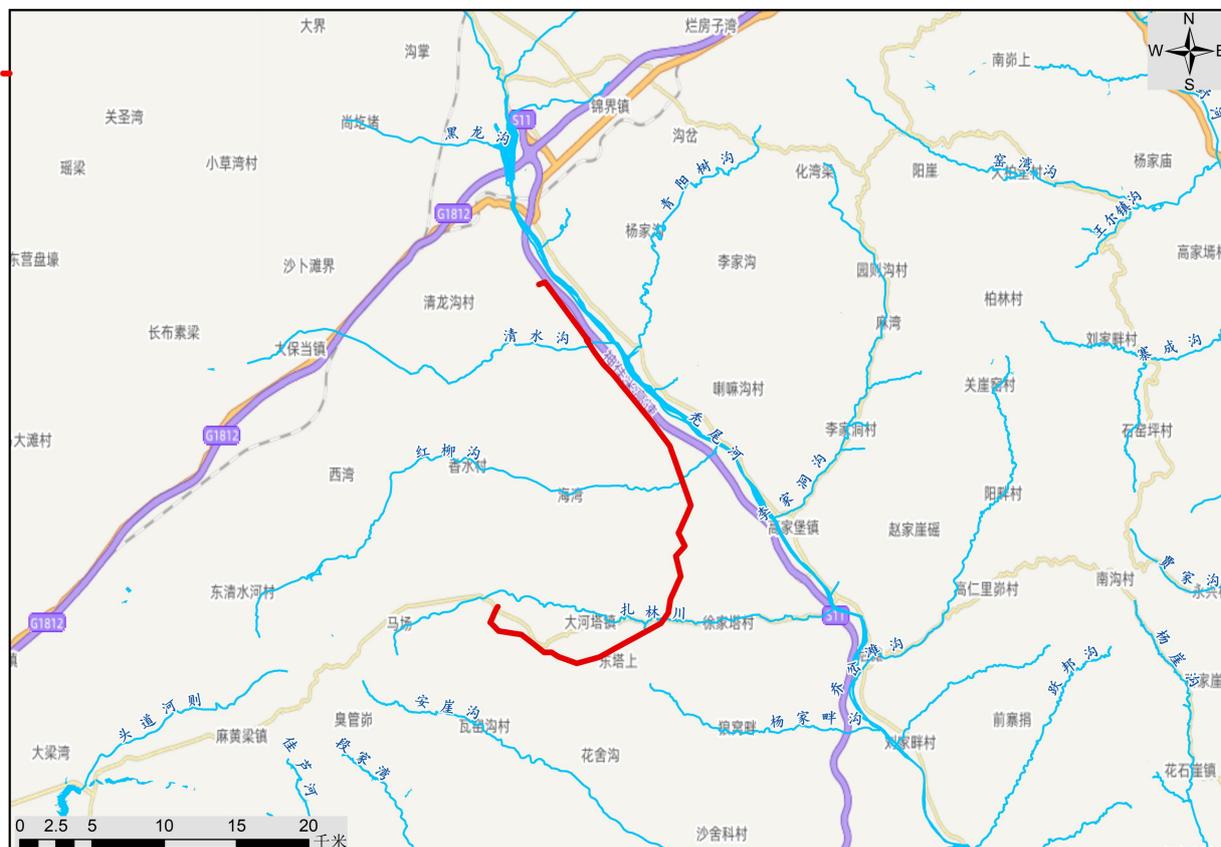


图 4.2-3 项目区水系图

扎林川河，又名大河塌河，为秃尾河的支流，源于麻黄梁乡李家峁村东，向东流穿大河塌乡地，至任庄则入秃尾河，全流域流域总面积为 136.2km<sup>2</sup>，在榆阳区境内面积为 91.0km<sup>2</sup>，榆阳区境内河道长 17km，常年流量 0.44m<sup>3</sup>/s，本工程线路在榆阳区中沙沟附近跨越扎林川，跨越处河道宽约 250m，可利用两岸地势一档跨越。

红柳沟，又名红梁沟，为秃尾河右岸的一级支流，发源于榆林市榆阳区麻黄梁镇吴家窑子，自西南流向东北，于神木市高家堡镇王家碾子进入神木市，途经王家碾子、沟岔村、瑶湾村、后阴湾、前高圪堵、高阳塔、前阴湾、河北，于玄路塔村汇入秃尾河，全长 38.3km，神木市境内 12.8km，河道比降 7.6%左右，控制流域面积 252.0km<sup>2</sup>，线路在神木市前阴湾附近跨越红柳沟，跨越处河道宽约 200m，可利用两岸地势一档跨越。

清水沟为秃尾河右岸的一级支流，发源于神木市大保当镇朱家塔，自西北流向东南，途经滴水、杜家湾，于大保当镇清水沟村汇入秃尾河，全长 7.1km，河道比降 8.3‰左

右，控制流域面积 200.8km<sup>2</sup>，本工程线路在神木市徐家湾附近跨越清水沟，跨越处河道宽约 100m，可利用两岸地势一档跨越。

秃尾河位于陕西境内，为黄河支流。源于神木市瑶镇西北的公泊海子，其下游为神木与榆阳区、佳县的界河，在佳县武家峁附近注入黄河。发源地在沙漠地区，水系由沙漠渗水汇集而成，水量稳定，四季较为均衡。河流全长 140.0km，流经大保当、高家堡、花石崖、万镇等 4 个乡镇，163 个村庄，流域面积 3294.0 km<sup>2</sup>，占全县总面积的 31.4%，河道平均比降 3.87%。秃尾河水系结构简单，大体呈树枝状，其中西南岸支流较少发育。河流径流深空间变化非常明显，高家堡以北的地区河流径深值最高，可达 160mm，而下游年径流深只有 60mm，在陕西河流中极为罕见。由于河流上游位于沙漠地带，使得降水只能以地下水的形式补给河流，故河流径流量季节变化不显著，年际变化较小。

#### 4.2.5 气候气象

本工程沿线主要经过陕西省榆林市榆阳区和神木市。榆林市属温带半干旱大陆性气候，长城沿线以北是温带寒冷半干旱区，以南是暖温带冷温半干旱区，受极地大陆冷气团控制时间长，受海洋性热带气团影响时间短，大陆性气候显著。其主要特点是寒暑剧烈，气候干燥，灾害频繁，四季分明。冬季漫长寒冷，夏季短促、温差大；冬季少雨雪，夏季雨水集中，年际变率大；多西北风，风沙频繁，无霜期短，日照丰富。榆阳区和神木市常规气象资料详见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程沿线气象要素特征值统计表

项目	单位	数值	
		榆阳区	神木市
平均气压	hPa	896.8	895
平均水气压	hPa	7.5	8
多年平均气温	°C	8.3	8.9
平均相对湿度	%	48	47
平均降雨量	mm	365.4	406.2
一日最大降雨量	mm	105.7	101.2
年平均蒸发量	mm	1012.6	911.9
极端最高气温	°C	42.6	41.8
极端最低气温	°C	-30	-30.2
实测最大风速	m/s	20.7	23.2
平均风速	m/s	2.2	2.1
最大冻土深度	cm	148	146
平均雷暴日数	d	26.4	28.6
大风日数	d	38.6	40.3

## 4.3 电磁环境

### 4.3.1 电磁环境现状监测

#### (1) 布点原则

本次环境现状监测主要是在现场踏勘及对沿线环境保护目标调查的基础上，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定的 330kV 变电站间隔扩建处厂界外、架空输电线路评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标进行定点监测和典型线位（并行或交叉跨越处）的电磁环境现状应实测，对实测结果进行评价，并分析现有电磁源的构成及其对电磁环境敏感目标的影响。

#### (2) 监测点设置

根据上述布点原则，本次监测在拟建清水热电厂 330kV 变电站出线处及新建线路沿线经过处布设 2 个监测点位，在新建线路沿线敏感目标处布设 3 个监测点位，在线路交叉跨越处布设 5 个监测点位，在文昌 330kV 变电站间隔扩建处布设 1 个监测点位，共布设 11 个电磁辐射监测点位，可代表并反映工程拟建线路沿线及变电站间隔扩建处电磁环境质量现状。

本工程各电磁监测点位布设见图 4.3-1。

#### (3) 监测时间及监测单位

2024 年 10 月 18 日及 2025 年 3 月 19 日，陕西宝隆检测技术咨询服务股份有限公司分别对本项目电磁现状进行了监测。

#### (4) 监测时间及气象条件

监测期间气象条件见表 4.3-1。

表 4.3-1 监测期间气象条件

序号	监测日期	天气	温度 (°C)	湿度%
1	2024 年 10 月 18 日	多云	13.7°C~19.2°C	52.4%~54.9%
2	2025 年 3 月 19 日	晴	8.6°C~10.2°C	22.2%~23.0%

#### (5) 监测仪器及监测方法

监测使用的仪器均通过国家相关计量检定部门校准，监测期间仪器状态良好。

工频电磁场监测仪器及监测方法见表 4.3-2。

表 4.3-2 工频电磁场监测仪器参数

监测日期	测量项目	仪器名称、型号	编号	测量范围	计量证书号	校准日期
2024 年 10 月 18 日	工频电场强度、	电磁辐射分析仪 SEM-600/LF-01	DC-02/GP-02	电场： 0.01V/m~100kV/	24J02X0070 18	2024 年 7 月 5 日

2025年3月 19日	工频磁感应 强度		DC-01/GP-01	m 磁场: 1nT~10mT	24J02X1032 51-V1	2024年12 月20日
----------------	-------------	--	-------------	-------------------	---------------------	-----------------

### (6) 监测结果

各测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测结果

监测 编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 度 ( $\mu\text{T}$ )	备注
1	拟建清水热电厂 330kV 升压站出 线处	1.40	0.0652	\
2	钻越朔方~锦界 330kV 线路处	212.14	0.2669	\
3	刘家湾村住户	6.13	0.0671	\
4	新建线路沿线经过处 (曹小沟)	1.06	0.0654	\
5	跨越 220kV 有云 I、II 线处	918.50	0.4587	\
6	跨越 220kV 川有 I 线处	884.68	0.8323	\
7	跨越 220kV 川有 II 线处	565.04	0.6175	\
8	跨越在建 220kV 有色改接 I、II 线 处	738.50	0.8974	距 330kV 横文 I、II 线水平距离约 20m (线高约 18m)，距 220kV 有云 I、II 线水平距离约 50m (线高约 20m)
9	文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂 界外	522.12	0.0787	\
10	曹小沟村住户	0.38	0.0058	\
11	窑则村住户	0.26	0.0131	\

### 4.3.2 电磁环境现状评价

#### (1) 工频电场强度

文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界外工频电场强度现状监测结果为 522.12V/m；榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路沿线敏感目标工频电场强度现状监测结果为 0.26~6.13V/m；监测结果均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值工频电场强度限值 4000V/m。

榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路与其余输电线路交叉跨越处工频电场强度现状监测结果为 212.14~918.50 V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中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、道路等场所工频电场强度限值 10kV/m 的要求。

#### (2) 工频磁感应强度

文昌 330kV 变电站间隔扩建处工频磁感应强度现状监测结果为 0.0787 $\mu\text{T}$ ；榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路沿线敏感目标工频磁感应强度现状监测结果为 0.0058~0.0671 $\mu\text{T}$ ，榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路与其余输电线路交叉跨越处工频磁感应强度现状监测结果为 0.2669~0.8974  $\mu\text{T}$ ，监测结果均小于《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 中规定的公众曝露控制限值工频磁感应强度限值 100 $\mu$ T。

从监测结果可以看出，评价区电磁环境质量现状良好。

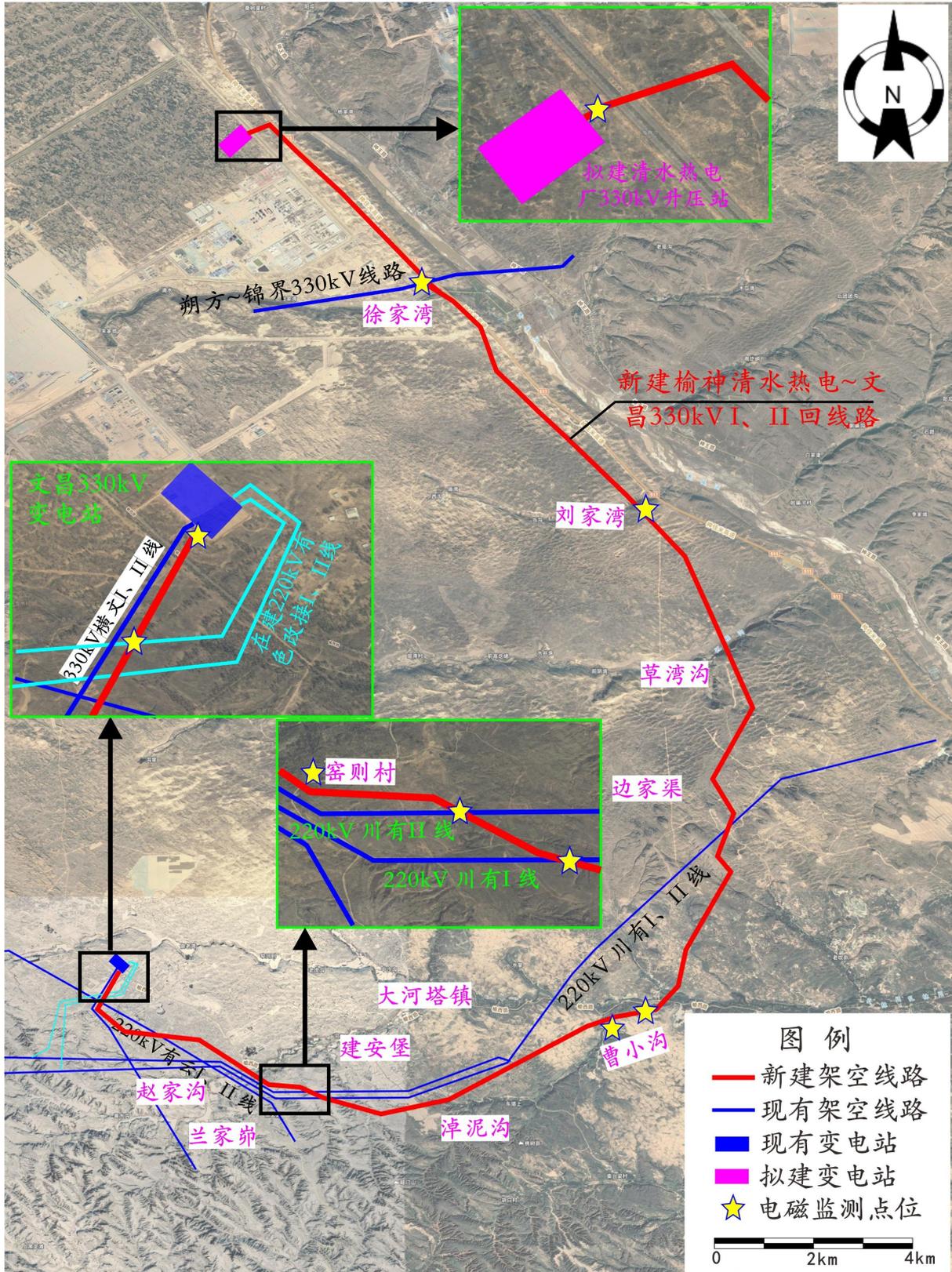


图 4.3-1 电磁监测点位布设总图

## 4.4 声环境

### 4.4.1 声环境现状监测

#### (1) 监测布点原则

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），现状监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界和声环境保护目标。本工程在清水热电厂 330kV 变电站出线处，线路沿线评价范围内保护目标，各交叉跨越处及文昌变电站间隔扩建处厂界外均设置了声环境监测点位，符合导则要求。

#### (2) 监测点设置

本次监测在拟建清水热电厂 330kV 变电站出线处及新建线路沿线经过处布设 2 个监测点位，在敏感目标处布设 3 个监测点位，在线路交叉跨越处布设 5 个监测点位，在文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界外布设 1 个监测点位，共布设 11 个噪声监测点位，可代表并反映工程拟建线路沿线声环境质量现状。

本工程各噪声监测点位布设见图 4.3-2。

#### (3) 监测时间及监测单位

2024 年 10 月 18 日及 2025 年 3 月 19 日，陕西宝隆检测技术咨询服务股份有限公司分别对本项目声环境现状进行了监测。

#### (4) 监测时间及气象条件

监测期间气象条件见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测期间气象条件

序号	监测日期	天气	风速
1	2024 年 10 月 18 日	昼间：多云；夜间：多云	昼间：1.3~4.2m/s；夜间：1.2~0.2m/s
2	2025 年 3 月 19 日	昼间：晴；夜间：晴	昼间：1.3~1.6m/s；夜间：1.5~1.8m/s

#### (5) 监测仪器及监测方法

监测使用的仪器均通过国家相关计量检定部门检定，监测期间仪器状态良好。工频电磁场监测仪器及监测方法见表 4.4-2。

表 4.4-2 噪声监测仪器参数

监测时间	测量项目	仪器名称、型号	编号	测量范围	计量证书号	校准日期
2024 年 10 月 18 日	噪声	多功能声级 AWA6228+	ZS-02	20-142dB(A)	ZS20241220J	2024 年 6 月 7 日
		声校准器 AWA6021A	JZ-05	94dB (A)	JT-20240751884	2024 年 7 月 24 日
2025 年 3 月 19 日	噪声	多功能声级计 AWA6228+	ZS-01	20-132dB(A)	ZS20242365J	2024 年 11 月 11 日
		声校准器 AWA6021A	JZ-05	94dB (A)	JT-20240751884	2024 年 7 月 24 日

## (6) 监测结果

各监测点声环境现状监测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 声环境现状监测结果

序号	监测点位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	标准		备注
				昼间 (dB(A))	夜间(dB(A))	
1	拟建清水热电厂 330kV 升压站出线处	50	48	65	55	东侧约 50m 为开源大道（双向六车道）
2	钻越朔方~锦界 330kV 线路处	48	45	65	55	\
3	刘家湾村住户	41	40	55	45	\
4	新建线路沿线经过处（曹小沟）	40	39	55	45	\
5	跨越 220kV 有云 I、II 线处	40	39	55	45	\
6	跨越 220kV 川有 I 线处	41	40	55	45	\
7	跨越 220kV 川有 II 线处	42	41	55	45	\
8	跨越在建有色改接 I、II 线处	39	37	55	45	\
9	文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界外	43	42	60	50	\
10	曹小沟村住户	39	38	55	45	\
11	窑则村住户	38	37	55	45	\

### 4.4.2 声环境现状评价

#### (1) 变电站

文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界外昼间噪声现状监测值为 43dB (A)，夜间噪声现状监测值为 42dB (A)，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

拟建清水热电厂 330kV 升压站出线处及钻越朔方~锦界 330kV 线路处昼间噪声现状监测值为 48~50dB (A)，夜间噪声现状监测结果为 45~48dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求；榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线与其余输电线路交叉跨越处昼间噪声现状监测值为 39~42dB (A)，夜间噪声现状监测值为 37~41dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求；榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路沿线敏感目标处昼间噪声现状监测值为 38~41dB (A)，夜间噪声现状监测值为 37~40dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

从监测结果可以看出，评价区声环境质量现状良好。

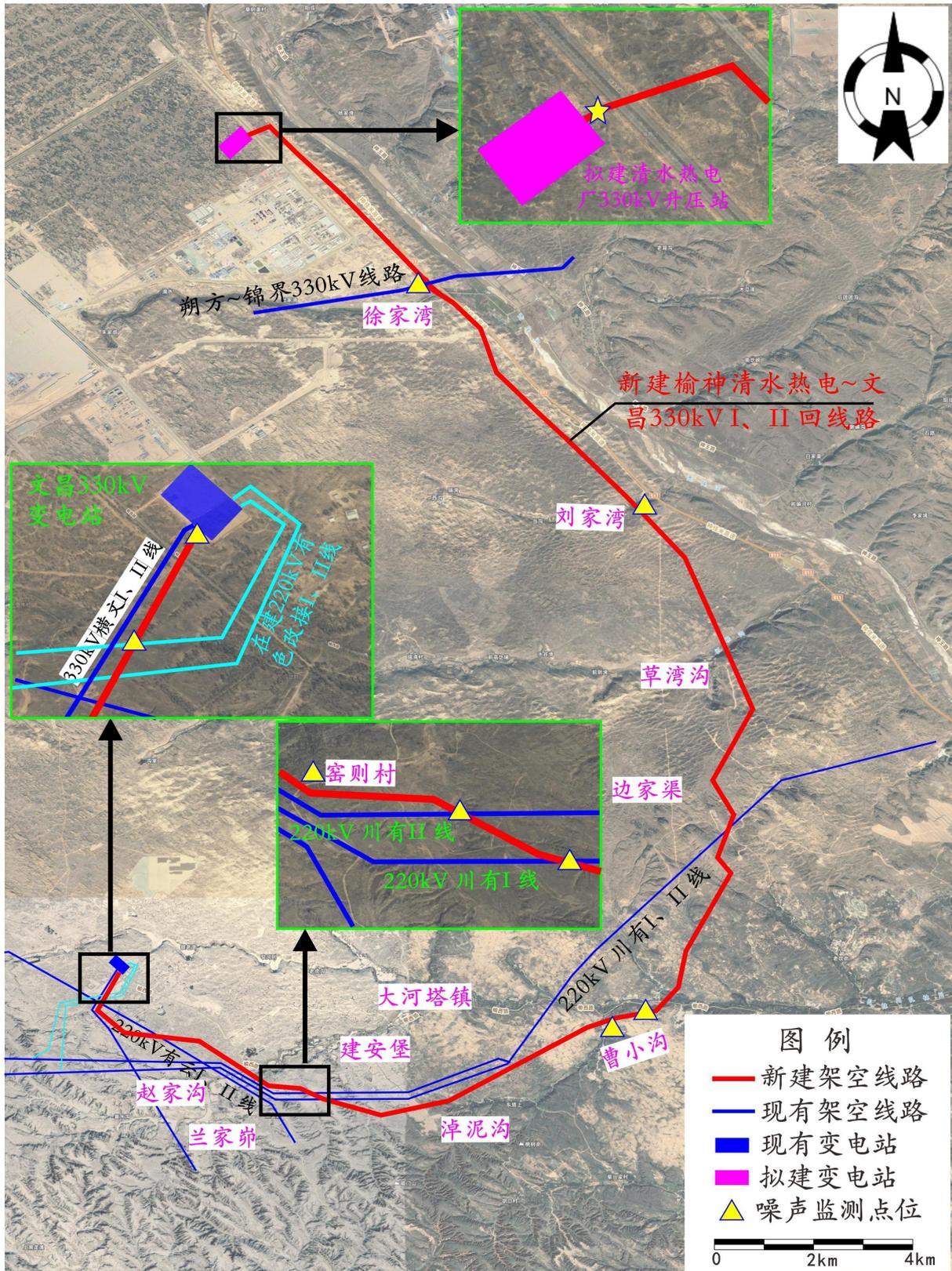


图 4.3-2 噪声监测点位布置总图

## 4.5 生态环境

### 4.5.1 生态环境现状调查与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，在工程沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作和现状调查，利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、图形叠置法、指数法等进行现状评价分析。

#### 4.5.1.1 基础资料收集

收集整理评价区现有的能反映生态现状或生态本底的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

本次主要收集了《中国植被志》、《中国植被分类系统修订方案（2020 年）》、《陕西植被》、《陕西省植被类型的空间分布》、《陕西省植被类型的空间分布》、《榆阳区刀兔大漠海子保护地两栖爬行动物资源调查》、《毛乌素沙地与黄土高原沟壑区过渡带鸟类多样性研究——以陕西定边县为例》、《中国两栖、爬行动物更新名录》、《中国兽类名录（2021 版）》、《陕西省鸟类物种组成及分布状况 40 年之变化》、《陕西榆林地区两栖爬行动物调查》、《中国西北地区脊椎动物系统检索与分布》、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》、《中国兽类野外手册》等相关资料。

#### 4.5.1.2 生物资源调查

##### （1）GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；
- ②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度等；
- ③记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；
- ④拍摄典型植被外貌与结构特征。

##### （2）植被和陆生植物调查

在对评价区植物资源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 6 月 12 日~6 月 13 日，评价组相关专业技术人员对线路沿线植物及植被进行了现场调查，实地调查采取样线与样方调查相结合的方法，确定评价区植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法。

### ①调查路线选取

调查时以重点施工区域（如塔基、穿跨越敏感区等）为中心，向四周辐射调查。调查时采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查，沿途记录植物种类、观察生境、测量胸径、目测盖度等，对集中分布的植物群落进行样方调查。

### ②样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测评价区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区的植被进行样方调查中，采取的原则是：考虑到工程线路较长，沿线生态影响因素复杂多变，调查选取的植物样方点位涵盖了重点施工区域（主要为塔基区及工程临时占地区）、植被良好的区域、生态敏感区（生态保护红线内）及工程邻近区域，调查不同海拔、坡度、坡向的植被，并考虑样方布点的均匀性，针对性地设置样方点。

工程沿线区域内植被分布受地形及气候的影响较大，植被类型主要包含了阔叶林、灌丛和草丛。样方点位设置包含各种植被类型，且具备可达到性和可操作性。

a. 样方点的设置应避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被，在群落内植物变化较大的情况，可进行增加设点，针对不同区域的植被类型尽量做到不重复抽样，尽可能全面的反映评价区植被状况。

b. 尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

c. 针对评价区涉及敏感区进行抽样调查，尽量反映敏感区内及周边植被分布状况。以上原则保证了样方点布置的代表性，调查结果中的植被能反映评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

### ③植物种类调查

植物种类调查采取样线调查与重点调查相结合的方法，对一般区域采取样线调查，在生态敏感区、重点施工区及植被状况良好的区域进行重点调查；对重点保护野生植物、古树名木的调查中，首先向地方林业局查询工程沿线是否有分布，然后对工程可能影响到的重点保护植物和古树名木进行现场实地调查、访问调查及复核调查。通过调查，明确评价区及占地区植物种类，明确重点保护野生植物和古树名木的种类、数量、分布、生存状况及其与工程的区位关系、工程影响方式等。

#### ④ 植被及群系调查

本次区域植被调查根据群落特征，兼顾沿线区域植被分布特征，针对沿线生态保护范围内主要为林地、灌丛及草地的特点，针对选择不同的林地、灌丛及草地进行了样方调查，样方布设符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，基本涵盖工程沿线的植物群落类型，以点线调查反馈全线。根据评价区群落特点，本次共设 21 个植物样方调查点，乔木群落样方面积设置为 10m×10m，灌丛样方面积设置为 5m×5m，草本样方面积设置为 1m×1m，记录样方内所有植物种类。

本次植物样方调查点具体见表 4.5-1 和图 4.5-1。

#### （3）陆生野生动物调查

##### ① 实地调查

根据 2025 年 6 月 14 日~2025 年 6 月 15 日评价现场实地调查，项目评价区沿线的各种主要生境，以可变距离样线法和可变距离样点法对各种生境中的动物进行统计调查。实地调查共设置 7 条动物样线，样线布设符合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）要求，实地调查 7 条动物样线具体见表 4.5-2，样线调查点位图见图 4.5-2。

##### ② 访问调查

在项目评价区及其周边地区通过对当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布、数量情况。

##### ③ 查阅相关资料

查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料。

表 4.5-1 评价区内植物样方信息汇总表

序号	群落	样方数量	地点	相对工程位置	经纬度	海拔(m)	地形/土壤	坡度(°)	坡向	样方面积	备注
样方 1	华北白前	3	榆林市神木市高家堡镇清水工业园东北侧	ZGA4 塔基处	E:110.144473377°, N:38.665488175°	1112	平地/风沙土	0	-	1×1m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 13	华北白前		榆林市神木市高家堡镇边家渠东北侧	Z56 塔基处	E:110.2259018°, N:38.5196126°	1154	坡地/风沙土	2	西南	1×1m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 21	华北白前		榆林市榆阳区大河塔镇兰家峁村	Z85 塔基西侧约 30m 处	E: 110.11176378°, N: 38.50549785°	1204	坡地/风沙土	5	东北	1×1m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 2	柠条锦鸡儿	3	榆林市神木市清水工业园东侧	ZGA10 塔基处	E:110.161918465°, N:38.647506645°	1098	坡地/风沙土	4	西北	5×5m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 4	柠条锦鸡儿		榆林市神木市高家堡镇芦沟村西北侧	Z23 塔基处	E:110.20564404°, N:38.60695030°	1066	平地/风沙土	0	-	5×5m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 18	柠条锦鸡儿		榆林市榆阳区大河塔镇建安堡南侧	J71 塔基北侧 50m 处	E:110.1644128°, N:38.4832496°	1177	坡地/风沙土	2	东北	5×5m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 3	紫穗槐	3	榆林市神木市高家堡镇徐家湾东南侧	ZGA19 塔基处	E:110.1924767°, N:38.6196689°	1071	坡地/风沙土	4	北	5×5m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 10	紫穗槐		榆林市神木市高家堡镇高庙沟村西北侧	J46 塔基东南侧约 150m 处	E:110.223091510°, N:38.545302098°	1152	坡地/风沙土	3	西北	5×5m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 14	紫穗槐		榆林市神木市高家堡镇边家渠东南侧	JA60 塔基处	E:110.218534°, N:38.50504459°	1019	坡地/风沙土	5	西	5×5m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 5	旱柳	3	榆林市神木市高家堡镇芦沟村东南侧	ZA29 塔基西北侧约 240m 处	E: 110.20784855°, N: 38.59849807°	1057	平地/风沙土	0	-	10×10m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 11	旱柳		榆林市神木市高家堡镇高庙沟村西北侧	ZA49 塔基西南侧约 90m 处	E: 110.2304691°, N: 38.5377663°	1207	平地/黄绵土	0	-	10×10m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 15	旱柳		榆林市神木市大河塔镇曹小沟	JA62 塔基西侧约 200m 处	E: 110.201165004°, N: 38.499954018°	1037	坡地/黄绵土	2	西北	10×10m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 6	沙蒿	3	榆林市神木市高家堡镇芦沟村东南侧	J32 塔基西北侧约 15m 处	E:110.223684°, N:38.5879606°	1082	平地/风沙土	0	-	1×1m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 8	沙蒿		榆林市神木市高家堡镇草湾沟村南侧	Z40 塔基西北侧约 90m 处	E:110.2331678°, N:38.5658284°	1100	坡地/风沙土	3	北	1m×1m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 16	沙蒿		榆林市榆阳区大河塔镇曹小沟西侧	ZA64+1 塔基西侧 70m 处	E:110.19769858°, N:38.4964179°	1144	坡地/风沙土	30	西北	1×1m <sup>2</sup>	三级评价范围内

序号	群落	样方数量	地点	相对工程位置	经纬度	海拔(m)	地形/土壤	坡度(°)	坡向	样方面积	备注
样方 7	小叶杨	3	榆林市神木市高家堡镇草湾沟村东北侧	Z38 塔基西北侧约 270m 处	E: 110.230162°, N: 38.5719561°	1012	坡地/黄绵土	10	西北	10×10m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 9	小叶杨		榆林市神木市高家堡镇草湾沟村南侧	Z44 塔基东北侧约 120m 处	E: 110.231349°, N: 38.552911°	1132	平地/黄绵土	0	-	10×10m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 19	小叶杨		榆林市榆阳区大河塔镇兰家峁村	J76 塔基北侧约 40m 处	E: 110.1439127°, N: 38.4891367°	1164	坡地/黄绵土	3	东北	10×10m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 12	沙柳	3	榆林市神木市高家堡镇高庙沟村西北侧	ZA53+1 塔基东北侧约 120m 处	E:110.231154°, N:38.528985°	1123	坡地/风沙土	5	东南	5×5m <sup>2</sup>	二级评价范围内
样方 17	沙柳		榆林市榆阳区大河塔镇淖泥沟北侧	JA69 塔基东侧 170m 处	E:110.18058573°, N:38.48688704°	1156	坡地/风沙土	5	北	5×5m <sup>2</sup>	三级评价范围内
样方 20	沙柳		榆林市榆阳区大河塔镇兰家峁村	Z80 塔基西侧 80m 处	E:110.1237908°, N:38.49779213°	1220	坡地/风沙土	2	西南	5×5m <sup>2</sup>	三级评价范围内

表 4.5-2 动物样线调查位置一览表

样线编号	起点经纬度	终点经纬度	长度(km)	沿线生境类型	备注
样线 1	E: 110.159409669, N: 38.637036636	E: 110.173507360, N: 38.640040711	1.3km	林地、灌丛、草地	三级评价范围内
样线 2	E:110.197255257, N:38.596402130	E: 110.210762862, N: 38.600672207	1.3km	林地、灌丛、草地	三级评价范围内
样线 3	E: 110.225044738, N: 38.567275116	E: 110.231267463, N: 38.548950264	2.3km	灌丛、草地、农田	二级评价范围内
样线 4	E: 110.214528982, N: 38.536746850	E: 110.231802408, N: 38.531124940	1.9km	灌丛、草地	二级评价范围内
样线 5	E: 110.208960252, N: 38.513661385	E: 110.224774556, N: 38.503640652	2.0km	林地、灌丛、草地、农田	二级评价范围内
样线 6	E: 110.165911484, N: 38.486317775	E: 110.177992154, N: 38.484536788	1.1km	林地、灌丛、草地	三级评价范围内
样线 7	E: 110.104820598, N: 38.498896562	E: 110.118757356, N: 38.499551021	1.5km	灌丛、草地、农田	三级评价范围内

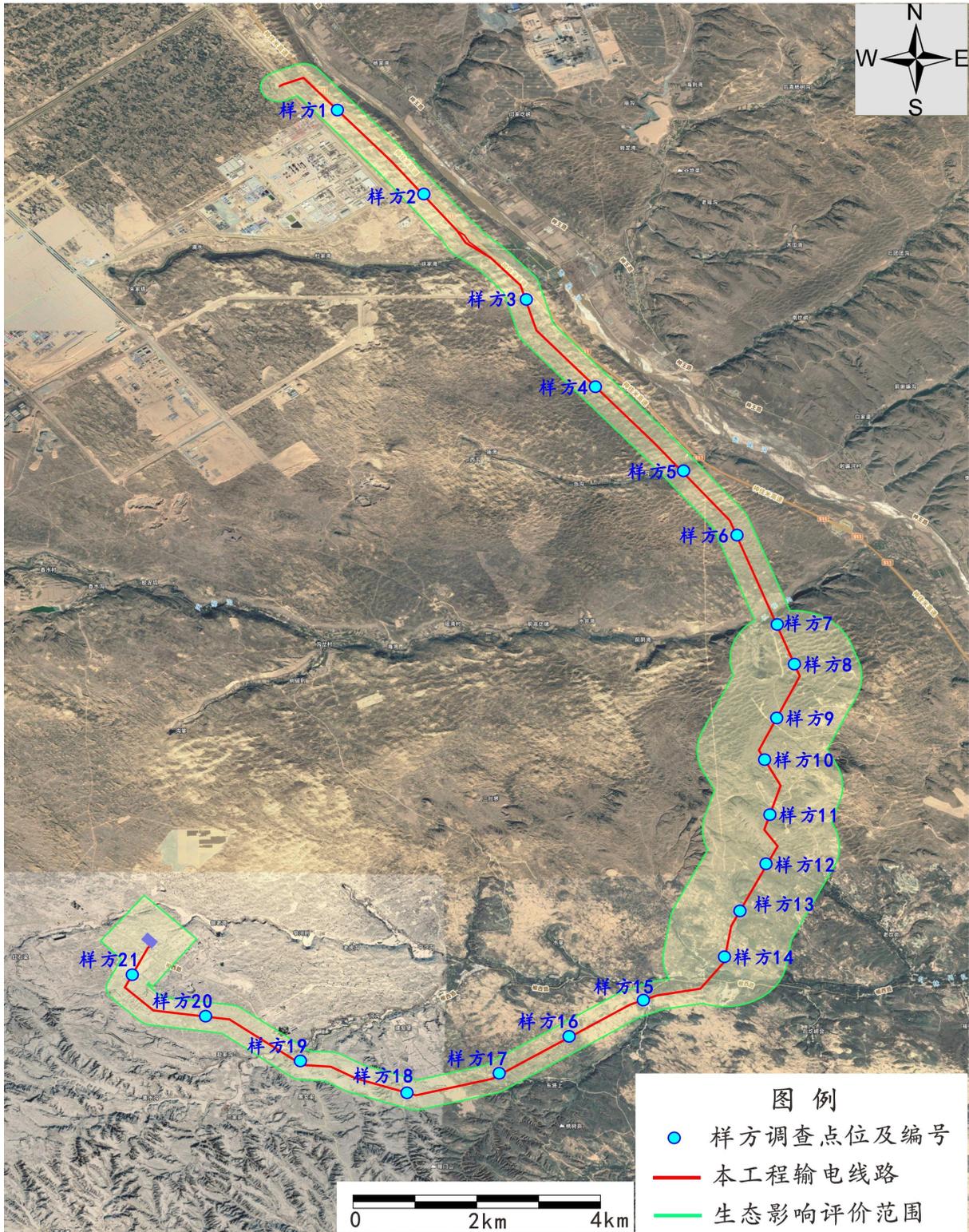


图 4.5-1 植物样方布设图

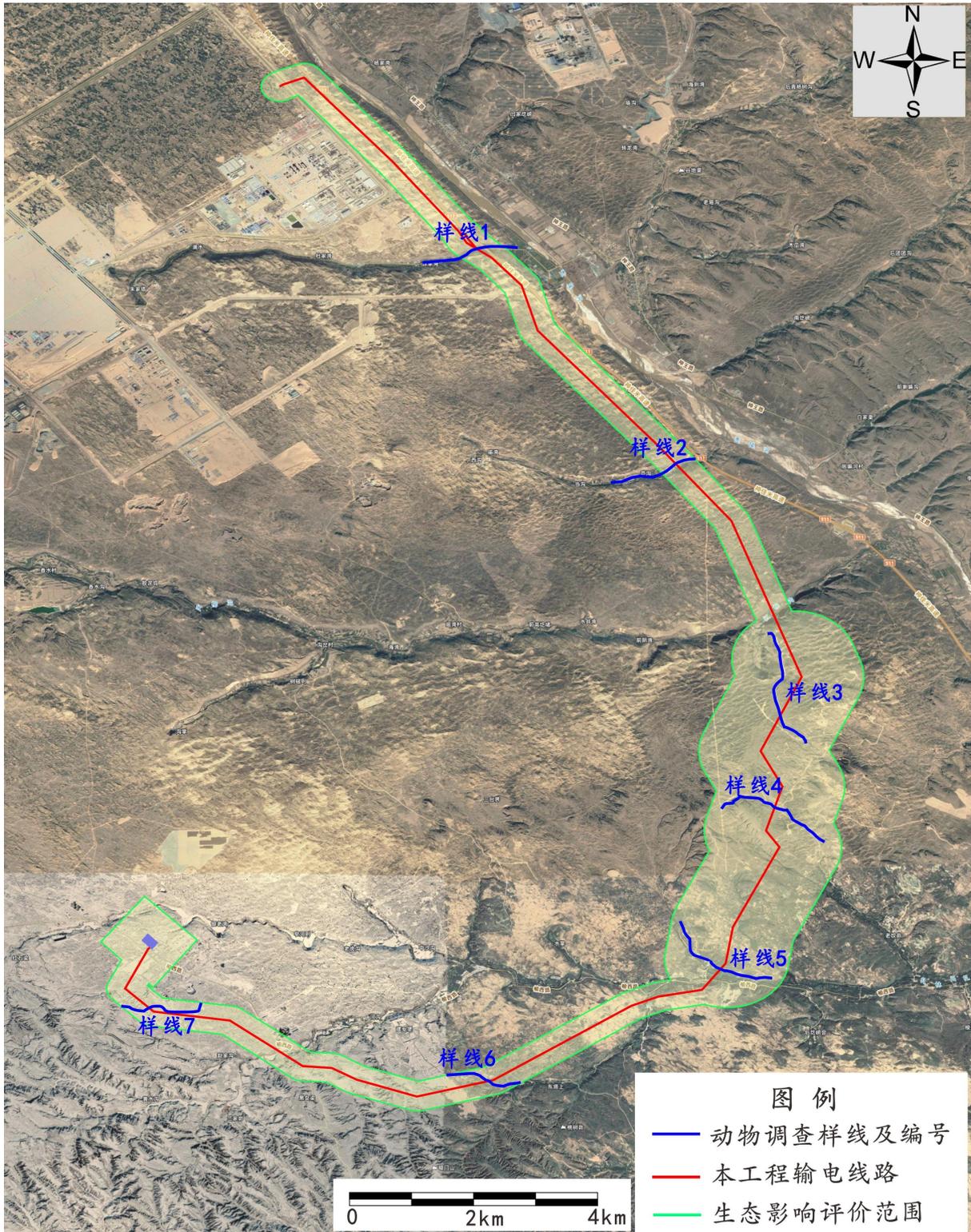


图 4.5-2 动物样线布设图

#### (4) 重要物种调查

本次对古树名木调查采取搜集资料与现场调查相结合,通过搜集榆阳区及神木市的古树名木,统计资料筛查评价区内的古树名木;另外在现场调查过程中通过实地调查及访问沿线村民发现古树名木。

重要物种调查采取了查阅资料和现场调查相结合的方式，其中本次环评现场调查是在综合分析现有资料的基础上确定实地考察的重点区域及考察路线，并采取样线与样方调查相结合的方法开展，共调查 21 个植被样方，7 条动物样线，评价范围内未发现国家及省级重点保护植物，未发现国家及省级重点保护野生动物。

#### (5) 调查要求符合性分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态现状调查应在充分收集资料的基础上开展现场工作，生态现状调查范围应不小于评价范围。

陆生二级评价调查要求：应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；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，除了收集历史资料外，二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。

陆生三级评价调查要求：以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。

本工程线路较长，涉及区域较广，为了更详细的了解工程所在区域的生态环境现状，本次重点在二级评价范围设置了植物样方和动物样线，并在三级评价范围内典型地貌设置了植物样方和动物样线，二级评价范围主要在生态保护红线及其附近布设，三级评价范围主要在植被丰富区域，兼顾针叶林、阔叶林、沙地等不同植被类型进行布设，布设数量及调查范围均满足导则要求，详见表 4.5-3。

表 4.5-3 样方样线数量符合性分析一览表

植物样方数量符合性分析			
主要植被群系	需布设的植物样方数量	实际布设的植物样方数量	符合性
7 种	21 个	每种群系 3 个，共计 21 个	符合
动物样线数量符合性分析			
主要生境类型数量	需布设的动物样线数量	实际布设的动物样线数量	符合性
4 种	每种生境 3 条	每种生境 4~7 条，共计 7 条	符合
备注： 每条样线长度不小于 1km，沿线涉及多种生境，每条样线生境具体情况见表 4.5-2。			

#### 4.5.1.3 主要评价方法

##### (1) 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

以资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证各生态环境要素解译成果的准确性。遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine 9.1；制图、空间分析软件采用 ArcGIS 10.8、Corel Draw 2021。

## （2）植被生物量的测定与估算

参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价区植被类型的生物量。草本与灌木采用收割法，针阔叶林生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜，1999 年），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

## （3）生态影响预测

### ① 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

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。采用基于 NDVI 的象元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c)$$

式中： $NDVI_{veg}$  代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值； $NDVI_{soil}$  代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值； $f_c$  代表植被覆盖度。

以上公式经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

根据该公式，利用 ERDAS Imagine 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，即可得到评价区的植被覆盖度图。

### ② 生物多样性

生物多样性评价采用物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数进行评价。

- a. 物种丰富度 (species richness) : 调查区域内物种种数之和。
- b. 香农-威纳多样性指数 (Shannon-Wiener diversity index) 计算公式为:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

式中: H—香农-威纳多样指数;

S—调查区域内物种种类总数;

P<sub>i</sub>—调查区域内属于第 i 种的个体比例, 如总个体数为 N, 第 i 种个体数为 n<sub>i</sub>, 则 P<sub>i</sub>=n<sub>i</sub>/N;

c. Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数, 计算公式为:

$$J = - \left( \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \right) / \ln S$$

式中: J—Pielou 均匀度指数;

S—调查区域内物种种类总数;

P<sub>i</sub>—调查区域内属于第 i 种的个体比例。

d. Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应, 计算公式为:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

式中: D—Simpson 优势度指数;

S—调查区域内物种种类总数;

P<sub>i</sub>—调查区域内属于第 i 种的个体比例。

## 4.5.2 土地资源现状

### 4.5.2.1 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在生态解译的基础上, 参考《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017) 中有关分类标准, 结合现有资料, 运用景观生态法 (即以植被作为主导因素), 并结合土壤、地貌等因子进行综合分析, 将土地利用格局的拼块类型分为耕地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、交通用地、水域、其他 8 种类型。工程设计阶段已对工程占地类型进行优化, 尽量减少对林地的占用。评价区土地利用类型及面积见表 4.5-4, 土地利用现状图见图 4.5-3。

表 4.5-4 评价范围内土地利用类型及面积统计

一级类	二级类	二级评价区	三级评价区	评价区 (合计)
-----	-----	-------	-------	----------

	地类代码	地类名称	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
耕地	0103	旱地	0.4514	2.76	0.4518	2.85	0.9032	2.80
林地	0301	乔木林地	0.3833	2.34	0.2835	1.79	0.6668	2.07
	0305	灌木林地	3.1732	19.37	2.8277	17.85	6.0009	18.62
草地	0404	其它草地	11.6564	71.15	11.8417	74.76	23.4981	72.92
工矿用地	0601	工业用地	0.0764	0.47	0.1888	1.19	0.2652	0.82
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0812	0.50	0.0649	0.41	0.1461	0.45
交通运输用地	1003	公路用地	0.1488	0.91	0.139	0.88	0.2878	0.89
水域	1101	河流水面	0	0.00	0.0416	0.26	0.0416	0.13
其他	1206	裸土地	0.4133	2.52	0	0.00	0.4133	1.28
合计			16.384	100.00	15.839	100.00	32.223	100.00

由上表可知，评价区土地利用类型以草地为主，占评价区总面积的 72.92%，其次为林地，占评价区总面积的 20.69%。其中二级评价区土地利用类型以草地、和林地为主，分别占二级评价区总面积的 71.15%和 21.71%；三级评价区土地利用类型以草地和林地为主，分别占三级评价区总面积的 74.76%和 19.64%。

#### 4.5.2.2 土壤侵蚀类型与强度

据《土壤侵蚀分类分级技术标准》(SL190-2007)，区域土壤侵蚀主要为水力侵蚀，可划分为 4 个土壤侵蚀强度等级，轻度侵蚀占主导地位，占调查区总面积的 69.78%。其中二级评价区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主，占二级评价区面积的 76.68%；三级评价区以轻度侵蚀和强度侵蚀为主，分别占三级评价区面积的 62.64%和 28.97%。

土壤侵蚀面积统计结果见表 4.5-5。土壤侵蚀类型强度及分布见图 4.5-4。

表 4.5-5 评价范围内土壤侵蚀强度面积统计表

土壤侵蚀	二级评价区		三级评价区		评价区	
	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
微度侵蚀	0.4156	2.54	0.277	1.75	0.6926	2.15
轻度侵蚀	12.5639	76.68	9.9214	62.64	22.4853	69.78
中度侵蚀	1.0053	6.14	1.0519	6.64	2.0572	6.38
强度侵蚀	2.3992	14.64	4.5887	28.97	6.9879	21.69
合计	16.384	100.00	15.839	100.00	32.223	100.00

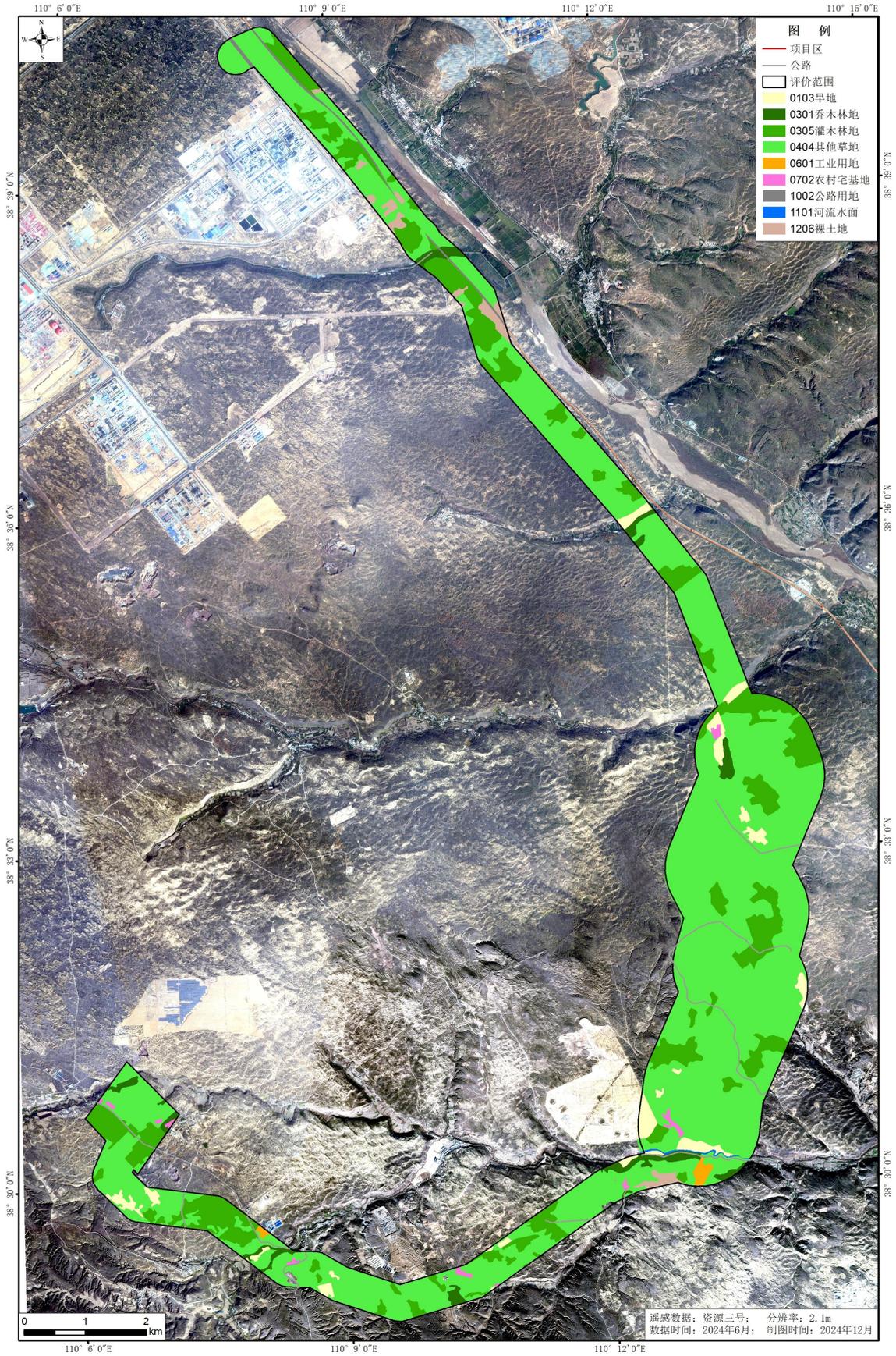


图 4.5-3 评价区土地利用现状图



图 4.5-4 土壤侵蚀类型强度及分布图

### 4.5.3 陆生植物现状调查与评价

#### 4.5.3.1 植被区划

评价区位于温带草原地带。根据《陕西植被》（雷明德等，1999年），项目所在区域的植被区划为 I-草原区域—IA 温带草原地带—IA1 长城沿线风沙草原区—IA1（1）窟野河西沙地沙生、草甸草原植被小区（表 4.5-6）。

表 4.5-6 评价区域植被区划

植被区域	植被地带	植被区	植被小区
I 草原区域	IA 温带草原地带	IA1 长城沿线风沙草原区	IA1（1）窟野河西沙地沙生、草甸草原植被小区

#### 4.5.3.2 植被群系

参考《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系和中国植被分类系统修订方案（2020年），由于地带性植被与非地带性植被的分布，项目所在区域形成了 3 种植被型组、3 个植被型、5 个植被群系。

主要植被类型及其分布详见表 4.5-7。

表 4.5-7 评价区植物区系分区

植被大类	植被型组	植被型	植被群系和亚群系	群系拉丁名	分布区域
栽培植被	栽培植被	一年一熟粮食作物及耐寒经济作物田	春小麦、莜麦、荞麦、马铃薯、亚麻田	<i>Spring wheat, naked oats, buckwheat, potato, flax field</i>	神木市和榆阳区生态影响评价范围内均有分布
自然植被	灌丛	温带落叶灌丛	柠条灌丛	<i>Caragana korshinskii scrubt</i>	神木市和榆阳区生态影响评价范围内均有分布
	草原	温带丛生禾草原	长芒草草原	<i>Stipa bungeana steppe</i>	神木市和榆阳区生态影响评价范围内均有分布
			沙蒿、禾草草原 沙蓬、虫实、猪毛菜沙地先锋植物群落	<i>Artemisia arenaria, grass steppe</i> <i>Pioneer plant community on sandy lands dominated by Agriophyllum squarrosum, Corispermum spp., Salsola spp.</i>	

#### 4.5.3.3 区域植被调查

按照生态导则要求，本次评价对二级、三级评价段进行了样方调查，本次植物样方调查于 2025 年 6 月 12 日~2025 年 6 月 13 日进行，共布设样方 21 个，在林地中设置 10×10m<sup>2</sup> 样方。对样方中所有乔木（胸径≥5cm）进行每木检尺。在林地内灌木多样性较高地块设置一个 5×5m<sup>2</sup> 的灌木调查样方，并在草本植物多样性较高的地块设置一个 1×1m<sup>2</sup> 草本调查样方。乔木样方调查内容有：样方地点、经纬度、群落类型、优势种数量、最大高度及平均高度，群落郁闭度等；灌木样方调查内容包括植物种类、每种的株数（丛数）、高度、盖度等；草本样方调查内容包括植物种类、株数（丛数）、高度和盖度等，样方调查结果见附录一。

根据样方调查和资料查阅，项目区记录维管束植物共计 28 科 59 属 76 种。主要以禾本科、豆科、菊科植物为主，其中乔木有旱柳(*Salix matsudana Koidz*)、小叶杨(*Populus simonii Carrière*)等；灌木主要为柠条锦鸡儿(*CaraganakorshinskiiKom*)、沙柳(*Salix cheilophila*)、紫穗槐(*Amorpha fruticosa L.*)等；草本植物以沙蒿(*Artemisia arenaria*)、华北白前(*Vincetoxicum mongolicum Maxim.*)、中华草沙蚕(*Tripogon chinensis (Franch.) Hack.*)、紫花苜蓿(*Medicago sativa L.*)、长芒草(*Stipa bungeana*)、等为主。

总体来看，评价区气候干燥，生境条件相对单一，人为干扰频繁，海拔高差不大，人工林地和灌草地所占比例大，自然植被保存不多，野生植物种类较少。在评价区，林地只是零星分布，而草地、灌丛则广泛分布。

样方调查统计情况见表 4.5-8，评价区野生植物名录见表 4.5-9。

表 4.5-8 评价区样方调查统计表

序号	样方编号	样方规格	经纬度	海拔 m	群落类型	群落层次	总盖度	层盖度	植物名称
1	样方 1	1×1m <sup>2</sup>	E:110.144473377°, N:38.665488175°	1112	华北白前群系	草本层	38%	38%	华北白前、沙蒿、冷蒿、远志
2	样方 2	5×5m <sup>2</sup>	E:110.155736236°, N:38.651601950°	1098	柠条锦鸡儿群系	灌木层	75%	55%	柠条锦鸡儿
						草本层		33%	华北白前、中华草沙蚕、远志、冷蒿
3	样方 3	5×5m <sup>2</sup>	E:110.1924767°, N:38.6196689°	1071	紫穗槐群系	灌木层	75%	40%	紫穗槐、柠条锦鸡儿
						草本层		53%	沙蒿、紫花苜蓿、阿尔泰狗娃花
4	样方 4	5×5m <sup>2</sup>	E:110.2056444°, N:38.6069503°	1066	柠条锦鸡儿群系	灌木层	77%	55%	柠条锦鸡儿
						草本层		43%	沙蒿、紫花苜蓿、猪毛蒿、中华苦苣菜
5	样方 5	10×10m <sup>2</sup>	E: 110.20784855°, N: 38.59849807°	1057	旱柳群系	乔木层	88%	45%	旱柳
						灌木层		8%	柠条锦鸡儿
						草本层		59%	中华草沙蚕、中华苦苣菜、乳浆大戟、华北白前、阿尔泰狗娃花
6	样方 6	1×1m <sup>2</sup>	E:110.223684°, N:38.5879606°	1082	沙蒿群系	草本层	53%	53%	沙蒿、地稍瓜、茵陈蒿、白草
7	样方 7	10×10m <sup>2</sup>	E: 110.230162°, N: 38.5719561°	1012	小叶杨群系	乔木层	75%	65%	旱柳、小叶杨
						草本层		67%	茜草、披散问荆、披碱草、凤毛菊、华北白前
8	样方 8	1×1m <sup>2</sup>	E:110.2331678°, N:38.5658284°	1100	沙蒿群系	草本层	92%	92%	沙蒿、刺儿菜、大籽蒿、白草
9	样方 9	10×10m <sup>2</sup>	E: 110.231349°, N: 38.552911°	1132	小叶杨群系	乔木层	85%	75%	小叶杨
						灌木层		18%	柠条锦鸡儿、兴安胡枝子
						草本层		30%	白莲蒿、中华草沙蚕、冷蒿、华北白前、紫花苜蓿
10	样方 10	5×5m <sup>2</sup>	E:110.223091510°, N:38.545302098°	1152	紫穗槐群系	灌木层	70%	50%	紫穗槐
						草本层		42%	紫花苜蓿、冷蒿、华北白前、白莲蒿、中华草沙蚕
11	样方 11	10×10m <sup>2</sup>	E: 110.2304691°, N: 38.5377663°	1207	旱柳群系	乔木层	85%	35%	旱柳
						灌木层		25%	柠条锦鸡儿
						草本层		64%	中华草沙蚕、白莲蒿、紫花苜蓿、四籽野豌豆、冷蒿
12	样方 12	5×5m <sup>2</sup>	E:110.231154°, N:38.528985°	1179	沙柳群系	灌木层	90%	83%	沙柳、柠条锦鸡儿、兴安胡枝子
						草本层		53%	中华草沙蚕、白莲蒿、白草、阿尔泰狗娃花
13	样方 13	1×1m <sup>2</sup>	E:110.2259018°, N:38.5196126°	1154	华北白前群系	草本层	60%	60%	华北白前、沙蒿、中华草沙蚕、远志、冷蒿、披碱草
14	样方 14	5×5m <sup>2</sup>	E:110.218534°, N:38.50504459°	1019	紫穗槐群系	灌木层	42%	37%	紫穗槐
						草本层		26%	冷蒿、披碱草、车前草、中华苦苣菜

序号	样方编号	样方规格	经纬度	海拔 m	群落类型	群落层次	总盖度	层盖度	植物名称
15	样方 15	10×10m <sup>2</sup>	E: 110.201165004°, N: 38.499954018°	1037	旱柳群系	乔木层	82%	60%	旱柳
						草本层		31%	茵陈蒿、中华草沙蚕、远志、白草、车前草
16	样方 16	1×1m <sup>2</sup>	E:110.19769858°, N:38.4964179°	1144	沙蒿群系	草本层	90%	90%	沙蒿、中华草沙蚕、长芒草、紫花苜蓿、披碱草
17	样方 17	5×5m <sup>2</sup>	E:110.18058573°, N:38.48688704°	1156	沙柳群系	灌木层	60%	50%	沙柳、柠条锦鸡儿
						草本层		39%	沙蒿、冷蒿、华北白前
18	样方 18	5×5m <sup>2</sup>	E:110.1644128°, N:38.4832496°	1177	柠条锦鸡儿群系	灌木层	65%	35%	柠条锦鸡儿
						草本层		47%	沙蒿、冷蒿、远志、华北白前、中华草沙蚕、长芒草
19	样方 19	10×10m <sup>2</sup>	E: 110.1439127°, N: 38.4891367°	1164	小叶杨群系	乔木层	90%	45%	小叶杨
						草本层		50%	中华草沙蚕、远志、苦豆子、白莲蒿
20	样方 20	5×5m <sup>2</sup>	E:110.1237908°, N:38.49779213°	1220	沙柳群系	灌木层	55%	40%	沙柳
						草本层		40%	沙蒿、白草、中华草沙蚕、远志
21	样方 21	1×1m <sup>2</sup>	E: 110.11176378°, N: 38.50549785°	1204	华北白前群系	草本层	75%	75%	华北白前、中华草沙蚕、远志、白莲蒿、乳浆大戟

表 4.5-9 评价区野生植物名录

序号	科名	属名	种名	保护级别	
<b>一、禾本目 Poales</b>					
1	禾本科 Poaceae	针茅属 <i>Stipa</i>	大针茅 <i>Stipa grandis</i>	/	
2			短花针茅 <i>Stipa breviflora</i>	/	
3			长芒草 <i>Stipa bungeana</i>	/	
4		冰草属 <i>Agropyron</i>	冰草 <i>Agropyron cristatum</i>	/	
5		孔颖草属 <i>Bothriochloa</i>	白羊草 <i>Bothriochloa ischaemum</i>	/	
6		拂子茅属 <i>Calamagrostis</i>	拂子茅 <i>Calamagrostis epigeios</i>	/	
7		隐子草属 <i>Cleistogenes</i>	无芒隐子草 <i>Cleistogenessongorica</i>	/	
8			糙隐子草 <i>Cleistogenes squarrosa</i>	/	
9		披碱草属 <i>Elymus</i>	披碱草 <i>Elymus dahuricus</i>	/	
11		大麦属 <i>Hordeum</i>	短芒大麦草 <i>Hordeumbrevisubulatum</i>	/	
12		白茅属 <i>Imperata</i>	大白茅 <i>Imperata cylindrica</i>	/	
14		狼尾草属 <i>Pennisetum</i>	白草 <i>Pennisetum flaccidum</i>	/	
15		狗尾草属 <i>Setaria</i>	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	/	
16		早熟禾属 <i>Poa</i>	草地早熟禾 <i>Poa pratensis</i>	/	
17		草沙蚕属 <i>Tripogon</i> Roem	中华草沙蚕 <i>Tripogon chinensis</i>		
<b>二、蔷薇目 Rosales</b>					
18		豆科 Fabaceae	紫穗槐属 <i>Amorpha</i>	紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	/
19	黄芪属 <i>Astragalus</i>		斜茎黄芪 <i>Astragalus laxmannii</i>	/	
20			草木樨状黄芪 <i>Astragalus melilotoides</i>	/	
21	锦鸡儿属 <i>Caragana</i>		柠条锦鸡儿 <i>Caragana korshinskii</i>	/	
22			中间锦鸡儿 <i>Caragana liouana</i>	/	
23	胡枝子属 <i>Lespedeza</i>		兴安胡枝子 <i>Lespedeza davurica</i>	/	
24	苜蓿属 <i>Medicago</i>		紫花苜蓿 <i>Medicago sativa</i> L.	/	
25	草木樨属 <i>Melilotus</i>		白花草木樨 <i>Melilotus albus</i>	/	
26	棘豆属 <i>Oxytropis</i>		砂珍棘豆 <i>Oxytropis racemosa</i>	/	
27	野豌豆属 <i>Vicia</i>		四籽野豌豆 <i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreber		
28	刺槐属 <i>Robinia</i>		刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>	/	
29	委陵菜属 <i>Potentilla</i>		长叶二裂委陵菜 <i>Potentilla bifurca</i> var. <i>major</i>	/	
30		多裂委陵菜 <i>Potentilla multifida</i>	/		
31	绣线菊属 <i>Spiraea</i>	三裂绣线菊 <i>Spiraea trilobata</i>	/		
<b>三、中央种子目 Centrospermae</b>					
32	苋科 <i>Amaranthaceae</i>	雾冰藜属 <i>Grubovia</i>	雾冰藜 <i>Bassia dasyphylla</i>	/	
33		猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	/	
34		刺藜属 <i>Teloxys</i>	刺藜 <i>Teloxys aristata</i>	/	
35		虫实属 <i>Corispermum</i> L.	虫实 <i>Corispermum hyssopifolium</i> L.		
<b>四、锦葵目 Malvales</b>					
36	瑞香科 <i>Thymelaeaceae</i>	茺花属 <i>Wikstroemia</i>	河蒴茺花 <i>Wikstroemia chamedaphne</i> Meissn.	/	
<b>五、桃金娘目 Myrtiflorae</b>					
37	胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>	沙棘属 <i>Hippophae</i>	中国沙棘 <i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>sinensis</i>	/	
<b>六、侧膜胎座目 Parietales</b>					
38	柽柳科 <i>Tamaricaceae</i>	柽柳属 <i>Tamarix</i>	柽柳 <i>Tamarix chinensis</i>	/	

序号	科名	属名	种名	保护级别
<b>七、毛茛目 Ranales</b>				
39	毛茛科 Ranunculaceae	铁线莲属 Clematis	黄花铁线莲 <i>Clematis intricata</i>	/
40		唐松草属 Thalictrum	展枝唐松草 <i>Thalictrum squarrosum</i>	/
<b>八、鼠李目 Rhamnales</b>				
41	鼠李科 Rhamnaceae	枣属 Ziziphus	酸枣 <i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>	/
<b>九、罂粟目 Rhoeadales</b>				
42	十字花科 Brassicaceae	独行菜属 Lepidium	独行菜 <i>Lepidium apetalum</i>	/
<b>十、芸香目 Rutales</b>				
43	远志科 Polygalaceae	远志属 Polygala	远志 <i>Polygala tenuifolia</i>	/
<b>十一、杨柳目 Salicales</b>				
44	杨柳科 Salicaceae	柳属 Salix	旱柳 <i>Salix matsudana</i> Koidz	/
45			沙柳 <i>Salix cheilophila</i>	
<b>十二、桔梗目 Campanulales</b>				
46	菊科 Asteraceae	蒿属 Artemisia	黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>	/
47			艾 <i>Artemisia argyi</i>	/
48			白莲蒿 <i>Artemisia stechmanniana</i> Besser	/
49			茵陈蒿 <i>Artemisia capillaris</i>	/
50			沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i>	/
51			冷蒿 <i>Artemisia frigida</i>	/
52			华北米蒿 <i>Artemisia giraldii</i>	/
53			猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit.	
54			大籽蒿 <i>Artemisia sieversiana</i> Ehrhart ex Willd.	
55			蒙古蒿 <i>Artemisia mongolica</i>	/
56		紫菀属 Aster	阿尔泰狗娃花 <i>Aster hispidus</i>	/
57		风毛菊属 Saussurea DC.	风毛菊 <i>Saussurea japonica</i> (Thunb.) DC.	
58		菊目 Asterales	中华苦苣菜 <i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	
59		蒲公英属 Taraxacum	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>	/
60	苍耳属 Xanthium	苍耳 <i>Xanthium strumarium</i>	/	
<b>十三、捩花目 Contortae</b>				
61	夹竹桃科 Apocynaceae	白前属 Vincetoxicum	华北白前 <i>Vincetoxicum mongolicum</i>	/
62		鹅绒藤属 Cynanchum Linn.	地梢瓜 <i>Cynanchum thesioides</i> (Freyn) K. Schum.	
<b>十四、车前目 Plantaginales</b>				
63	车前科 Plantaginaceae	车前属 Plantago	车前草 <i>Plantago asiatica</i>	/
<b>十五、白花丹目 Plumbaginales</b>				
64	白花丹科 Plumbaginaceae	补血草属 Limonium	二色补血草 <i>Limonium bicolor</i>	/
<b>十六、茜草目 Rubiales</b>				
65	旋花科 Convolvulaceae	打碗花属 Calystegia	打碗花 <i>Calystegia hederacea</i>	/
66	唇形科 Lamiaceae	枸杞属 Lycium	枸杞 <i>Lycium chinense</i>	/
67	列当科 Orobanchaceae	大黄花属 Cymbaria	光药大黄花 <i>Cymbaria mongolica</i>	/
<b>十七、龙胆目 Gentianales</b>				
68	夹竹桃科 Apocynaceae Juss	杠柳属 Periploca L.	杠柳 <i>Periploca sepium</i> Bunge	/
69	茜草科 Rubiaceae	茜草属 Rubia	茜草 <i>Rubia cordifolia</i> L.	

序号	科名	属名	种名	保护级别
<b>十八、石竹目 Caryophyllales</b>				
70	藜科Chenopodiaceae	沙蓬属Agriophyllum Bieb	沙蓬 <i>Agriophyllum squarrosum</i>	
<b>十九、金虎尾目 Euphorbia esula L.</b>				
71	大戟科 Euphorbiaceae Juss	大戟属Euphorbia L.	乳浆大戟 <i>Euphorbia esula L.</i>	
<b>二十、木贼目 Equisetales</b>				
72	木贼科Equisetaceae	木贼属Equisetum est a	披散问荆 <i>Equisetum diffusum D. Don</i>	
<b>二十一、菊目 Asterales</b>				
73	菊科 Asteraceae	蓟属 Cirsium	刺儿菜 <i>Cirsium arvense var. integrifolium Wimm. &amp; Grab.</i>	
<b>二十二、金虎尾目</b>				
74	杨柳科Salicaceae	杨属Populus	小叶杨 <i>Populus simonii Carrière</i>	
<b>二十三、柏目 Cupressales</b>				
75	柏科Cupressaceae Gray	侧柏属Platyclusus	侧柏 <i>Platyclusus orientalis</i>	人工栽培
<b>二十四、豆目 Fabales</b>				
76	豆科Fabaceae Lindl.	苦参属Sophora L.	苦豆子 <i>Sophora alopecuroides L.</i>	

#### 4.5.3.4重要野生植物及古树名木

##### ①重要野生植物

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》《国家重点保护野生植物名录》（国家林业草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号文，2021 年 9 月 7 日）《陕西省重点保护野生植物名录》（陕政函〔2022〕54 号，2022 年 6 月 25 日），通过实地调查结果，评价范围内未发现重点保护及珍稀濒危植物物种。

##### ②古树名木

根据现场调查，评价区内未发现古树名木分布。

#### 4.5.3.5植被类型

根据遥感解译，对评价区的植被类型分布情况及面积进行统计，本工程评价范围内以草丛和灌丛为主，分别占评价区总面积的 72.93%和 18.63%。其中二级评价区和三级评价区均以草丛和灌丛为主，草丛和灌丛分别占二级评价区面积的 68.61%和 21.24%，草丛和灌丛分别占三级评价区面积的 77.38%和 15.92%。

项目评价区植被类型及面积统计见表 4.5-10，植被类型分布图见图 4.5-5。

表 4.5-10 评价范围内植被类型面积统计表

植被组	植被型	植被亚型	群系	二级评价区		三级评价区		评价区（合计）	
				面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
阔叶林	落叶阔叶林	典型落叶阔叶林	杨树群系	0.3123	1.91	0.2806	1.77	0.5929	1.84
针叶林	常绿针叶林	典型常绿针叶林	油松、侧柏群系	0	0.00	0.0739	0.47	0.0739	0.23

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	二级评价区		三级评价区		评价区（合计）	
				面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
灌丛	落叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	柠条、沙棘群系	1.4687	8.96	1.4948	9.44	2.9635	9.20
			黄刺玫、酸枣群系	2.0112	12.28	1.0262	6.48	3.0374	9.43
草丛	杂类草丛	温性杂类草丛	长芒草、白羊草群系	9.1211	55.67	7.3891	46.65	16.5102	51.24
			蒿草、赖草群系	2.1202	12.94	4.8677	30.73	6.9879	21.69
农作物				0.5623	3.43	0.3409	2.15	0.9032	2.80
非植被区				0.7882	4.81	0.3658	2.31	1.1540	3.58
合计				16.384	100.00	15.839	100.00	32.223	100

#### 4.5.3.6 植被覆盖度

根据植被覆盖地表的百分比，将评价区的植被覆盖度划分为高覆盖度（>70%）、中高覆盖度（50%~70%）、中覆盖度（30%~50%）、低覆盖度（<30%）、耕地、非植被区。本工程沿线评价区内植被覆盖度中覆盖占比 51.24%，中高覆盖及低覆盖的面积相当，占比分别为 18.62% 及 21.69%。其中，二级评价区和三级评价区均以中覆盖度为主，分别占二级评价区和三级评价区面积的 47.44% 和 55.17%，中高覆盖和低覆盖占比相当。项目评价区植被覆盖面积统计见表 4.5-11，植被覆盖图见图 4.5-8。

表 4.5-11 评价区内植被覆盖度面积统计表

覆盖度	二级评价区		三级评价区		评价区（合计）	
	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
高覆盖：>70%	0.3125	1.91	0.3543	2.24	0.6668	2.07
中高覆盖：50-70%	3.0128	18.39	2.9881	18.87	6.0009	18.62
中覆盖：30-50%	7.7726	47.44	8.7376	55.17	16.5102	51.24
低覆盖：<30%	4.2002	25.64	2.7877	17.60	6.9879	21.69
耕地	0.3716	2.27	0.5316	3.36	0.9032	2.80
非植被区(居民区等)	0.7143	4.36	0.4397	2.78	1.154	3.58
合计	16.384	100.00	15.839	100.00	32.223	100

#### 4.5.3.7 NDVI 归一化植被指数

归一化植被指数（NDVI, Normalized Difference Vegetation Index）是反映植被长势及分布的一种常用植被指数，植被叶片结构复杂，会造成光在近红外波段多次反射，造成高反射率；叶片叶绿素，在红波段会强烈吸收，造成低反射率，因此 NDVI 可以准确反映地表植被覆盖状况。NDVI 可由红波段和近红外波段计算得到：

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

式中：NIR 和 R 分别代表近红外波段和红波段的地表反射率。

NDVI 数值范围在-1 至 1 之间，负值表示地面覆盖为云、水、雪等，对可见光高反

射；0 表示有岩石或裸土等，NIR 和 R 近似相等；正值，表示有植被覆盖，且随覆盖度增大而增大。NDVI 能反映出植物冠层的背景影响，如土壤、潮湿地面、雪、枯叶、粗糙度等，且与植被覆盖有关。

本次生态评价范围 NDVI 归一化植被指数采用卫星影像解译的方法。利用 Arcgis 软件对生态评价范围内的 NDVI 指数进行判读，本次生态评价范围的 NDVI 指数在 0.0447~0.5435 之间，平均值为 0.2387，分析认为，评价范围内草地、灌丛分布较多，区域生态环境质量较差，植被长势处于较差水平。本工程评价范围 NDVI 指数统计见表 4.5-12，NDVI 指数分布见图 4.5-7。

**表 4.5-12 本次调查生态评价范围 NDVI 归一化植被统计表**

评价范围	最大值	最小值	平均值
总生态评价范围	0.5435	0.0447	0.2387

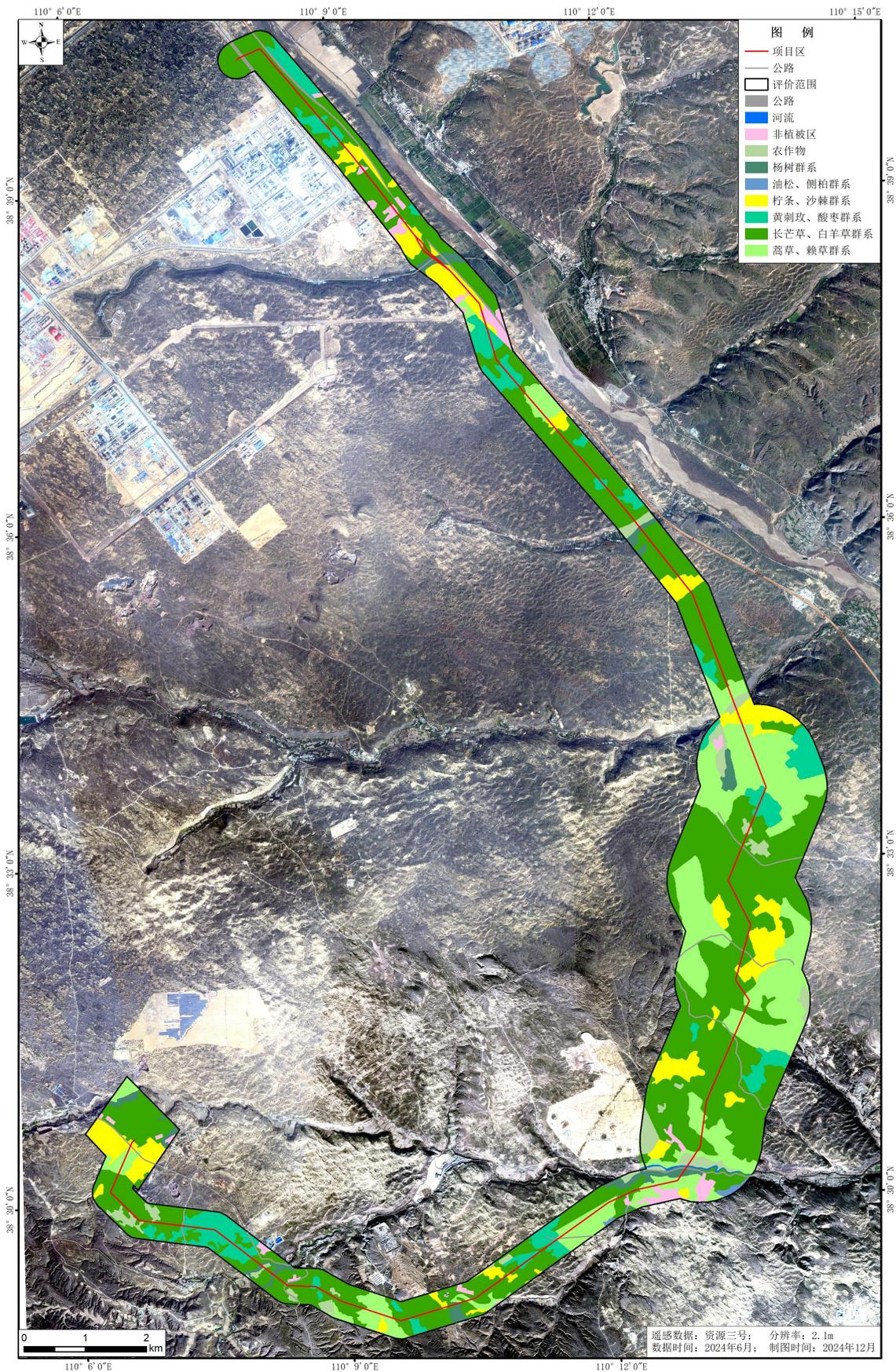


图 4.5-5 植被类型分布图

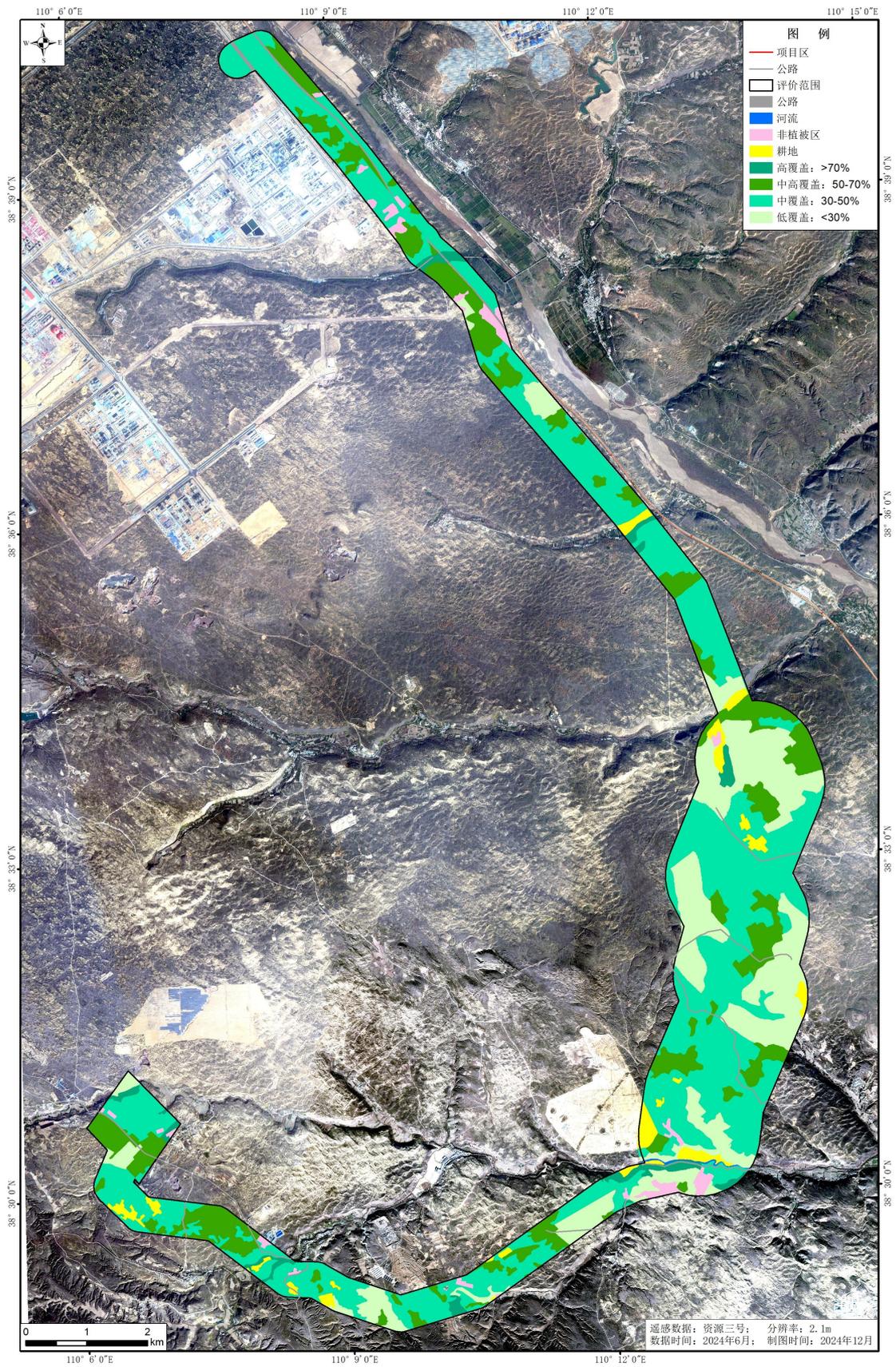


图 4.5-6 植被覆盖图

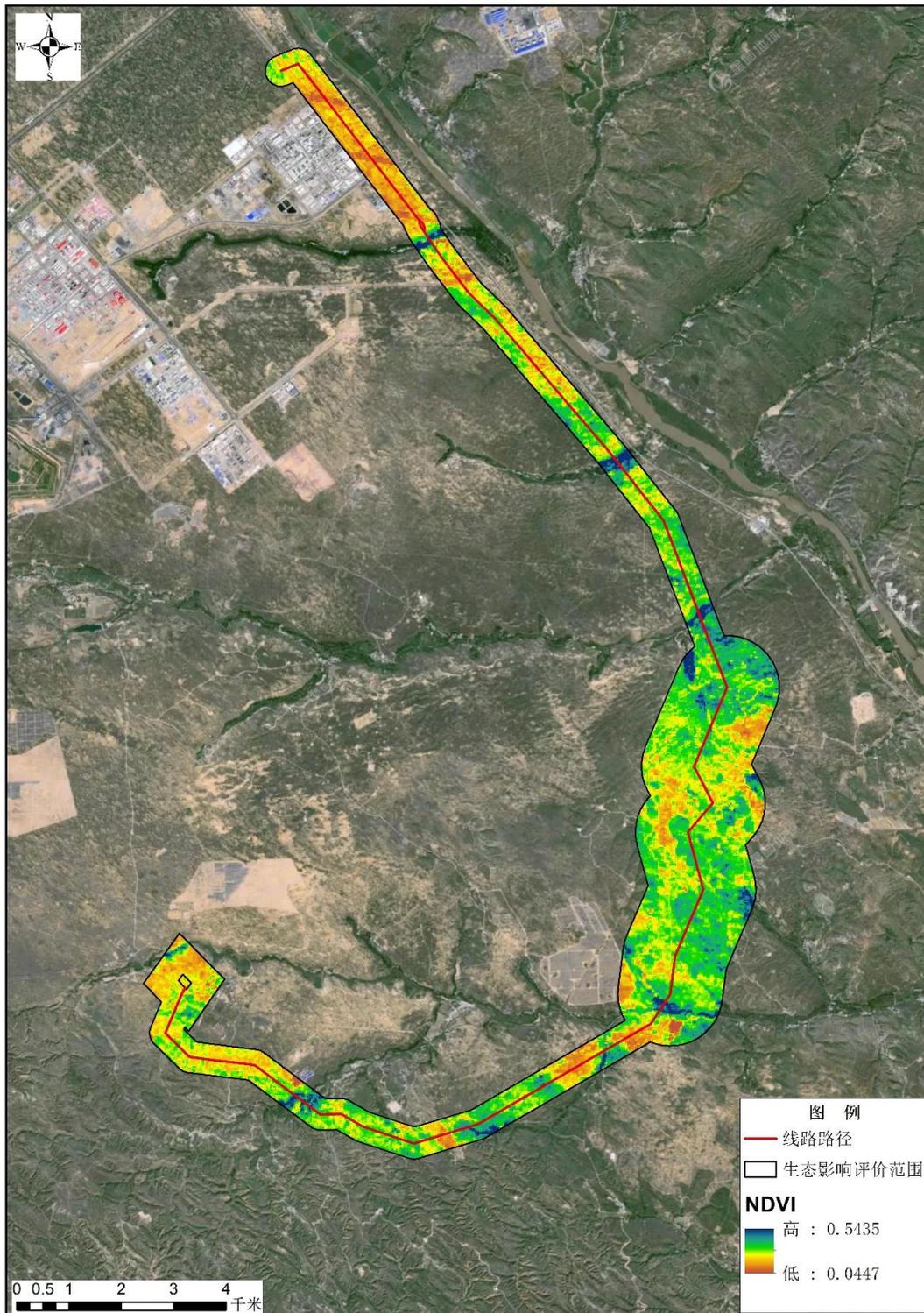


图 4.5-7 评价区 NDVI 归一化植被指数分布图

## 4.5.4 动物物种及动物生境调查

### 4.5.4.1 动物区划

本工程位于陕西省榆林市榆阳区及神木市，根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），评价区动物区划属于古北界—东北亚界—华北区—黄土高原亚区（IIB）。

本亚区北缘大部分与蒙新区接壤，是森林草原景观向草原景观过渡地带，环境条件的变化远不及山脉明显，其阻隔作用亦小，有一些中亚型成分渗入。黄土高原及河谷地带带有悠久的农业开发历史，自然景观为黄土塬、梁、峁和河阶地上的农田和零星分散的林地所代替，在黄土塬上的山地保有少量天然林地。

本亚区两栖类、爬行类种类和数量相对少，以古北界成分为主。鸟类主要以雀形目为主，其中古北界和广布种是其主要成分，常见的鸟类有麻雀、喜鹊、斑鸠、大斑啄木鸟、鹁鸽、岩鸽等。大型兽类在很多地方已经绝迹，常见的兽类有黄鼬、蒙古兔、达乌尔猬等，均属适应荒野的种类，其中以古北界的达乌尔猬数量最多。适应高原环境的啮齿类动物如大林姬鼠、黑线姬鼠、黄胸鼠、东方田鼠、棕色田鼠等是本区的优势物种，数量较多，容易见到。

#### 4.5.4.2 动物物种资源现状

根据 2025 年 6 月对评价区现场样线调查、走访及查阅《榆阳区刀兔大漠海子保护地两栖爬行动物资源调查》、《毛乌素沙地与黄土高原沟壑区过渡带鸟类多样性研究——以陕西定边县为例》、《中国两栖、爬行动物更新名录》、《中国兽类名录（2021 版）》、《陕西省鸟类物种组成及分布状况 40 年之变化》、《陕西榆林地区两栖爬行动物调查》、《中国西北地区脊椎动物系统检索与分布》、《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》等相关资料，项目评价区内共记录到陆生野生脊椎动物 15 目 38 科 68 种，其中两栖类 1 目 1 科 1 种，爬行类 1 目 3 科 5 种，鸟类 8 目 24 科 43 种，哺乳类 5 目 10 科 19 种。

##### (1) 两栖动物资源现状

评价区寒暑剧烈，气候干燥，风沙频繁，缺少适宜两栖动物栖息和觅食的环境，导致评价区内两栖类种类和数量均很少。根据文献资料，仅记录到两栖动物 1 种，即无尾目 ANURA、蟾蜍科 (*Bufo*)、花背蟾蜍 (*Bufo raddei*)，花背蟾蜍属于陆栖-静水型两栖类，栖息活动于半荒漠，黄土高原的断层处，林间草地，树根下，石缝间等各种生境。花背蟾蜍在静水中产卵，蝌蚪在静水中发育。

评价区未记录到国家重点保护和陕西省重点保护的两栖类。

表 4.5-13 评价区两栖动物物种组成

目	科	物种名	学名	保护级别	受胁等级	数据来源
无尾目	蟾蜍科	花背蟾蜍	<i>Strauchbufo raddei</i>	三有	NT	文献

注：“三有”即国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物，NT, near threatened, 渐危，调查，实际调查或者询问见到，文献，数据来源于文献资料，分类和名录依据陕西省两爬动物名录更新及区系分析（张勇

和龚大洁, 2022.)。

## (2) 爬行类资源现状

爬行动物完全适应陆地生活, 但是仍为变温动物。相比于两栖动物, 评价区的爬行动物种类略多。尤其是适应沙漠等干旱环境的麻蜥和沙蜥。根据现场调查和资料查阅, 记录到爬行动物 5 种, 分属 1 目 3 科, 分别为蜥蜴科 (*Lacertidae*) 的丽斑麻蜥 (*Eremias argus*)、密点麻蜥 (*Eremias multiocellata*)、荒漠麻蜥 (*Eremias przewalskii*)、鬣蜥科 (*Agamidae*) 的荒漠沙蜥 (*Phrynocephalus przewalskii*) 以及游蛇科 (*Colubridae*) 的白条锦蛇 (*Elaphe dione*)。

丽斑麻蜥栖息于平原、丘陵、草原、低山和农区等各种环境, 喜选择温暖、干燥、阳光充足的沙土环境。密点麻蜥生活在沙漠、草原、山地灌丛或岩石缝间。荒漠麻蜥栖息在干河床的沙砾地、梭梭林和沙漠中的灌丛间。荒漠沙蜥营穴居生活, 一般筑洞于较板结的沙砾地斜面、沙丘和土埂上。

评价区未记录到国家和陕西省重点保护的爬行动物。

表 4.5-14 评价区爬行类物种组成

目	科	物种名	学名	保护级别	受胁等级	数据来源
有鳞目	蜥蜴科	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>	三有	NT	文献
有鳞目	蜥蜴科	密点麻蜥	<i>Eremias multiocellata</i>	三有	LC	文献
有鳞目	蜥蜴科	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	三有	LC	调查
有鳞目	鬣蜥科	荒漠沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	三有	LC	文献
有鳞目	游蛇科	白条锦蛇	<i>Elaphe dione</i>	三有	LC	调查

注: “三有”即国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物, LC, least concern, 无危, NT, near threatened, 渐危, 调查, 实际调查或者询问见到, 文献, 数据来源于文献资料, 分类和名录依据陕西省两爬动物名录更新及区系分析 (张勇和龚大洁, 2022.)

## (3) 鸟类资源现状

### 1) 鸟类物种组成

评价区有鸟类 8 目 24 科 43 种, 其中留鸟 22 种, 夏候鸟有 12 种, 旅鸟 8 种, 冬候鸟 2 种。

表 4.5-15 评价区鸟类物种组成

目	科	物种名	学名	受胁等级	保护等级	居留型	数据来源
鸡形目	雉科	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	三有	R	调查
鸡形目	雉科	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	LC	三有	R	调查
鸽形目	鸠鸽科	原鸽	<i>Columba livia</i>	LC	三有	R	调查
鸽形目	鸠鸽科	岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	LC	三有	R	调查
鸽形目	鸠鸽科	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	三有	R	调查
鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	LC	三有	R	调查

目	科	物种名	学名	受胁等级	保护等级	居留型	数据来源
沙鸡目	沙鸡科	毛腿沙鸡	<i>Syrrhaptes paradoxus</i>	LC	三有	W	文献
夜鹰目	雨燕科	普通雨燕	<i>Apus apus</i>	LC	三有	S	调查
鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	LC	三有	S	调查
犀鸟目	戴胜科	戴胜	<i>Upupa epops</i>	LC	三有	R	文献
啄木鸟目	啄木鸟科	灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	LC	三有	R	调查
啄木鸟目	啄木鸟科	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	伯劳科	荒漠伯劳	<i>Lanius isabellinus</i>	LC	三有	S	调查
雀形目	伯劳科	楔尾伯劳	<i>Lanius sphenocercus</i>	LC	三有	S	调查
雀形目	鸦科	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	鸦科	红嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	山雀科	大山雀	<i>Parus minor</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	百灵科	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	燕科	崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>	LC	三有	S	调查
雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	LC	三有	S	调查
雀形目	燕科	金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	LC	三有	S	调查
雀形目	鸭科	白头鸭	<i>Pycnonotus sinensis</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	柳莺科	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	LC	三有	S	文献
雀形目	柳莺科	黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	LC	三有	S	调查
雀形目	长尾山雀科	银喉长尾山雀	<i>Aegithalos glaucogularis</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	鸦雀科	山鹊	<i>Rhopophilus pekinensis</i>	LC	三有	R	文献
雀形目	噪鹛科	山噪鹛	<i>Garrulax canorus</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	椋鸟科	灰椋鸟	<i>Spodiopsar cineraceus</i>	LC	三有	S	调查
雀形目	鸫科	红尾斑鸫	<i>Turdus naumanni</i>	LC	三有	P	文献
雀形目	鸫科	斑鸫	<i>Turdus eunomus</i>	LC	三有	P	文献
雀形目	鸫科	北红尾鸫	<i>Phoenicurus auroreus</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	鸫科	黑喉石鸫	<i>Saxicola torquata</i>	LC	三有	P	文献
雀形目	鸫科	穗鹀	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	三有	S	文献
雀形目	鸫科	沙鹀	<i>Oenanthe isabellina</i>	LC	三有	S	文献
雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	鹨科	树鹨	<i>Anthus hodgsoni</i>	LC	三有	P	文献
雀形目	鹨科	白鹨	<i>Motacilla alba</i>	LC	三有	P	调查
雀形目	燕雀科	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	LC	三有	W	文献
雀形目	燕雀科	金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	鹀科	灰眉岩鹀	<i>Emberiza godlewskii</i>	LC	三有	R	调查
雀形目	鹀科	小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	LC	三有	P	调查
雀形目	鹀科	灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>	LC	三有	P	调查

注：“三有”，国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物，VU, vulnerable, 易危, NT, near threatened, 渐危, LC, least concern, 无危, 调查, 实际调查或者询问见到, 文献, 数据来源于文献资料, R, 留鸟, S, 夏候鸟, P, 旅鸟(过境鸟), W, 冬候鸟。分类和鸟类居留型根据《中国鸟类分类与分布名录(第四版)》(郑光美, 2023)和《榆林鸟类》(王中强等, 2012)和《陕西省鸟类物种组成及分布状况40年之变化》(高学斌等, 2023)。

## 2) 鸟类的生态类群

①陆禽（喙坚硬，脚强而有力，适于挖土，主要在地面活动觅食）：主要包括鸡形目和鸽形目的鸟类。评价区内有环颈雉（*Phasianus colchicus*）、石鸡（*Alectoris chukar*）、灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*）和珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）等。它们在评价区和项目建设区主要分布于各种林地、灌丛、草地、农田和居民区等生境。灰斑鸠在项目区的村庄和农田是优势种类。

②猛禽（具有弯曲如钩的锐利的喙和锋利的爪，视觉非常发达，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括鹰形目、隼形目和鸮形目的全部物种，所有的猛禽都是国家重点保护野生动物。项目评价区内未发现猛禽分布。

③攀禽（足常为对趾足，前趾足和并趾足，善于在树上攀缘）：包括鹃形目、佛法僧目、犀鸟目、雨燕目和啄木鸟目的鸟类，评价区内有普通雨燕（*Apus apus*），大杜鹃（*Cuculus canorus*）、戴胜（*Upupa epops*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）和灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）等。这些物种在评价区的林地和居民区可以见到。

④鸣禽（鸣管和鸣肌发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱）：雀形目所有鸟类都为鸣禽，项目区内有楔尾伯劳（*Lanius sphenocercus*），家燕（*Hirundo rustica*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、喜鹊（*Pica pica*）、灰喜鹊（*Cyanopica cyanus*）、麻雀（*Passer montanus*）、金翅雀（*Chloris sinica*）、大山雀（*Parus cinereus*）、银喉长尾山雀（*Aegithalos glaucogularis*）等。它们在评价区范围内广泛分布。

## 3) 鸟类保护现状

根据查阅相关资料及现场调查，项目评价区未发现省级及国家级保护鸟类。

## 4) 迁徙鸟类现状

评价区有迁徙鸟 21 种，包括 10 种夏候鸟，9 种旅鸟和 2 种冬候鸟。夏候鸟分别是普通雨燕（*Apus apus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、荒漠伯劳（*Lanius isabellinus*）、楔尾伯劳（*Lanius sphenocercus*）、崖沙燕（*Riparia riparia*）、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、灰椋鸟（*Spodiopsar cineraceus*）、穗鹁（*Oenanthe oenanthe*）、沙鹁（*Oenanthe isabellina*）；旅鸟分别是黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus*）、黄腰柳莺（*Phylloscopus proregulus*）、红尾斑鹁（*Turdus naumanni*）、斑鹁（*Turdus eunomus*）、黑喉石鹁（*Saxicola torquatus*）、树鹁（*Anthus hodgsoni*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、小鹁（*Emberiza pusilla*）、灰头鹁（*Emberiza spodocephala*）、冬候鸟为毛腿沙鸡（*Syrhaptes*

*paradoxus*) 和燕雀 (*Fringilla montifringilla*)。

#### (4) 哺乳类资源现状

评价区内的生境以草地、灌丛、农田、林地为主，其中林地多为人工林，树木矮小、密度低，原生森林植被少，且人为干扰频繁，缺乏大型哺乳栖息、觅食等活动环境，因此在评价区内未见到大型兽类。根据野外调查和资料查阅，评价区记录到哺乳类 5 目 10 科 19 种，其中啮齿目种类最多，达 12 种。

表 4.5-16 项目区哺乳动物物种组成

目	科	物种名	学名	保护级别	受胁等级	数据来源
兔形目	兔科	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	三有	LC	调查
兔形目	鼠兔科	达乌尔鼠兔	<i>Ochotona dauurica</i>		LC	调查
啮齿目	跳鼠科	五趾跳鼠	<i>Orientallactaga sibirica</i>		LC	调查
啮齿目	跳鼠科	三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>		LC	调查
啮齿目	鼯形鼠科	中华鼯鼠	<i>Eospalax fontanierii</i>		LC	文献
啮齿目	鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>		LC	调查
啮齿目	鼠科	北社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>		LC	文献
啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>		LC	调查
啮齿目	仓鼠科	莫氏田鼠	<i>Alexandromys maximowiczii</i>		LC	文献
啮齿目	仓鼠科	小毛足鼠	<i>Phodopus roborovskii</i>		LC	文献
啮齿目	仓鼠科	大仓鼠	<i>Tscherskia triton</i>		LC	文献
啮齿目	松鼠科	北松鼠	<i>Sciurus vulgaris</i>	三有	LC	调查
啮齿目	松鼠科	达乌尔黄鼠	<i>Spermophilus dauricus</i>		LC	文献
啮齿目	松鼠科	花鼠	<i>Tamias sibiricus</i>	三有	LC	调查
劳亚食虫目	猬科	大耳猬	<i>Hemiechinus auritus</i>	三有	LC	文献
偶蹄目	猬科	野猪	<i>Sus scrofa</i>		LC	调查
翼手目	蝙蝠科	东方棕蝠	<i>Eptesicus pachyomus</i>		LC	文献
翼手目	蝙蝠科	灰长耳蝠	<i>Plecotus austriacus</i>		LC	文献
食肉目	鼬科	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	三有	LC	调查

注：“三有”，国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物，NT, near threatened, 渐危，LC, least concern, 无危，调查，实际调查或者询问见到，文献，数据来源于文献资料，分类和名录依据《陕西省兽类物种多样性及其地理分布》（张勇等，2023）。

#### (5) 重点保护物种

根据走访调查及查阅相关文献资料，项目评价区未发现有省级及国家级保护野生动物分布。

### 4.5.5 生态系统调查

#### 4.5.5.1 生态系统类型

按照《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》（HJ

1166-2021) 中的II级类型进行划分。项目评价区共有 6 种生态系统类型。其中以草地生态系统为主, 占比为 72.92%, 其次为灌丛生态系统, 占比为 18.62%。评价范围内生态系统类型面积统计见表 4.5-17, 生态系统类型分布见图 4.5-7。

表 4.5-17 项目评价范围内生态系统类型面积统计表

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	二级评价区		三级评价区		评价区(合计)	
				面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	0.2986	1.82	0.2943	1.86	0.5929	1.84
		12	针叶林	0.0268	0.16	0.0471	0.30	0.0739	0.23
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	4.6623	28.46	1.3386	8.45	6.0009	18.62
3	草地生态系统	33	草丛	10.2252	62.41	13.2729	83.80	23.4981	72.92
4	水域生态系统	43	河流	0	0.00	0.0416	0.26	0.0416	0.13
5	农田生态系统	51	耕地	0.4514	2.76	0.4518	2.85	0.9032	2.80
6	城镇生态系统	63	工矿交通	0.2252	1.37	0.3278	2.07	0.553	1.72
		61	居住地	0.0812	0.50	0.0649	0.41	0.1461	0.45
8	其他	82	裸地	0.4133	2.52	0	0.00	0.4133	1.28
合计				16.384	100.00	15.839	100.00	32.223	100

#### 4.5.5.2 生产力估算

生态系统生产力采用植被净初级生产力(NPP)进行评价。植被净初级生产力(net primary productivity, NPP)是指植被在单位时间、单位面积由光合作用产生的有机物质总量中扣除自养呼吸后的剩余部分, 又称总第一性生产力或总生态系统生产力(GEP), 是生态系统 C 循环的基础。本项目植被净初级生产力数据来源于 MODIS, 利用植被参数(叶面积指数、聚集度指数、地表覆盖)遥感数据、气象数据和大气 CO<sub>2</sub> 浓度等, 采用 MOD17A3HGF Version 6.0 产品数据处理, 生成 NPP 数据。

本项目生态环境影响评价范围总初级生产力为 NPP 的范围在 91~279gC/m<sup>2</sup>·a, 其中 86%区域的 NPP 处于 150~250gC/m<sup>2</sup>·a 范围, 评价区 NPP 的平均值为 209gC/m<sup>2</sup>·a, 评价范围总生产力为 6753tC/a。根据文献, 2000~2020 年榆林市 NPP 值为 100~500gC/m<sup>2</sup>·a, 全市多年平均值为 336.57gC/m<sup>2</sup>·a。本项目评价范围内植被净初级生产力 NPP (gC/m<sup>2</sup>·a) 集中在 150~250 之间, 150~200 占比 28.03%, 200~250 占比 58.62%。其中二级评价区植被净初级生产力 NPP (gC/m<sup>2</sup>·a) 150~200 占比 31.14%, 200~250 占比 55.94%, 三级评价区植被净初级生产力 NPP (gC/m<sup>2</sup>·a) 150~200 占比 24.81%, 200~250 占比 61.39%。评价区

净初级生产力 NPP ( $\text{gC}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ) 处于榆林地区平均值以下, 说明项目区植被覆盖度、生物量处于一般水平。

本项目生态评价区生态系统总初级生产力统计情况见表 4.5-18, 总初级生产力分布图见图 4.5-8。

表 4.5-18 评价区生态系统总初级生产力统计表

序号	总初级生产力 NPP( $\text{gC}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ )	二级评价区		三级评价区		评价区(合计)	
		面积( $\text{km}^2$ )	百分比	面积( $\text{km}^2$ )	百分比	面积( $\text{km}^2$ )	百分比
1	90~100	0.0231	0.14	0.037	0.23	0.0601	0.19%
2	100~150	0.8682	5.30	0.9831	6.21	1.8513	5.75%
3	150~200	5.1023	31.14	3.9302	24.81	9.0325	28.03%
4	200~250	9.1654	55.94	9.7233	61.39	18.8887	58.62%
5	250~280	1.225	7.48	1.1654	7.36	2.3904	7.42%
合计		16.384	100.00	15.839	100.00	32.223	100.00%

#### 4.5.5.3 生物量估算

根据《生态环评中森林植被生物量的估算方法》等相关资料文献中给定的基本参数, 并利用遥感资料, 结合现场调查现状数据进行调整。

由于农田主要是当年种, 当年收割, 因而农田生物量以当地统计年鉴中平均作物产量推算全株总生物量, 为  $15.0\text{t}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 。

其余生物量估算采用以下方程计算。

##### ①森林生态系统(阔叶林、针叶林)

针叶林:

$$\text{地上生物量: } M_A = 0.086112D^{2.46157}$$

$$\text{地下生物量: } M_B = 0.010926D^{2.65478}$$

阔叶林:

$$\text{地上生物量: } M_A = 0.09135D^{2.48954}$$

$$\text{地下生物量: } M_B = 0.04588D^{2.30079}$$

其中  $M_A$ 、 $M_B$  为生物量 ( $\text{kg}$ ),  $D$  为树干的胸径 ( $\text{cm}$ )。

##### ②灌丛及草地生态系统

灌丛生物量计算:

A. 灌木地上生物量:  $W = -35.67 + 1333.32(\text{PH})$

B. 灌木地下生物量:  $W = 50.60 + 702.89(\text{PH})$

C. 草本地上生物量:  $W = 11.65 + 4.25(\text{PH})$

D. 草本地下生物量： $W=24.23+6.85(PH)$

式中，W 为生物量（ $g/m^2$ ），P 为植被的盖度（%），H 为草本或灌木的平均高度（m）。

根据上述参数，确定评价区主要生态系统生物量见表 4.5-19。

表 4.5-19 评价区生态系统生物量估算表

生态系统类型	平均生物量 ( $t/hm^2$ )	二级评价区			三级评价区			评价区（合计）		
		面积 ( $hm^2$ )	总生物量 (t)	占比 (%)	面积 ( $hm^2$ )	总生物量 (t)	占比 (%)	面积 ( $hm^2$ )	总生物量 (t)	占比 (%)
森林生态系统	56.3	32.54	1832.00	8.23	34.14	1922.08	18.96	66.68	3754.08	11.58
灌丛生态系统	38.4	466.23	17903.23	80.40	133.86	5140.22	50.70	600.09	23043.46	71.11
草地生态系统	1.8	1022.52	1840.54	8.27	1327.29	2389.12	23.57	2349.81	4229.66	13.05
农田生态系统	15.0	45.14	677.10	3.04	45.18	677.70	6.68	90.32	1354.80	4.18
其他	0.2	71.97	14.39	0.06	43.43	8.69	0.09	115.4	23.08	0.07
合计	10.06	1638.4	22267.26	100.00	1583.9	10137.81	100.00	3222.3	32405.08	100

由上表可知，项目评价区总生物量为 32405.08t，灌丛生态系统生物量最大，占总生物量 71.11%，草地生态系统及森林生态系统次之，各生物量占总生物量的 13.05%及 11.58%。二级评价区总生物量为 22267.26t，灌丛生态系统生物量最大，占二级评价区总生物量的 80.40%；三级评价区总生物量为 10137.81t，灌丛生态系统生物量最大，占三级评价区总生物量的 50.70%，其次为草地生态系统及森林生态系统，分别占比 23.57%及 18.96%。评价区域平均生物量  $10.06t/hm^2$ ，平均生物量较小，区域生态系统生物量水平较低。

#### 4.5.5.4 生态系统综合评价

由于该区域常年降雨稀少，区域地表水量丰富但总体面积占比不大，因此本次评价主要针对该区域的陆生生态系统的完整性、稳定性和服务功能等进行重点评价。

##### (1) 生态系统完整性

评价区内现状生态系统完整性的评价可依据区域内不同景观类型的分布格局来分析，目前评价区内呈现明显的草地、水域、灌丛、农田、森林以及人工建筑景观相间存在的局面，区域内生态系统类型的种类不复杂，各景观的连通程度一般。各景观的优势度相差较大，主要是以草地和灌丛景观为控制类型，整个生态系统的功能以单一景观类型起主导作用，从该角度讲评价区内系统的稳定性受人类干预的影响不大。从整个区域的连通性讲，生态系统层次结构基本保持完整，组成各生态系统各因子的匹配与协调性

以及生物链的完整性较好。

## (2) 生态系统稳定性

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力，后者指系统抵御外界干扰的能力。

### ① 恢复稳定性

根据生态学相关理论，生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小，这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木>灌木>草地>耕地>裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。以上分析可知，评价区生态系统平均生物量为10.06t/hm<sup>2</sup>，处于较低水平。

### ② 阻抗稳定性

阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从评价区各用地类型斑块分布的格局可知，评价区包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统、农田生态系统等多种生态系统，整体上具有较好的阻抗稳定性。

## (3) 生态系统服务功能

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用，它不仅给人类提供生存必需的食物、医药及工农业生产的原料，而且维持了人类赖以生存和发展的生命支持系统。生态系统服务功能可通过“生态系统服务价值”进行定量分析。生态系统服务价值是通过货币的形式表征生态系统的各项服务功能的大小。根据我国学者谢高地提出的中国各类生态系统各项生态服务的价值，详见表 4.5-20，计算出本项目评价区的生态系统服务价值详见表 4.5-21。

表 4.5-20 中国陆地生态系统单位面积服务价格表 单位：元/hm<sup>2</sup>

生态服务项目	耕地	林地	草地	水域	沙地	湿地	园地
气体调节	442.4	3097	707.9	0	0	1592.8	2655
气候调节	787.5	2389.1	796.4	407	0	15131.8	1770
水源涵养	530.9	2831.5	796.4	407	0	15131.8	1770
土壤形成与保护	1291.9	3450.9	1725.5	8.8	17.7	1513.2	1291.1
废物处理	1451.2	1159.2	1159.2	16086.6	8.8	16087.5	1451.4
生物多样性	628.2	2884.6	964.5	2203.3	300.8	2212.3	964.7
食物生产	884.9	88.5	265.5	88.5	8.8	265.5	442.5
原材料	88.5	2301.6	44.2	8.8	0	61.9	177

生态服务项目	耕地	林地	草地	水域	沙地	湿地	园地
娱乐文化	8.8	1132.6	35.4	3840.2	8.8	4911	1132.8
总计	6114.3	19335	6406.5	40676.4	371.4	55492	11301.5

4.5-21 本项目评价区生态系统服务价值表

生态系统类型	单价 (元/hm <sup>2</sup> )	二级评价区		三级评价区		评价区 (合计)	
		面积 (hm <sup>2</sup> )	生态系统服务价值 (万元)	面积 (hm <sup>2</sup> )	生态系统服务价值 (万元)	面积 (hm <sup>2</sup> )	生态系统服务价值 (万元)
森林生态系统	19335	32.54	62.92	34.14	66.01	66.68	128.93
灌丛生态系统	10000	466.23	466.23	133.86	133.86	600.09	600.09
草地生态系统	6406.5	1022.52	655.08	1327.29	850.33	2349.81	1505.41
农田生态系统	6114.3	45.14	27.60	45.18	27.62	90.32	55.22
水域生态系统	40676.4	0	0.00	4.16	16.92	4.16	16.92
城镇生态系统	-1000	30.64	(3.06)	39.27	(3.93)	69.91	-6.99
其他	371.40	41.33	1.53	0	0.00	41.33	1.53
合计		1638.40	1210.29	1583.90	1090.82	3222.3	2301.11
平均值 (万元/km <sup>2</sup> )		73.87		68.87		71.41	

注：灌丛生态系统取草地和林地的中间值 10000 为参考。

由上分析可知，评价区生态系统服务价值为 2301.11 万元，平均生态系统服务价值 71.41 万元/km<sup>2</sup>。其中，二级评价区生态系统服务价值为 1210.29 万元，平均生态系统服务价值 73.87 万元/km<sup>2</sup>；三级评价区生态系统服务价值为 1090.82 万元，平均生态系统服务价值 68.87 万元/km<sup>2</sup>，均高于全国平均水平 50 万元/km<sup>2</sup>（《中国陆地生态系统服务功能及其价值评价研究》），说明评价区生态服务功能较高。

#### （4）总体变化趋势

根据相关文献（《陕北黄土高原生态系统服务供需格局及其演变》）表明，在过去 20 年间，陕北黄土高原地区生态系统质量总体略有改善，在人类活动强度较低的区域，城镇化建设、农业生产等人类活动对生态系统有一定干扰作用，随着道路密度的增加，城市扩张对生态系统格局和质量造成一定压力。而退耕还林、水土保持等生态工程的实施，减轻了人类活动对周边生态系统造成的负面影响，对该地区生态系统质量的改善有积极作用，生态系统功能向好发展。



图 4.5-7 生态系统类型分布图

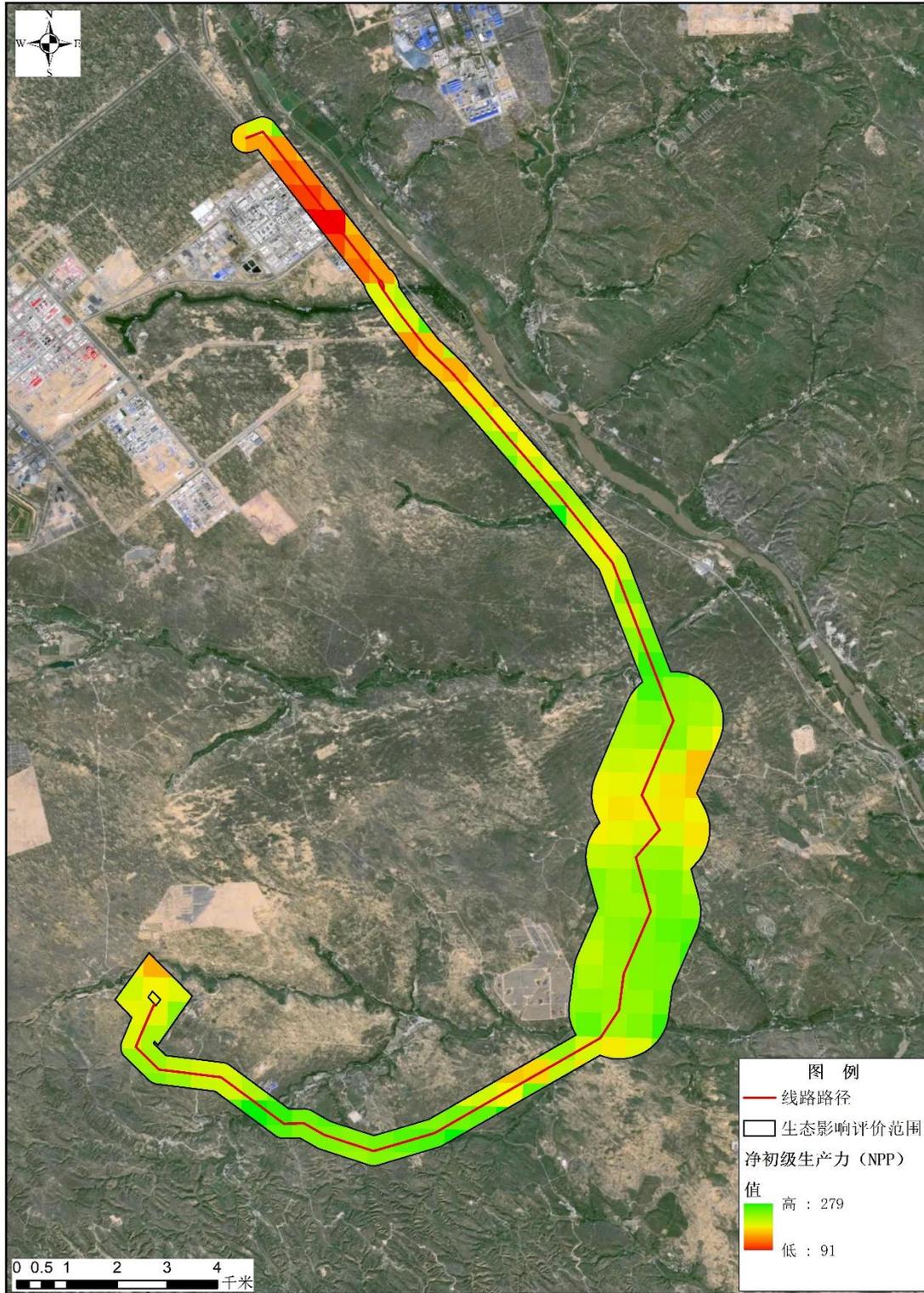


图 4.5-8 总初级生产力分布图

## 4.5.6 生态敏感区现状调查与评价

### 4.5.6.1 生态保护红线

根据建设单位提供的塔基坐标及陕西省“三线一单”数据应用系统(V1.0)检测结果，本工程部分线路穿越神木市水土流失生态保护红线，穿越长度共计约6.63km，立塔共计

17基，占地面积约0.449hm<sup>2</sup>。本工程线路与生态保护红线位置关系见图2.5-2。

本次在穿跨越生态保护红线处设置了8个植物样方和3条动物样线进行调查，调查结果见表4.5-22。

表4.5-22 穿跨越生态保护红线处生态环境现状

生态保护红线名称	穿跨越位置	穿跨越处现状照片	植被现状	动物现状	重要物种
水土流失生态保护红线	草湾沟~边家渠		样方 7~样方 14, 乔木有旱柳、小叶杨等, 灌木有沙柳、柠条锦鸡儿、紫穗槐、兴安胡枝子等; 草本有华北白前、刺儿菜、大籽蒿、中华草沙蚕、紫花苜蓿、冷蒿、白莲蒿、四籽野豌豆、白草、阿尔泰狗娃花、沙蒿、远志、披碱草、车前草、中华苦荬菜等, 还有人工栽培的侧柏、油松、樟子松林等。	样线 3~样线 5, 鸟类以凤头百灵、石鸡、麻雀、喜鹊、楔尾伯劳等为主, 爬行类常见的有荒漠麻蜥、白条锦蛇等, 哺乳类常见的有蒙古兔、松鼠、野猪等。	未发现

#### 4.5.6.2 陕西省重要湿地现状

神木秃尾河湿地于2008年8月6日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》(陕政发〔2008〕34号)。根据《陕西省重要湿地名录》，榆林无定河湿地范围为从神木市瑶镇到万镇沿秃尾河至秃尾河与黄河交汇处，包括秃尾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。现有植物和群落在陕北地区分布较普遍，主要的人工栽培植物为旱柳、杨树、柠条等；水生植物以芦苇、香蒲、轮藻等为主；湿生植物多为拂子茅、小碎米莎草、鬼针草等。环颈雉、绿翅鸭等鸟类是当地较为常见的物种。

根据线路走径设计文件，本项目新建架空输电线路跨越神木秃尾河湿地人工湿地处宽度约100m，距离较短，跨越段为单回路向同塔双回路过渡段（北侧为JGGA14及JGGB14塔，南侧为JGA16塔），两侧塔基档距分别约为531m及500m，北侧JGGA14及JGGB14塔与秃尾河人工湿地的最近距离约为166m及148m，南侧JGA16塔与秃尾河人工湿地的最近距离约为252m及265m，均可一档跨越，不在秃尾河人工湿地范围内立塔。

项目建设过程中，将严格按照《陕西省湿地保护条例（修订）》（2023年6月1日）中的要求进行严格管理，工程塔杆与神木秃尾河湿地位置关系见图2.5-3。

#### 4.5.7 沙化土地现状

本工程拟建地位于榆林市榆阳区及神木市，属于《榆林市生态环境局关于转发<陕西省生态环境厅关于加强光伏风电等沙区开发建设项目环评管理的通知>的通知》中的防沙治沙范围。

根据调查及查阅资料，榆阳区是国家防沙治沙示范区建设的重点区县，地处毛乌素沙漠与黄土高原过渡带，区内以明长城为界，北部风沙草滩区占全区总面积的 3/4，榆阳区林地总面积达 725.58 万亩，占区域总土地面积的 68.58%，林木覆盖率提升至 45.8%，流动沙地治理基本完成，全区 860 万亩流沙通过科学治理实现固定化，年均黄河泥沙输入量减少 57%，榆阳区实施了三北防护林、樟子松规模化种植、退耕还林与生态修复等重点工程。通过乔灌混交造林、飞播技术等，建成 300 公里防风固沙林带及环山、长城等大型林带；累计建成百万亩樟子松基地，推广“六位一体”栽植技术，成林面积达 230 万亩，成为固沙核心树种，实施 25 万亩沿黄红枣经济林等生态基地，结合山水林田湖草沙系统治理，推动全域生态覆盖。神木市土地沙化现状已经得到了显著改善，目前沙化情况已经得到了有效控制，实施了三北防护林、退耕还林、京津风沙源治理等国家重点工程，建成了百万亩樟子松林、20 万亩马场梁卧虎寨生态林、25 万亩沿黄红枣经济林等生态基地。

本工程拟建线路位于榆阳区东部及神木市西南侧，沿线以风沙草滩、黄土梁峁、河谷阶地等地貌为主，不属于沙化封禁保护区范围。根据现场调查，所在区域以草地、林地、耕地、交通运输用地为主，植被多以沙柳、沙蒿、沙棘、柠条等沙生植被为主，植被覆盖度中等，局部分布有人工樟子松、侧柏、油松、小叶杨等，灌木群落分布稀疏，流沙已基本得到治理，沿线未发现流动沙丘。

#### 4.5.8 二级国家级公益林现状

根据陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）检测，本工程新建输电线路部分塔基位于神木市二级国家级公益林及榆阳区二级国家级公益林，其中穿越神木市二级国家级公益林长度共计约 1.6km，有 3 基塔位于国家二级公益林内，占地面积约为 0.0794hm<sup>2</sup>；穿越榆阳区二级国家级公益林长度共计约 6.4km，有 12 基塔位于国家二级公益林内，占地面积约为 0.3176hm<sup>2</sup>。

根据植被类型遥感影像解译结果及现场调查，工程涉及的二级国家级公益林植被以柠条灌丛、小叶杨及人工栽种的侧柏为主。

工程占用二级国家级公益林的情况详见表 4.5-23，本工程线路与二级国家级公益林的位置关系见图 4.5-9。

表 4.5-22 工程涉及二级国家级公益林情况表

序号	名称	行政区划	级别	主要保护对象或功能	与本工程的位置关系	保护要求
1	神木市二级国家级公益林	神木市	国家二级	以林地、疏林地、灌木林地、灌丛地、未成林造林地、宜林地、苗圃地为主的国家二级公益林地及其防沙治沙功能	穿越，穿越长度共计约 1.6km，有 3 基塔位于国家二级公益林内，占地面积约为 0.0794hm <sup>2</sup>	《国家级公益林管理办法（修订）》
2	榆阳区二级国家级公益林	榆阳区	国家二级		穿越，穿越长度共计约 6.4km，有 12 基塔位于国家二级公益林内，占地面积约为 0.3176hm <sup>2</sup>	

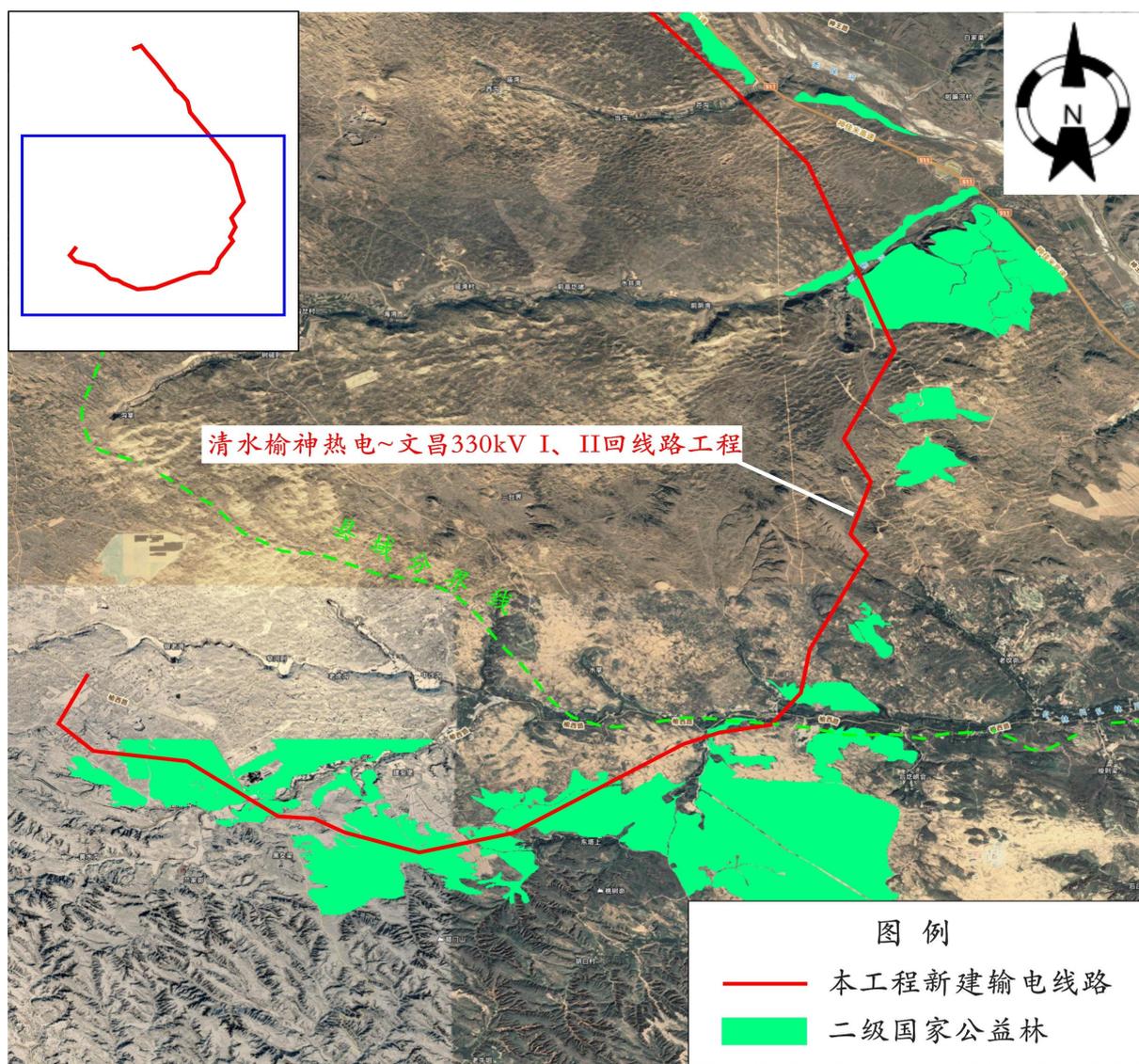


图 4.5-9 本工程与沿线二级国家级公益林的位置关系

#### 4.5.9 文物保护单位

根据设计资料，本工程新建双回线路在徐家湾东南侧约 450m 处一档跨越秦长城遗址—高家堡镇段，在草湾沟东侧约 100m 处一档跨越明长城遗址—高家堡镇段，在兰家

昝村西南侧约 1100m 处一档跨越明长城遗址—大河塔镇段，根据《陕西省人民政府关于公布陕西境内长城为省级文物保护单位的通知》（陕政发〔2017〕16 号），秦长城遗址—高家堡镇段、明长城遗址—高家堡镇段及明长城遗址—大河塔镇段属于省级文物保护单位，保护范围为长城墙体遗址本体外延 50m，建设控制地带为保护区外延 100m。本工程榆神热电-文昌 330 千伏双回线路跨越明长城遗址—高家堡镇段的两个塔基距离明长城本体分别约 171m 及 272m，距离建设控制地带范围分别为 21m 及 122m；跨越明长城遗址—大河塔镇段的两个塔基距离明长城本体分别约 168m 及 194m，距离建设控制地带范围分别为 18m 及 44m；跨越秦长城遗址—高家堡镇段的两个塔基距离秦长城本体分别约 175m 及 460m，距离建设控制地带范围分别为 25m 及 310m，线路在跨越长城时均不在长城遗址保护范围、建设控制地带内布设塔基及临时施工场地。

根据现场调查，该区域地面城墙墙体遗址风蚀严重，已无完整的墙体，工程拟采用高跨塔一档跨越，因此线路不会对长城遗址产生直接影响。工程与长城遗址的位置关系见图 2.5-7~2.5-9，线路跨越长城处现状照片见图 4.5-10。



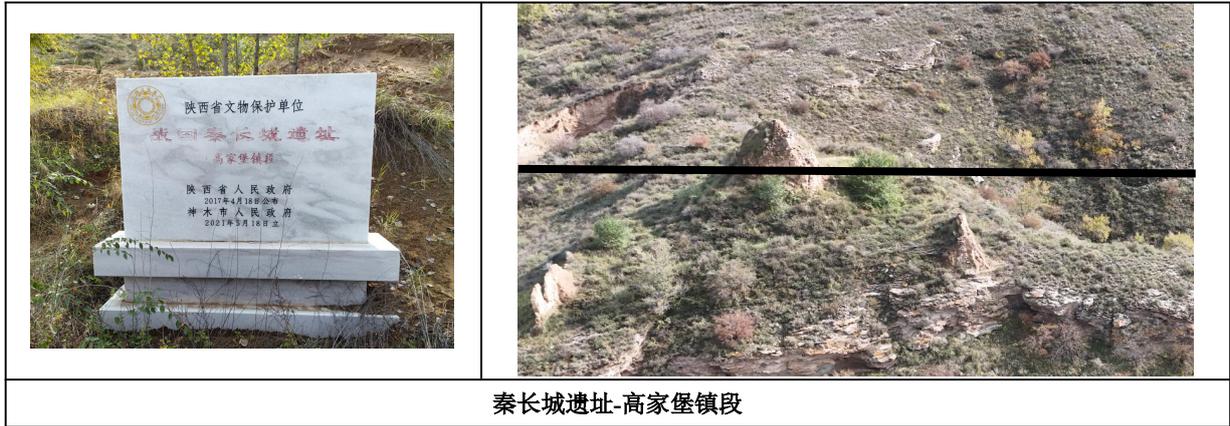


图 4.5-10 线路跨越长城处现状照片

## 5 施工期环境影响评价

### 5.1 生态环境影响分析

#### 5.1.1 施工对土地利用的影响分析

本工程占地包括输电线路永久占地主要为塔基占地，临时占地主要包括施工场地、牵张场、跨越场、临时施工道路占地，总占地面积约 278133m<sup>2</sup>，其中永久占地面积 24353m<sup>2</sup>，临时占地面积约 253780m<sup>2</sup>，占地类型包括草地、耕地、林地和交通运输用地。

##### (1) 永久占地对土地利用的影响

本工程永久占地面积为24353m<sup>2</sup>，主要为塔基占地，占地类型包括草地、耕地、林地和交通运输用地。本工程建设后，评价区耕地、草地、和林地面积都有不同程度的减少，但永久占地面积占整个生态环境影响评价区面积的0.076%，占比较小，铁塔塔基实际占地仅限于4个支撑脚，占地面积较小，施工结束后塔基中间部分仍可恢复原有植被或耕地，因此永久占地对评价区土地利用类型变化影响较小。

表5.1-1 项目建成后评价范围内土地利用变化统计表

一级类	评价区		建成后		变化情况	
	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
耕地	0.9032	2.80	0.9019	2.80	-0.00132	0.15
林地	6.6677	20.69	6.6525	20.65	-0.015236	0.23
草地	23.4981	72.92	23.4906	72.93	-0.007541	0.03
工矿用地	0.2652	0.82	0.2652	0.82	0	0.00
住宅用地	0.1461	0.45	0.1461	0.45	0	0.00
交通运输用地	0.2878	0.89	0.2878	0.89	0	0.00
水域	0.0416	0.13	0.0416	0.13	0	0.00
其他	0.4133	1.28	0.4133	1.28	0	0.00
合计	32.223	100.00	32.199	100.00	0.024097	/

##### (2) 临时占地对土地利用的影响

临时占地主要为临时施工场地、施工便道、牵张场及跨越场占地，占地面积约为 253780m<sup>2</sup>。这些临时占地如发生在作物和植被生长期，则可能会破坏一部分农作物、林地、草地和灌丛，对农、林业生产带来一定损失，也会使其它自然植被遭到一定程度的损伤。但工程结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变，因此临时占地对土地利用基本无影响。

## 5.1.2 施工对陆生植物的影响分析

项目建设对评价范围植被的影响主要在于施工占地及施工扰动的影响。施工占地包括塔基永久占地和施工便道、塔基施工区、跨越场、牵张场等临时占地；施工扰动包括材料运输、场地平整、建筑物及设备基础开挖等过程中对附近区域的土壤、植物个体的扰动，以及产生扬尘、噪声、污水、固废等影响。

### (1) 对植被和植物资源的影响

本工程总占地面积约 278133m<sup>2</sup>，其中永久占地面积 24353m<sup>2</sup>，临时占地面积约 253780m<sup>2</sup>，占地类型包括草地、耕地、林地和交通运输用地。

项目新建输电线路塔基占地主要呈点状分布，塔基永久占地只砍伐少量的塔基范围内树木，砍伐量较少，仅为个体损失，且这些植物在评价区内均为常见种类，因而工程沿线塔基占地不会使沿线植被群落发生地带性的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。

项目临时占地一般选择占用灌草地或林木稀疏的林地，施工结束后可进行植被恢复，基本不影响其原有的土地用途；对于临时占用的耕地，施工结束后进行复垦，可以恢复原有使用功能，线路施工时对自然植被和树木产生的影响一般在施工结束后可进行及时恢复。

### (2) 施工扰动的影响

#### ①施工人员和机械活动干扰

工程施工过程中，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境，由于工程为线性工程，施工区布置呈点状且每个施工区施工期限较短，在施工过程中人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

#### ②材料运输扰动

项目建设过程中，塔基部件、变电站元件、塔基建设材料等运输将对公路沿路的植被产生扰动。项目线路的选择已考虑到材料运输的问题，项目沿线可利用县道、乡道、村道等，项目运输对植被扰动影响较小。

#### ③场地平整、开挖、临时材料堆放等影响

塔基基础开挖造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤

层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响，通过水土保持措施的实施，可减少该影响。

#### ④废水、固体废弃物等影响

项目施工过程中将产生一定的生活污水、施工生产废水以及固体废弃物，将会对施工区周围环境造成一定影响，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减缓。

#### (3) 对古树名木的影响

根据资料收集结合现场调查，评价范围内无挂牌登记古树，评价区内项目建设不会对区域古树产生影响。

### 5.1.3 施工对陆生动物的影响分析

本项目为交流输变电工程，塔基占地面积较小且分散，项目建设对野生动物的影响主要发生在施工期，站址、塔基工程施工将破坏、占用动物的栖息环境，使得部分陆生动物向周边适宜生境迁移，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。

#### (1) 对两栖类的影响

##### ①施工占地的影响

项目占地类型为林地、草地和耕地，沿线河流两侧边缘有少量蛙类分布，本项目塔基布设于山腰、山顶区域，无涉水工程，不占用两栖类生境，施工简易道路、布线施工区临时占地可能占用山溪、沟渠等两栖类生境，随着施工结束、临时占地区植被生长，对其生境占用影响将逐渐减少。

##### ②水体污染的影响

跨越河流两侧的塔基开挖、建设产生的废水及施工人员生活污水若不当处理会随雨水流入河流或农田，造成局部生境污染和水质的破坏。由于单个塔基建设时间较短，其不利影响是暂时的，且水体的自净作用能够使水体的清洁度基本恢复，施工结束后，水体环境恢复到稳定水平后，这种影响也会消失。

##### ③施工活动干扰

在河流等水域生境为蛙类的主要繁殖区，施工区域人为活动的增加和施工活动也都驱赶两栖类向周围相似生境迁徙，减少施工区两栖类种群数量，短期内使得两栖类的觅食竞争激烈、食物链结构发生改变。本工程建设基本属于点线型，在基塔附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖和爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活

动结束后，随着生态环境的自然恢复和重建，工程建设两栖类物种的影响逐步消失。

## （2）对爬行类的影响

### ①施工占地的影响

塔基等永久占地，施工便道、牵张场地等临时占地占用林地、灌草地等生境将占用爬行类生境，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，它们会迁移到施工区以外替代生境中，由于评价区内替代生境多，因此工程占地对其生存基本不会造成影响。

### ②水污染的影响

施工期间产生的渣料、水泥、土石方作业带来水土流失等会随着雨水途径傍水型爬行类的栖息地流入水中，对傍水型和水栖型爬行类的生境造成一定程度的影响。这些影响是暂时的，单个塔基施工周期较短，施工过程也将按施工规范严格执行各项水土保持措施，施工过程结束后，这种影响会逐渐消失。

### ③施工活动干扰

施工区施工人员增加、施工活动产生的噪声和震动会干扰蛇类捕食，并对其产生驱赶，迫使其迁出施工区域。施工车辆行驶、渣土倾倒等可能会造成爬行类个体躲避不及时而死亡。

## （3）对兽类的影响

### ①施工占地的影响

输电线路塔基永久占地、牵张场和施工便道等临时占地占用部分兽类的生境，使原栖于此的部分兽类向周围扩散分布；输电线路为点状占地，塔基占地面积较小，对区域内兽类生境占用影响较小。

### ②施工活动及噪声的影响

施工活动、机械噪声等会对兽类产生干扰，驱赶其远离施工区栖息地生境，受施工活动影响迁移到周边的兽类加大区域内的种群竞争，施工结束后，对线路施工场地和附近生态环境进行恢复，迁移至他处的兽类可能会回归，因此项目建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

对重要物种的影响

## 5.1.4 对重要物种的影响

### （1）对重要保护植物的影响分析

依据《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第 15 号

文 2021 年 9 月 7 日)、《中国生物多样性红色名录》和野外调查结果,评价区调查沿线未发现重点保护野生植物,评价区内工程建设不会对保护植物产生直接影响。

## (2) 对重要动物的影响

根据对本工程沿线区域动物资源的调查结果表明,线路沿线人为活动较频繁,野生动物主要为鸟类、鼠类、蛇、兔子等,均为常见种,评价区未发现有省级及国家级保护野生动物分布,工程建设不会对保护动物产生直接影响。

## 5.1.5 对敏感区的影响分析

### 5.1.5.1 对生态保护红线的影响

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号:2025(2389)号),线路部分塔基涉及占用水土流失生态保护红线,穿越长度共计约 6.63km,立塔共计 17 基,永久占地面积约 4490m<sup>2</sup>。

施工期,线路塔基建设等活动,会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏,降低覆盖度,可能形成裸露疏松表土,导致土壤侵蚀;施工弃土、弃渣及建筑垃圾等,如果不进行必要防护,可能会影响植被生长,加剧生态保护红线的土壤侵蚀与水土流失,导致生产力下降和生物量损失。铁塔的架设及牵张场需占用临时用地;为施工修方便,会新修部分临时道路,项目土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式,使生态保护红线内部分植被和土壤遭到短期破坏,导致生产力下降和生物量损失,但具有可逆性。施工人员活动、施工车辆通行会对生态保护红线周边动物觅食、迁徙等产生干扰,有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

本项目为线性工程,主要为塔杆基础占地,占地面积较小,塔基施工临时占地区域在施工结束后将立即进行植被恢复,施工过程中采取拦挡等水保措施,工程对区域水土保持、水源涵养影响较小。施工过程中会对生态保护红线区域内的植被造成一定破坏,另外施工活动产生的噪声干扰、废水等污染也会对野生动物及其生境造成影响,但工程永久占地面积、工程规模较小,施工时间短,工程对区域生物多样性影响较小。施工过程中应严格划定施工范围,禁止在生态保护红线范围内设置牵张场地、材料堆场和施工营地,减少施工临时道路占地。施工结束后,应及时清理现场,尽快对施工临时占地进行生态恢复。在采取以上生态保护措施后,工程实施对生态保护红线的影响较小。

综上所述,项目对生态保护红线水土保持、水源涵养功能极重要区和生物多样性维护功能影响较小。

### 5.1.5.2对陕西省重要湿地的影响分析

根据调查，本项目输电线路在徐家湾附近一档跨越秃尾河人工湿地（清水沟），跨越处秃尾河人工湿地宽度约 100m，跨越段为单回路向同塔双回路过渡段（北侧为 JGGA14 及 JGGB14 塔，南侧为 JGA16 塔），两侧塔基档距分别约为 531m 及 500m，北侧 JGGA14 及 JGGB14 塔与秃尾河人工湿地的最近水平距离约为 166m 及 148m，塔基基础与湿地高差约 45m 和 46m，南侧 JGA16 塔与秃尾河人工湿地的最近水平距离约为 252m 及 265m，塔基基础与湿地高差约 49m，均可一档跨越，线路在施工过程中，设置围挡，控制施工范围，不在湿地范围内设置塔基及临时施工场地，不会对湿地内植被生物量与植被生产力产生影响，在线路挂线施工过程中，采用无人机挂线，施工活动不会进入湿地范围；施工期无废水排放，固体废物均经集中收集后合理处置，不向湿地排放废水、固体废物，因此，本项目施工期对神木秃尾河湿地影响较小。

### 5.1.6 对永久基本农田的影响分析

根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2025（2389）号），线路部分塔基涉及占用基本农田，该区域基本农田零星分布，穿越长度约 3km，立塔 5 基，永久占地面积约 1320m<sup>2</sup>；除塔基永久占地外，施工期塔基临时施工场地、施工便道、牵张场等亦产生临时占地，占用永久基本农田约 14327m<sup>2</sup>。

经调查，项目永久基本农田立塔处主要农作物为玉米、谷子、豆类等。工程塔基呈点状分布，局部占地面积较小，因此施工建设破坏的农作物面积较小。施工时农作物的地上部分与根系均被开挖铲除，同时还会伤及附近农作物的根系，且基础开挖土石方及材料堆放、人员践踏、施工车辆的碾压等会造成耕地及农作物的破坏。

根据工程设计资料，线路涉及基本农田的塔基基础全部采用挖孔基础，施工过程中进行表土剥离，单独堆放，待施工结束后进行土地平整，回覆表土后复耕；塔基施工限于杆塔 4 个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复为农作物，对土地利用结构不会产生明显的改变；单个塔基的临时施工场地紧邻塔基布设，为人员及机械活动区域，兼具临时土方堆放、物料堆放等功能，占地面积较小；施工期塔基开挖土方全部就地回填，施工过程中产生的建筑垃圾在临时施工场地内指定地点集中堆放，施工结束后及时清理，可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃；施工过程中基础混凝土养护废水经自然蒸发后无余量，因此，不向永久基本农田排放废水。

采取以上措施后，工程建设对永久基本农田的影响较小。

### 5.1.7 对生态系统的影响分析

#### 5.1.7.1 对生态系统组成的影响

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、水域生态系统和其他生态系统（主要为沙地及裸地）。

##### （1）对森林生态系统的影响分析

①直接占地影响：工程施工塔基建设将直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接地占用森林中动物的生境，使其远离施工区域。

②在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会有意无意的将外来物种带进入施工区域，由于外来物种适应环境的能力较强，扎根生长繁殖后还会影响原本土植物的正常生长和繁殖，可能会导致森林生态系统内当地生存的物种的衰退。与此同时，施工活动等也会影响动物的栖息、觅食、繁殖等，从而影响森林中动物的正常活动。

③施工产生的扬尘，机械排放的有害气体等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物受到伤害；施工的废水影响系统内的水域水质将会对系统内的两栖爬行觅食以及生存繁衍造成一定影响；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

④施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边森林环境的破坏，如对沿线植被乱砍滥伐，随意践踏，构造物的基础开挖、取土、填土等，开挖土方乱堆乱放占压林地，毁坏植被；生活垃圾处理不善，野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大的危害。

⑤运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树冠垂直距离小于7m的树木进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量减少。由于本工程架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变使森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。

##### （2）对灌丛、草地生态系统的影响分析

①占地影响：工程塔基建设将直接占用部分灌丛、草地，导致灌丛、草地面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会碾压部

分草地，导致草地面积的较少。

②工程占用草地导致原有的灌草地面积减小，将间接影响草食性动物的觅食；施工扬尘等附着在草原植被的叶面上将导致植物的光合作用减弱，同时也会威胁到以草为食的动物的生存；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定的驱赶作用。

③施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边灌草地环境的破坏，如对沿线灌草地随意践踏，开挖土方乱堆乱放占压灌草地，生活垃圾处理不善等。

由于架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，因此，工程对灌丛、草地生态系统的影响较小。

### (3) 对农田生态系统的影响分析

工程施工期，工程对农业生产的影响主要来自塔基占地。塔基基础的开挖将使农作物被清除，导致农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘、土石堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，塔基土石方混合回填、临时施工生产生活区、临时道路区占地结束后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。本项目永久占用农田生态系统面积非常小，且单个塔基施工时间短，可以避开农作物收获期，严格控制临时用地范围、加强施工管理等措施可将对农业生态系统影响降到最低。

### (4) 对城镇生态系统的影响分析

施工期施工人员的进入导致人口集中，建筑材料、生活垃圾等堆放及人类活动干扰均会对城镇生态系统内的动植物产生一定的不利影响。但根据输电线路塔基施工特点，各塔基施工点施工量小，施工时间短，各施工点的施工人员相对较少，因此，拟建项目对评价范围内的城镇生态系统影响较小。

#### 5.1.7.2对生态系统完整性的影响分析

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

从第一个层次来看，本工程建设新增占地面积约 278133m<sup>2</sup>，直接影响范围较小，

所以对周边环境的侵占和干扰较弱，生态系统内的物种组成不会发生改变，因此本工程建设前后生态系统组成成分具有完整性。

从第二个层次来看，本工程建设后，除塔基永久占地内的植物群落环境发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本工程建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次新建输电线路直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此输电线路建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本工程建设不会破坏生态系统的完整性。

### 5.1.8 对土地沙化的影响

根据《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》，本工程拟建线路涉及长城沿线毛乌素沙地治理区、黄土（丘陵）覆沙治理区。长城沿线毛乌素沙地治理区主攻方向为：全面防风固沙，提升沙区植被盖度和质量，重点建设长城沿线、陕蒙边界、道路沿线、河流沿线防护林带，环城镇、矿区、村庄景观防护林圈，加强矿区修复与治理，强化土地资源管控、水资源管理、林草资源保护，流动沙地和半固定沙地基本固定。黄土（丘陵）覆沙治理区主攻方向为：保持水土，防治土地荒漠化和沙化。加强困难立地造林和飞播造林技术研究示范。重点营造防风固沙林和水七保持林，发展兼有生态经济功用的树种，加大经济林提质增效力度。环城市、矿区、乡镇、村庄营造景观防护林，农田、河道营造农田防护林、护岸林，加快绿化速度，提高植被覆盖度。

榆阳区五十里沙国家沙化土地封禁保护区位于榆阳区北部风沙草滩区，本工程位于榆阳区东部，线路与沙化封禁保护区的最近距离约25km，因此，不在沙化封禁保护区范围内。

本工程单塔施工工程量较小，施工占地面积较小，对植被造成碾压和破坏较小。施工过程中严格控制塔基及施工场地、牵张场、跨越场、施工便道等的施工范围，合理布局，尽可能减小工程临时占地，最大程度减少地表扰动和植被破坏范围；施工过程中占用耕地时分层开挖，对建设过程中裸露区域、临时堆土区域采取密目网苫盖等临时措施，施工结束后回覆、复耕；施工占用林地、草地的区域，开挖土方及时回填，施工完结后

进行土地整治、植被恢复；施工结束后线路塔基下方及临时占地通过播撒草籽等方式恢复原有植被，对地表扰动较大的临时占地采取柴草沙障固沙，栽植紫穗槐，穴播紫花苜蓿等措施。经植被恢复后区域植被覆盖率须不低于原有植被覆盖水平，因此输电线路施工期短暂影响区域防风固沙功能，总体对区域土地沙化的影响较小，满足《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》中长城沿线毛乌素沙地治理区、黄土（丘陵）覆沙治理区的主攻方向。

### 5.1.9 生态环境影响评价结论

本工程对生态环境的影响主要表现在施工期，运行期对生态影响较小。施工过程主要对区域土地利用、植被、动物种群、生态系统结构与功能、生态敏感区等产生不同程度的影响。根据分析，在采取相应的生态保护措施后，工程建设对生态环境的影响可得到有效减缓，对所在区域的生态环境质量、各生态敏感区的影响在可接受范围内。

## 5.2 声环境影响分析

### 5.2.1 文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

#### (1) 噪声源强

本工程变电站间隔扩建部分主要在基础施工阶段和设备安装阶段产生一定的噪声，施工过程中主要机械设备为挖掘机、混凝土振捣机、混凝土输送泵、汽车吊等。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），间隔扩建工程施工期各机械设备噪声源强见表 5.2-1。

表 5.2-1 变电站间隔扩建施工设备噪声源声压级

施工阶段	设备名称	声压级 (dB(A))	测点距声源距离 (m)
基础施工阶段	挖掘机	80	5
	混凝土振捣机	80	5
	混凝土输送泵	88	5
设备安装阶段	汽车吊	75	1

#### (2) 噪声影响预测

施工期一般为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离厂界处的噪声值，预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20lg \frac{r_2}{r_1} \quad (\text{公式 5.2-1})$$

式中： $L_1$ 、 $L_2$ —与声源相距  $r_1$ 、 $r_2$  处的施工噪声级，dB(A)。

由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值														
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	260
挖掘机	\	80	74	68	64	62	60	58	57	56	55	54	50	48	46
混凝土振捣机	\	80	74	68	64	62	60	58	57	56	55	54	50	48	46
混凝土输送泵	\	88	82	76	72	70	68	66	65	64	63	62	58	56	54
汽车吊	75	72	68	64	60	58	56	54	53	52	51	50	46	44	42

由表 5.2-2 可知，项目施工期施工机械产生的噪声，昼间距离声源 50m 以外可满足 70dB (A)，夜间距离声源 260m 以外可满足 55dB (A)。

本工程夜间不施工，根据现场调查，本工程间隔扩建的文昌 330kV 变电站 200m 范围内无环境保护目标。变电站为实体围墙，围墙高度 2.3m，施工机械噪声一般为间断性噪声，选择低噪声机械设备或带隔声、消声设备，声源较高的设备应尽量避免同时使用，同时，通过合理安排施工作业时间，加强施工管理，以减小噪声对周边环境的影响。施工期结束，施噪声影响亦会结束。

综上，在做好管理工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可降到最低，在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)后，对周边环境的影响可控。

## 5.2.2 榆神清水热电~文昌 330kVI、II回线路工程

### (1) 噪声源强

本工程新建线路基础及杆塔组立时主要噪声源有挖掘机、混凝土振捣器、重型运输车辆等，声级一般在 80~90dB(A)。架线时主要噪声源有绞磨机、牵引机、张力机等，声级一般小于 70~90dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各塔基施工点施工工程量小，施工时间短。施工结束，施工噪声影响随即消失。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，线路施工期各机械设备噪声值见表 5.2-3。

表 5.2-3 线路施工设备噪声源声压级

施工阶段	设备名称	声级 (dB(A))	测点距声源距离(m)
场地平整、土石方阶段	挖掘机	80	5
	钻孔机	90	5
基础施工阶段	混凝土振捣器	80	5

施工阶段	设备名称	声级 (dB(A))	测点距声源距离(m)
	混凝土输送泵	88	5
	重型运输车	82	5
架线阶段	牵张机	70	1
	绞磨机	70	1
	张力机	70	1

## (2) 噪声影响预测

根据（公式 5.2-1），输电线路施工期噪声预测结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 输电线路施工机械环境噪声影响预测结果

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值													
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	260
挖掘机	80	74	68	64	62	60	58	57	56	55	54	50	48	46
钻孔机	90	84	78	74	72	70	68	67	66	65	64	60	58	55
混凝土振捣器	80	74	68	64	62	60	58	57	56	55	54	50	48	46
混凝土输送泵	88	82	76	72	70	68	66	65	64	63	62	58	56	54
重型运输车	82	76	70	66	64	62	60	59	58	57	56	52	50	48
牵张机	56	50	44	40	38	36	34	33	32	31	30	26	24	22
绞磨机	56	50	44	40	38	36	34	33	32	31	30	26	24	22
张力机	56	50	44	40	38	36	34	33	32	31	30	26	24	22

由表 5.2-4 可知，项目施工期施工机械产生的噪声，昼间于 50m 以外、夜间于 260m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的施工场界排放标准限值。

本工程夜间不施工。根据现场调查，工程牵张场、跨越场等施工场均远离居民设置，线路工程塔基施工区域 50m 范围内的声环境保护目标有窑则村住户（1 户），距离为 50m。根据设计文件，居民所在地附近不设置牵张场；两处塔基均采用灌注桩基础，采用钻孔机进行基础开挖，因此，本次选用钻孔机作为噪声源。由于单个塔基施工时工程量较小，钻孔机不连续运行，且与其他施工设备不同时运行，根据同类铁塔基础施工时间，取昼间运行 4h；在以上条件下，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业声环境影响预测模式对环境保护目标处的噪声进行预测，经预测，窑则村住户处的噪声预测值为 44dB（A），可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB（A））。

本工程施工期各单个塔基工程量小，施工时间短；本次评价要求，工程应合理安排施工作业时间，加强施工管理，选用低噪声施工机械，牵张场、跨越场等尽量远离居民区设置，塔基施工、牵张引线时应严格控制挖掘机、张力机等高噪声设备运行时间段，

避开晨昏和正午，尤其是在距窑则村住户 50m 范围内的施工场地进行施工时，应进一步加强施工时间、高噪声施工机械设备的管理，施工区域设置围挡，以减小噪声对周边环境的影响。施工期结束，施工噪声影响亦会结束。

### 5.2.3 施工运输车辆噪声影响分析

本工程施工期间，随着工程运输建筑物料车辆的增多，势必将增加运输道路的车流量及沿线交通噪声污染。运输车辆属间断运行，由于工程的施工场地较分散，单个塔基施工工程量较小，运输量有限，加上禁止车辆夜间和午休期间鸣笛，因此施工期间运输车辆产生的噪声污染是短时的，一般不会对运输线路沿线及周边居民生活造成大的影响。

## 5.3 大气环境影响分析

针对本工程而言，施工废气主要包括施工扬尘、道路扬尘及机械排放废气。施工扬尘主要来自于场地平整、变电站及杆塔基础开挖阶段、回填过程中产生的扬尘；施工建筑垃圾的清理及堆放扬尘；道路扬尘主要来自于人来车往造成的现场道路扬尘和物料运输过程；机械排放废气主要来自于施工机械废气和运输车辆废气。

### (1) 裸露地面扬尘

工程施工阶段施工场地开挖、回填土方会形成裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。本次工程施工阶段仅对杆塔基础进行开挖，具有点分散的特征；各塔基的工程量相对较小，裸露地面面积较小，在采取遮盖、湿法作业等抑尘措施后，起尘量较小，且扬尘粒径较大、沉降快，对周围环境空气质量影响较小。

### (2) 道路扬尘

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

(3) 施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等，由于车辆废气属小范围短期影响，且间断运行，施工期通过加强对施工机械和施工车辆的运行管理与维护保养，对环境空气影响小。

根据工程建设内容，本次评价均提出了施工扬尘控制措施，详见第 7.1 章节，只要加强管理、切实落实好施工扬尘控制措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大幅度降低，

同时其对环境的影响也将随施工结束而消失，施工扬尘对周边环境影响较小。

## 5.4 水环境影响分析

施工期间废污水主要由少量的施工废水和施工人员的生活污水组成。

### (1) 生活污水

本工程输电线路施工不设施工营，输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地水环境造成影响；文昌 330kV 变电站间隔扩建工程生活污水利用变电站现有化粪池进行处理，对周围环境无影响。

### (2) 施工废水

施工废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗过程产生；在变电站内设置临时沉淀池，用于收集施工过程中产生的废水，废水经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。输电线路工程施工过程中使用商品混凝土，施工期废水来源包括施工区的少量混凝土养护废水，由于本次工程量较小，养护废水量很少，且当地气候干旱，养护废水经自然挥发后基本无余量，对当地水环境影响很小。

## 5.5 固体废物环境影响分析

项目施工过程中做到土石方平衡，无弃土弃渣产生，产生的固体废物主要是生活垃圾和建筑垃圾等。施工垃圾主要来自施工场所产生的建筑垃圾（主要指场地开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础开挖等工程施工期间产生的废弃的建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。

输电线路不设施工营地，临时施工生活用房采用租用民房的解决方式，依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置其产生的生活垃圾。铁塔组立阶段固体废弃物主要为塔材运输包装材料及切割边角废料，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

### (1) 建筑垃圾

本工程施工期产生建筑垃圾主要包括文昌 330kV 变电站间隔扩建、铁塔、架线过程中产生的一般废弃钢结构材料及混凝土结块等。建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃。

## (2) 生活垃圾

线路工程施工人员生活依托线路沿线周边村庄现有生活设施收集；生活垃圾不得随意丢弃，进行分类、集中收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统，不会对周围环境产生影响，文昌 330kV 变电站间隔扩建工程生活垃圾依托变电站现有生活垃圾处理系统。

通过上述措施后，工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，处置率 100%，对环境的影响较小。

根据工程建设内容，本次评价提出了施工期固体废物控制措施，详见第 7.1 章节，只要加强管理、切实落实好环评提出的措施，施工固体废物对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工结束而消失，施工扬尘对周边环境的影响较小。

## 5.6 文物保护单位的影响分析

本工程新建双回线路在徐家湾一档跨越秦长城遗址—高家堡镇段，在草湾沟一档跨越明长城遗址—高家堡镇段，在兰家峁村一档跨越明长城遗址—大河塔镇段，根据《陕西省人民政府关于公布陕西境内长城为省级文物保护单位的通知》（陕政发〔2017〕16 号），秦长城遗址及明长城遗址属于省级文物保护单位，保护范围为长城墙体遗址本体外延 50m，建设控制地带为保护区外延 100m。本工程榆神热电-文昌 330 千伏双回线路跨越明长城遗址—高家堡镇段的两个塔基距离明长城本体分别约 171m 及 272m，距离建设控制地带范围分别为 21m 及 122m；跨越明长城遗址—大河塔镇段的两个塔基距离明长城本体分别约 168m 及 194m，距离建设控制地带范围分别为 18m 及 44m；跨越秦长城遗址—高家堡镇段的两个塔基距离秦长城本体分别约 175m 及 460m，距离建设控制地带范围分别为 25m 及 310m，线路在跨越长城时均不在长城遗址保护范围、建设控制地带内布设塔基及临时施工场地。

根据现场调查，线路跨越处地面城墙墙体遗址风蚀严重，已经看不到完整的墙体，工程拟采用高跨塔一档跨越，因此线路不会对长城遗址产生直接影响。

施工期不在靠近城墙墙体遗迹的地方设置临时占地，同时依托周边现有道路进行运输，不会对墙体遗迹造成直接破坏。施工期采取相应措施，不在遗址附近排放废水、固废，通过设置围挡等措施，严格控制施工人员的活动范围，避免人为破坏。通过以上措施，工程施工期基本不会对长城遗址产生影响。

## 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 预测与分析方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定电磁环境影响评价的方法。

（1）变电站扩建工程：拟采用类比监测的方式，通过对类似变电站进行类比监测来评价本工程变电站间隔扩建后产生的电磁环境影响。

（2）交流输电线路工程：拟采用类比监测和模式预测结合的方式对本工程输电线路运行期电磁环境影响进行评价。

#### 6.1.2 文昌 330kV 变电站间隔扩建工程电磁影响分析

文昌 330kV 变电站目前有 4 台主变，主变容量为 4×360MVA，330kV 出线 6 回，220kV 出线 4 回，110kV 出线 10 回，35kV 并联电抗器 2×1×30MVar，35kV 并联电容器 4×2×30 MVar。本次在文昌 330kV 变电站扩建 2 个 330kV 出线间隔，扩建后 330kV 出线 8 回，主变容量保持不变。

##### 6.1.2.1 类比对象选择

###### （1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定的变电站。

###### （2）类比对象的选择及可比性分析

本次类比选取文昌 330kV 变电站南侧 330kV 横文 I、II 线出线间隔位置的电磁影响类比文昌 330kV 变电站间隔扩建后的电磁影响，理由有以下两点：

①本项目文昌 330kV 变电站仅扩建 2 回 330kV 出线间隔，不新增主要电气设备等，间隔扩建后对文昌 330kV 变电站整体电磁影响较小，主要影响在扩建端（依据 HJ 24-2020 中“6.3.2 监测点位及布点方法”中有所体现）；②文昌 330kV 变电站南侧类比位置 330kV 出线 2 回，为同塔双回架设，文昌 330kV 变电站扩建端 330kV 出线为同塔双回，电磁影响极其相似。综上所述，文昌 330kV 变电站南侧 330kV 横文 I、II 线出线间隔位置电磁影响完全可以反映扩建端的电磁大小，故选用文昌 330kV 变电站南侧 330kV

横文 I、II 线出线间隔作为文昌 330kV 变电站间隔扩建端的环境影响分析类比对象是合适的。

### 6.1.2.2 类比监测情况

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 监测布点

监测布点见图 6.1-1。

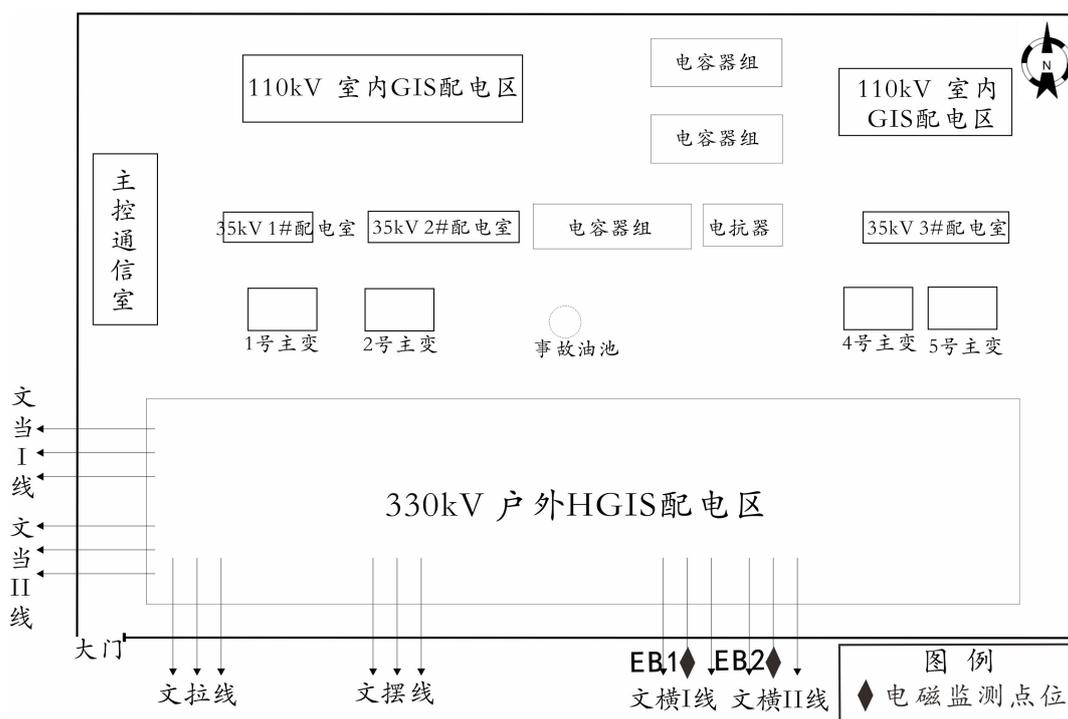


图 6.1-1 文昌 330kV 变电站南侧文横 I、II 线出线间隔监测布点示意图

(3) 监测单位、监测方法、监测仪器

① 监测单位

陕西宝隆检测技术咨询有限公司

② 监测方法

《交流输变电电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

③ 监测仪器

表 6.1-1 电磁环境监测仪器信息一览表

序	仪器名称及编号	技术指标	校准信息
1	电磁辐射分析仪 SEM-600/DC-03、 LF-01/GP-03	探头频率响应范围 1Hz~100kHz、 探头量程 0.01V/m~100kV/m、1nT~10mT	仪器校准日期：2024 年 7 月 30 日 校准证书编号：24J02X007725 校准单位：中国泰尔实验室

(4) 监测环境

监测期间环境条件见表 6.1-2。

表6.1-2 监测期间环境条件表

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%)
2025 年 3 月 8 日	晴	8.6°C~8.8°C	35.3%~35.8%

### (5) 监测工况

监测期间运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-3 监测期间运行工况表

主变/线路	编号	电压 (kV)	电流 (A)
文昌 330kV 变电站	1 号主变	355.43~355.92	346.48~349.18
	2 号主变	355.38~355.66	345.98~347.59
	4 号主变	354.38~355.12	87.38~94.86
	5 号主变	354.44~354.87	84.46~92.02
330kV 文横线	I 线	354.83~355.82	701.38~713.25
330kV 文横线	II 线	354.63~355.44	703.22~720.28

### 6.1.2.3 类比结果

#### 1、类比监测结果

文昌 330kV 变电站南侧 330kV 横文 I、II 线出线间隔电磁环境监测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 文昌 330kV 变电站南侧 330kV 横文 I、II 线出线间隔电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	文昌 330kV 变电站南侧文横 I 线出线间隔	875.40	0.8553
2	文昌 330kV 变电站南侧文横 II 线出线间隔	878.55	0.8984

#### 2、类比监测结果分析

由表 6.1-4 可知，文昌 330kV 变电站南侧 330kV 横文 I、II 线出线间隔工频电场强度监测值为 875.40~878.55V/m，工频磁感应强度监测值为 0.8553~0.8984μT，监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求。

由类比监测结果可以预测，文昌 330kV 变电站间隔扩建运行后，在变电站扩建间隔处围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4kV/m、100μT 公众曝露控制限值。

本期扩建的间隔对周围电磁环境的影响在可接受范围内。

### 6.1.3 输电线路电磁环境影响预测评价

#### 6.1.3.1 预测模型

本工程交流输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《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。

### 6.1.3.2 计算参数的选取

#### （1）导线型号

根据工程初步设计总说明书，工程 330kV 输电线路采用 4×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，四分裂，分裂间距 450mm。

#### （2）预测塔型选取

因交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度和工频磁感应强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。鉴于线路沿线采用多种塔型，且直线塔运用最多，故本次评价选择相间距离最大的直线塔进行预测。

#### （3）导线对地距离选取

根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，线路经过居民区时线路导线对地最小距离为 8.5m，线路经过非居民区时线路导线对地最小距离为 7.5m。因此，本次预测导线对地高度 8.5m（居民区）、7.5m（非居民区）距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度；同时分析 10kV/m 的非居民区、4kV/m 居民区的最低线高要求。

#### （4）预测电压及电流

预测电压为标称电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV，根据工程初步设计文件提供的设计参数，本工程导线工作电流为 890A，故本次预测计算电流取 890A。

### 6.1.3.3 计算情景的设立

榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路工程在钻越朔方~锦界 330kV 线路（同塔双回）时以 2 个并行单回路钻越，单回路总长度 0.6km，其余线路全线同塔双回路架设，且同塔双回路沿线有敏感点分布，因此对榆神清水热电~文昌 330kV I、II 同塔双回线路及并行单回路进行预测。

榆神清水热电~文昌 330kV I、II 回线路（同塔双回）工程在文昌 330kV 变电站进线段与 330kV 横文 I、II 线（同塔双回）并行，并行间距在 30m~100m 之间，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“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”，因此对该段并行线路进行预测分析。

综上，电磁环境影响预测设立2种预测情景，即：

情景1：榆神清水热电~文昌330kV I、II双回线路；

情景2：榆神清水热电~文昌330kV I、II双回线路与330kV 横文 I、II 双回线路并行；

情景3：榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行。

### 6.1.3.4 情景 1：榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路预测

#### 1、计算参数

本段选取塔型330-KC22S-ZC4。预测塔型图见图6.1-2，计算示意图见图6.1-3。预测计算参数见表6.1-5。

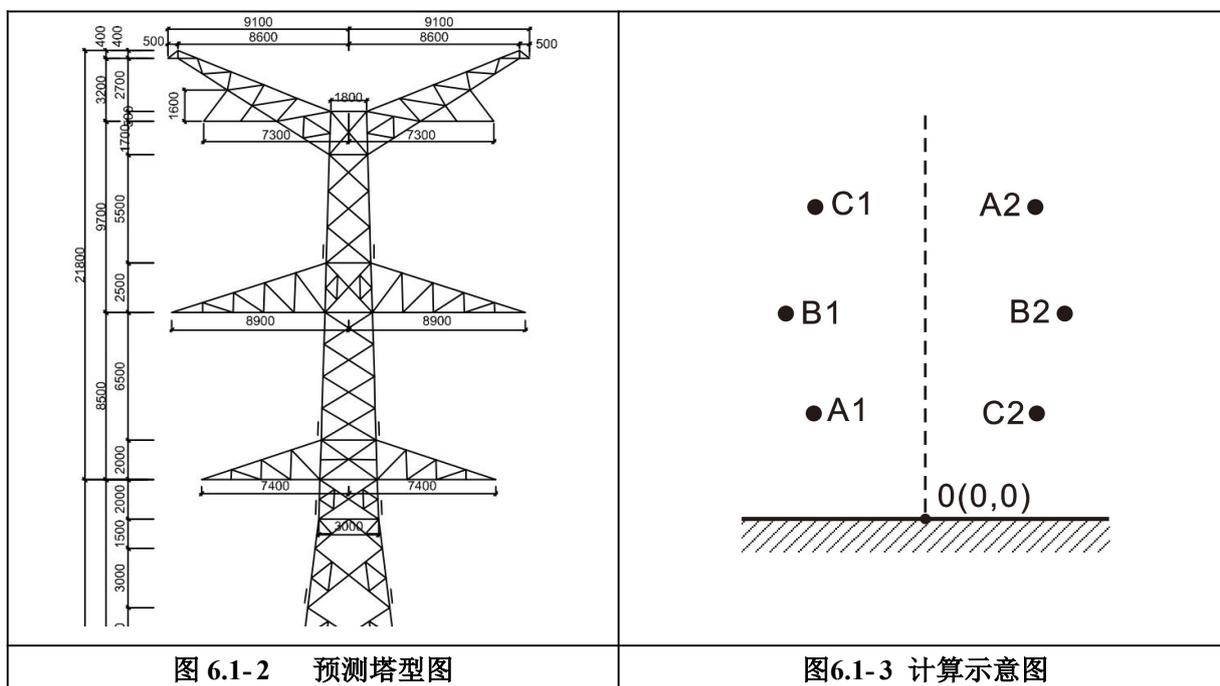


表6.1-5 榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路参数一览表

预测情景	双回路		
预测塔型	330-KC22S-ZC4		
导线型式	4×JL3/G1A-400/35		
子导线外径 (mm)	26.8		
分裂型式	4 分裂		
分裂间距 (mm)	450		
实导线半径 (mm)	13.41		
虚导线半径 (mm)	318.15		
计算电流 (A)	890		
预测电压 (kV)	346.5		
计算点位距地高度 (m)	1.5		
导线对地高度 (m)	7.5 (非居民区)	8.5 (居民区)	
各相坐标 (m)	A1 (x, y)	(-7.3, 7.5)	(-7.3, 8.5)
	B1 (x, y)	(-8.9, 16)	(-8.9, 17)

C1 (x, y)	(-7.4, 25.7)	(-7.4, 26.7)
A2 (x, y)	(7.4, 25.7)	(7.4, 26.7)
B2 (x, y)	(8.9, 16)	(8.9, 17)
C2 (x, y)	(7.3, 7.5)	(7.3, 8.5)

## 2、计算结果

### (1) 电磁场计算结果

工频电场计算结果统计见表6.1-6，工频磁场计算结果统计见表6.1-7，工频电场强度、工频磁感应强度计算结果趋势图见图6.1-4、图6.1-5。

表6.1-6 工频电场强度预测结果统计（情景1）

预测情景	榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路			
	7.5（非居民区）	7.7（工频电场强度小于10kV/m线高）	8.5（居民区）	12.9（工频电场强度小于4kV/m线高）
最大弧垂对地高度，m	1.5	1.5	1.5	1.5
边导线正投影处[1]，V/m	9744.65	9364.63	8039.33	3959.92
最大值，V/m	10313.38	9865.57	8366.26	3973.15
最大值点位置（与计算原点距离），m	7	7	8	8
最大值点位置（边导线距离），m	1.9	1.9	0.9	0.9
	内侧	内侧	内侧	内侧

注：[1]该情景所选塔型最大相间距为8.9m，预测水平步长为1m，因此边导线正投影处取9m（接近8.9m）处对应的值。

表6.1-7 工频磁感应强度预测结果统计（情景1）

预测情景	榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路			
	7.5（非居民区）	7.7（工频电场强度小于10kV/m线高）	8.5（居民区）	12.9（工频电场强度小于4kV/m线高）
最大弧垂对地高度，m	1.5	1.5	1.5	1.5
边导线正投影处[1]，μT	19.84	19.06	16.39	8.31
最大值，μT	21.56	20.67	17.61	8.64
最大值点位置（与计算原点距离），m	7	7	7	7
最大值点位置（边导线距离），m	1.9	1.9	1.9	1.9
	内侧	内侧	内侧	内侧

注：[1]该情景所选塔型最大相间距为8.9m，预测水平步长为1m，因此边导线正投影处取9m（接近8.9m）处对应的值。

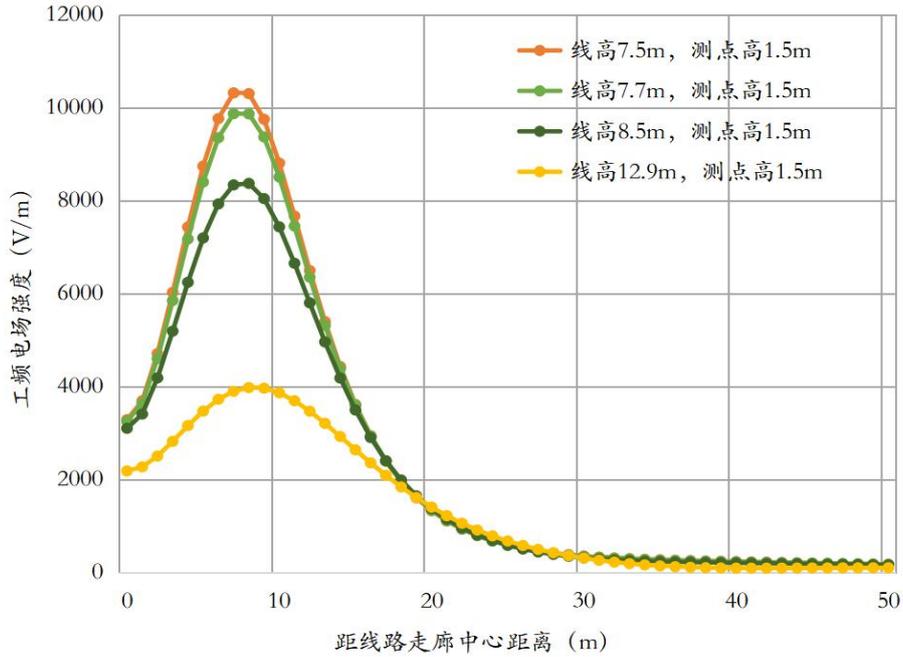


图6.1-4 电场强度计算结果趋势图

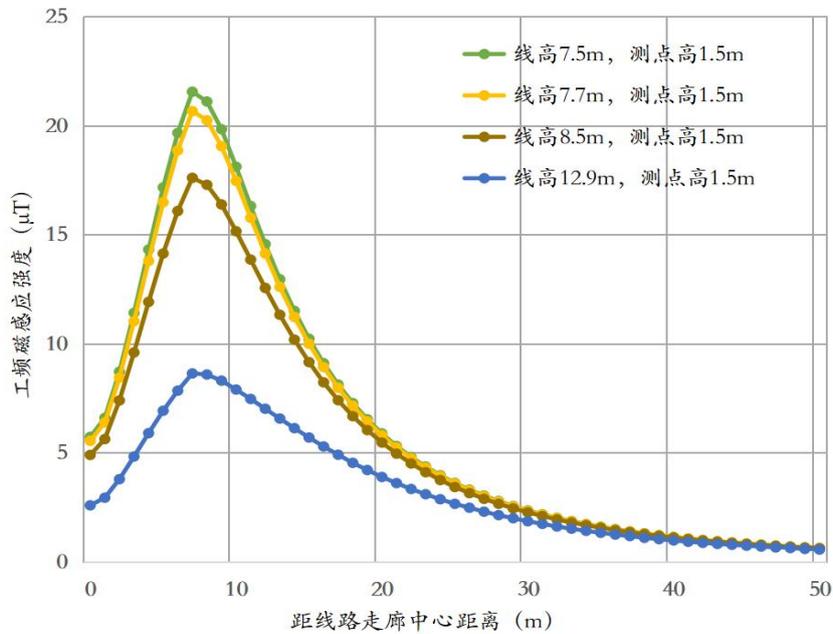


图6.1-5 磁场强度计算结果趋势图

根据预测，榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路在线高7.5m、预测点高度1.5m时，工频电场强度最大值超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）；在线高8.5m、预测点高度1.5m时，工频电场强度最大值超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值4000V/m的标准要求；抬高线高至7.7m可满足1.5m高处工频电场强度小于10kV/m要求；抬高线高至12.9m可满足1.5m高处工

频电场强度小于4000V/m 要求。

(2) 工频电场强度4000V/m 等值线

榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路在预测高度1.5m 时，电场强度4000V/m 的等值线预测结果见表6.1-8，等值线分布情况见图6.1-6。

表6.1-8 工频电场强度4000V/m 等值线预测结果（预测高度1.5m）

导线对地距离(m)	到线路中心的距离(m)	到边导线的距离(m)
7.5	14.5	5.6
8	14.4	5.5
8.5	14.3	5.4
9	14.1	5.2
9.5	13.8	4.9
10	13.5	4.6
10.5	13.2	4.3
11	12.7	3.8
11.5	12.2	3.3
12	11.5	2.6
12.5	10.4	1.5
12.9	0.0	/

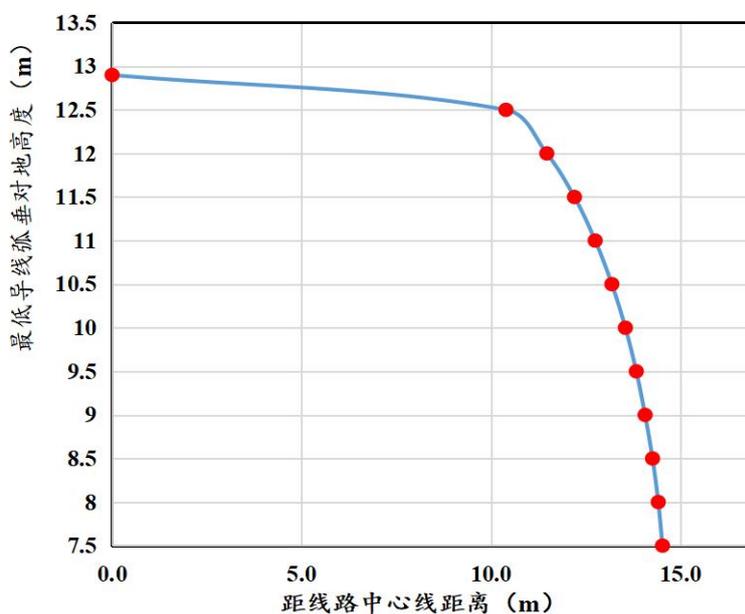


图6.1-6 电场强度4000V 等值线图

(3) 工频电场强度空间分布

榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路在线高12.9m 时，导线在地面投影的垂直方向上不同距离处，距地面不同高度处，电场强度空间分布图见图6.1-7。

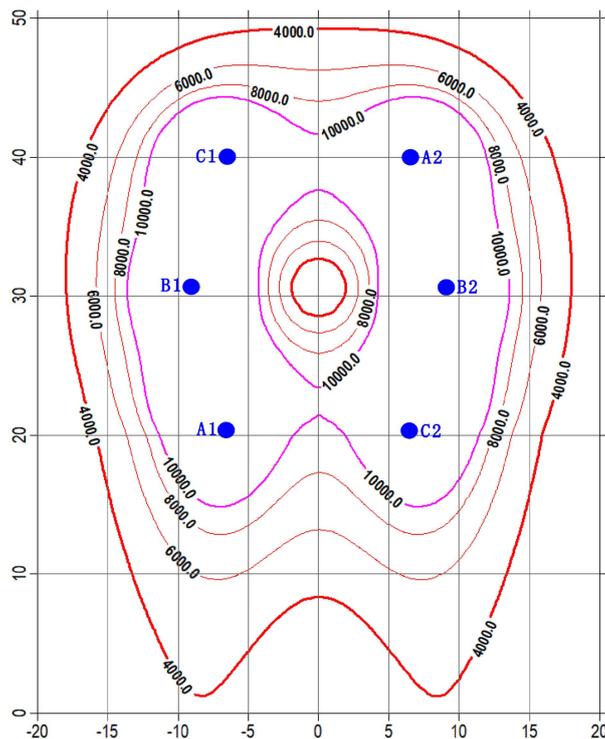


图 6.1-7 电场强度空间分布图（导线对地高度 12.9m）

#### （4）计算结果分析

##### ①经过居民区时的计算结果分析

从预测结果可以看出，在架空线路走廊内，地面1.5m 高处的工频电场强度随着导线距地面高度的增加而逐渐降低；当线高不变时，距离边导线投影越远工频电场强度越低，工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大。

在12.9m 线路高度的计算条件下，榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路地面1.5m 处工频电场强度预测最大值为3973.15V/m，工频磁感应强度最大值为8.64 $\mu$ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和100 $\mu$ T 的标准要求。

##### ②经过非居民区时的计算结果分析

根据计算，导线距离地面7.7m时，榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路地面1.5m 处工频电场强度最大值为9865.57V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。

##### ③小结

根据预测结果，本环评建议榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路经过非居民区时保证线高在7.7m 以上，经过居民区时保证线高在12.9m 以上，线下电磁场可满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

### 6.1.3.5 情景 2：榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路与 330kV 横文 I、II 双回线路并行段预测

#### 1、计算参数

榆神清水热电~文昌330kV I、II双回线路选取塔型330-KC22S-ZC4，线路高度选择预测的最低线高；330kV 横文 I、II 双回线路按该段实际塔型及线高进行预测，并行间距选择最近间距30m。预测塔型图见图6.1-8及图6.1-9，计算示意图见图6.1-10，预测计算参数见表6.1-9。

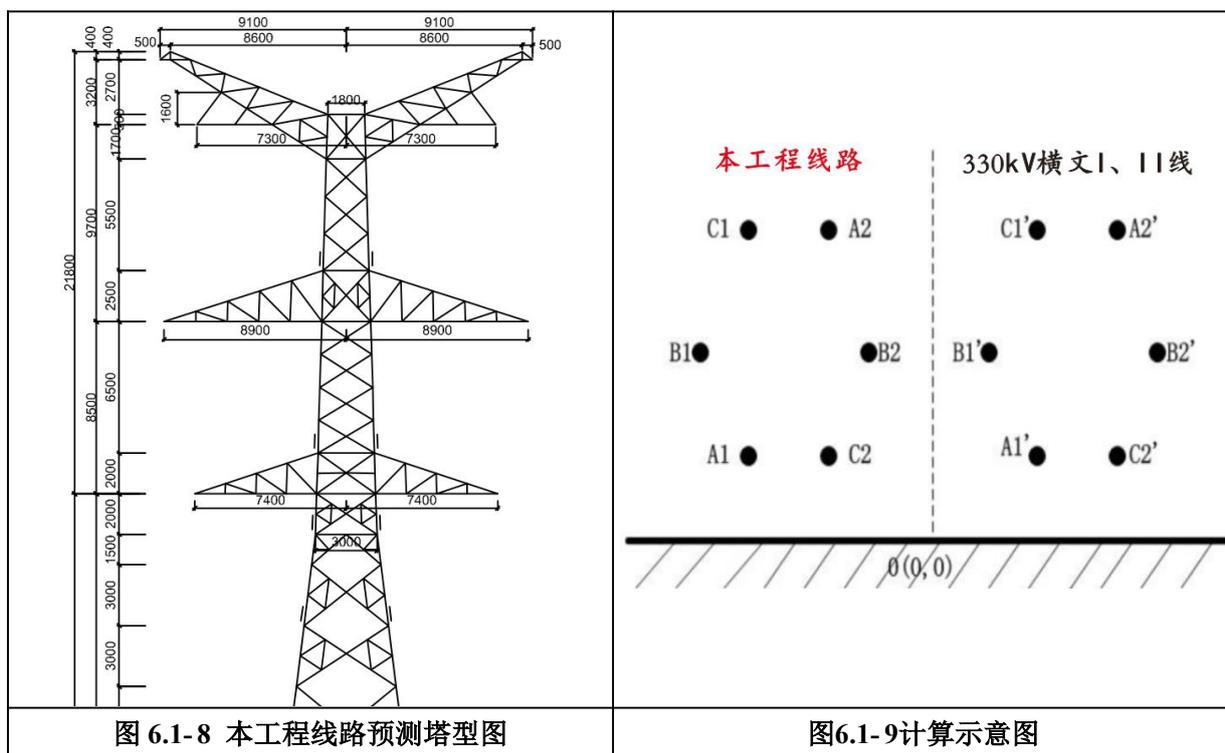


图 6.1-8 本工程线路预测塔型图

图6.1-9计算示意图

表6.1-9 清水热电~文昌 330kV I、II线与330kV 横文 I、II 线参数一览表

预测情景	清水热电~文昌 330kVI、II线与 330kV 横文 I、II 双回线并行段	
	清水热电~文昌 330kVI、II线	330kV 横文 I、II 线
并行间距	30m	
塔型	330-KC22S-ZC4	实际塔型
导线型式	4×JL3/G1A-400/35	4×JL/G1A-400/35
子导线外径 (mm)	26.8	26.8
分裂型式	4 分裂	4 分裂
分裂间距 (mm)	450	450
实导线半径 (mm)	13.41	13.41
虚导线半径 (mm)	318.15	318.15
计算电流 (A)	890	888
预测电压 (kV)	346.5	346.5

计算点位距地高度 (m)	1.5	1.5
导线对地高度 (m)	7.5 (非居民区)	
各相坐标 (m)		
清水热电 ~文昌 330kV I、II 线	A1 (x, y)	(-22.3, 7.5)
	B1 (x, y)	(-23.9, 16)
	C1 (x, y)	(-22.4, 25.7)
	A2 (x, y)	(-7.6, 25.7)
	B2 (x, y)	(-6.1, 16)
	C2 (x, y)	(-7.7, 7.5)
330kV 横 文 I、II 线	A1' (x, y)	(7.8, 7.5)
	B1' (x, y)	(6.3, 16)
	C1' (x, y)	(7.9, 25.7)
	A2' (x, y)	(22.1, 25.7)
	B2' (x, y)	(23.7, 16)
	C2' (x, y)	(22.2, 7.5)

## 2、计算结果及分析

榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路与330kV 横文 I、II 双回线路并行段无居民点分布，仅预测线下电场强度满足10kV/m 的最低线高。根据预测，榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路在线高7.5m 时（非居民区），地面高度1.5m 处，工频电场强度最大值超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中非居民区10kV/m 的控制限值；抬高线高至7.7m、预测点高度1.5m 时，并行段工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。

线高7.5m、7.7m 工频电场计算结果见表6.1- 10，工频磁场计算结果见表6.1- 11，工频电场强度、工频磁感应强度计算结果趋势图见图6.1- 10、图6.1- 11。

**表6.1-10 工频电场强度预测结果统计（情景2）**

预测情景	榆神清水热电~文昌 330kV I、II线路与 330kV 横文 I、II 双回线路并行段	
最大弧垂对地高度, m	7.5m (非居民区)	7.7m (工频电场强度小于 10kV/m 线高)
预测高度, m	1.5	1.5
边导线正投影处, V/m	9723.71 (外侧边导线)	9344.79 (外侧边导线)
	9009.13 (内侧边导线)	8614.19 (内侧边导线)
最大值, V/m	10294.23	9846.83
最大值点位置 (与计算原点距离), m	±22	±22
最大值点位置 (边导线距离), m	15.9 (内侧边导线)	15.9 (内侧边导线)
	0.9 (外侧边导线)	0.9 (外侧边导线)

**表6.1-11 工频磁感应强度预测结果统计（情景2）**

预测情景	榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路与 330kV 横文 I、II 双回线路并行段
------	-------------------------------------------------

最大弧垂对地高度, m	7.5m (非居民区)	7.7m (工频电场强度小于 10kV/m 线高)
预测高度, m	1.5	1.5
边导线正投影处, $\mu\text{T}$	19.28 (外侧边导线)	18.50 (外侧边导线)
	19.17 (内侧边导线)	18.43 (内侧边导线)
最大值, $\mu\text{T}$	22.31	21.40
最大值点位置 (与计算原点距离), m	$\pm 8$	$\pm 8$
最大值点位置 (边导线距离), m	0.9 (内侧边导线)	0.9 (内侧边导线)
	15.9 (外侧边导线)	15.9 (外侧边导线)

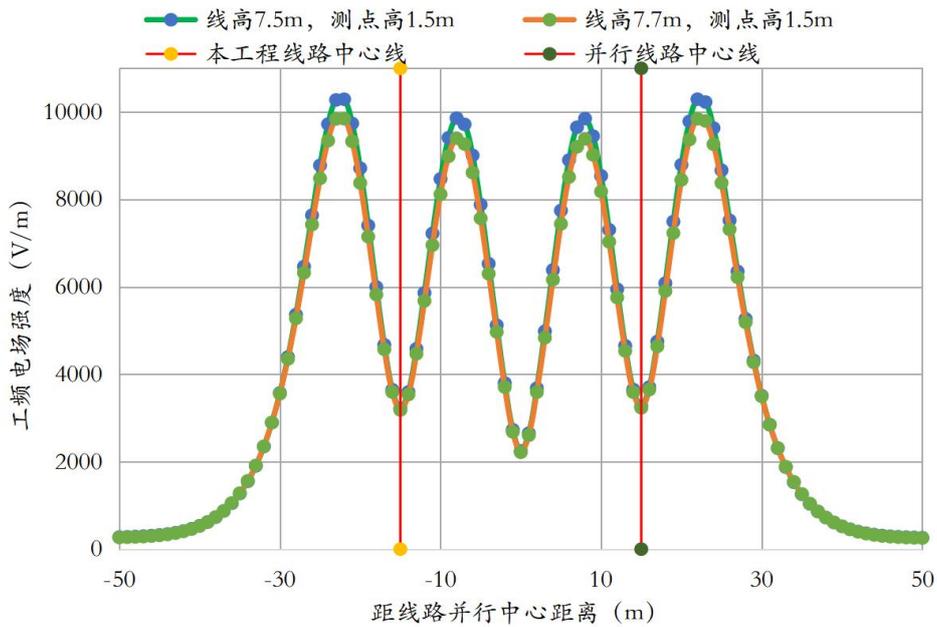


图 6.1-10 电场强度计算结果趋势图

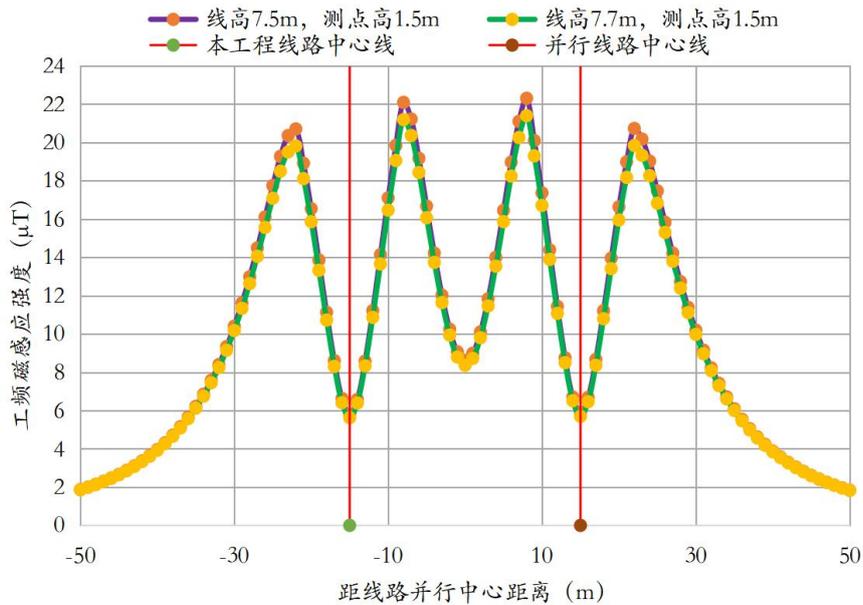


图 6.1-11 磁场强度计算结果趋势图

### 6.1.3.6 情景 3：榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行

#### 1、计算参数

本段选取塔型330-KC22D-JBZ。预测塔型图见图6.1-12，计算示意图见图6.1-13。

预测计算参数见表6.1-12。

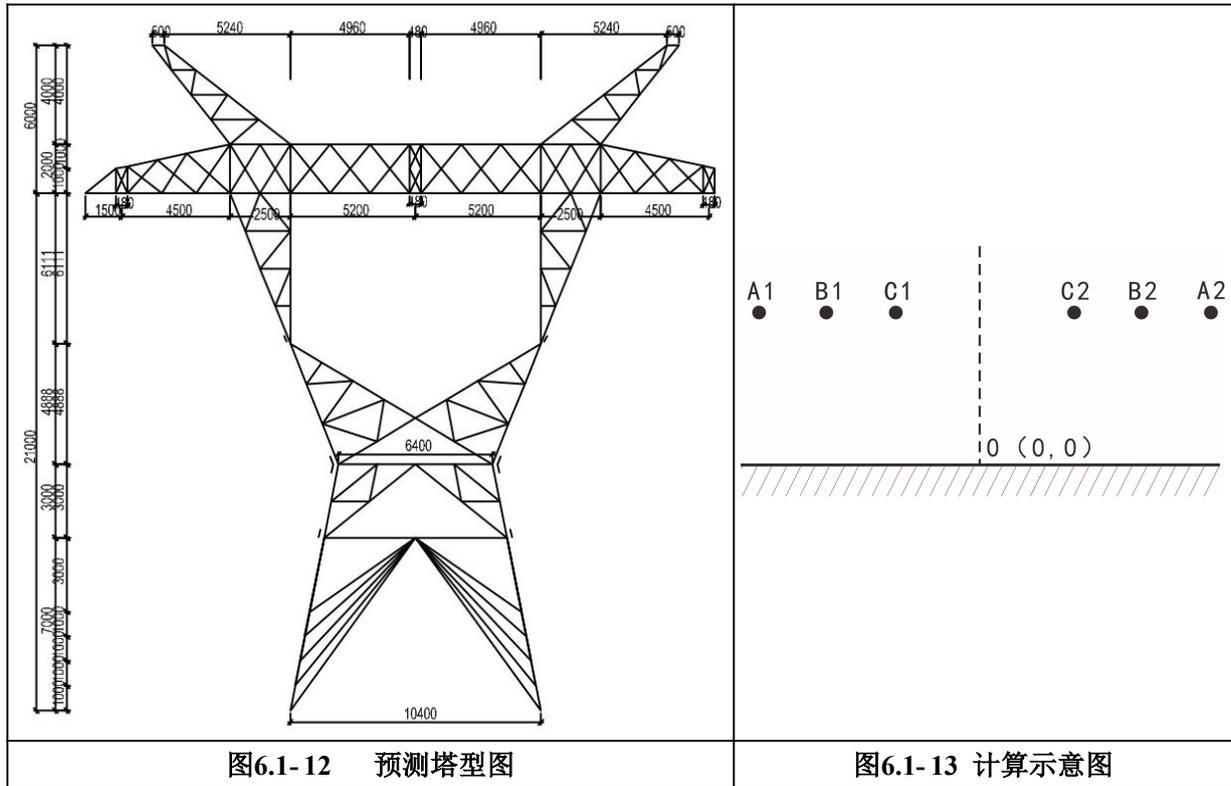


表6.1-12 榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行参数一览表

预测情景	榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行	
	清水热电~文昌 330kV I线	清水热电~文昌 330kV II线
并行间距	26m	
塔型	330-KC22D-JBZ	
导线型式	4×JL3/G1A-400/35	
子导线外径 (mm)	26.8	
分裂型式	4 分裂	
分裂间距 (mm)	450	
实导线半径 (mm)	13.41	
虚导线半径 (mm)	318.15	
计算电流 (A)	890	
预测电压 (kV)	346.5	
计算点位距地高度 (m)	1.5	
导线对地高度 (m)	7.5 (非居民区)	
各相坐标 (m)		
清水热电 ~文昌	A1 (x, y)	(-37.4, 7.5)
	B1 (x, y)	(-24.2, 7.5)

330kV I线	C1 (x, y)	(-13, 7.5)
清水热电 ~文昌 330kV II 线	A2 (x, y)	(37.4, 7.5)
	B2 (x, y)	(24.2, 7.5)
	C2 (x, y)	(13, 7.5)

## 2、计算结果及分析

### (1) 电磁场计算结果

榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行段无居民点分布，仅预测线下电场强度满足10kV/m的最低线高。根据预测，榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路在线高7.5m，预测点高度1.5m时，工频电场强度最大值超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）；抬高线高至8.5m，可满足1.5m高处工频电场强度小于10kV/m要求。

工频电场计算结果统计见表6.1-13，工频磁场计算结果统计见表6.1-14，工频电场强度、工频磁感应强度计算结果趋势图见图6.1-14、图6.1-15。

表6.1-13 工频电场强度预测结果统计（情景3）

预测情景	榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行	
最大弧垂对地高度, m	7.5m（非居民区）	8.5m（工频电场强度小于10kV/m线高）
预测高度, m	1.5	1.5
边导线正投影处, V/m	11632.09（外侧边导线）	9603.73（外侧边导线）
	11811.43（内侧边导线）	9811.59（内侧边导线）
最大值, V/m	11811.43	9892.79
最大值点位置（与计算原点距离）, m	±13	±12
最大值点位置（边导线距离）, m	0（内侧边导线）	1（内侧边导线）
	24.4（外侧边导线）	25.4（外侧边导线）

表6.1-14 工频磁感应强度预测结果统计（情景3）

预测情景	榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行	
最大弧垂对地高度, m	7.5m（非居民区）	8.5m（工频电场强度小于10kV/m线高）
预测高度, m	1.5	1.5
边导线正投影处, μT	27.42（外侧边导线）	23.14（外侧边导线）
	28.36（内侧边导线）	23.99（内侧边导线）
最大值, μT	28.36	23.99
最大值点位置（与计算原点距离）, m	±13	±13
最大值点位置（边导线距离）, m	0（内侧边导线）	0（内侧边导线）
	24.4（外侧边导线）	24.4（外侧边导线）

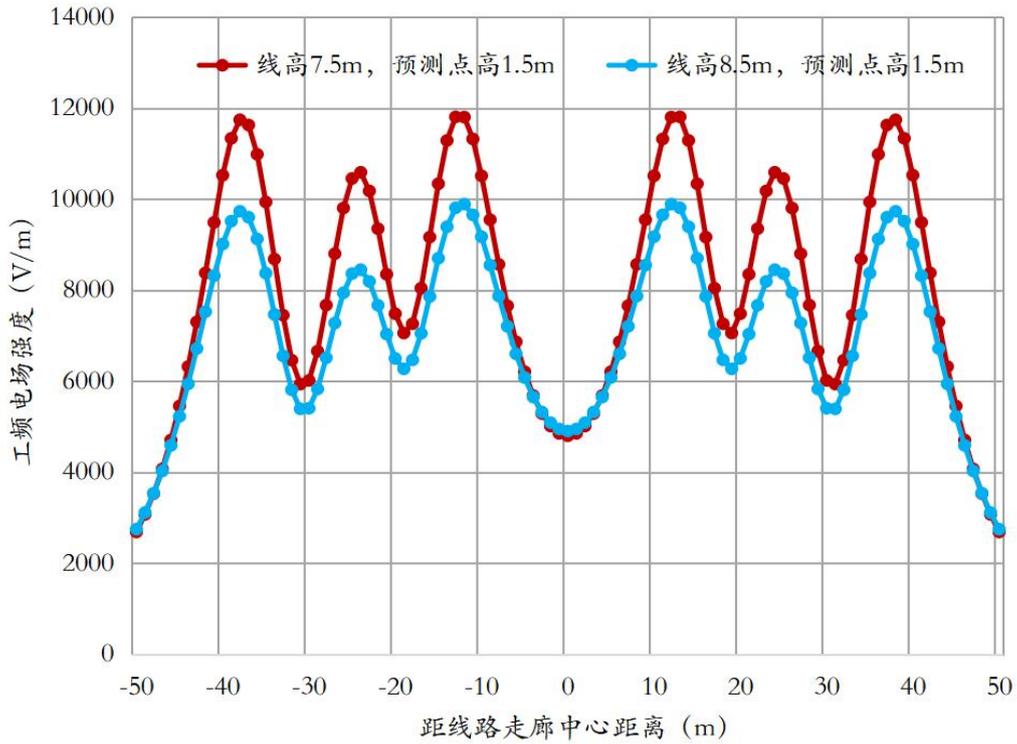


图 6.1-14 电场强度计算结果趋势图

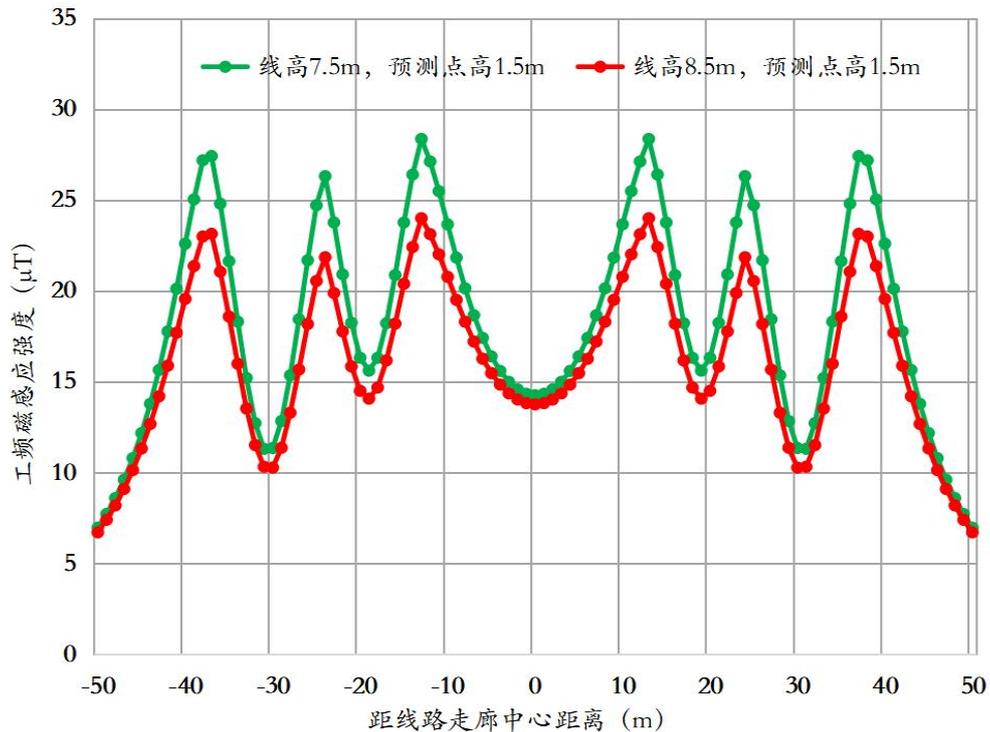


图 6.1-15 电场强度计算结果趋势图

#### 6.1.4 与已有 220kV 及 110kV 线路并行段电磁影响分析

本工程榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路与已有 110kV 飞跃线、220kV 川有 I、II 线及 330kV 横文 I、II 线并行，并行段无电磁环境敏感目标。

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定, 110kV 交流输电线路导线并行线路最小水平距离为 5.0m, 220kV 交流输电线路导线并行线路最小水平距离为 7.0m, 330kV 交流输电线路导线并行线路最小水平距离为 9.0m。根据初步设计文件、线路路径图, 本工程线路与已有 110kV 飞跃线路最小水平并行距离为 32m, 与 220kV 川有 I、II 线最小水平并行距离为 40m, 满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中规定的电力线路与并行线路最小水平距离。根据 6.1.3.5 情景 2 模式预测结果可以看出, 330kV 并行段工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求(10kV/m), 由此可以分析, 本项目与 220kV 及 110kV 线路并行段电磁影响均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求(10kV/m)。

综合以上分析, 本工程线路建成后与并行线路对周围的电磁环境影响较小。

## 6.1.5 与已有输电线路交叉跨越电磁影响分析

### 6.1.5.1 本工程线路钻越朔方~锦界 330kV 线路影响分析

本工程榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路以 2 个单回路钻越朔方~锦界 330kV 线路(同塔双回) 1 次。依据 HJ24-2020 的要求, 330kV 及以上电压等级的输电线路工程出现交叉跨越时, 可采用模式预测或类比监测的方法。因交叉跨越输电线路电磁影响目前尚没有推荐的计算模式进行预测, 故本次评价采用类比监测的方法进行评价。

#### (1) 类比对象选择及可行性分析

依据本项目拟建线路及跨越线路的电压等级、导线型号、架线形式等参数, 本次选取 330kV 信上 I、II 线跨越 330kV 东咸 I 线处进行类比监测。监测单位为陕西宝隆检测技术咨询有限公司, 类比监测数据来自《330kV 信上 I、II 线跨越 330kV 东咸 I 线环境现状展开监测报告》(宝隆监(辐)字〔2022〕第 036 号), 类比条件见表 6.1-15。

表 6.1-15 线路类比工程与评价工程对比表

项目	类比的交叉跨越线路		评价工程		可类比性
	钻越线路	330kV 东咸 I 线	本工程线路	钻越线路	
	330kV 信上 I、II 线			朔方~锦界 330kV 线路	
电压等级	330kV	330kV	330kV	330kV	相同
架线型式	双回架空	单回架空	单回架空	双回架空	相同

导线型号	JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线	JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	相同
分裂数	4	4	4	4	相同
线高	28m	8m	7.7m (环评计算最低线高)	30m	相似
地形条件及周边环境	平坦开阔		平坦开阔		相近
所在区域	西安市蓝田县		榆林市神木市		/

交叉跨越处主要以下方输电线路电磁影响为主,根据表 6.1-15 的类比条件分析可知,本项目单回线路钻越朔方~锦界 330kV 同塔双回线路与类比的 330kV 东咸 I 线钻越 330kV 信上 I、II 线电压等级、架线形式、导线型号、导线分裂数与评价工程相同,类比的 330kV 东咸 I 线钻越 330kV 信上 I、II 线高差与本工程线路钻越朔方~锦界 330kV 线路高差相似,因此,本工程线路钻越朔方~锦界 330kV 同塔双回线路处的电磁影响与类比线路的电磁影响相当,类比可行。

### (2) 监测方法及监测布点

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013)中的方法进行监测。对于交叉跨越的输电线路监测路径选择,以导线交叉跨越处中心线地面投影交叉处为起点,沿较小夹角及较大夹角的中心线分别展开监测。监测位置位于 330kV 信上 I、II 线 153#~154#塔和 330kV 东咸 I 线 71#~72#塔交叉跨越处,见图 6.1-16。

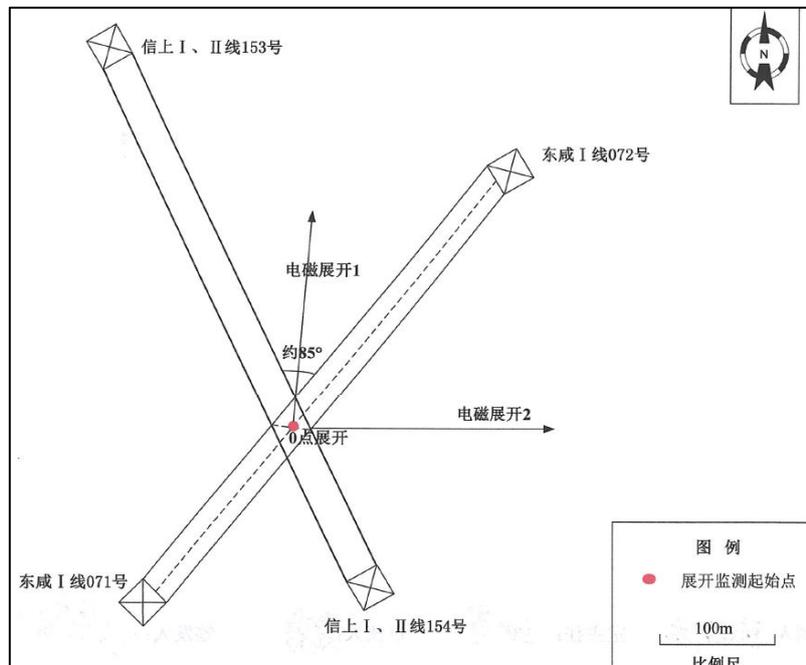


图 6.1-16 交叉跨越线路类比监测示意图

### (3) 监测仪器、监测时间、气象条件

#### ① 监测仪器

监测仪器见表 6.1-16。

表 6.1-16 工频电磁场监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪（电磁场探头）	
仪器型号	SEM-600/LF-01、DC-04/GP-04	
仪器范围	0.01V/m-100kV/m（电场）	1nT-10mT（磁场）
仪器校准日期	2022年7月29日	
仪器校准有效期至	2023年7月28日	
校准证书编号	J22X06097	
校准单位	中国泰尔实验室	

②监测时间和气象条件

监测时间及气象条件见表 6.1-17。

表 6.1-17 类比交叉跨越线路监测时间及环境条件

监测项目	监测时间	天气状况	温度（℃）	相对湿度（%）
330kV 信上 I、II 线跨越东咸 I 线处	2022年11月15日	晴	10.2~13.5	63.5~67.4%

(4) 运行工况

类比监测期间，线路运行工况见表 6.1-18。

表 6.1-18 类比交叉跨越各线路运行工况

监测项目	U 电压 (kV)	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
330kV 信上 I 线	345.2~345.7	327.1~340.8	203.3~219.6	-65.6~-52.4
330kV 信上 II 线	345.6~346.5	318.1~337.8	202.1~217.7	-64.4~-53.5
330kV 东咸 I 线	335.7~342.5	185.3~206.2	111.7~119.8	-48.7~-34.6

(5) 类比监测结果及分析

类比监测结果见表 6.1-19。

表 6.1-19 工频电磁场类比监测结果

序号	点位描述 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
沿信上 I、II 线跨越东咸 I 线交点向北展开，具体见监测点位图（电磁展开 1）			
1	330kV 信上 I、II 线跨越 330kV 东咸 I 线交点 0m 处	429.4	1.572
2	1	476.5	1.659
3	2	602.9	1.678
4	3	699.0	1.732
5	4	745.8	1.845
6	5	996.3	1.857
7	6	1457.4	1.825
8	7	1656.0	1.811
9	8	1729.2	1.836
10	9	1783.0	1.786
11	10	1952.2	1.607
12	11	1532.4	1.472
13	12	1282.2	1.343

序号	点位描述 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
14	13	777.8	1.240
15	14	493.8	1.110
16	15	500.8	0.901
17	20	481.5	0.758
18	25	445.0	0.545
19	30	245.7	0.444
20	35	225.8	0.382
21	40	214.5	0.380
22	45	156.3	0.264
23	50	107.8	0.186
沿信上I、II线跨越东咸I线交点向东展开, 具体见监测点位图 (电磁展开 2)			
1	信上I、II线跨越东咸I线交点 0m 处	410.6	1.711
2	1	449.3	1.741
3	2	434.3	1.752
4	3	532.9	1.731
5	4	416.4	1.704
6	5	797.9	1.655
7	6	985.7	1.546
8	7	978.4	1.448
9	12	854.7	1.366
10	17	614.1	1.323
11	22	344.0	1.218
12	27	283.7	1.018
13	32	296.4	0.901
14	37	112.0	0.636
执行标准		10000	100

从监测结果可以看出：类比输电线路交叉跨越时，由夹角较小处展开，中心线地面投影交叉处的工频电场强度为 429.4V/m，至距中心线地面投影交叉 10m 处增大到最大值，工频电场强度为 1952.2V/m，随着与交叉处距离的增大，工频电场强度开始衰减，距交叉中心约 50m 处衰减至 107.8V/m；由夹角较大处展开，中心线地面投影交叉处的工频电场强度为 410.6V/m，至距中心线地面投影交叉 6m 处增大到最大值，工频电场强度为 985.7V/m，随着与交叉处距离的增大，工频电场强度开始衰减，距交叉中心约 37m 处衰减至 112.0V/m。

由夹角较小处展开，距中心线地面投影交叉处 0m 至 50m 处，工频磁感应强度测值范围为 0.186~1.857 $\mu\text{T}$ ，由夹角较大处展开，距中心线地面投影交叉处 0m 至 37m 处，工频磁感应强度测值范围为 0.636~1.752 $\mu\text{T}$ 。

以上类比监测数据符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 10kV/m，

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推断，本工程输电线路交叉跨越处的工频电场强度和工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值要求。本工程交叉跨越处无电磁环境敏感目标，根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，330kV 交流输电线路跨越 330kV 电力线最小垂直距离为 5m，本工程跨越处线路之间的垂直距离均满足要求，因此本工程建成投运后，交叉跨越处电磁影响较小。

#### 6.1.5.2 本工程线路跨越 220kV 及以下线路电磁影响分析

本工程榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路跨越 110kV 联沟线、110kV 当兴线、110kV 顺沟 T 线、110kV 叠顺 T 线、110kV 飞跃线、220kV 川有 I、II 线、110kV 三一风电机送出线路、110kV 柴兰线、220kV 有云线、在建 220kV 有色改接 I、II 线。线路相互交叉跨越处多位于峁、梁等地貌处，无电磁环境敏感目标。

线路在设计 and 施工时应严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，在交叉跨越处留有足够的净空距离，尽量选择在档距中央跨越，以使塔基远离被跨越对象的设施安全，交叉跨越处无环境敏感目标，不存在对敏感目标的交叉综合影响。依据前文线路电磁环境影响预测可知，线路高度越高，线下工频电磁场值越小，电力线路交叉跨越处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关控制限值要求。

因不同输电线路产生的工频电磁场重叠区会产生电磁场畸变，综合工频电磁场有重叠增大区域也有重叠减小区域。在电磁场能量不损失的情况下，即认定本工程输电线路与已有输电线路工频电磁场叠加增大，跨越处线下亦不会超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关控制限值要求。

#### 6.1.6 输电线路敏感目标处电磁环境影响分析

本工程线路敏感目标位于榆神清水热电~文昌 330kV I、II 同塔双回线路段，根据前文，经过居民区的线路在 1.5m 高度预测点最低线高警戒值，同时考虑塔基与敏感点的地形高差，本环评对敏感目标处电磁影响进行预测，计算对地高度 1.5m 及 4.5m 处的电场强度和磁感应强度，计算结果见表 6.1-20。

表 6.1-20 环境敏感目标电磁环境影响预测值一览表

序号	保护目标名称	预测高度 (m)	预测塔型	计算参数				电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
				架线方式	与计算中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	塔基与敏感点高差(m)		
1	刘家湾村住户	1.5	330-KC2 2S-ZC4	同塔双回	13.9	12.9+50	50	164.95	0.2148
		4.5						167.15	0.2438
2	曹小沟村住户	1.5		同塔双回	13.9	12.9+24	24	375.47	0.8572
3	窑则村住户	1.5		同塔双回	38.9	12.9+20	20	158.15	0.4902
		4.5						160.20	0.5520

根据预测结果,本项目敏感目标在人群可到达的地面及屋顶处工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准要求。

### 6.1.7 电磁环境影响分析结论

#### (1) 文昌 330kV 变电站间隔扩建工程

文昌 330kV 变电站扩建 2 个 330kV 出线间隔,扩建后 330kV 出线 8 回,本次类比选取文昌 330kV 变电站南侧 330kV 横文 I、II 线出线间隔位置的电磁影响类比文昌 330kV 变电站间隔扩建后的电磁影响,由类比监测结果可以预测,文昌 330kV 变电站间隔扩建运行后,在变电站扩建间隔处围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4kV/m、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值。

#### (2) 榆神清水热电~文昌 330kV I、II 同塔双回线路

线路经过居民区时,在 12.9m 线路高度的计算条件下,榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路地面 1.5m 处工频电场强度预测最大值为 3973.15V/m,工频磁感应强度最大值为 8.64 $\mu$ T,工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准要求;经过非居民区时,导线抬高至距离地面 7.7m 时,榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路下工频电场强度最大值为 9865.57V/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求(10kV/m)。

#### (3) 榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路与 330kV 横文 I、II 双回线路并行

根据预测,榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路在线高 7.7m,预测点高度 1.5m 时,并行段工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求(10kV/m)。

#### (4) 榆神清水热电~文昌 330kV I、II单回线路并行

根据预测结果，在线高 5.5m，预测点高度 1.5m 时，工频电场强度最大值可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）。

#### (5) 与已有输电线路交叉跨越

经类比分析，本工程输电线路交叉跨越处的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中，关于“架空输电线路下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、道路等场所的电场强度限值要求（10kV/m）”，工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 的标准要求。

#### (6) 目敏感目标

根据预测结果，本项目敏感目标在人群可到达的地面及屋顶处工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准要求。

## 6.2 声环境影响预测与评价

据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）的有关规定，各项工程运行期声环境影响预测评价方法如下：

(1) 文昌 330kV 变电站间隔扩建工程：间隔扩建工程由于不新增主变、高压电抗器等源强设备，采用定性分析的方法进行评价。

(2) 输电线路工程：采用类比分析的方法进行预测评价。

### 6.2.1 文昌 330kV 变电站间隔扩建工程噪声评价

变电站内的噪声源主要有主变压器、电抗器等大型声源设备，其运行期噪声也来源于这些声源设备。本次文昌 330kV 变电站仅在原有站区预留空地扩建 2 处出线间隔，不新征地，不增加主变压器、电抗器等声源设备，因此对厂界噪声贡献值较小。本次环评在文昌 330kV 变电站厂界 330kV 间隔扩建处进行了现状噪声监测，根据监测结果，昼间监测值为 43dB(A)，夜间监测值为 42dB(A)，监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

由此可预测，本期间隔扩建工程投运后，间隔扩建处厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

## 6.2.2 输电线路噪声环境影响评价

本工程新建 330kV 输电线路噪声预测采取规模相同且已正常运行的输电线路进行噪声类比监测的方法来分析输电线路产生的噪声对周围环境的影响。

### (1) 类比对象

为了对该工程 330kV 输电线路产生的噪声值有更直观的数据了解，同塔双回线路选用 330kV 大池I、II线作为本工程输电线路噪声类比对象。类比监测数据来自《330kV 大池 I、II 线环境现状监测报告》（宝隆监（辐、声）字（2021）第 032 号），监测单位为陕西宝隆检测技术咨询服务股份有限公司。

类比对象参数分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 双回架空线路类比对象选择条件分析表

项目	类比线路	本工程线路	备注
线路名称	330kV 大池I、II线	榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路	/
架线形式	同塔双回架空	同塔双回架空	相同
电压等级	330kV	330kV	相同
导线型号	LGJ-400/35 钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	相同，LGJ 与 JL/G1A 为同种导线的两种表达方式
分裂数	4	4	相同
分裂间距	450mm	450mm	相同
架设高度	14.3m	12.9m（环评要求过居民区最低线高）	相近
周边地形	平地	平地	相近
所在区域	西安	榆林	不同

由上表可知，本工程榆神清水热电~文昌 330kV I、II双回线路与 330kV 大池I、II线电压等级、架线方式、导线型号、分裂数、分裂间距均相同，架设高度相近，因此选用 330kV 大池I、II线作为本项目 330kV 双回架空线路类比对象是合适的。

### (2) 监测时间及监测单位

监测时间：2021 年 10 月 8 日

监测单位：陕西宝隆检测技术咨询服务股份有限公司

### (3) 监测方法及监测布点

噪声监测采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的方法，选择输电线路档距中央弧垂最低处，沿线路中心线垂直方向向外断面展开监测，监测点间距 5m，探头距地面 1.2m 高，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。本次监测在 330kV 大池I、II线 04#~05#塔之间的线路向北展开，监测布点见图 6.2-1。

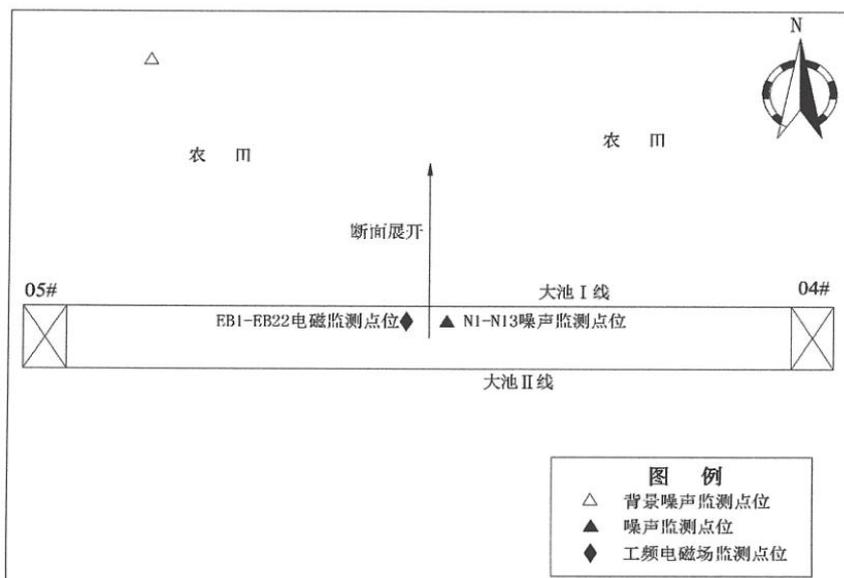


图 6.2-1 330kV 大池 I、II 线 4#~5#塔衰减监测断面

(4) 监测工况及气象条件

监测期间工况及气象条件见表 6.2-2。

表 6.2-2 监测工况参数及气象条件

工况参数				
类别	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
大池 I 线	355	492	28	3.5
大池 II 线	355	490	26.5	2.3
气象参数				
项目	天气	温度范围	相对湿度	风速
数值	多云	18.4°C~20.5°C	72.6%~75.5%	0.6~1.0m/s

(5) 监测仪器

表 6.2-3 噪声监测仪器

类别	检测仪器/编号	检测范围	校准有效期	校准单位
噪声	AWA6228+/ZS-02	19~131dB (A)	2022 年 6 月 21 日	陕西省计量科学研究院

(6) 监测结果及分析

330kV 大池 I、II 线 4#~5#塔噪声衰减断面监测结果见表 6.2-4。该监测值已扣除线路背景噪声值，为线路噪声贡献值。

表 6.2-4 330kV 大池 I、II 线噪声断面展开监测结果 (单位: dB(A))

监测位置距中心线投影距离 (m)	监测值 (Leq)	备注
0	39.8	已扣除线路背景噪声值，为线路噪声贡献值
5	39.7	
10	39.5	
15	39.2	
20	39.0	

监测位置距中心线投影距离 (m)	监测值 (Leq)	备注
25	38.9	
30	38.8	
35	38.5	
40	38.4	
45	38.1	
50	36.9	
55	36.7	
60	36.6	

根据表 6.2-4 可知, 330kV 大池 I、II 线正常运行条件下, 线路噪声贡献值最大约为 39.8dB (A), 位于线路中心垂直投影处, 随着监测点距线路中心距离的增加, 线路噪声贡献值逐渐减小, 距线路中心约 60m 处, 贡献值衰减至 36.6dB (A)。由类比线路噪声贡献值断面展开监测结果可以看出, 输电线路下噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值要求。

本工程输电线路电压等级为 330kV, 交流输电线路噪声水平与其运行电压等级有关, 电压等级越高, 噪声越大, 因此类比线路 330kV 大池 I、II 线噪声断面展开贡献值为 36.6~39.8dB (A) 是合理的, 可以预测本工程输电线路投入运行后, 输电线路对周围声环境影响很小, 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

### 6.2.3 输电线路敏感目标处声环境影响分析

本次将类比监测值(已扣除线路背景值, 为贡献值)作为本次保护目标处预测贡献值计算线路沿线环境保护目标处声环境情况, 输电线路对各环境保护目标噪声贡献值与现状值叠加得到预测值, 噪声预测值 (Leq) 计算公式为:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:  $L_{eq}$ —预测点的噪声预测值, dB;

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

$L_{eqb}$ —预测点的背景噪声值, dB。

预测结果下表 6.2-5。

表 6.2-5 输电线路沿线环境保护目标噪声预测结果 (单位: dB (A))

序号	环境保护目标	与线路关系 距边导线距离	经过环境保护目 标处线路类型	现状值		贡献值	预测值		较现状增量	
				昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	刘家湾村住户	东北侧约 5m	同塔双回架空线	41	40	39.2	43.2	42.6	2.2	2.6
2	曹小沟村住户	南约 5m	同塔双回架空线	39	38	39.2	42.1	41.7	3.1	3.7
3	窑则村住户	东北约 30m	同塔双回架空线	38	37	38.4	41.2	40.8	3.2	3.8

由上表可知，输电线路沿线环境保护目标声环境预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

### 6.2.4 声环境评价结论

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明，本工程新建线路建成后不同距离产生的噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准的要求。

输电线路沿线声环境敏感目标处的噪声预测值为昼间 41.2~43.2dB（A），夜间噪声预测值为 40.8~42.6dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准中昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的标准限值。

文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程不新增高噪声设备，对外环境影响较小。

综上所述，本工程建设对声环境影响较小。

表 6.2-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>				其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）			监测点位数（3）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“”为勾选项，可；“（ ）”为内容填写项。

### 6.3 地表水环境影响分析

文昌 330kV 变电站扩建间隔不新增运行维护人员，因此无新增废水产生。

输电线路在运行过程中无污废水产生，对水环境无影响。

## 6.4 固体废物环境影响分析

本期间隔扩建不新增运维人员，不扩建主变等带油设备，本次扩建不新增固体废物。本工程输电线路运行期无固体废物产生，对环境无影响。

## 6.5 生态环境影响分析

### 6.5.1 变电站对生态环境影响分析

运行期由于变电站仅为间隔扩建工程，在站内预留场地建设，不新增占地，对生态环境影响很小。

### 6.5.2 输电线路对生态环境影响分析

#### 6.5.2.1 输电线路对陆生植物的影响分析

输电线路在运行期内对灌丛、草地植被及植物资源基本没有影响。本工程设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，这些区域树木高度一般低于 15m，由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离一般超过 10m，不需要定期修剪树冠。山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需砍伐通道。且工程设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的保护线路附近树木与导线的垂直距离超过 7m 的安全要求。因此可以预测，运行期需砍伐树木的数量较少，且为局部砍伐，故对植物生态环境的影响程度较小。

#### 6.5.2.2 输电线路对野生动物的影响

输电线路工程塔基对小型两爬类和小型兽类阻隔影响稍大，由于小型两爬类和小型兽类因本身个体小的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而塔基占地对小型两爬和兽类所形成的限制性影响就会更大。塔基占地会对一些原栖于此或地下栖息的小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。正面效应为居民活动或巡线工人活动会为小型陆生动物如啮齿类动物带来更多的食物来源。

输电线路工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般为 300~800m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物。

物的栖息和繁衍。

### 6.5.2.3运行期对生态系统的影响分析

本工程运行期不新增永久占地，施工期影响主要集中在塔基周围且呈点状分布，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，在及时采取绿化、植被恢复和抚育措施后，为生态系统服务功能、完整性、稳定性恢复提供了有利的条件，有效减缓对生态系统局部的干扰影响。总体上看，在运行期工程原有区域仍以草地生态系统、林地生态系统和农田生态系统为主。

### 6.5.2.4运行期对生态敏感区的影响分析

随着施工期的结束，施工设备和人员的撤离，项目运行期对水土流失生态保护红线和神木秃尾河湿地的影响大幅减少。运行期临时占地植被得以恢复，主要种植柠条、沙蒿等陕北地区广泛分布种，区域植被覆盖度逐渐恢复，防风固沙功能也将逐步恢复。因此，工程运行期不会对生态敏感区造成影响。

### 6.5.2.5运行期对永久基本农田的影响分析

本工程拟建线路运行期不产生废水、废气、固体废物等污染物，不会向永久基本农田排放废污染物；不新增占地，不会破坏农田植被；且经过施工期结束后的复垦，运行期可恢复农业生产功能，不会改变农业生产的现有格局，不会对永久基本农田产生影响。

### 6.5.2.6生态环境影响评价自查表

生态环境影响评价自查表见表 6.5-1。

表6.5-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线√；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他√
	影响方式	工程占用√；施工活动干扰√；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种√（种群结构、行为等） 生境√（生境质量、连通性等） 生物群落√（物种组成、群落结构等） 生态系统√（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性√（物种丰富程度） 生态敏感区√（主要保护对象、生态功能等） 自然景观□（ ） 自然遗迹√（遗迹多样性、完整性） 其他√（土地利用、植被类型）
评价等级	一级□      二级√      三级□      生态影响简单分析□	
评价范围	陆域面积：（0.898）km <sup>2</sup> ；水域面积：（0）km <sup>2</sup>	
生态现状	调查方法	资料收集√；遥感调查√；调查样方、样线√；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□

调查与评价	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ; 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项。		

## 6.6 文物保护单位影响分析

本工程拟建线路运行期不产生废水、废气、固体废物等污染物，本次评价要求巡线人员在巡线过程中不得进入明长城遗址保护范围，不会对长城遗址产生影响。

# 7 环境保护设施、措施分析与论证

## 7.1 施工期环境保护措施、设施分析与论证

工程施工期各项环境保护设施、措施的落实由建设单位、施工单位共同负责，以建设单位为主。在施工期各项环境保护设施、措施与主体工程同步实施，以确保各项污染防治及生态保护措施落实到位、污染物的排放得到有效控制，减轻工程施工期对周围环境及环境保护目标的影响。

### 7.1.1 生态保护措施分析

#### 7.1.1.1 避让与减缓措施

##### (1) 避让措施

##### ① 合理选线和选择建设地点

优化输电线路路径，综合比选，尽量避开沿线植被较好区域，靠近生态敏感区施工时，缩短施工时间，降低施工活动对区域动植物多样性的影响。

合理选择建设地点，优化塔基点位布设，避开不良地质、特殊地质和水土流失严重地段，尽量利用荒草地等贫瘠地段，避开农田、林地，避开人口稠密区。修建塔基基础平台应尽量利用自然地势和环境，采用原状土基础、高低柱配合铁塔全方位高低腿，从而减少土方，严格按照施工征地红线进行规范施工，尽量避免对林地造成多余的破坏。

##### ② 合理划定施工范围

合理规划施工便道、牵张场等临时场地。临时施工场地、施工便道等尽量远离生态敏感区及水源，在满足设计要求前提下，严格控制并尽可能缩小施工作业区，并使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定，避免对该区域的动植物造成影响。合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线。建筑材料的运输尽量利用人工运输等对生态影响较小的方式。生态保护红线区域应设置施工便道，尽量选择植被稀疏区域设置，严禁设置牵张场、跨越场等其他临时占地，严格控制工程施工过程中的人工干扰范围，避免对施工范围之外的植被造成碾压和破坏。

##### ③ 优化工程布置

优化施工布置，减少占地。根据工程布置情况及现场调查，沿线部分区域涉及二级国家公益林、水土流失生态保护红线和永久基本农田，本工程施工时可根据现场情况尽量利用已有道路和生活设施，减少施工临时用地，减少对自然植被的破坏。

#### ④合理安排施工时间

施工时尽量避免在雨季施工，减少施工期水土流失的产生。为减少农业损失，尽量避开播种和植物生长期，尽可能选择在农作物收获后的时段施工。土石方作业等高噪声活动应避开动物活动的高峰期，野生鸟类和哺乳类大多是晨昏外出觅食，正午休息，应力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

#### (2) 减缓措施

①合理开挖，保留表层土。在林地、耕地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆放时应采取设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫等临时防护措施。

②挡护坡面坡脚，防止水土流失。对于的确需要在坡度大于  $15^\circ$  的地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。为避免土体沿坡体溜滑，需对位于陡坡处的临时堆土下坡坡脚处设置填土编织袋拦挡措施，编织袋成“品”字分层形堆砌成环状。临时堆土回填后，填土编织袋拆除。

③因地制宜设置临时占地。临时施工占地充分利用周边裸地、耕地或植被稀疏的区域布设，临时施工场地及牵张场在满足条件时采取原地保护措施，即对地表铺设防水布进行苫盖或铺垫钢板，从而防止水土流失和植被破坏。充分利用附近乡村道路就近开辟施工便道，尽量减少开辟长度和宽度，同时避开植被密集区。对占用耕地的塔基及施工场地、施工道路扰动开挖区域进行表土剥离，耕地表土平均可剥离厚度为 30cm。剥离的表土临时堆放在各塔基施工场地内一角或施工道路一侧，并进行密目网苫盖，施工结束后表土全部回覆。

#### ④及时清理临时垃圾

对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾。因此，工程完工后应及时清除各种残留的建筑垃圾，在山丘区可采取人、畜力翻松，从而减少对土壤紧实度及理化性质的影响，便于后期的植被恢复。

⑤穿越生态保护红线时应考虑适当增加塔高，减少输电线路下方安全距离内林木的砍伐。生态保护红线内架线方式选用无人机、飞艇等环境友好型方式，尽量避免设置牵张场地，以减弱架线施工对红线内环境的影响。

⑥提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵或幼鸟、幼崽等应妥善移到附近类似的环境中，或联系当地林业部门进行救助。

⑦施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪声辐射。

⑧为避免杆塔表面金属光泽的反光干扰鸟类视力，可将临近河流、湖泊等湿地部分的视域内的杆塔表面处理成灰暗色。并在塔杆顶部上涂上鸟类飞行中较易分辨的橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨安全路线，及时规避，以减少鸟类碰撞输电线路的概率。

⑨夜间是两爬和哺乳类部分物种主要活动觅食的时间，应禁止夜间施工，减少施工区的灯照时间，降低灯光亮度，降低对施工区外野生动物的光照影响。

#### 7.1.1.2恢复与补偿保护措施

##### (1) 土地利用保护措施

###### ① 临时占地

a. 临时占用草地：施工结束后，应及时对施工临时占地遗留的废弃碎石等进行清理，对因施工活动导致硬化的地面进行翻松，然后将表土回填在地表，并在施工作业带内播撒草籽或其它适宜的植物种子，使地表植被得到恢复，将施工对生态系统的影响降至最低。

b. 临时占用耕地和林地：建设单位应与施工便道、牵张场等临时占地所经当地相关部门交付补偿款项，主要针对耕地和林地的影响补偿、临时占地内附着物的补偿费用以及征地协调费等。

###### ② 永久占地

本工程永久占地主要为塔基占地，占地面积约为 24353m<sup>2</sup>，线路塔基只占不征，施工期对于塔基下方及周边生态保护及恢复提出以下措施：

a. 施工过程中，加强施工管理，控制施工活动范围，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围。

b. 对塔基建设须砍伐的树木，应首先考虑异地移栽；无法异地移栽的，必须在其周围或附近地区等面积补种。

c. 塔基施工限于杆塔 4 个支撑脚，塔基中间部分占用的耕地在施工结束后应及时清理场地，揭去地表铺设的防水布或钢板，及时进行松土，按照《中华人民共和国土地复垦条例》相关要求复垦。

## (2) 植物保护措施

① 分段施工，每段施工完成后及时进行清理、松土、覆盖表层土、转运垃圾，进行植被恢复，减少裸地的暴露时间。

② 施工过程中，在植被覆盖度高的区域及二级公益林区域，尽可能采取人工开挖，减少对植被的破坏，避免破坏区域土壤肥力。

③ 施工结束后应对于立地条件较好的临时占地区域尽可能利用植被自然更新，对确需进行人工恢复的区域，尽量选择当地的乡土植物进行植被恢复，如柠条、沙蒿、茵陈蒿等，严禁引入外来物种。对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。促进临时占地区域植被恢复，从而恢复动物的栖息环境。

④ 划定施工范围，规范施工人员活动、加强宣传教育活动等，减少人为干扰对植被的影响。

⑤ 施工期砍伐林木、占用林地及耕地等应根据相关法律法规进行补偿。

## (3) 动物保护措施

① 加强施工人员管理，规范施工人员的行为。开工前积极宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物行为；提高施工人员保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围猎杀哺乳类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

② 加强宣传与警示。在施工区域周边，设立警示牌，在施工区、村庄周围、主要道路两旁、路口和沟口设立宣传牌，及时进行动物保护的宣传教育。

③ 调查施工时段和方式，减少对动物的影响。野生鸟兽大多是晨昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是大多数动物休息时间，为了减少工程施工对野生动物的惊扰，应做好施工时间的计划。

④ 加强施工人员的各类卫生管理，防止动物生态环境污染，以进一步降低对动物的影响。

## (4) 生态恢复措施

### ① 目标任务与责任主体

生态恢复目标为受影响土地全部进行清理，临时占地进行植被恢复。植被恢复率达到 95%以上。

### ②治理时间及资金保障

建设单位应严格落实初步设计、水保报告及本次评价提出的生态保护、植被恢复措施及费用，根据工程完工时间，按春秋季节择机及时撒播草籽进行植被恢复。

### ③植被恢复措施

土地整治：施工结束后，撤离施工机械设备，清理场地施工建筑垃圾和杂物，对临时占地区进行土地整治，为后期植被恢复创造条件；

灌草结合绿化恢复：根据周边植被类型，选择当地较常见的、适宜环境的植物如沙蒿、柠条等，灌草结合进行绿化恢复，灌木栽种时采用扦插或移栽的方式，草种采用在沙障内条播或播撒的方式，随后铺盖稻草等进行防护。

#### 7.1.1.3对生态保护红线保护措施

本工程部分线路涉及水土流失生态保护红线，由于施工中大量的土体被剥离、扰动，会破坏部分自然植被群系及动物生境，降低植被覆盖度，造成土壤裸露，如不加以防护，会破坏自然条件下的稳定和平衡，导致局部水土流失加重。本工程针对水土流失生态保护红线的保护采取以下措施：

(1) 施工前加强环保培训，积极开展对施工人员的水土流失保护宣传教育，普及水土流失保护和防治知识，提高施工人员生态保护意识和自觉性；在便道出入口，树立保护植被的警示牌，提醒运输车辆和重型机械等不得离开道路随意行驶，以防破坏土壤和植被。

(2) 合理组织施工计划，提高施工效率，缩短施工时间。输电线路工程应分区域同步施工，穿越生态保护红线段塔基施工采取集中作业，加快进度，尽可能缩短施工时间。施工结束后，施工单位应负责及时清理现场，使之尽快恢复原状，将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

(3) 采取有效措施减缓施工扬尘。遇到干燥、易起尘的土方施工作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级及以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4) 在施工过程中，不得随意碾压工程所在区内其他植被，土方严禁随意堆置，每段线路工程施工完成后及时对施工区进行回填土方，回填后需先对施工迹地及时进行

严格的整治，再进行植被恢复，使防风固沙功能受影响的程度降到最低。

(5) 沙地和地形较缓的黄土梁峁区域应先进行地貌恢复，然后进行植被恢复；地形起伏较大的区域，无法进行地貌恢复的区域，先进行必要的覆土措施后，优先进行自然植被恢复，难以自然恢复的区域采用当地常见植物通过播撒草籽、移栽等措施进行人工恢复。

(6) 施工过程中，在植被覆盖度高的区域，尽可能采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏，避免破坏区域土壤肥力。

(7) 施工完成后，组织养护人员定期巡检，发现植被未存活地块及时补种，保证植被的成活率，力争降低对水土流失生态保护红线区的影响。

(8) 本次不在生态保护红线范围内设置牵张场及跨越场。

(9) 对生态保护红线处的塔基及施工场地区和施工便道区进行分区防治：

a. 塔基及施工场地区

施工期间基础开挖产生土方临时堆放至施工场地内，严禁随意堆置，临时堆土表面及四周需苫盖密目网，用填土或其他重物将苫盖土方的密目网压实，防止密目网苫盖不严加剧侵蚀。密目网可重复使用。

施工结束后在塔基及施工场地临时占用区布设柴草沙障，选用乔灌木绿化（种植油松、栽植柠条、穴播沙打旺）。

b. 施工便道区

施工便道布置临时拦挡（编织袋拦挡），防止后期降雨对道路造成严重冲刷。施工结束后进行土地整治，随后设置柴草沙障。柴草沙障措施为后期的植被恢复措施提供基础，便于后期采取播撒草籽等措施，主要选用乔灌木绿化（种植油松、栽植柠条、穴播沙打旺）。

#### 7.1.1.4重要湿地的保护措施

本项目一档跨越神木秃尾河湿地人工湿地 1 次，因此项目总体对重要湿地的影响较小，本评价提出以下施工期保护措施。

(1) 设计中桩基基础尽量远离重要湿地，并在施工过程中划定明确的施工范围，不得随意扩大，严格禁止越界施工和占地。

(2) 对开挖土方临时堆放时，临时堆土要采用编织袋进行围挡，用土工布进行覆盖，减少大风及降雨造成的水土流失。

(3) 视塔基周围情况，适当采取工程措施，及时排走施工场地的雨水，减轻生态干扰。

(4) 施工完成后，对临时占地进行恢复，禁止向水体倾倒弃土弃渣，弃渣选择背向水体凹地妥善处置，对开挖面、弃土石（渣）存放地的裸露表面采取适当工程和植物措施。

(5) 禁止对重要湿地周边动物进行捕杀，尽量避免在早晨和晚上施工，减少对重要湿地内动物觅食和栖息的影响。

#### **7.1.1.5对永久基本农田保护措施**

本工程部分架空线路中后段存在有分散的永久基本农田，共有 5 个塔基无法避让，占用永久基本农田，本次评价提出以下永久基本农田保护和恢复措施：

(1) 施工过程中严格控制施工范围，在永久基本农田区域避免机械开挖，尽可能采取人工开挖，减少施工范围，减少对永久基本农田的破坏；材料运输依托现有道路，不在永久基本农田内设机械施工便道。

(2) 施工应尽量选择合理的施工时段，同时提高施工效率，在永久基本农田段的塔基施工采取集中作业，以加快施工进度；对可能破坏的玉米、薯类等农作物，应与当地政府签订补偿协议及复垦合约；施工完成后应按照永久基本农田和农田的要求及时进行复垦。

(3) 永久基本农田范围内进行施工时应将剥离的表土进行收集，待施工结束后将表土用于永久基本农田范围内的复垦工作。

(4) 永久基本农田施工结束进行复垦期间不得种植林木，不得种植草坪、草皮等用于绿化装饰的植物，不得种植其他破坏耕作层的植物。

(5) 施工期间不得在永久基本农田范围内堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动。

(6) 因发生事故或者其他突然性事件，造成或者可能造成永久基本农田环境污染事故的，当事人必须立即采取措施处理，并向当地生态环境行政主管部门和农业行政主管部门报告，接受调查处理。

#### **7.1.1.6对二级公益林的保护措施**

对项目占用的公益林，需经县级以上林业主管部门批准后，按有关规定办理林地手续、林木采伐审批手续。建设单位应按照《中华人民共和国森林法》等有关规定进行补

偿、报批，在取得林草部门批复后方可开工建设。

在公益林附近施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对公益林的影响。严禁随意使用或者扩大临时使用公益林规模；施工结束后，督促及时清除临时建设的设施、表面硬化层，将原剥离保存的地表土进行回土覆盖，并严格按照提交于管理部门的恢复植被方案进行植被恢复。业主单位应配合地方各级人民政府林业和草原主管部门对临时使用的公益林进行监测监管。

#### 7.1.1.7防沙治沙措施

根据《全国防沙治沙规划（2021-2030年）》，工程占地范围内不涉及沙化土地封禁保护区，鉴于榆阳区及神木市已列入防沙治沙范围，评价区植被覆盖度以中低植被覆盖度为主，生态环境较脆弱。根据工程水保报告，本次评价提出以下防沙治沙措施对塔基的施工场地、牵张场、跨越场、施工便道进行分区防治。

##### （1）塔基及施工场地

施工期间基础开挖产生土方临时堆放至施工场地内，临时堆土表面及四周需苫盖密目网，用填土或其他重物将苫盖土方的密目网压实，防止密目网苫盖不严加剧侵蚀，密目网可重复使用。施工结束后在塔基及施工场地临时占用区布设柴草沙障，植被选用乔灌草绿化（种植油松、栽植柠条、穴播沙打旺）。

##### （2）牵张场区

牵张场采用土工布进行苫盖，局部沙化较严重的区域铺设钢板。施工结束后设置柴草沙障，植被选用灌草绿化（栽植柠条、撒播沙打旺）。

##### （3）跨越设施区

工程结束后在跨越设施区进行土地整治和迹地恢复，植被选用灌草绿化（栽植柠条、撒播沙打旺）；跨越场采用搭设脚手架的形式布设，不涉及地表清理，不影响区域防沙治沙功能。

##### （4）施工便道区

施工便道布置临时拦挡（编织袋拦挡），防止后期降雨对道路造成严重冲刷。施工结束后进行土地整治，随后设置柴草沙障。柴草沙障措施为后期的植被恢复措施提供基础，便于后期采取播撒草籽等措施，主要选用乔灌草绿化（种植油松、栽植柠条、穴播沙打旺）。

（5）在时节合适的情况下通过撒草籽促进自然更新恢复原有植被，在时节不合适

的情况下首先通过布设沙障或扦插等措施防止土地沙化,并尽快播撒草籽并浇水促进植被恢复。

(6) 在施工过程中,不得随意碾压工程所在区内其他固沙植被,每段线路工程施工完成后及时对施工区进行回填土方,回填后需先对施工迹地及时进行严格的整治,再进行植被恢复,使防风固沙功能受影响的程度降到最低。

(7) 施工前加强防风固沙保护法制法规的宣传,进行环保培训,积极开展对施工人员的防风固沙保护宣传教育,普及防风固沙保护和防治知识,提高施工人员生态保护意识和自觉性;在便道出入口,树立保护植被的警示牌,提醒运输车辆和重型机械等不得离开道路随意行驶,以防破坏土壤和植被,引发土地沙化导致防风固沙能力降低。

(8) 施工完成后,组织养护人员定期巡检,发现植被未存活地块及时补种,保证植被的成活率,力争对土地沙化的影响降到最低。

#### **7.1.1.8 文物保护单位的保护措施**

根据设计资料,本工程新建双回线路在徐家湾东南侧一档跨越秦长城遗址—高家堡镇段,在草湾沟东侧一档跨越明长城遗址—高家堡镇段,在兰家峁村西南侧一档跨越明长城遗址—大河塔镇段。线路在跨越长城时均不在长城遗址保护范围、建设控制地带内布设塔基及临时施工场地,为进一步保护明长城遗址,本环评提出以下环境保护要求:

(1) 施工前应联合文物保护部门,加强现场考察,共同制定详细施工方案,合理设定施工工序,并在文物保护部门监管下施工。

(2) 充分利用周边社会服务设施,利用社会设施解决施工生活及机械维修问题,减少施工废水排放,生活垃圾及时清理。

(3) 加强施工工人文物保护知识培训,加强施工管理,合理控制施工范围,控制施工强度,避免人为及不当施工造成生态影响与破坏。

(4) 在文物建设控制地带附近的塔基施工,采取围挡措施,控制施工面,不得在文物保护范围及建设控制地带内施工。

(5) 跨越遗迹架线时应采用无人机牵线等先进工艺,设置跨越场,避免导线落地,不在靠近城墙墙体遗迹的地方设置临时占地,依托周边现有道路进行运输。

(6) 施工期采取相应措施,不在遗址附近排放废水、固废,通过设置围挡等措施,严格控制施工人员的活动范围,避免人为破坏。

工程生态保护措施平面布置图见图 7.1-1,典型生态措施设计图见图 7.1-2~图 7.1-5。

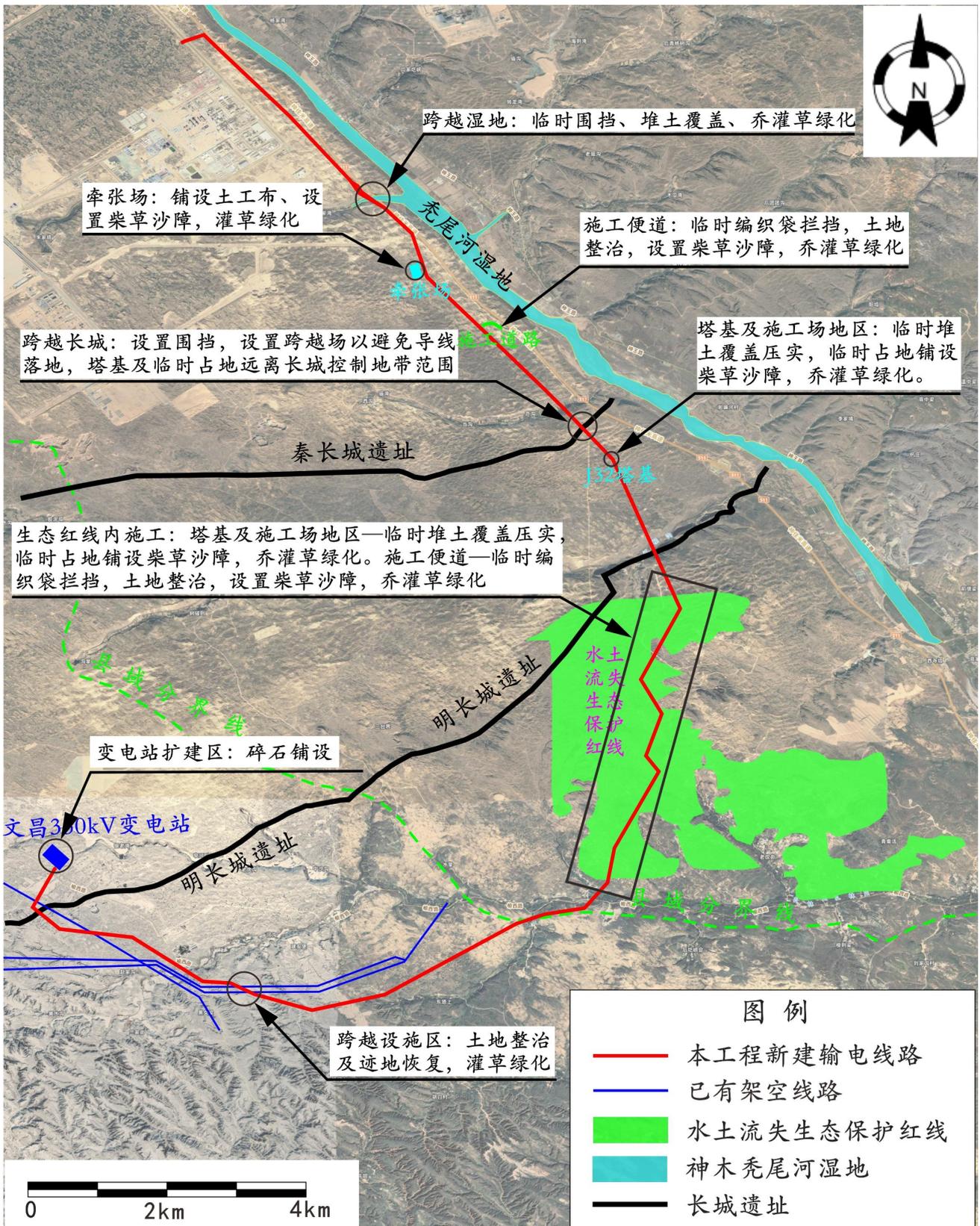


图 7.1-1 工程典型生态保护措施平面布置图

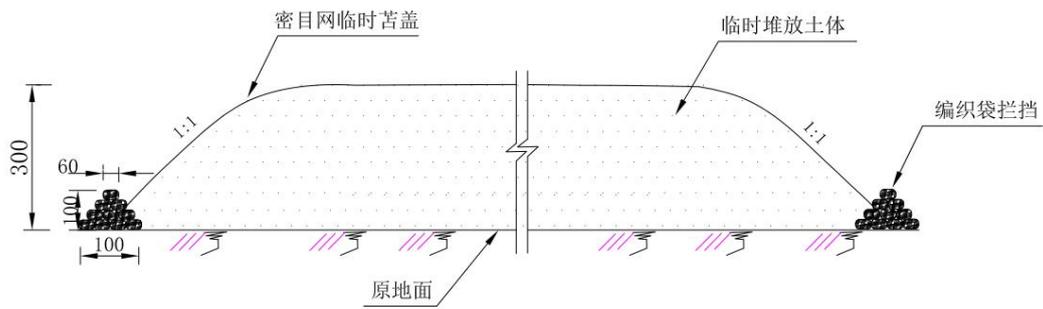


图 7.1-2 临时堆土防护措施剖面图

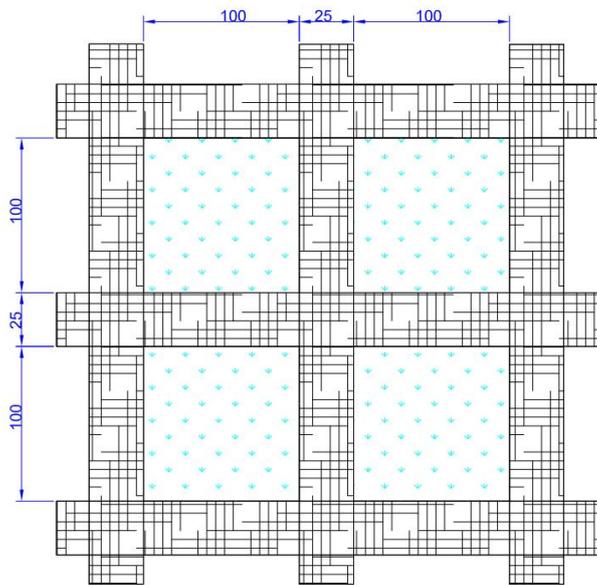


图 7.1-3 柴草方格沙障平面图

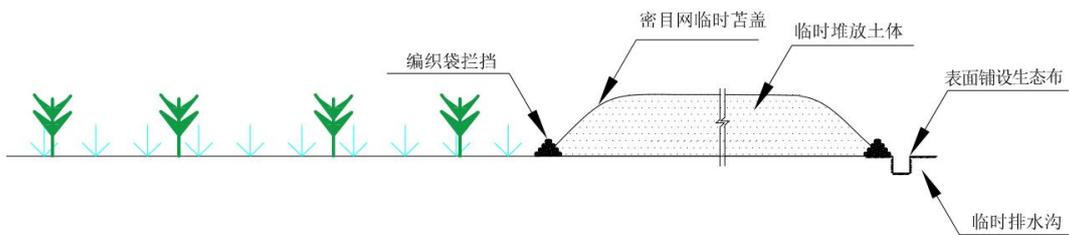


图 7.1-4 施工道路典型措施剖面图

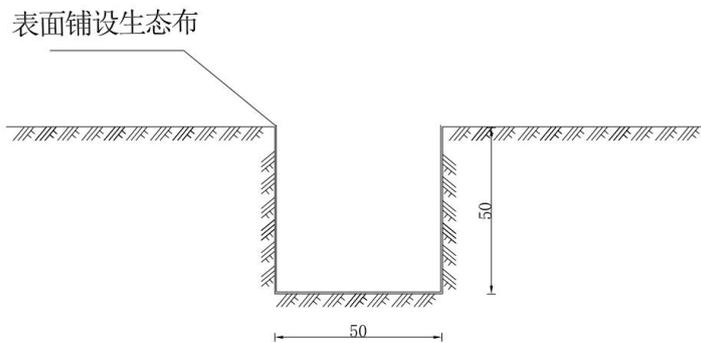


图 7.1-5 临时排水沟典型措施剖面图

## 7.1.2 水污染防治措施

施工期间对水环境影响的废污水主要为施工废水和施工人员的生活污水。

### (1) 生活污水

①在变电站间隔扩建施工在施工生产区设置临时沉淀池，将施工生产废水集中，施工生产废水经沉淀处理后回用于设备冲洗、机械车辆冲洗、抑尘喷洒等。

②在塔基施工现场设置沉淀池，由于本次工程量较小，且当地气候干旱，养护废水经沉淀池沉淀自然挥发后基本无余量。

### (2) 生产废水

①变电站施工生活污水利用文昌变电站内的生活污水处理系统，生活污水经处理后回用不外排；

②线路施工人员日常居住等生活依托附近村庄现有生活设施，产生的生活污水由其现有污水处理设施处置。

在采取以上措施后，工程施工期无施工废水排放，生活污水不外排，对外环境影响小，措施可行。

## 7.1.3 大气污染防治措施

### 7.1.3.1 扬尘防治措施

为了进一步改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本工程应严格执行《陕西省大气污染防治条例（2017 修正版）》、《榆林市扬尘污染防治条例》、《榆林市大气污染防治专项行动方案（2023-2027 年）》等相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。

(1) 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。

(2) 对施工场地内临时堆土采取苫盖、拦挡等临时性防护措施。

(3) 施工材料及施工垃圾在运输时用布覆盖。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。

(4) 车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

(5) 风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

(6) 对可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。

(7) 塔基施工过程中，采用适合的基础形式，尽量减少土方开挖量。

(8) 塔基施工现场设置围挡，控制施工范围，减少地表扰动面积，防止大风起尘。

(9) 遇到大风天气，施工现场提高洒水频率。

通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》

(DB61/1078-2017) 要求，施工期大气环境影响较小。

#### **7.1.3.2 施工机械和运输车辆废气防治措施**

(1) 运输车辆匀速行驶，避免急加速和紧急制动，减少燃油消耗量。

(2) 加强施工机械和车辆运行管理与维护保养，减少废气的排放。

(3) 施工期各类车辆、机械、柴油发电机等使用符合《普通柴油》(GB 252-2015) 的柴油，相关非道路柴油移动机械排气污染物应符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018) 及《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ 1014-2020) 中要求。

#### **7.1.4 施工期噪声防治措施**

为最大限度减少施工期噪声影响，工程应采取以下噪声防治措施：

(1) 选用低噪声施工机械，进行塔基施工、牵张引线时应严格控制挖掘机、张力机等高噪声设备运行时间段，避开晨昏和正午，禁止夜间施工，牵张场等远离居民点布设，以减少对沿线居民点的影响。

(2) 施工期间加强施工管理，合理规划施工进度，采用分段同时施工的方式加快进度，运输及施工机械设备应当符合国家规定。

(3) 施工期划定施工作业范围，距离居民点较近的施工区域(太阳湾村、镇罗堡村)通过围挡等减少施工噪声的影响，并及时做好告知或沟通工作。

(4) 加强施工人员管理及宣传教育，尽量做到文明施工、绿色施工。合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶，减少鸣笛。

综上，在做好管理工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可降到最低，在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）后，对周边环境的影响可控，噪声污染防治措施可行。

### 7.1.5 施工期固废防治措施

施工期固体废物主要有建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

#### （1）建筑垃圾

①建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集后运至当地主管部门指定地点处置，严禁随意丢弃。

②施工过程中的土方临时防护，施工结束后全部回填，无弃方

#### （2）生活垃圾

①变电站施工人员产生的生活垃圾及施工过程中产生的建筑垃圾可分类收集后，暂存于施工生活区及生产区，定期外运至环卫部门指定处置地点处置。

②输电线路临时施工生活用房采用租用民房的解决方式，依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置其产生的生活垃圾。

### 7.1.6 施工期环境管理措施

（1）施工前加强对施工人员的管理和学习，宣传相关法制法规，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，规范施工人员行为，加强施工期管理监督。

（2）严格控制施工活动范围。施工期间应划定施工活动范围，严格控制地表扰动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，合理确定施工期运输路线，避免车辆随意碾压破坏地表，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。

（3）在林区及植被较好的区域施工时设置告示牌和警告牌。一是提醒大家保护野生动物及其栖息地环境，严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为；二是预防森林火灾，特别是在林地分布较为集中的区段应竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

（4）为保证环保工作质量，应安排专人对工程建设中各个环节的生态保护、地貌植被恢复、生物多样性保护措施落实情况进行监督，确保施工单位严格遵守国家、地方已有环境法律法规及其落实生态环境评价与规划中制定的生态环境保护方案。

（5）加强植被恢复后抚育管理。植被恢复后栽种或播撒草籽后应及时浇灌，确保

植被覆盖率和存活率，建设单位应牵头组织专业的护林、护草人员，对新栽植的树木、草灌统一进行管护，包括管护期内对幼树的抚育管理，确保树木成活，落实绿化管护责任，发现问题及时补栽补救，保证环保措施发挥应有效益。

### 7.1.7 施工期环境保护措施、设施论证

工程在施工过程中，基础开挖回填、土地平整、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声、建筑垃圾等，同时还会对周边生态环境产生影响，引起水土流失。针对工程施工期各种污染物的产生、排放及生态环境影响，工程设计文件及本次评价均提出了污染控制措施及设施，详见第 7.1 章节。本工程的工程量较小，在合理安排施工工艺、施工时间、采取第 7.1 章节所提出各项的污染防治措施后，可最大限度地降低工程施工期对周围环境的影响，采取的措施及设施合理、可行、有效。

## 7.2 运行期环境保护措施、设施分析与论证

### 7.2.1 运行期环境保护措施、设施分析

#### (1) 电磁环境、声污染防治措施

本工程文昌 330kV 变电站间隔扩建工程运行期不新增运行人员及主变等带油设备，故运行期不新增废水及固体废物，项目运行期产生的污染物种类、拟采取的污染防治措施及责任单位等情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目运行期产污环节及环保治理措施一览表

环境因素	污染源	污染物种类	拟采取的环保措施	责任单位
电磁环境	架空线路	工频电场强度、工频磁感应强度	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等	国网陕西省电力有限公司榆林供电公司
	文昌 330kV 变电站	工频电场强度、工频磁感应强度	330kV 配电装置采用 HGIS 电气设备	
声环境	架空线路	噪声	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等	
	文昌 330kV 变电站	噪声	330kV 配电装置采用 HGIS 电气设备	

### 7.2.2 电磁防护措施论证

根据本工程的工程内容及电磁环境影响的特点，本工程采取的电磁防护措施如下：

(1) 优化设计，输电线路工程在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量的前提下，采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等，以减小线路的电磁环境影响；

(2) 尽可能远离居民类环境敏感目标，抬高线高，确保电磁影响满足相应标准；

(3) 线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照规范要求留有足够净空距离；

(4) 设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生；

(5) 建设单位应设专人负责环境保护工作，并制定相应的规章制度。加强对线路巡线人员的环境保护教育工作，提高其环保意识；巡线过程中应关注环保问题。

采取以上措施，可尽可能的降低工程对周围电磁环境、环境保护目标的影响，措施可行。

### 7.2.3 声环境控制措施论证

本工程采取的噪声控制措施如下：

(1) 优化设计，在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量的前提下，采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等，以减小线路的声环境影响。

(2) 定期对线路进行巡线维护。

采取以上措施，可尽可能的降低工程对周围声环境、环境保护目标的影响，措施可行。

### 7.2.4 生态环境保护措施

本工程运行期不再新增占地，不会对生态环境产生影响。由于工程线路部分塔基涉及占用国家二级公益林、永久基本农田、生态保护红线及重要湿地，本次评价要求企业在运行期采取以下典型生态环境保护措施：

(1) 对生态保护红线的保护措施

加强对巡线人员的教育，提高生态红线保护意识，在巡线过程中，不得破坏红线内植被，定期对施工造成的扰动恢复情况进行观测。

(2) 对陕西省重要湿地的保护要求

加强对巡线人员的教育，提高巡线人员的对陕西省重要湿地的保护意识，在巡线过程中，巡线人员不得进入神木秃尾河湿地。

(3) 对国家二级公益林的保护措施

运行期在巡线过程中，巡线人员不得砍伐林木、破坏国家二级公益林；加强对巡线

人员的教育，提高巡线人员的对国家二级公益林的保护意识，巡线过程中保护塔基周边及沿线林地。

#### (4) 对永久基本农田的保护要求

加强对巡线人员的教育，提高巡线人员的对永久基本农田的保护意识，运行期在巡线过程中，巡线人员不得破坏农作物；巡线期间尽量避开农作物青苗期。

### 7.2.5 对文物保护单位的保护措施

本次评价要求巡线人员不得随意进入长城遗址保护范围内，不得破坏长城遗址。

## 7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本工程静态总投资 19191 万元，其中环保投资约 207 万元，占工程静态总投资的 1.08%。本工程环保投资估算见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保投资估算表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	费用（万元）
工程准备阶段	环境咨询	—	—	28.8
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	物料堆放覆盖，对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；挖填方湿法作业、洒水抑尘；加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施；基础采用外购商品混凝土浇筑，不设混凝土拌合站；使用符合国家标准的非道路移动机械和运输车辆等	10
	噪声	施工机械	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排工作频次，禁止夜间施工；文明施工、及时沟通、合理安排运输车辆	纳入主体投资
	固体废物	建筑垃圾	可利用部分建筑垃圾回收再利用，不可再利用部分运至当地主管部门指定地点处置	10
		生活垃圾	工程施工人员生活依托周边村庄现有生活设施，生活垃圾进行分类、集中收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统	4
	生态	临时占地	地表清理、植被恢复、耕地复垦、防沙治沙	130
运行期	电磁	电磁影响	采用紧凑型铁塔、选用符合条件的金具、尽量增高导线离地高度等	纳入主体投资
	噪声	输电线路		
验收阶段	验收调查	—	—	20.2
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			4.0
总环保投资				207

## 8 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理机构

本工程建成后由国网陕西省电力有限公司榆林供电公司负责，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司已设置环保专职管理人员，有专职人员负责定期监督检查。

评价要求施工单位配备 1~2 名环保管理人员，与建设单位环保专职人员共同负责环境保护管理工作。

#### 8.1.2 施工期环境管理要点

施工期环境管理主要由建设单位和施工单位共同承担。

##### (1) 建设单位环境管理要求

建设单位在建设期将负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，主要内容如下：

① 建设单位应会同施工单位组成施工期环境管理临时机构，加强对施工过程的环境管理、环境监测与监督控制工作；

② 制定科学合理的施工计划，采用减少施工现场的作业面、缩短施工周期，减轻建筑施工对局部环境的影响；

③ 按照本报告提出的污染防治措施，对施工噪声和施工扬尘进行污染控制；

④ 及时清理施工现场的弃渣，减少水土流失，防止二次污染。

⑤ 制定施工过程的环境保护制度，同时制定出具体的实施计划和要求，做到专人负责，有章可循，以便于进行监督、检查、落实施工期的各项污染防治措施，保护施工场地及其周围的生态环境。

表 8.1-1 施工期环境管理清单（建议）

序号	项目	污染源	管理内容	目标和要求
1	施工扬尘	运输车辆	所有运输车辆必须加盖篷布	防治运输车辆扬尘
		土方堆放	定点堆放，采取抑尘措施	按要求定点堆放，并采取抑尘措施
		混凝土	使用商品混凝土	不产生扬尘
2	施工机械废气	施工机械及运输车辆	使用符合国家标准非道路移动机械和运输车辆	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）及其修改单
3	施工噪声	施工机械	选用低噪声施工机械、合理安排施工时间。运输	尽量减少对周围环境的影响

序号	项目	污染源	管理内容	目标和要求
		运输车辆	车辆减速慢行、减少鸣笛	
4	施工期废水	施工废水	混凝土养护废水自然蒸发	/
		施工人员生活污水	依托周边村庄现有生活污水处理设施	不外排
5	施工期固废	生活垃圾	依托周边村庄现有垃圾箱（桶）	分类收集及时清运
		建筑垃圾	设置堆放点，可利用部分综合利用，不可利用部分拉运至当地管理部门指定地点	合理处置
6	生态环境保护	强化生态环境保护、管理意识，严格落实工程水土保持方案及本次评价提出的生态环境保护及防沙治沙措施		完工后地表平整、植被恢复，严格控制水土流失发生

## (2) 施工单位环境管理要求

施工单位负责本公司和所从事的建设生产活动中环境保护工作，主要包括如下内容：

- ① 检查环保设施的建设进度、质量及运行情况，处理实施过程中的有关问题；
- ② 核算环保经费的使用情况；
- ③ 报告承包合同中环保条款执行情况。

### 8.1.3 运行期环境管理要求

本工程建成后由国网陕西省电力有限公司榆林供电公司负责日常管理及运行维护。根据建设单位提供资料，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司已设置环保专职管理人员，有专职人员负责定期监督检查。本工程建设后，纳入现有环境管理体系。

根据企业提供资料，环保专职管理人员的职能为：

- (1) 贯彻落实环境保护法规、政策，制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立日常监测的数据档案，并定期与当地生态环境行政主管部门进行沟通；
- (3) 经常检查环保设施的运行情况，及时处理出现的问题；
- (4) 协调配合生态环境主管部门进行的环境调查等活动；
- (5) 工程各项污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

### 8.1.4 环境保护培训

本工程实施过程中，应对工程相关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护法律法规、政策等方面的培训与宣传，进一步增强施工单位、运行单位的环保管理能力，提高环保意识，严格落实各项环保措施、管理要求，尽可能降低施工期、运行期产生的不利环境影响。

## 8.2 环境监测

环境监测计划一般包括污染源监测计划、环境质量监测计划，根据本工程特点，评

价提出环境监测计划要求与建议。

(1) 环境监测委托有资质环境监测机构承担，且应满足监测质量保证要求。

(2) 建设单位应建立健全污染源监控和环境质量监测技术档案，主动接受当地生态环境行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

(3) 建设单位应切实加强污染物达标排放和环境质量的监控，重点关注电磁环境监测。

本工程建成后，纳入国网陕西省电力有限公司榆林供电公司现有环境监测计划进行管理。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中环境监测规定，本工程环境监测计划见表 8.2-1。

**表 8.2-1 运行期监测计划一览表**

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度、工频磁感应强度	文昌 330kV 变电站间隔扩建处、输电线路沿线及环境保护目标处	1 次/4 年，竣工验收及有投诉时	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求
2	等效连续 A 声级	文昌 330kV 变电站间隔扩建处、输电线路沿线及环境保护目标处	1 次/4 年，竣工验收及有投诉时	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、3 类、3 类标准要求

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

### 8.3 环境保护设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设及调试情况，编制验收调查报告。项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。

环境保护设施竣工验收的内容见表 8.3-1。

**表 8.3-1 工程环境保护设施竣工验收一览表**

序号	验收项目	验收内容
1	相关资料、手续	境影响报告书批复文件是否齐全，环境保护档案是否齐全
2	各类环境保护设施是否按报告书及批复要求落实	工程对本次评价、环评批复文件中提出的各项污染防治措施及生态环境保护措施落实情况及其实施效果
3	污染物排放	工频电场强度、工频磁感应强度能否满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的标准限值；噪声能否满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类、2 类、3 类标准要求。
4	生态保护措施	是否落实施工期的防沙治沙措施、生态恢复措施等生态保护措施
5	环境监测	落实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

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 建设项目概况

国网陕西省电力有限公司榆林供电公司榆神清水热电厂 330 千伏送出工程建设内容包括文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程及榆神清水热电~文昌 330kVI、II 回线路工程。其中文昌 330kV 变电站 330kV 间隔扩建工程扩建 2 个 330kV 出线间隔；榆神清水热电~文昌 330kVI、II 回线路工程新建线路路径长度约  $2 \times 34.6\text{km}(\text{双}) + 0.6\text{km}(\text{单})$ ，全线采用单回路和双回路架设。

本工程总投资 19191 万元，其中环保投资约 207 万元，占工程静态总投资的 1.08%。

### 9.2 环境质量现状与主要环境问题

#### (1) 电磁环境

文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界外工频电场强度现状监测结果为  $522.12\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.0787\mu\text{T}$ ；榆神清水热电~文昌 330kVI、II 线路沿线敏感目标工频电场强度现状监测结果为  $0.26\sim 6.13\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.0058\sim 0.0671\mu\text{T}$ ；线路与其余输电线路交叉跨越处工频电场强度现状监测结果为  $212.14\sim 918.50\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.2669\sim 0.8974\mu\text{T}$ ，监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值。

从监测结果可以看出，工程区域电磁环境质量良好，不存在环境问题。

#### (2) 声环境

文昌 330kV 变电站间隔扩建处厂界外昼间噪声现状监测结果为  $43\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声现状监测结果为  $42\text{dB}(\text{A})$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。拟建清水热电厂 330kV 变电站出线处及钻越朔方~锦界 330kV 线路处昼间噪声现状监测结果为  $48\sim 50\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声现状监测结果为  $45\sim 48\text{dB}(\text{A})$ ，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求；线路交叉跨越处昼间噪声现状监测结果为  $39\sim 42\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声现状监测结果为  $37\sim 41\text{dB}(\text{A})$ ，线路沿线敏感目标处昼间噪声现状监测结果为  $38\sim 41\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声现状监测结果为  $37\sim 40\text{dB}(\text{A})$ ，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

从监测结果可以看出，评价区声环境质量现状良好，不存在环境问题。

## 9.3 主要环境影响及拟采取的环境保护措施、设施

### 9.3.1 施工期

工程在施工过程中，间隔扩建基础施工、新建铁塔基础开挖回填、土地平整、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声、建筑垃圾等，同时还会对周边生态环境产生影响，引起水土流失。针对工程施工期各种污染物产生、排放及生态环境影响，工程设计文件及本次评价均提出了污染控制措施及设施。本工程的单个塔基工程量较小，在合理安排施工工艺、施工时间、采取报告中所提出各项的污染防治措施后，可最大限度地降低工程施工期对周围环境的影响。

### 9.3.2 运行期

#### 9.3.2.1 电磁环境影响分析

##### (1) 文昌 330kV 变电站间隔扩建工程

由类比监测结果可以预测，文昌 330kV 变电站间隔扩建运行后，在变电站扩建间隔处围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4kV/m、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值。

##### (2) 榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路

工程输电线路电磁环境影响采用模式预测的方法进行预测、评价。

根据预测结果，本工程榆神清水热电~文昌 330kV I、II 双回线路架空线路及单回线路 0m 至 50m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

通过预测，拟建输电线路建成运行后，电磁环境保护目标处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

同时，根据对并行线路、交叉跨越线路电磁环境影响分析，本工程线路建成后与并行线路及交叉跨越线路叠加影响对周围的电磁环境影响较小。

#### 9.3.2.2 声环境影响分析

##### (1) 文昌 330kV 变电站间隔扩建工程

文昌 330kV 变电站间隔扩建工程不新增高噪声设备，对外环境影响较小。

##### (2) 榆神清水热电~文昌 330kV I、II 线路

本次采取类比监测的方法进行声环境影响评价。类比监测结果可知，类比线路对声环境贡献值较小。由此可以推断，本工程架空线路建成后声环境影响也较小。

根据对声环境保护目标处的噪声预测结果，声环境保护目标处昼、夜间的噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，工程运行对环境保护目标的影响较小。

### 9.3.2.3 废气、废水、固体废物环境影响分析

本工程运行期不产生废气、废水及固体废物。

### 9.3.2.4 生态环境的影响分析

本工程拟建输电线路运行期不产生废水、废气、固体废物等污染物，不会向生态保护红线、重要湿地、二级国家级公益林、永久基本农田排放污染物；变电站间隔扩建不新增占地，不会砍伐林木、不破坏植被及农作物，不会对生态环境产生影响。

### 9.3.2.5 文物保护单位影响分析

本工程拟建线路运行期不产生废水、废气、固体废物等污染物，不会对长城遗址产生影响。

## 9.4 环境管理与监测计划

本工程日常环境管理由国网陕西省电力有限公司榆林供电公司负责，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司设置环保专职管理人员，有专职人员负责定期监督检查。本工程建设后，纳入现有环境管理体系。

为了有效监控工程运行过程中对环境的影响，建设单位应根据监测计划对工程进行监测。

## 9.5 公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），国网陕西省电力有限公司榆林供电公司于2024年9月20日在国网陕西省电力有限公司榆林供电公司网站进行了首次公示，公示期间，未接收到反对意见，亦无其他反馈意见；在本工程环境影响报告书征求意见稿编制完成后，2025年5月30日~2025年6月20日，国网陕西省电力有限公司榆林供电公司在榆林供电公司网站、三秦都市报、环境敏感目标处进行了第二次公示，公示期间未收到公众意见。国网陕西省电力有限公司榆林供电公司于2025年7月3日在国网陕西省电力有限公司榆林供电公司网站进行了报批前公示。

建设单位将进一步完善工程各项环保设计和治理设施，加强环境管理，把工程建设带来的环境影响降到最小限度。

## **9.6 环境影响可行性结论**

综上所述，榆神清水热电厂 330 千伏送出工程符合国家的相关产业政策，工程选址选线合理，在采取污染防治和生态环境保护措施后，排放的污染物能满足国家评价标准的要求，对周围环境的影响可降至最低。

从环境保护角度分析，本工程环境影响可行。

## 附录一 植物样方记录表

### 植物样方调查记录表 1—华北白前群系

群落类型	华北白前群系		环境特征			
样方编号	样方 1		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.144473377°, N:38.665488175°		平地/风沙 土	1112m	-	0
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇清水工业园东北侧, ZGA4 塔基处					
样方面积	1×1m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查 人员	孙博、孙永玲、 程文强、魏蓉
总盖度	38%	特征层高度	0.30m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	华北白前	22%	平均高度 H=0.30m, 2 株			
	沙蒿	7%	平均高度 H=0.12m, 5 株			
	冷蒿	6%	平均高度 H=0.10m, 6 株			
	远志	3%	平均高度 H=0.25m, 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 2—柠条锦鸡儿群系

群落类型	柠条锦鸡儿群系		环境特征			
样方编号	样方 2		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.161918465°, N:38.647506645°		坡地/风沙土	1098m	西北	4
样方调查位置	榆林市神木市清水工业园东侧, ZGA10 塔基处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	75%	特征层高度	1.4m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	柠条锦鸡儿	55%	平均高度 H=1.40m, 10 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	华北白前	15%	平均高度 H=0.30m, 1 株			
	中华草沙蚕	10%	平均高度 H=0.30m, 12 株			
	远志	5%	平均高度 H=0.25m, 3 株			
	冷蒿	3%	平均高度 H=0.10m, 3 株			
照片						

植物样方调查记录表 3—紫穗槐群系

群落类型	紫穗槐群系		环境特征			
样方编号	样方 3		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.1924767°, N:38.6196689°		坡地/风沙土	1071m	北	4
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇徐家湾东南侧, ZGA19 塔基处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	75%	特征层高度	1.1m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	紫穗槐	30%	平均高度 H=1.10m, 4 株			
	柠条锦鸡儿	10%	平均高度 H=1.20m, 1 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	45%	平均高度 H=0.60m, 6 株			
	紫花苜蓿	5%	平均高度 H=0.50m, 约 2 株			
	阿尔泰狗娃花	3%	平均高度 H=0.30m, 2 株			

照片



植物样方调查记录表 4—柠条锦鸡儿群系

群落类型	柠条锦鸡儿群系		环境特征			
样方编号	样方 4		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.2056444°, N:38.6069503°		平地/风沙土	1066m	-	0
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇芦沟村西北侧, Z23 塔基处					
样方面积	1×1m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	77%	特征层高度	0.70m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	柠条锦鸡儿	55%	平均高度 H=0.70m, 约 2 株			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	22%	平均高度 H=0.30m, 8 株			
	紫花苜蓿	10%	平均高度 H=0.46m, 约 2 株			
	猪毛蒿	8%	平均高度 H=0.15m, 约 10 株			
	中华苦荬菜	3%	平均高度 H=0.13m, 约 1 株			
照片						

植物样方调查记录表 5—旱柳群系

群落类型	旱柳群系		环境特征			
样方编号	样方 5		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E: 110.20784855°, N: 38.59849807°		平地/风沙土	1057m	-	0
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇芦沟村东南侧, ZA29 塔基西北侧约 240m 处					
样方面积	10×10m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	88%	特征层高度	12m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
乔木层 (10×10m <sup>2</sup> )	旱柳	45%	平均高度 H=12m, 平均胸径 D=0.28m, 5 棵			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	柠条锦鸡儿	8%	平均高度 H=0.70m, 约 2 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	中华草沙蚕	30%	平均高度 H=0.25m, 约 26 株			
	中华苦荬菜	10%	平均高度 H=0.15m, 约 7 株			
	华北白前	8%	平均高度 H=0.20m, 约 3 株			
	乳浆大戟	6%	平均高度 H=0.26m, 约 2 株			
	阿尔泰狗娃花	5%	平均高度 H=0.23m, 约 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 6—沙蒿群系

群落类型	沙蒿群系		环境特征			
样方编号	样方 6		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.223684°, N:38.5879606°		平地/风沙土	1082m	-	0
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇芦沟村东南侧, J32 塔基西北侧约 15m 处					
样方面积	1×1m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	53%	特征层高度	0.35m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	40%	平均高度 H=0.35m, 8 株			
	地稍瓜	5%	平均高度 H=0.70m, 约 2 株			
	茵陈蒿	5%	平均高度 H=0.15m, 约 1 株			
	白草	3%	平均高度 H=0.24m, 约 1 株			
照片						

植物样方调查记录表 7—小叶杨群系

群落类型	小叶杨群系		环境特征			
样方编号	样方 7		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E: 110.230162°, N: 38.5719561°		坡地/黄绵土	1012m	西北	10
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇草湾沟村东北侧, Z38 塔基西北侧约 270m 处					
样方面积	10×10m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	75%	特征层高度	16m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
乔木层 (10×10m <sup>2</sup> )	小叶杨	60%	平均高度 H=16m, 平均胸径 D=0.30m, 14 棵			
	旱柳	5%	平均高度 H=5m, 平均胸径 D=0.25m, 1 棵			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	茜草	45%	平均高度 H=0.70m, 约 4 株			
	披散问荆	8%	平均高度 H=0.20m, 约 2 株			
	披碱草	6%	平均高度 H=0.40m, 约 3 株			
	风毛菊	5%	平均高度 H=0.08m, 约 1 株			
	华北白前	3%	平均高度 H=0.18m, 约 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 8—沙蒿群系

群落类型	沙蒿群系		环境特征			
样方编号	样方 8		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.2331678°, N:38.5658284°		坡地/风沙 土	1100m	北	3
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇草湾沟村南侧，Z40 塔基西北侧约 90m 处					
样方面积	1×1m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查 人员	孙博、孙永玲、程 文强、魏蓉
总盖度	92%	特征层高度	0.50m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	70%	平均高度 H=0.50m, 2 株			
	刺儿菜	10%	平均高度 H=0.50m, 约 5 株			
	大籽蒿	8%	平均高度 H=0.15m, 约 2 株			
	白草	5%	平均高度 H=0.60m, 约 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 9—小叶杨群系

群落类型	小叶杨群系		环境特征			
样方编号	样方 9		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E: 110.231349°, N: 38.552911°		平地/黄绵土	1132m	-	0
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇草湾沟村南侧, Z44 塔基东北侧约 120m 处					
样方面积	10×10m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	85%	特征层高度	15m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
乔木层 (10×10m <sup>2</sup> )	小叶杨	75%	平均高度 H=15m, 平均胸径 D=0.41m, 5 棵			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	柠条锦鸡儿	15%	平均高度 H=0.60m, 约 1 株			
	兴安胡枝子	3%	平均高度 H=0.35m, 13 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	白莲蒿	8%	平均高度 H=0.13m, 约 5 株			
	中华草沙蚕	7%	平均高度 H=0.20m, 约 13 株			
	冷蒿	6%	平均高度 H=0.08m, 约 3 株			
	华北白前	5%	平均高度 H=0.20m, 约 1 株			
	紫花苜蓿	4%	平均高度 H=0.60m, 约 3 株			
照片						

植物样方调查记录表 10—紫穗槐群系

群落类型	紫穗槐群系		环境特征			
样方编号	样方 10		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.223091510°, N:38.545302098°		坡地/风沙土	1152m	西北	3
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇高庙沟村西北侧, J46 塔基东南侧约 150m 处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/13	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	70%	特征层高度	1.1m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层(5×5m <sup>2</sup> )	紫穗槐	50%	平均高度 H=1.10m, 2 株			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	紫花苜蓿	12%	平均高度 H=0.30m, 约 5 株			
	冷蒿	10%	平均高度 H=0.40m, 2 株			
	华北白前	8%	平均高度 H=0.35m, 3 株			
	白莲蒿	6%	平均高度 H=0.20m, 约 2 株			
	中华草沙蚕	6%	平均高度 H=0.35m, 6 株			
照片						

植物样方调查记录表 11—旱柳群系

群落类型	旱柳群系		环境特征			
样方编号	样方 11		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E: 110.2304691°, N: 38.5377663°		平地/黄绵土	1207m	-	0
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇高庙沟村西北侧, ZA49 塔基西南侧约 90m 处					
样方面积	10×10m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	85%	特征层高度	12m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
乔木层 (10×10m <sup>2</sup> )	旱柳	35%	平均高度 H=12m, 平均胸径 D=0.33m, 2 棵			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	柠条锦鸡儿	25%	平均高度 H=1.50m, 约 2 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	中华草沙蚕	30%	平均高度 H=0.30m, 约 56 株			
	白莲蒿	15%	平均高度 H=0.24m, 约 7 株			
	紫花苜蓿	12%	平均高度 H=0.20m, 约 13 株			
	四籽野豌豆	5%	平均高度 H=0.23m, 约 3 株			
	冷蒿	2%	平均高度 H=0.15m, 约 1 株			
照片						

植物样方调查记录表 12—沙柳群系

群落类型	沙柳群系		环境特征			
样方编号	样方 12		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.231154°, N:38.528985°		坡地/风沙土	1179m	东南	5
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇高庙沟村西北侧, ZA53+1 塔基东北侧约 120m 处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	90%	特征层高度	3.3m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层(5×5m <sup>2</sup> )	沙柳	70%	平均高度 H=3.30m, 1 株			
	柠条锦鸡儿	10%	平均高度 H=0.80m, 1 株			
	兴安胡枝子	3%	平均高度 H=0.70m, 5 株			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	中华草沙蚕	32%	平均高度 H=0.28m, 23 株			
	白莲蒿	8%	平均高度 H=0.20m, 约 2 株			
	白草	8%	平均高度 H=0.50m, 约 3 株			
	阿尔泰狗娃花	5%	平均高度 H=0.13m, 约 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 13—华北白前群系

群落类型	华北白前群系		环境特征			
样方编号	样方 13		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.2259018°, N:38.5196126°		坡地/风沙土	1154m	西南	2
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇边家渠东北侧, Z56 塔基处					
样方面积	1×1m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	60%	特征层高度	0.35m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	华北白前	30%	平均高度 H=0.30m, 3 株			
	沙蒿	15%	平均高度 H=0.35m, 1 株			
	中华草沙蚕	10%	平均高度 H=0.30m, 12 株			
	远志	5%	平均高度 H=0.25m, 3 株			
	冷蒿	3%	平均高度 H=0.10m, 3 株			
	披碱草	2%	平均高度 H=0.40m, 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 14—紫穗槐群系

群落类型	紫穗槐群系		环境特征			
样方编号	样方 14		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.218534°, N:38.50504459°		坡地/风沙 土	1019m	西	5
样方调查位置	榆林市神木市高家堡镇边家渠东南侧，JA60 塔基处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查 人员	孙博、孙永玲、 程文强、魏蓉
总盖度	42%	特征层高度	0.30m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	紫穗槐	25%	平均高度 H=0.60m, 约 6 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	冷蒿	15%	平均高度 H=0.30m, 约 3 株			
	披碱草	6%	平均高度 H=0.50m, 约 3 株			
	车前草	3%	平均高度 H=0.50m, 约 2 株			
	中华苦苣菜	2%	平均高度 H=0.30m, 约 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 15—旱柳群系

群落类型	旱柳群系		环境特征			
样方编号	样方 15		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E: 110.201165004°, N: 38.499954018°		坡地/黄绵土	1037m	西北	2
样方调查位置	榆林市神木市大河塔镇曹小沟, JA62 塔基西侧约 200m 处					
样方面积	10×10m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	82%	特征层高度	15m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
乔木层 (10×10m <sup>2</sup> )	旱柳	60%	平均高度 H=15m, 平均胸径 D=0.33m, 3 棵			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	茵陈蒿	12%	平均高度 H=0.13m, 约 9 株			
	中华草沙蚕	6%	平均高度 H=0.45m, 约 16 株			
	远志	5%	平均高度 H=0.24m, 约 7 株			
	白草	3%	平均高度 H=0.20m, 约 13 株			
	车前草	5%	平均高度 H=0.08m, 约 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 16—沙蒿群系

群落类型	沙蒿群系		环境特征			
样方编号	样方 16		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.19769858°, N:38.4964179°		坡地/风沙土	1144m	西北	30
样方调查位置	榆林市榆阳区大河塔镇曹小沟西侧，ZA64+1 塔基西侧 70m 处					
样方面积	1×1m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	90%	特征层高度	0.35m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	40%	平均高度 H=0.35m, 6 株			
	中华草沙蚕	25%	平均高度 H=0.35m, 约 12 株			
	长芒草	15%	平均高度 H=0.28m, 约 12 株			
	紫花苜蓿	6%	平均高度 H=0.15m, 约 2 株			
	披碱草	4%	平均高度 H=0.30m, 约 3 株			
照片						

植物样方调查记录表 17—沙柳群系

群落类型	沙柳群系		环境特征			
样方编号	样方 17		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.18058573°, N:38.48688704°		坡地/风沙土	1156m	北	5
样方调查位置	榆林市榆阳区大河塔镇淖泥沟北侧，JA69 塔基东侧 170m 处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	60%	特征层高度	3.20m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	沙柳	40%	平均高度 H=3.20m, 1 株			
	柠条锦鸡儿	10%	平均高度 H=0.25m, 2 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	20%	平均高度 H=0.5m, 2 株			
	冷蒿	15%	平均高度 H=0.05m, 约 3 株			
	华北白前	4%	平均高度 H=0.15m, 约 2 株			
照片						

植物样方调查记录表 18—柠条锦鸡儿群系

群落类型	柠条锦鸡儿群系		环境特征			
样方编号	样方 18		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.1644128°, N:38.4832496°		坡地/风沙土	1177m	东北	2
样方调查位置	榆林市榆阳区大河塔镇建安堡南侧, J71 塔基北侧 50m 处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	65%	特征层高度	1.30m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层 (5×5m <sup>2</sup> )	柠条锦鸡儿	35%	平均高度 H=1.30m, 5 株			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	25%	平均高度 H=0.25m, 6 株			
	冷蒿	8%	平均高度 H=0.06m, 3 株			
	远志	6%	平均高度 H=0.15m, 约 5 株			
	华北白前	4%	平均高度 H=0.15m, 约 2 株			
	中华草沙蚕	2%	平均高度 H=0.20m, 约 2 株			
	长芒草	2%	平均高度 H=0.16m, 约 3 株			
照片						

植物样方调查记录表 19—小叶杨群系

群落类型	小叶杨群系		环境特征			
样方编号	样方 19		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E: 110.1439127°, N: 38.4891367°		坡地/黄绵土	1164m	东北	3
样方调查位置	榆林市榆阳区大河塔镇兰家峁村, J76 塔基北侧约 40m 处					
样方面积	10×10m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	90%	特征层高度	20m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
乔木层 (10×10m <sup>2</sup> )	小叶杨	45%	平均高度 H=20m, 平均胸径 D=0.38m, 8 棵			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	中华草沙蚕	31%	平均高度 H=0.80m, 约 8 株			
	远志	10%	平均高度 H=0.20m, 约 7 株			
	苦豆子	5%	平均高度 H=0.15m, 约 2 株			
	白莲蒿	4%	平均高度 H=0.18m, 约 1 株			
照片						

植物样方调查记录表 20—沙柳群系

群落类型	沙柳群系		环境特征			
样方编号	样方 20		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E:110.1237908°, N:38.49779213°		坡地/风沙土	1220m	西南	2
样方调查位置	榆林市榆阳区大河塔镇兰家峁村, Z80 塔基西侧 80m 处					
样方面积	5×5m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	55%	特征层高度	2.50m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
灌木层(5×5m <sup>2</sup> )	沙柳	40%	平均高度 H=2.50m, 3 株			
草本层(1×1m <sup>2</sup> )	沙蒿	35%	平均高度 H=0.30m, 8 株			
	白草	2%	平均高度 H=0.90m, 2 株			
	中华草沙蚕	1%	平均高度 H=0.30m, 约 2 株			
	远志	2%	平均高度 H=0.15m, 约 3 株			
照片						

植物样方调查记录表 21—华北白前群系

群落类型	华北白前群系		环境特征			
样方编号	样方 21		地形/土壤	海拔	坡向	坡度
坐标	E: 110.11176378°, N: 38.50549785°		坡地/风沙土	1204m	东北	5
样方调查位置	榆林市榆阳区大河塔镇兰家峁村, Z85 塔基西侧约 30m 处					
样方面积	1×1m <sup>2</sup>		日期	2025/6/12	调查人员	孙博、孙永玲、程文强、魏蓉
总盖度	75%	特征层高度	0.25m			
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况			
草本层 (1×1m <sup>2</sup> )	华北白前	40%	平均高度 H=0.25m, 约 9 株			
	中华草沙蚕	15%	平均高度 H=0.30m, 约 10 株			
	白莲蒿	10%	平均高度 H=0.06m, 约 8 株			
	远志	8%	平均高度 H=0.15m, 约 5 株			
	乳浆大戟	2%	平均高度 H=0.20m, 约 1 株			
照片						

## 附录二 样线调查记录表

### 样线法 (Line transect) 调查记录表 1

日期	2025/6/14	天气情况	晴	样线编号	样线 1
地点	神木市大保当镇			海拔	1009m~1024m
起点坐标	E:110.159409669	N:38.637036636	开始时间	8:40	样线长度
终点坐标	E:110.173507360	N:38.640040711	结束时间	9:40	1.3km
生境类型	林地、灌丛、草地				
物种名称	学名	数量	生境	备注	
凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	20	草地	访问	
岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	2	灌丛	访问	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	3	灌丛	目击	
灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	2	草地	访问	
灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>	1	草地	访问	
红嘴山鸦	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	8	灌丛	目击	
星头啄木鸟	<i>Yungipicus canicapillus</i>	1	草地	目击	
灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	16	林地	目击	
麻雀	<i>Passer montanus</i>	56	草地	访问	
珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	6	林地	访问	
崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>	5	林地	访问	

### 样线法 (Line transect) 调查记录表 2

日期	2025/6/14	天气情况	晴	样线编号	样线 1
地点	神木市大保当镇			海拔	1009m~1024m
起点坐标	E:110.159409669	N:38.637036636	开始时间	8:40	样线长度
终点坐标	E:110.173507360	N:38.640040711	结束时间	9:40	1.3km
生境类型	林地、灌丛、草地				
物种名称	学名	数量	生境	备注	
凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	10	草地	访问	
岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	2	林地	访问	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	3	林地	目击	
红嘴山鸦	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	8	林地	访问	
灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	10	灌丛	访问	
麻雀	<i>Passer montanus</i>	30	灌丛	目击	
珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	2	草地	访问	
崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>	5	草地	目击	
灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	3	草地	访问	
金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	20	草地	目击	

样线法 (Line transect) 调查记录表 3

日期	2025/6/14	天气情况	晴	样线编号	样线 3
地点	神木市神木市高家堡镇			海拔	1086m~1150m
起点坐标	E: 110.225044738	N: 38.567275116	开始时间	13:20	样线长度
终点坐标	E: 110.231267463	N: 38.548950264	结束时间	15:10	2.3 公里
生境类型	灌丛、草地、农田				
物种名称	学名	数量	生境	备注	
凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	2	草地	目击	
原鸽	<i>Columba livia</i>	2	农田	访问	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	3	农田	访问	
小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	30	灌丛	访问	
灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	6	农田	访问	
麻雀	<i>Passer montanus</i>	16	农田	目击	
珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	2	农田	访问	
环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	2	农田	访问	
灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	3	草地	目击	
灰椋鸟	<i>Spodiopsar cineraceus</i>	10	草地	目击	
蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	1	草地	目击	

样线法 (Line transect) 调查记录表 4

日期	2025/6/14	天气情况	晴	样线编号	样线 4
地点	神木市神木市高家堡镇			海拔	1156m~1249m
起点坐标	E: 110.214528982	N: 38.536746850	开始时间	16:00	样线长度
终点坐标	E: 110.231802408	N: 38.531124940	结束时间	17:30	1.9km
生境类型	灌丛、草地、农田				
物种名称	学名	数量	生境	备注	
白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	2	草地	目击	
石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	12	灌丛	目击	
楔尾伯劳	<i>Lanius sphenocercus</i>	1	草地	访问	
黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	1	灌丛	访问	
灰眉岩鹀	<i>Emberiza godlewskii</i>	2	草地	访问	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	3	草地	目击	
麻雀	<i>Passer montanus</i>	16	农田	目击	
珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	2	农田	访问	
环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	2	农田	访问	

样线法 (Line transect) 调查记录表 5

日期	2025/6/15	天气情况	晴	样线编号	样线 5
地点	神木市高家堡镇			海拔	1049m~1121m
起点坐标	E: 110.208960252	N: 38.513661385	开始时间	9:30	样线长度
终点坐标	E: 110.224774556	N: 38.503640652	结束时间	11:20	2.0km
生境类型	林地、灌丛、草地、农田				
物种名称	学名	数量	生境	备注	
麻雀	<i>Passer montanus</i>	30	林地	目击	
大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	2	林地	访问	
灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	6	草地	目击	
大山雀	<i>Parus minor</i>	2	林地	访问	
戴胜	<i>Upupa epops</i>	1	灌丛	目击	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	5	农田	目击	
大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	2	农田	目击	
白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	1	灌丛	访问	
北红尾鸲	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	1	灌丛	访问	
野猪	<i>Sus scrofa</i>	1	农田	访问	
黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	2	草地	访问	
松鼠	<i>Sciurus vulgaris</i>	1	草地	目击	

样线法 (Line transect) 调查记录表 6

日期	2025/6/15	天气情况	晴	样线编号	样线 6
地点	榆阳区大河塔镇			海拔	1119m~1183m
起点坐标	E: 110.165911484	N: 38.486317775	开始时间	12:10	样线长度
终点坐标	E: 110.177992154	N: 38.484536788	结束时间	13:10	1.1km
生境类型	林地、灌丛、草地				
物种名称	学名	数量	生境	备注	
石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	20	灌丛	目击	
楔尾伯劳	<i>Lanius sphenocercus</i>	1	灌丛	访问	
白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	2	草地	访问	
野猪	<i>Sus scrofa</i>	1	草地	访问	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	2	林地	目击	
环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	1	林地	访问	
金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	26	林地	访问	
凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	6	草地	目击	
小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	6	林地	访问	
荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	1	草地	目击	

样线法 (Line transect) 调查记录表 7

日期	2025/6/15	天气情况	晴	样线编号	样线 7
地点	榆阳区大河塔镇			海拔	1207m~1264m
起点坐标	E: 110.104820598	N: 38.498896562	开始时间	15:20	样线长度
终点坐标	E: 110.118757356	N: 38.499551021	结束时间	17:00	1.5km
生境类型	灌丛、草地、农田				
物种名称	学名	数量	生境	备注	
岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	6	草地	目击	
荒漠伯劳	<i>Lanius isabellinus</i>	1	农田	访问	
麻雀	<i>Passer montanus</i>	16	草地	目击	
灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	1	草地	目击	
大山雀	<i>Parus minor</i>	2	灌丛	访问	
喜鹊	<i>Pica pica</i>	4	草地	目击	
环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	1	灌丛	访问	
灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	10	灌丛	访问	
白条锦蛇	<i>Elaphe dione</i>	1	农田	目击	
珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	2	草地	访问	

附录三 评价区常见野生动物照片



喜鹊



灰斑鸠



灰头绿啄木鸟



岩鸽



石鸡



楔尾伯劳



珠颈斑鸠



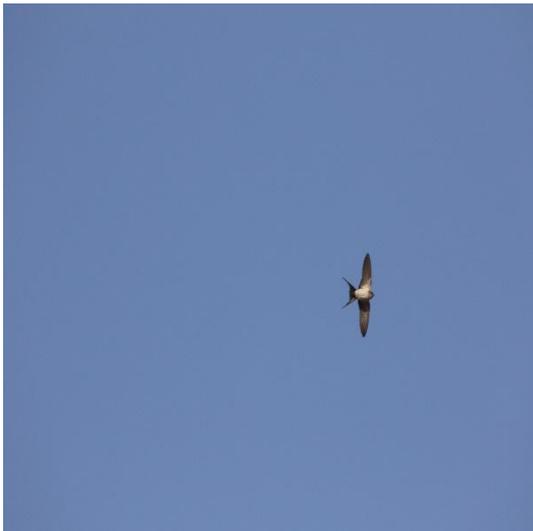
灰喜鹊



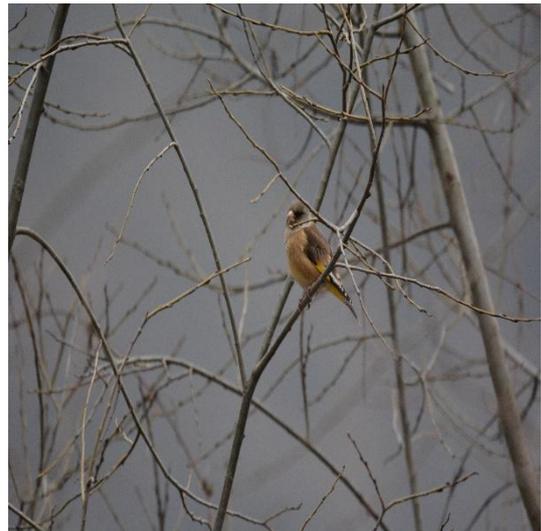
凤头百灵



灰椋鸟



家燕



金翅雀



丽斑麻蜥



花背蟾蜍



松鼠



蒙古兔