



## 陕北换流站 750kV 配套送出工程

# 环境影响报告书

## (送审稿)

建设单位：国网陕西省电力公司

评价单位：中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

证书编号：国环评证甲字第 3602 号

二〇一七年七月 西安



项目名称：陕北换流站 750kV 配套送出工程

文件类别：环境影响报告书

评价单位：中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

法人代表：

地 址：中国 西安市高新技术产业开发区团结南路 22 号

邮 编：710075

联 系 人：谢永平

电 话：029-89583746

传 真：029-89583746

E-mail: xieyp@nwepdi.com

# 陕北换流站 750kV 配套送出工程

## 环境影响报告书

### 项目负责人环境影响评价工程师登记证书

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，**马学礼**具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：**0011181**

登记证编号：**A36020121200**

有效期限：**2015年06月19日至2017年12月26日**

所在单位：**中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司**

登记类别：**输变电及广电通讯类环境影响评价**

仅供陕北换流站 750kV 配套送出工程环评使用

再次登记记录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	



2015年06月19日

目 录

<b>1</b>	<b>前言</b> .....	<b>1</b>
1.1	工程建设必要性 .....	1
1.2	工程概况 .....	1
1.3	设计工作过程 .....	1
1.4	环评工作过程 .....	1
1.5	关注的主要环境问题 .....	2
1.6	主要评价结论 .....	2
<b>2</b>	<b>总则</b> .....	<b>3</b>
2.1	编制依据 .....	3
2.2	评价因子与评价标准 .....	5
2.3	评价工作等级 .....	6
2.4	评价范围 .....	7
2.5	环境保护目标 .....	7
2.6	评价重点 .....	16
2.7	工程协议情况 .....	16
<b>3</b>	<b>工程概况与工程分析</b> .....	<b>17</b>
3.1	工程概况 .....	17
3.2	与政策法规等相符性分析 .....	44
3.3	环境影响因素识别 .....	48
3.4	生态影响途径分析 .....	49
3.5	可研环境保护措施 .....	50
<b>4</b>	<b>环境现状调查与评价</b> .....	<b>52</b>
4.1	区域概况 .....	52
4.2	自然环境 .....	52
4.3	社会环境 .....	61
4.4	电磁环境 .....	61
4.5	声环境 .....	64
<b>5</b>	<b>施工期环境影响评价</b> .....	<b>67</b>
5.1	声环境影响分析 .....	67
5.2	施工扬尘分析 .....	68
5.3	固体废物环境影响分析 .....	69
5.4	污水排放分析 .....	70
5.5	生态环境影响分析 .....	71
<b>6</b>	<b>运行期环境影响评价</b> .....	<b>74</b>
6.1	电磁环境影响预测与评价 .....	74
6.2	声环境影响预测与评价 .....	87
6.3	环境保护目标影响预测分析 .....	92
6.4	地表水环境影响分析 .....	93
6.5	固体废物环境影响分析 .....	93

6.6 生态环境影响分析 .....	94
6.7 环境风险分析 .....	94
<b>8 环境保护措施及其经济、技术论证.....</b>	<b>97</b>
8.1 污染控制措施分析 .....	97
8.2 环境保护措施 .....	97
8.3 措施的技术、经济可行性分析 .....	101
8.4 环保措施投资估算 .....	101
<b>9 环境管理与监测计划.....</b>	<b>103</b>
9.1 环境管理 .....	103
9.2 环境监理 .....	105
9.3 环境监测 .....	107
<b>10 评价结论与建议 .....</b>	<b>108</b>
10.1 工程概况 .....	108
10.2 工程建设的必要性 .....	108
10.3 工程与产业政策、相关规划的符合性分析.....	108
10.4 环境质量现状 .....	109
10.5 环境保护措施 .....	110
10.6 环境影响影响评价主要结论 .....	113
10.7 环境影响评价综合结论 .....	115

# 1 前言

## 1.1 工程建设必要性

建设陕北换流站 750kV 配套送出工程对满足陕北地区火电和新能源的电力送出、加强陕西 750kV 主网架和提高陕西电网供电能力有着重大意义。因此，本工程的建设是十分必要的。

## 1.2 工程概况

陕北换流站 750kV 配套送出工程包括：扩建 750kV 榆横变电站；扩建 750kV 神木变电站；新建神木变~陕北换流站 750 千伏 III 回线路 48km；清水川~神木 750 千伏线路双  $\pi$  接入陕北换流站；改接清水川~神木变 750 千伏 II 回线路 9km；新建榆横变~神木变 750 千伏 III 回线路 116km；改造神木变至榆横变 I、II 回线路（榆横变进线段 16km）成两条单回路线路。

榆横 750kV 变电站为扩建工程，站址位于榆林市西南约 25km 的横山县白界乡，站址东距白界乡 1.2km。本期工程拟建设 1 回 750kV 出线。在原有围墙内预留场地进行，无需新征用地。

神木 750kV 变电站为扩建工程，站址位于陕西省榆林市神木市县城以南的徐应塔村南侧。本期工程拟建设 2 回 750kV 出线，1 $\times$ 240Mvar 的 750kV 高压电抗器。在原有围墙内预留场地进行，无需新征用地。神木 750kV 变电站前期工程尚未开工建设。

新建 750kV 单回输电线路沿途经过陕西省榆林市的横山区、榆阳区、佳县、神木市、府谷县，线路路径长度合计 197km。

## 1.3 设计工作过程

本工程可研设计工作由中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司和陕西省电力设计院承担。2017 年 4 月，电力规划设计总院主持召开可研评审会，原则同意本工程设计方案。2017 年 5 月，设计单位完成可研报告修改。

## 1.4 环评工作过程

2017 年 4 月，国网陕西省电力公司委托我院开展本工程环境影响评价工作。接受环评任务后，我院成立了该工程的环评小组，对工程认真分析研究，进行现场踏勘，收集相关资料，并委托西北电力节能监测中心对本工程所在地区的环境质量现状进行监测。

在此基础上，依据有关环评技术导则进行环境影响评价，编制本工程环境影响报告书。

## 1.5 关注的主要环境问题

本评价以工程分析和对工程所在地的自然环境、社会环境及生态环境现状调查分析为基础，评价重点为施工期对生态环境的影响，其中包括对土地、植被、动物及水土流失的影响；运行期为工频电场、工频磁场及噪声影响预测，变电站增加水环境影响分析。

## 1.6 主要评价结论

本工程为 750kV 交流输变电工程，属国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类项目（第四项 电力 第 8 条 500 千伏及以上交、直流输变电），工程建设符合国家产业政策、环保政策和相关规划，当地公众积极支持本工程建设。工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施来减小工程的环境影响，本环评在对其进行论证的基础上，结合本工程的特点又增加了相应的环境保护措施。在严格执行各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本工程建设对环境的影响满足国家相关标准要求。从环保角度分析，本工程的建设是合理可行的。

在本工程环境影响评价工作中，得到了当地政府、环保、林业、水利等行政部门和国网陕西省电力公司、西北电力节能监测中心等单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 9 月 1 日起修订版施行);
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997 年 3 月 1 日起施行);
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005 年 4 月 1 日起施行);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008 年 6 月 1 日起修订版施行);
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日起修订版施行);
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日起修订版施行);
- (8) 《中华人民共和国电力法》(2015 年 4 月 24 日起修订施行);
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2017 年 1 月 1 日起修订版施行);
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016 年 1 月 1 日起修订版施行);
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年 4 月 24 日修订版施行);
- (12) 《中华人民共和国水法》(2016 年 9 月 1 日起修订施行);
- (13) 国务院令 第 239 号《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日起修订版施行);
- (14) 国务院令 第 253 号《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日起施行);
- (15) 国务院令 第 592 号《土地复垦条例》(2013 年 3 月 1 日起施行);
- (16) 国务院国发[2000] 38 号《全国生态环境保护纲要》;
- (17) 国务院国发[2005] 39 号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》。
- (18) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 21 号《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》(2013 年 5 月 1 日起施行);
- (19) 环境保护部令 第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015 年 6 月 1 日起施行);
- (20) 国家环境保护总局令 第 18 号《电磁辐射环境保护管理办法》(1997 年 3 月 25 日起施行);

- (21) 国家环境保护总局 环发[2006] 28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006 年 3 月 18 日起施行);
- (22) 环境保护部、中国科学院 2015 年第 61 号公告《全国生态功能区划》(修编版);
- (23) 环管字第 201 号《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日修正版实施);
- (24) 中华人民共和国环境保护部文件 环发[2011] 150 号《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》;
- (25) 中华人民共和国环境保护部文件 环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》;
- (26) 中华人民共和国环境保护部文件 环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》;
- (27) 环境保护部办公厅文件 环办[2012] 131 号《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》;
- (28) 环境保护部办公厅文件 环办[2012] 134 号《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》;
- (29) 环境保护部 环办[2013] 103 号《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》;
- (30) 水利部办公厅文件 办水保[2013] 188 号《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》;
- (31) 环境保护部令第 35 号《环境保护公众参与办法》(2015 年 9 月 1 日起施行)。

### 2.1.2 环境保护相关标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013);
- (8) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (9) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);

- (10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (12) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (13) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)。
- (14) 《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2010)。
- (15) 《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011)。

### 2.1.3 行业规范

- (1) 《110~750kV 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) 《架空送电线路杆塔结构设计技术规定》(DL/T5154-2002);
- (4) 《送电线路基础设计技术规定》(DL/T5219-2005);
- (5) 《330~750kV 架空输电线路勘测规范》(GB50548-2010)。

### 2.1.4 工程资料

- (1) 《陕北换流站 750kV 配套送出工程可行性研究报告》(中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、陕西省电力设计院, 2015 年 4 月)。
- (2) 本工程环境影响评价委托书。
- (3) 榆林市环保局关于本工程执行环评标准的确认文件。
- (4) 各扩建变电站前期工程的环评批复文件及竣工环保验收批复文件。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

结合输变电工程环境影响特点及本工程所在地环境特征, 确定主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	$\mu T$	工频磁场	$\mu T$
	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)

### 2.2.2 评价标准

根据榆林市环境保护局关于本工程环境影响评价执行标准的批复, 评价中采用如下



均不涉及特殊及重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),初步判定生态评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 4.6.2 节规定:“输变电工程中架空线路工程对生态的影响为点位间隔式,架空线路工程(含间隔)生态环境影响评价工作等级可在依据 HJ19 判断的基础上,结合 HJ2.1 中有关评价工作等级调整的原则,评价等级向下调整不超过一个级别”。本工程线路为塔基间隔占地,不会造成生态阻隔,占地面积小于  $2\text{km}^2$ ,运行期无“三废”污染物排放等特点,依据《环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2011)中“3.5.3 评价工作等级的调整”,本工程生态环境影响评价等级在按照 HJ19 判定的基础上,向下调整一个级别,确定为三级。

#### (4) 水环境

本工程正常运行时产生的废污水主要是变电站运行维护人员产生的生活污水。本工程各扩建变电站本期不新增运行维护人员,不新增生活污水量。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93),仅进行简要的环境影响分析。

## 2.4 评价范围

### (1) 工频电场、工频磁场

- 1) 输电线路:边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域。
- 2) 变电站:站界外 50m 范围内区域。

### (2) 噪声

- 1) 输电线路:边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域。
- 2) 变电站:排放噪声为站界外 1m 处,环境噪声为站界外 200m 范围内区域。

### (3) 生态环境

- 1) 输电线路:生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。
- 2) 变电站:围墙外 500m 范围内区域。

## 2.5 环境保护目标

本工程各扩建变电站在前期工程站址选择时,新建变电站及输电线路在站址、路径选择时,对沿线地方政府、规划、国土、环保、林业、文物等部门进行了工程汇报、征求意见、协调路径等工作,并根据相关部门的意见对站址及线路路径进行优化。

经现场踏勘并与相关主管部门确认,在本工程扩建变电站上述评价范围内,均不涉及特殊及重要生态敏感区。输电线路经反复优化路径后,均不涉及特殊及重要生态敏感区。本工程仅输电线路设计少数居民类敏感目标,位置坐标详见表 4.4-1。

本工程各新建、扩建变电站（开关站）站界周围 50m 范围内均无居民类电磁敏感目标分布，站界周围 200m 范围内亦无居民类噪声敏感目标分布。输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内分布有少量居民类环境敏感目标，详见表 2.5-1。各居民类敏感目标与本工程的位置关系见图 2.5-1~图 2.5-12。

表 2.5-1 本工程输电线路电磁及噪声评价范围内居民类环境敏感目标一览表

序号	敏感点名称	所处行政区	房屋结构	现状与本工程线路位置关系	拆迁量 (m <sup>2</sup> )	工程拆迁后与本工程线路位置关系	功能	规模	环境影响因子	备注
1	党庄	榆林市横山区白界镇党庄村	平房 平顶	0	400	拆迁后 N40m	居住	约 250 户、930 人, 其中 50m 范围内约有 1 户	Es、B、N	图 2.5-1
2	米家园则	榆林市榆阳区鱼河镇米家园则村	平房 平顶	N30m	0	无工程拆迁, N30m	居住	约 400 户、1500 人, 其中 50m 范围内约有 1 户	Es、B、N	图 2.5-2
3	米家沟	榆林市榆阳区古塔镇罗硷村	平房 平顶	N50m	0	无工程拆迁, N50m	居住	约 300 户、1000 人, 其中 50m 范围内约有 1 户	Es、B、N	图 2.5-3
4	常家沟	榆林市榆阳区古塔镇罗硷村	平房 平顶	N35m	0	无工程拆迁, N35m	居住	约 300 户、1000 人, 其中 50m 范围内约有 2 户	Es、B、N	图 2.5-4
5	王家畔	榆林市佳县方塌镇王家畔村	平房 坡顶	N30m	0	无工程拆迁, N30m	居住	约 80 户、300 人, 其中 50m 范围内约有 1 户	Es、B、N	图 2.5-5
6	枣树梁	榆林市佳县方塌镇上寨村	平房 平顶	N25m	0	无工程拆迁, N25m	居住	约 30 户、110 人, 其中 50m 范围内约有 3 户	Es、B、N	图 2.5-6
7	苗圪台	榆林市佳县方塌镇苗圪台村	平房 平顶	0	500	拆迁后 E20m、W35m	居住	约 200 户、700 人, 其中 50m 范围内约有 5 户	Es、B、N	图 2.5-7
8	任庄则	榆林市榆阳区大河塔镇任庄则村	平房 平顶	0	300	拆迁后 NW50m	居住	约 360 户、1150 人, 其中 50m 范围内约有 1 户	Es、B、N	图 2.5-8
9	张家山	榆林市神木县高堡镇马家滩村	平房 平顶	N30m	0	无工程拆迁, N30m	居住	约 230 户、900 人, 其中 50m 范围内约有 2 户	Es、B、N	图 2.5-9
10	韩家瑶瓜	榆林市神木县神木镇韩家瑶瓜村	平房 平顶	N25m	0	无工程拆迁, N25m	居住	约 200 户、700 人, 其中 50m 范围内约有 2 户	Es、B、N	图 2.5-10
11	张花寨	榆林市神木县神木镇韩家瑶瓜村	平房 平顶	S20m	0	无工程拆迁, S20m	居住	约 200 户、700 人, 其中 50m 范围内约有 3 户	Es、B、N	图 2.5-11
12	高家南门	榆林市府谷县田家寨镇南门村	平房 平顶	0	500	拆迁后 W30m	居住	约 200 户、750 人, 其中 50m 范围内约有 3 户	Es、B、N	图 2.5-12

备注: Es 为工频电场、B 为工频磁场、N 为噪声。另有沿线零星工程拆迁约 4500 m<sup>2</sup>。

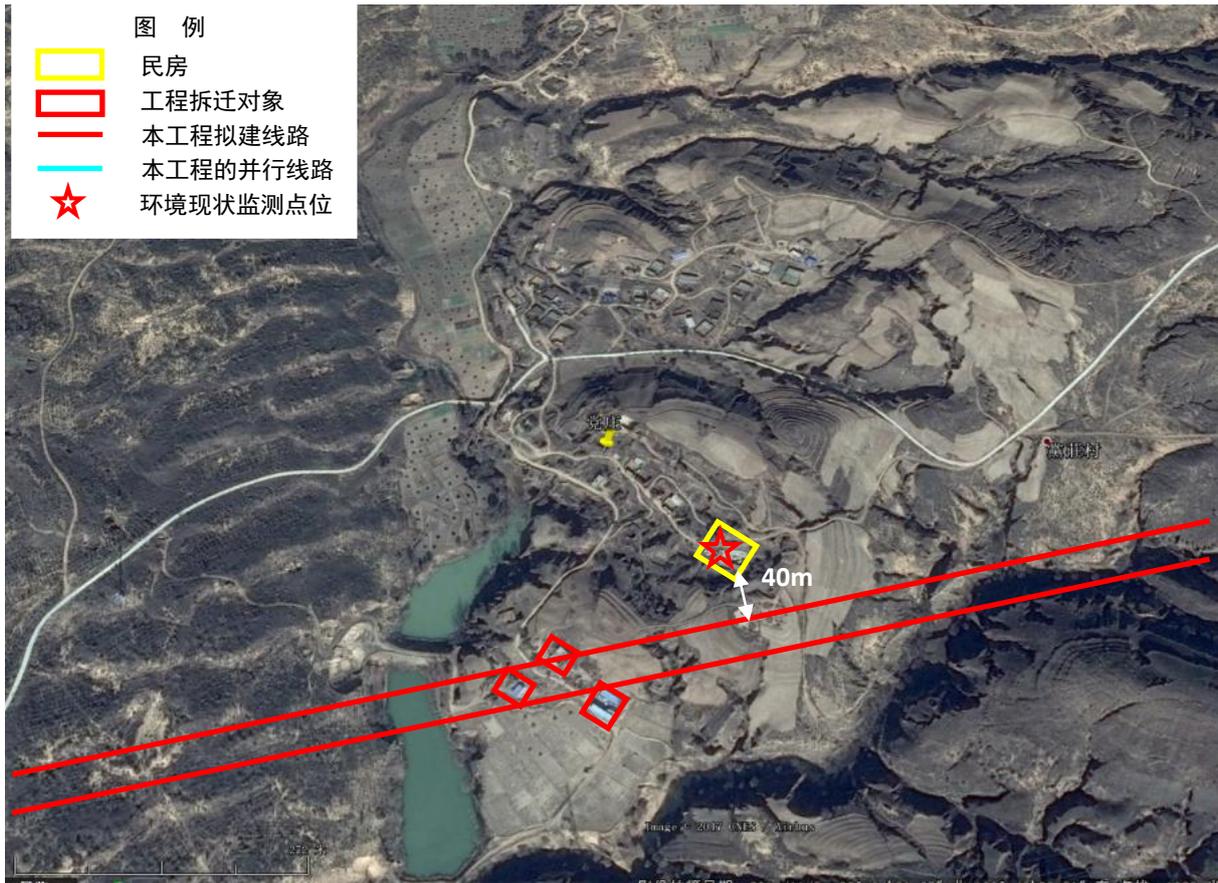


图 2.5-1 本工程输电线路沿线居民类敏感点-党庄

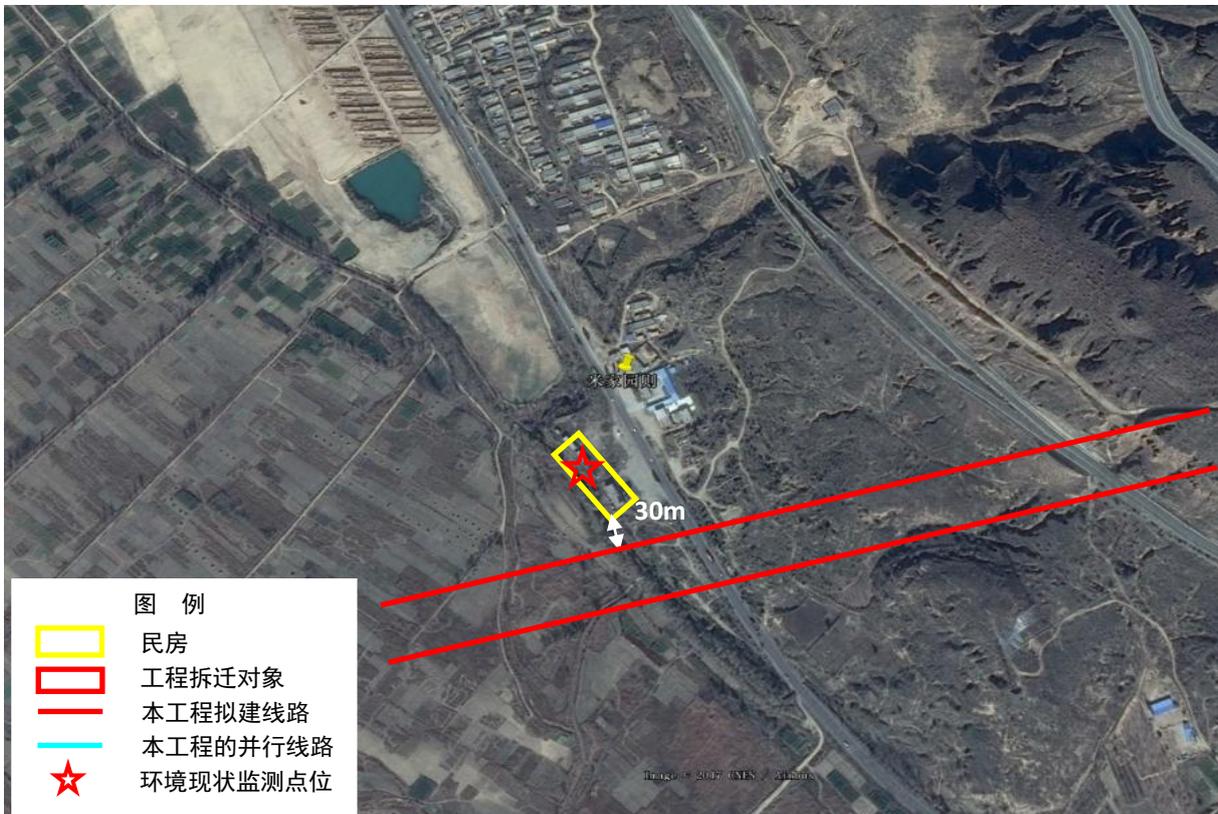


图 2.5-2 本工程输电线路沿线居民类敏感点-米家园则



图 2.5-3 本工程输电线路沿线居民类敏感点-米家沟

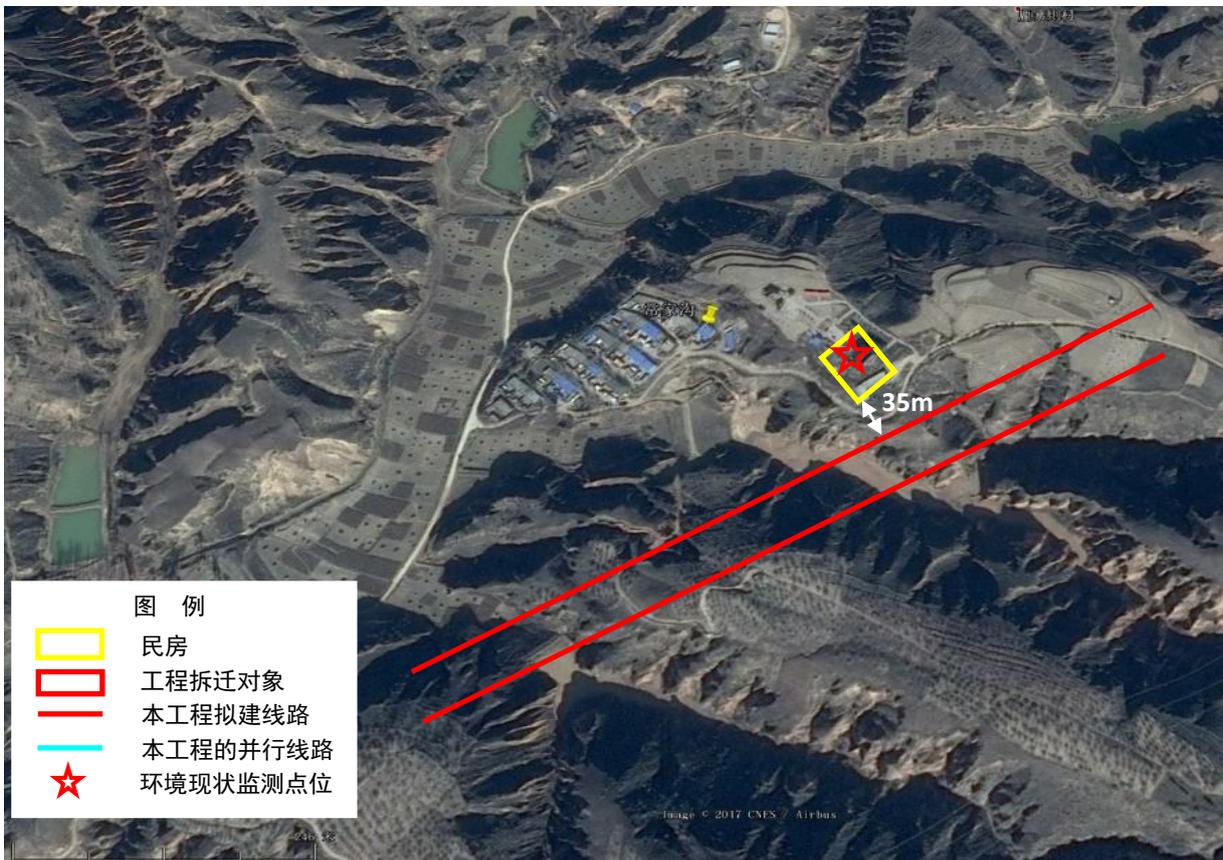


图 2.5-4 本工程输电线路沿线居民类敏感点-常家沟



图 2.5-5 本工程输电线路沿线居民类敏感点-王家畔

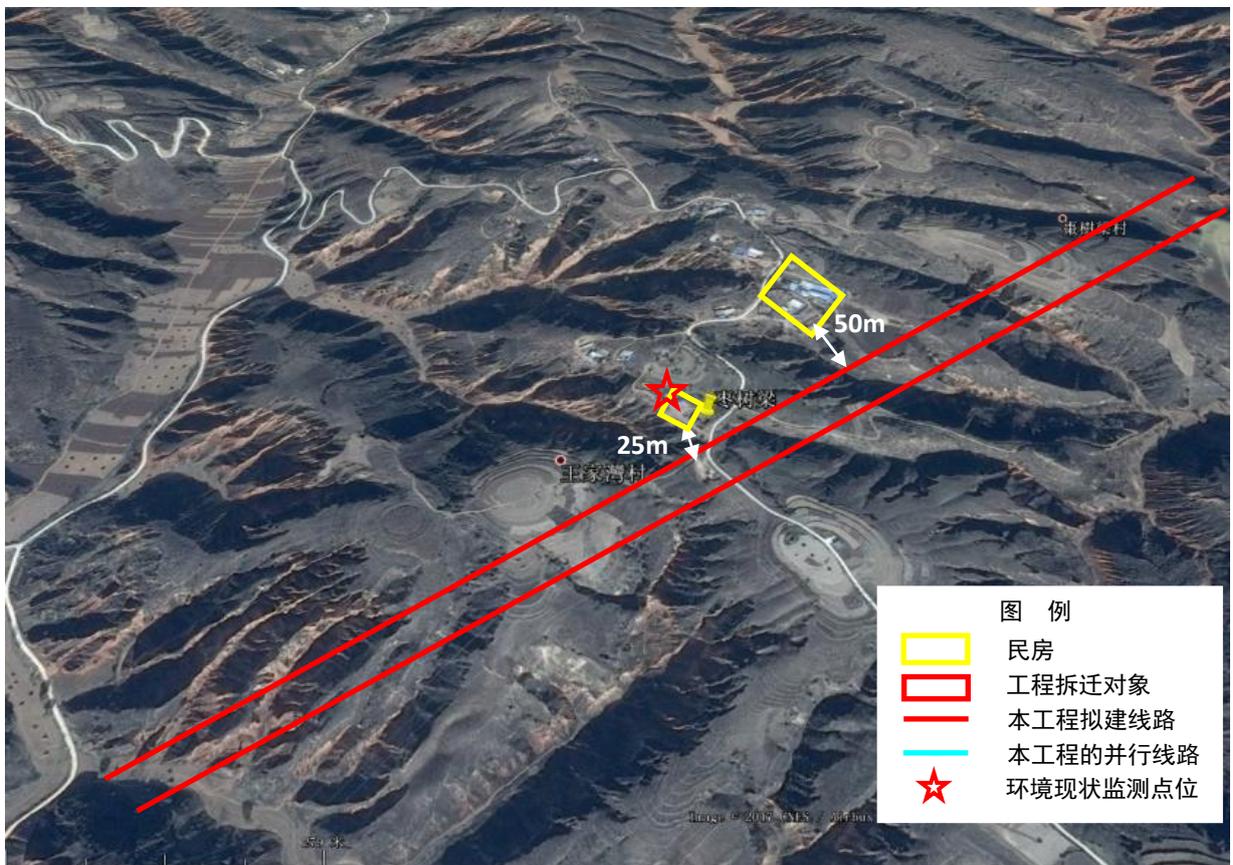


图 2.5-6 本工程输电线路沿线居民类敏感点-枣树梁



图 2.5-7 本工程输电线路沿线居民类敏感点-苗坨台

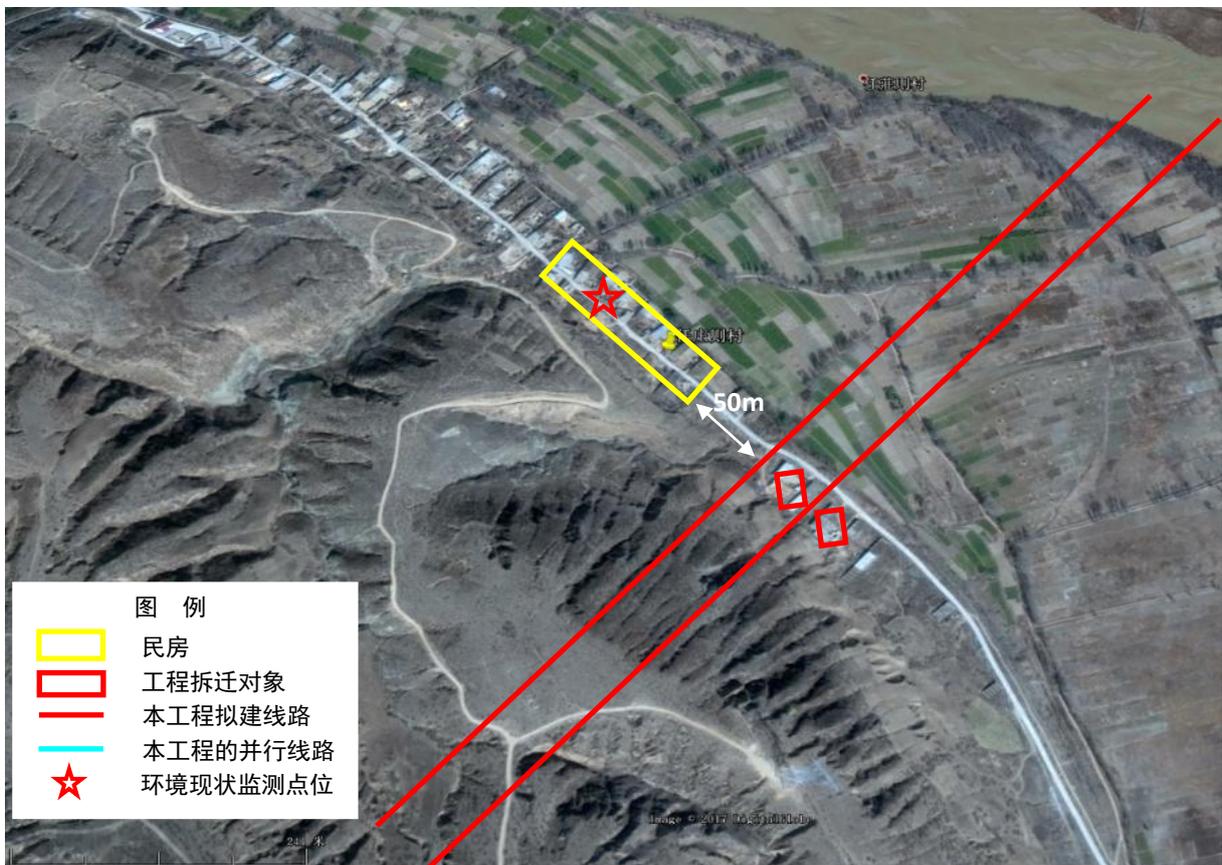


图 2.5-8 本工程输电线路沿线居民类敏感点-任庄则

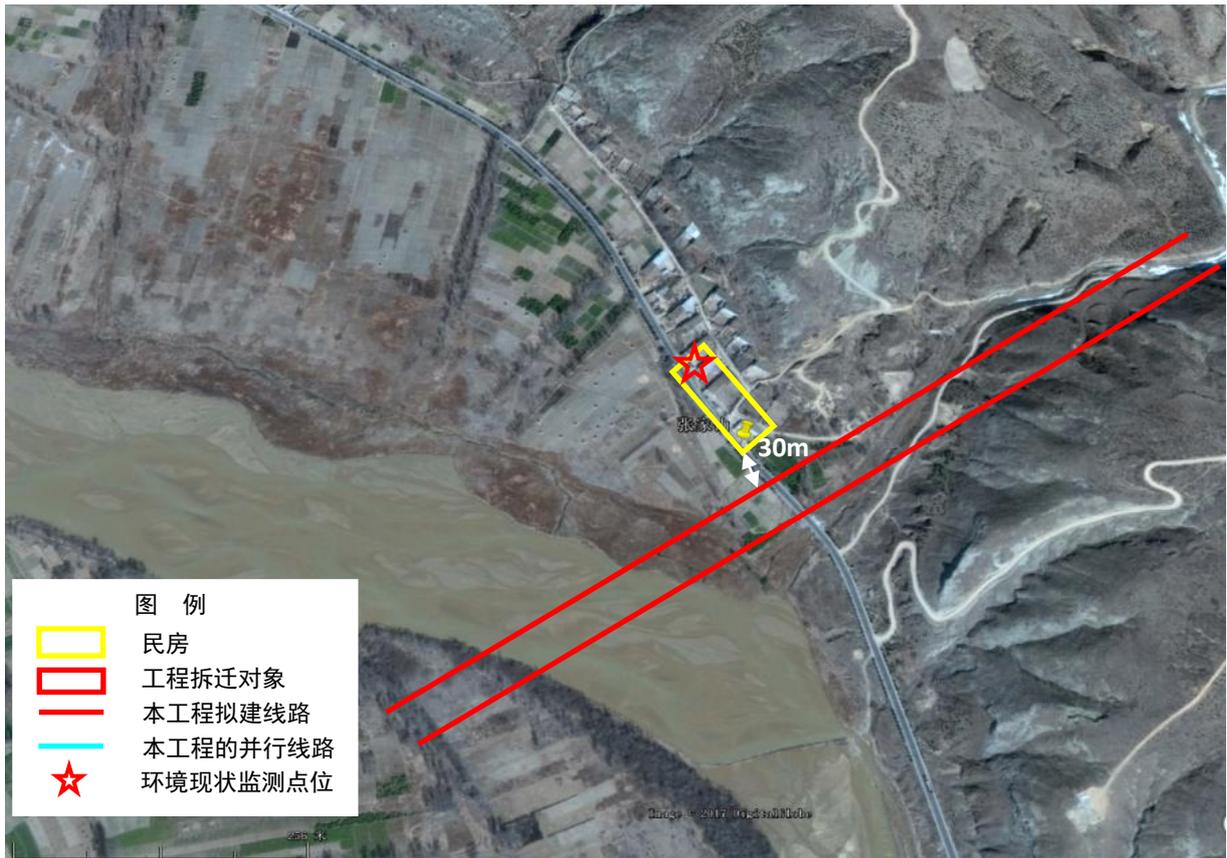


图 2.5-9 本工程输电线路沿线居民类敏感点-张家山

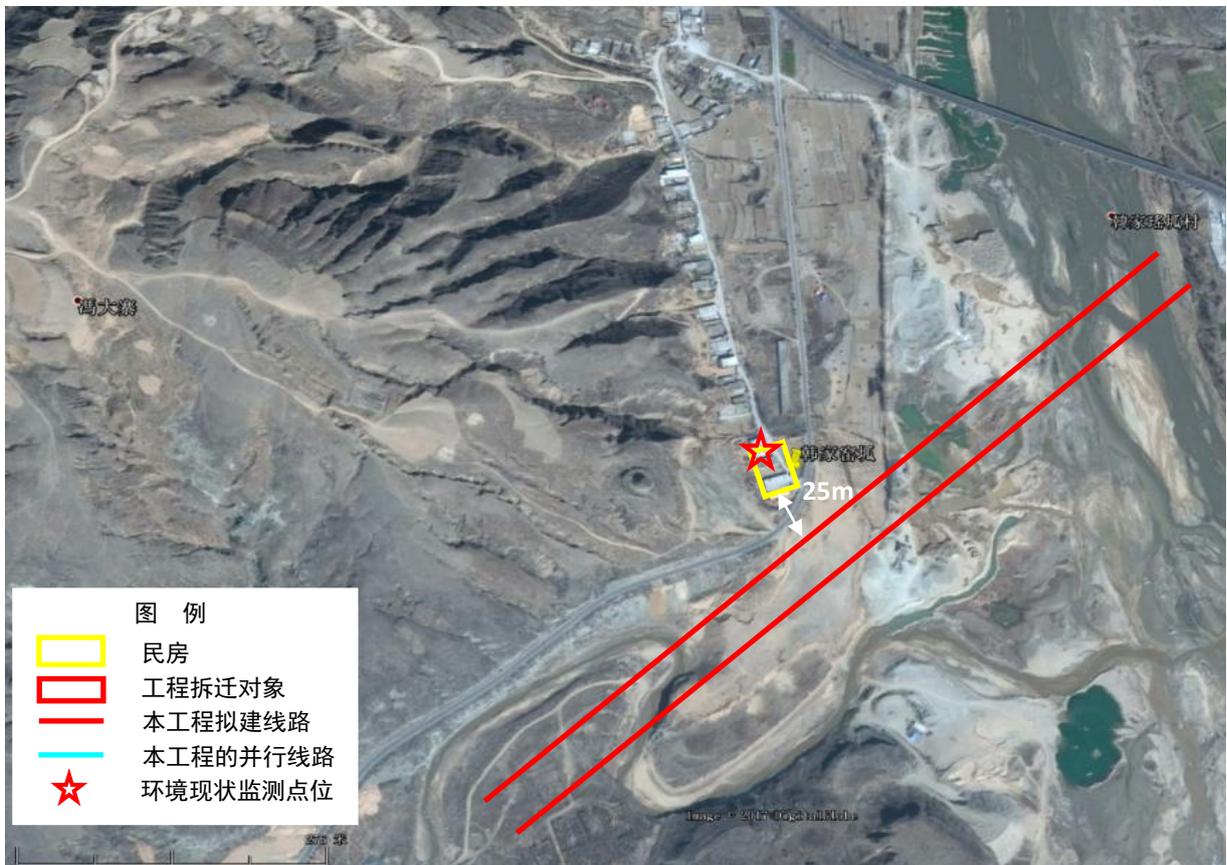


图 2.5-10 本工程输电线路沿线居民类敏感点-韩家窑

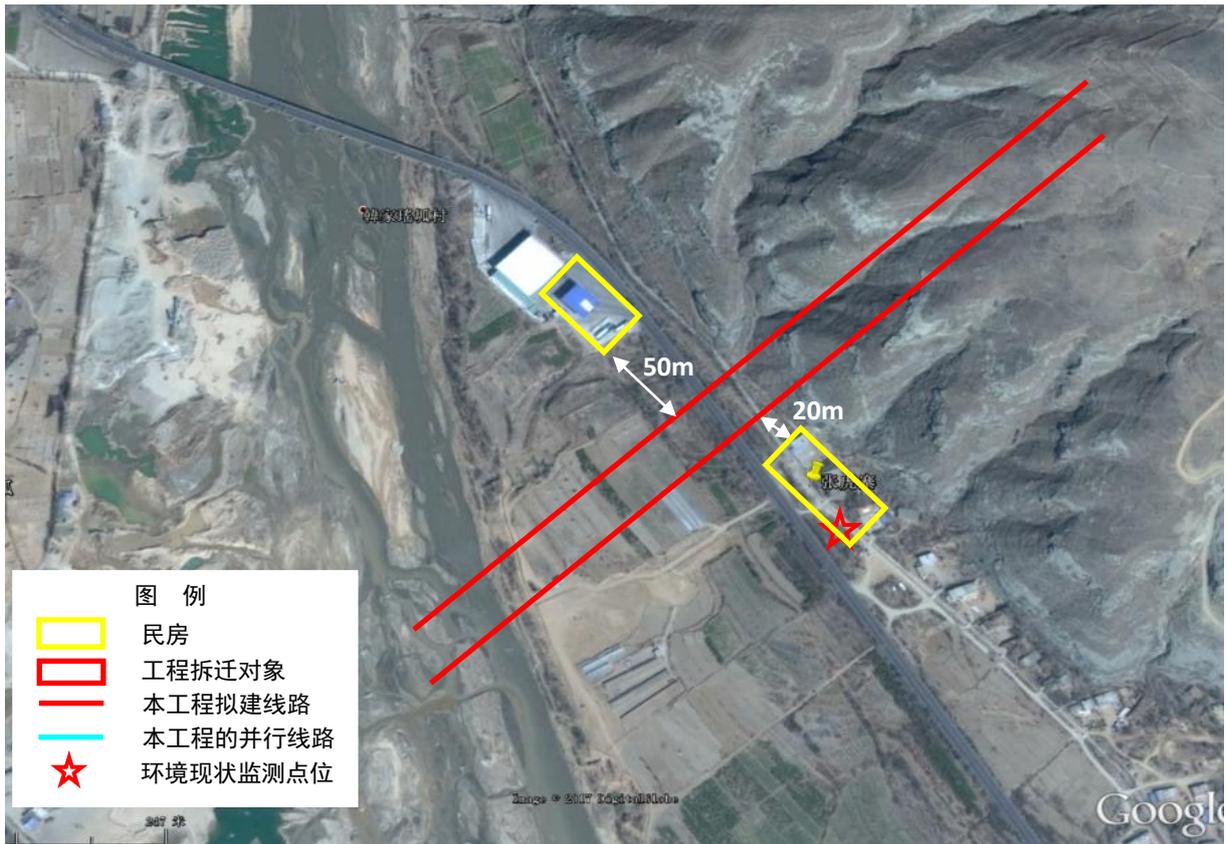


图 2.5-11 本工程输电线路沿线居民类敏感点-张花寨



图 2.5-12 本工程输电线路沿线居民类敏感点-高家南门

## 2.6 评价重点

本评价以工程分析和对工程所在地的自然环境、社会环境及生态环境现状调查分析为基础，评价重点为施工期对生态环境的影响，其中包括对土地、植被、动物及水土流失的影响；运行期为工频电场、工频磁场及噪声影响预测，变电站增加水环境影响分析。

## 2.7 工程协议情况

本工程新建输电线路推荐路径已取得沿线规划、国土等政府部门原则同意的意见，针对各部门提出的意见及建议，在工程设计中予以落实（详见表 2.7-1）。

表 2.7-1 本工程主要路径协议情况一览表

序号	单位名称	协议意见和要求	意见落实情况
1	横山县住房和城乡建设局	原则同意	/
2	佳县住房和城乡建设局	原则同意	/
3	榆阳区住房和城乡建设局	正在办理之中	/
4	神木县住房和城乡建设局	原则同意	/
5	府谷县住房和城乡建设局	原则同意	/
6	横山县国土资源局	原则同意	/
7	佳县国土资源局	原则同意	/
8	榆林市国土资源局榆阳分局	原则同意	/
9	神木县国土资源局	原则同意	/
10	府谷县国土资源局	原则同意	/

### 3 工程概况与工程分析

#### 3.1 工程概况

##### 3.1.1 工程一般特性

本工程工程特性见表 3.1-1，地理位置见图 3.1-1。

表 3.1-1 工程特性一览表

工程名称	陕北换流站 750kV 配套送出工程			
建设单位 运营管理单位	国网陕西省电力公司			
工程性质	新建			
设计单位	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、陕西省电力设计院			
建设地点	陕西省榆林市的横山区、榆阳区、佳县、神木市、府谷县。			
建设内容	(1) 扩建榆横 750kV 变电站； (2) 扩建神木 750kV 变电站； (3) 新建榆横~神木第三回 750kV 线路工程； (4) 新建清水川~神木 750kV 线路双“π”接入陕北换流站工程； (5) 新建神木~换流站第三回 750kV 线路工程。			
名称	项目	前期建设规模	本期建设规模	远期建设规模
扩建榆横 750kV 变电站	750kV 主变压器	2×2100MVA	/	2×2100MVA
	750kV 出线	7 回	1 回	12 回
	750kV 并联电抗器	2×300+1×360MVar	/	2×300+1×360MVar+6×待定
	330kV 出线	9 回	/	13 回
	66kV 低压电抗器	5×120MVar	/	3 (3×120) MVar
	66kV 低压电容器	2×120MVar	/	3 (3×120) MVar
	占地面积	本期工程在原有围墙内预留场地扩建，不新征用地。		
	地理位置	榆林市西南约 25km 的横山县白界乡白界村，距白界乡西南约 1.2km。		
名称	项目	前期建设规模	本期建设规模	远期建设规模
扩建神木 750kV 变电站	750kV 主变压器	2×2100MVA	/	3×2100MVA
	750kV 出线	5 回	2 回	12 回
	750kV 并联电抗器	1×240MVar	1×240MVar	2×240+2 组预留
	330kV 出线	5 回	/	15 回
	66kV 低压电抗器	2×90MVar	/	6×90+6×120MVar
	66kV 低压电容器	/	/	6×90+6×120MVar
	占地面积	本期工程在原有围墙内预留场地扩建，不新征用地。		
	地理位置	神木市县城以南的徐应塔村南侧。		
备注	本变电站目前尚未开始建设。			
名称	项目	本期建设规模		远期建设规模
新建 750kV 输电线路	电压等级	750kV		
	输送功率	单回 2300MW		

线路长度	197km (清水川~神木 750kV 线路双“π”接入陕北换流站工程, 新建“π”接线路 4 回约 8km; 新建神木~换流站第三回 750kV 线路工程, 线路长约 57km; 新建榆横~神木第三回 750kV 线路工程, 线路长度为 132km。)
建设地点	陕西省榆林市的横山区、榆阳区、佳县、神木市、府谷县。
杆塔型式和数量	435 基。
导线型号	6×JLHA3-450
地线型号	JLB20A-150、OPGW-150
架设方式	单回路架设
导线排列	水平排列。
绝缘子串长度	地线绝缘子串长 0.7m, 导线绝缘子串长 7.6m,
对地最小距离	线路经过居民区时, 导线对地最小距离为 19.5m。
基础型式	掏挖基础、斜柱基础、直柱刚性基础、灌注桩基础。
沿线地貌	沿线为风沙区、黄土丘陵。
跨越河流	3 次
占地面积	占地总面积 63.58hm <sup>2</sup> , 其中永久占地 11.86hm <sup>2</sup> 、临时占地 51.72hm <sup>2</sup> 。
土石方工程量	总挖方 <b>错误! 未找到引用源。</b> 万 m <sup>3</sup> , 总填方 <b>错误! 未找到引用源。</b> 万 m <sup>3</sup> , 弃方 <b>错误! 未找到引用源。</b> 。
工程总投资	72641 万元, 其中环保投资 1342.5 万元, 约占工程总投资的 1.85%。
建设期限	2018 年 3 月~2018 年 11 月

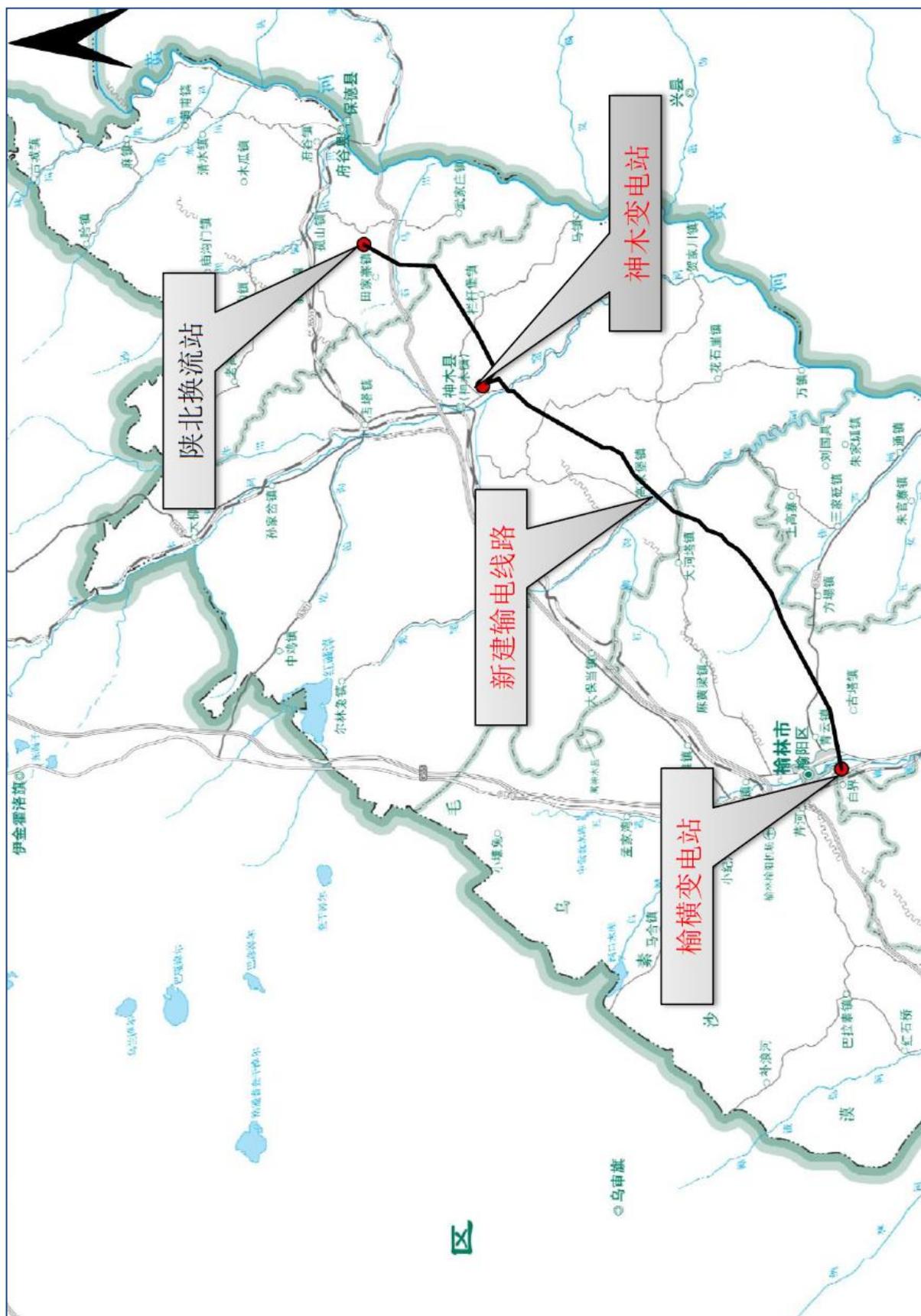


图 3.1-1 项目地理位置图

### 3.1.2 扩建榆横 750kV 变电站工程概况

#### (1) 地理位置

榆横 750kV 变电站位于榆林市西南约 25km 的横山县白界乡白界村，站址距白界乡西南约 1.2km。

#### (2) 工程建设规模

榆横 750kV 变电站本期为七期扩建工程，建设规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 榆横 750kV 变电站工程建设规模及主要设备

序号	项 目	一期	二期	三期	四期	五期	六期	七期(本期)	远景
1	主变压器 (MVA)	1	/	1	/	/			2×2100
2	750kV 出线 (回)	2	1	/	1	2	1	1 (至神木)	12
3	750kV 高压电抗器 (Mvar)	2×300	/	/	/	1×360			2×300+1×360+6×待定
4	330kV 出线 (回)	6	/	/	/	/	3		13
5	66kV 低压电抗器 (Mvar)	3×120	/	1×120	/	1×120			3 (3×120)
6	66kV 低压电容器 (Mvar)	/	/	2×120	/	/			3 (3×120)
7	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建。							
8	供水管线	扩建场地内无生活污水设施，本期无需增设生活污水给水管网。							
9	依托工程 生活污水处理装置	不新增运行人员，不增加生活污水排放量，本期依托原有生活污水处理装置。							
10	雨水排水	本期利用现有工程的雨水排放系统。							
11	事故油池	本期不新增事故油池，依托现有 2 座事故油池。							

#### (3) 前期工程环评及环保验收情况

榆横 750kV 变电站一期工程已在延安~榆横 750kV 输变电工程中进行了环评，环境保护部以环审[2009] 9 号文批复其环评，以环验[2015] 147 号文批复其通过竣工环境保护验收。

榆横 750kV 变电站二期工程已在陕西华电榆横电厂一期 750 千伏送出工程中进行了环评，环境保护部以环审[2010] 39 号文批复其环评，以环验[2015] 150 号文批复其通过竣工环境保护验收。

榆横 750kV 变电站三期工程已在榆横 750 千伏变电站扩建#2 主变工程中进行了环评，环境保护部以环审[2015] 35 号文予以批复。目前，该工程尚未建成投运，未开展竣工环境保护验收调查工作。

榆横 750kV 变电站四期工程已在店塔电厂 750kV 送出工程中进行了环评，陕西省环境保护厅以陕环批复[2015] 480 号文予以批复。目前，该工程尚未建成投运，未开展竣工环境保护验收调查工作。

榆横 750kV 变电站五期工程已在陕北风电 750kV 集中送出工程中进行了环评，陕西省环境保护厅以陕环批复[2016] 83 号文予以批复。目前，该工程尚未建成投运，未开展竣工环境保护验收调查工作。

榆横 750kV 变电站六期工程已在神木 750kV 输变电工程中进行了环评，陕西省环境保护厅以陕环批复[2016] 120 号文予以批复。目前，该工程尚未建成投运，未开展竣工环境保护验收调查工作。

#### (4) 平面布置

榆横 750kV 变电站站区由东向西采用 750kV 屋外配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、330 kV 屋外配电装置区三列式布置方案。750kV 分别向南、北两侧出线、330kV 向西出线。站区大门朝南，进站道路由站址南侧土路引接。本期工程在原有围墙内预留场地扩建，不新征用地。榆横 750kV 变电站站区总平面布置见图 3.1-2。

#### (5) 供排水

榆横 750kV 变电站水源为站区内深井地下水。排水系统包括生活污水排水系统及雨水排水系统。

站区雨水排水拟采用设雨水下水道的有组织排水系统，雨水升压排至站址外。

站区内生活污水经生活污水管道收集，排至埋地式生活污水处理设施进行处理，处理后贮存或用于站区抑尘喷洒，不外排。

站区内事故排油经事故排油管收集后，进入事故油池，分离出来的废油交有资质的专业公司处理。

本期扩建场地内无生活用水设施，不需增设生活给水管网。扩建场地内也无绿化，无需增设绿化给水管网。本期工程不新增运行维护人员，不增加生活污水量。生活污水经一期建设的埋地式生活污水处理装置处理后，用于站区抑尘喷洒，不外排。扩建区域雨水排水系统已包含在前期工程中。



### 3.1.3 扩建神木 750kV 变电站工程概况

#### (1) 地理位置

750kV 神木变电站位于位于神木市县城以南的徐应塔村南侧，距神木市县城直线距离约 7km，交通距离约 13km，距离榆林市约 123km。该变电站尚未开工建设。

#### (2) 工程建设规模

750kV 神木变电站本期为三期扩建工程，建设规模见表 3.1-3。

表 3.1-3 神木 750kV 变电站工程建设规模及主要设备

序号	项 目	一 期	二期	本 期	最 终
1	主变压器 (MVA)	2×2100	/	/	3×2100
2	750kV 出线 (回)	3	2	<b>2</b>	12
3	750kV 电抗器 (MVar)	1×240	/	<b>1×240</b>	2×240+2 组预留
4	330kV 出线 (回)	5	/	/	15
5	66kV 低压电抗器 (MVar)	2 (1×90)	/	/	3×(2×90+2×120)
6	66kV 低压电容器 (MVar)	/	/	/	3×(2×90+2×120)
7	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建。			
8	供水管线	扩建场地内无生活污水设施，本期无需增设生活污水给水管网。			
9	依托工程 生活污水处理装置	不新增运行人员，不增加生活污水排放量，本期依托原有生活污水处理装置。			
10	雨水排水	本期利用现有工程的雨水排放系统。			
11	事故油池	本期不新增事故油池，依托现有 2 座事故油池。			

#### (3) 前期工程环评及环保验收情况

神木 750kV 变电站一期工程已在神木 750kV 输变电工程中进行了环评，陕西省环境保护厅以陕环批复[2016] 120 号文予以批复。目前，该工程尚未建成投运，未开展竣工环境保护验收调查工作。

神木 750kV 变电站二期工程已在陕西府谷清水川煤电一体化二期 2×1000MW 扩建项目 750kV 送出工程中进行了环评，陕西省环境保护厅以陕环批复[2016] 384 号文予以批复。目前，该工程尚未建成投运，未开展竣工环境保护验收调查工作。

#### (4) 平面布置

变电站以主变为中心，750kV 配电装置布置在站区南侧，向东、西两侧出线；330kV 配电装置布置在站区北侧，向西、向北出线；主控通信楼布置在站区西侧，由站区南侧进站。该变电站按建设二台主变压器规模一次征地。本期工程在原有围墙内预留场地扩建，不新征用地。

神木 750kV 变电站平面布置见图 3.1-3。

### (5) 供排水

神木 750kV 变电站拟从站外老虎塔村水库运水车拉水作为站区生活、施工用水。排水系统包括生活污水排水系统及雨水排水系统。

站区雨水排水拟采用设雨水下水道的有组织排水系统，雨水升压排至站址外。

站区内生活污水经生活污水管道收集，排至地理式生活污水处理设施进行处理，处理达标后用于站区绿化或贮存，不外排。

站区内事故排油经事故排油管收集后，进入事故油池，分离出来的废油交有资质的专业公司处理。

本期扩建场地内无生活用水设施，不需增设生活给水管网。扩建场地内也无绿化，无需增设绿化给水管网。本期工程不新增运行维护人员，不增加生活污水量。生活污水经一期建设的地理式生活污水处理装置处理后，用于站区绿化或贮存，不外排。扩建区域雨水排水系统已包含在前期工程中。

扩建高抗在事故状态下产生的油污水经事故油池隔油处理后，废油由有危废处理资质的单位处置，不外排。扩建高抗对应事故油池已在前期工程中建成，本期不新建。

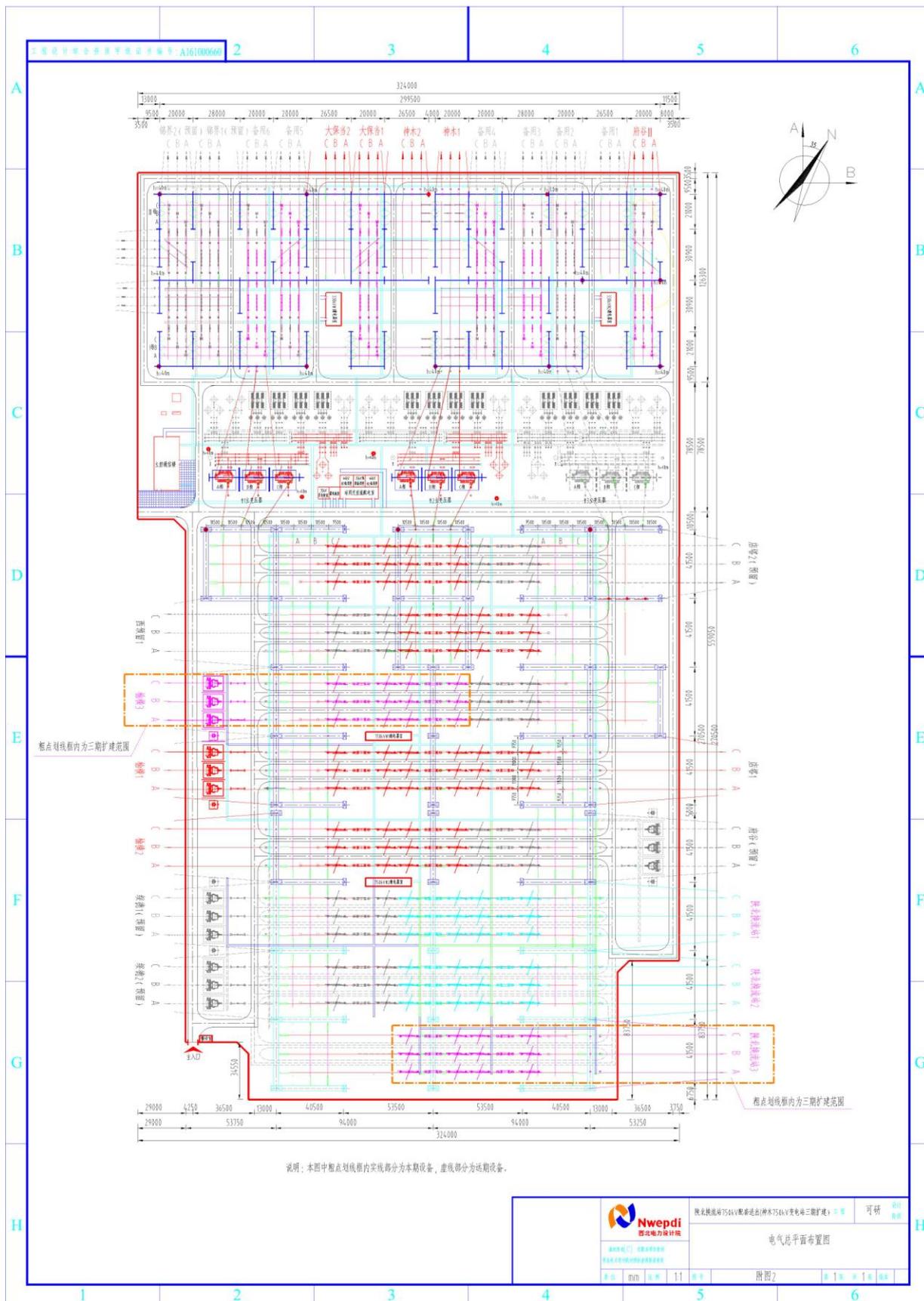


图 3.1-3 神木 750kV 变电站平面布置图

### 3.1.4 新建 750kV 输电线路工程概况

#### 3.1.4.1 线路路径选择和优化原则

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、交通、矿产和其他障碍设施，以及施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理；

(2) 尽量避免从矿区、采空区通过，减少压矿，为线路安全运行创造条件；

(3) 尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行；

(4) 尽量避开林木、远离特殊及重要生态敏感区，减小工程建设的环境影响。

#### 3.1.4.2 输电线路概况

本工程线路总长度 197km，全部为单回路架设，途径陕西省榆林市的横山区、榆阳区、佳县、神木市、府谷县。本工程输电线路共分为三部分，输电线路路径走向见图 3.1-4。

##### (1) 榆横~神木 750 千伏 III 回线路工程

###### 1) 榆横变至神木变回 750 千伏 III 线路

线路由神木 750kV 变电站采用单回出线后，基本平行原 I 回线的北侧走线，在任庄则处跨越秃尾河，在米家园则处线路跨越榆溪河，经贾家沟、党庄后进入榆横 750kV 变电站，新建单回架空线路长约 116km。

###### 2) 神木至榆横变 I、II 回改造线路（榆横变进线段双回路）

将原神木至榆横变 I、II 回线路的同塔双回路段线路（榆横变进线段）改造成两条单回路线路，改造线路从榆横变出线后，平行走在神木~榆横变 I、II 回同塔双回路段线路的南侧，经过党庄、贾家沟后跨越榆溪河，在榆溪河的东侧沙梁上与原神木~榆横变 II 回线相连。改线段线路全长约 16km。

##### (2) 神木~陕北换流站 750 千伏 III 回线路工程

###### 1) 神木~陕北换流站 750 千伏 III 回线路

线路走径从神木 750 千伏变电站向东北出线后转向东南并行清水川~神木 750 千伏 I、II 回线路西侧走线，在张虎寨西侧转向东北方向走线，避开房屋密集区后跨越窟野河，并行清水川~神木 750 千伏 I、II 回线路南侧想东北方向走线，转向北走线进入陕北换流站。神木~陕北换流站 750 千伏 III 回线路工程推荐路径长度 48km。

###### 2) 清水川~神木 750 千伏 II 回线路改接

清水川~神木 750 千伏 I、II 回线路在神木 750 千伏神木变电站出线段同塔架设段需进行单回路改接，将清水川~神木 750 千伏 II 回线路自神木变出线段改造约 9km 线路

与原神木~陕北换流站 II 回线相连。

(3) 清水川~神木 750 千伏线路双  $\pi$  接入陕北换流站工程

1) 连接 750 千伏神木 I 回  $\pi$  接线路

线路自陕北换流站 750kV 西侧第一个构架出线后，向西南方向走线，在清水川~神木 750 千伏 I 回线路 1QS98#（设计塔号）塔附近至  $\pi$  接点，线路路径长度约 2km。

2) 连接 750 千伏神木 II 回  $\pi$  接线路

线路自陕北换流站 750kV 西侧第二个构架出线后，向西南方向走先，在清水川~神木 750 千伏 II 回线路 2QS95#（设计塔号）塔附近至  $\pi$  接点，线路路径长度约 2.5km。

3) 连接 750 千伏清水川 I 回  $\pi$  接线路

线路自陕北换流站 750kV 西侧第四个构架出线后，向西南方向走线，在清水川~神木 750 千伏 II 回线路 1QS97#（设计塔号）塔附近至  $\pi$  接点，线路路径长度约 1.5km。

4) 连接 750 千伏清水川 II 回  $\pi$  接线路

线路自 750kV 西侧第四个构架出线后，向西南方向走线，在清水川~神木 750 千伏 I 回线路 2QS93#（设计塔号）塔附近至  $\pi$  接点，线路路径长度约 2km。

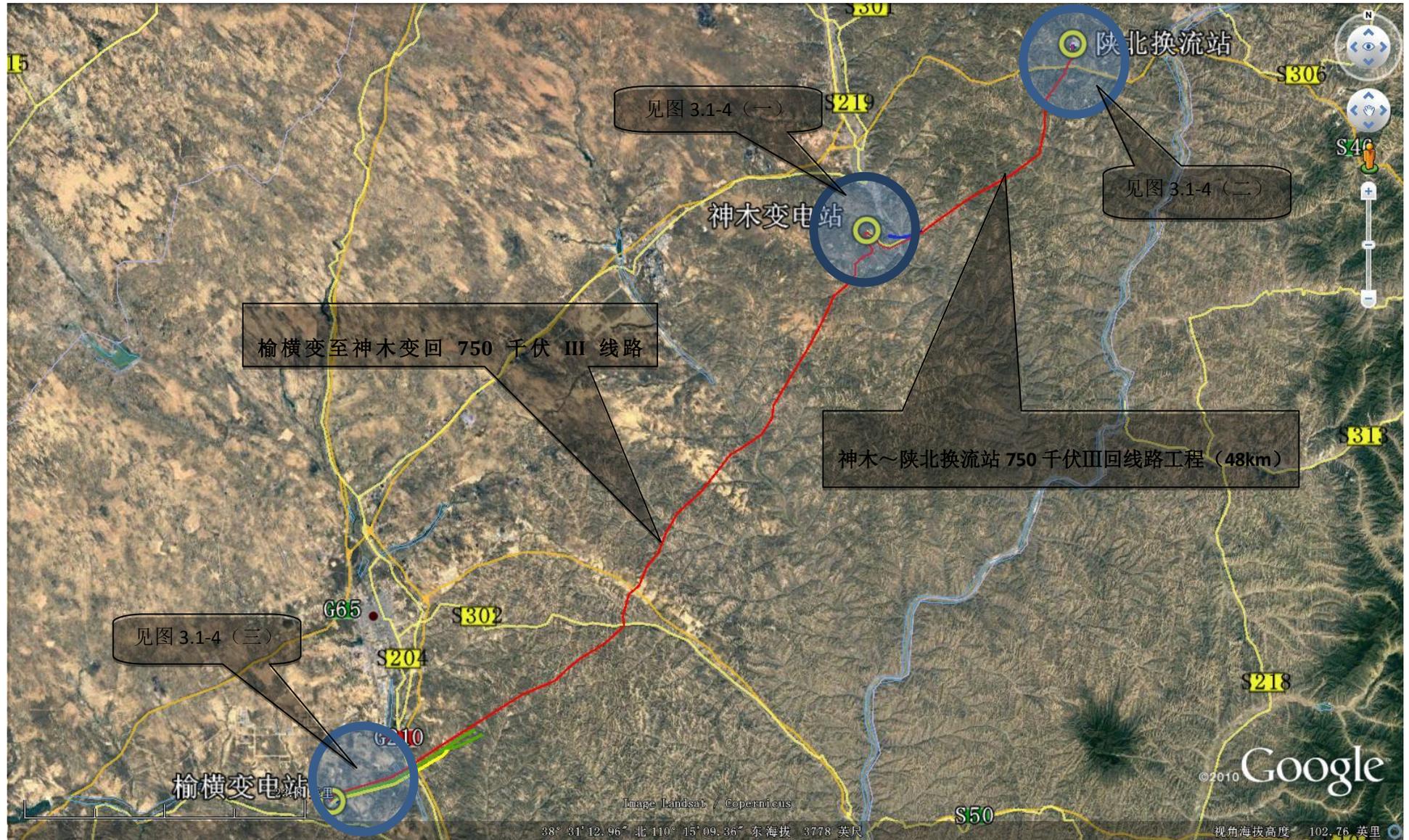


图 3.1-4 线路路径图

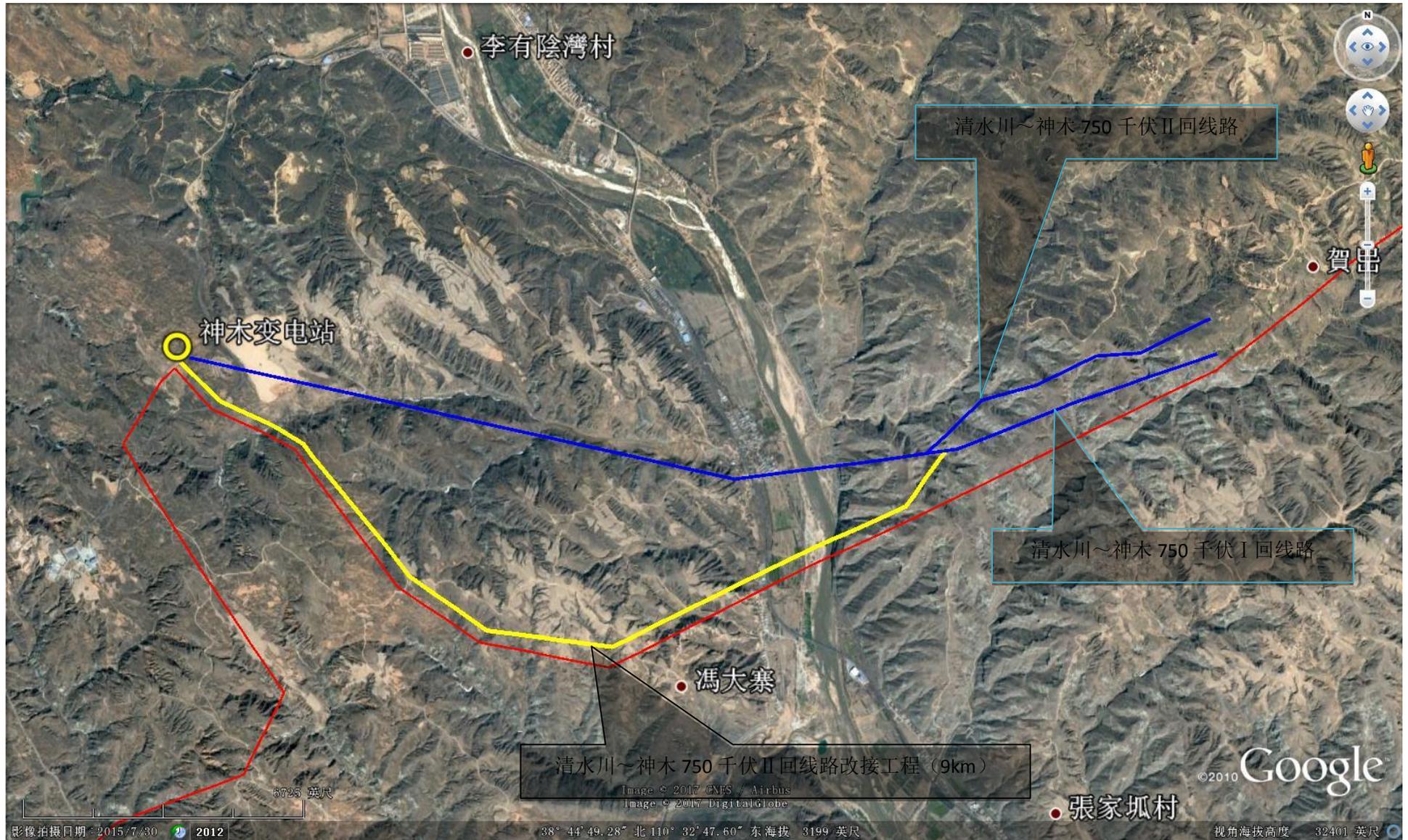


图 3.1-4 (一) 清水川~神木 750 千伏 II 回线路改接段线路工程

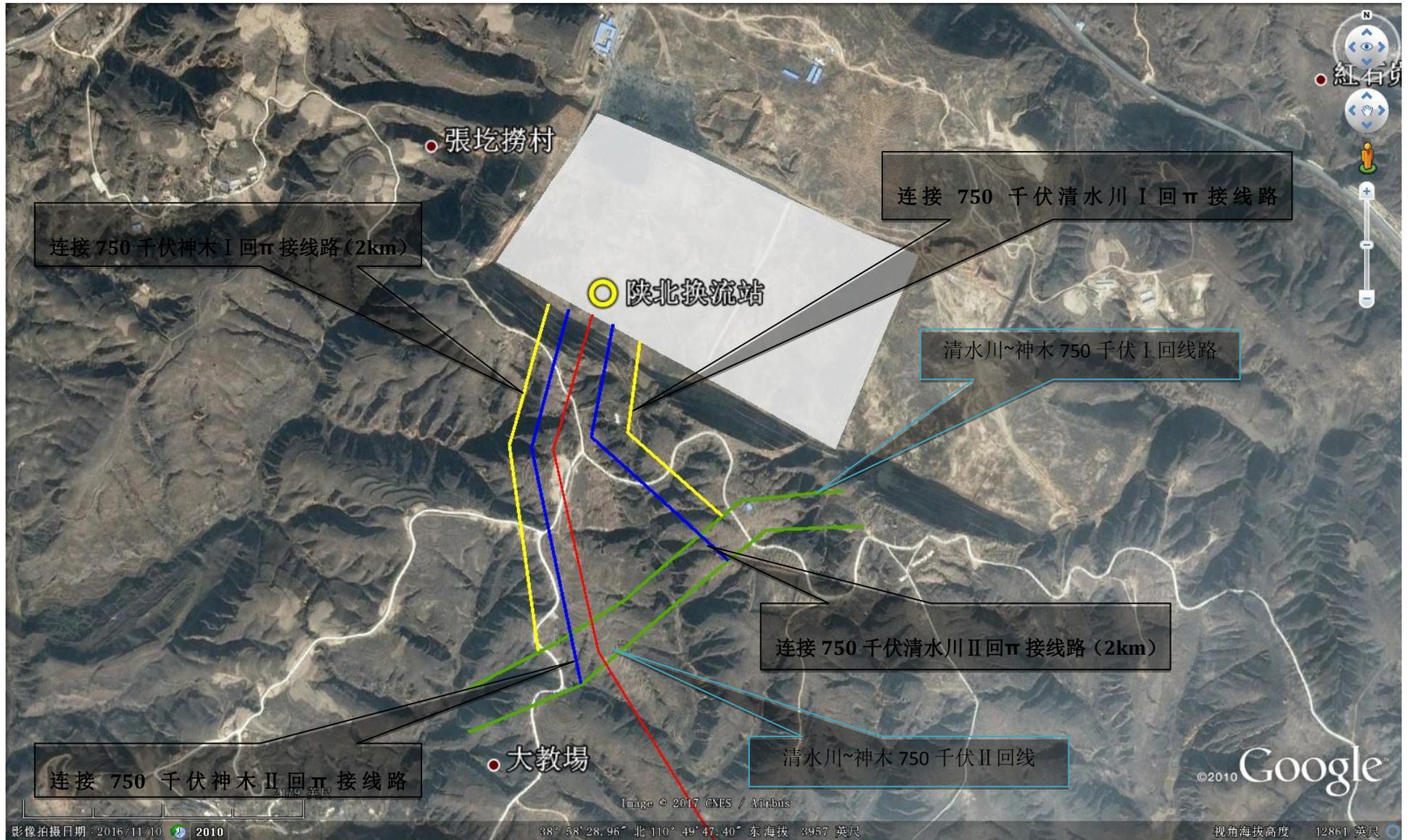


图 3.1-4 (二) 清水川~神木 750 千伏线路双  $\pi$  接入陕北换流站工程

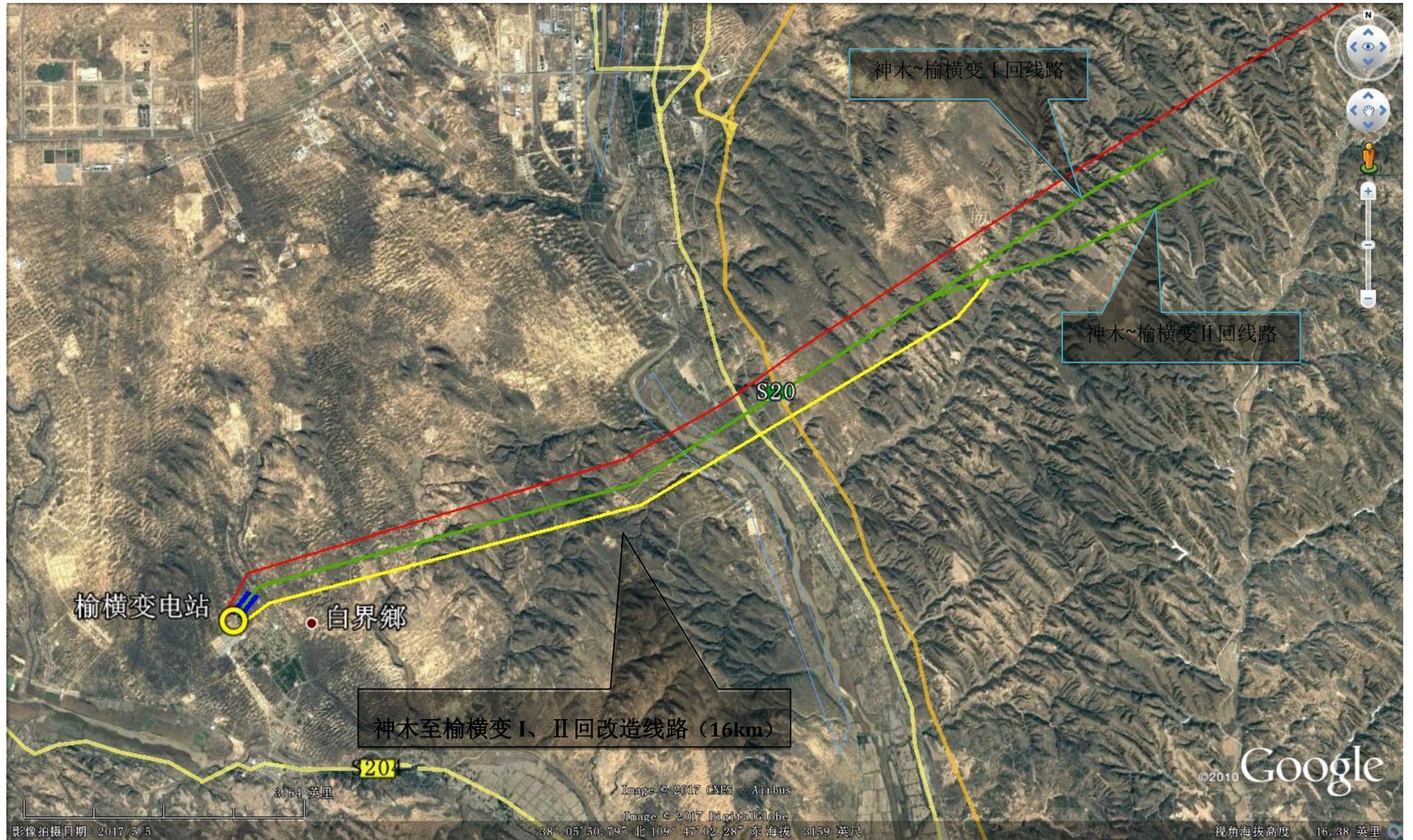


图 3.1-4 (三) 神木至榆横变 I、II 回改造线路

### 3.1.4.2 榆横~神木 750 千伏III回线路工程

#### (1) 榆横变至神木变回 750 千伏 III 线路

先期建设的店塔电厂~榆横变 750kV 送电线路路径选线路时,已将本期线路路径一并考虑。由于榆横 750kV 变电站位于榆横工业园区内,线路走廊紧张,本期新建的单回线路基本平行原 750kV 神木~榆横变 I 送电线路走线。线路走径具体如下:

线路由神木 750kV 变电站采用单回出线后,基本平行原 I 回线的北侧走线,避开前壕东侧走线,在小麻地沟跨过两回 500kV 电力线,经麻地塄、高旦山、安寨梁、桃树峁,经龙王塔、张家崖碛,在任庄则处跨越秃尾河,线路进入榆阳区。

线路跨过秃尾河后,经狼窝畔、北五家梁至安崖乡的石畔梁。线路从安崖乡起,进入国家规划矿区界线,经过刘渠、白南沟、陈家塄、黑疙瘩,从西侧避过建设中的榆佳工业园,经潘疙瘩,在杏树梁处跨过两回 110kV 线路、在建榆佳高速、S302 省道至枣树梁。

线路自枣树梁起,经塔山、任家沟,在酸刺塄附近走出国家规划矿区界线,经东山伏则、阎家沟、阳高山、米家沟,在米家园则处线路先后跨过 S210 国道、包西铁路、榆绥高速、330kV 榆绥线及 3 条 330kV 线路等,并同时跨越榆溪河,线路跨过榆溪河后线路继续向西走线,经贾家沟、党庄后进入榆横 750kV 变电站,新建单回架空线路长约 116km,线路曲折系数为 1.045。

#### (2) 神木至榆横变 I、II 回改造线路(榆横变进线段双回路)

将原神木至榆横变 I、II 回线路的同塔双回路段线路(榆横变进线段)改造成两条单回路线路,改造线路从榆横变出线后,平行走在神木~榆横变 I、II 回双回路段线路的南侧,经过党庄、贾家沟后,线路先后跨过 S210 国道、包西铁路、榆绥高速、330kV 榆绥线等,并同时跨越榆溪河,线路榆溪河的东侧沙梁上与原神木~榆横变 II 回线相连。改线段线路全长约 16km。

### 3.1.4.3 神木~陕北换流站 750 千伏III回线路工程

#### (1) 神木~陕北换流站 750 千伏III回线路

线路走径从神木 750 千伏变电站向东北出线后转向东南并行清水川~神木 750 千伏 I、II 回线路西侧走线,跨越榆横~神木 750kV 线路过渡段,在张虎寨西侧转向东北方向走线,避开房屋密集区后跨越窟野河,并行清水川~神木 750 千伏 I、II 回线路南侧想东北方向走线,经贺巴、崔家畔、栏杆堡镇北侧、王川、新窑疙崂、在高家峁东侧跨越榆商高速,转向北走线进入陕北换流站。神木~陕北换流站 750 千伏III回线路工程推荐路径长度 48km。

(2) 清水川~神木 750 千伏 II 回线路改接

清水川~神木 750 千伏 I、II 回线路在神木 750 千伏神木变电站出线段同塔架设段需进行单回路改接,将清水川~神木 750 千伏 II 回线路自神木变出线段改造约 9km 线路与原神木~陕北换流站 II 回线相连。本段路径走向与神木~陕北换流站 750 千伏 III 回线路一致。

**3.1.4.4 清水川~神木 750 千伏线路双 π 接入陕北换流站工程**

(1) 连接 750 千伏神木 I 回 π 接线路

线路自陕北换流站 750kV 西侧第一个构架出线后,向西南方向走线,在清水川~神木 750 千伏 I 回线路 1QS98#(设计塔号)塔附近至 π 接点,线路路径长度约 2km。π 接后陕北换流站至神木 750 千伏 I 回线路总长约 46km。

(2) 连接 750 千伏神木 II 回 π 接线路

线路自陕北换流站 750kV 西侧第二个构架出线后,向西南方向走先,在清水川~神木 750 千伏 II 回线路 2QS95#(设计塔号)塔附近至 π 接点,线路路径长度约 2.5km。π 接后陕北换流站至神木 750 千伏 II 回线路总长约 45km。

(3) 连接 750 千伏清水川 I 回 π 接线路

线路自陕北换流站 750kV 西侧第四个构架出线后,向西南方向走线,在清水川~神木 750 千伏 II 回线路 1QS97#(设计塔号)塔附近至 π 接点,线路路径长度约 1.5km。π 接后陕北换流站至清水川 750 千伏 I 回线路总长约 49km。

(4) 连接 750 千伏清水川 II 回 π 接线路

线路自 750kV 西侧第四个构架出线后,向西南方向走线,在清水川~神木 750 千伏 I 回线路 2QS93#(设计塔号)塔附近至 π 接点,线路路径长度约 2km。π 接后陕北换流站至清水川 750 千伏 I 回线路总长约 49km。

**3.1.4.5 主要交叉跨越和拆迁范围**

本工程沿线主要交叉跨越情况见表 3.1-4。交叉跨越时,将严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定,留足够净空距离。

表 3.1-4 线路沿线主要交叉跨越表

交叉跨越名称	单位	次数	方式
跨 750kV 线路	次	2	施工时搭设跨越架
跨 500kV 线路	次	2	
跨 330kV 线路	次	2	
跨 110kV 线路	次	10	
跨 35kV	次	10	
跨铁路	次	2	

交叉跨越名称	单位	次数	方式
高速公路	次	4	不通航河流，无需搭设跨越架。
跨等级公路	次	28	
跨河	次	3	

本工程拆迁范围如下：

- 1) 线路两侧边导线对地投影外 6m 以内的常年住人房屋全部拆除；
- 2) 线路两侧距边导线对地投影 6m 以外常年住人的房屋不满足场强要求(离地 1.5m 处工频电场强度大于 4kV/m)的予以拆迁；
- 3) 导线最大风偏情况下，导线对建筑物的净空距离小于 11m 者予以拆迁；
- 4) 满足导线对建筑物的垂直距离、风偏距离要求的，非易燃物为顶盖的非住人建筑物，不拆迁。根据计算送电线路对其建筑物产生的工频电场水平，对超过 4kV/m 的，如为常住民居，或用易燃物为房顶盖的房屋（无论是否住人）将拆迁。

本工程拆迁房屋总面积约 6200m<sup>2</sup>，拆迁均为工程拆迁，无环保拆迁。

### 3.1.4.6 线路通过的行政区

本工程线路推荐路径方案经过的行政区见表 3.1-5。

表 3.1-5 线路经过的行政区

行政区		横山区	榆阳区	佳县	神木市	府谷县	合计
神木~陕北换流站 750 千伏 III 回线路工程	长度 (km)				47	10	57
	塔基数 (基)				106	23	129
清水川~神木 750 千伏线路双 π 接入陕北换流站工程	长度 (km)					8	8
	塔基数 (基)					28	28
榆横~神木 750 千伏 III 回线路工程	长度 (km)	23	59	14	36		132
	塔基数 (基)	48	124	29	76		278
合计	长度 (km)	23	59	14	83	18	197
	塔基数 (基)	48	124	29	182	51	435

### 3.1.4.7 导线和地线

根据所经区域气象条件及导线机械、电气特性，本工程推荐使用常规 6×JLHA3-450 铝合金绞线。一根地线采用 JLB20A-150 铝包钢绞线，一根地线采用 OPGW-150。

表 3.1-6 本工程导、地线电气特性表

型号	JLHA3-450	JLB20A-150	OPGW-150
外径(mm)	27.63	15.75	15.75

### 3.1.4.8 杆塔和基础

#### (1) 杆塔

本工程杆塔型式根据推荐路径方案沿线地形、海拔、气象情况和电气要求进行设计规划，见表 3.1-7，杆塔型式见图 3.1-5。

表 3.1-7 线路主要杆塔参数表

序号	塔型	呼高	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	使用角度	Kv	备注	风区/冰区	导地线
1	7A2-ZBC1	33-48	500	700		0.75		27m风 10mm 冰 2000m 海拔 山地(转 角为 29m风)	LGJ-400/50 JLB20A-150
		48-54	480						
2	7A2-ZBC2	33-51	650	850		0.7			
		51-60	620						
3	7A2-ZBC3	33-51	850	1100	0~3°	0.65			
		51-60	820						
4	7A2-ZBC4	63-72	1200	1500		0.6			
5	7A2-JC1	27-42	600	900	0~20°				
6	7A2-JC2	27-42	600	900	20~40°				
7	7A2-JC3	27-42	600	900	40~60°				
8	7A2-DJC	27-36	400	600	0~90°				



(2) 基础

根据沿线地质和水文状况，按照安全可靠、技术先进、经济适用、因地制宜、环境保护、方便施工的原则，采用斜柱基础、掏挖类基础、直柱刚性基础和灌注桩基础，如图 3.1-6。

1) 斜柱基础

斜柱基础的特点是能减小铁塔基础承受的横向、纵向水平力，因而减少立柱承受的弯矩和底板地基承压力，抬高基础主柱对该基础型式受力分析很有利，比直柱柔性基础减少混凝土量约 15~20%。该基础型式是目前工程中使用的主要基础型式之一。

2) 掏挖基础

掏挖式基础的优点是充分利用原状土的承载性能，其开方量少，不用模板，有利于环境保护，适合在山坡的直线型铁塔基础使用，在 750kV 线路工程中已有成功的设计和施工经验。但其对地质成孔条件要求高且小荷载条件下并不经济。本工程对地下水埋藏较深，在无汇水和积水的塔位可考虑采用此种基础型式。

3) 直柱刚性基础

虽然此种基础耗钢是较少，但混凝土用量却是最大的，相应运输量大，综合造价较高，在近年工程中除用作重力式基础外已很少采用。本工程中主要用于个别无法保证基础边坡或足够的上拔土体、主要依靠基础自身重拔力的塔位。

4) 灌注桩基础

灌注桩基础常用在受洪水冲刷、漫水深度较高的跨河塔基础及软弱土层较厚的地区。此类基础施工难度大，造价较高。

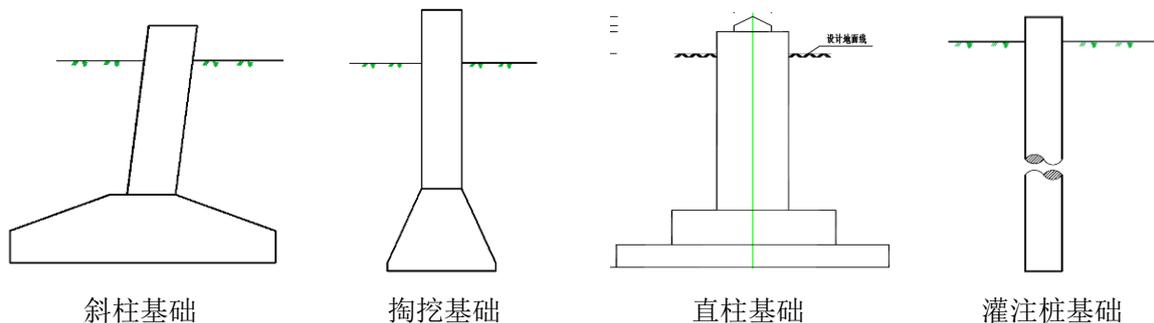


图 3.1-6 本工程主要基础型式示意图

3.1.4.9 导线对地和交叉跨越距离

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定，750kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 3.1-8、表 3.1-9。

表 3.1-8 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	场所	垂直距离(m)	净空距离(m)
1	居民区*	19.5	
2	非居民区*	15.5 (13.7, 大型机械不可达地区)	
3	交通困难区	11.0	
4	步行可达山坡		11.0
5	步行不可达山坡		8.5
6	建筑物	11.5	11.0
7	树木	8.5	8.5

注：“居民区”指“工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇、农村等人口密集区”；“非居民区”指居民区以外的地区。

表 3.1-9 导线对各种设施及障碍物的最小距离

序号	被跨越物名称		最小距离(m)
1	公路	路面	19.5
2	弱电线	至被跨越物	12.0
3	电力线	至被跨越物	7

注：表中括号中数据为对杆顶的最小距离。

### 3.1.5 工程占地及土石方

#### (1) 工程占地

本工程变电站不新增占地。本工程项目建设区占地包括永久、临时占地，永久占地包括输电线路塔基区，临时占地包括牵张场、跨越场、施工便道等。工程占地总面积 63.58hm<sup>2</sup>，其中永久占地 11.86hm<sup>2</sup>、临时占地 51.72hm<sup>2</sup>。主要占用的土地类型有耕地 30.66hm<sup>2</sup>、林地 5.66hm<sup>2</sup>、草地 27.26hm<sup>2</sup>。详见表 3.1-10、表 3.1-11。

表 3.1-10 本工程占地面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

项目		按占地类型			占地性质		合计
		耕地	林地	草地	永久	临时	
榆林市	横山区	0.00	3.06	2.32	1.15	4.23	5.38
	榆阳区	9.68	2.60	6.16	3.31	15.13	18.44
	佳县	2.40	0.00	2.16	0.82	3.74	4.56
	神木市	14.89	0.00	13.32	5.11	23.10	28.21
	府谷县	3.69	0.00	3.30	1.47	5.52	6.99
	小计	<b>30.66</b>	<b>5.66</b>	<b>27.26</b>	<b>11.86</b>	<b>51.72</b>	<b>63.58</b>

表 3.1-11 本工程各行政区占地面积表 单位：hm<sup>2</sup>

项目		按占地类型			占地性质		合计
		耕地	林地	草地	永久	临时	
横	塔基区		0.69	0.46	1.15		1.15

项目	按占地类型			占地性质		合计	
	耕地	林地	草地	永久	临时		
山区	塔基施工场地		1.11	0.74		1.85	1.85
	牵张场		0.36	0.24		0.60	0.60
	跨越施工场地			0.28		0.28	0.28
	施工道路		0.90	0.60		1.50	1.50
	小计	0	3.06	2.32	1.15	4.23	5.38
榆阳区	塔基区	1.99	0.42	0.90	3.31		3.31
	塔基施工场地	3.10	0.66	1.40		5.16	5.16
	牵张场		0.32	1.28		1.60	1.60
	跨越施工场地			0.72		0.72	0.72
	施工道路	4.59	1.20	1.86		7.65	7.65
	小计	9.68	2.6	6.16	3.31	15.13	18.44
佳县	塔基区	0.49		0.33	0.82		0.82
	塔基施工场地	0.74		0.49		1.23	1.23
	牵张场			0.40		0.40	0.40
	跨越施工场地			0.16		0.16	0.16
	施工道路	1.17		0.78		1.95	1.95
	小计	2.4	0	2.16	0.82	3.74	4.56
神木市	塔基区	3.07		2.04	5.11		5.11
	塔基施工场地	4.71		3.14		7.85	7.85
	牵张场			2.40		2.40	2.40
	跨越施工场地			1.00		1.00	1.00
	施工道路	7.11		4.74		11.85	11.85
	小计	14.89	0	13.32	5.11	23.10	28.21
府谷县	塔基区	0.88		0.59	1.47		1.47
	塔基施工场地	1.37		0.91		2.28	2.28
	牵张场			0.6		0.60	0.60
	跨越施工场地			0.24		0.24	0.24
	施工道路	1.44		0.96		2.40	2.40
	小计	3.69	0	3.3	1.47	5.52	6.99
合计	塔基区	6.43	1.11	4.32	11.86	0.00	11.86
	塔基施工场地	9.92	1.77	6.68	0.00	18.37	18.37
	牵张场	0.00	0.68	4.92	0.00	5.60	5.60
	跨越施工场地	0.00	0.00	2.40	0.00	2.40	2.40
	施工道路	14.31	2.10	8.94	0.00	25.35	25.35
	小计	30.66	5.66	27.26	11.86	51.72	63.58

## (2) 工程土石方量

本项目建设期土石方工程主要包括变电站、输电线路塔基基础开挖回填，塔基施工场地等工程开挖回填。本工程总挖方错误！未找到引用源。万 m<sup>3</sup>，总填方错误！未找到引用源。万 m<sup>3</sup>，弃方错误！未找到引用源。。弃方为拆迁产生的建筑垃圾，可交由当地村民综合利用。本工程土石方平衡见表 3.1-12。

表 3.1-12 本工程土石方平衡一览表 单位:  $\times 10^4 m^3$

分区		开挖量			回填量			调入	调出	外借	弃方
		表层土	土石方	小计	表层土	土石方	小计				
黄土丘陵区	变电站	神木变电站 扩建工程		0.52	0.52		0.52	0.52			
	输电线路	塔基及 施工场地	1.93	9.80	11.73	1.93	9.80	11.73			
		牵张场		0.03	0.03		0.03	0.03			
		跨越施工场地									
		施工道路		0.05	0.05		0.05	0.05			
		拆迁区		0.05	0.05			0.00			0.05
	小计	<b>1.93</b>	<b>9.93</b>	<b>11.86</b>	<b>1.93</b>	<b>9.88</b>	<b>11.81</b>				<b>0.05</b>
合计	<b>1.93</b>	<b>10.45</b>	<b>12.38</b>	<b>1.93</b>	<b>10.40</b>	<b>12.33</b>				<b>0.05</b>	
风沙区	变电站	榆横变电站 扩建工程		0.60	0.60		0.60	0.60			
	输电线路	塔基及 施工场地		2.69	2.69		2.69	2.69			
		牵张场		0.01	0.01		0.01	0.01			
		跨越施工场地									
		施工道路		0.01	0.01		0.01	0.01			
		拆迁区		0.01	0.01			0			0.01
	小计	<b>0</b>	<b>2.72</b>	<b>2.72</b>	<b>0</b>	<b>2.71</b>	<b>2.71</b>				<b>0.01</b>
合计	<b>0</b>	<b>3.32</b>	<b>3.32</b>	<b>0</b>	<b>3.31</b>	<b>3.31</b>				<b>0.01</b>	
总计	<b>1.93</b>	<b>13.76</b>	<b>15.69</b>	<b>1.93</b>	<b>13.71</b>	<b>15.64</b>				<b>0.05</b>	

### 3.1.6 施工组织及工艺

#### 3.1.6.1 施工组织

##### (1) 750kV 变电站

各变电站的施工用地均利用变电站围墙内征地，不在围墙外征租地。

施工区分为土建工程施工区和安装工程施工区。施工时场地内临建有：水泥库、值班室和临时配电间。生活临建也建在站区征地范围以内。

施工时生产、生活水源考虑采用变电站的供水水源。供水泵房、站内生活、消防水泵房及蓄水池提前施工，永临结合，满足施工用水要求。施工单位根据所区竖向设计，分区分片规划施工区的地面排水。施工区的地面雨水及施工排水设排水明沟排入分散设置的小型沉淀池，澄清后排入站外排水沟。

750kV 变电站施工用电考虑永临结合，利用提前施工的站用电源。站外施工道路利用进站道路，不专门建设。站内施工道路利用站内布置的永久道路。先施工路基和部分

厚度的路面，待主要工程施工完毕后再按设计要求补浇剩余厚度的混凝土路面。这样既可满足文明施工的要求，又使变电站建成时路面整齐美观。

场地平整时地下设施余土尚未产生，为处置好地下设施施工余土，场地初平时 750kV 配电装置区控制标高较最终标高低。以消化场地初平之后产生的基槽余土。

主控通信楼提前施工，完工后先作为施工临建使用，可减少新建施工临建的面积。

## (2) 750kV 输电线路

### 1) 交通运输

本工程输电线路沿线有包茂高速和省道等可供利用，交通运输条件较好。部分施工路段需修建施工便道，以满足施工要求。

### 2) 施工场地布置

#### ① 塔基区、塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。当采用现场拌和混凝土方案解决混凝土需要时，需在塔基处设置混凝土拌和场。

#### ② 牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。本工程根据沿线实际情况，各施工标段每隔 5~7km 设置一处牵张场地。

#### ③ 临时跨越场地

输电线路跨越道路、弱电线路(即通信线)、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：A.采用毛竹或钢管式跨越架；B.金属格构式跨越架；C.利用杆塔作支承体跨越。平均每处跨越场地占地约 400m<sup>2</sup>。

#### ④ 材料站

根据沿线的交通情况，本工程沿线拟优先租用已有库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

#### ⑤ 施工营地

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，且沿线人烟稀少，故施工营地主要采取在塔基施工场地、牵张场临时租地范围内搭设临时工棚。

### 3) 建筑材料

线路工程塔基施工建筑砂石料、水泥等建材均由供货方运至现场。

#### 4) 施工力能

线路工程施工中，各塔基施工现场用水就近用水车拉运。塔基施工用电使用自备小型柴油发电机供电。施工通讯采用无线移动通讯方式。

### 3.1.6.2 施工工艺

#### (1) 变电站施工工艺

变电站施工期主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试等环节，主要环境影响为基础开挖产生的噪声、扬尘、少量施工废水及调试安装产生的安装噪声等。

#### (2) 输电线路施工工艺

输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。输电线路施工工艺及产污环节见图 3.1-7。

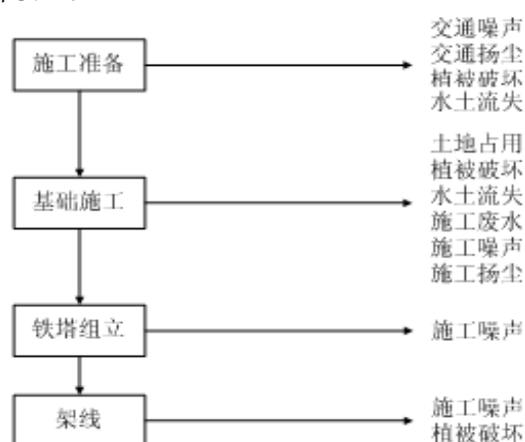


图 3.1-7 输电线路施工工艺及产污环节

#### 1) 施工准备

##### ① 材料运输及施工道路建设

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，对临时堆土做好挡护和苫盖。

##### ② 牵张场建设

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

#### 2) 基础施工

基础施工主要有手工开挖、机械开挖两种，剥离的表土单独堆放，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积。岩石及地质比较稳定的塔位，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好。根据铁塔配置情况，结合现场实际地形进行挖方作业。上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，有效疏导坡面的雨水，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中保持边坡稳定，尽量不破坏自然植被。基础基坑开挖采取人工和分层定向爆破相结合的方式，避免大开挖、大爆破，减小对基底土层的扰动。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。为保证混凝土强度，砂石料应与地面隔离堆放(砂石堆放在纤维布上面)，对丘陵区基面较小的塔位，可采取用草袋分装的方式堆放。基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

基坑开挖及基础施工工艺见图 3.1-8、图 3.1-9。

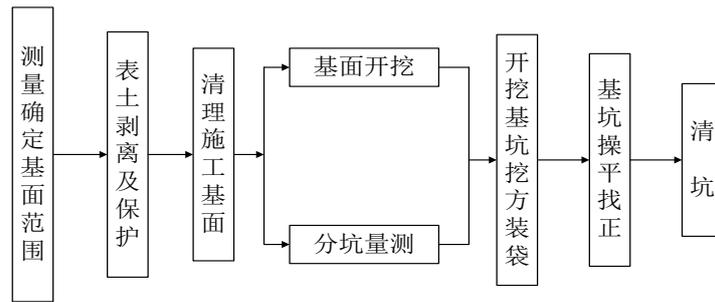


图 3.1-8 基坑开挖施工工艺流程图

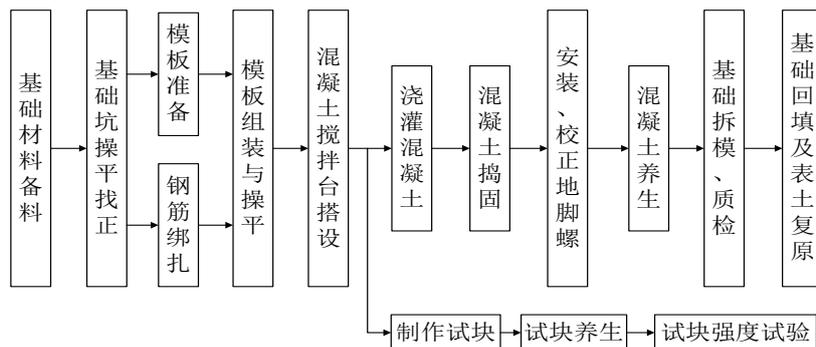


图 3.1-9 基础施工工艺流程图

### 3) 铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆分解组立，见图 3.1-10。

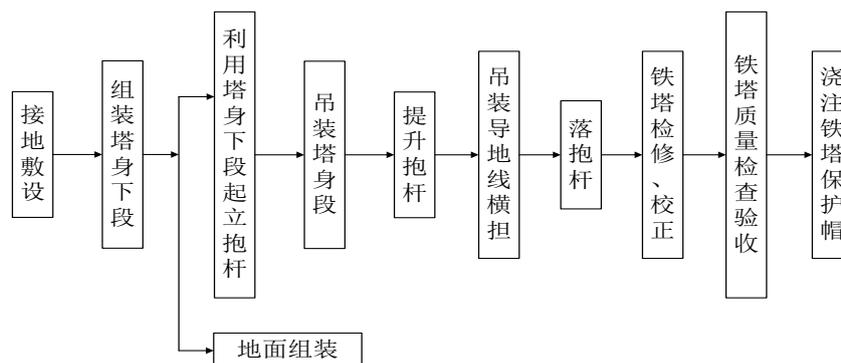


图 3.1-10 铁塔组立接地施工工艺流程图

#### 4) 架线及附件安装

本线路工程设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工工艺流程详见图 3.1-11。

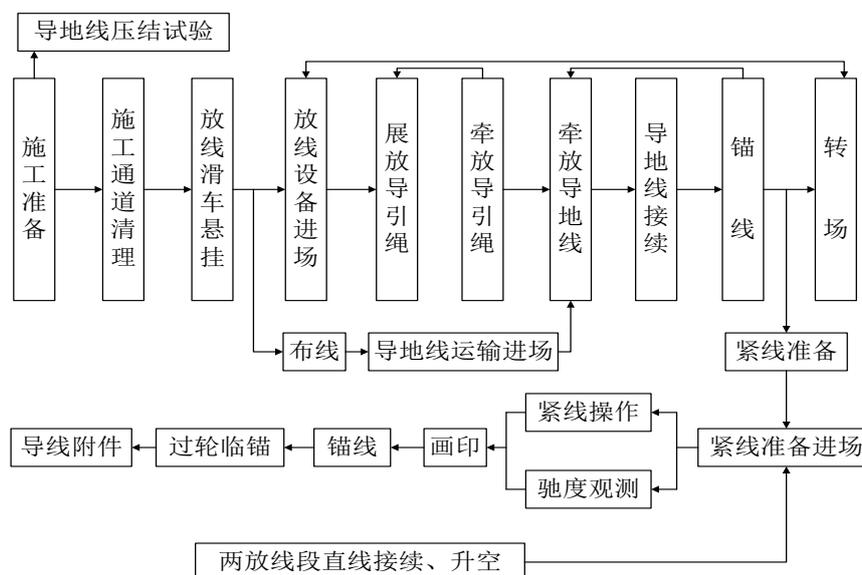


图 3.1-11 架线施工流程图

### 3.1.7 主要经济技术指标

本工程静态总投资 72641 万元，环保投资 1342.5 万元，占工程静态总投资的 1.85%。本工程投资方为国网陕西省电力公司。

## 3.2 与政策法规等相符性分析

### 3.2.1 工程与产业政策的相符性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类项目(第四项 电力 第 8 条 500 千伏及以上交、直流输变电)，符合国家产业政策。

### 3.2.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程是陕西电网主网架规划中的重点建设项目，其建设主要为实现陕北地区火电和新能源的电力送出，故本工程建设符合陕西电网规划。

### 3.2.3 工程与土地利用规划的相符性分析

本工程各扩建 750kV 变电站仅在原有围墙内预留场地扩建，各扩建变电站在前期工程建设时已协调好与当地土地利用总体规划的关系。故各扩建变电站扩建与当地土地利用总体规划是相符的。

本工程新建线路塔基用地，经各县区国土部门确认与地方土地利用总体规划无冲突，并取得了国土部门原则同意的文件。因此，本工程新建输电线路路径符合各县土地利用规划。

### 3.2.4 工程与城镇规划、环境保护规划的相符性分析

本工程各扩建 750kV 变电站仅在原有围墙内预留场地扩建，各扩建变电站在前期工程建设时已协调好与当地城镇规划、环境保护规划的关系。故本工程各扩建 750kV 变电站的建设与当地城镇规划及环境保护规划是相符的。

本工程输电线路选线及设计时已充分听取沿线政府、规划、建设部门的意见，尽量远离民房和避让各类自然保护区、城镇规划区、风景名胜区等环境敏感区域，尽量减少项目的环境影响。经过与政府、环保、规划、建设、国土等部门一并协商后，由各相关部门出具了对线路的同意或原则性同意意见。故本工程输电线路路径与城镇规划、环境保护规划是相符的。

### 3.2.5 与陕西主体功能区划的相符性分析

根据陕西省人民政府组织编写的《陕西省主体功能区规划》，本工程所经区域不属于禁止开发区域。鉴于本工程属点式间隔开发，并非成片蔓延式开发的特点，工程建设与《陕西省主体功能区规划》确定的发展方向及开发管制原则相符。

### 3.2.6 与陕西“十三五”电力发展规划的符合性分析

《陕西“十三五”电力发展规划》正在由西北电力设计院编制，根据该规划：

陕北是陕西经济的重要增长点，是国家重要的能源化工基地。围绕榆林“两区六园”的发展，“十二五”期间将建成一批煤电、煤液化、煤化工和载能工业等重点项目，实现跨越式发展。“十三五”期间陕北地区大型电源集中投运，陕北地区电源可以满足地区负荷用电和跨大区外送电的需要。

本工程为陕北换流站配套送出工程，主要为满足陕北~武汉±800kV 特高压直流工程的需要。本工程建设符合《陕西“十三五”电力发展规划》。

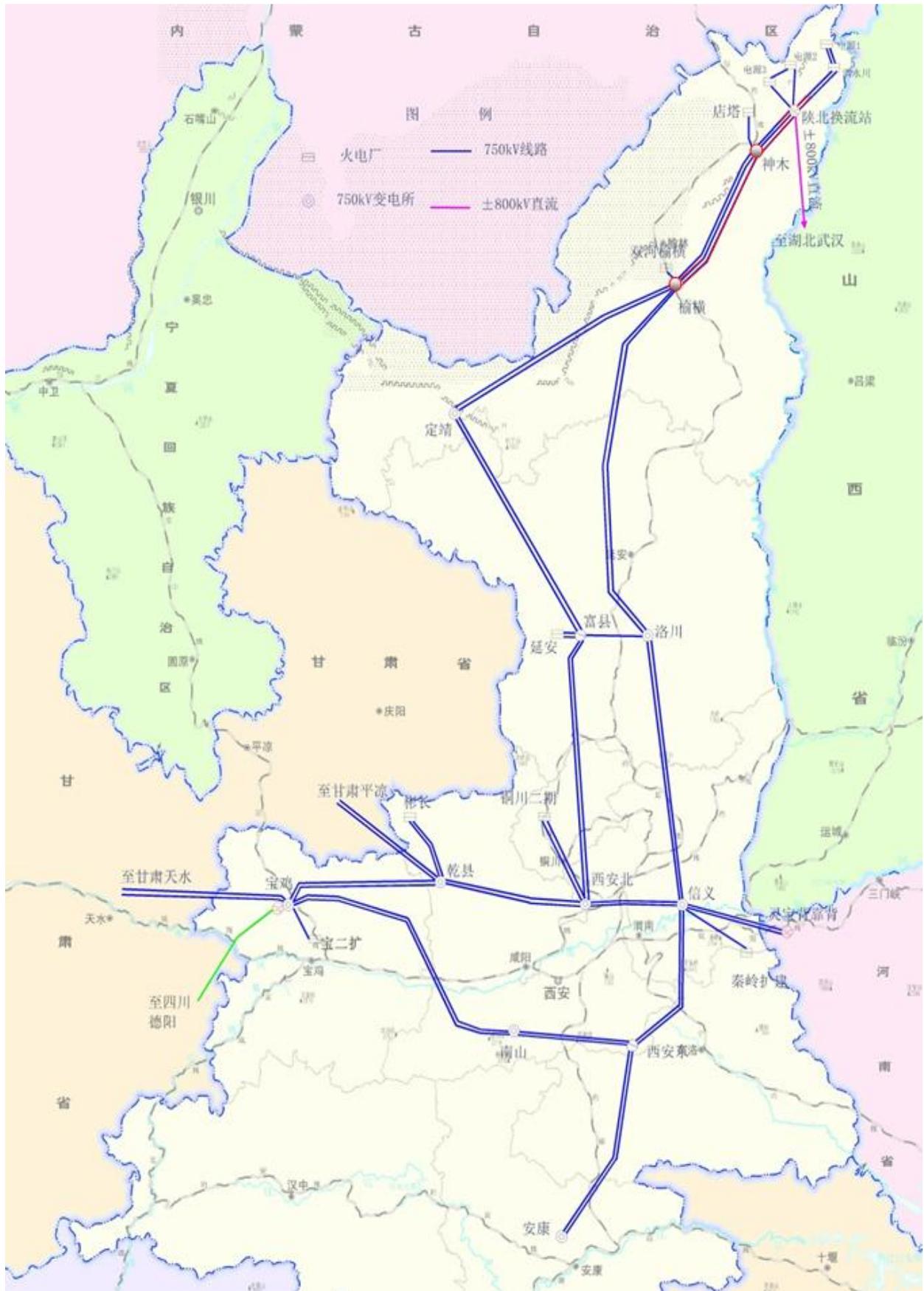


图 3.2-1 2020 年陕西电网接线及本工程组成示意图

### 3.2.7 与《中华人民共和国自然保护区条例》的相符性分析

本工程各扩建变电站和输电线路均不涉及自然保护区。

因此，本工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》的要求是相符的。

### 3.2.8 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

本工程各扩建变电站和输电线路均不涉及饮用水水源保护区。

因此，本工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》的要求是相符的。

### 3.2.9 工程选址、选线的环境可行性分析

#### (1) 变电站选址的环境可行性分析

各扩建 750kV 变电站在原有站区内预留场地扩建，站址可行性已在前期工程环评中予以充分论述，变电站选址合理可行。

#### (2) 线路路径选择的环境可行性分析

本工程输电线路避让了沿线各县的建成区和规划区，并取得了政府、规划、建设等部门同意路径的意见。同时，线路还尽量远离了各类特殊及重要生态敏感区，尽量远离民房，尽量避免拆迁，减轻工程建设对当地环境的影响。故本工程线路路径选择是合理可行的。

## 3.3 环境影响因素识别

### 3.3.1 施工期环境影响因素

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

#### (1) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围环境产生影响。

#### (2) 施工扬尘

施工开挖造成土地裸露、材料堆放等遇大风天气产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

#### (3) 施工废污水

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

#### (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

施工噪声、施工占地等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

## 3.3.2 运行期环境影响因素

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、污水等。

### (1) 工频电场、工频磁场

变电站内的高压线及电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场；线路运行时产生工频电场、工频磁场。

### (2) 噪声

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

### (3) 污水

变电站内污水主要来源于站内工作人员产生的生活污水。生活污水经处理后用于站区绿化或储存，不外排。当变电站主变压器或电抗器发生故障或检修时，事故油将排入设在主变旁的事故油池，由有资质的单位回收处理，不外排。

输电线路运行期无污水产生。

## 3.4 生态影响途径分析

### (1) 施工期

1) 输电线路塔基、变电站施工需进行挖方、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。

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。

3) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、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。

### (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、鸟类活动的影响等。

## 3.5 可研环境保护措施

### 3.5.1 变电站环境保护措施

#### (1) 站址选择避让措施

本工程扩建变电站已远离特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区、工业园区，并远离电磁及噪声敏感目标。

#### (2) 电磁环境影响控制措施

1) 尽可能选择多分裂导线，并在扩建设备定货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

2) 对站内扩建配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，并增加导线对地高度。

#### (3) 噪声控制措施

优化站区总平面布置：合理布置主变压器、电抗器等噪声源与主控楼等建筑物的相对位置，使变电站内建筑物起到隔声作用；主变尽量远离围墙布置在站区中间；主变压器及高抗 A、B、C 三相之间用防火墙隔开；站界建设实体围墙。

#### (4) 水污染防治措施

各扩建 750kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，生活污水处理设施仍利用原有设施，经处理后回用不外排。

#### (5) 事故废油处理措施

各扩建 750kV 变电站本期扩建高抗下方设计有事故油坑，事故状态下，油污水进入前期工程中已建成的事故油池。

### 3.5.2 输电线路环境保护措施

#### (1) 线路路径选择中的环境保护措施

1) 在输电线路路径选择阶段，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，尽量减少工程建设对环境的影响。

2) 尽量远离沿线特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区，远离居民点，减少拆迁。

#### (2) 电磁环境影响控制措施

1) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，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) 尽量远离居民类敏感目标，确保线路产生的电磁影响满足相应标准要求。

3) 对沿线邻近的通信设施采取相应的工程防护措施，对于沿线重要的通信线路，当电磁影响超过容许值时，采用安装电缆保安器的措施处理。

4) 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。

### (3) 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要求的前提下，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。

### (4) 生态环境保护措施

1) 尽量远离特殊及重要生态敏感区。

2) 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。

3) 优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

4) 严禁随意倾倒、丢弃开挖出的土石方，在塔基处就地平衡，无弃方。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域概况

榆林市位于陕西省的最北部，陕北黄土高原和毛乌素沙地交界处，是黄土高原与内蒙古高原的过渡区。东临黄河与山西省朔州市、忻州市、吕梁市隔河相望，西连与宁夏吴忠市、甘肃省庆阳市相接，南接本省延安市，北与内蒙古鄂尔多斯市相连，系陕、甘、宁、蒙、晋五省区交界地。

榆林市辖榆阳区、神木县、定边县、靖边县、横山县、米脂县、佳县、子洲县、吴堡县、绥德县、清涧县 11 个县、176 个乡镇、7 个街道办事处、5474 个行政村，总人口 366 万人。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌

##### (1) 榆横 750kV 变电站

榆横 750kV 变电站位于无定河北部，站区原地貌属新月型沙丘地貌，站址南部为平地，北部密布沙丘，沙丘植被覆盖较好，遍布沙蒿。

由于一期工程已投运，本期场地已整平并铺设了碎石。场地设计标高为 1000~1001.2m。



照片 4.2-1 站区周围地貌



照片 4.2-2 变电站现状

##### (2) 神木 750kV 变电站

拟建站址位于毛乌素沙漠与黄土丘陵的过渡地段，地貌类型以沙漠丘陵地貌为主，下伏黄土地层。地势南高北低，东南高西北低，整体向西北方向倾斜。地形起伏变化较大，地面高程为 1051.0~1085.0m，最大相对高差约 34m。



照片 4.2-3 站址区现状

### (3) 输电线路

线路在榆阳区、佳县、神木市、府谷县境内地貌较单一，主要为黄土梁、峁、沟谷地貌。所经地貌主要为黄土梁峁区，属于黄土缓坡丘陵地貌，缓坡丘陵一般起伏平缓，顶面大多浑圆，较平坦宽阔，黄土丘陵区地貌海拔 900~1600m。

线路在横山区及榆阳区境内处于毛乌苏沙漠东南缘与陕北黄土高原北缘的交接地带，以风蚀波状沙丘地貌为主，该地貌单元地势相对较低，地形较为平缓开阔，海拔高程为 1000~1150m。表面为波状起伏的带状或块状沙丘，基底为侵蚀残留的黄土梁峁。本工程线路沿线地貌概况详见

表 0-1。

表 0-1 线路沿线地形概况表

分段	黄土丘陵	风沙区
输电线路	错误！未找到引用源。km	错误！未找到引用源。km



照片 4.2-4 黄土丘陵地貌现状



照片 4.2-5 风沙区地貌现状

## 4.2.2 地质

### (1) 榆横 750kV 变电站

站区位于鄂尔多斯地块，鄂尔多斯地块是中朝准地台上相对稳定和完整的构造单元，站址区域地质构造相对稳定，适宜建设。站区范围内地层主要为第四系风积地层。在地块内部曾发生过几次中等强度的地震，但没有 6.0 级和 6.0 级以上地震活动的记录，地震活动表现了频度低、强度小，时空上分布离散度大的特征。站区地震基本烈度为 6 度，地下水位埋深约 30.0m 左右，类型为地下潜水。

### (2) 神木 750kV 变电站

拟选站址所在区域构造位置属鄂尔多斯地台中的陕北台坳，下伏黄土地层，场地的地震基本烈度为 6 度，地下水贮存条件差，无潜水分布。建筑场地无不良地质情况。站址处于稳定地带，区域稳定性满足建设要求。

### (3) 输电线路

#### 1) 榆横变电站~神木变电站

本条线路位于构造较为简单的第四纪沉积区，根据调查了解，沿线分布的地层岩性

主要为第四系全新统风积形成的粉细砂、冲洪积形成的细砂及圆砾，上更新统风积形成的黄土，侏罗系的砂岩、泥岩等。地震基本烈度为 6 度，项目区除榆溪河漫滩地下水埋深约 1.2m 外，其余地段地下水水位埋深均大于 20m。

#### 2) 神木变电站~陕北换流站

本工程线路区域新构造单元属于华北断块差异隆起区。线路沿线地层结构以第四系风积黄土或黄土状土为主，一般厚度大于 8m。地震基本烈度为 6 度，地下水埋藏深度大于 10m。

根据现场踏勘及有关的资料，线路沿线不良地质作用主要表现为：滑坡、崩塌、落水洞、废弃窑洞。全线无影响线路路径成立的严重不良地质作用区段。

### 4.2.3 水文特征

#### (1) 榆横 750kV 变电站

变电站位于无定河北岸三级阶地上，站址地面标高高于无定河最高洪水位 5m 以上，因此不受无定河洪水影响。站区北面地势较高，因此降雨形成的地表径流可能会影响到站址，前期工程已在站外修筑截洪沟，将坡面洪水引接入站区以南无定河冲沟，本期扩建工程在截洪沟保护范围内，因此不受坡面洪水影响。

#### (2) 神木 750kV 变电站

变电站站区较周围地势高，排水便利，不存在内涝积水问题，也无山洪影响。

#### (3) 输电线路

本工程线路沿途跨越的主要河流有：窟野河、秃尾河、榆溪河。

##### 1) 窟野河

窟野河属黄河一级支流，上游段为乌兰木伦河，发源于内蒙古自治区东胜市伊金霍洛旗柴登乡的拌树村，在神木市的石圪台进入陕西境内，在房子塔与亭牛川相汇，于沙峁头汇入黄河，全长 241.5km，流域面积 8692km<sup>2</sup>，平均比降 2.88‰。本线路跨越窟野河段位于神木市境内窟野河中游的鸳鸯峡谷段，上游河谷神木市城河段两岸均修有防洪大堤，河道稳定，行洪较通畅，线路跨越为一云渠河段，河道宽 500m 左右，并于 1952 年建成有浆砌石低坝。由于线路跨越窟野河段河势较稳定，两岸为低山丘陵，两岸山体有较强的束缚能力，水流相对较顺畅，河势在未来不会发生大的变化。线路可一档跨越窟野河。窟野河跨越点现状见照片 4.2-6。



照片 4.2-6 窟野河跨域点现状

### 2) 秃尾河

秃尾河属黄河一级支流。位于陕西境内，源于神木市瑶镇西北的公泊海子，与圪丑沟汇流后称为秃尾河，其下游为神木与榆林、佳县的界河，在佳县武家峁附近注入黄河。全长 140.0 公里，流域面积 3294.0 平方公里，河道平均比降 3.87‰。秃尾河流量的年际变化很小，高家堡站径流变差系数值为 0.14，实测最大年平均流量  $14.2\text{m}^3/\text{s}$ ，最小年平均流量  $11.6\text{m}^3/\text{s}$ 。线路在神木变附近一档跨越秃尾河。秃尾河跨越点现状见照片 4.2-7。



照片 4.2-7 秃尾河跨越点现状

### 3) 榆溪河

榆溪河，源于榆林市榆阳区小壕兔乡刀兔海子西的水掌泉，由北向东南，流经小壕兔、孟家湾、牛家梁、榆阳、刘官寨、鱼河 6 乡（镇），在鱼河镇王沙瓜汇入无定河，全长 98 公里，为榆林市境内最长河流。流域面积 4000 平方公里，全程落差 285 米，平均比降 3.07‰。河源至红石峡河床宽 500~1000 米，红石峡以南河谷宽 50~2000 米。

榆溪河常年流量  $11.75\text{m}^3/\text{s}$  (榆林站), 流量较稳定, 下游平均含泥沙量  $11.7\text{kg}/\text{m}^3$ 。本线路在榆阳区米家园则附近跨越榆溪河, 线路可一档跨越主河槽, 但需在河滩地立塔一基, 河滩地目前长有农作物。榆溪河跨越点现状见照片 4.2-8。



照片 4.2-8 榆溪河跨越点现状

项目区属黄河流域, 项目区水系分布详见图 4.2-1。

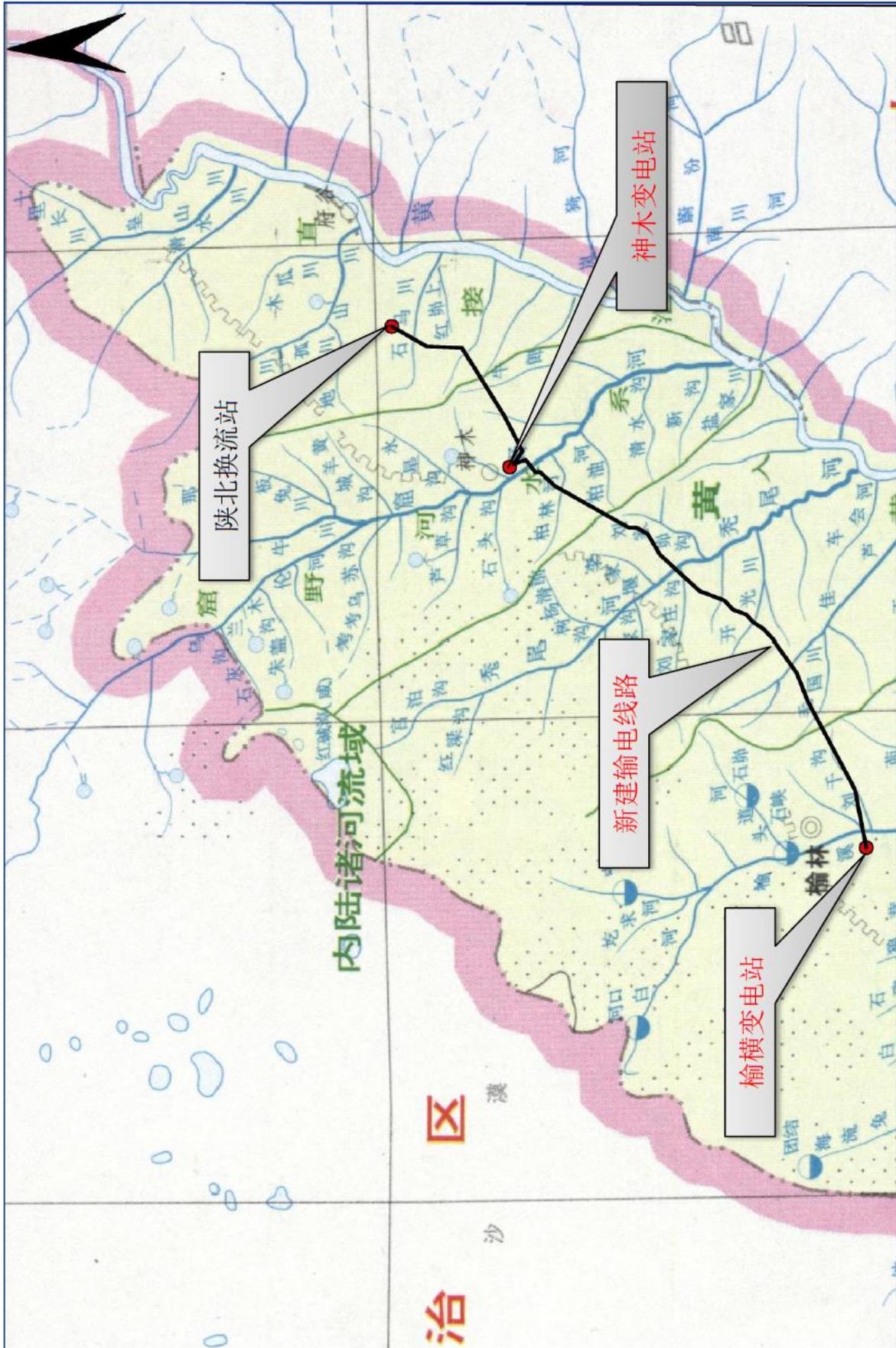


图 4.2-1 项目区水系分布图

### 4.2.4 气候气象特征

本工程所经地区位于陕西省东北端中低纬度内陆区域，属于中温带干旱半干旱大陆性季风区，该地区气候特点表现为冬季寒冷，时间长；夏季炎热，干燥多风，时间短；冬春干旱少雨雪，温差大。项目区大风主要集中在 12 月~3 月，降水主要集中在 6~8 月。

根据工程沿线经过各行政区有代表性的气象站 1965~2016 年的实测气象资料，本工程沿线各行政区基本气象要素特征值统计见

表 0-2。

表 0-2 工程沿线各市县基本气象要素统计表

气象要素	站 点				
	横山区	榆阳区	佳县	神木市	府谷县
极端最高气温(°C)	40.4	39.0	39.7	41.2	9.3
极端最低气温(°C)	-27.7	-29.7	-24.3	-29.0	38.9
多年平均气温(°C)	9.2	8.8	10.2	9.2	-24.3
平均相对湿度 (%)	50	50	49	48	51
年平均降水量(mm)	397.8	414.1	395	444.7	426.7
百年一遇一日暴雨特征值 (mm)	103.9	126.9	121.1	136.3	135.2
年平均蒸发量 (mm)	1907	1955	1963	1990	1922
年平均风速(m/s)	2.4	1.8	2.2	1.8	2.4
最大风速(m/s)	25.7	20.7	25.0	20.7	20.5
全年主导风向	NW	NNW	WSW	WNW	WNW
最大冻土深度(cm)	133	148	108	143	143
最大积雪深度 (cm)	16	16	15	11	13

### 4.2.5 土壤

根据陕西省土壤类型图，工程沿线的黄土丘陵地貌土壤类型以黄绵土、风沙土为主，土层厚，上下土体有机质含量相当，抗蚀性弱。风沙区以风沙土为主，土体含沙，抗蚀性较弱。工程沿线各行政区土壤类型详见表 0-3。

表 0-3 本工程沿线土壤类型一览表

土壤类型	主要分布区段	表层土厚度	土壤质地	土壤可蚀性
黄绵土	主要分布黄	>8m	土体含沙，空隙率较大，质地绵软，	抗蚀性差

	土丘陵区		通气透水性适宜，但保肥保墒性能较差。	
风沙土	主要分布在风沙区	5~30cm	土壤矿质部分几乎全由细砂颗粒组成。	抗蚀性差

### 4.2.6 植被

项目区植被类型是从森林草原向典型草原地带过度的温带草原地带性植被，林草覆盖率为 15~32%，其主要类型、特征及分布如下：

#### (1)干草原

广泛分布于黄土丘陵沟壑地区的梁峁顶、沟坡及少量覆沙的沙区黄土梁上。植物群落主要为针茅属的长芒草，冰草属的冰草，甘草属的甘草等。

#### (2)落叶灌丛

大部分分布在黄土丘陵沟壑区和风沙区的黄土梁地。灌丛主要有柠条、沙棘、马茹茹、黑格兰、酸枣等群系。

#### (3)温性针叶林植被

温性针叶林植被有侧柏林、圆柏林、油松林，目前分布较少，油松林多为人工栽培。

#### (4)栽培植被

分布范围较广，引种栽培的乔木树种主要有油松、白杨、柳树、榆树、云杉、圆柏、龙爪槐、侧柏、槐树、雪松等，灌木树种有梅、胡枝子、连翘、丁香、牡丹、刺玫、月季等，草种有黑麦草、百里香、冰草、紫羊茅、早熟禾、披碱草等。

#### (5)一年一熟粮作植被：小麦、玉米、谷子等。

### 4.2.7 土地利用现状

本工程沿线土地利用情况详见

表 0-4。

表 0-4 项目区的土地利用现状 单位：万 hm<sup>2</sup>

所经行政区		土地利用现状
榆林市	神木市	农耕地占16.45%(其中25°以上坡地占耕地的15.6%)；林地占19.56%；牧草地8.38%；荒地占41.04%；非生产用地占14.55%。
	榆阳区	农耕地占12.1%；林地占24.4%；牧草地2.9%；荒地占53.2%；非生产用地占7.4%。
	佳 县	农耕地占37.72%(其中25°以上坡地占耕地的32.40%)；林地占17.46%；

所经行政区		土地利用现状
		牧草地5.34%；荒地占27.05%；非生产用地占15.74%。
	横山区	农耕地占25.1%(其中25°以上坡地占耕地的21.5%)；林地占14.64%；牧草地4.72%；荒地占31.05%；非生产用地占24.49%。
	府谷县	全县农、林、牧生产用地占总面积的78.2%，城乡居民、厂矿、交通、水域和特殊、难利用土地占总面积的21.8%。

### 4.3 社会环境

根据各县区 2016 年国民经济和社会发展统计公报、统计年鉴等有关资料，本工程沿线各县区 2016 年社会经济概况见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程沿线社会经济概况

行政区划	总面积 (km <sup>2</sup> )	耕地面积 (hm <sup>2</sup> )	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	GDP (亿元)	农业总产值 (亿元)	农民人均 占有耕地 (亩)	农民人均 纯收入(元)
横山区	4333	106667	35.2	31.5	104.2	28.6	2.00	7860
榆阳区	7053	85341	53.4	34.0	420	33.1	1.80	8428
佳县	2028	69784	26.0	23.3	32.0	17.2	1.77	6408
神木市	7635	125596	42.0	31.5	1004	45.6	2.30	12537
府谷县	3206	65566	22.0	17.6	1105	465	4.80	9822

### 4.4 电磁环境

#### 4.4.1 电磁环境现状监测

##### (1) 监测点设置

本次环境现状监测布点在现场踏勘及对沿线环境敏感目标调查的基础上进行。为了解沿线电磁环境现状，在 2 个变电站布设监测点，在线路附近共布设 12 个监测点。

变电站及输电线路各监测点布设情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 环境现状监测点一览表

序号	监测点位名称	天气	海拔 m	大气压 hPa	温度 ℃	湿度 %	地理 坐标	风速 m/s
1	榆横 750kV 变电站	晴	991	934	23	53	109° 40' 12.7" 38° 03' 15.7"	<2.0
2	党庄村		1052	922	27	45	109° 43' 02.9" 38° 04' 46.9"	
3	米家园则村		991	934	29	46	109° 47' 12.1" 38° 06' 00.7"	
4	米家沟村		1143	907	32	44	109° 50' 45.4" 38° 07' 56.4"	
5	常家沟村		1110	934	29	49	109° 51' 50.7" 38° 08' 31.2"	
6	王家畔村		1264	916	33	36	110° 04' 18.6" 38° 14' 32.0"	
7	枣树梁村		1201	921	33	35	110° 06' 26.9" 38° 15' 38.6"	
8	苗圪台村		1070	936	33	32	110° 07' 04.8" 38° 16' 36.4"	
9	张家山村		928	949	27	31	110° 20' 10.4" 38° 30' 24.7"	
10	任庄则村		940	951	27	30	110° 19' 36.5" 38° 30' 06.3"	
11	韩家瑶洼村		905	954	31	35	110° 33' 11.8" 38° 43' 42.7"	
12	张花寨村		909	955	32	35	110° 33' 41.8" 38° 03' 44.5"	
13	拟建神木 750 变电站站址		1077	936	35	32	110° 30' 37.9" 38° 45' 09.9"	
14	高家南门村		1045	937	29	37	110° 49' 43.5" 38° 57' 06.3"	

(2) 监测项目

各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

(3) 监测单位

西北电力节能监测中心。

(4) 监测时间及环境

各监测点监测时间为 2017 年 6 月 30 日~7 月 3 日，每个监测点监测一次。

监测期各监测点环境条件见表 4.4-1。

(5) 监测方法

- 1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);
- 2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013)。

(6) 监测仪器

监测仪器参见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测仪器一览表

名称	测量范围	不确定度/准确度	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 型 工频电磁场测试仪	电场: 0.01V/m~100kV/m 磁场: 1nT~10mT	0.01V/m 1nT	S-0177/G-0177	XDdj2016-3583	2017年 9月29日
AWA5688 型声级计	25~135dB(A)	0.2 dB(A)	00301527	LSae2016-4027	2017年 9月4日

(7) 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 4.4-3。

表 4.4-3 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

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	变电站及四周	榆横 750kV 变南侧中部位置	75.13	0.1825	
2		榆横 750kV 变南侧偏东位置	255.27	0.4139	
3		榆横 750kV 变东侧偏南位置	7.64	0.0510	
4		榆横 750kV 变东侧偏北位置	18.99	0.1432	
5		榆横 750kV 变北侧偏东位置	207.96	0.2476	
6		榆横 750kV 变北侧中部位置	798.56	0.4158	
7		榆横 750kV 变北侧偏西位置	24.06	0.0741	
8		榆横 750kV 变西侧偏北位置	109.68	0.3048	
9		榆横 750kV 变西侧中部位置	410.03	1.7934	变电站 110kV 出线线下
10		榆横 750kV 变西侧偏南位置	677.77	1.0941	变电站 110kV 出线线下
11		榆横 750kV 变南侧偏西位置	371.55	0.3402	
12	拟建输电线路	党庄村	5.86	0.0071	
13		米家园则村	16.15	0.0101	
14		米家沟村	1.94	0.0123	
15		常家沟村	6.40	0.0081	
16		王家畔村	11.54	0.0153	

17		枣树梁村	29.76	0.0571	距 750kV 店横线 130m
18		苗圪台村	0.99	0.0066	
19		张家山村	7.46	0.0239	
20		任庄则村	7.87	0.0239	
21		韩家瑶洼村	10.33	0.0052	
22		张花寨村	13.16	0.0165	
23		拟建神木 750 变电站站址	0.22	0.0047	
24		高家南门村	0.23	0.0079	

#### 4.4.2 电磁环境现状评价

##### (1) 工频电场强度

各 750kV 变电站和输电线路各监测点工频电场强度监测结果满足居民点处 4000V/m 的标准控制限值。

##### (2) 工频磁感应强度

各 750kV 变电站和输电线路各监测点的工频磁感应强度监测结果满足居民点处 100 $\mu$ T 的标准控制限值。

### 4.5 声环境

#### 4.5.1 声环境现状监测

##### (1) 监测点布设

同电磁环境现状监测，详见表 4.4-1。

##### (2) 监测单位

与电磁环境现状监测相同。

##### (3) 监测时间及监测环境

监测时间与电磁环境相同，每个监测点昼、夜间各监测一次。

##### (4) 监测项目

等效连续 A 声级。

##### (5) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

##### (6) 监测仪器

监测仪器参见表 4.5-1。

表 4.5-1 监测仪器一览表

名称	测量范围	不确定度/准确度	仪器编号	证书编号	证书有效期至
AWA5688 型声级计	25~135dB(A)	0.2 dB(A)	00301527	LSae2016-4027	2017年9月4日

(7) 监测结果

各测点声环境现状监测结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

测点编号	测点位置	测量值/dB(A)		备注
		昼间	夜间	
1	榆横 750kV 变南侧中部位置	52.2	45.4	
2	榆横 750kV 变南侧偏东位置	54.3	46.1	
3	榆横 750kV 变东侧偏南位置	48.8	45.9	
4	榆横 750kV 变东侧偏北位置	56.7	44.3	昼间站内施工车辆
5	榆横 750kV 变北侧偏东位置	54.5	46.7	
6	榆横 750kV 变北侧中部位置	50.9	46.2	
7	榆横 750kV 变北侧偏西位置	42.2	40.1	/
8	榆横 750kV 变西侧偏北位置	42.4	39.6	
9	榆横 750kV 变西侧中部位置	51.4	42.4	
10	榆横 750kV 变西侧偏南位置	47.5	41.7	
11	榆横 750kV 变南侧偏西位置	43.9	38.7	
12	党庄村	37.4	33.1	
13	米家园则村	54.5	47.8	旁有省道
14	米家沟村	39.4	33.2	
15	常家沟村	41.4	34.0	
16	王家畔村	39.4	34.2	
17	枣树梁村	41.9	35.1	
18	苗圪台村	45.6	42.3	旁有省道
19	张家山村	41.0	35.5	
20	任庄则村	40.7	37.8	

21		韩家瑶洼村	42.4	37.6	
22		张花寨村	63.2	48.5	旁有一级公路
23		拟建神木 750 变电站站址	39.5	33.7	
24		高家南门村	49.8	41.1	距 S20 高速 230m

#### 4.5.2 声环境现状评价

各 750kV 变电站站界各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

新建输电线路各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求。

## 5 施工期环境影响评价

### 5.1 声环境影响分析

#### (1) 变电站工程

变电站建设需动用部分车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。主要施工机具噪声水平见表 5.1-1(按 HJ2034-2013 给出的声压级范围，取平均值)。

表 5.1-1 施工机械噪声源强

声源名称	距声源 5m 处声压级 dB(A)	声源名称	距声源 5m 处声压级 dB(A)
装载机	93	压路机	85
推土机	86	空压机	85
重型运输车	86	混凝土输送泵	92
液压挖掘机	85		

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L_r$$

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

$\Delta L_r$ —反射体引起的修正，dB(A)，由于反射体（围墙）的尺寸远远小于敏感点距离声源的距离，因此本工程中反射体引起的修正量  $\Delta L_r$  等于零。

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 5.1-2。

表 5.1-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

机械类型	噪声预测值(dB(A))						
	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
装载机	87	81	75	73	67	63	61
推土机	80	74	68	66	60	56	54
重型运输车	80	74	68	66	60	56	54
液压挖掘机	79	73	67	65	59	55	53
压路机	79	73	67	65	59	55	53
空压机	79	73	67	65	59	55	53
混凝土输送泵	86	80	74	72	66	62	60

根据计算，离声源 70m 之外均可衰减至 70dB(A)以下。声环境影响主要由施工机械噪声引起，夜间禁止使用噪声较大的施工机械（如打桩机等），昼间施工时也应尽量合理安排，缩短高噪声设备的使用时间，在合理进行施工组织后声环境影响可以控制在满

足 GB12523-2011 限值要求。此外，因本工程各扩建 750kV 变电站外噪声评价范围内无噪声敏感点分布，故其建设对周围声环境影响很小。

此外，变电站施工期的噪声影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转产生的噪声影响具有流动性和不稳定性；随后搅拌机等固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与受声体的距离，以及施工机械与受声体间的屏障物等因素。装修及设备安装阶段的影响相对较小，一般不会构成噪声污染。另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

综上所述，本工程变电站扩建对当地声环境影响很小。

## (2) 输电线路工程

输电线路在夜间不施工，对周围居民无影响。线路在白天施工的主要噪声源有工地运输噪声以及基础、架线施工各种机具的设备噪声等，本工程工地运输采取汽车和人抬相结合的运输方案，由于单个施工地点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近运输点后一般采取靠人抬运输材料，没有汽车的交通噪声，因此，运输噪声的产生量很小；单个杆塔基础施工地点分散、工程量小，距离村庄最近的塔位一般也在 100 m 以上，施工噪声对周围环境影响很小；在架线过程中，牵张机、绞盘机等设备产生一定的机械噪声，其声压级一般小于 70dB（A）。输电线路施工满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定。牵张场一般靠近公路边，距离居民点较远，且各施工点工程量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

## 5.2 施工扬尘分析

### (1) 变电站工程

施工期环境空气污染物主要为施工扬尘。施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

为减小施工扬尘对大气环境的影响，本工程对易起尘的临时堆土、建筑材料在大风到来之前进行苫盖，对施工道路适时洒水。同时合理组织施工，并在施工现场建筑防护围墙。采取这些措施后，施工扬尘对环境空气的影响很小。

### (2) 输电线路工程

在输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。由于输电线路工程开挖量小，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，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

### 5.3 固体废物环境影响分析

#### (1) 变电站工程

变电站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（主要指厂地平整、厂地开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。

施工期间产生的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风干燥天气时，将产生扬尘。生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。

因此，工程在施工期间要坚持对施工垃圾的及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。由于施工区域比较集中，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，不会对环境产生污染。施工过程中对临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水，采取这些措施后，对当地环境影响很小。

#### (2) 输电线路工程

输电线路施工中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料、水泥袋等。本工程输电线路基本在平地建造塔基，回填时先将施工产生的固体废物回填，然后将开挖土回填。位于平地或坡度很小地区的塔位，基础回填后的弃渣量很小。在塔基征地范围内，将弃土弃渣就地堆存，升高基础。弃渣表面平整后覆盖上表层土，种植草木恢复植被。在丘陵地带，弃渣就地推平，抬高基础，覆土后绿化。塔位下坡方用装土编织袋拦挡，塔位上坡方设挡水土埝，消除上坡方汇水对弃渣影响。陡坡地段的弃渣点，应结合弃渣

点地貌特点、堆渣量和堆渣高度、地质条件、水文条件等进行综合分析，其水土保持措施考虑削坡工程和挡渣墙。

线路在河流或水库附近施工时，不得向水域内弃渣。

施工过程中的土方临时防护，表土分离单独存放，并进行苫盖。该防护措施可有效地防止施工过程中因刮风而引起的扬尘，同时可有效地保护剥离的表土。



表土保护

## 5.4 污水排放分析

### (1) 变电站工程

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

为尽量减少施工废水对水环境的影响，在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用，不外排。对于生活污水，进入站区已建处理设施处理后回用，亦不外排。

此外，本工程各变电站周围不存在地表水体，故变电站施工废污水对当地水环境影响很小。

### (2) 输电线路工程

由于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，产生的生活污水量较小，通过在施工营地设置简易厕所，防止生活污水外溢。采取这些措施后，线路施工废污水对当地水环境影响很小。

## 5.5 生态环境影响分析

施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、对动植物生存环境的破坏和施工作业引起水土流失等方面。

### 5.5.1 施工对土地利用的影响

#### 5.5.1.1 变电站施工对土地利用的影响

750kV 变电站本期只是在已有场地内扩建设备，不新增占地，不会对土地利用有明显影响。

#### 6.5.1.2 输电线路施工对土地利用的影响

本工程输电线路施工占地包括永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地包括：施工便道，牵张场占地，材料仓库占地等，初步预计线路施工总占地  $63.58\text{hm}^2$ 。其中耕地  $30.66\text{hm}^2$ 、林地  $5.66\text{hm}^2$ 、草地  $27.26\text{hm}^2$ 。

线路经过地区地形为黄土丘陵或沙漠，部分为河流阶地等微地貌单元。线路所经大部分为荒草地，施工时可能会对局部表土造成影响，致使土地生产力降低。但只要不对灌溉区域的水利、道路等基础设施产生改变，线路施工不会对土地利用结构产生较大的影响。

本线路施工时，对土壤会产生“一般性影响”，即中等程度的影响。主要因为黄土状粉土的疏松、土粒结持力差的特性，基坑开挖易造成新的水土流失。这种流失会因土壤层含钙的高低和地表植被覆盖状况与地面坡度而有所不同。在线路设计时，应因地制宜地加以适当考虑。

就整体而言，线路施工占用土地、塔基开挖和弃土堆放占地，只要处理得当，对环境的影响较小，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

### 5.5.2 施工对土壤表层结构的影响

### 5.5.2.1 变电站施工对土壤表层结构的影响

750kV 变电站本期只是在已有场地内扩建设备，不新增占地。变电站基础开挖过程中将分层开挖，分层回填，对表层土影响很小。

### 5.5.2.2 输电线路施工对土壤表层结构的影响

线路经过区大部分为荒草地，大部分地段地表分布黄土。在杆塔基础施工过程中，开挖、对土壤表层结构破坏。线路施工时采用表土剥离，单独堆放，最终覆于地表。

就整体而言，线路施工占用土地、塔基开挖和弃土堆放占地，只要处理得当，对环境的影响较小，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。上下土层的扰动，对植被的恢复可能产生一定影响，由于影响范围小，线路对土壤表层结构影响是很小的。

## 5.5.3 施工对植被的影响

### 5.5.3.1 变电站施工对植被的影响

750kV 变电站本期只是在一期工程设计的围墙内扩建设备，不新增占地，故对植被无影响。

### 5.5.3.2 输电线路施工对植被的影响

本工程沿线植被类型以天然植被为主，农业植被分布面积很小。

本工程线路塔基占地为永久占地，占地面积较小；在耕地施工时，对农作物青苗会造成一定的毁坏，沿线农作物主要有小麦、玉米等，施工中应尽量减少青苗毁坏。因此采取一定保护措施后，输电线路施工过程中对植被损坏的数量有限，输电线路经过处无珍稀濒危植物，因此施工对植被是有一定影响，但并不严重。

## 5.5.4 线路施工对野生动物的影响

本工程变电站附近区域内没有野生动物。

线路施工对动物的影响主要表现为施工机械、施工人员的进场，土、石料在堆积场的堆积，施工人员临时宿舍的布置，施工噪声等改变或破坏了动物原有的生存环境，使个别区域的动物不得不迁往别处。

本工程输电线路沿线人类开发历史悠久。输电线路途经耕地、人工林带及部分村庄，除家养的畜禽外，评价区内基本没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等（鼠类、野兔等）小型哺乳动物，以及少许鸟类。本工程输电线路每隔 400~500m 建一座铁塔，杆塔基础占地约 18m×18m，土建施工在塔基处进行，局部工作量小。按施工段划分，施工人员的临时宿舍安置在人类活动相对集中处，施工对野生动物影响很小。本地区没有珍贵野生动物出没，一般动物虽会在施工期间受到影响，但由于施工周期短，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的意识，线路施工不会对野生动物有明显的影响。

综上所述，本工程施工期对生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，野生动物仍可回到原栖息地区域栖息，对环境的影响也将消失。

## 6 运行期环境影响评价

### 6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)关于电磁环境影响评价的基本要求，本工程扩建变电站的电磁环境影响预测采用类比监测的方式，输电线路电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测结合的方式。

#### 6.1.1 变电站电磁环境影响分析

##### (1) 类比对象

本次评价利用与本工程同处陕西的乾县 750kV 变电站的电磁环境现状监测结果对各变电站的电磁环境影响进行类比分析，可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 类比变电站建设规模一览表

项 目	乾县 750kV 变电站	榆横 750kV 变电站 (前期+本期)	神木 750kV 变电站 (前期+本期)
主变压器	2×2100MVA	2×2100MVA	2×2100MVA
主变布置	户外	户外	户外
750kV 并联电抗器	3×210+1×300MVar	2×300+1×360 MVar	1×240MVar
750kV 出线	8 回	8 回	7 回
330kV 出线	5 回	9 回	5 回
站区面积	16.17hm <sup>2</sup>	17.67hm <sup>2</sup>	16.68hm <sup>2</sup>
地理位置	陕西	陕西	陕西

① 变电站的电磁环境影响预测尚无成熟的理论计算方法，主要采用类比分析法，类比分析对象从已投运的 750kV 变电站中选取。乾县 750kV 变电站已投运规模与本工程各变电站相近。

② 变电站站区总平面布置及出线规模是影响电磁环境的最主要因素。本工程各变电站的总平面布置与乾县 750kV 变电站相似，均采用三列式户外布置。榆横、神木 750kV 变电站本期建成后，投运主变组数及容量与类比变电站相同，均为 2×2100MVA。本工程各变电站 750kV 出线与类比变电站相同或略小于类比变电站；本工程各变电站 330kV 出线与类比变电站相同或略大于类比变电站。

由于变电站电压等级、出线回数 and 站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素，综合上述分析，本次评价选择乾县 750kV 变电站作为类比对象是合理可行的。

乾县 750kV 变电站站区总平面布置见图 6.1-1。

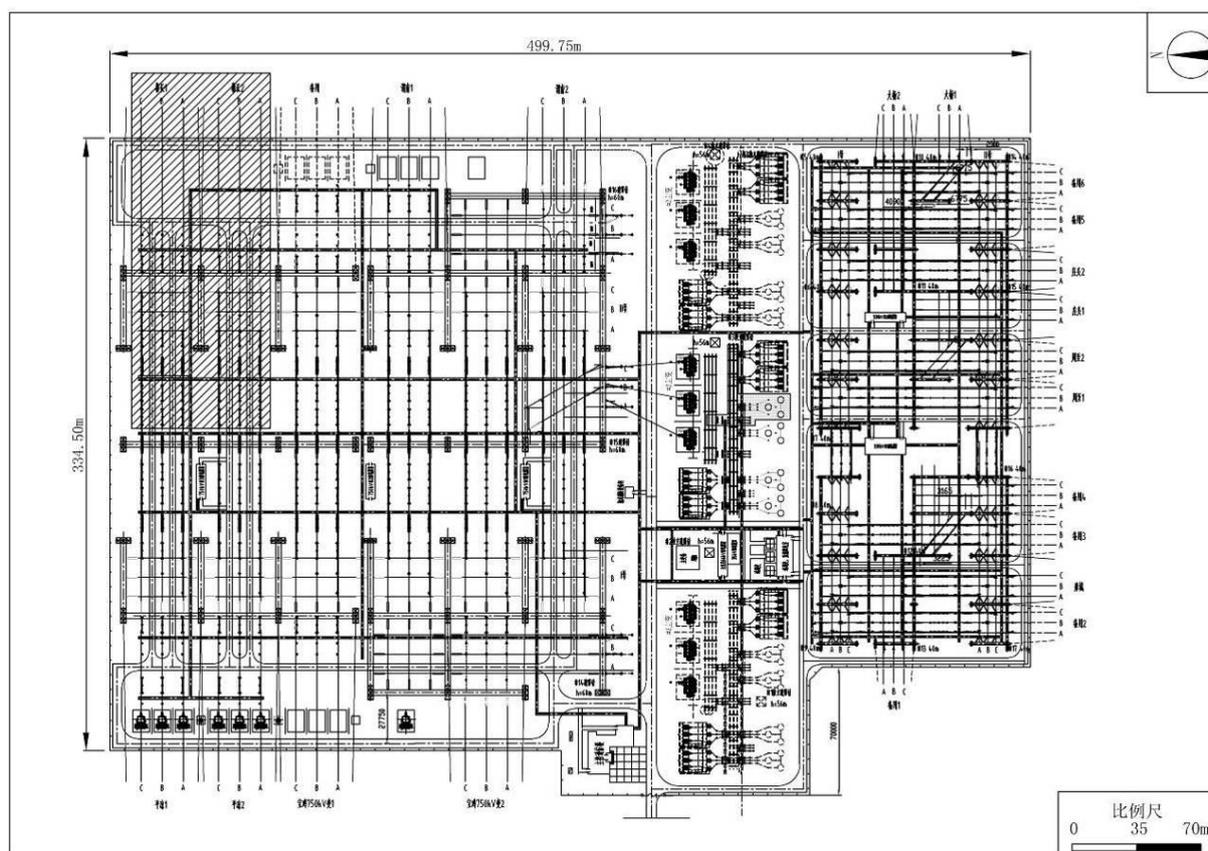


图 6.1-1 乾县变电站总平面布置图

### (2) 类比监测结果

类比监测数据引用南京电力设备质量性能检验中心对乾县 750kV 变电站类比监测数据。监测时在变电站无进出线或远离进出线的围墙外且距离围墙 5m 的地方布点，选择其中监测值最大值为测量方向；按该方向围墙的垂直线，作为测试路径；在测试路径上以围墙为起点，测点间距为 5m，依次测至 95m 处为止。

监测时间 2012 年 12 月 5 日 8:00~10:00，气象条件：晴天，环境温度 1℃，湿度 24.4%，风速 1.2m/s。

运行工况：1#主变：运行电压 746.45kV~749.18kV，运行电流 220.33A~287.54A；  
2#主变：运行电压 750.65kV~762.47kV，运行电流 227.12~298.59A。

乾县 750kV 变电站类比监测结果见表 6.1-2、6.1-3 和图 6.1-2、6.1-3。

表 6.1-2 乾县 750kV 变电站四周工频电场、工频磁场的监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站西侧围墙 5m 处 (1)	0.298	0.332
2	变电站西侧围墙 5m 处 (2)	1.432	0.654
3	变电站西侧围墙 5m 处 (3)	1.093	0.354
4	变电站西侧围墙 5m 处 (4)	1.722	1.879
5	变电站北侧围墙 5m 处 (5)	2.822	0.610
6	变电站北侧围墙 5m 处 (6)	2.451	0.791
7	变电站北侧围墙 5m 处 (7)	1.359	0.953
8	变电站东侧围墙 5m 处 (8)	1.375	0.902
9	变电站东侧围墙 5m 处 (9)	1.629	0.410
10	变电站东侧围墙 5m 处 (10)	0.322	0.295
11	变电站东侧围墙 5m 处 (11)	1.576	1.045
12	变电站南侧围墙 5m 处 (12)	2.140	0.959
13	变电站南侧围墙 5m 处 (13)	0.312	0.558
14	变电站西侧围墙 5m 处 (14)	1.671	0.526

表 6.1-3 乾县 750kV 变电站工频电场、工频磁场衰减断面监测结果

序号	距变电站北侧围墙外距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	1	1.034	0.832
2	2	1.220	0.760
3	4	1.288	0.689
4	6	1.417	0.657
5	8	1.327	0.580
6	10	1.001	0.532
7	12	0.999	0.518
8	14	0.952	0.483
9	16	0.920	0.435
10	18	0.869	0.421
11	20	0.818	0.370
12	22	0.766	0.347
13	24	0.720	0.332
14	26	0.665	0.300
15	28	0.634	0.266
16	30	0.600	0.254
17	35	0.507	0.202
18	40	0.450	0.170
19	45	0.377	0.149
20	50	0.321	0.130
21	55	0.269	0.115
22	60	0.208	0.100
23	65	0.163	0.084
24	70	0.153	0.079
25	75	0.154	0.068
26	80	0.126	0.057
27	85	0.112	0.054
28	90	0.101	0.053
29	95	0.088	0.048

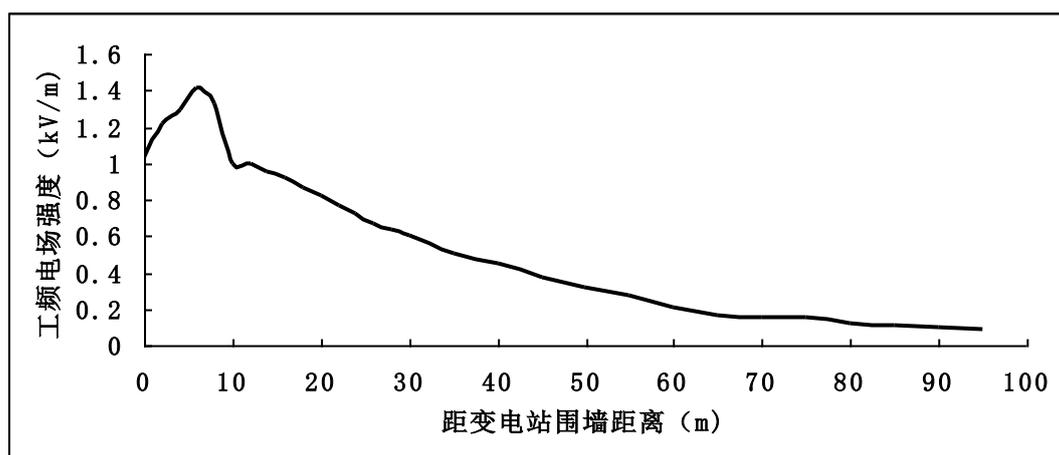


图 6.1-2 乾县 750kV 变电站工频电场强度衰减断面变化趋势

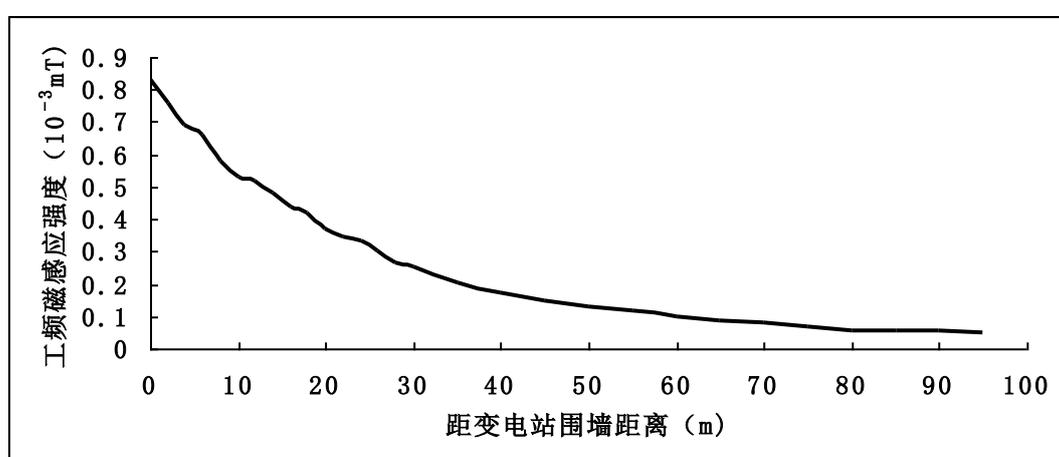


图 6.1-3 乾县 750kV 变电站工频磁感应强度衰减断面的变化趋势

### (3) 类比监测结果分析

由站界监测结果可知，乾县 750kV 变电站四周（离围墙外 5m 处）的工频电场强度 0.298kV/m~2.822kV/m，工频磁感应强度为 0.295μT~1.879μT。

由断面监测结果分析：从变电站 750kV 进线的一侧围墙（垂直北侧围墙）为起点至围墙外 95m 处的工频电场强度为 0.088kV/m ~1.417kV/m，磁感应强度 0.048μT~0.832μT。

由上述电磁环境类比监测结果可以预测，榆横、神木 750kV 变电站本期建成后，与乾县变电站电磁影响水平相当，可以满足电磁环境相应评价标准。

榆横 750kV 变电站本期仅扩建 1 回 750kV 出线，产生的电磁影响极小，基本保持目前已有的电磁影响水平，根据本工程监测报告，可以满足电磁环境相应评价标准。

综上，本工程投运后，各变电站电磁环境影响可以满足相应评价标准限值要求。

## 6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

### 6.1.2.1 预测计算方法

本工程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 输变电工程》(HJ24-2014)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

本次评价结合线路架设方式，对输电线路按 750kV 单回路进行计算（见图 6.1-4）。

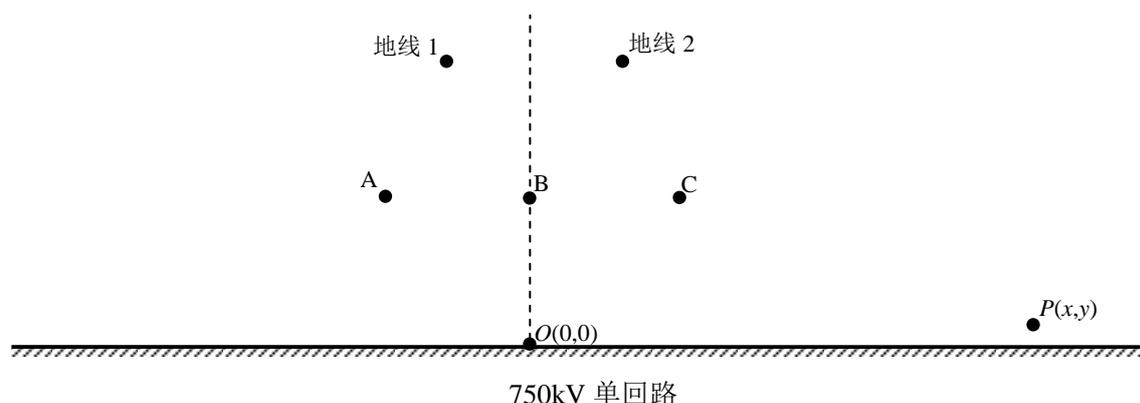


图 6.1-4 计算示意图

### 6.1.2.2 计算参数的选取

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声主要由导线型式、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、导线对地高度和线路运行工况等相同时，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，本次评价选用相间距离最大的直线塔进行预测。故本次评价对 750kV 单回路选择 7A3-ZBC4 直线塔进行计算，按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 19.5m、15.5m。预测电压为标称电压 750kV 的 1.05 倍，即 787.5 kV。

本次预测计算参数见表 6.1-4。

表 6.1-4 本工程输电线路电磁理论计算基础参数

导线类型	单回路塔型 6×JLHA3-450								
地线类型	JLB20A-150、OPGW								
导线直径	27.6mm								
分裂形式和间距	6×400mm								
绝缘子串长度	导线为 7.6m，地线为 0.7m								
相序方式	单回路水平排列								
居民区导线最小对地高度	19.5m								
塔型	坐标系	地线 1	地线 2	A1 相	B1 相	C1 相	A2 相	B2 相	C2 相

7A3-ZBC4 (单回)	X	-17.3	17.3	19.3	0	-19.3			
	Y	34	34	19.5	19.5	19.5			
非居民区导线 最小对地高度	15.5m								
塔 型	坐标系	地线 1	地线 2	A1 相	B1 相	C1 相	A2 相	B2 相	C2 相
7A3-ZBC4 (单回)	X	-17.3	17.3	19.3	0	-19.3			
	Y	30	30	15.5	15.5	15.5			

### 6.1.2.3 计算结果

#### (1) 工频电场强度

表 6.1-5 7A3-ZBC4 线路附近工频电场强度分布

距线路中心的距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	
	线高 19.5 m	线高 15.5 m
0	5.58	8.97
5	5.18	7.74
10	5.10	6.75
12	5.48	7.32
14	6.03	8.30
16	6.60	9.35
18	7.07	10.18
20	7.37	10.61
22	7.44	10.56
24	7.31	10.09
24.3		9.99
26	6.99	9.31
28	6.55	8.37
30	6.03	7.39
32	5.48	6.45
34	4.93	5.59
36	4.41	4.82
37.7	4.00	
38	3.93	4.17
38.6		3.99
40	3.49	3.60
45	2.60	2.54
50	1.96	1.83
55	1.49	1.35
60	1.16	1.03
65	0.91	0.80
70	0.73	0.63
边导线	7.31	10.55

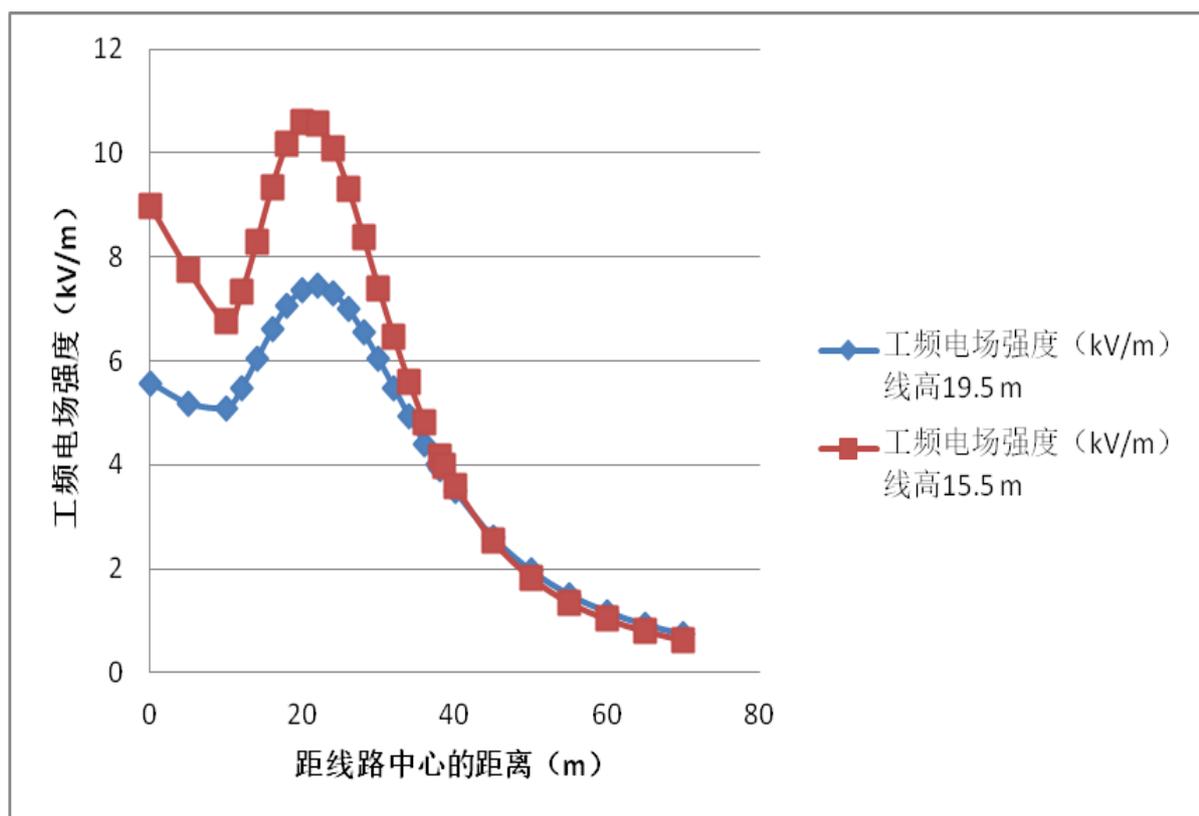


图 6.1-5 7A3-ZBC4（单回）线路附近工频电场强度分布

(2) 工频磁感应强度

表 6.1-6 7A3-ZBC4（单回）线路附近工频磁感应强度分布

距线路中心的距离 (m)	工频磁感应强度 (mT)	
	线高 19.5 m	线高 15.5 m
0	0.019	0.025
5	0.019	0.025
10	0.018	0.025
12	0.018	0.024
14	0.018	0.024
16	0.017	0.023
18	0.017	0.023
20	0.016	0.021
22	0.015	0.020
24	0.014	0.018
26	0.013	0.017
28	0.012	0.015
30	0.011	0.013
32	0.010	0.012
34	0.009	0.011
36	0.008	0.010
38	0.008	0.009
40	0.007	0.008
45	0.006	0.006
50	0.005	0.005

距线路中心的距离 (m)	工频磁感应强度 (mT)	
	线高 19.5 m	线高 15.5 m
边导线	0.016	0.022

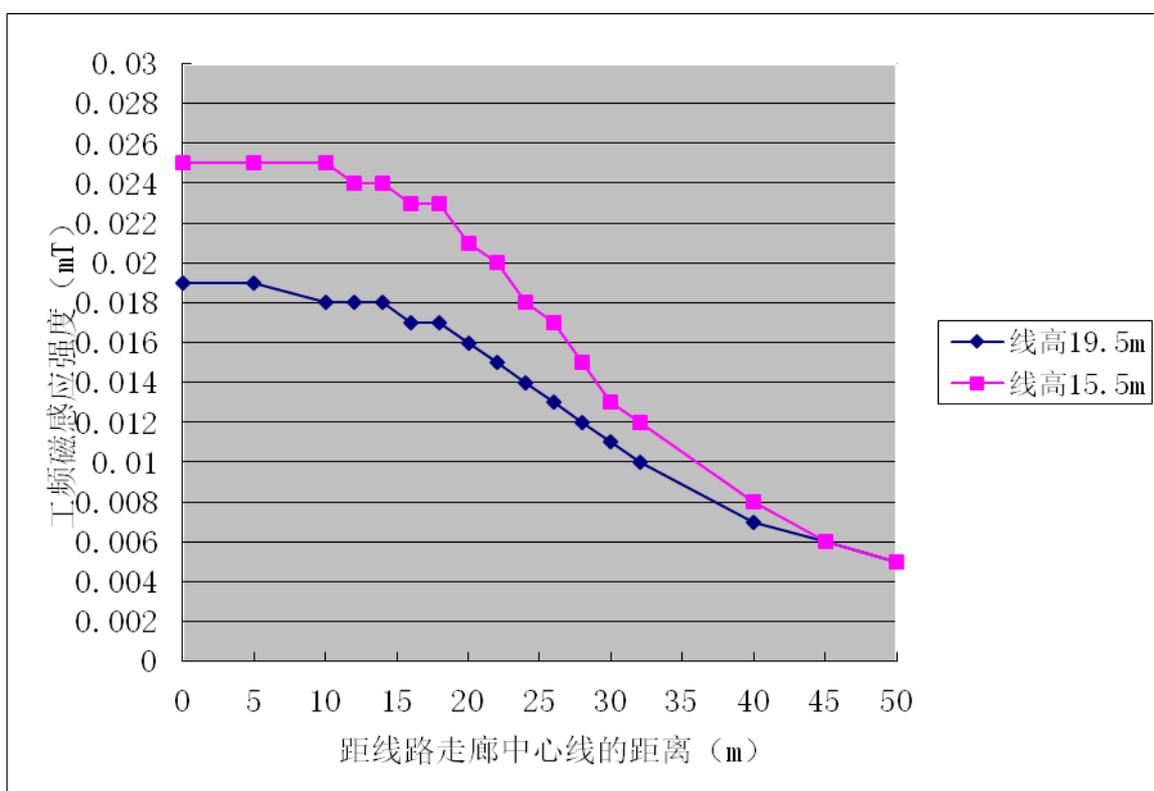


图 6.1-6 7A3-ZBC4 线路附近工频磁感应强度分布

(3) 工频电场 4kV/m 等值线

表 6.1-7 7A3-ZBC4 线路 4kV/m 等值线预测结果

导线对地距离 (m)	到线路中心的距离 (m)	到边导线的距离 (m)
27.1	25	5.7
27	25.5	6.2
26	30	10.7
25	32.2	12.9
24	33.7	14.4
23	34.8	15.5
22	35.8	16.5
21	36.5	17.2
20	37.1	17.8
19.5	37.7	18.4
15.5	38.6	19.3

线路经过居民区时，需控制居民点工频电场强度小于 4kV/m。根据本工程工频电场强度预测结果，在控制导线最小对地高度为 19.5m 时，7A3-ZBC4 线路边导线外 18.4m 可以满足 4kV/m 的要求，在此之外的区域，居民可以放心居住。

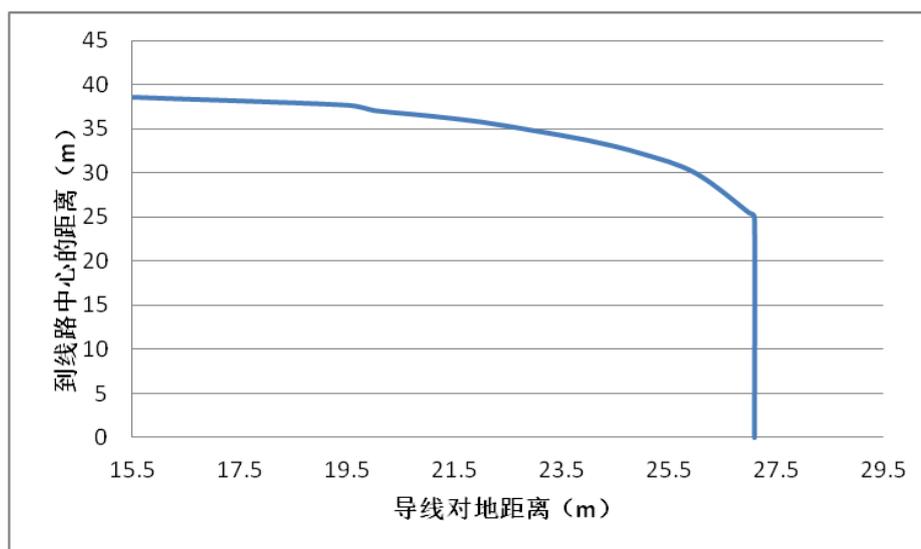


图 6.1-7 7A3-ZBC4 (单回) 线路 4kV/m 等值线分布

(3) 控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

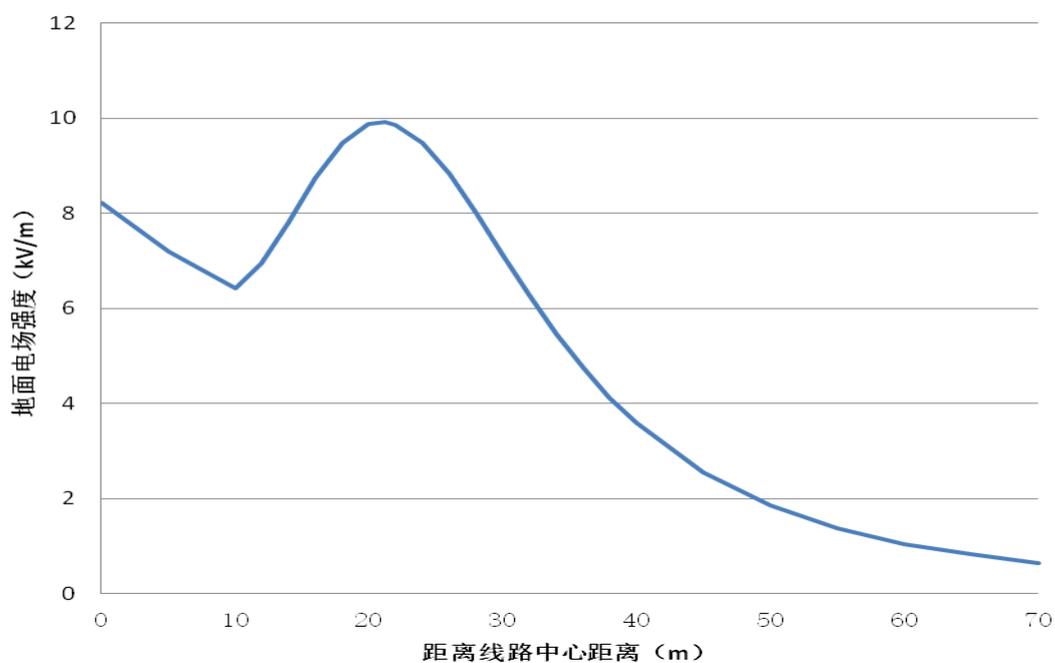
根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时, 需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。经预测, 为使 750kV 单回路线下地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m 控制限值, 7A3-ZBC4 直线塔导线最小对地高度需达到 16.2m。相应线高工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-8~表 6.1-9 及图 6.1-8。

表 6.1-8 7A3-ZBC4 控制工频电场强度小于 10kV/m 对应线高的工频电场强度预测结果

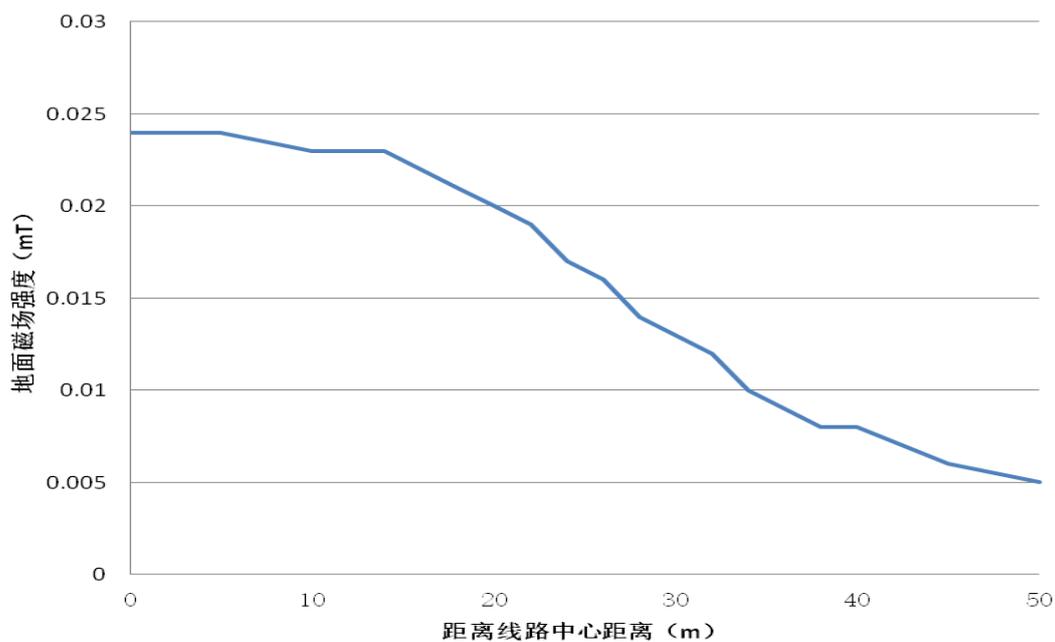
计算直线塔型	7A3-ZBC4 (单回)
10kV/m 对于最低线高, m	16.2
最大值, kV/m	9.93
最大值点位置(与计算原点距离), m	21.2
最大值点位置(与边导线距离), m	1.7

表 6.1-9 7A3-ZBC4 控制工频电场强度小于 10kV/m 对应线高的工频磁感应强度预测结果

计算直线塔型	7A3-ZBC4 (单回)
最低线高, m	16.2
边导线正投影处, $\mu T$	20
最大值, $\mu T$	24
最大值点位置(与计算原点距离), m	0



7A3-ZBC4-工频电场强度



7A3-ZBC4-工频磁感应强度

图 6.1-8 7A3-ZBC4 控制工频电场强度小于 10kV/m 对应线高的工频电磁强度分布图

### 6.1.2.4 计算结果分析

#### (1) 工频电场强度

1) 线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低。工频电场强度一般在最外相边导线投影附近达到最大。线高不变时，在最外相边导线外侧区域，距离该导线投影越远，工频电场强度越低。

2) 本工程输电线路拆迁后最外相边导线外侧 20m 范围内无居民点分布, 在该范围外产生的工频电场强度小于 4kV/m。

3) 为控制线路下方耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所的工频电场强度不超过 10kV/m, 7A3-ZBC4 (单回) 直线塔导线最小对地高度需达到 16.2m。

(2) 工频磁感应强度

1) 线路产生的工频磁感应强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时, 在最外相边导线外侧区域, 距离该导线投影越远, 工频磁感应强度越低。

2) 本工程输电线路拆迁后最外相边导线外侧 20m 范围内无居民点分布, 在该范围外产生的工频磁感应强度远小于 100 $\mu$ T。

(3) 导线最小对地高度

1) 线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路时, 7A3-ZBC4 (单回) 直线塔导线最小对地高度需分别达到 16.2m。

2) 线路经过其他地区时, 应根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定, 严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。

### 6.1.3 输电线路电磁环境影响类比分析

(1) 类比对象

本工程 750kV 单回输电线路电磁环境影响类比对象选择 750kV 信义~秦岭输电线路 68#~69#塔之间衰减监测断面。

类比对象与本工程线路的电压等级 (均为 750kV)、单回输送容量 (均为 2300MW)、相序排列方式、子导线分裂间距 (均为 400mm) 及分裂数 (均为 6 分裂) 相同, 导线型号及子导线外径相似。类比对象实际线高与本工程理论计算选择线高 15.5m/19.5m 有一定差别, 但是线路下方工频电磁场分布规律及趋势相似, 因此本次评价选择该类比对象分析线路下方工频电磁场分布规律, 是合理可行的。类比对象与本工程相关情况见表 6.1-18。

表 6.1-18 本工程输电线路与类比对象相关情况比较表

项目	750kV 单回路	
	本工程	750kV 信义~秦岭
电压 (kV)	750	750
单回输送容量(MW)	2300	2300
导线型号	JLHA3-450	LGJ-400/50
子导线外径(mm)	27.63	27.63

项目	750kV 单回路	
	本工程	750kV 信义~秦岭
子导线分裂数	6	6
分裂间距(mm)	400	400
架线方式	单回路	单回路
相序排列方式	水平排列	水平排列
对地最小距离(m)	15.5m/19.5m (设计值)	17m
地点	陕西	陕西

(2) 类比监测项目

监测断面上与边导线不同距离测点地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。

(3) 监测单位、监测方法及仪器

1) 监测单位

750kV 信义~秦岭输电线路类比断面电磁监测由南京电力设备质量性能检验中心完成。

2) 监测方法

《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)。

3) 监测仪器

本次类比监测所用监测仪器见表 6.1-19。

表 6.1-19 监测仪器相关信息

监测单位	仪器设备名称	设备型号	检定/校准机构	、测量范围
南京电力设备质量性能检验中心	电磁场测量系统	PMM8053B	中国计量科学研究院	0.01V/m~100kV/m 1nT~10mT

(4) 监测布点、环境及工况

750kV 信义~秦岭输电线路：2012 年 12 月 5 日 13: 30~14: 30，线路电压 778kV，线路电流 350.1A，最大弛垂导线对地高度 21m，边导线距走廊中心距离 17m。

(5) 监测结果

750kV 信义~秦岭输电线路 68#~69#塔工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 6.1-20。

表 6.1-20 750kV 单回输电线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果

距线路走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (uT)
0	1.734	4.916
2	1.807	4.947
4	1.951	4.853
6	2.262	4.799
8	2.675	4.748
10	3.134	4.641
12	3.583	4.564
14	4.114	4.420
16	4.462	4.285
17 (距离边导线下方 0m)	4.698	4.252
18	4.800	4.102
20	5.098	3.916
22	5.065	3.754
24	4.932	3.507
26	4.734	3.303
28	4.565	3.097
30	4.235	2.877
32	3.976	2.676
34	3.667	2.471
36	3.458	2.303
38	3.187	2.114
40	2.866	2.001
42	2.533	1.857
44	2.335	1.721
46	2.153	1.599
48	1.955	1.471
50	1.736	1.363
55	1.383	1.170
60	1.095	0.997
65	0.902	0.866
70	0.724	0.759
75	0.604	0.663
80	0.505	0.591
85	0.429	0.522
90	0.360	0.471
95	0.308	0.423
100	0.267	0.385

(6) 监测结果分析

750kV 单回输电线路产生工频电场强度最大值出现在距线路走廊中心距离 20m 处，该值为 5.098kV/m，边导线外 6m 处工频电场强度为 5.007kV/m，比评价标准限值(4kV/m)高 1.007kV/m，但该测试断面均位于农田内，其工频电场强度最大值小于 10kV/m。750kV 信义~秦岭输电线路产生的工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心 2m 地面投影处，该值为  $4.947 \times 10^{-3}$  mT。

本工程输电线路与类比线路电压等级、单回输送容量、架线方式及相序排列方式均相同，故线路下方工频电磁场分布规律及趋势相似。因实施工程拆迁后，输电线路电磁评价范围内最近的居民点与边导线投影相距约 20m，通过上述类比监测结果，可以预计线路在该范围外的居民点处产生的工频电场强度小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 0.1mT。

## 6.2 声环境影响预测与评价

### 6.2.1 变电站声环境影响预测评价

#### 6.2.1.1 理论计算

##### (1) 计算模式

本工程根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中规定的工业噪声预测模式，预测变电站主要噪声源的噪声贡献值，与评价标准进行比较，并按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图。

##### (2) 计算条件

1) 预测时段：变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对变电站运行期的噪声进行预测。

2) 衰减因素选取：预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了主变及高抗各相之间的防火墙、主控通信楼、继电器室、站界围墙等建(构)筑物的遮挡屏蔽效应。

#### 6.2.1.2 变电站周围环境及地势

本工程各扩建变电站站址地形平坦，地势开阔。站外 200m 噪声评价范围内均无噪声敏感目标分布。

#### 6.2.1.3 预测软件及参数

本次变电站噪声预测采用德国 Cadna/A 环境噪声模拟软件，该软件通过了原国家环境保护总局环境评估中心鉴定。

750kV 变电站运行时发出噪声的主要设备是主变压器和电抗器，根据 750kV 主变压器和电抗器的技术规范及目前的技术水平，以及变电站的设备招标要求，一般 750kV 主变压器噪声值 $\leq 80\text{dB(A)}$ ；本工程采用低噪声的 750kV 高压电抗器，电抗器防火墙贴吸音材料，电抗器噪声值 $\leq 75\text{dB(A)}$ 。

#### 6.2.1.4 预测结果及评价

因榆横 750kV 变电站本期仅扩建 1 回 750kV 出线，不涉及主变、高抗等主要噪声

源设备，故本期扩建对变电站站界的噪声贡献值极小，基本维持本次噪声现状监测值水平，其监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，本次评价不在对其进行噪声预测。

经预测，神木 750kV 变电站本期扩建 1×240Mvar 的 750kV 高压电抗器后，其噪声贡献值见表 6.2-1，预测等声级线见图 6.2-1。

鉴于该变电站前期 2×2100MVA 主变未建成投运，为了解本期扩建后变电站整体噪声影响，本次评价将前期工程纳入预测，预测结果见表 6.2-2，等声级线见图 6.2-2。

表 6.2-2 神木 750kV 变电站本期扩建噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

预测点	本期贡献值	评价标准		超标标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东北侧围墙外 1m 处	21.4	60	50	达标	达标
东南侧围墙外 1m 处	32.4			达标	达标
西南侧围墙外 1m 处	41.7			达标	达标
西北侧围墙外 1m 处	20.2			达标	达标

表 6.2-3 神木 750kV 变电站（前期+本期）噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

预测点	前期+本期贡献值	评价标准		超标标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东北侧围墙外 1m 处	36.2	60	50	达标	达标
东南侧围墙外 1m 处	41.5			达标	达标
西南侧围墙外 1m 处	43.9			达标	达标
西北侧围墙外 1m 处	35.4			达标	达标

从预测结果可以看出，神木 750kV 变电站本期扩建 2×210Mvar 高压电抗器后，在站界围墙外，产生的昼、夜间噪声贡献值最大为 41.7dB(A)。考虑前期工程建成后，在站界四周围墙外，叠加前期工程后产生的昼间、夜间噪声贡献值最大值为 43.9dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

因该变电站站外 200m 噪声评价范围内无噪声敏感点分布，在此范围之外变电站噪声已衰减到很低的水平，故本期工程建成后，变电站运行产生的噪声对周围环境影响很小。

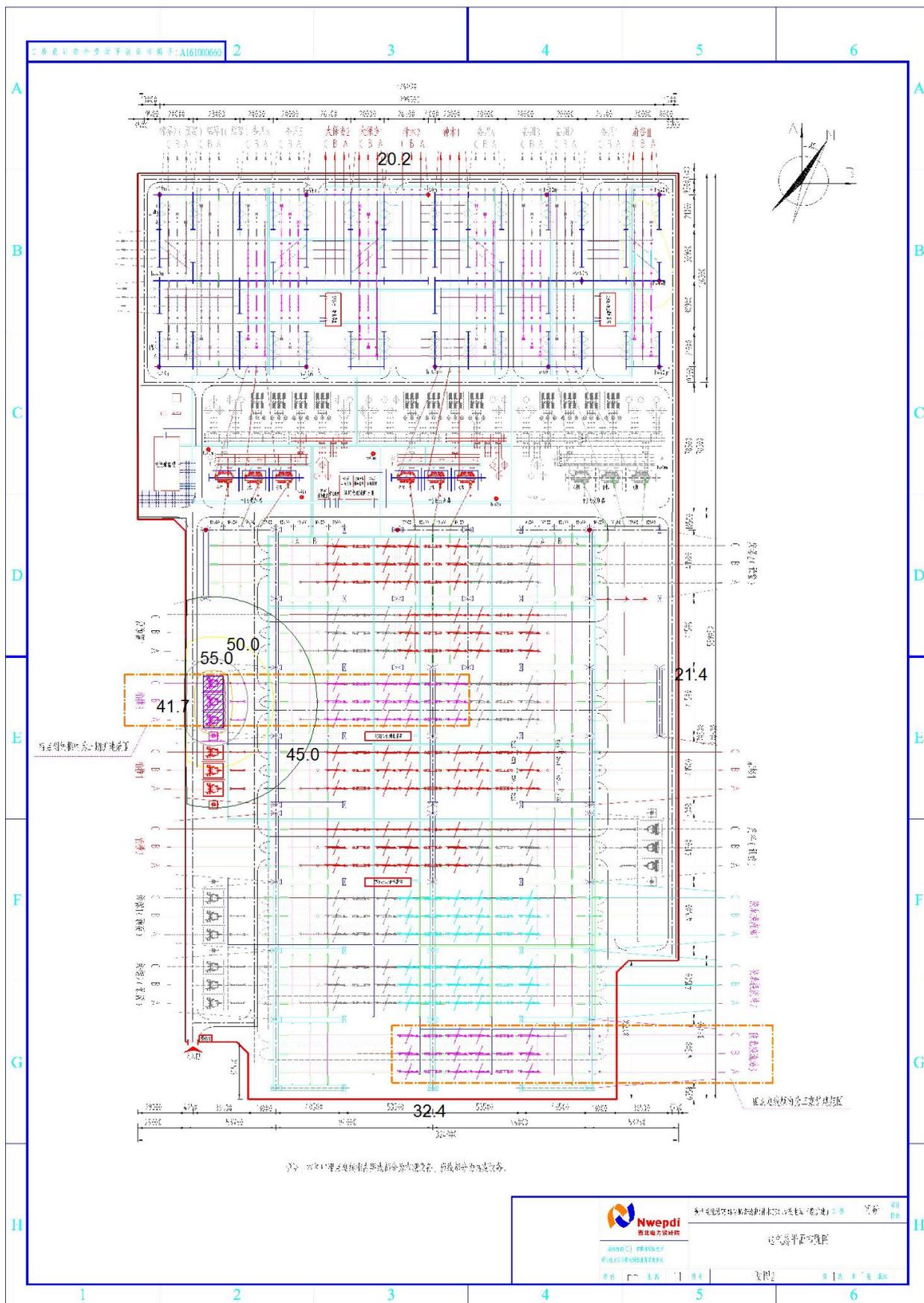


图 6.2-1 神木 750kV 变电站（本期）噪声贡献值等声级线图

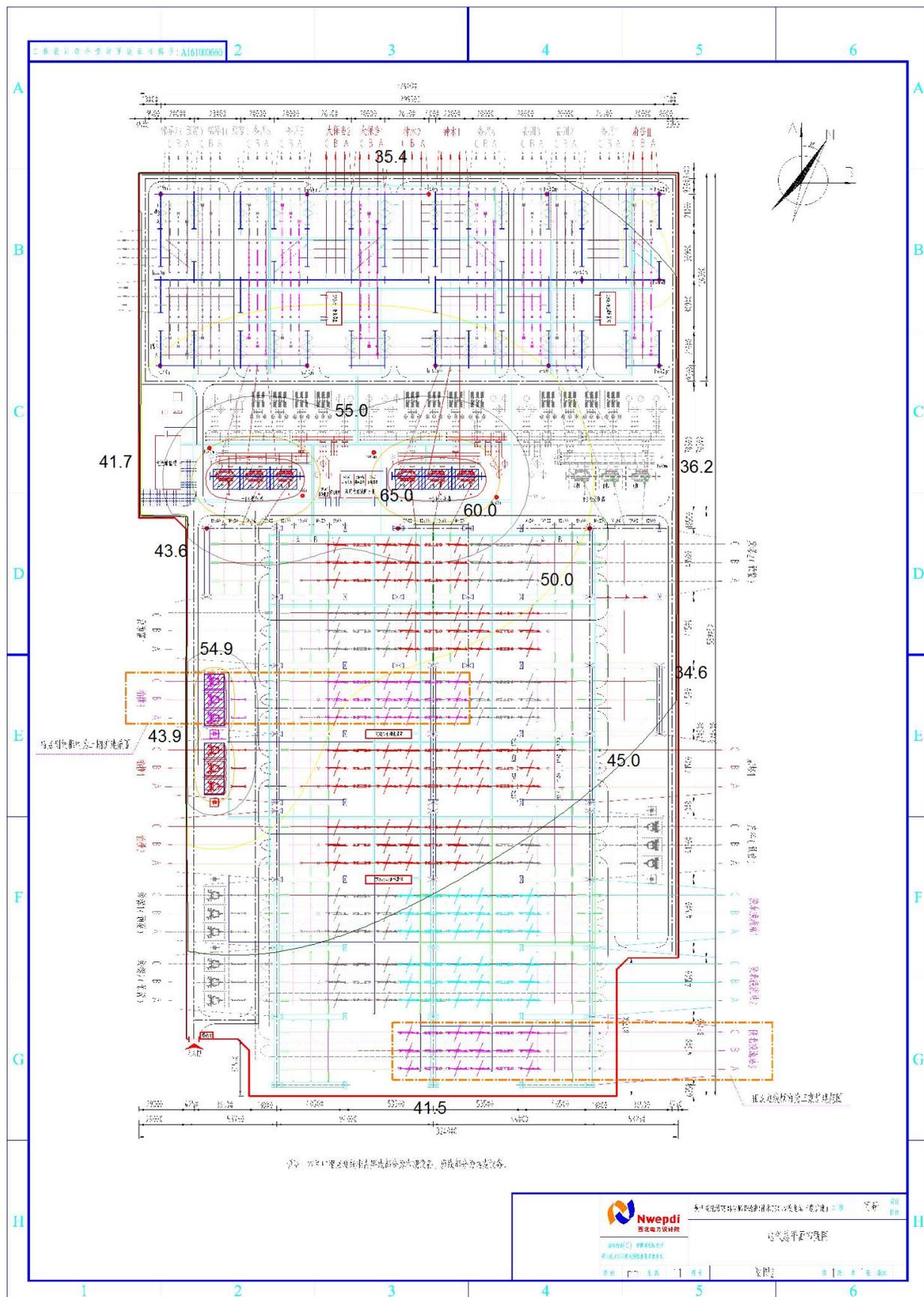


图 6.2-2 神木 750kV 变电站（前期+本期）噪声贡献值等声级线图

## 6.2.2 输电线路声环境影响分析

### (1) 类比对象

本工程输电线路声环境影响类比对象与电磁类比对象相同，即本工程 750kV 单回输电线路声环境影响类比对象选择 750kV 信义~秦岭输电线路 68<sup>#</sup>~69<sup>#</sup>塔之间衰减监测断面。类比对象与本工程输电线路的可比性分析见 6.1.3 节相关内容。

### (2) 类比监测项目

监测断面上各测点距地面 1.2m 高度处的等效连续 A 声级。

### (3) 监测单位、监测方法

#### 1) 监测单位

与电磁类比监测单位相同，见前文 6.1.3 节相关内容。

#### 2) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

### (4) 监测布点、环境及工况

#### 1) 监测布点

类比监测断面设置与电磁类比监测相同，见前文 6.1.3 节相关内容。

750kV 信义~秦岭输电线路声环境类比监测以电磁环境监测起点为起点，沿垂直于线路方向进行，测定间距为 5m，依次监测至评价范围边界处，得出不同距离的线路工程噪声源强值。

#### 2) 监测环境及运行工况

类比监测断面监测期间环境状况及线路运行工况见前文 6.1.3 节相关内容。

### (5) 监测结果

鉴于输电线路昼、夜间噪声贡献值相差不大，本次评价主要以昼间噪声监测值作为线路噪声贡献值。

750kV 信义~秦岭输电线路（68<sup>#</sup>~69<sup>#</sup>塔之间）运行产生的噪声见表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 750kV 信义~秦岭输电线路产生的噪声监测结果

序号	距离线路走廊中心位置 (m)	现状监测值 (dB (A))	
		昼间	
1	0	42.7	
2	2	42.8	
3	4	42.5	
4	6	41.7	

5	8	41.9
6	10	42.3
7	12	41.6
8	14	43.2
9	16	42.2
10	17 (距离边导线下方 0m)	42.8
11	18	42.5
12	20	41.6
13	22	41.4
14	24	41.0
15	26	41.1
16	28	40.5
17	30	39.0
18	32	39.4
19	34	39.6
20	36	39.4
21	38	39.8
22	40	38.8
23	45	37.8
24	50	37.5
28	55	38.4
29	60	37.9

#### (6) 类比监测结果分析

从表 6.2-6 中的类比监测结果可知，线路噪声最大值位于边导线内侧区域，随着与边导线距离的增大，呈降低趋势。监测断面上边导线外侧昼间噪声值在 37.5~42.8dB(A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准要求。

本工程输电线路与类比线路电压等级、单回输送容量、架线方式及相序排列方式均相同，故线路下方噪声分布规律及趋势相似。对线路运行产生的噪声影响进行分析。由类比监测结果可知，本工程输电线路建成运行后产生的噪声对沿线环境保护目标的声环境影响满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准要求。

#### (7) 不利气象条件下的噪声分析

输电线路产生的最大可听噪声出现在恶劣天气下（下大雨时）。在干燥条件下导线通常是在电晕起始水平下运行，只有很少的电晕源。然而走潮湿条件下，因水滴的碰撞或聚集在导线上而产生大量的电晕放电，每次放电都发生爆裂声。但是在大雨天气下的背景噪声一般也比较大，使得输电线路的噪声基本被淹没，通常这种环境中输电线路产生的噪声已不是周围人群关心的主要问题，可以认为对周围声环境的影响较小。

### 6.3 环境保护目标影响预测分析

本工程输电线路对环境保护目标的影响预测结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 本工程输电线路运行对环境保护目标的影响分析

序号	敏感点名称	所处行政区	与边导线最近距离(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
1	党庄	榆林市横山区白界镇党庄村	40	$\leq 1.16$	$\leq 5$
2	米家园则	榆林市榆阳区鱼河镇米家园则村	30	$\leq 1.96$	$\leq 5$
3	米家沟	榆林市榆阳区古塔镇罗砭村	50	$\leq 0.73$	$\leq 5$
4	常家沟	榆林市榆阳区古塔镇罗砭村	35	$\leq 1.49$	$\leq 5$
5	王家畔	榆林市佳县方塌镇王家畔村	30	$\leq 1.96$	$\leq 5$
6	枣树梁	榆林市佳县方塌镇上寨村	25	$\leq 2.60$	$\leq 8$
7	苗圪台	榆林市佳县方塌镇苗圪台村	20	$\leq 3.49$	$\leq 8$
8	任庄则	榆林市榆阳区大河塔镇任庄则村	50	$\leq 0.73$	$\leq 5$
9	张家山	榆林市神木县高堡镇马家滩村	30	$\leq 1.96$	$\leq 5$
10	韩家瑶瓜	榆林市神木县神木镇韩家瑶瓜村	25	$\leq 2.60$	$\leq 8$
11	张花寨	榆林市神木县神木镇韩家瑶瓜村	20	$\leq 3.49$	$\leq 8$
12	高家南门	榆林市府谷县田家寨镇南门村	30	$\leq 1.96$	$\leq 5$

注：各保护目标处的噪声预测结果根据类比输电线路产生噪声的最大值与环境保护目标的现状监测值进行叠加，导线对地高度按 19.5m 计算。

由上述预测结果可知，本工程运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境目标的影响均满足相应标准要求。

## 6.4 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生，故对水环境无影响。

变电站污水主要来自值班人员产生的生活污水及站内带油设备在事故状态下产生的油污水。因各扩建变电站本期均不新增运行维护人员，不增加生活污水量。各变电站主变、高抗等带油设备在事故状态下产生的油污水经站内事故油池隔油处理后，废油由有危废处理资质的单位处置，亦不外排。故各变电站本期建成投运后，对当地水环境影响很小。

## 6.5 固体废物环境影响分析

输电线路运行期无固体废物产生，对环境无影响。

变电站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件等。各扩建变电站本期均不新增运行维护人员，不增加生活垃圾量。各变电站站内均设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至站外简易垃圾转运站，由当地环卫部门定期清理处置。设备维修及更新产生的废弃零部件，由厂家直接回收，不随意丢弃。故变电站运行产生的固体废物对当地环境影响很小。

## 6.6 生态环境影响分析

### 6.6.1 变电站对生态环境影响分析

运行期由于变电站的永久占地改变了土地的利用类型，使部分农业用地转为工业用地，随着施工的开始，临时占地时破坏的植被将逐步恢复。

站区绿化根据当地气候条件，并考虑变电站运行人员少的特点，结合站区总平面布置、工艺要求及当地实际，尽量选择当地易于成活、生长旺盛、便于维护的草坪、常绿低矮树种及花卉，对整个站区进行有重点的综合绿化。运行期变电站的绿化工作得以实施，站区生态系统得以重建，生态环境将逐步变好。

### 6.6.2 输电线路对生态环境影响分析

本工程临时占地包括塔基施工区、材料场、牵张场及施工道路等。临时占地较为分散，不存在集中大量占用土地的情况，且临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响是暂时的，并且影响较小。

工程施工结束后，对临时占用的耕地进行复垦，恢复到原有地貌类型。耕地复垦包括平整土地、施肥、翻地、碎土(耙磨)等过程，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。复垦过程中增施有机肥(如绿肥、农家肥等)，用以改善土壤不良结构，提高土壤中营养物质的有效性。

工程施工结束后，对临时占用的荒地及时运走建筑垃圾和杂物，进行土地整治后撒播草籽、恢复植被。

运行期输电线路塔基及其周围的植被将逐步恢复，生态环境会越来越变越好。

## 6.7 环境风险分析

### (1) 变电站环境风险分析

本工程运行期间可能引发环境风险事故的主要为变电站主变、高抗油外泄，如不收集处理会对环境产生影响。

变电站在正常运行状态下，无变压器油、电抗器油外排；在主变、高抗等带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生，污染因子主要为石油类。一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为2~3年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内贮油罐中

暂存，检修完后予以回用。当突发事故时，废油排入事故油池，经隔油处理后，油由厂家回收，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

本工程各变电站内设置污油排蓄系统，主变、电抗器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水份和杂质，油可以全部回收利用。油收集处置流程为：事故状态下油外泄→进入带油设备下卵石层冷却→进入排油槽→进入事故油池→真空净油机将油水净化处理→去除水份和其它杂质→油可全部回收利用→废油和杂质送有资质的危废部门处理。

## (2) 输电线路风险分析

本工程属于高电压危险设施，事故情况下对环境具有一定的潜在危险。根据对国内现有的输电线路事故情况调查分析，造成输电线路在运行过程中的事故起因主要来自两个方面：一方面是输电系统本身的原因，例如设备问题、人员过失、继保误动等事件；另一方面是来自系统外的因素，例如雷击、倒杆、污闪等事件。这些事件的发生将会造成变电站跳闸故障，从而影响输电系统的安全性和稳定性。

从上述事件发生所造成的后果来看，绝大部分影响限于对电力系统本身，而不会造成对环境的风险。相对而言，铁塔倒杆事件和外界关系较大，因此，本评价重点对该事件的潜在环境风险进行分析。

### 1) 铁塔倒杆事故对环境的影响

750kV 输电线路未发生过倒杆事件，通过对我国已经运行的 500kV 输电线路工程发生的倒杆事件调查以及本工程设计的实际情况分析，认为该事件的发生对环境的潜在风险是较小的。主要理由如下：

① 该事件发生的概率较小，据统计，迄今为止发生铁塔倒杆事件，主要原因是受台风和覆冰影响。受覆冰影响倒杆事件的主要原因是杆塔设计中覆冰等级不够，该事件发生后，相关部门已针对相关地区提高了其覆冰等级标准。本工程亦会参考执行新标准，同时沿线所在地区不受台风影响。因此只要确保铁塔基础稳定，铁塔倒杆事件极难发生。

② 2008 年初我国南方出现的大面积铁塔倒杆主要原因是铁塔设计覆冰按 30 年一遇标准，而 2008 年南方的冰冻天气为 50 年一遇。本工程所在地区为西北高寒地区，设计已充分考虑覆冰荷雪灾的影响，设计标准按 50 年一遇。根据对项目所在区域已有的 220kV 线路多年覆冰情况的调查，本工程线路因覆冰原因倒塔的可能性很小。

③ 根据对国内已经发生的各种电压等级的线路铁塔倒杆事件的调查，铁塔倒杆的方向由于受导线的拉力影响，基本上是沿线路方向倒坍，而本工程 750kV 线路下为非居民区。因此，铁塔倒杆对人身安全影响较小。

④ 如果铁塔所在地周围有生产易燃、易爆和危险品企业或仓库时，设计上要求铁塔与这些企业或仓库的距离应不小于铁塔高度加 3m。本工程输电线路沿线无生产易燃、易爆和危险品企业或仓库。因此，铁塔倒杆事件不会造成周围地区生产易燃、易爆和危险品企业或仓库发生爆炸或泄漏。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是比较小的。

## 2) 避免铁塔倒杆事故的措施

① 在设计上严格按规范要求设计，在导线与树木、山体之间留够足够的净空，确保在出现设计气象条件(大风、覆冰)时，不会出现短路和倒塔现象。

② 在路径选择时避开不良地质区，确保不因为泥石流等地质灾害出现倒塔现象。

③ 按线路通过地区最高地震烈度设计铁塔和铁塔基础，保证在出现设计标准地震时不会出现倒塔现象。

④ 安装继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电(0.5s 以内)，避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害(人和动物触电等)。

⑤ 线路运营单位应建立紧急抢救预案，购买临时性输电线路抢修塔，当出现倒塔现象时能尽快及时通电。

通过采取这些措施，将使本输电线路出现的短路和倒塔风险降到最低，当出现危害时能及时采取措施妥善处置(瞬时短路时 0.5 秒内能通电，倒塔时 1 天内能通电)，使其产生的影响能减少到最低限度。

## 8 环境保护措施及其经济、技术论证

### 8.1 污染控制措施分析

根据工程性质及环境影响特点，本工程在设计阶段采取了相应环境保护措施，如线路尽量避让沿线特殊及重要生态敏感区，尽量远离居民点等。

这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。同时这些措施大部分是在该地区已投运 750kV 输变电工程设计、建设、运行的基础上，不断加以分析、改进得来的，具有技术可行性和经济合理性。

本环评根据工程环境影响特点、环境影响评价中发现的问题及项目区环境现状补充了设计、施工及运行期的环境保护措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护法律法规及技术政策的要求。

### 8.2 环境保护措施

#### 8.2.1 变电站采取的环境保护措施

##### 8.2.1.1 设计阶段采取的环境保护措施

###### (1) 噪声控制措施

针对站内新建高抗等主要噪声源，设备选型时优先选用低噪声设备。

###### (2) 生态保护措施

尽量采用扰动少的总平面布置，一次规划，分期建成。

##### 8.2.1.2 施工期采取的环境保护措施

###### (1) 环境大气污染防治措施

- 1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- 2) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至废水沉淀池。
- 3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。
- 4) 在扩建区域周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。
- 5) 施工结束后，进行土地平整并铺设砾石。

###### (2) 噪声控制措施

- 1) 施工场地设在变电站内空地，不另外租地。
- 2) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。
- 3) 严格控制夜间施工和夜间行车，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)有关规定。

### **(3) 水污染防治措施**

- 1) 在施工场地附近设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放。
- 2) 扩建变电站施工生活污水进入站内前期工程已建生活污水处理设施，经处理后回用不外排。

### **(4) 施工期环境管理措施**

- 1) 成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理及环境监控工作。
- 2) 按照环境保护部环办[2012] 131 号《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》，开展环境监理。

## **8.2.1.3 运行期环境保护措施**

### **(1) 电磁环境、声污染防治措施**

- 1) 加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。
- 2) 在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

### **(2) 水污染防治措施**

变电站内生活污水经地理式一体化污水处理装置处理后回用，不外排。事故状态下的油污水经事故油池进行隔油处理后，废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

### **(3) 运行期环境管理措施**

加强运行期环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，发现问题按照相关要求及时进行处理。

## **8.2.2 输电线路环境保护措施**

### **8.2.2.1 设计阶段采取的环境保护措施**

#### **(1) 线路路径选择中的环境保护措施**

1) 在输电线路路径选择阶段,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,尽量减少工程建设对环境的影响。

2) 远离沿线特殊及重要生态敏感区,远离城镇规划区。

### (2) 电磁、噪声环境影响控制措施

1) 新建线路尽量远离居民类敏感目标,确保线路产生的电磁、噪声影响满足相应标准要求。

2) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下,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、噪声影响。

3) 线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时,7A3-ZBC4 直线塔导线最小对地高度需达到 16.2m,并给出警示和防护指示标志。

4) 线路经过其他地区时,应根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定,严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。

5) 对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作,帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

### (3) 生态环境保护措施

1) 远离特殊及重要生态敏感区

尽量优化线路选线,远离工程沿线各类特殊及重要生态敏感区。

2) 下阶段设计时,应继续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。

3) 进一步优化塔型及基础设计,减少线路走廊宽度,减少永久占地。

## 8.2.2.2 施工期环境保护措施

### (1) 电磁环境、声污染防治措施

1) 优化输电线路的导线特性,如提高表面光洁度等,以减小日后运行期的电磁、声环境影响。

2) 严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高及间距进行线路架设。

### (2) 水污染防治措施

1) 加强施工管理,做到文明施工。施工营地设置简易厕所,以防生活污水外排。

2) 施工时应先设置拦挡措施,后进行工程建设。基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃,应运到指定地点堆放。

3) 尽可能采用商品混凝土,如在施工现场拌和混凝土,应对砂、石料冲洗废水进

行处理和循环使用，严禁滥排。

4) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

5) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

6) 线路在跨越河流附近施工时，不得在附近设施工生活营地、材料站、混凝土拌和站等。

### **(3) 生态保护措施**

1) 施工期应尽量减少对地表植被的破坏，除不得不砍伐的树木及铲除的植被外，不允许以其它任何理由砍伐及铲除植被，减少对生态环境的破坏。

2) 输电线路牵张场临时进场道路在施工结束后如无使用要求，应恢复植被，施工人抬便道在施工结束后尽快平整，保持原有生态环境。

3) 塔基施工中尽量恢复塔基的自然坡度，减少工程施工引起的水土流失。

4) 陡坡地区施工时，塔位下坡方用装土编织袋拦挡，塔位上坡方设挡水土埝，消除上坡方汇水对弃渣影响。

5) 材料运输过程中，对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择，避免在树木及植被完好的地段进行道路修筑工作。

6) 在基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面，用彩条塑料布与地面隔离，以减少对地表植被的破坏。在施工结束后及时转移、清理剩余的砂石材料，以利于植被恢复。

7) 架线施工的临时用坑，在架线施工结束后及时平整土地，以利植被恢复。

8) 施工过程中应通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的意识。

### **(4) 环境空气污染防治措施**

1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；

2) 施工临时堆土应集中、合理堆放，遇干燥天气时应对其进行遮盖。

### **(5) 施工期环境管理措施**

1) 成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理及环境监控工作。

2) 按照环境保护部环办[2012] 131 号《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》，开展环境监理。

### 8.2.2.3 运行期环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声污染防治措施

1) 加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理；  
 2) 在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

#### (2) 运行期环境管理措施

加强运行期间的环境管理及环境监测工作，发现问题并按照相关要求及时处理。

### 8.3 措施的技术、经济可行性分析

本工程变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。输电线路通过优化路径和导线设计，提高导线加工工艺水平，控制导线对地高度等措施，尽量减小其电磁、声环境影响。同时采取一系列生态保护措施，最大程度降低工程建设对当地生态环境的影响。

本工程采取的各项环境保护措施在该地区已投运 750kV 输变电工程中得到了较好地应用，具有技术、经济可行性。

### 8.4 环保措施投资估算

本工程环保投资合计为 1342.5 万元，占工程总投资的 1.85%，详见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保投资估算表（单位：万元）

序号	项目	投资额	
一		输电线路	
1	林木砍伐及植被恢复补偿费	772.5	
2	杆塔抬高费用	200	
3	施工临时防护措施费 (含生态保护费用)	100	
	小计	1072.5	
二		变电站	
	名称	榆横 750kV 变电站	神木 750kV 变电站
1	施工临时防护措施费	10	10
	小计	20	
三	其它		
1	环境影响评价费用	80	
2	施工期环境监理费	50	
3	竣工环境保护验收调查费用	120	
	小计	250	
四	环保投资总投资比例		
1	环境保护总投资	1342.5	
2	工程静态总投资	72641	

3	环境投资总投资比例(%)	1.85%
---	--------------	-------

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理机构

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

#### 9.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工时序，合理安排环保措施的实施进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时作好记录。

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

#### 9.1.3 施工期环境管理

(1) 在工程的承包合同中明确环境保护要求，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的各项污染防治措施，遵守环境保护方面的法律法规。

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

(3) 环境管理机构及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(4) 施工参与各方要积极收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和先进技术。

(5) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

#### 9.1.4 环境保护设施竣工验收

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。本建设项目正式投产运行前，应向负责审批的环保部门提出项目环保设施竣工验收申请，提交“建设项目竣工环境保护验收调查报告”，主要内容应包括：(1) 建设期、运行期环境保护措施落实情况；(2) 工

程试运行中的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对环境的影响情况；(3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。环境保护设施竣工验收的内容见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象	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	本工程输电线路是否通过城镇规划区，是否避让沿线特殊及重要生态敏感区域；如通过法律允许的敏感区域，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书中要求落实	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其实施效果。
4	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。例如，线路架设时是否按照设计选定的导线、子导线分裂间距及绝缘子串组型式，是否按照规范要求确定架线高度。与环评阶段相比，变电站及线路是否远离居民点，若没有，变电站外及线路附近居民点处电磁环境是否满足标准要求。变电站的污水经埋地式污水处理装置处理后是否回用。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放及总量控制	居民点处的工频电场强度能否满足 4000V/m 的标准限值，工频磁感应强度能否满足 100μT 的标准限值。如不能，提出相应整改措施。 变电站厂界噪声排放能否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准，厂界外评价范围内声环境能否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准，线路附近噪声水平能否满足相应声环境功能区类别标准。如不能，提出相应整改措施。
7	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。 如塔基开挖过程中，是否选择科学的施工方式尽量减少临时施工用地的占地面积；是否根据实地情况，尽可能对植被干扰较小的牵张方式；是否严格按设计的占地面积、样式要求开挖，尽可能多采用原状土开挖方式，避免大规模开挖；是否尽量缩小施工作业范围，施工材料有序堆放，尽可能减少对塔基周围生态的破坏。 线路施工过程中，是否尽量避让林木密集区与成片关键物种分布区，严格控制沿线林木的砍伐数量，对于无法避让地段，施工过程中是否采取加高塔身、缩小送电走廊宽度等措施，避免可能发生的削尖现象，以免造成生物量的损失等。 跨越水体及湿地时，线路架设过程中，是否采用先进的架线方式，避免对水体的扰动。
8	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。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场和环境噪声进行监测。
9	环境保护敏感点环境影响验证	监测变电站及线路附近工频电磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。
10	达标情况	各变电站本期采取环保措施后，运行产生的厂界环境噪声排放昼间、夜间均满足 2 类标准。 发生事故情况，事故油直接排入事故油池，由有资质单位回收处理，不外排。 生活污水经埋地式污水处理装置处理后用于绿化，不外排。 各变电站和开关站运行产生的工频电场、工频磁场分别小于控制限值 4kV/m、100μT。
	输电线路	恢复原有地貌。对林木砍伐实行“伐一补一”进行补偿。小于 10kV/m，满足农田区域限值；小于 4kV/m，满足公众曝露限值。临时占地场地恢复情况及复耕情况。

### 9.1.5 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自岗位责任制中明确所负环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻

环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

(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，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(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。

## 9.2 环境监理

### 9.2.1 监理机构及人员

本工程环境监理纳入主体工程监理中，不单独开展。在主体工程监理机构中设置环境监理岗位，配备相应的办公设备和环境监理仪器，实施总监负责制，并配备专职环境监理人员。环境监理人员应具有强烈的环保意识和社会责任感，具有良好的环境监理职业道德，始终站在国家和公众的立场处理项目环境问题，具备必要的知识结构和工作经验，并以公正、科学的环境管理行为行使环境监理职责。环境监理人员需通过专门的业务培训，取得相应的职业上岗资格证书。

### 9.2.2 监理过程及内容

(1) 施工图设计及准备阶段环境监理

1) 对已开工的标段进行环保审查，并编制相应的审查报告。

2) 审核施工组织设计，具体项目的施工组织设计中应包括生态保护措施，生态恢复及补偿，“三废”排放环节和去向以及清洁生产等内容；

3) 审核施工承包合同中的环境保护专项条款，建设单位在与施工单位签订承包合同条款中应有环境保护方面内容，施工承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对生态的破坏以及对环境的污染，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

## (2) 施工期环境监理

1) 监督检查各施工工艺污染物排放环节是否按环保对策执行环境保护措施、措施落实情况及效果；

2) 监督检查施工过程中各类施工设备是否依据有关法规控制噪声污染；

3) 监督检查施工现场生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置；

4) 监督检查施工及运输过程是否对扬尘进行有效抑制；

5) 监督检查开挖及回填过程中地表土的处置情况；

7) 监督检查施工结束后现场清理及地貌恢复情况；

8) 监督检查施工期环境监测工作的落实情况并参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

## (3) 试运行期环境监理

### 1) 组织初验

① 工程完工、竣工文件编制完成后，承包人向环境监理工程师提交初验申请报告。

② 环境监理工程师审核初验报告。

③ 环境监理工程师会同业主代表，组织承包人、设计代表对工程现场和工程资料进行检查。

④ 环境总监召集初验会议，讨论决定是否通过初验，并向建设单位提出工程环境初验报告。

### 2) 协助建设单位组织竣工验收

① 完成竣工验收小组交办的工作；

② 安排专人保存收集竣工验收时政府环保主管部门的所需资料；

③ 提出工程运行前所需的环保部门的各种批复文件，并予以协助办理；

④ 编制工程环境监理报告书。工程环境监理报告书内容主要有：工程概况、监理组织机构及工作起、止时间、监理内容及执行情况、工程的环保分析等。

### 3) 整理环境监理竣工资料

环境监理竣工资料在合同规定的时间内提交业主，主要内容有：

① 环境监理实施细则；

② 与业主、设计、承包人来往文件；

③ 环境监理备忘录；

④ 环境监理通知单；

- ⑤ 停（复）工通知单；
- ⑥ 会议记录和纪要；
- ⑦ 环境监理月报；
- ⑧ 工程环境监理报告书。

### 9.3 环境监测

运行期输电线路沿线及变电站周边的工频电场、工频磁场、噪声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容如下：

(1) 监测点位布置：人类活动相对频繁线路段和变电站站址处。输电线路例行监测断面可布置在线路跨越重点公路处、两输电线路交叉或平行接近处；变电站监测点可布置在其站内及厂界。

(2) 监测项目：工频电场、工频磁场、噪声。

(3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

(4) 监测频次及时间：本工程投运后一年内结合竣工验收监测一次。

环境监测计划详见表 9.3-1。

表 9.3-1 环境监测计划一览表

序号	监测项目	监测点位	监测频次及时间	监测方法
1	工频电场强度	人类活动相对频繁线路段和变电站站址处。输电线路例行监测断面可布置在线路跨越重点公路处、两输电线路交叉或平行接近处；变电站监测点可布置在其站内及厂界。	本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。	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013)
2	工频磁感应强度			《声环境质量标准》(GB3096-2008)、
4	等效连续 A 声级			《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

## 10 评价结论与建议

### 10.1 工程概况

陕北换流站 750kV 配套送出工程包括：扩建 750kV 榆横变电站；扩建 750kV 神木变电站；新建神木变~陕北换流站 750 千伏 III 回线路 48km；清水川~神木 750 千伏线路双  $\pi$  接入陕北换流站；改接清水川~神木变 750 千伏 II 回线路 9km；新建榆横变~神木变 750 千伏 III 回线路 116km；改造神木变至榆横变 I、II 回线路（榆横变进线段 16km）成两条单回路线路。

榆横 750kV 变电站为扩建工程，站址位于榆林市西南约 25km 的横山县白界乡，站址东距白界乡 1.2km。本期工程拟建设 1 回 750kV 出线。在原有围墙内预留场地进行，无需新征用地。

神木 750kV 变电站为扩建工程，站址位于陕西省榆林市神木市县城以南的徐应塔村南侧。本期工程拟建设 2 回 750kV 出线，1 $\times$ 240Mvar 的 750kV 高压电抗器。在原有围墙内预留场地进行，无需新征用地。神木 750kV 变电站前期工程尚未开工建设。

新建 750kV 单回输电线路沿途经过陕西省榆林市的横山区、榆阳区、佳县、神木市、府谷县，线路路径长度合计 197km。

本工程静态总投资 72641 万元，环保投资 1342.5 万元，占工程静态总投资的 1.85%。

### 10.2 工程建设的必要性

建设陕北换流站 750kV 配套送出工程对满足陕北地区火电和新能源的电力送出、加强陕西 750kV 主网架和提高陕西电网供电能力有着重大意义。因此，本工程的建设是十分必要的。

### 10.3 工程与产业政策、相关规划的符合性分析

#### (1) 与产业政策的相符性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类项目（第四项 电力 第 8 条 500 千伏及以上交、直流输变电），符合国家产业政策。

#### (2) 工程与电网规划的相符性分析

本工程是陕西电网主网架规划中的重点建设项目，其建设主要为实现陕北地区火电

和新能源的电力送出，故本工程建设符合陕西电网规划。

### (3) 工程与土地利用规划的相符性分析

本工程各扩建 750kV 变电站仅在原有围墙内预留场地扩建，各扩建变电站在前期工程建设时已协调好与当地土地利用总体规划的关系。故各扩建变电站扩建与当地土地利用总体规划是相符的。

本工程新建线路塔基用地，经各县区国土部门确认与地方土地利用总体规划无冲突，并取得了国土部门原则同意的文件。因此，本工程新建输电线路路径符合各县土地利用规划。

### (4) 工程与城镇规划、环境保护规划的相符性分析

本工程各扩建 750kV 变电站仅在原有围墙内预留场地扩建，各扩建变电站在前期工程建设时已协调好与当地城镇规划、环境保护规划的关系。故本工程各扩建 750kV 变电站的建设与当地城镇规划及环境保护规划是相符的。

本工程输电线路选线及设计时已充分听取沿线政府、规划、建设部门的意见，尽量远离民房和避让各类自然保护区、城镇规划区、风景名胜区等环境敏感区域，尽量减少项目的环境影响。经过与政府、环保、规划、建设、国土等部门一并协商后，由各相关部门出具了对线路的同意或原则性同意意见。故本工程输电线路路径与城镇规划、环境保护规划是相符的。

## 10.4 环境质量现状

### 10.4.1 电磁环境现状评价

#### (1) 工频电场强度

各 750kV 变电站和输电线路各监测点工频电场强度监测结果满足居民点处 4000V/m 的标准控制限值。

#### (2) 工频磁感应强度

各 750kV 变电站和输电线路各监测点的工频磁感应强度监测结果满足居民点处 100 $\mu$ T 的标准控制限值。

### 10.4.2 声环境现状评价

各 750kV 变电站站界各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

新建输电线路各监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 相应标准要求。

## 10.5 环境保护措施

### 10.5.1 变电站采取的环境保护措施

#### 10.5.1.1 设计阶段采取的环境保护措施

##### (1) 噪声控制措施

针对站内新建高抗等主要噪声源，设备选型时优先选用低噪声设备。

##### (2) 生态保护措施

尽量采用扰动少的总平面布置，一次规划，分期建成。

#### 10.5.1.2 施工期采取的环境保护措施

##### (1) 环境大气污染防治措施

- 1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- 2) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至废水沉淀池。
- 3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。
- 4) 在扩建区域周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。
- 5) 施工结束后，进行土地平整并铺设砾石。

##### (2) 噪声控制措施

- 1) 施工场地设在变电站内空地，不另外租地。
- 2) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。
- 3) 严格控制夜间施工和夜间行车，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)有关规定。

##### (3) 水污染防治措施

- 1) 在施工场地附近设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放。
- 2) 扩建变电站施工生活污水进入站内前期工程已建生活污水处理设施，经处理后回用不外排。

##### (4) 施工期环境管理措施

- 1) 成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理及环境监控工作。

2) 按照环境保护部环办[2012] 131 号《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》，开展环境监理。

### 10.5.1.3 运行期环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声污染防治措施

- 1) 加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。
- 2) 在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

#### (2) 水污染防治措施

变电站内生活污水经地理式一体化污水处理装置处理后回用，不外排。事故状态下的油污水经事故油池进行隔油处理后，废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

#### (3) 运行期环境管理措施

加强运行期环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，发现问题按照相关要求及时进行处理。

## 10.5.2 输电线路环境保护措施

### 10.5.2.1 设计阶段采取的环境保护措施

#### (1) 线路路径选择中的环境保护措施

- 1) 在输电线路路径选择阶段，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，尽量减少工程建设对环境的影响。
- 2) 远离沿线特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区。

#### (2) 电磁、噪声环境影响控制措施

1) 新建线路尽量远离居民类敏感目标，确保线路产生的电磁、噪声影响满足相应标准要求。

2) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，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、噪声影响。

3) 线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，7A3-ZBC4 直线塔导线最小对地高度需达到 16.2m，并给出警示和防护指示标志。

4) 线路经过其他地区时，应根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定，严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。

5) 对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立

环境保护意识和自我安全防护意识。

### (3) 生态环境保护措施

#### 1) 远离特殊及重要生态敏感区

尽量优化线路选线，远离工程沿线各类特殊及重要生态敏感区。

2) 下阶段设计时，应继续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。

3) 进一步优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

### 10.5.2.2 施工期环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声污染防治措施

1) 优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减小日后运行期的电磁、声环境影响。

2) 严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高及间距进行线路架设。

#### (2) 水污染防治措施

1) 加强施工管理，做到文明施工。施工营地设置简易厕所，以防生活污水外排。

2) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

3) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处理和循环使用，严禁滥排。

4) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

5) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

6) 线路在跨越河流附近施工时，不得在附近设施工生活营地、材料站、混凝土拌和站等。

#### (3) 生态保护措施

1) 施工期应尽量减少对地表植被的破坏，除不得不砍伐的树木及铲除的植被外，不允许以其它任何理由砍伐及铲除植被，减少对生态环境的破坏。

2) 输电线路牵张场临时进场道路在施工结束后如无使用要求，应恢复植被，施工人抬便道在施工结束后尽快平整，保持原有生态环境。

3) 塔基施工中尽量恢复塔基的自然坡度，减少工程施工引起的水土流失。

4) 陡坡地区施工时，塔位下坡方用装土编织袋拦挡，塔位上坡方设挡水土埝，消除

上坡方汇水对弃渣影响。

5)材料运输过程中,对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择,避免在树木及植被完好的地段进行道路修筑工作。

6)在基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面,用彩条塑料布与地面隔离,以减少对地表植被的破坏。在施工结束后及时转移、清理剩余的砂石材料,以利于植被恢复。

7)架线施工的临时用坑,在架线施工结束后及时平整土地,以利植被恢复。

8)施工过程中应通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育,提高施工人员自觉保护野生动植物的意识。

#### (4) 环境空气污染防治措施

- 1) 合理组织施工,尽量避免扬尘二次污染;
- 2) 施工临时堆土应集中、合理堆放,遇干燥天气时应对其进行遮盖。

#### (5) 施工期环境管理措施

1) 成立专门的环保组织体系,对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训,加强施工期的环境管理及环境监控工作。

2) 按照环境保护部环办[2012]131号《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》,开展环境监理。

### 10.5.2.3 运行期环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声环境污染防治措施

- 1) 加强电磁环境、声环境监测,及时发现问题并按照相关要求进行处理;
- 2) 在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志,加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作,帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

#### (2) 运行期环境管理措施

加强运行期间的环境管理及环境监测工作,发现问题并按照相关要求及时处理。

## 10.6 环境影响影响评价主要结论

### 10.6.1 电磁环境影响评价结论

#### (1) 变电站工程电磁环境影响评价结论

因本工程各750kV变电站电磁评价范围内无敏感目标分布。通过类比监测已投运相似规模的乾县750kV变电站,可以预计本工程变电站建成投运后,产生的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足相应标准要求。

#### (2) 输电线路工程电磁环境影响评价结论

## 1) 理论计算结果

### ① 工频电场强度

线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低。工频电场强度一般在最外相边导线投影附近达到最大。线高不变时，在最外相边导线外侧区域，距离该导线投影越远，工频电场强度越低。

本工程输电线路拆迁后最外相边导线外侧 20m 范围内无居民点分布，在该范围外产生的工频电场强度小于 4kV/m。

为控制线路下方耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所的工频电场强度不超过 10kV/m，7A3-ZBC4 直线塔导线最小对地高度需达到 16.2m。

### ② 工频磁感应强度

线路产生的工频磁感应强度随着线高的增加而逐渐降低。线高不变时，在最外相边导线外侧区域，距离该导线投影越远，工频磁感应强度越低。

本工程输电线路拆迁后最外相边导线外侧 20m 范围内无居民点分布，在该范围外产生的工频磁感应强度远小于 100 $\mu$ T。

### ③ 导线最小对地高度

线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路时，7A3-ZBC4 直线塔导线最小对地高度需达到 16.2m。

线路经过其他地区时，应根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中的规定，严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。

## 2) 类比监测结果

由类比监测结果可知，本工程线路下方工频电场强度、工频磁感应强度理论计算得到的衰减规律与类比监测相似。可以预计，本工程投入运行后，在居民点处产生的工频电场强度及工频磁感应强度均能满足相应标准要求。

## 10.6.2 声环境影响预测及评价结论

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，本工程新建线路投运后产生的不同距离的噪声源强值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应类别标准要求。

根据理论预测结果，各变电站采取相应措施后，厂界昼、夜间噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

### 10.6.3 生态环境影响预测及评价结论

本工程施工过程中，做到土石方平衡，无弃土、弃渣。工程建设虽占用一定的土地，但对当地土地利用结构影响很小，且对沿线评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限。在采取必要的生态保护措施后，项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。从生态保护的角度，本工程的建设是可行的。

### 10.6.4 敏感点电磁环境影响

通过合理选择导线，优化线路路径及调整线路对地距离，本工程输电线路在各敏感点产生的工频电场、工频磁场均能满足相应标准要求。

### 10.6.5 水环境影响分析

本工程输电线路运行期无废污水产生，故输电线路运行期对水环境无影响。变电站全年没有污水外排，不会对水环境造成影响。

### 10.6.6 环境风险分析

本工程采取相应的措施后，风险可控。

## 10.7 环境影响评价综合结论

本工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列环境保护措施来减小工程的环境影响，本环评在对其进行论证的基础上，针对本工程的特点又新增了相应的环境保护措施。在严格执行设计中已有、本环评新增的环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本工程建设对环境的影响满足国家相关标准要求。

从环境保护的角度看，本工程的建设是可行的。