

目 录

1 概述.....1

1.1 项目背景..... 1

1.2 工程概况..... 2

1.3 工程与相关规划的符合性分析..... 5

1.4 环境影响评价的工作过程..... 7

1.5 环境影响评价主要结论..... 8

2 总则.....9

2.1 编制依据..... 9

2.2 评价因子与评价标准..... 11

2.3 评价工作等级和评价范围..... 12

2.4 评价内容与评价时段..... 14

2.5 环境敏感目标..... 15

2.6 评价重点..... 19

3 变动后工程概况及工程分析..... 20

3.1 工程概况..... 20

3.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析..... 31

3.3 环境影响因素识别..... 32

3.4 生态影响途径分析..... 33

3.5 初步设计环境保护措施..... 33

4 环境现状调查与评价.....36

4.1 区域概况..... 36

4.2 自然环境..... 36

4.3 电磁环境..... 39

4.4 声环境..... 43

4.5 生态环境..... 44

4.6 文物保护现状..... 46

5 施工期环境影响评价.....49

5.1 生态环境影响分析..... 49

5.2 声环境影响分析.....	56
5.3 施工扬尘分析.....	56
5.4 固体废物环境影响分析.....	56
5.5 地表水环境影响分析.....	57
5.6 环境敏感点处环境影响分析.....	57
6 运行期环境影响评价.....	59
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	59
6.2 声环境影响预测与评价.....	72
6.3 其他环境影响分析.....	76
7 环境保护设施、措施分析与论证.....	77
7.1 环境保护设施、措施分析.....	77
7.2 环境保护设施、措施论证.....	82
7.3 环保设施、措施及投资估算.....	83
8 环境管理与监测计划.....	84
8.1 环境管理.....	84
8.2 环境监测计划.....	85
8.3 工程污染物排放情况.....	86
8.4 竣工环保验收.....	86
9 环境影响评价结论.....	88
9.1 工程概况.....	88
9.2 工程与产业政策的符合性分析.....	88
9.3 主要环境影响.....	88
9.4 环境现状调查与评价.....	89
9.5 施工期环境影响调查.....	89
9.6 运行期环境影响分析.....	89
9.7 环境保护措施.....	91
9.8 公众参与调查结论.....	91
9.9 综合结论.....	91

附件

- 附件 1 国网陕西省电力有限公司《关于委托泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程(变动)环境影响评价工作的函》
- 附件 2 陕西省发展和改革委员会《关于泛海红墩界电厂 1000 千伏等 2 项送出工程项目核准的批复》
- 附件 3 电力规划设计总院有限公司《关于华电泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程初步设计会议纪要》
- 附件 4 陕西省环境保护厅《关于陕西华电泛海红墩界电厂 2×66 万千瓦机组 1000kV 送出工程环境影响报告书的批复》
- 附件 5 榆林市环境保护局《关于陕西华电泛海红墩界电厂 2×66 万千瓦机组 1000kV 送出工程环境影响评价执行标准的函》
- 附件 6 国家文物局关于明长城、战国秦长城保护区划内榆横站电厂 1000kV 送出配套工程（红墩界电厂-榆横开关站）输电线路建设项目意见的函。
- 附件 7 榆林市横山区文化和旅游文物广电局关于明长城、战国秦长城保护区划内榆横站电厂 1000kV 送出配套工程（红墩界电厂-榆横开关站）输电线路建设项目的批复意见
- 附件 8 靖边县文化和旅游文物广电局关于同意榆横站电厂 1000kV 送出配套工程（红墩界电厂-榆横开关站）（靖边段）线路走径的批复
- 附件 9 线路调整后路径协议-横山区
- 附件 10 线路调整后路径协议-靖边县
- 附件 11 陕西省交通运输厅关于榆横电厂 1000kV 送出配套工程线路走径意见的复函
- 附件 12 陕西省林业局关于榆横电厂 1000kV 送出配套工程线路走径意见的意见
- 附件 13 陕西延长石油（集团）管道运输第一分公司关于线路走径的意见
- 附件 14 中国石油长庆油田分公司第一采气厂关于线路走径的意见
- 附件 15 本工程监测报告

附图

- 附图 1 输电线路塔型一览表
- 附图 2 输电线路基础一览表

附表

- 建设项目基础信息表

1 概述

1.1 项目背景

陕西华电泛海红墩界电厂 2×66 万千瓦机组 1000kV 送出工程（原环评名称）由国网陕西省电力有限公司投资建设，工程位于榆林市靖边县、横山区境内。建设内容包括：榆横 1000kV 开关站间隔扩建工程、陕西华电泛海红墩界电厂至榆横 1000kV 开关站 1000kV 输电线路工程。该工程的建设可以满足京津及冀北地区、山东地区负荷快速发展需求，缓解其电力供需矛盾，符合“西电东送”、“输煤、输电并举”和“西部开发”的发展战略，也符合国家特高压交流电网规划的总体思路。

2017 年 3 月 31 日，原陕西省环境保护厅以陕环批复【2017】149 号文予以批复，2019 年 5 月 29 日，陕西省发展和改革委员会以陕发改煤电【2019】583 号文予以核准，2021 年 5 月 7 日，陕西省发展和改革委员会以陕发改煤电【2021】601 号文批准（陕发改煤电【2019】583 号）的有效期延长一年，即有效期延长至 2022 年 5 月 29 日。

该工程输电线路路径初步设计过程中，因避让红墩界电厂出线南侧征地，红墩界井田、海则滩井田、黄蒿界井田工业场区，避让居民集聚区等，对可研（环评）阶段的路径走向进行了调整，2021 年 7 月中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司完成工程初步设计，对照（环办辐射[2016]84 号）“关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知”，其中榆横 1000kV 开关站间隔扩建工程不涉及变动，陕西华电泛海红墩界电厂至榆横 1000kV 开关站 1000kV 输电线路工程涉及两项重大变动。一是输电线路有 11.6km 线路路径与环评（可研）阶段对比横向位移超出 500m，占原路径长度的 36%，二是因路径变化新增敏感目标 8 处，输电线路评价范围内新增电磁和声环境敏感目标超过原环评总数量的 30%，且导致不利环境影响显著加重，属重大变动。按照环办辐射[2016]84 号文规定“构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批”，为此国网陕西省电力有限公司于 2021 年 8 月委托国网（西安）环保技术中心有限公司针对工程重大变动内容（即泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动））进行环境影响评价。

因工程变动后，所经区域未变（榆林市横山区、靖边县），原环评执行标准仍有效，采纳原环评中自然概况，本次评价重点对工程重大变动部分特别是对新增的电磁、声环境敏感目标进行电磁、声环境影响预测与评价，并采纳原环评报告书相关现状评价、环境保护措施，在此基础上编制完成了本次变动环境影响评价报告-泛海红墩界电厂 1000

千伏送出工程变动环境影响报告书。

1.2 工程概况

1.2.1 原环评阶段工程概况

陕西华电泛海红墩界电厂 2×66 万千瓦机组 1000kV 送出工程建设内容包括：

(1) 榆横 1000kV 开关站间隔扩建工程

榆横 1000kV 开关站位于陕西省榆林市西南 70km 的横山区塔湾镇，S204 省道及芦河西北侧的台地上，站址东南距塔湾镇约 1.2km。本期扩建 1 回 1000kV 出线间隔。本期扩建工程在原有围墙内进行，不需新征用地。

(2) 陕西华电泛海红墩界电厂至榆横 1000kV 开关站 1000kV 输电线路工程

本工程线路路径全长约 32km，全线按单回路建设，导线采用 $8 \times \text{JL/G1A-500/45}$ 钢芯铝绞线。工程线路路径位于榆林市靖边县、横山区境内。

1.2.2 本次环评工程概况

本次环评仅针对变动部分进行评价，对于未发生变动的间隔扩建工程不进行评价。

泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）建设内容包括：

(1) 陕西华电泛海红墩界电厂至榆横 1000kV 开关站 1000kV 输电线路工程。

本工程线路路径全长约 28.54km，全线按单回路建设，导线采用 $8 \times \text{JL/G1A-500/45}$ 钢芯铝绞线。工程线路路径位于榆林市靖边县、横山区境内。工程地理位置见图 1.2-1。



图 1.2-1 工程地理位置及路径变化对照示意图

1.2.3 工程变动内容判定

根据原环境保护部办公厅（环办辐射[2016]84 号）“关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知”，经过对原环评过程内容和初设阶段过程内容进行梳理、对比，工程变动情况见表 1.2-1，工程线路路径对照示意图见图 1.2-1。

表 1.2-1 工程变动前后对比表

序号	调查内容 (环办辐射[2016]84 号)	原环评阶段	本次环评阶段(初设阶段)	变化情况
1	电压等级	1000kV	1000kV	无变动
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主设备总数量增加超过原数量的 30%	榆横 1000kV 开关站扩建一回间隔	榆横 1000kV 开关站扩建一回间隔	无变动
3	输电线路路径增加超过原路径长度的 30%	新建单回架空线路长度约为 32km。	新建单回架空线路长度约为 28.54km。	线路减少约 3.46km，属于一般变动
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	原榆横 1000kV 开关站站内	原榆横 1000kV 开关站站内	无变动
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	/	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度约为 11.6km，占原路径的 36%。	重大变动
6	因输变电工程路径、站址等变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	不涉及	不涉及	/
7	因输变电工程路径、站址等变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	1 处电磁和声环境敏感目标	新增 8 处，总计 9 处电磁和声环境敏感目标	由于输电线路路径调整，新增 8 处环境敏感目标，超过原数量的 30%，构成重大变动。
8	变电站有户内布置变为户外布置	不涉及	不涉及	/
9	输电线路有地下电缆改为架空线路	不涉及	不涉及	/
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	不涉及	不涉及	/

对照上表，对工程进行梳理、对比，工程发生了 2 项重大变动，线路路径变动引起的横向位移超出 500m 的累计长度超过原路径长度的 30%，评价范围内新增的电磁及声

环境敏感目标数量超过原环评总数量的 30%，且可能导致不利环境影响加重，因此界定为重大变动。根据环办辐射[2016]84 号文，本次环评针对变动部分进行环境影响评价并重新报批。

1.3 工程与相关规划的符合性分析

1.3.1 与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）属于鼓励类项目中第四条“电力”中第 10 项“电网改造与建设”，工程建设符合国家产业政策。

1.3.2 输电线路路径协议

本工程输电线路建设位于榆林市靖边县、横山区境内，建设地点未发生变动。本工程满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，同时已取得所在地政府相关部门对选线的原则同意意见。故本工程线路路径选择是合理可行的。

表 1.3-1 有关输电线路路径的意见

序号	单位	意见	执行情况
1	国家文物局	原则同意	已按批复要求落实相关措施
2	榆林市横山区文化和旅游文物广电局	原则同意	已按批复要求落实相关措施
3	靖边县文化和旅游文物广电局	原则同意	已按批复要求落实相关措施
4	榆林市生态环境局横山分局	原则同意线路路径，项目建设时必须避让环境敏感目标。	本工程尽量避让了居民集聚区，城镇等，线路只经过零散住户。
5	榆林市横山区水利局	原则同意，请严格按照《水保法》《中华人民共和国水污染防治法》相关法律法规办理相关手续。	本工程已按照《水保法》《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规办理其他许可手续。
6	靖边县红墩界镇人民政府	原则同意	/
7	靖边县环境保护局	原则同意	/
8	靖边县黄蒿界镇人民政府	原则同意，但需符合我镇总体规划，不得占用基本农田，避开村庄等	本工程符合镇总体规划，塔基尽量避让基本农田，避开村庄集聚区。

序号	单位	意见	执行情况
9	靖边县自然资源和规划局	原则同意,不得占用基本农田及其他耕地	
10	靖边县林业局	原则同意线路走径,遇湿地等尽量避让	本工程输电线路尽量避让湿地,但是路径优化后仍需跨越黑河则河道,本次为一档高空跨越,塔基均立于两侧山梁上,在河道管理范围内无施工活动,跨越处档距分别约 440m, 300m。
11	中国人民解放军陕西省靖边县人民武装部	同意	/
12	靖边县水利局	原则同意线路走径,按照程序办理手续	已按程序办理手续
13	靖边县文物保护所	原则同意线路走径,在施工前办理文物调查勘察手续	本工程施工前将按要求办理文物调查勘察手续
14	陕西省交通运输厅	原则同意	/
15	陕西省林业局	原则同意	/
16	陕西延长石油(集团)管道运输第一分公司	原则同意,但需对本工程与我公司成品油管道交叉不符合相关标准的 2 处位置采取防护措施	设计上已经对不符合标准的位置采取了安全防护措施,确保天然气管线安全平稳运行。
17	中国石油长庆油田分公司第一采气厂	原则同意设计线路走径,但对本工程中与我厂天然气管线交叉 12 处,对不符合相关标准的 6 处位置采取防护措施,确保天然气管线安全平稳运行	

1.3.3 与相关规划符合性分析

表 1.3-2 本项目与其他政策相符性分析

规划、政策	规划、政策内容	本项目情况	符合性
《长城保护总体规划》(2019~2035)	第 25 条 建设控制地带划定要求 凡位于城镇建成区的,长城建设控制地带原则上以长城保护范围边界外扩不少于 100 米为边界。	本项目跨越秦长城及明长城点均位于榆林市横山区塔湾镇,项目塔基距离长城遗迹墙体均大于 150m。符合建设控制地带划定的距离要求。	符合

《长城保护条例》（2006 年 12 月 1 日起施行）	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。 第十八条 禁止在长城上从事下列活动： （一）取土、取砖（石）或者种植作物； （二）刻划、涂污； （三）架设、安装与长城保护无关的设施、设备； （四）驾驶交通工具，或者利用交通工具等跨越长城； （五）展示可能损坏长城的器具； （六）有组织地在未辟为参观游览区的长城段落举行活动； （七）文物保护法禁止的其他活动。	本工程采取高跨一档跨越的方式通过长城，不在长城保护范围内立塔。本次环评要求施工单位进场前，先对施工人员进行有关长城保护方面培训，同时设立醒目标语，同时要求施工单位施工过程中严格按照《长城保护条例》进行施工。不得拆除、穿越、迁移长城，严禁在长城遗址附近取土、堆土，严禁在长城遗址附近排放废水和倾倒垃圾。	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发【2021】25 号）	加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热等可再生能源产业，继续开发陕北长城沿线风电资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设。	本工程位于陕北长城沿线，工程建设主要是为了满足陕北电力的送出。支持陕北沿线电力资源的送出。	

1.4 环境影响评价的工作过程

1.4.1 变动环评工作实施过程

国网陕西省电力有限公司于 2021 年 8 月委托国网（西安）环保技术中心有限公司（以下简称“我公司”）承担“泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）”的环境影响评价工作，委托书见附件 1。

接受委托后，我公司展开了项目环境影响报告编制工作，由专人负责，组建了评价工作组。对工程内容进行了认真分析研究，收集有关资料，开展环境现状调查监测，通过工程污染因素分析、环境现状调查分析、环境影响预测及评价，环境保护设施、措施分析及落实情况调查。从满足环境质量目标方面分析，项目建设可行，并最终编制完成了《泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）环境影响报告书》。

1.4.2 变动环评工作原则

(1) 工程发生了 2 项重大变动，线路路径变动引起的横向位移超出 500m 的累计长度超过原路径长度的 30%，评价范围内新增的电磁及声环境敏感目标数量超过原环评总数量的 30%，本次针对评价范围内新增的电磁及声环境敏感目标均重新进行监测。

(2) 因工程变动后，所经区域未变（榆林市靖边县、横山区），原环评执行标准仍有效，采纳原环评中自然概况。

(3) 变电部分（即间隔扩建）仍采用原环评，本次变动环评主要对工程重大变动部分即线路部分进行评价，对新增的电磁、声环境敏感目标进行电磁、声环境影响评价。

(4) 采用报纸公示、网站公示及现场张贴的方式进行变动环评信息公示。

1.5 环境影响评价主要结论

(1) 本工程符合《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（国家发展和改革委员会令第 29 号）鼓励类项目中第四条“电力”中第 10 项“电网改造与建设”，工程建设符合国家产业政策。

(2) 本工程线路路径取得当地规划部门同意，符合当地城乡发展规划。

(3) 本工程经过地区沿线工频电场强度、工频磁感应强度及噪声现状监测结果满足国家相应标准限值要求。

(4) 经预测分析，工程输电线路运行后线路附近环境敏感目标的电磁环境及噪声水平可满足国家相应标准限值要求。

(5) 泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）符合国家产业政策，具有良好的经济、社会效益，工程选线基本合理，在采取环境保护措施后，污染物排放能满足国家相关标准限值要求，从环境角度考虑，工程建设是可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 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 年修正版)》(2018 年 12 月 29 日)；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法(2018 年修正版)》(2018 年 12 月 29 日)；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法(2018 年修订版)》(2018 年 10 月 26 日)；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日)；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日)；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日)。

2.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号, 2020 年 1 月 1 日起施行)；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)(生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日施行)；
- (3) 《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射[2016]84 号)；
- (4) 《关于印发建筑工地施工扬尘专项治理工作方案的通知》(住建部办公厅 建办督函[2017]169 号)；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)及《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(生态环境部公告 2018 年第 48 号, 2019 年 1 月 1 日施行)；
- (6) 《长城保护总体规划》(2019~2035)；
- (7) 《长城保护条例》(2006 年 12 月 1 日起施行)。

2.1.3 地方政策及规范性文件

- (1) 《陕西省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》；
- (2) 《陕西省河道管理条例》(2000 年 12 月 2 日陕西省第九届人民代表大会常务委员会第十九次会议修订)；

(3) 《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(2021 年本)》。

2.1.4 标准及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (11) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (12) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (13) 《1000kV 架空输电线路设计规范》(GB 50665-2011)；
- (14) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190 - 2014)；
- (15) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

2.1.5 有关工程设计及其他资料

(1) 《泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程初步设计阶段》(中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司, 2021 年 6 月)；

(2) 《关于印发华电泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程初步设计评审会会议纪要的通知》(电力规划设计总院, 电网[2016] 440 号, 2016 年 10 月 12 日)；

(3) 《陕西华电泛海红墩界电厂 2×66 万千瓦机组 1000kV 送出工程环境影响评价报告书》(国电环境保护研究院, 2016 年 9 月)；

(4) 《关于陕西华电泛海红墩界电厂 2×66 万千瓦机组 1000kV 送出工程环境影响评价报告书的批复》(陕西省生态环境厅, 陕环批复[2017]149 号, 2017 年 3 月 31 日)。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

(1) 环境影响识别

施工期主要活动包括：施工便道清理、场地清理、基础开挖、塔基施工、材料和设备运输、建筑物料堆存、铁塔组立、架线及设备安装调试等，对环境的影响主要表现在施工噪声、施工扬尘、施工废水、建筑垃圾、植被破坏等；运行期对环境的影响主要表现为输电线路运行对周围电磁环境、声环境的影响。

(2) 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合本工程环境影响特点，进行了评价因子筛选，确定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	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	/	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)

2.2.2 评价标准

工程所在区域仍位于榆林市靖边县、横山区（与前期环评一致），执行标准情况详见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响评价标准

评价项目	评价标准
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）： 环境中频率 50Hz 的电场以 4kV/m 作为公众曝露工频电场强度控制限值；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，且给出警示和防护指示标志；频率 50Hz 的磁场以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。
声环境	施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关限值，依据《声环境质量标准》（GB3096-2008），输电线路路径经过乡村居民区执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区执行 3 类标准，经过交通干线两侧时执行 4a 类标准。

2.3 评价工作等级和评价范围

2.3.1 评价工作等级

对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射[2016]84 号），本工程的重大的变动情况为：因输电线路工程路径发生变化，且输电线路评价范围内新增电磁和声环境敏感目标 8 处，本次仅针对线路工程开展变动环境影响评价，不涉及间隔扩建工程。

（1）电磁环境

工程变动部分输电线路电压等级为 1000kV，采用架空方式架设，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定电磁环境评价等级为一级。

（2）声环境

根据原环评文件及环评批复，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中声环境评价等级划分规定“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB（A）[含 5dB（A）]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。

工程地处《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 1 类地区，工程建设前后受噪声影响的人口数量变化不大，因此确定工程声环境影响评价工作等级为二级。

（3）生态环境

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中生态影响评价工作等级划分表，工程新建输电线路 28.54km，新建 64 基塔。本工程线路塔基永久占地面积约 2.77hm²；临时占地 11.04hm²。

工程输电线路沿线不涉及重要生态敏感区及特殊生态敏感区，均为一般区域，根据表 2.3-1，确定本工程生态环境影响评价工作等级为三级。

表 2.3-1 生态环境评价工作等级划分表

判定依据	影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
		面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级

本工程	一般区域, 占地 $13.81\text{hm}^2=0.1381\text{km}^2$, 总长度 28.54km, 在 50km~100km 之间
	三级

(4) 地表水环境

本项目输电线路运行期无废水产生。

(5) 大气环境、土壤环境、地下水环境

本项目属输变电类建设项目, 项目建设对大气环境的影响主要表现在施工过程中地表清理、植被破坏等引起的扬尘, 施工结束后对施工影响区域进行绿化恢复, 扬尘污染将得以消除。项目建设投运后不产生大气污染物, 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018), 对施工期扬尘进行简单分析, 不对大气环境进行评价。

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018), 将建设项目分为四类, 其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价, 依据土壤环境影响评价项目类别, 输变电工程属于分类中的“其他行业”, 属于IV类建设项目, 可不开展土壤环境影响评价, 本次环境影响评价不对土壤环境进行评价。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 将建设项目分为四类, 其中I类、II类、III类建设项目应开展地下水环境影响评价, IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。本项目属于IV类建设项目, 不进行地下水环境影响评价。

2.3.2 评价范围

因工程变电站未发生变动, 本次仅对工程输电线路进行变动环境影响评价, 工程环境影响评价范围如下:

(1) 电磁环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中电磁环境影响评价范围表, 确定本工程输电线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域, 分析见表 2.3-2, 电磁环境评价范围示意图见图 2.3-1。

表 2.3-2 电磁环境、声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	500kV 及以上	架空线路: 边导线地面投影外两侧各 50m

(2) 声环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中声环境影响评价范围表, 确定本工程输电线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域, 分析见表 2.3-2, 声环境评价范围示意图见图 2.3-1。

(3) 生态环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中生态环境影响评价范围的规定。

架空输电线路：不涉及生态敏感区的输电线路段，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；进入生态敏感区的输电线路段，生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

分析见表 2.3-3，生态环境评价范围示意图见图 2.3-1。

表 2.3-3 生态环境影响评价范围

环境要素	项目	评价范围
生态环境	输电线路	架空线路：不涉及生态敏感区的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。

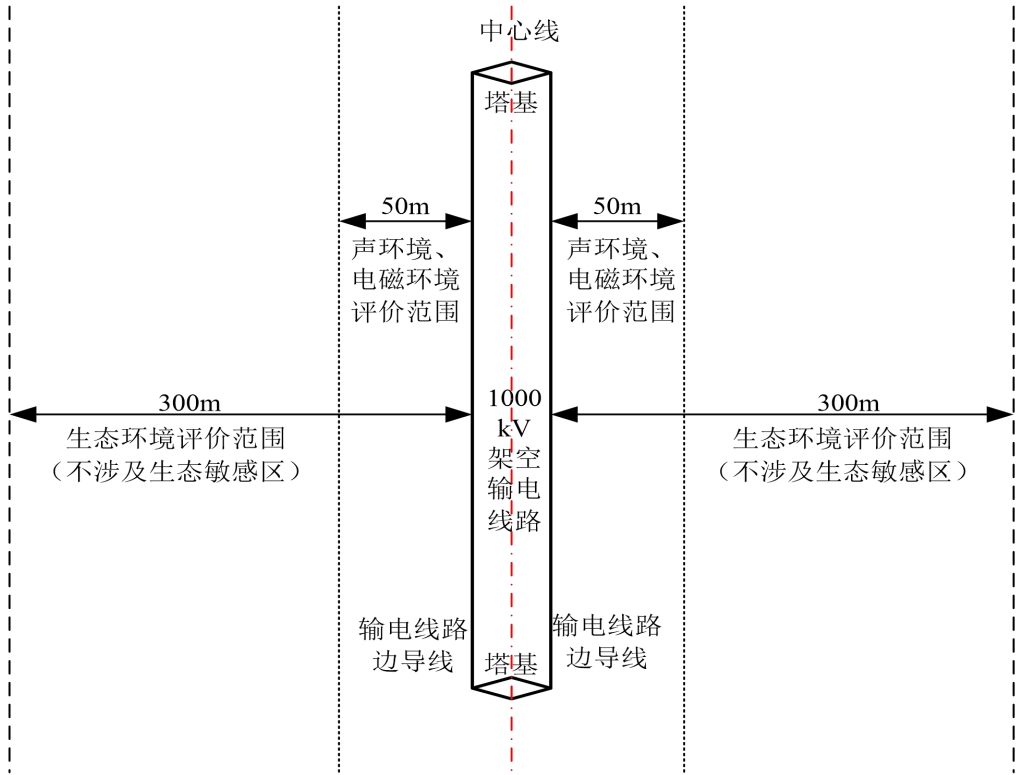


图 2.3-1 环境影响评价范围示意图

2.4 评价内容与评价时段

2.4.1 评价内容

本次评价主要工作内容包括：工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环保措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等。

2.4.2 评价时段

本次评价时段分为工程施工期、运行期两个时段。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态环境敏感目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条（一），环境敏感区有国家公园、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。本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条（一）中的环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011）中的特殊生态敏感区与重要生态敏感区。本项目不涉及生态类环境敏感目标。

2.5.2 声环境及电磁环境敏感目标

原环评中输电线路涉及 1 处声环境及电磁环境敏感目标，现阶段在评价范围内共有 9 处环境敏感目标。原环评阶段环境敏感目标情况见表 2.5-1，现阶段环境敏感目标情况见表 2.5-2，原环评与初设阶段声环境及电磁环境敏感目标分布情况见图 2.5-1。

表 2.5-1 原环评线路涉及的声环境及电磁环境敏感目标

序号	区县	敏感点名称	房屋结构	位置关系	规模	影响因素	声功能区
1	靖边县黄蒿界乡	马季沟村	一层尖顶	线路西南侧约 20m	1 户	电磁噪声	1 类

表 2.5-2 工程线路（变动后）涉及的声环境及电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	行政区	功能	分布情况	数量、建筑物楼层、高度	与工程位置关系 （距线路边导线距离）	设计线高 （m）	影响因子	声环境标准	是否为监测点	备注
1	朱新窑村	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路西南侧约 11m	/	电磁、 噪声	1 类	/	新增
1-1	朱新窑村郭某家	靖边县	居住	分散	1 户，一层平顶约 4m（屋顶为彩钢瓦，不可到达）	线路西南侧约 11m	53		1 类	是	/
2	朱掌沟村	靖边县	居住	分散	2 户，一层平顶或尖顶约 3、4m	线路两侧约 21~49m	/	电磁、 噪声	1 类	/	新增
2-1	朱掌沟村住户 1	靖边县	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m（屋顶为彩钢瓦，不可到达）	线路西南侧约 49m	45		1 类	是	/
2-2	朱掌沟村在建房屋	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路东北侧约 21m	38		1 类	是	/
3	郝家海子	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖约 4m	线路南侧约 45m	/	电磁、 噪声	1 类	/	新增
3-1	郝家海子住户	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖约 4m	线路南侧约 45m	35		1 类	是	/
4	马季沟村	靖边县	居住	分散	3 户，一层平顶约 3m	线路两侧 30~49m	/	电磁、 噪声	1 类	/	与原环评一致
4-1	马季沟村住户 1	靖边县	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路南侧约 49m	33		1 类	是	
4-2	马季沟村王某家	靖边县	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路西侧约 39m	33			是	
4-3	马季沟村张某家	靖边县	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路东侧约 30m	33			是	
5	庙湾村	靖边县	居住	分散	2 户，一层尖顶约 4m	线路两侧 44~48m	/	电磁、	1 类	/	新增

序号	名称	行政区	功能	分布情况	数量、建筑物楼层、高度	与工程位置关系 (距线路边导线距离)	设计线高 (m)	影响因子	声环境标准	是否为监测点	备注
5-1	庙湾村住户 1	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路北侧约 44m	34	噪声	1 类	是	/
5-2	庙湾村住户 2	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路北侧约 48m	34			是	
6	康甘沟村	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路西南侧约 41m	/	电磁、噪声	1 类	/	新增
6-1	康甘沟村住户	靖边县	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路西南侧约 41m	40		1 类	是	/
7	水掌村	横山区	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路两侧约 6~46m	/	电磁、噪声	1 类	/	新增
7-1	水掌村住户 1	横山区	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路北侧约 46m	43		1 类	是	/
7-2	水掌村住户 2 (拆迁，不列入敏感目标)	横山区	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路南侧约 6m	43		1 类	是	/
8	木柱峁	横山区	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路北侧约 23m	/	电磁、噪声	1 类	/	新增
8-1	木柱峁住户	横山区	居住	分散	1 户，一层尖顶约 4m	线路北侧约 23m	45		1 类	是	/
9	马家湾村	横山区	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路西侧约 33m	/	电磁、噪声	1 类	/	新增
9-1	马家湾村马某家	横山区	居住	分散	1 户，一层平顶约 3m	线路西侧约 33m	54		1 类	是	/

注：①本项目环境敏感目标为根据当前初步设计阶段路径调查的环境敏感目标，随着项目设计的深入和施工定位，环境敏感目标及其与项目的位置关系可能发生变化。②本表中设计线高参考初步设计线路断面图取值。



图 2.5-1 工程现阶段与原环评环境敏感目标分布位置示意图

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，声环境影响评价工作等级为二级，生态环境影响评价工作等级为三级，水环境影响评价工作等级为三级B。因此评价工作重点为工程运行期的电磁环境影响评价、声环境影响评价。

3 变动后工程概况及工程分析

3.1 工程概况

由于泛海红墩界电厂1000千伏送出工程变电站建设内容及建设地点均未发生变化，本次环境影响评价仅针对线路部分进行评价。

3.1.1 建设地点及工程组成

泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）位于榆林市靖边县、横山区境内，工程地理位置图见图 1.2-1。工程建设内容为新建陕西华电泛海红墩界电厂至榆横 1000kV 开关站 1000kV 输电线路工程，新建线路长度约 28.54km。工程基本组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 变动工程组成一览表

工程类型	工程内容		
主体工程	输电线路	地理位置	榆林市靖边县、横山区
		建设规模	单回架空线路 28.54km
		导线	导线选用 8×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线，8 分裂，分裂间距 400mm。
		地线	地线型号：选用 JLB20A-170 型。
		线路起点	陕西华电泛海红墩界电厂
		线路终点	榆横 1000kV 开关站
		新建铁塔	全线使用铁塔 64 基，其中单回路耐张塔 18 基，单回路直线塔 46 基。
		占地面积	塔基区永久占地约 2.77hm ² ，临时占地约 11.04hm ²
辅助工程	防雷接地	输电线路全线架设双地线（与导线同塔架设），所有铁塔均接地。	
环保工程	生态	施工过程中开挖土方进行防尘覆盖，施工结束后及时对便道及临时占地进行平整恢复，播撒草籽植被恢复。	
	噪声、电磁	线路经过居民点附近时，提高线路架线高度，确保居民点处电磁环境、声环境满足国家标准限值要求。	
	生态环境	施工结束后及时对塔基处、施工便道及临时占地进行迹地恢复，播撒草籽种植树木等。	
工程投资		本项目工程总计投资 38068 万元（静态）。工程环保投资约 262.97 万元，占总投资比例 0.69%。	
预计投运时间		本工程计划开工日期 2022 年 6 月，计划竣工日期 2023 年 9 月。	

3.1.2 线路路径方案

本工程线路路径全长约 28.54km，全线按单回路建设，导线采用 8×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线。工程线路路径位于榆林市靖边县、横山区境内。线路地理位置示意图见图 3.1.1。

线路从华电泛海红墩界电厂向南出线后，转向东走线避让电厂预留用地后转向东

南，在朱掌沟村北侧向东走线，沿着红墩界煤矿井田和海则滩煤矿井田的边界走线至赵石畔井田西侧。之后线路向东南方向走线，在包茂高速公路黄蒿界出口南侧跨越包茂高速公路后，依次跨越多条油气管线，在边墙梁西北跨越 750kV 横夏 I、II 线，在边墙梁北跨越明长城，经东沟畔后并行于已建 1000kV 赵横线（赵石畔~榆横 1000kV 开关站 1000kV 线路）约 3km，在阎渠跨越规划的靖神铁路和榆靖二级公路，向东进入榆横 1000kV 开关站。线路路径示意图见图 3.1-2。



图 3.1-1 本工程输电线路地理位置示意图

3.1.3 工程规模变动情况

泛海红墩界电厂1000千伏送出工程基本组成变动前后对照情况见表3.1-2。

表 3.1-2 工程基本组成变动前后对照表

工程名称		泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程			
建设单位		国网陕西省电力有限公司			
建设性质		新建			
组成		原工程内容	变动后内容	变动情况	备注
类别	项目				
330kV 输电线路工程	途经区域	榆林市靖边县、横山区	榆林市靖边县、横山区	无变化	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度约为 11.6km, 占原路径的 36%。
	起点/终点	起于华电泛海红墩界电厂, 止于榆横 1000kV 开关站	起于华电泛海红墩界电厂, 止于榆横 1000kV 开关站	无变化	
	建设规模	新建单回架空线路长度约为 32km。	新建单回架空线路长度约为 28.54km。	线路减少约 3.46km, 属于一般变动。	
	导线型号	导线选用 8×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线	导线选用 8×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线	无变化	
	杆塔数量	约 63 基	约 64 基	增加 1 基	
	基础形式	板式斜柱、直柱基础、钻孔灌注桩基础	板式斜柱、直柱基础、钻孔灌注桩基础	无变化	

3.1.4 线路路径变动情况

本次变动后输电线路路径与前期环评阶段输电线路路径相比较, 约 11.6km 输电线路横向位移超过了 500m, 约占原环评线路路径的 36%。具体变动情况统计参见表 3.1-3, 输电线路走径变动对照示意图见图 3.1-2。

在输电线路路径初步设计、施工图设计过程中, 因避让红墩界电厂出线南侧征地, 红墩界井田、海则滩井田、黄蒿界井田工业场区, 避开居民集聚区等, 对可研（环评）阶段的路径走向进行了优化调整导致线路变动。线路的横向摆动导致工程沿线的电磁和声环境敏感目标也有所变化。重大变动段分以下三部分具体阐述。

表 3.1-3 现阶段线路横向位移超过 500m 的路径长度一览表

线路名称	(1) 红墩界电厂~朱掌沟村北段	(2) 朱掌沟村北-马季沟段	(3) 榆横开关站进线段	合计	占原环评路径长度比例
线路长度/km	1.2	6.6	3.8	11.6	36%

(1) 红墩界电厂~朱掌沟村北段线路变动原因

影响本段线路走径的主要因素有：电厂出线南侧征地区域需要避让。

根据华电泛海红墩界电厂建设方提供的最新建设情况，建设方要求升压站向南出线后在终端位置接近 90 度向东出线至建设规划用地外侧后可向南走线。因此，本段线路向可研路径东侧进行了优化，优化方案见下图。优化后此段线路位移超过 500m 线路共约 1.2km。

（2）朱掌沟村北-马季沟段（J4~J7）

本段线路走径变动的的主要原因有：1）红墩界和海则滩井田的边界；2）避让马季沟村房屋；3）避让地埋输气管线。

本段线路原环评路径方向上又新建输气支管线，线路途经了红墩界煤矿井田、海则滩煤矿井田和黄蒿界煤矿井田 3 个煤矿（均拥有探矿权），为避让输气支管线，减少途经煤矿的数量，对该段路径进行优化，优化路径沿最新核实的红墩界煤矿井田和海则滩煤矿井田的边界走线，提高了线路的安全性，并且与规划建设的天然气管线预留了足够的安全距离。初设线路较原环评路径位移超过 500m 线路共约 6.6km，避让了新建输气支管线约 2km，且避让了马季沟村房屋集聚区。

（3）榆横开关站进线段

由于本段线路经过陕西元盛煤业有限公司的黄蒿界煤矿工业场区，该公司要求线路必须避让黄蒿界煤矿的工业场区，另外由于本线路跨越明长城、秦长城的跨越点设计方案已取得国家文物局的批复，位置不可调整，经协商陕西元盛煤业有限公司建议线路从原 63 号塔开始向北走线至矿区的输煤矿道上方后，沿矿道上方向西走线，在跨越明长城前和原线路 49 号塔连接，优化后此段线路位移超过 500m 线路共约 3.8km。

3.1.5 导线和地线

（1）导线

本工程导线采用 8×LGJ-500/45 钢芯铝绞线，8 分裂，导线间距 400mm。

导线机械物理特性见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程输电线路导线技术参数

导线型号		JL/G1A-500/45
根×直径 (mm)	钢	7×2.80
	铝	48×3.60
截面积	钢/铝	43.1/488.58

(mm ²)	总计	531.68
直径(mm)		30.00
单位质量(kg/km)		1685.5
计算拉断力(N)		127310
温度系数(1/°C)		20.5×10 ⁻⁶

（2）地线

单回路地线则选用 JLB20A-170 地线。

表 3.1-5 本工程地线参数一览表

地线类型	铝包钢绞线
地线结构(mm/No)	19/3.4
直径 D(mm)	17
总截面(mm ²)	172.5
铝截面(mm ²)	43.13
钢截面(mm ²)	129.37
单位质量(kg/km)	1152
计算拉断力(kN)	203.38
拉重比	18.0
20°C直流电阻(Ω/km)	0.498

3.1.6 杆塔和基础

3.1.6.1 杆塔

工程线路铁塔总数 64 基，其中单回路耐张塔 18 基，单回路直线塔 46 基。本工程杆塔型式根据路径方案沿线地形、海拔和电气要求，以安全可靠、经济合理的原则进行设计规划，详见表 3.1-6。

表 3.1-6 线路杆塔参数表

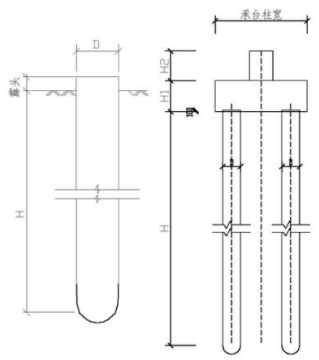
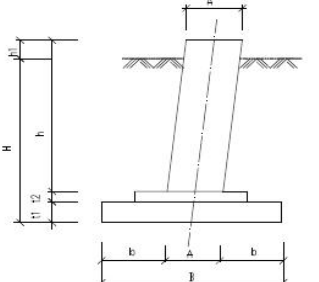
序号	杆塔类型	计算呼高（m）	转角度数（°）	使用条件（m）	
				水平档距	垂直档距

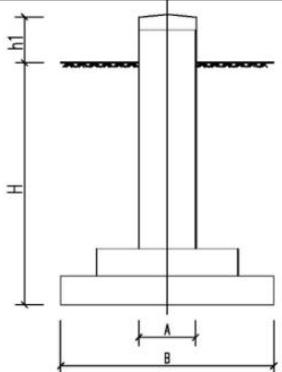
序号	杆塔类型	计算呼高（m）	转角度数（°）	使用条件（m）	
				水平档距	垂直档距
1	ZBC30101	60	/	460	650
2	ZBC30102	63	/	560	800
3	ZBC30103	54	/	550	800
4	JC30101	45	0-20	550	800
5	JC30102	45	20-40	550	800
6	JC30103	45	40-70	550	800
7	DJ3010	45	0-60	400	500

3.1.6.2 基础

根据本工程沿线不同地形、地质条件，交流输电线路基础因地制宜分别采用的基础型式有钻孔灌注桩基础、板式斜柱基础、板式直柱基础。塔基基础情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 塔基基础情况一览表

序号	基础类型	特点	示图
1	钻孔灌注桩基础	主要适用于地质条件较好、无地下水、开挖时易成形不坍塌的地基，其桩径受限制小，基坑土石方量较小，基面开方量小，保护环境。	
2	板式斜柱基础	板式斜柱基础的主柱坡度与铁塔主材坡度一致，因此基础所受的水平力与上拔力或下压力产生的弯矩基本能互相抵消，地基应力分布较均匀，受力合理，技术经济指标最好，并且施工技术成熟。但该基础采用大开挖，土石方工程量较大，现场需要较大的临时堆土场地，对自然环境有一定的破坏。	

3	板式直柱基础	板式直柱基础主要特点是：底板大、底板较薄，靠底板双向配筋承担由铁塔上拔、下压和水平引力引起的弯矩和剪力。该基础适用于地质条件较差，地基承载力低，尤其有地下水容易产生流砂现象、基坑无法深挖的地基。	
---	--------	---	---

3.1.7 主要交叉跨越和交叉跨越距离

（1）本工程的主要交叉跨越

本工程输电线路沿线主要跨越了部分道路及电力线等。主要交叉跨越情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 本项目输电线路主要交叉跨越及并行线路统计表

序号	交叉跨越及并行线路名称	钻（跨）次数	备注
1	750kV 线路	2	跨越 750kV 横夏 I、II 线
2	河流	2	跨越黑河则
3	国道	1	跨越 G210
4	长城	2	跨越明长城、秦长城各一次
5	规划铁路	1	跨越
6	高速	1	跨越 G65
7	1000kV 赵横线	与 1000kV 赵横线并行了约 3km，并行间距最窄处约 64m	1000kV 赵横线：导线型号 8×JL/G1A-500/45，线高约 32m

（2）导线对地距离

根据本工程可行性研究报告及《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011），输电线路导线对地面（交叉跨越物）最小距离应符合下表规定的数值。

表 3.1-9 单回交流输电线路导线对地（跨越物）的最小距离

场所	垂直距离（m）	净空距离（m）
	1000kV	1000kV

场所		垂直距离（m）	净空距离（m）
		1000kV	1000kV
居民区		27	-
非居民区	农业耕作区	22	-
	非农业耕作区	19	-
交通困难区		15	-
步行可到达山坡		-	13
步行不可到达山坡		-	11
建筑物		15.5	-
树木	林区	13	13
	果树	13	13

注：根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011），表中所列居民区指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区。非居民区指居民区以外地区

3.1.8 工程占地及土石方汇总

（1）工程占地

本工程架空输电线路共立塔 64 基。总占地面积为 13.81hm²，其中线路塔基永久占地面积约 2.77hm²；临时占地 11.04hm²。

表 3.1-10 本工程占地面积统计表 单位 hm²

项目	占地性质		耕地	林地	草地	小计
塔基及施工场地	永久占地	2.77	0.29	0.70	1.78	2.77
	临时占地	7.10	1.03	1.69	4.38	7.10
	小计	9.87	1.32	2.39	6.16	9.87
牵张场	临时占地	1.20	0.40	0.00	0.80	1.20
跨越施工场地	临时占地	0.50	0.00	0.00	0.50	0.50
施工便道	临时占地	2.24	0.35	0.53	1.36	2.24
合计	永久占地	2.77	0.29	0.70	1.78	2.77
	临时占地	11.04	1.78	2.22	7.04	11.04
	小计	13.81	2.07	2.92	8.82	13.81

（2）土石方平衡

根据本工程水土保持方案，线路工程挖方量为 3.87 万 m³，回填土石方 3.87 万 m³，

土石方平衡。本工程土石方平衡见下表。

表 3.1-11 土石方量一览表

项目		挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入 (万 m ³)	调出 (万 m ³)
1000kV 输电线路	塔基及施工场地	3.32	2.97		0.35
	牵张场	0.06	0.06		
	跨越施工场地	0.04	0.04		
	施工道路	0.45	0.80	0.35	
合计		3.87	3.87		

3.1.9 施工组织和工艺方法

3.1.9.1 施工组织

(1) 施工道路

工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道、村道及机耕道路，利用现有道路的长度约占本工程线路长度的 70~85%左右。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易施工道路（机械运输），施工道路主要布设于山顶，沿山脊走向，道路平均宽度约 3m，累计长度为 7.49km。

(2) 塔基施工场地布置

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。

本工程 1000kV 输电线路丘陵沟壑区直线塔塔基施工场地占地每基约 1000m²，转角塔塔基施工场地占地每基约 1100m²；风沙区直线塔塔基施工场地占地每基约 1100m²，转角塔塔基施工场地占地每基约 1200m²。施工场地统计情况见表 3.1-12。

表 3.1-12 施工场地统计情况表

工程	使用塔型	使用塔基数量	塔基施工场地临时占地面
----	------	--------	-------------

			(基)	积 (m ²)
1000kV 输电线路	丘陵沟壑区	直线塔	11	11000
		转角塔	3	3300
		小计	14	14300
	风沙区	直线塔	33	36300
		转角塔	17	20400
		小计	50	56700
	合计		64	71000

(3) 牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。经现场实地踏勘，本工程线路每隔 4km~7km 设置一处牵张场地，共布置 6 处，平均每处占地面积约为 2000m²。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

(4) 临时跨越场地

输电线路跨越公路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。通过调查同类输电工程确定输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 1000m²，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积，本工程共布设跨越施工场地 5 处。

(5) 材料站

根据沿线的交通情况，租用已有库房或场地堆放材料，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。线路沿线无可供租用的场地时，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

(6) 施工生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

3.1.9.2 施工工艺和方法

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组装、架线几个阶段；采用机械

施工与人工施工相结合的方法进行

（1）基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙；尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

（2）铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求施工。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

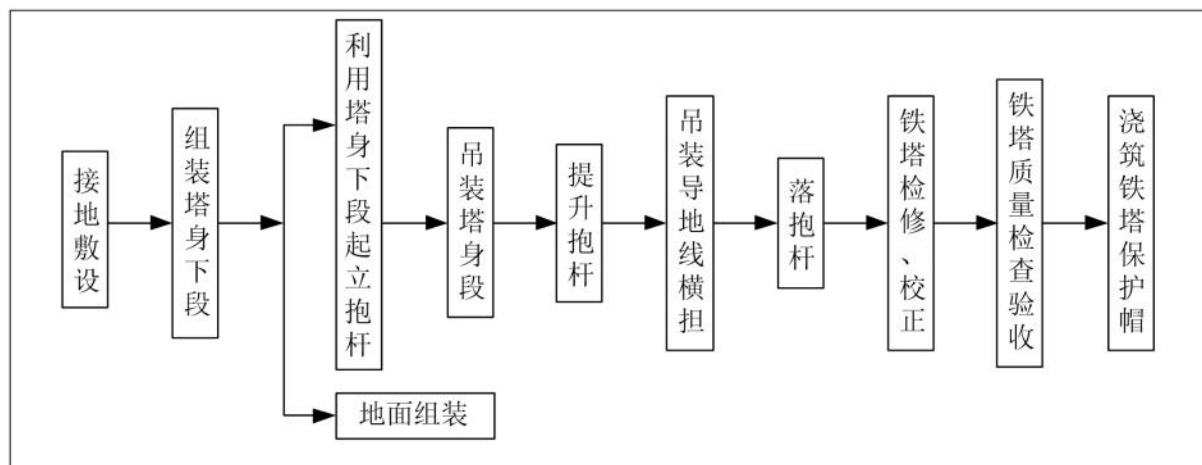


图 3.1-6 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

（3）架线

输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在

架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。

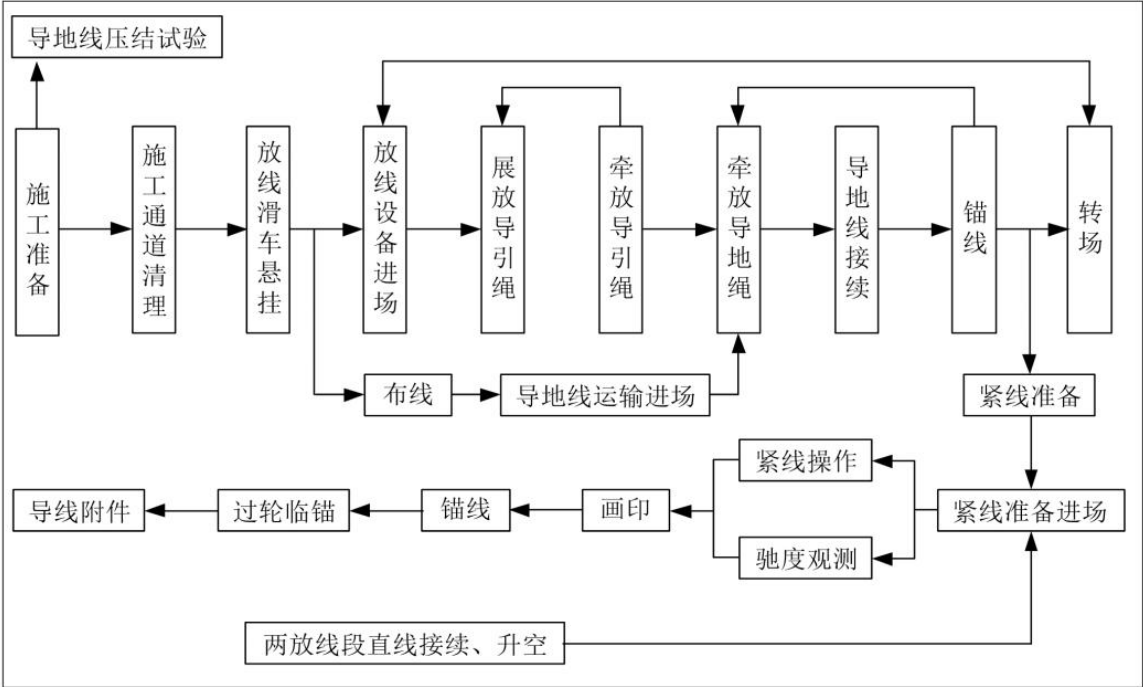


图 3.1-7 输电线路架线施工流程图

3.1.10 主要经济技术指标

本项目工程总计投资 38068 万元（静态）。工程环保投资约 262.97 万元，占总投资比例 0.69%。

3.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

表 3.2-1 选线符合性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求	符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	未进行规划
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	符合，本工程选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
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。	/
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。	符合，本工程避开了居民集聚区，输电线路经过分散住户时，设计上采取提高架线

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求	符合性分析
		的方式，减少电磁和声环境影响。
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。	本工程设计上仅为单回线路送出工程。
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	已避让
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。	/
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合，尽量避让，避让不了的采取高跨的方式。
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	未进入自然保护区

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期

施工期的主要环境影响因素有：施工扬尘、施工废污水、施工噪声、施工固体废物、生态影响等。

（1）施工扬尘

施工开挖，造成土地裸露，二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（2）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工生产废水若不经处理，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（3）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

（5）生态影响

施工占地、植被砍伐、施工人员活动噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能会对生态环境产生影响。

3.3.2 运行期

本工程运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声等。

（1）工频电场、工频磁场

交流输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

交流输电线路运行噪声来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期

杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地；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。

施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往，施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。夜间运输车辆的灯光可能会对一些鸟类和兽类产生干扰，影响其正常的活动。

输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工临时堆土、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。

3.4.2 运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括工程永久占地对植被的影响，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 预防保护措施

在线路附近醒目及显要位置树立环保宣传栏及环保标语，宣传国家环境保护法律法规及国网公司相关环保理念。对环保知识、环境保护策划方案等环保相关知识印制成册，对全体建设人员进行宣传教育。

3.5.2 设计阶段

（1）电磁环境控制措施

①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，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，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，抬高线路高度，确保电磁环境满足相应标准要求。

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足够净空距离。

（2）噪声控制措施

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，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小线路的声环境影响。

（3）生态环境保护措施

①优化线路路径及塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低生态影响。

②优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

3.5.3 施工期

（1）施工时，按照相关管理单位要求进行管理，严格规定施工区域和行车路线；对施工人员进行培训教育，学习《长城保护条例》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国野生动物保护法》等相关法律法规，加强对施工人员生态保护的宣传教育。

（2）采取必要的工程措施，尽量有效地减少水土流失。各个塔位或单个塔腿要求做成龟背型或斜面、恢复自然排水。施工过程中不得随意排放污水、乱丢废弃物。

（3）合理组织、选择科学的塔基施工方式，减少临时占地面积；合理有序安排工期，避免因工序不当而造成大面积地表裸露，减少雨季施工；施工材料有序堆放，减少对塔基周围生态的破坏。严格监管，施工人员和机械不得在规定区域外随意活动和行驶，不得违规砍伐通道，减少不必要的植被破坏。

（4）施工结束后，对临时占地和施工影响区及时清理、松土、整治、覆盖熟土或表土，进行植被恢复，尽快恢复其原有土壤功能和植被形态。

（5）合理安排施工作业时间，尽量避开当地动物繁殖期、鸟类迁徙期；如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物，对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。施工期尽量选择在农作物非生长季节，尽量减少林木砍伐数量，并取得林业部门的同意和批准，并按规定给予补偿。

3.5.4 运行期

线路检修作业应避开鸟类迁徙、繁殖时节，日常线路巡视、检修，塔基维护等作业

以秋冬季为主，减少对鸟类的干扰。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

榆林市靖边县位于陕西省北部偏西，地处毛乌素沙漠南缘。全县总面积 5088km²，按地形地貌分为三个区域，即北部风沙滩区、中部梁峁涧区、南部丘陵沟壑区。海拔介于 1123m~182m 米之间，2019 年年平均气温 10.3℃，年降雨量 389.6mm，年日照时数 2431.9h，无霜期是 165 天。全县辖 16 个镇，1 个街道办事处，1 个国营农场，184 个行政村，18 个社区居委会，总户数 10.54 万户，总人口 36.21 万人。

榆林市横山区位于陕西省北部，毛乌素沙漠南缘，明长城脚下，无定河中游，地处内蒙陕西交界，古称塞北边陲。区境北倚榆林，南抵子长，东靠米脂，西搭靖边，西北与乌审旗接壤，东南同子洲县毗邻，西起雷龙湾乡沙梁村，东止党岔乡朱家沟，南始石湾镇中青湾，北至白界乡老庄子，地理位置位于东经 108°56′~110°02′，北纬 37°22′~38°14′。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

由于本工程仅部分线路路径发生偏移，工程位置总体变化不大，未涉及地市行政区的变化，沿线自然环境与社会环境基本与原环评一致，自然环境与社会环境稳定良好。本工程输电线路路径位于横山县，靖边县境内，线路沿线地貌类型主要为沙丘沙地。本工程线路经过地区地形地貌详见图 4.2-1。



横山区现状



图 4.2-1 本工程沿线现状照片

4.2.2 地质

根据现场勘察及区域地质资料，线路走径范围内分布的岩性有：第四系全新统风积粉细砂（ Q_4^{col} ）及上更新统风积黄土（ Q_3^{col} ）等，其主要分布特征如下：

粉细砂（ Q_4^{col} ）：浅黄色，松散～稍密，稍湿。矿物成分以长石、石英为主，其次为云母，颗粒均匀，混少量粉土颗粒。该层分布于部分黄土梁、峁地段的表层，一般分布厚度 1～5m，局部可达 10～20m。

黄土（ Q_3^{col} ），属粉土，黄褐色～灰黄色，稍湿，稍密～中密，土质均匀纯净，上部含有植物根系、虫孔等，针状孔隙发育，具有垂直节理，混少量钙质条纹或钙质结核，局部夹多层古土壤。一般分布厚度 10～30m 不等。

根据现场勘察及搜集资料，线路沿线不良地质作用主要表现为溯源侵蚀、墓穴、落水洞、土洞等。

4.2.3 水文特征

黑河则，为无定河的支流之一，发源于靖边县海则滩镇杨虎台村，经长城村、庙湾村、韩家峁，在雷龙镇郝界村进入横山区内，流经永忠村、哈兔湾村，在黑河村庙畔汇入无定河。全流域面积 587km²，横山区范围内河长 19.36km，靖边县范围内河长 33.62km，本工程在靖边县马季沟村附近跨越黑河则两次，线路跨越河流情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 线路跨越河流情况

线路跨越河流	跨越方式	跨越处河流水面宽度
黑河则	线路可一档跨越河道	约 9m
	线路可一档跨越河道	约 12m

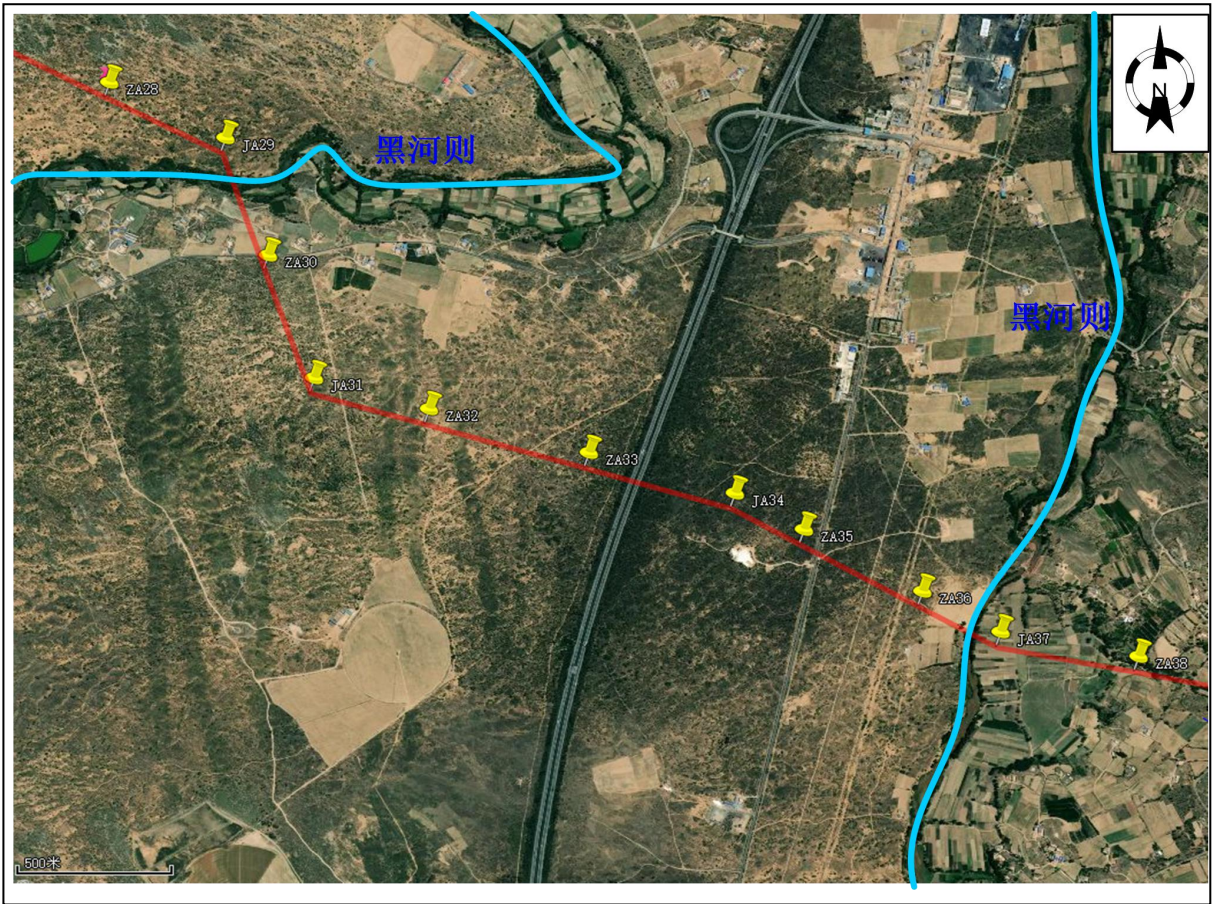


图 4.2-2 输电线路与黑河则的位置关系图

4.2.4 气候

榆林市属温带干旱、半干旱大陆性季风气候。四季分明，日较差大，春季干旱多风沙；夏季干旱降雨集中历时短；秋季较湿润；冬季干寒，西北风盛行。年均气温 7.8--9.6℃，最高 39.6℃，最低零下 32.7℃。多年均降水量 400mm 左右，65%左右的降雨集中在 7-9 月份，暴雨多，历时短，强度大。年蒸发量在 1700-2000mm，大于等于 10℃的活动积

温 3000--3500℃。年日照时数 2600---2900 小时。无霜期 116--215 天左右。

主要气象灾害有干旱、霜冻、暴雨、大风、冰雹等，尤以干旱、冰雹和霜冻危害严重。

本线路沿线途经榆林市的靖边县、横山区，根据各站多年实测资料统计的常规气象要素如下表所示：

表 4.2-2 沿线各地气象站多年特征值统计表

类别	靖边	横山
平均气温（℃）	8.2	8.9
极端最高气温（℃）	36.4	38.6
极端最低气温（℃）	-28.5	-29
平均相对湿度(%)	54	51
平均风速(m/s)	2.6	2.6
年平均降水量(mm)	377.1	352.2
一日最大降水量(mm)	113.2	103.9
平均风速(m/s)	2.6	2.6
主导风向（夏季）	东南风	东南风
主导风向（冬季）	西北风	西北风

4.3 电磁环境

4.3.1 电磁环境现状监测

为掌握项目所在区域电磁环境现状，对本项目所在区域工频电场强度和工频磁感应强度进行监测。

（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敏感目标调查的基础上，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）规定的 1000kV 架空输电线路的电磁环境影响评价范围（架空线路边导线地面投影两侧各 50m 带状区域）选择监测的点位进行电磁环境现状监测，并在此基础上对区域电磁环境现状进行评价。

（2）监测点设置

根据上述布点原则，本次环境现状监测点位选择：在距输电线路较近的环境敏感目标处进行监测，沿线敏感目标有 9 处。敏感目标处均以距线路最近处敏感目标列为监测

点位。各监测点布设情况详见表 4.3-1，监测点位示意图见附件 16《泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）环境现状检测报告》（XDHJ/2021-059JC）。监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中监测布点要求。

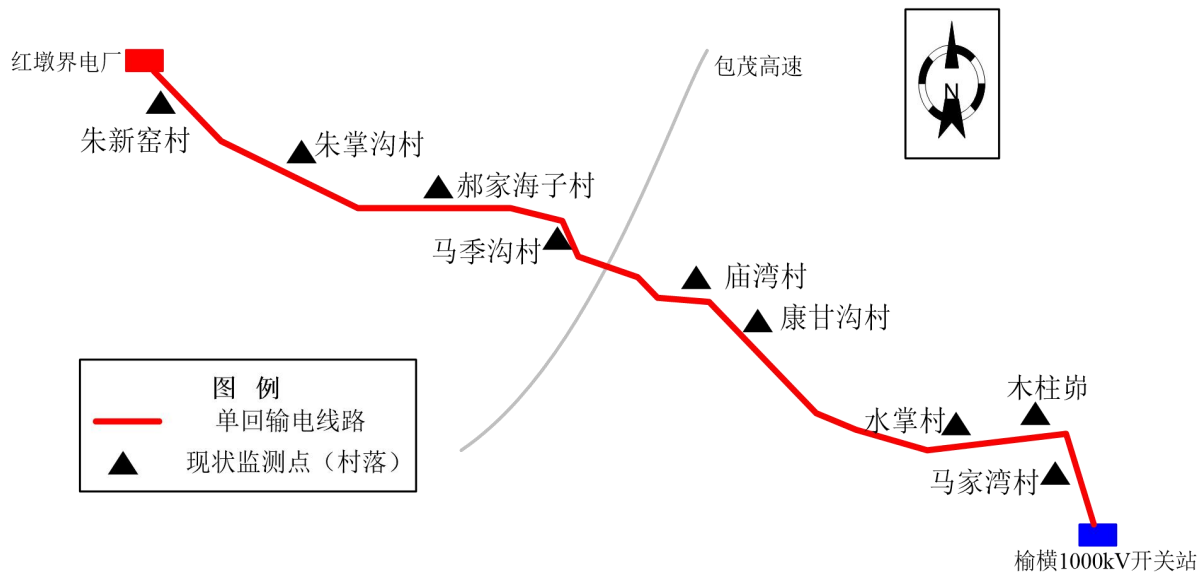


图 4.3-1 工程环境敏感目标监测点位示意图

表 4.3-1 监测点布设一览表

序号	监测地点	布设理由	监测因子
1	朱新窑村郭某家	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
2-1	朱掌沟村住户 1	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
2-2	朱掌沟村住户 2	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
3	郝家海子村住户	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
4-1	马季沟村王某家	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
4-2	马季沟村住户	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
4-3	马季沟村张某家	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
5-1	庙湾村住户 1	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
5-2	庙湾村住户 2	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
6	康甘沟村	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
7-1	水掌村住户 1	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
7-2	水掌村住户 2	距线路最近一处敏感目标	E、B、N

8	木柱崙住户	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
9	马家湾村马某家	距线路最近一处敏感目标	E、B、N
备注：E 表示工频电场强度、B 表示工频磁感应强度、N 表示噪声。			

（3）监测环境

监测期间的环境状况见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测期间气象

序号	检测点位名称	天气	海拔 m	大气压 hPa	温度 ℃	湿度 %	风速 m/s
1	朱新窑村	晴	1240	870	19.1~30.6	28.0~33.2	0.7~1.2
2	朱掌沟村	晴	1189	875	19.6~30.3	29.2~32.1	0.8~1.5
3	郝家海子村	晴	1161	878	18.5~30.0	27.0~31.3	0.6~1.3
4	马季沟村	晴	1140	880	19.5~30.3	26.4~31.5	0.4~0.9
5	庙湾村	晴	1158	878	18.7~30.0	28.4~32.3	0.5~0.8
6	康甘沟村	晴	1150	878	18.9~30.2	28.4~32.3	0.5~0.8
7	水掌村	晴	1170	877	19.1~30.3	29.2~32.1	0.6~0.9
8	木柱崙	晴	1145	879	19.9~30.6	26.5~33.2	0.4~1.1
9	马家湾村	晴	1140	880	19.7~30.2	25.2~32.3	0.5~1.7
10	与 750 横夏 I、II 线交叉 跨越处	晴	1151	885	19.8~31.0	25.7~35.3	0.5~1.7

（4）监测频次及监测仪器

昼间监测一次，每个测点连续监测 5 次，每次测量观察时间不应小于 15s，并读取稳定状态的最大值，最后取 5 次读数的平均值作为工频电磁场监测值。监测仪器见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测仪器相关参数

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 型 电磁辐射分析仪	电场：5V/m~100kV/m 磁场：0.1nT~10mT	主机：S-0171； 探头：G-0171	CEPRI-DC（JZ）-2021-028	2022 年 5 月 11 日

（5）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 4.3-4。

表 4.3-4 本工程电磁环境现状监测结果

测点编号	监测位置	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	朱新窑村郭某家	1.00	0.006
2-1	朱掌沟村住户 1	0.74	0.005
2-2	朱掌沟村住户 2	0.90	0.012
3	郝家海子村住户	0.41	0.005
4-1	马季沟村王某家	1.04	0.006
4-2	马季沟村住户	0.78	0.005
4-3	马季沟村张某家	0.28	0.007
5-1	庙湾村住户 1	0.26	0.007
5-2	庙湾村住户 2	0.29	0.005
6	康甘沟村	0.27	0.008
7-1	水掌村住户 1	0.54	0.005
7-2	水掌村住户 2	0.58	0.007
8	木柱崩住户	1.37	0.006
9	马家湾村马某家	42.52	0.101
10	与 750kV 横夏 I 线交叉跨越处	1116.30	0.202
11	与 750kV 横夏 II 线交叉跨越处	1725.10	0.172

4.3.2 电磁环境现状评价

（1）工频电场强度

本工程沿线环境敏感目标处工频电场强度现状监测结果范围为 0.26~42.52V/m，各监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的标准限值要求。

（2）工频磁感应强度

本工程环境敏感目标处工频磁感应强度现状监测结果范围为 $0.005\sim 0.101\mu\text{T}$ ，各监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的标准限值要求。

4.4 声环境

为了解工程评价区域声环境现状，2021 年 9 月 10 日~9 月 12 日对拟建输电线路沿线环境敏感目标的声环境进行了监测。

- （1）监测因子：连续等效 A 声级。
- （2）监测布点：同电磁环境监测布点相同，见图 4.3-1、表 4.3-1。
- （3）监测频次：昼、夜各监测一次，每个测点连续监测 1min。
- （4）监测仪器：见表 4.4-1。

表 4.4-1 声环境监测仪器及相关参数

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
AWA6228+型声级计	声压级：20~132dB(A)	00316216	ZS20210434J	2022 年 3 月 23 日
AWA6021A 型 声校准器	94dB	1009397	ZS20210420J	2022 年 3 月 23 日

（5）监测时间及环境条件：监测期间气象条件符合监测要求。监测期间气象条件见表 4.2-2。

（6）监测结果

声环境监测数据见表 4.4-2。

表 4.4-2 本工程声环境现状监测结果

测点编号	监测位置	噪声/dB (A)	
		昼间	夜间
1	朱新窑村郭某家	42.2	38.5
2-1	朱掌沟村住户 1	42.3	38.7
2-2	朱掌沟村住户 2	41.5	38.6
3	郝家海子村住户	45.6	39.5
4-1	马季沟村王某家	44.4	38.9
4-2	马季沟村住户	41.3	38.4

测点编号	监测位置	噪声/dB (A)	
		昼间	夜间
4-3	马季沟村张某家	41.4	37.9
5-1	庙湾村住户 1	43.5	38.6
5-2	庙湾村住户 2	44.8	39.3
6	康甘沟村	44.2	39.6
7-1	水掌村住户 1	43.5	38.7
7-2	水掌村住户 2	42.5	38.5
8	木柱峁住户	41.3	38.2
9	马家湾村马某家	43.5	38.6

工程涉及的环境敏感目标昼间噪声监测值 41.3~44.8dB (A)，夜间噪声监测值为 37.9~39.6dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

4.5 生态环境

4.5.1 生态功能区划

根据陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发〔2004〕115 号，2004 年 11 月 17 日），本工程经过靖边和横山两个区域，靖边沿线所经生态功能一级区属长城沿线风沙草原生态区，二级区属定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区，三级区属定靖东北部防风固沙区，横山沿线所经生态功能一级区属长城沿线风沙草原生态区，二级区属神榆横沙漠化控制生态功能区，三级区属榆横沙地防风固沙区，项目所经区域生态环境较为脆弱，土地沙漠化控制极其重要，是项目所在区域的重点关注内容。因此本工程施工期需采取严格的生态保护措施，保护沙生植被，保护和恢复现有植被，营造防风固沙植被。运行期无废污水及固体废物外排，施工阶段的临时占地也逐渐得到恢复，故本工程建设对该功能区的影响可以接受。即本工程符合陕西省生态功能区划。



图 4.4-1 本项目在陕西省生态功能区划中位置

4.5.2 生态环境现状

(1) 动物

根据收资及现场踏勘和调查情况，本次变动段线路所经区域为人类活动相对频繁区域，野生动物多为喜与人傍居、较为适应人为干扰的种类，如村落中较为常见的乌鸢、喜鹊、斑鸠、麻雀、蛙、蛇等，不涉及受保护野生动物集中栖息地。

(2) 植物

沿线所经地区以林草地、沙漠为主，有少量耕地及果园，输电线路经过山地、沙漠等沿线主要分布有白杨、松树、沙柳、柠条、黄蒿等，经过的果园主要种植枣树、西瓜等，经过耕地处主要种植玉米等农作物。

(3) 生态环境敏感区及生态保护红线

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条（一），环境敏感区有国家公园、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。本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条（一）中的环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011）中的特殊生态敏感区与重

要生态敏感区。本项目不涉及生态类环境敏感目标。

4.6 文物保护现状

本工程位于榆林市靖边县和横山区境内。线路起自陕西省榆林市靖边县红墩界镇拟建的陕西泛海红墩界电厂，终止于陕西省榆林市横山区塔湾镇榆横 1000kV 开关站，为单回 1000kV 交流架空输电线路，线路路径大致走向由西北向东南。项目线路在横山区境内与明长城和战国秦长城交汇。本工程跨明长城、战国秦长城遗址位置示意图见图 4.6-1。

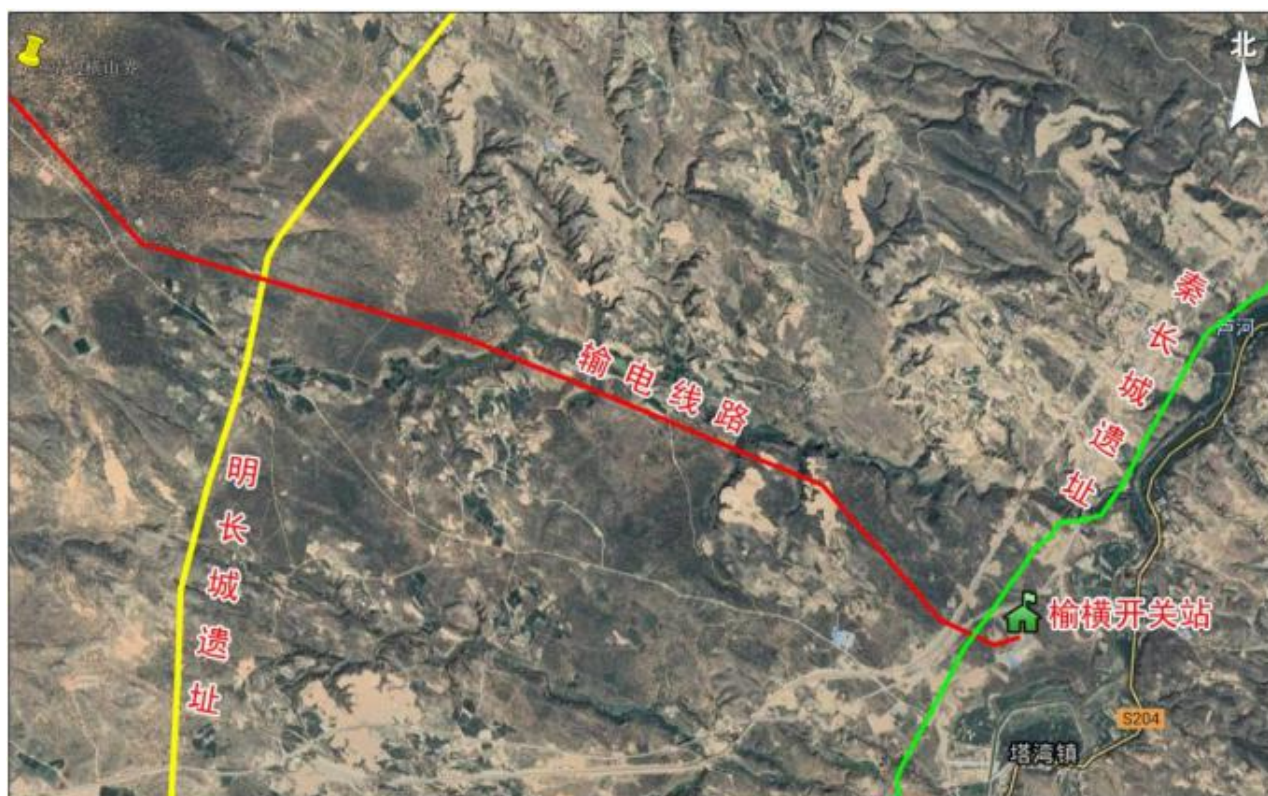


图 4.6-1 项目线路上跨明长城、战国秦长城遗址位置示意图

4.6.1 战国秦长城

横山区境内战国秦长城长约 61 千米，总体呈东北西南走向，北与榆阳区秦长城相接，南入靖边县境。包括墙体、单体建筑，关堡等相关遗存。墙体大部分为黄土夯筑，少部分为山险。由于自然和人为因素的影响，墙体大部分已消失，长城沿线散落有板瓦残片等。

项目线路跨越战国秦长城位置位于榆林市横山区塔湾镇阎渠村北山坡上。线路为东西走向，秦长城为东北-西南走向，线路跨越段为“阎渠村长城（编号：610823382101020021）”，项目线路从该段秦长城第 1 段特征点 GPS117 与断点 GPS118 之

间自西北-东南走向立塔高跨通过，见图 4.6-2。

线路采用架空跨越秦长城的设计方案，跨越点位于本线路（JA63 号）和（JA64 号）塔位之间。线路跨越处西北侧的铁塔（JA63 号）中心（铁塔高约 57 米）距离长城遗迹墙体 294 米，东侧的铁塔（JA64 号）中心（铁塔高为 51 米）距离长城遗迹墙体 183.5 米，交叉角约 73 度，导线距离遗迹顶大于 25.0 米。两塔之间档距约为 490m，见图 4.6-3~图 4.6-4。

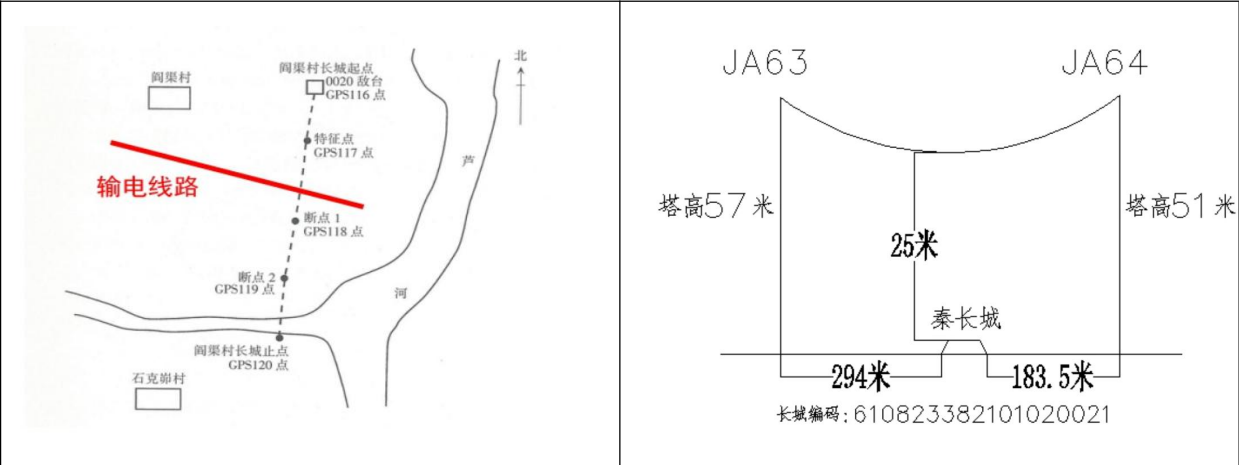


图 4.6-2 项目线路跨越闫渠村秦长城位置示意图
图来源《陕西省早期长城资源调查报告（上册）》

图 4.6-3 项目线路与秦长城保护区划位置关系剖面示意图

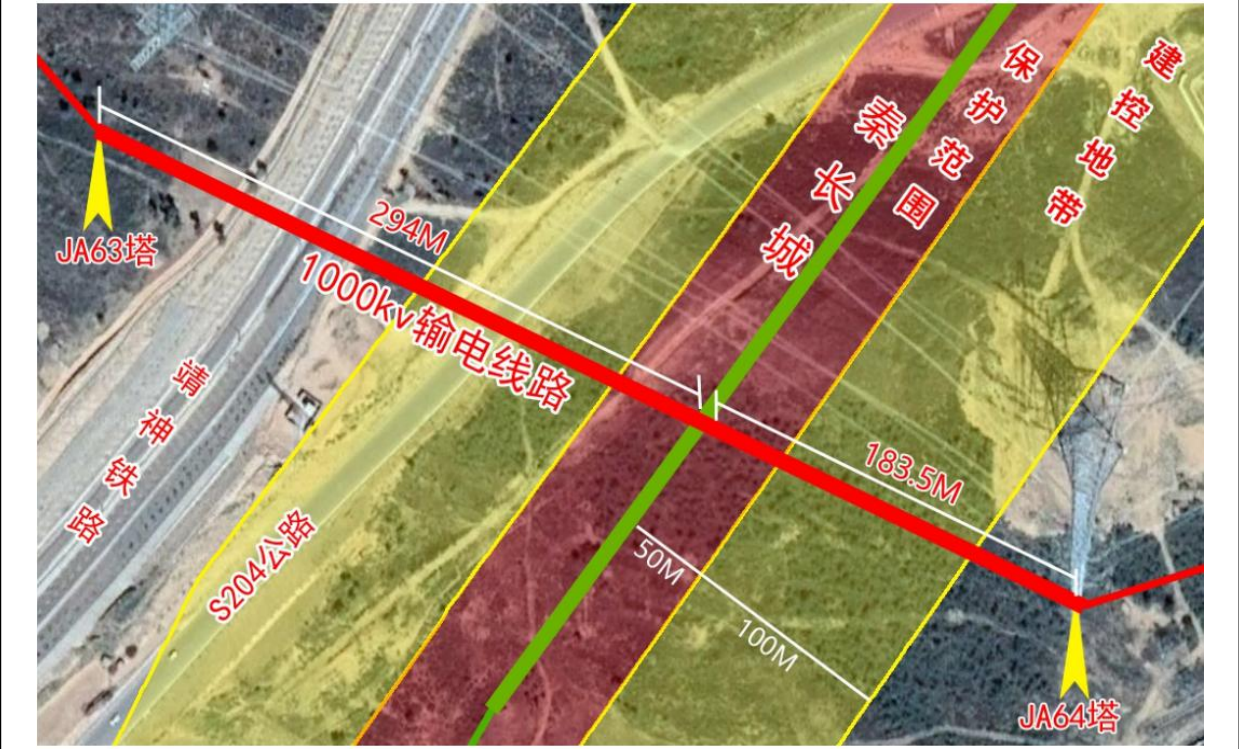


图 4.6-4 项目线路与秦长城保护区划位置关系平面示意图

4.6.2 明长城

横山明长城位于横山县西北部，为古代重要军事设施之一。分布在横山县波罗、横山、雷龙湾、赵石畔、塔湾五乡镇，全长 77275m。包括单体建筑 123 座、关堡 24 座、相关遗存 8 处。线路跨越明长城位置位于榆林市横山区塔湾镇卢沟村边墙梁组至东沟畔村之间。线路为东西走向，明长城为东北-西南走向，线路上跨明长城段为“边墙梁村长城 1 段（编号：610823382101170031），”在该段 GPS160 与 GPS162 间上跨通过（见图 4.6-5）。线路上跨明长城遗址处西侧的铁塔（JA48+1）中心（铁塔呼高 51 米）距离长城遗迹墙体 204 米，东侧的铁塔（ZA49）中心（铁塔呼高为 72 米）距离长城遗迹墙体 177 米，交叉角约 83 度，导线距离遗迹顶大于 30 米。（JA48+1）#-（ZA49）#之间档距为 381m（见图 4.6-6-图 4.6-7）。

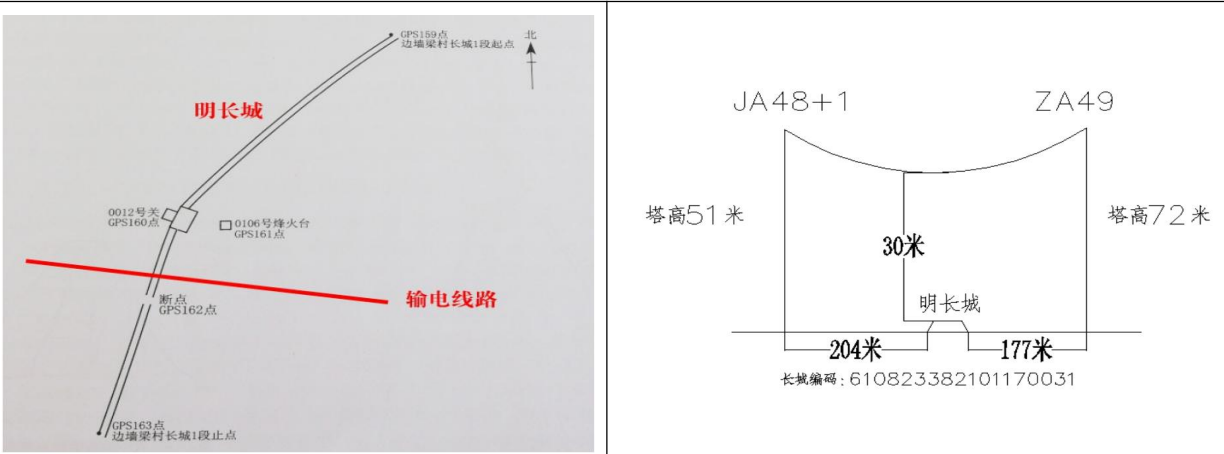


图 4.6-5 项目线路跨上边墙梁村长城 1 段位置示意图 图来源《陕西省明长城资源调查报告》	图 4.6-6 项目线路与明长城保护区划位置关系剖面示意图
---	-------------------------------

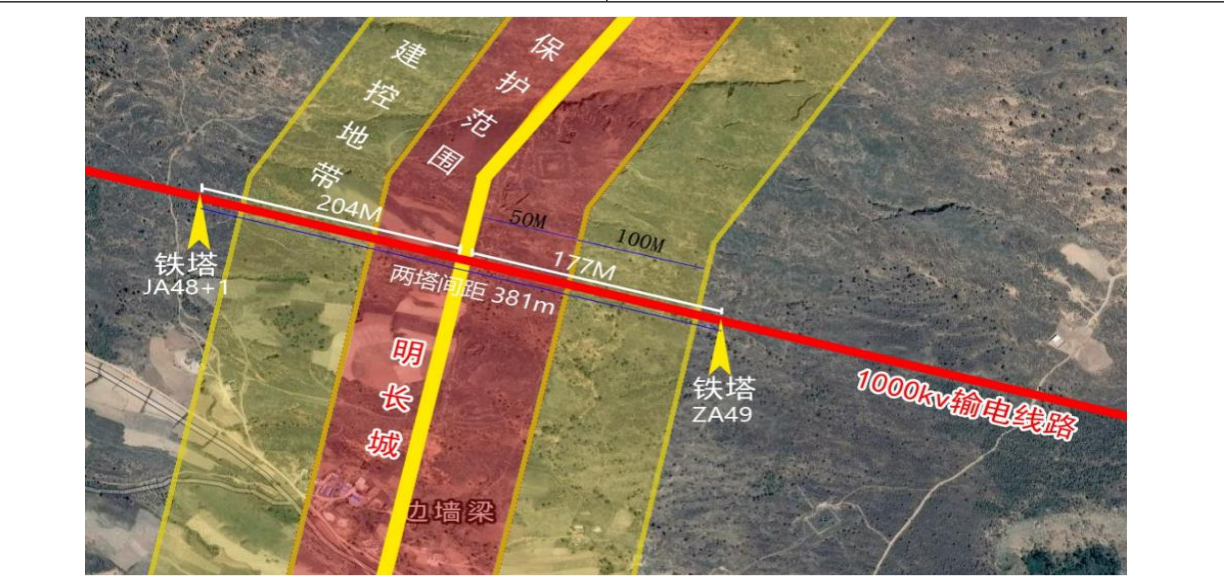


图 4.6-7 项目线路与明长城保护区划位置关系平面示意图

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 对土地利用的影响分析

本工程建设会占用一定面积土地，总占地面积 13.81hm²；其中永久占地包括输电线路塔基占地，占地面积 2.77hm²；临时占地包括施工场地、牵张场、施工便道等，占地 11.04hm²。工程占地类型以草地、林地、耕地为主。

本工程占地将使评价范围内的各种土地现状发生变化，但由于占用面积相对于区域面积比例很小，因此对区域土地影响较小。

5.1.2 对植被的影响分析

（1）对耕地植被的影响

本工程输电线路需占用少量耕地。在耕地中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便。施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复为耕地，塔基实际占地面积很小，线路投运后对农业生态环境影响较小。

（2）树木砍伐影响

根据设计要求，只有导线在最大弧垂或最大风偏时，且对树木的距离不满足设计规范要求时，才对个别不满足此要求的树木进行砍伐，线路的档中砍树主要集中在榆横开关站出线段的两档，分别是：63#-64#档中砍杨树、杨槐共约 2095 棵，64#-开关站门型档中砍杨树、杨槐共约 1032 棵。榆横开关站出线段由于受秦长城建设控制区、204 省道、靖神铁路等因素影响，路径方案较唯一，而且，该处跨越秦长城的方案已取得国家文物局的批复，因此，无法从路径上优化砍树量。

根据沿线踏勘情况，本工程对线路所经树木较为密集的山区等地带，优先进行避让，避让不了的采取高跨的方式通过，树木砍伐主要为道路两旁的行树及村庄、房屋周围、耕地田埂边的树木。

本工程在施工设计时，应合理选择塔基位置，将塔基布置在树木较少地区，以减少塔基处的树木砍伐；同时利用现有道路，以减少修建临时施工便道。

（3）对草地影响

工程对草地的影响集中在线路塔基施工区域，影响形式主要为植草被清除和碾压。施工占压对植草的影响具有暂时性，施工结束后应在临时占地内选择当地合适植被进行

恢复性种植。在采取上述等保护减缓措施后，植草占压影响可逐渐消除。

5.1.3 对动物的影响分析

工程施工对野生动物的影响主要表现在两个方面：一方面工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会缩小或影响野生动物的栖息空间和生存环境；另一方面，施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。

本工程拟建输电线路在一般生态环境中沿线野生动物主要为鸟类、鼠类等常见野生动物，并且由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，因此本工程施工建设过程虽对动物生命活动产生了一定程度的不利影响，但不会改变其种群结构，其种群数量也不会因本工程建设而受到大的影响。施工过程中应加强管理，杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的影响。

综上所述，本工程施工期对野生动物的影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，野生动物仍可回到原栖息地区域栖息，对其的影响也将消失。

5.1.4 水土流失影响分析

水土流失重点区域为塔基及施工场地区，产生水土流失最大的时段为施工期间。施工时基础、塔基的开挖，后续的堆放、回填，使地表裸露、地表植被破坏、地表土壤疏松；施工作业会引起土地占用、对原地貌的扰动，产生一定的松散堆积物，开挖回填也将形成开挖面和边坡。工程建设扰动地表后，如不采取有效的水土保持措施，将使生态环境最基本的水土资源受到影响，土壤的有机质流失，土壤结构遭到破坏，土地生产力降低；土地蓄水保水能力降低，泥沙沉积淤塞渠道等水利设施，良田被泥沙压埋，会造成一定的生态环境损失。因此，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。在施工过程中通过提高项目建设水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，有效控制可能造成水土流失。

线路工程由于开挖工程量有限，作业点分散，施工时间较短，故施工期对生态环境的影响是暂时的，相对输电线路沿线区域影响相对较小。施工过程中，完善基坑开挖方式、减少放坡，做到不开施工基面或少开基面，采取设挡土墙、排水沟、护坡等水土保持措施。施工结束后，及时对植被、原地貌进行恢复等。在采取相应的措施后，可减少水土流失及局部植被的破坏，不会影响区域生态的完整性。

5.1.5 对黑河则的影响分析

①工程与黑河则的位置关系

本工程线路在靖边县马季沟村北附近跨越黑河则 1 次，庙湾村西侧跨越黑河则一次，均为一档跨越（见图 5.1-1），不在水面立塔。第 1 次跨越河流处为马季沟村北侧，塔编号为 JA29 和 ZA30，两塔档距为 440m，河流水面宽度约 9m，具体见图 5.1-2；第 2 次跨越河流处为庙湾村西侧约 700m，塔编号为 JA37 和 ZA36，两塔档距约 300m，河流水面宽度约 12m，具体见图 5.1-3。

②现状调查

该河道起于靖边县海则滩镇杨虎台村，止于黄蒿界马季沟村，河道划界总长 33.62km。依据《陕西省河道管理条例》中第二十一条，河道管理范围内禁止以下行为：

（一）修建违章丁坝、顺坝、围堤、生产堤、高路、高渠；（二）存放物料，倾倒垃圾、矿渣、煤灰、废弃土石料和其他废弃物；（三）围垦河流、围河造田、种植阻水林木和高秆作物；（四）设置拦河渔具。

本工程输电线路一档跨越黑河则，不在水中立塔，工程施工及运行过程中不向河道排放污水和废水，不破坏河道及其生态功能，满足《陕西省河道管理条例》相关规定。

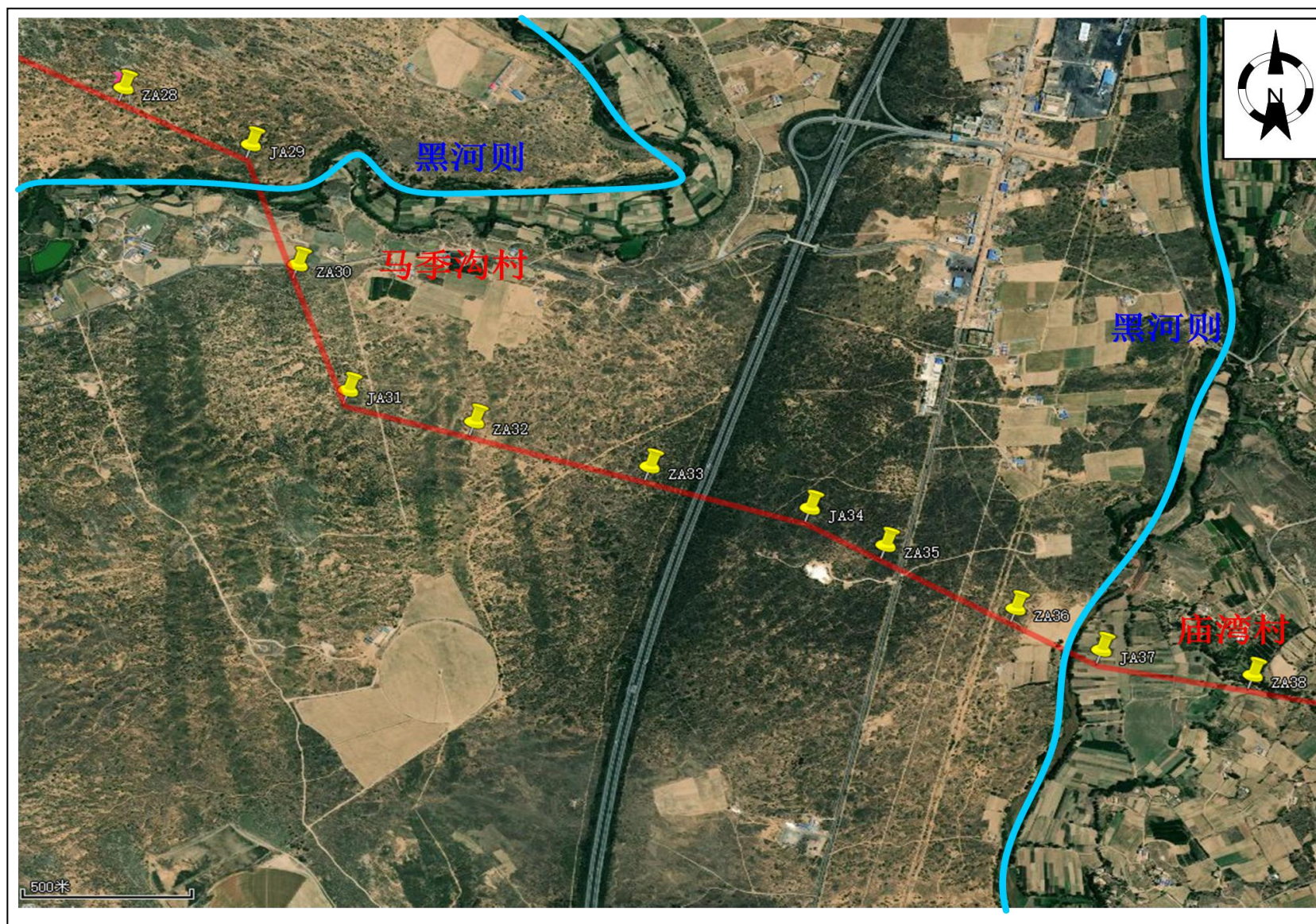


图 5.1-1 输电线路与黑河则的位置关系图

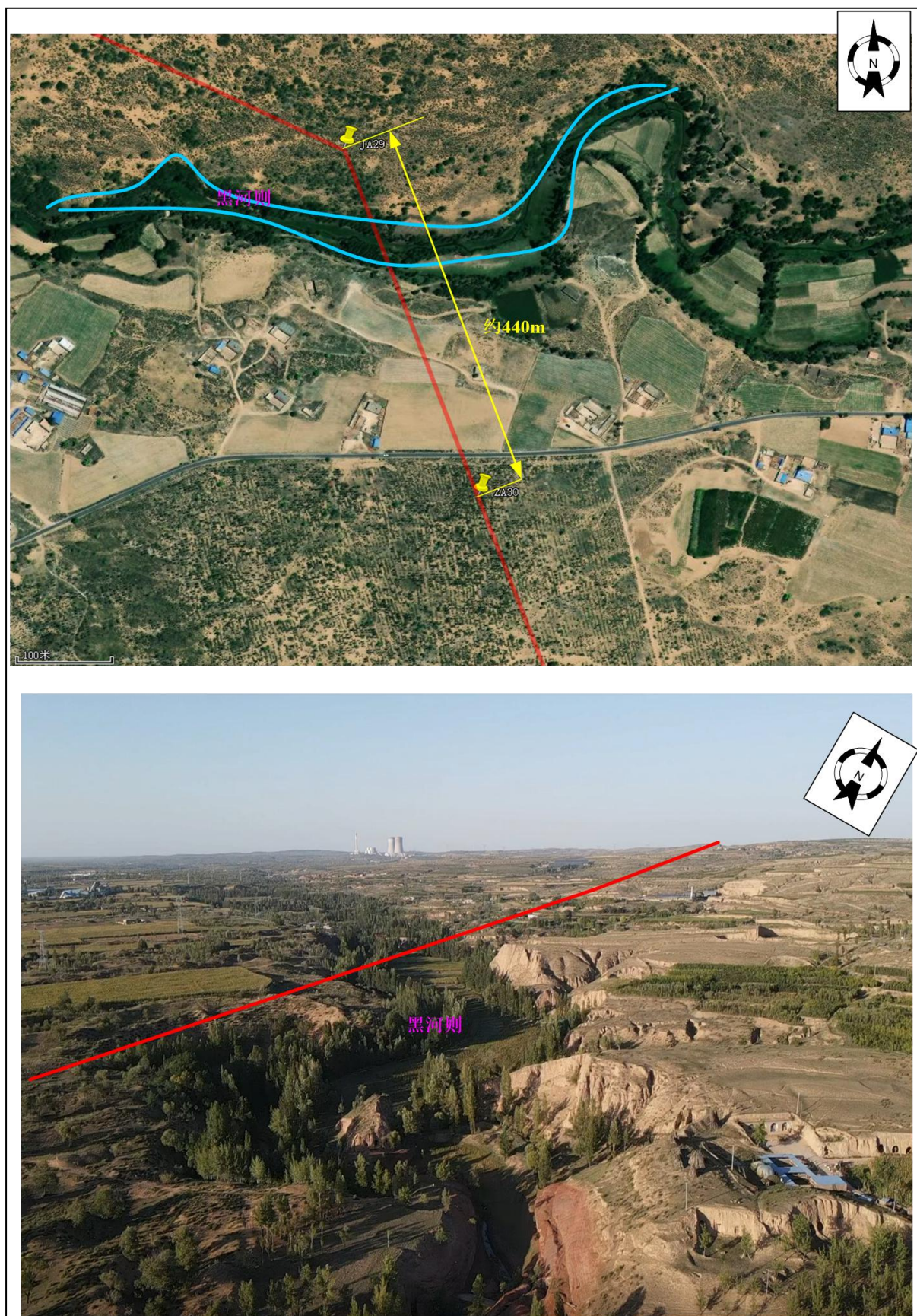


图 5.1-2 输电线路与黑河则的位置关系图及现状图（图 5.1-1 左）

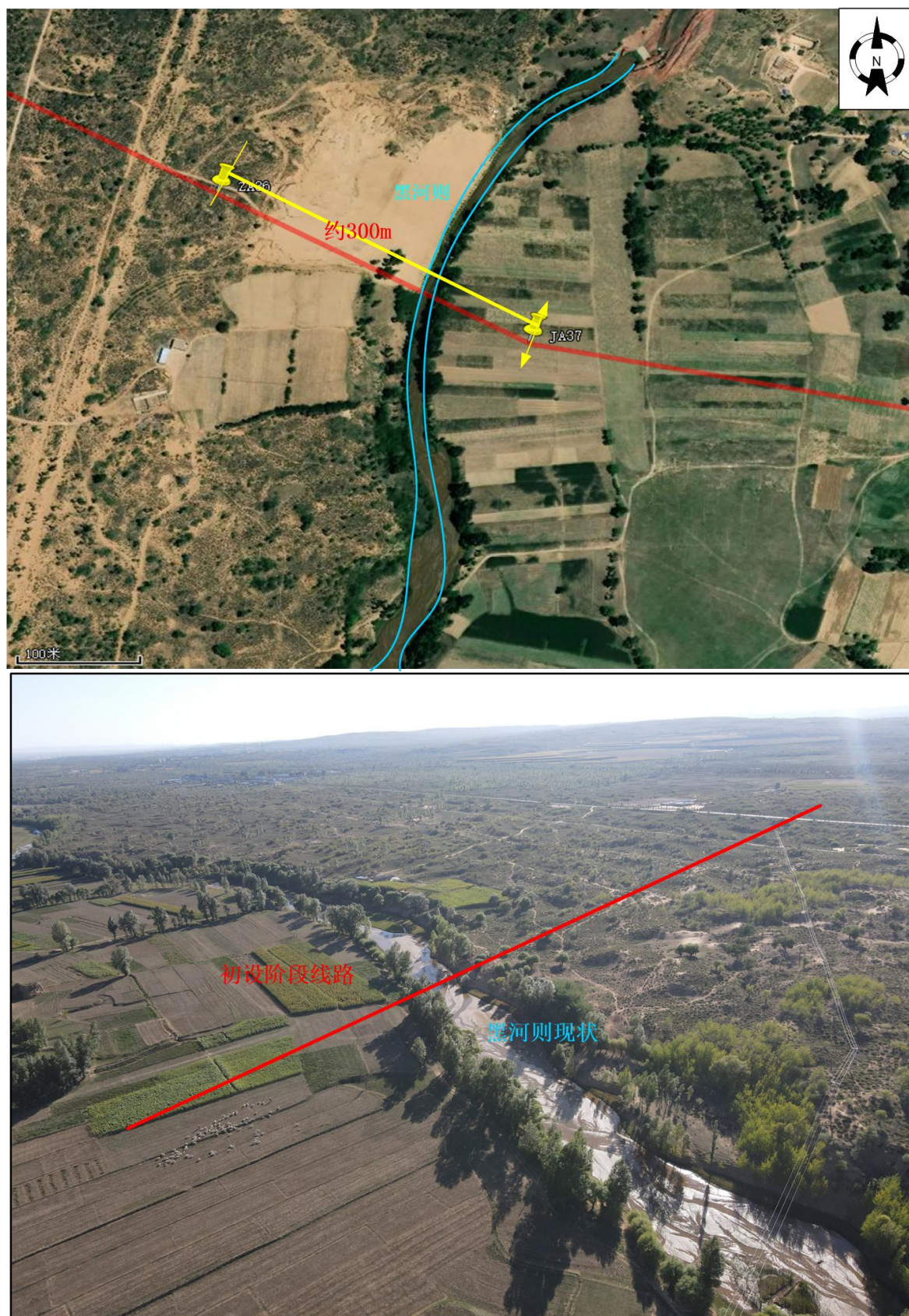


图 5.1-3 输电线路与黑河则的位置关系图及现状图（图 5.1-1 右）

5.1.6 施工生态环境保护与恢复措施

（1）合理选择塔位

对施工场地的地表土进行分层保护，对可移栽的地表植被进行就近种植。施工结束后应立即恢复地表植被，从而减少土石方开挖量，减少塔基周围的水土流失，以降低铁塔施工对周围生态环境的影响。

（2）塔基基础施工

农田地段要做好表层土壤的剥离与保护，坚持先档后推的原则，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，顶部采用防尘网进行苫盖。

一般塔基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

（3）对植被的保护

本工程线路在施工时，应尽量减少临时占地；需要修建临时便道时，应划定临时便道宽度；不得随意占用临时便道。

对塔基周围的植被尽量进行保护，尽量少修建临时道路，施工结束后，应立即恢复临时占道的植被，以避免被地表水冲蚀后形成冲沟。

土地整治：项目占地为其他草地、其他林地的区域，施工结束后对扰动的场地坑凹回填，进行整治，用于恢复植被或恢复耕地。项目在占用其他草地、其他林地和旱地的区域具有表土剥离条件，施工前对基坑（槽）开挖面的表土进行剥离，黄土梁峁区剥离厚度为 20cm，低矮沙丘区剥离厚度为 15cm，施工结束后进行回覆，用以恢复植被。项目在占用其他林地的区域，施工结束后根据原地貌林草覆盖情况，栽植灌木、条播草籽，恢复植被。

（4）对野生动物的保护

通过加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物，严禁破坏它们的栖息地，严格限制施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响。

5.2 声环境影响分析

输电线路工程在施工期的场地平整、挖方填方、结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声有混凝土搅拌机、挖掘机产生的机械噪声以及运输车辆的交通运输噪声等。此外，输电线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本环评建议禁止夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者主管部门的证明，并公告附近居民，同时禁止高噪声设备作业。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将减至最小程度。

5.3 施工扬尘分析

输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖和车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。在采取如下措施后，输电线路施工期的环境空气影响很小。

（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等措施防止起尘。

（3）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。

（4）当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

5.4 固体废物环境影响分析

输电线路建设过程中建设场地清理平整、基础开挖阶段固体废物主要为土方，铁塔建设完成后，所挖土方应就地回填，平摊至塔基周边；铁塔组立阶段固体废物主要为塔材运输包装材料及切割边角废料，应分类收集后合理处置，严禁乱丢乱弃，随意掩埋处理。

施工现场施工人员日常生活会产生生活垃圾。施工场地应设置生活垃圾桶，对于包装袋、塑料袋、酒瓶、塑料瓶等不易分解物质，必须经现场收集后由施工现场进出车辆运至市政环卫部门指定的地点处置，严禁在施工场地随意丢弃掩埋生活垃圾。

通过采取以上措施，输电线路施工期固体废弃物能合理处置，对周围环境造成影响很小。

5.5 地表水环境影响分析

本工程在马季沟村附近跨越黑河则，在输电线路施工阶段产生的施工生产废水和施工生活污水可能会污染输电线路沿线涉及的河流水体环境，输电线路施工时采取如下措施：

- （1）施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。
- （2）施工时应先设置拦挡，后进行工程建设。施工中临时堆土点应远离水体。
- （3）基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。
- （4）尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。
- （5）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小；施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点的施工人员很少，施工人员可租用当地厂房或民房，施工生产废水可经沉淀处理后回用，对地表水环境的影响较小。在采取相关水环境保护措施后，不会对线路沿线河流水环境造成明显不利影响。

5.6 环境敏感点处环境影响分析

泛海红墩界电厂 1000kV 送出工程环境敏感点主要为线路沿线临近区域居民点，项目施工期对环境敏感点的影响主要为扬尘和噪声。

塔基基础建设过程中挖方等作业避开大风天气，堆积土方应进行防尘苫盖；项目施工车辆经过居民区等场所，降低行驶速度，减少鸣笛次数；施工机械选用低噪声设备，施工时间避开夜间及午休期间。施工期间采取适宜的环境保护措施，确保施工场界扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中限值要求，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），避免对周围居民造成影响。

响。

施工期严格执行各项环境保护措施，可有效降低项目建设对临近居民点等环境敏感点的影响。项目建设期产生的扬尘、噪声都是暂时的，随着施工结束污染也将结束，不会对沿线居民点等环境敏感点造成长期的环境影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求，输电线路电磁环境影响预测采用模式预测和类比监测的方式。

6.1.1 输电线路电磁环境预测分析评价

（1）预测因子

工频电磁、工频磁场。

（2）架空线路理论计算模式

根据本工程架空输电线路的架线型式、架设高度、导线间距和导线结构和运行工况等参数，采用理论计算的方法进行预测。理论计算采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、附录 D 所规定的计算方法，计算预测本工程输电线路运行期产生的工频电场强度值、工频磁感应强度值。

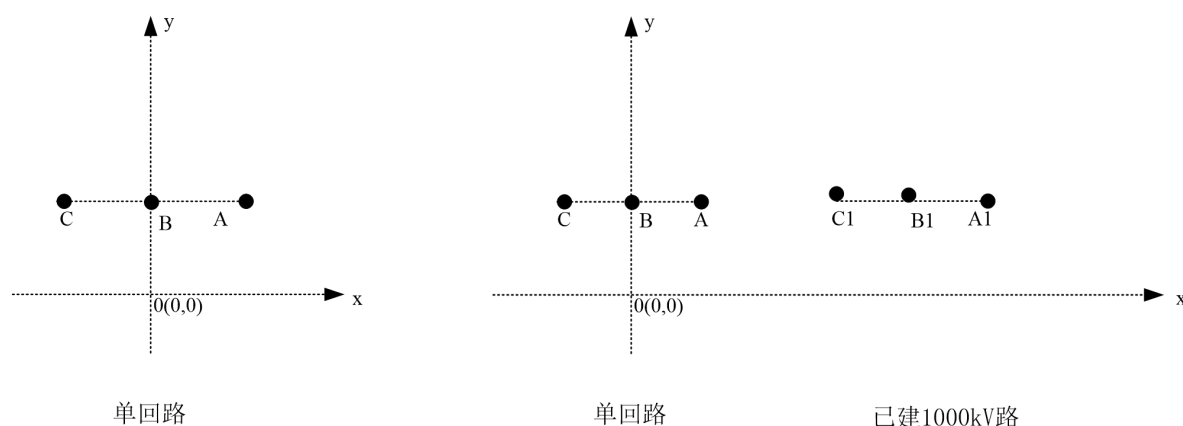


图 6.1-1 本工程单回线路及单回线路与已有线路并行计算位置示意图

（3）预测计算参数的选取

本工程输电线路杆塔选择采取保守原则，选择用于居民区的直线塔中工频电场影响最大的杆塔进行预测计算，即选取输电线路横挡最宽的直线塔作为典型杆塔（直线塔 ZBC30103）进行预测计算。预测选取的导线型号均为 8×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线、8 分裂、分裂间距 400mm，预测电压等级采用 1000kV，预测电流为 4200A。

根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011）中的规定，1000kV 单回输电线路在途经农业耕作区时，控制导线最小对地距离为 22m，在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 27m，经与设计单位核实，线路过居民点导线最低弧垂对地距离为

33m。

因此本次预测中，选取导线对地高度 22m、33m、满足 4kV 的线高时，线路下方 1.5m 处工频电场强度和工频电磁场分布情况。

本工程预测参数见表 6.1-1，预测使用塔形图见图 6.1-2。

表 6.1-1 本工程工频电场强度、工频磁感应强度理论预测参数表

序号	计算参数	单位	数值		
1	塔型	/	ZBC30103		
2	架设方式	/	单回		
3	导线排列方式	/	三角型排列		
4	导线型号	/	8×JL/G1A-500/45		
5	分裂导线根数	根	8		
6	分裂导线间距离	mm	400		
7	导线直径	mm	30		
8	计算电压	kV	1050		
9	计算点位距地高度	m	1.5，4.5m（二层房屋或一层房顶）		
10	相序排列方式	/	见图 6.1-1		
11	单回塔各相坐标（以导线距地最低线高 22m 为例）		A(x, y)	B(x, y)	C(x, y)
			A（25.2, 22）	B（0, 22）	C（-25.2, 22）
12	单回并行线路各相坐标（以导线距地最低线高 22m 为例，并行间距 64m，已运行线路线高 32m		A（25.2, 22）	B（0, 22）	C（-25.2, 22）
			A1（89.2, 32）	B（64, 32）	C（38.8, 32）

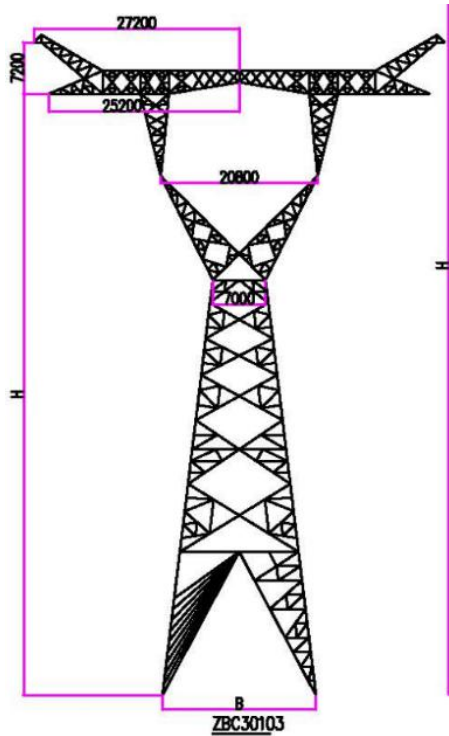


图 6.1-2 本工程线路计算塔形图

（4）计算情景的设立

本工程新建 1000kV 输电线路长度约 28.54km，起点为陕西华电泛海红墩界电

厂，终点为榆横 1000kV 开关站，其中全线单回架空架设，输电线路在榆横 1000kV 开关站出线段与 1000kV 赵横线并行了 3km（此处 1000kV 赵横线，导线型号 $8 \times \text{JL/G1A-500/45}$ ，线高 32m），根据设计资料，并行间距最窄处 64m。因此本次评价结合线路架设方式，对 2 种情景进行计算，**情景 1** 为 1000kV 单回路计算，**情景 2** 为 1000kV 本工程/1000kV 赵横线并行线路计算（并行间距 64m）。

（5）线路预测结果

情景 1 1000kV 单回路

①工频电场、工频磁场预测

工频电场强度

预测结果见表 6.1-2，工频电场强度、工频磁感应强度分布曲线见图 6.1-3，图 6.1-4，同时预测了 33m 的截面场强图，具体见图 6.1-5。

根据预测，导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 9.448kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

导线弧垂对地高度 33m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 4.902kV/m，出现在边导线外 4.8m 处，边导线外 18.8m 外满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。当导线弧垂对地高度 33m（居民区），地面高度 4.5m 处，边导线外 18.8m 外满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。

当提高导线对地距离，使导线弧垂对地高度 37.5m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 3.922kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。当导线弧垂对地高度 37.5m（居民区），地面高度 4.5m 处，边导线外 8.8m 外满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。

工频磁感应强度

导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 32.289 μT ；导线弧垂对地高度 33m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 18.809 μT ；导线弧垂对地高度 37.5m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 15.520 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。

表 6.1-2 工频电磁场预测结果统计表

工频电场强度					
最大弧垂对地距离，m	22m	33m		37.5m	
预测高度，m	1.5m	1.5m	4.5m	1.5m	4.5m
最大值电场（kV/m） 磁场（μT）	9.448	4.902	5.050	3.922	4.020
最大值点位置（与计算原点的距离），m	27	30	30	31	31
最大值点位置（与边导线的距离），m	1.8	4.8	4.8	5.8	5.8
达标距离（m）	均达标	边导线外 18.8m	边导线外 18.8m	均达标	边导线外 8.8m
达标值	10kV/m	4kV/m			
工频磁感应强度					
最大弧垂对地距离，m	22m	33m		37.5m	
预测高度，m	1.5m	1.5m	4.5m	1.5m	4.5m
最大值电场（kV/m） 磁场（μT）	32.289	18.809	21.556	15.520	17.614
最大值点位置（与计算原点的距离），m	0	0	0	0	0
最大值点位置（与边导线的距离），m	边导线内	边导线内	边导线内	边导线内	边导线内
达标距离（m）	均达标	均达标	均达标	均达标	均达标

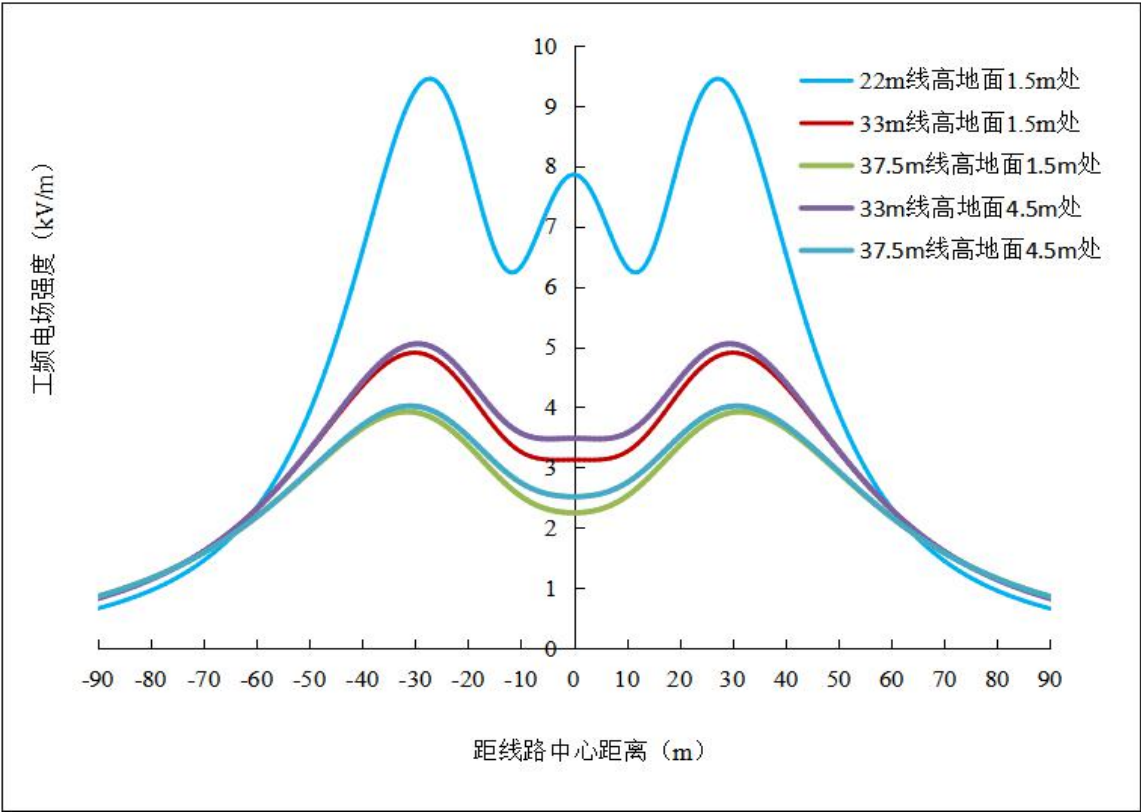


图 6.1-3 工频电场强度变化趋势图（情景 1）

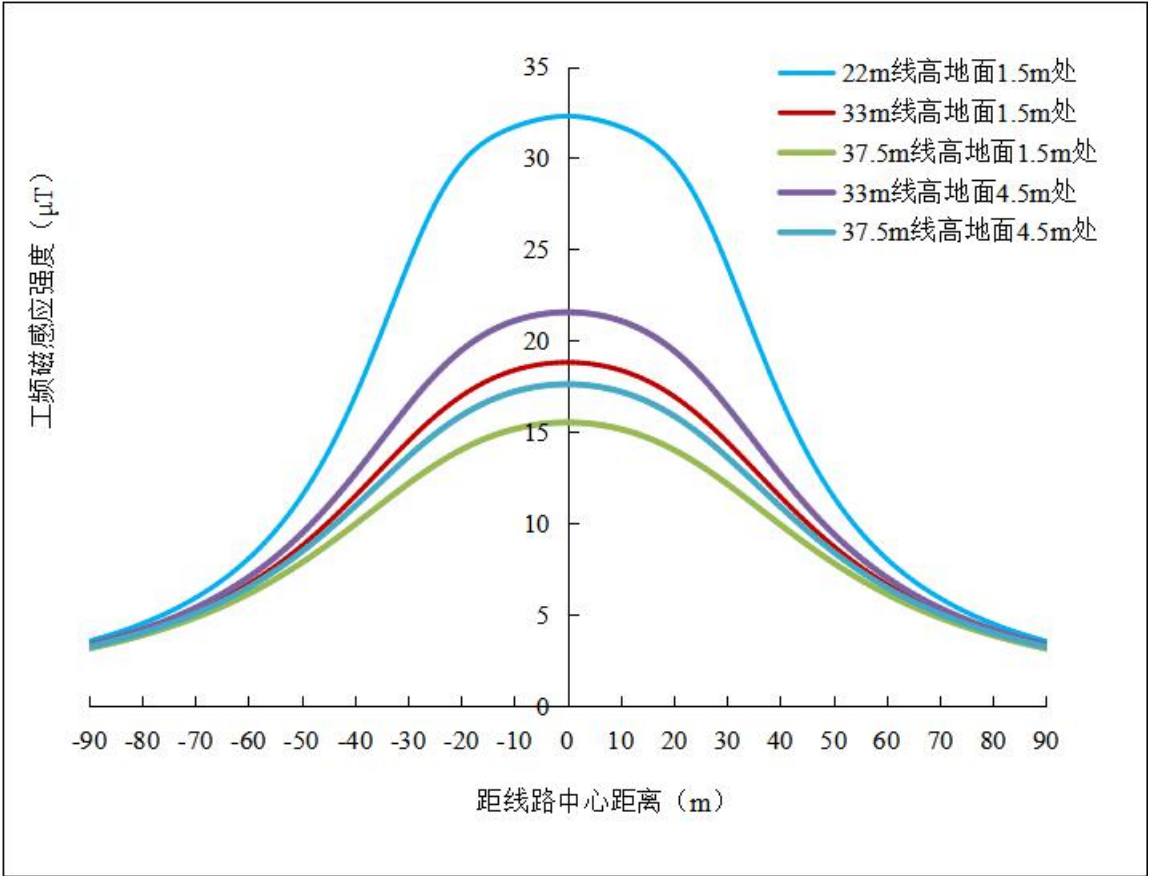


图 6.1-4 工频磁感应强度变化趋势图（情景 1）

②工频电场强度 4kV/m 等值线

上述情景 1 在离地高度 1.5m 时，电场强度 4kV/m 的等值线预测结果见表 6.1- 3，根据工频电场强度预测结果，将导线对地最小线高抬高至 37.5m 以上，可以使线下满足 4kV/m 限值的要求。

表 6.1-3 工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果(预测高度 1.5m)

情景 1(单回路)		
导线对地距离(m)	到线路中心的距离(m)	到边导线的距离(m)
27	49	23.8
27.5	49	23.8
28	49	23.8
28.5	48	22.8
29	48	22.8
29.5	48	22.8
30	47	21.8
30.5	47	21.8

31	46	20.8
31.5	46	20.8
32	45	19.8
32.5	45	19.8
33	44	18.8
33.5	43	17.8
34	43	17.8
34.5	42	16.8
35	41	15.8
35.5	40	14.8
36	38	12.8
36.5	37	11.8
37	34	8.8
37.5	0	

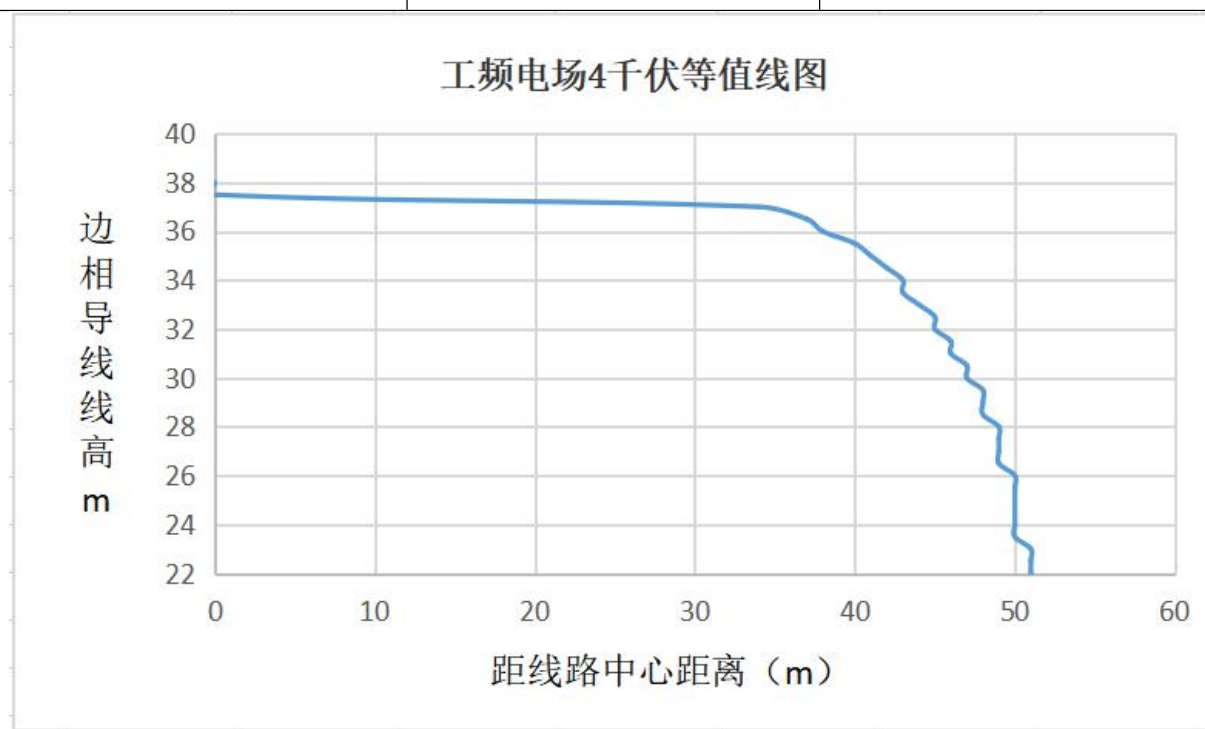


图 6.1-5 工频电场 4 千伏等值线图

③工频电场强度空间分布

情景 1 在线高 33m 时，导线横截面及周围空间电场分布图见图 6.1-6。

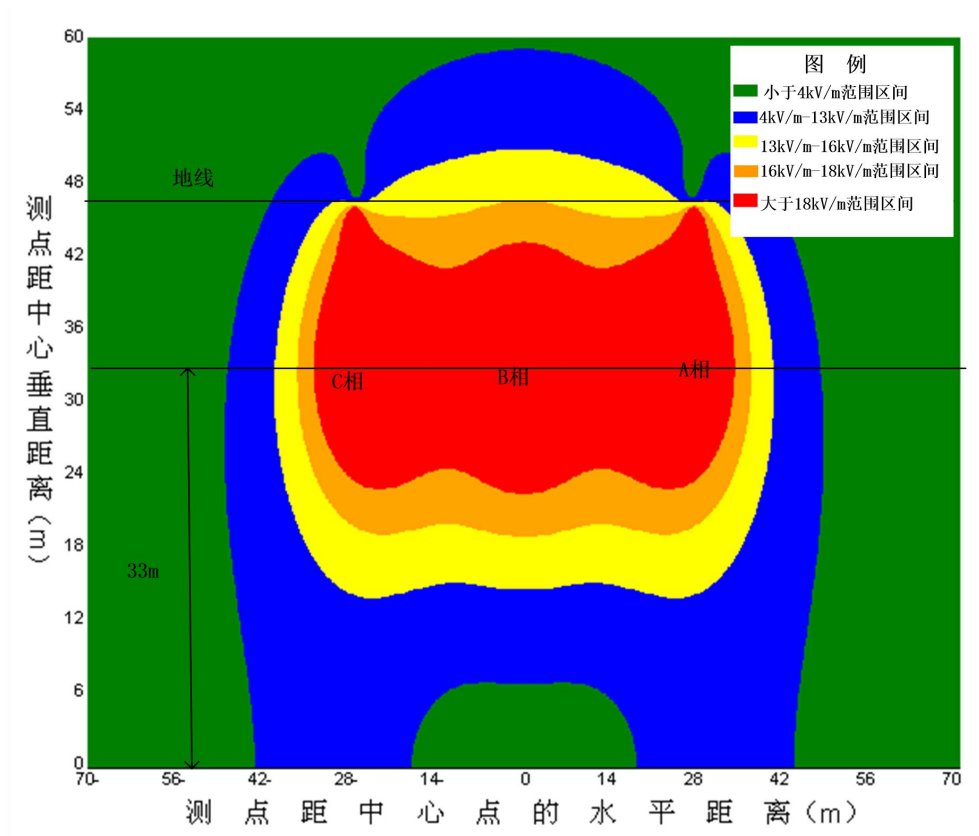


图 6.1-6 导线对地 33m 时的截面场强预测图（情景 1）

情景 2 1000kV 本工程/1000kV 赵横线并行线路计算（并行间距 64m）

工频电场、工频磁场预测

1000kV 赵横线已建成运行，本工程 1000kV 输电线路与 1000kV 赵横线的电压等级一致，且采用的杆塔系列和导线型号一致，因此与本工程并行的 1000kV 赵横线路的预测塔形亦选择横担最宽的直线塔（ZBC30103）进行预测，且参数一致（并行段 1000kV 赵横线线高实测 32m）。

由于该段并行距离较短，根据设计，并行最窄中心间距为 64m，且并行这段无敏感目标，因此只预测了非居民区 22m 计算高度下的工频电场强度、工频磁感应强度。

预测结果见表 6.1-4，工频电场强度、工频磁感应强度分布曲线见图 6.1-7，图 6.1-8。根据预测，导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 9.731kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 的限值要求。导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 28.985 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

表 6.1-4 工频电磁场预测结果

	工频电场强度	工频磁感应强度
最大弧垂对地距离, m	22m	22m
预测高度, m	1.5m	1.5m
最大处电场值 (kV/m) 最大处磁场值 (μT)	9.731	28.985
最大值点位置 (与计算原点的距离), m	-27	-15
最大值点位置 (与边导线的距离), m	1.8	边导线内

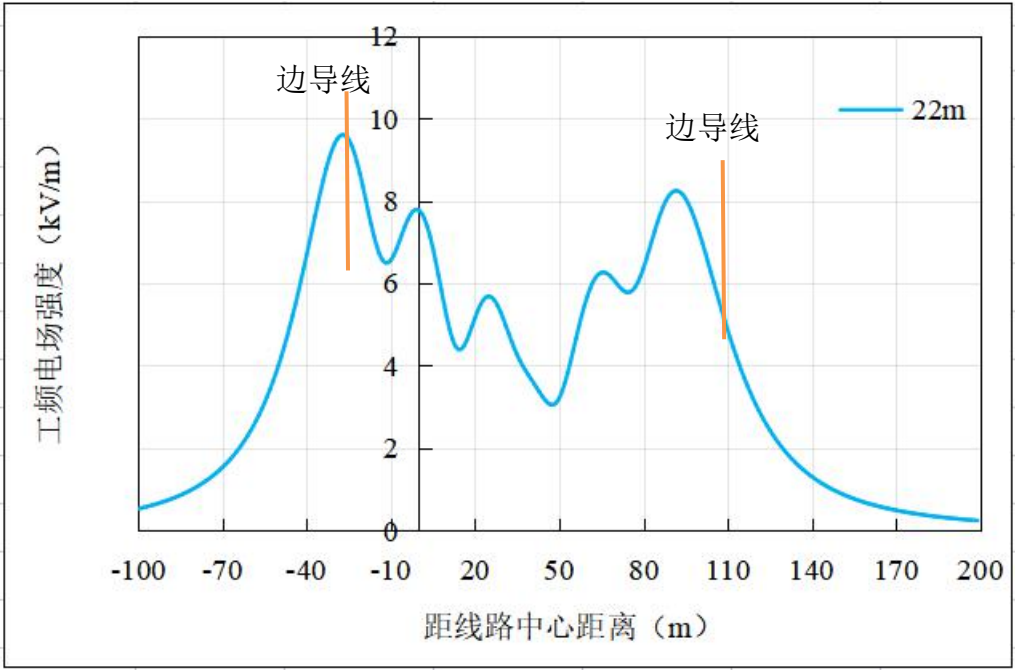


图 6.1-7 工频电场强度变化趋势图（情景 2）

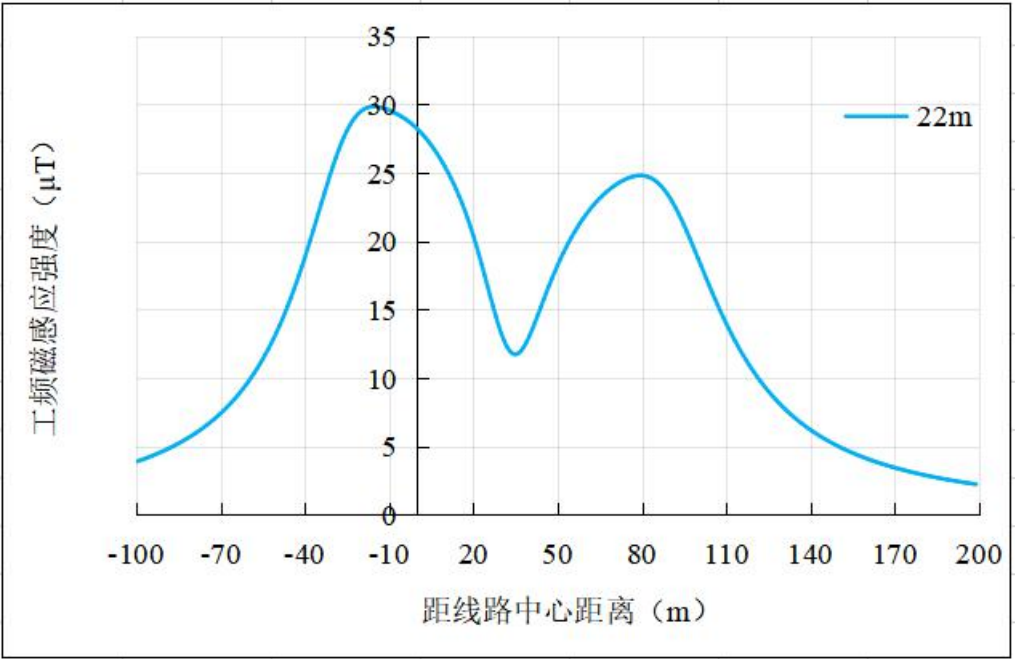


图 6.1-8 工频磁感应强度变化趋势图（情景 2）

(4) 敏感目标处预测结果

敏感目标处预测结果见下表 6.1-5（设计线高均按初步设计提供的输电线路断面图中的实际线高来预测），由预测结果可知，架空线路沿线环境敏感目标处的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

表 6.1-5 电磁环境敏感目标预测结果

序号	名称	建筑物楼层、高度	与项目位置关系	导线对地高度		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	评价结果
				设计线高 (m)	地面			
1-1	朱新窑村郭某家	1 户，一层平顶约 4m (屋顶为彩钢瓦，不可到达)	线路西南侧约 11m	53	1.5m	2.132	6.777	达标
2-1	朱掌沟村住户 1	一层平顶约 3m (屋顶为彩钢瓦，不可到达)	线路西南侧约 49m	45	1 层 1.5m	1.362	3.980	达标
2-2	朱掌沟村在建房屋	一层尖顶约 4m	线路东北侧约 21m	38	1 层 1.5m	3.207	8.517	达标
3-1	郝家海子住户	一层尖约 4m	线路南侧约 45m	35	1 层 1.5m	1.608	5.150	达标
4-1	马季沟村住户 1	一层平顶约 3m	线路南侧约 49m	33	1 层 1.5m	1.398	4.671	达标
					2 层 4.5m	1.395	4.843	
4-2	马季沟村王某家	一层平顶约 3m	线路西侧约 39m	33	1 层 1.5m	1.993	5.998	达标
					2 层 4.5m	1.992	6.295	
4-3	马季沟村张某家	一层平顶约 3m	线路东侧约 30m	33	1 层 1.5m	2.753	7.630	达标
					2 层 4.5m	2.760	8.133	
5-1	庙湾村住户 1	一层尖顶约 4m	线路北侧约 44m	34	1 层 1.5m	1.665	5.205	达标
5-2	庙湾村住户 2	一层尖顶约 4m	线路北侧约 48m	34	1 层 1.5m	1.447	4.785	达标
6-1	康甘沟村住户	一层尖顶约 4m	线路西南侧约 41m	40	1.5m	1.775	5.094	达标
7-1	水掌村住户 1	一层尖顶约 4m	线路北侧约 46m	43	1 层 1.5m	1.499	4.358	达标
8-1	木柱峁住户	一层尖顶约 4m	线路北侧约 23m	45	1 层 1.5m	2.519	6.810	达标
9-1	马家湾村马某家	一层平顶约 3m	线路西侧约 33m	54	1 层 1.5m	1.708	4.641	达标
					2 层 4.5m	1.716	4.921	

6.1.2 类比监测

1 类比对象的选择

（1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级相同，架线型式、架线高度、环境条件等因素类似，运行稳定的输电线路。

（2）类比对象的选取

为预测其电磁环境影响，选择与本工程相近的 1000kV 赵横线作为类比对象，本工程线路与类比对象的可比性分析见下表。

表 6.1-6 类比分析情况对比表

序号	对比工程	本工程线路	1000kV 赵横线
1	电压等级	1000kV	1000kV
2	导线型号	8×JL/G1A-500/45	8×JL/G1A-500/45
3	分裂间距	8 分裂，分裂间距 400mm	8 分裂，分裂间距 400mm
4	架线型式	单回路	单回路
5	线高	过居民区设计线高：33m~54m	32m
6	地理区位	榆林市	榆林市

（3）类比对象合理性分析

由表 6.1-6 可以看出，类比线路电压等级、导线型号、分裂间距、架线型式及所处地理位置均与本工程相同或相似，经与且类比线路运行稳定，已经通过竣工环保验收。

2 类比监测因子

本工程类比监测的主要监测因子为：工频电场、工频磁场。

3 监测方法及依据

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

4 类比监测单位、监测时间、监测仪器

（1）监测单位

监测单位为国网（西安）环保技术中心有限公司。

（2）监测时间

监测时间为 2021 年 9 月 12 日。

（3）监测仪器

监测仪器见监测报告附件。

5 类比监测工况及监测期间环境条件

(1) 监测工况

1000kV 赵横线监测期间运行工况见下表。

表 6.1-7 1000kV 赵横线运行工况一览表

项目	P 有功(MW)	Q 无功(MVar)	电流(A)	电压 (kV)
1000kV 赵横线	-1302.50	-251.83	731.74	1058.87

(2) 监测期间环境条件

1000kV 赵横线监测期间环境条件见下表。

表 6.1-8 监测气象条件

项目	天气	海拔 m	大气压 hPa	温度 °C	湿度 %	风速 m/s
1000kV 赵横线	晴	1141	882	18.5~31.4	25.4~32.5	0.5

6 类比结果分析

1000kV 赵横线电磁环境监测结果见下表。

表 6.1-9 1000kV 赵横线断面展开电磁环境检测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1	距弧垂最低中心线投影 0m	1592	1.273	
2	5m	1610	1.242	
3	10m	1625	1.139	
4	15m	1785	0.992	
5	20m	2162	0.917	
6	25m	2718	0.836	
7	30m	2926	0.745	
8	32m	2975	0.740	
9	33m	3012	0.718	
10	34m	3125	0.692	工频电场强度最大值处
11	35m	2907	0.679	
12	40m	2864	0.642	
13	45m	2698	0.568	
14	50m	2449	0.518	
15	55m	2357	0.479	

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
16	60m	2119	0.415	
17	65m	1871	0.385	
18	70m	1596	0.296	
19	75m	1161	0.278	距边导线投影外 51m 处

注：垂直于 1000kV 赵横线 4 号~5 号塔向西展开检测，边相距 48m，线高 32m。

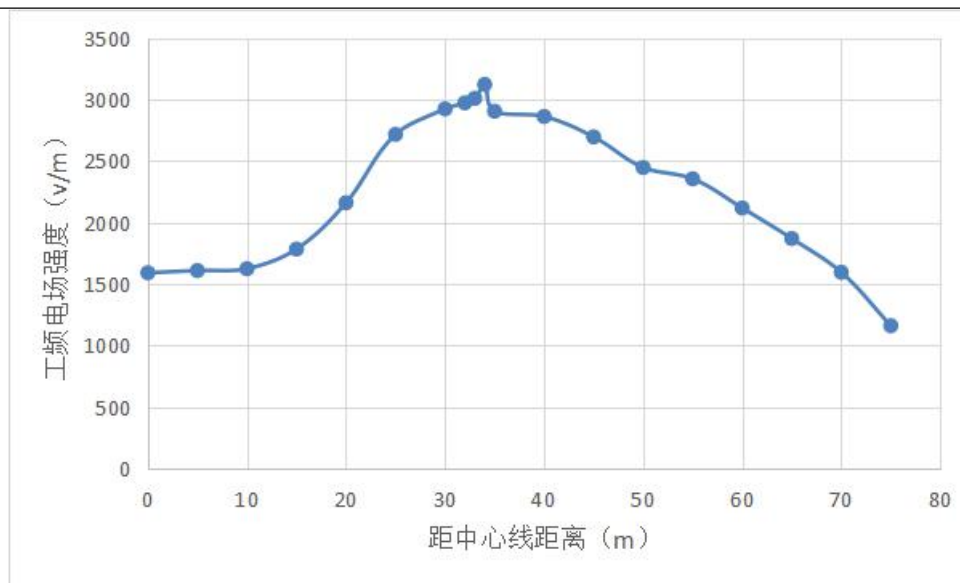


图 6.1-9 1000kV 赵横线断面工频电场强度变化趋势图

由表 6.1-9 可知，1000kV 赵横线断面各测点的工频电场强度监测值为 1161～3125V/m，工频磁感应强度监测值为 0.278～1.273 μT 。工频电场强度最大值出现在距中心线投影 34m 处，监测值随着距中心线距离的增大先增大而后逐渐衰减。类比监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。由以上分析可知，本工程线路投入运行后，线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

6.1.3 交叉跨越电磁环境影响分析

本工程输电线路在边墙梁西北跨越 750kV 横夏 I、II 线，线路跨越点均位于山坡上，本工程 1000kV 输电线路跨越 750kV 横夏 I、II 线时的导线最小对地高度大于 70m，本工程线路与跨越线路的垂直距离不小于 20m，跨越点附近无环境保护目标，且跨越处现状监测值（工频电场强度 1116.30~1725.10V/m，工频磁感应强度 0.172~0.202 μT ）满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。因此，不存在对环境保护目标的交叉综合影响。



图 6.1-10 跨越点附近周围环境情况

6.1.4 电磁环境影响评价结论

根据理论预测结果分析，

1000kV 输电线路单回线路段：

线路导线对地高度为 22m 时，输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所产生的工频电场强度小于 10kV/m；当提高导线对地高度为 37.5m 时，可保证输电线路下工频电场强度满足 4kV/m 的标准。

1000kV 输电线路单回并行段：

当线路导线对地高度为 22m 时，输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所产生的工频电场强度小于 10kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 标准限值。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 输电线路噪声类比评价

6.2.1.1 类比对象的选择

（1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级相同，架线型式、架线高度、环境条件等因素类似，运行稳定的输电线路。

（2）类比对象的选取

为预测其声环境影响，选择与本工程相近的 1000kV 赵横线作为类比对象，本工程线路与类比对象的可比性分析见下表。

表 6.2-1 类比分析情况对比表

序号	对比工程	本工程线路	1000kV 赵横线
1	电压等级	1000kV	1000kV
2	导线型号	8×JL/G1A-500/45	8×JL/G1A-500/45
3	分裂间距	8 分裂，分裂间距 400mm	8 分裂，分裂间距 400mm
4	架线型式	单回路	单回路
5	线高	过居民区设计线高：33m~54m	32m
6	地理区位	榆林市	榆林市

（3）类比对象合理性分析

由表 6.2-1 可以看出，类比线路电压等级、导线型号、分裂间距、架线型式、线高及所处地理位置均与本工程相同或相似，且类比线路运行稳定，已经通过竣工环保验收。

6.2.1.2 类比监测因子

本工程类比监测的主要监测因子为：等效连续 A 声级。

6.2.1.3 监测方法及依据

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

6.2.1.4 类比监测单位、监测时间、监测仪器

具体见监测报告附件 16。

6.2.1.5 类比监测工况及监测期间环境条件

具体见电磁环境类比 6.1.2。

6.2.1.6 类比结果分析

1000kV 赵横线噪声监测结果见下表。

表 6.2-2 1000kV 赵横线断面展开噪声环境检测结果

序号	点位描述	噪声 dB (A)
		昼间
1	距弧垂最低中心线投影 0m	40.7
2	5m	39.9
3	10m	39.6
4	15m	39.1
5	20m	38.6
6	25m	38.5

7	30m	38.1
8	35m	37.5
9	40m	35.9
10	45m	35.3
11	50m	34.6
12	55m	34.3
13	60m	34.0
14	65m	32.6
15	70m	32.5
16	75m	32.2

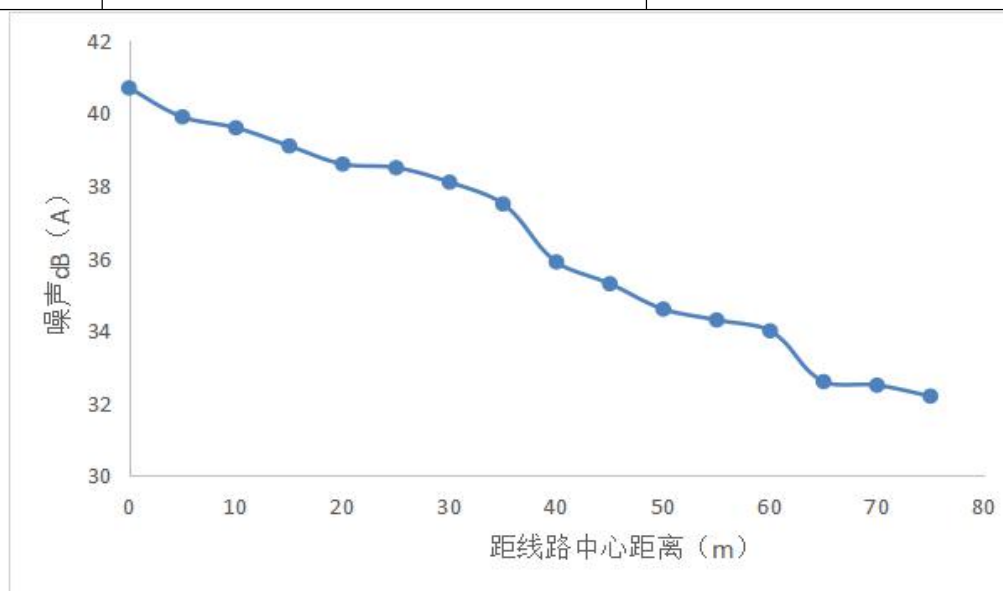


图 6.2-1 1000kV 赵横线断面各测点噪声监测值

由表 6.2-2 可知，1000kV 赵横线断面各测点的昼间监测值为 32.2dB (A) ~40.7dB (A)。监测值随着距中心线距离的增大逐渐衰减。

工程沿线环境保护目标噪声预测值见表 6.2-3。噪声预测值结果为敏感目标所受的噪声贡献值与现状检测值叠加而得。由表 6.2-3 可知，本工程线路投入运行后，线路沿线环境敏感目标处也能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的限值要求。

表 6.2-3 环境敏感目标噪声预测值（单位：dB(A)）

序号	环境敏感目标	与导线最近距离（m）	距线路中心距离（m）	现状值		贡献值	预测值		执行标准	评价结果
				昼间	夜间		昼间	夜间		
1-1	朱新窑村郭某家	线路西南侧约 11m	约 36m	42.2	38.5	37.5	43.5	41.0	1 类	达标
2-1	朱掌沟村住户 1	线路西南侧约 49m	约 74m	42.3	38.7	32.5	42.7	39.6	1 类	达标
2-2	朱掌沟村在建房屋	线路东北侧约 21m	约 46m	41.5	38.6	35.3	42.4	40.3	1 类	达标
3-1	郝家海子住户	线路南侧约 45m	约 70m	45.6	39.5	32.5	45.8	40.3	1 类	达标
4-1	马季沟村住户 1	线路南侧约 49m	约 74m	44.4	38.9	32.5	44.7	39.8	1 类	达标
4-2	马季沟村王某家	线路西侧约 39m	约 64m	41.3	38.4	34.0	42.0	39.8	1 类	达标
4-3	马季沟村张某家	线路东侧约 30m	约 55m	41.4	37.9	34.3	42.2	39.5	1 类	达标
5-1	庙湾村住户 1	线路北侧约 44m	约 69m	43.5	38.6	32.6	43.8	39.6	1 类	达标
5-2	庙湾村住户 2	线路北侧约 48m	约 73m	44.8	39.3	32.5	45.0	40.1	1 类	达标
6-1	康甘沟村住户	线路西南侧约 41m	约 66m	44.2	39.6	32.6	44.5	40.4	1 类	达标
7-1	水掌村住户 1	线路北侧约 46m	约 71m	43.5	38.7	32.5	43.8	39.6	1 类	达标
8-1	木柱岭住户	线路北侧约 23m	约 48m	41.3	38.2	35.3	42.3	40.0	1 类	达标
9-1	马家湾村马某家	线路西侧约 33m	约 58m	43.5	38.6	34.3	44.0	40.0	1 类	达标

6.2.2 声环境影响评价结论

由类比结果分析，本工程输电线路投入运行后，输电线路沿线声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求，沿线环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求。

6.3 其他环境影响分析

工程输电线路运行期无废污水产生，线路运行期对水环境无影响。

工程输电线路运行期无固体废物产生，对周围环境无影响。

运行期输电线路不产生废气、废水及固体废物，对线路沿线生态环境基本无影响。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 电磁污染控制设施、措施

（1）选线阶段：

输电线路选线阶段尽量避让居民集中点，确保线路与居民点的距离，保证沿线居民点处工频电磁场的满足国家标准限值要求；充分听取沿线政府、规划、国土、林业、环保等相关部门的意见，优化路径，远离沿线特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区，尽量减少项目建设对环境的影响。

（2）设计阶段：

在线路设计中严格执行有关设计规程、规范，应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响；架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响；线路交叉跨越其他输电线路时分别按《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011）规定的要求，在交叉跨越段留有充裕的净空距离，考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。

（3）施工阶段：

在线路施工建设过程中，应结合本次环评报告电磁预测结果，对线路架设高度提出要求，线下有居民点时，线路应满足单回架空线路对地距离超过 37.5m。针对本报告中列举的敏感目标，水平距离不发生变化的情况下，输电线路架设高度应满足表 6.1-5 中预测线高要求，经过敏感点处满足影响预测线高要求。

（4）运行阶段：

线路运行阶段在沿线杆塔上设置高压及警示标志，标明有关注意事项；运维单位加强输电线路巡线工作，确保输电线路的正常运行；对沿线居民进行有关高压输电方面的环境宣传工作，提高沿线居民环境保护意识和自我安全防护意识。

7.1.2 噪声污染控制设施、措施

①选线阶段：

输电线路选线阶段尽量避让居民集中点，尽量选择在农田区域，远离居民点，确保工程与居民点的距离，保证居民点处声环境满足国家标准要求；原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。

②设计阶段：

在线路设计中严格执行有关设计规程、规范、合理选择塔型，保证输电线路距离居民点的距离，减小输电线路运行期间产生的电晕噪声对居民点的影响；线路经过居民区时增加线路高度，减小输电线路运行期间产生的电晕噪声对居民点的影响；合理选择导线分裂形式及布置方式，减少导线表面电晕噪声。

③施工阶段：

输电线路施工期加强施工管理，合理安排施工，避免夜间施工，合理布局牵张场等，减小施工期对居民点处的声环境影响；施工期间施工车辆经过村庄慢行，减少鸣笛次数，降低施工车辆对居民点的噪声影响；施工期择优选低噪声设备，施工设备进行定期维护保养，避免施工设备非正常运行噪声扰民。

④运行阶段：

加强线路的维护检查，避免异物悬挂于高压线引起噪声增大；运行期间巡检人员定期巡线检查，避免金具、绝缘子等部件破裂松动等造成线路运行安全隐患和电晕噪声增大等问题，及时调整检修降低输电线路运行噪声。

7.1.3 水污染控制设施、措施

①选线阶段：

线路选线阶段避开地表自然水体，减少工程建设对周围水体的影响。

②设计阶段：

线路经过河流处尽量选用高空一档跨越形式，减小输电线路建设对河流的影响；保证线路基础稳定的情况下，尽量选择动土较少的原状土基础，降低开挖方量，减少混凝土的使用。

③施工阶段：

输电线路施工现场尽量选用商业混凝土；施工人员租用沿线住户空置房间，洗漱、如厕等污水通过线路附近住户旱厕消纳；施工过程中做好监管，严禁施工过程中将固体废弃物、污水等排入沿线河流、山沟；线路经过黑河则附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保周围水环境不受影响。

④运行阶段：

输电线路运行阶段不产生污水。

7.1.4 固体废弃物污染控制设施、措施

①设计阶段：

根据现场勘察情况，合理设计挖填方量，减少后期施工中产生的土石方量。

②施工阶段：

线路施工中开挖土方按生熟土分类堆积，分别进行苫盖处置，施工结束后全部平摊至塔基周边或夯实于塔基基础处，表层熟土回填于地表处，及时进行种草植树固土处置；施工现场设置垃圾桶，施工人员产生的生活垃圾现场分类收集，通过车辆运清运至周边市政生活垃圾收运点处置；严禁施工过程中产生垃圾焚烧、掩埋、随意丢弃处置；塔材切割废料、包装材料等现场分类收集，回收处理，严禁随意丢弃、掩埋、焚烧处置；施工过程中应对施工人员进行环保知识宣贯培训，提高施工人员环保意识，规范处置施工过程中产生的各类固体废物，防止环境污染。

③运行阶段：

输电线路运行不产生固体废弃物，主要为运维人员巡线检修过程中产生少量生活垃圾，随身携带后通过市政垃圾桶收集处理，严禁随意乱丢乱弃。

7.1.5 生态破坏控制设施、措施

①选线阶段：

详细勘察输电线路拟经过地区的生态环境现状和社会经济状况，识别生态影响因素及受工程建设影响的程度和范围，确定生态保护目标，与设计部门一起确定合理线路走向，使工程选线尽量绕开敏感目标和重点保护目标。本工程输电线路沿线不经过自然保护区、风景名胜区等生态环境敏感点。

②设计阶段：

合理选择塔型，减小塔基占地面积，降低对地表植被的破坏程度；设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。

③施工阶段：

工程占地：

塔基施工过程中严格按照施工图纸进行开挖，避免大规模开挖，尽量缩小施工作业范围，减少项目占地；塔基施工尽量利用沿线已有道路，减少施工过程中临时道路占地；线路牵张场等尽量设置在塔基施工占用土地范围内或沿线道路等场所，减小施工占地；线路施工材料场地尽量选取沿线道路、空置硬化场地等场所，减小施工占地。

土壤破坏及水土流失：

施工过程中精细化施工，产生的各类固体废物通过分类收集处置，防止遗洒进入土壤造成土壤影响；施工过程中严格控制地表剥离程度，表层土单独堆积，施工完毕后，

表层土回填，减小土壤结构破坏；裸露土壤及堆积土方用密目网苫盖，减少施工过程中水土流失；塔基基础周边根据实际情况考虑建设引水沟、护坡等防护工程，减少水土流失等现象；施工过程中长期裸露区域考虑种草措施，减少水土流失；施工结束后及时对施工影响区域进行平整恢复，并进行种草植树或复耕。

加强施工环境管理，在沿途施工过程中，禁止向河流中直接排放生活污水和垃圾，施工驻地尽量远离河流，以减轻人为污染。加强施工作业的管理，重视防控水土流失，应尽量减少扰动地表。对于铁塔施工所选择的临时施工便道，尽量绕避地表植被覆盖密集的区域，减少对地表低矮植被的践踏和砍伐。施工结束后，要及时对原地貌进行整治和恢复。根据实地情况，选择对植被干扰较小的牵张方式；尽量减少施工临时占地，在满足施工要求的前提下，牵张场尽量选择植被覆盖率较低的区域，以减少植被破坏数量；施工结束后，根据施工过程中所破坏的不同的地貌及植被，进行相应的整治及恢复。

对植物的影响控制措施：

严格按照施工图纸进行建设，减少施工建设对周围植被的破坏；线路施工过程中严格控制林木的砍伐量，对于无法避让地段，可采取加高塔身、缩小送电走廊宽度等措施，减少林木砍伐；线路施工过程中破坏的耕地、园地和林地，施工结束后及时进行平整复耕；架线阶段选择对植被干扰较小的牵张方式，牵张场尽量设置在沿线道路等场所，以减少植被破坏数量；合理处置施工过程中产生污水、固体废弃物等，严禁施工现场随意乱排污水、掩埋倾倒垃圾；对施工队伍进行宣传教育，注意在施工过程中保护植被；施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

对动物的影响控制措施：

施工过程中注意对动物的规避和保护，施工前对施工场所进行勘察，人工驱赶施工范围内的动物、鸟类等；对施工人员进行环境保护知识宣传教育，严禁施工过程中捕捉、猎杀野生动物及鸟类；土方开挖及林木砍伐过程中发现兽洞、鸟巢等应立即停止施工，确保兽洞、鸟巢内无幼兽、雏鸟后方可继续进行施工；施工过程中若发现受伤或遗弃动物、鸟类应及时联系林业部门或当地动物救护站，对其进行救治治疗，确保将施工对周围动物的影响降到最低。

④运行阶段：

线路运行阶段不产生污染物，对周围生态环境无影响。

7.1.6 大气污染控制设施、措施

①设计阶段：

塔基尽量选择地表破坏较少的原状土基础，减少土方开挖，减少了扬尘的产生。

②施工阶段：

土方挖填等易产生扬尘的作业尽量避开春东季节，避免易产生扬尘的作业与易产生沙尘的天气重合，降低项目建设对大气环境的影响；施工过程开挖土方导致的裸露土地及堆积的土方应进行防尘苫盖处置，减少施工中产生的扬尘；塔基基础施工过程有条件的情况下应利用洒水车等设施开展洒水抑尘工作，降低施工中产生的扬尘；施工车辆应定期进行冲洗，经过敏感点处应减速行驶，减少车辆行驶带起的扬尘对敏感点造成的影响；施工结束及时在塔基施工临时占地及塔基处开展土地平整、绿化恢复、复耕等工作，增加地表植被覆盖，降低扬尘产生量。

③运行阶段：

输电线路运行不产生废气，对周围大气环境无影响。

7.1.7 河流污染控制措施

本项目输电线路沿线经过黑河则河流共计 2 次，均为一档高空跨越。

①设计阶段：

输电线路经过河流处尽量采用一档跨越的形式，减少线路建设对河流的影响。

②施工阶段

施工过程中应在远离河道位置一侧开挖泥浆池，开挖土方堆积苫盖处置，施工中产生的泥水全部排入泥浆池，经晾晒蒸发处理；施工结束后及时对泥浆池进行填埋，前期开挖土方全部回填，回填结束后对回填区域进行平整绿化恢复；施工过程中严禁将泥水直接排入河流河道或散排至河滩区域，降低项目建设对河流的影响；施工中施工人员产生的生活垃圾等通过垃圾桶现场分类收集，通过周边市政生活垃圾桶处置，严禁生活垃圾现场焚烧掩埋或倾倒进入河流；施工过程中对施工场地进行围挡，严禁施工人员在河道、河滩区域挖填或倾倒垃圾、废水等污染物；严禁施工人员进入河道区域在河道内捕鱼、采挖石头等；对施工人员进行环保知识宣贯，提高施工人员环境保护意识，落实施工中各项污染防治措施，减小施工建设对黑河则环境的影响；施工结束后及时对施工区域进行平整绿化，除塔基塔腿永久占地区域，其他临时占地区域全部恢复至施工前环境水平。

③运行阶段：

线路巡检人员尽量依托已有道路对线路进行巡检，巡检阶段尽量避免进入河流范围，巡检过程中产生的垃圾等通过垃圾桶处置，严禁丢入河流范围。

7.1.8 跨越明长城和秦长城遗址污染控制措施

本工程位于榆林市靖边县和横山区境内。线路起自陕西省榆林市靖边县红墩界镇拟建的陕西泛海红墩界电厂，终止于陕西省榆林市横山区塔湾镇榆横 1000kV 开关站，为单回 1000kV 交流架空输电线路，线路路径大致走向由西北向东南。项目线路在横山区境内与明长城和战国秦长城交汇，均为一档跨越。

①设计阶段：

输电线路跨越明长城和秦长城遗址尽量采用一档跨越的形式，减少线路建设对遗址的影响。

②施工阶段

（1）施工前，必须对跨越处段进行考古勘探工作，并报榆林市横山区文化和旅游文物广电局批注后方可施工。在施工进场前，设立保护文物醒目标语，对在场施工人员进行文物保护施工教育后方可施工。

（2）由于地下文物埋藏的不确定性，在施工过程中若发现文物遗存，施工单位必须立即停工，保护现场，通知相关部门，待相关部门处理后方可继续施工。

（3）施工期间搭设跨越架和封网措施，保证导线不对长城造成破坏。拆除跨越架时，先拆除绝缘杆，再拆除跨越架，逐步进行，不得采用整体拉倒的方式，确保施工作业人员人身安全和长城安全。

（4）施工过程中对长城本体的安全监测措施，在线路上跨长城本体施工前，成了安全监测组，由 3-6 人组成，对线路通过长城本体时进行实时监测，通过仪器、人眼观察，全方位，多角度对线路通过进行监测，利用对讲机与各监测人员、无人机操作员、跨越架和封网守护人员保持随时联系，对任何突发情况进行即时报告，使施工能够即时终止，以便调整后继续施工，对长城主体做到万无一失的保护。

③运行阶段：

线路巡检人员尽量依托已有道路对线路进行巡检，巡检阶段尽量避免进入长城保护范围。

7.2 环境保护设施、措施论证

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在输电线路选线时结合当地区域总体规划，避开有关环境敏感区域，施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响，

以保持当地良好的生态环境。

对于输电线路严格按照设计规范要求的高度，并通过抬高导线架设高度的方式保证线路运行产生的工频电场强度均能达标。对于线路跨越树木等采取适当提高塔位，增加架空线路对地高度的措施，减少树木的砍伐。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的污染控制措施在技术上、经济上是可行的。

7.3 环保设施、措施及投资估算

本项目工程总计投资 38068 万元（静态）。工程环保投资约 262.97 万元，占总投资比例 0.69%。环保投资主要用于项目施工期污染防治措施投资、临时占地绿化恢复等，青苗赔偿等另行计算不计入环保投资。环保投资估算见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保投资估算表

序号	项目	估算投资（万元） -原环评	估算投资（万元） -现阶段
1	生态植被恢复费+ 水土保持临时措施	200	6.54+73.95
2	土地恢复费用（工程措施）	50	67.2
3	环境影响评价、环境监测	40+40	50+15
	竣工环保验收调查监测	40	35
4	施工期环境监理	40	5.85
5	宣传培训措施	/	0.6
6	水污染防治措施	/	7.28
7	固废等防治措施	/	1.29
8	土壤环境（吸油毡）	/	0.26
总计		410	262.97

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查和监督检查。

建设期环境管理的职责和任务如下：

- （1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- （2）制定工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- （3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- （4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- （5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程所在区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数。
- （6）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- （7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- （8）监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿、环保设施等各项保护工程同时完成。
- （9）工程竣工后，及时对工程建设的各项环保措施进行验收。

8.1.3 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 1 人为宜。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控工程主要污染源，对各部门、

操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- （1）制定和实施各项环境管理计划。
- （2）建立电磁环境监测、生态环境现状数据档案并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通。
- （3）掌握工程所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。
- （4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- （5）不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。
- （6）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

8.2 环境监测计划

8.2.1 电磁环境监测

- （1）监测点位：1000kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域内环境敏感目标处；输电线路断面展开。
- （2）监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。
- （3）监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。
- （4）监测频次及时间：工程建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划，出现投诉和事故时进行监测。

8.2.2 噪声监测

- （1）监测点位：1000kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域内环境敏感目标处；输电线路断面展开。
- （2）监测项目：等效连续 A 声级。
- （3）监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。
- （4）监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

8.2.3 生态环境

- (1) 调查点位：输电线路塔基处，重点为工程扰动区域。
- (2) 调查项目：林木、植被破坏程度、水土流失状况。
- (3) 调查频次和时间：施工高峰期 1 次，工程竣工后 1 年内 1 次。

8.3 工程污染物排放情况

工程建成投运后，污染物排放清单见表 8.3-1。

表 8.3-1 工程污染物排放清单

序号	类别	污染源	环保工程	标准
1	电磁环境	输电线路	选用合格导线、提高线路高度等	公众曝露限值： 工频电场强度： $\leq 4\text{kV/m}$ ； 工频磁感应强度： $\leq 100\mu\text{T}$ ； 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： $\leq 10\text{kV/m}$ ；
2	声环境	输电线路	提高导线光洁度、加大导线截面等、提高输电线路架设高度、远离居民区等环境敏感目标	输电线路边导线地面投影外两侧 50m 区域满足 GB3096-2008 中 1 类标准要求
3	生态环境	地表植被破坏	工程扰动区域地表绿化恢复	工程扰动区域植被恢复正常水平

8.4 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），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、同时投产的“三同时”制度。本工程投产前应该进行环保自验收，整理成册，便于环境保护行政主管部门监督检查。

环保自验收内容应包括如下内容：

- (1) 建设期、运行期环境保护措施的落实情况；
- (2) 工程试运行后，输电线路沿线声环境及电磁环境是否满足国家标准要求；
- (3) 工程环境敏感目标处声环境及电磁环境是否满足国家标准要求；
- (4) 工程运行期间的污染物产排情况；
- (5) 有关工程的环保设施是否设立，是否能正常运行。

本工程竣工环境保护验收内容见表 8.4-1。

表 8.4-1 竣工环保验收一览表

序号	验收项目	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，相关批复文件(包括环评批复、用地批复、水保批复、选址等)是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	与法规、规划的相符性	本工程是否避让沿线生态环境敏感区；如通过法律允许的敏感区，是否按照规定办理了相关的手续。
3	各类环境保护设施是否按报告中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工、运行阶段的电磁环境、水环境、声环境保护措施落实情况及实施效果。
4	环境保护制度建立与执行情况	建设单位是否建立了相应的环境保护管理制度，是否如实履行了相关环境保护职责。
5	污染物排放达标情况	居民点处的工频电场强度能否满足 4kV/m 的标准限值，工频磁感应强度能否满足 100 μ T 的标准限值。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，工频电场强度能否满足 10kV/m，工频磁感应强度能否满足 100 μ T 的标准限值。 线路附近噪声水平能否满足相应声环境功能区类别标准。
6	生态保护措施	是否落实本环评中提出的各项生态保护措施，各项生态保护措施的实施效果。
7	环境监测	监测线路附近工频电磁场和噪声等环境影响指标是否达标。

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（原环评名称为：陕西华电泛海红墩界电厂 2×66 万千瓦机组 1000kV 送出工程）（以下简称本工程）位于榆林市靖边县、横山区境内。建设内容包括：榆横 1000kV 开关站间隔扩建工程、陕西华电泛海红墩界电厂至榆横 1000kV 开关站 1000kV 输电线路工程。

2017 年 3 月 31 日，原陕西省环境保护厅以陕环批复【2017】149 号文予以批复，2019 年 5 月 29 日，陕西省发展和改革委员会以陕发改煤电【2019】583 号文予以核准。2021 年 5 月 7 日，陕西省发展和改革委员会以陕发改煤电【2021】601 号文批准（陕发改煤电【2019】583 号）的有效期延长一年，即有效期延长至 2022 年 5 月 29 日。

该工程输电线路路径初步设计过程中，因避让红墩界电厂出线南侧征地，红墩界井田、海则滩井田、黄蒿界井田工业场区，避让居民集聚区等，对可研（环评）阶段的路径走向进行了调整，2021 年 7 月中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司完成本工程初步设计，对照（环办辐射[2016]84 号）“关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知”，本工程榆横 1000kV 开关站间隔扩建工程不涉及变动，陕西华电泛海红墩界电厂至榆横 1000kV 开关站 1000kV 输电线路工程涉及两项重大变动。一是输电线路约 11.6km 线路路径与环评（可研）阶段对比横向位移超出 500m，占原路径长度的 36%，二是因施工路径变化新增敏感目标 8 处，输电线路评价范围内新增电磁和声环境敏感目标超过原环评总数量的 30%，且导致不利环境影响显著加重，属重大变动。按照环办辐射[2016]84 号文规定“构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批”，为此国网陕西省电力有限公司委托国网（西安）环保技术中心有限公司针对工程重大变动内容（即输电线路部分）进行环境影响评价。

9.2 工程与产业政策的符合性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目（第四项电力第 10 条电网改造及建设），符合国家产业政策。

9.3 主要环境影响

施工期对环境产生影响的因素有：施工扬尘、施工噪声、施工废水和固体废物及生态环境影响等。运行期对环境产生影响的要素有：电磁环境和噪声等。

9.4 环境现状调查与评价

9.4.1 工频电磁场环境现状评价

2021 年 9 月 10 日~12 日我公司对工程沿线各敏感点的工频电场、工频磁场现状进行了调查和监测，结果表明：

（1）工频电场强度

本工程沿线环境敏感目标处工频电场强度现状监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的标准限值要求。

（2）工频磁感应强度

本工程环境敏感目标处工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

9.4.2 环境噪声现状评价

工程涉及的环境敏感目标昼间噪声监测值和夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

9.5 施工期环境影响调查

施工期对周围环境的影响是短期的和局部的，随着施工期的结束，其对环境的影响也逐渐降低。本工程在施工过程中加强管理，并采取了有效的环境保护措施，减少了施工期间对周围环境的影响。

9.6 运行期环境影响分析

9.6.1 电磁环境影响分析

（1）理论计算预测

情景 1：1000kV 单回路

工频电场强度

根据预测，导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 9.448kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

导线弧垂对地高度 33m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 4.902kV/m，出现在边导线外 4.8m 处，边导线外 18.8m 外满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。当导线弧垂对地高度 33m（居民区），

地面高度 4.5m 处，边导线外 18.8m 外满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。

当提高导线对地距离，使导线弧垂对地高度 37.5m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 3.922kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。当导线弧垂对地高度 37.5m（居民区），地面高度 4.5m 处，边导线外 8.8m 外满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求。

工频磁感应强度

导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 32.289 μ T；导线弧垂对地高度 33m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 18.809 μ T；导线弧垂对地高度 37.5m（居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 15.520 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

通过对敏感目标处电磁环境预测可知，工程投运后，沿线环境敏感目标处的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

情景 2：1000kV 本工程/1000kV 赵横线并行线路计算（并行间距 64m）

工频电场、工频磁场预测

1000kV 赵横线已建成运行，本工程 1000kV 输电线路与 1000kV 赵横线的电压等级一致，且采用的杆塔系列和导线型号一致，因此与本工程并行的 1000kV 赵横线路的预测塔形亦选择横担最宽的直线塔（ZBC30103）进行预测，且参数一致（并行段 1000kV 赵横线线高实测 32m）。

由于该段并行距离较短，根据设计，并行最窄中心间距为 64m，且并行这段无敏感目标，因此只预测了非居民区 22m 计算高度下的工频电场强度、工频磁感应强度。

根据预测，导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频电场强度最大值 9.731kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 的限值要求。导线弧垂对地高度 22m（非居民区），地面高度 1.5m 处，工频磁感应强度最大值 28.985 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

（2）类比监测

通过类比已运行的 1000kV 赵横线，可知本工程线路投入运行后，线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

9.6.2 噪声影响分析

通过类比已运行的 1000kV 赵横线可知，本工程线路投入运行后，线路沿线及环境敏感目标处声环境均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的限值要求。

9.6.3 生态环境影响评价结论

本工程输电线路施工期通过采取提出的相关生态保护措施后，对线路周围生态环境影响有效降低。工程施工期在严格执行相关保护措施后，对黑河则、以及线路周围的生态影响降到最低；运行期输电线路不产生废气、废水及固体废物，对生态基本无影响。

9.6.4 其他环境影响评价结论

工程输电线路运行期不产生废水和固体废物，对周围环境基本无影响。

9.7 环境保护措施

在施工过程中通过加强施工管理、控制水土流失以及地表植被恢复等措施，未对生态环境产生明显不利影响；工程所采取的环保措施均属国内通用的污染防治措施，工程在采取优化设计、选用先进设备等措施后，对项目沿线区域的电磁环境及声环境影响较小。

9.8 公众参与调查结论

建设单位在变动环评阶段按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行）进行了三次公示。在公示期间，未收到有关环保方面的意见。

9.9 综合结论

综上所述，泛海红墩界电厂 1000 千伏送出工程（变动）符合国家产业政策，具有良好的经济、社会效益，工程选线基本合理，在采取环境保护措施后，污染物排放能满足国家相关标准限值要求，从环境角度考虑，工程建设可行。