



西安北 750kV 变电站 330kV 送出工程

环境影响报告书

(报批稿)

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

二〇一七年六月 西安

目 录

1 前言	1
1.1 工程建设必要性.....	1
1.2 工程概况.....	2
1.3 设计工作过程.....	2
1.4 环评工作过程.....	2
1.5 关注的主要环境问题.....	3
1.6 主要评价结论.....	3
2 总则	4
2.1 编制依据.....	4
2.1.1 环境保护法律法规.....	4
2.1.2 环境保护相关标准.....	5
2.1.3 行业规范.....	5
2.1.4 工程资料.....	6
2.1.5 其他文件.....	6
2.2 评价因子与评价标准.....	6
2.2.1 评价因子.....	6
2.2.2 评价标准.....	6
2.3 评价工作等级.....	7
2.4 评价范围.....	7
2.5 环境保护目标.....	8
2.6 评价重点.....	8
3 工程概况与工程分析	11
3.1 工程概况.....	11
3.1.1 工程一般特性.....	11
3.1.2 聂刘 330kV 变电站间隔调整工程概况	14
3.1.3 330kV 输电线路工程概况	16
3.1.4 工程占地及土石方	29
3.1.5 施工组织及工艺	30
3.1.6 产污环节分析	34
3.1.7 主要经济指标	34
3.2 本工程与政策法规等相符性分析	34
3.2.1 工程与国家产业政策的相符性分析	34

3.2.2 工程与环境保护规划的相符性分析	35
3.2.3 与陕西主体功能区划的相符性分析	35
3.2.4 与陕西省生态功能区划的相符性分析	35
3.2.5 与三原清峪河国家湿地公园的相符性分析	35
3.2.6 工程选址、选线的环境可行性分析	36
3.3 环境影响因素识别	36
3.3.1 施工期环境影响因素	36
3.3.2 运行期环境影响因素	37
3.4 生态影响途径分析	37
3.5 可研环境保护措施	38
3.5.1 变电站环境保护措施	38
3.5.2 输电线路环境保护措施	38
4 环境现状调查与评价	40
4.1 区域概况	40
4.2 自然环境	40
4.2.1 地形地貌	40
4.2.2 地质	40
4.2.3 水文特征	42
4.2.4 气候气象特征	42
4.3 电磁环境	42
4.3.1 电磁环境现状监测	42
4.3.2 电磁环境现状评价	45
4.4 声环境	46
4.4.1 声环境现状监测	46
4.4.2 声环境现状评价	46
4.5 生态	47
4.5.1 土壤	47
4.5.2 植被	48
4.5.3 动物资源	48
4.5.4 水土流失及水土保持现状	48
4.5.5 评价区主要生态问题分析	48
5 施工期环境影响评价	50
5.1 生态影响预测与评价	50
5.1.1 对土地利用的影响分析	50

5.1.2 对农业生态环境的影响分析	50
5.1.3 对三原清峪河国家湿地公园的影响分析	51
5.1.4 对动物的影响分析	51
5.1.5 施工组织方式对环境的影响分析	51
5.2 声环境影响分析	52
5.3 施工扬尘分析	53
5.4 固体废物环境影响分析	53
5.5 污水排放分析	53
5.6 原有线路拆除的环境影响分析	53
6 运行期环境影响评价	55
6.1 电磁环境影响预测与评价	55
6.1.1 变电站电磁环境影响分析	55
6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价	57
6.1.3 输电线路电磁环境影响类比分析	65
6.1.4 电磁环境影响评价结论	72
6.2 声环境影响预测与评价	73
6.2.1 变电站声环境影响分析	73
6.2.2 输电线路声环境影响预测评价	74
6.2.3 声环境影响评价结论	77
6.3 地表水环境影响分析	77
6.4 固体废物环境影响分析	77
6.5 环境风险分析	77
6.6 对环境保护目标的影响分析	79
7 环境保护措施及其经济、技术论证	83
7.1 污染控制措施分析	83
7.2 环境保护措施	83
7.2.1 变电站采取的环境保护措施	83
7.2.2 输电线路环境保护措施	83
7.3 措施的技术、经济可行性分析	87
7.4 环保措施投资估算	87
8 环境管理与监测计划	88
8.1 环境管理	88
8.1.1 环境管理机构	88
8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理	88

8.1.3 施工期环境管理.....	88
8.1.4 环境保护设施竣工验收.....	88
8.1.5 运行期环境管理.....	89
8.2 环境监理.....	90
8.2.1 环境监理机构及环境监理人员.....	90
8.2.2 环境监理过程.....	90
8.3 环境监测.....	91
9 评价结论与建议	93
9.1 工程概况.....	93
9.2 工程建设的必要性.....	93
9.3 工程与产业政策、相关规划的符合性分析.....	93
9.4 环境质量现状.....	94
9.4.1 电磁环境现状评价.....	94
9.4.2 声环境现状评价.....	94
9.5 环境保护措施.....	94
9.5.1 变电站采取的环境保护措施.....	94
9.5.2 输电线路环境保护措施.....	95
9.6 环境影响评价主要结论.....	98
9.6.1 电磁环境影响评价结论.....	98
9.6.2 声环境影响预测及评价结论	99
9.6.3 生态环境影响预测及评价结论	99
9.6.4 水环境影响分析.....	100
9.6.5 环境风险分析.....	100
9.7 公众意见采纳情况.....	100
9.8 环境影响评价综合结论.....	100

1 前言

1.1 工程建设必要性

本工程是西安北 750kV 变电站配套的 330kV 送出工程，该变电站对满足渭北地区负荷供电、建设陕北～关中 750kV 二通道、合理划分关中负荷中心 750kV 供电区和加强主网架结构有着重大意义。

(1) 满足渭北工业园区用电需要。

根据《渭北工业区 110kV 及以上电网规划》，预测渭北工业园区 2020 年最大用电负荷为 2471MW。2020 年西安北供电区 330kV 电网大方式需受电 2215～3047MW，仅靠 330kV 电网已不能适应远期负荷快速发展的要求。因此，建设西安北 750kV 变电站，可满足西安北部、铜川电网近期及远期供电需求，尤其是可以解决以渭北产业聚集区为核心的先进制造业发展的用电需求。

(2) 合理划分关中 750kV 供电区，优化关中北部电网结构，降低 330kV 电网短路电流水平。

西安北部、铜川电网、渭南西部和咸阳电网在内的乾县供电区电网覆盖范围大、区内电源多，330kV 电网短路电流水平高，新建西安北 750kV 变电站，330kV 电网解环为乾县、西安北两个供电区，可以缓解 750kV 乾县变供电范围广、供电压力大的状况以及解决短路电流超标的问题。

另外，西安北 750kV 变电站的建设，关中北部负荷中心电网可直接接纳陕北盈余电力及西北电网西电东送电力，优化关中负荷中心 750kV 网架电力流。

(3) 为陕北～关中 750kV 二通道提供落点，可为陕北火电送关中和铜川二期等大型电源接入创造条件。

从陕西电网的长远发展来看，陕北地区是陕西的电力能源输出地，关中负荷中心地区随着城市环保容量、厂址条件、煤炭资源等多方面的限制，电源建设空间受限，关中负荷中心接受陕北电力的规模将逐渐增大，2017～2020 年关中陕南电网将从陕北电网受电约 3000～4000MW，2025 年受电 6000MW。陕北～关中断面仅有两回同塔双回 750kV 线路和两回 330kV 线路，远不能满足陕北～关中断面送电需求。西安北 750kV 变电站的建设，可为陕北～关中第二条 750kV 通道提供落点，提高陕北～关中断面的送电能力，陕北富余电力可以送往关中负荷中心消纳。

另外，西安北 750kV 变电站也可满足铜川电厂二期 2×1000MW 机组等大型电源接入电网的需要。

综上所述，西安北 750kV 变电站定位为陕西 750kV 主网架结构中的一个枢纽变电站，具有为地区负荷供电、限制短路电流、理顺、加强 750kV 主网和 330kV 电网网架结构的重要作用。本工程是西安北 750kV 变电站的配套 330kV 送出工程，对于优化关中区域 330kV 网架有重要作用。因此，本工程的建设也是必要的。

西安北 750kV 变电站 330kV 送出工程计划于 2018 年建成投运。

1.2 工程概况

西安北 750kV 变电站 330kV 送出工程包括：

(1) 聂刘 330kV 变电站间隔调整工程

本工程将对聂刘 330kV 变电站 330kV 出线间隔进行调整。不新增主要电气设备，无土建工程量，在围墙内进行。

(2) 输电线路

本工程输电线路包括池桃 I、II 回改接至聂刘 330kV 变电站工程，聂北 I、II、III 回 π 接至西安北 750kV 变电站工程、蒲聂 I、II、III 回改接至西安北 750kV 变电站工程以及聂刘 330kV 变电站间隔调整线路工程。沿途经过咸阳市三原县、泾阳县和西安市高陵区、临潼区。

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(负责线路部分，以下简称“我公司”)和中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司(负责变电站部分)于 2016 年 8 月完成。2016 年 8 月，国网北京经济技术研究院主持召开本工程可研评审会，原则同意本工程设计方案。

1.4 环评工作过程

2016 年 8 月 23 日，国网陕西省电力公司委托我公司开展本工程环境影响评价工作。接受环评任务后，我公司成立了该工程的环评项目组，项目组对工程认真分析研究，进行现场踏勘，收集相关资料，并委托陕西环境监测技术服务咨询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，我公司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

本工程环评关注的主要环境问题包括：施工期产生的噪声、扬尘、废污水等对施工场所周围环境的影响，工程施工对生态环境的影响(如植被破坏、土地占用等)；运行期产生的工频电场、工频磁感应强度及噪声对周围环境的影响等。

1.6 主要评价结论

本工程为 330kV 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)》“第一类 鼓励类”中的“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策。工程建设符合环保政策和相关规划。工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，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。

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);
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月1日);
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2008年6月1日);
- (4)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日);
- (5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日);
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015年4月24日);
- (7)《中华人民共和国电力法》(2015年4月24日);
- (8)《中华人民共和国文物保护法》(2015年4月24日);
- (9)《中华人民共和国城乡规划法》(2015年4月24日);
- (10)《电力设施保护条例》(国务院令第239号);
- (11)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号);
- (12)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国务院国发[2005]39号);
- (13)《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号);
- (14)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第33号);
- (15)《关于发布<环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2015年本)>的公告》(中华人民共和国环境保护部公告 2015年第17号);
- (16)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环境保护部环发[2011]150号);
- (17)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部环发[2012]77号);
- (18)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部环发[2012]98号);
- (19)《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环境保护部环办[2012]131号);

(20)《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》(环境保护部环办[2013]103号);

(21)《陕西省人民政府关于扎实推动经济持续健康发展的意见》(陕西省人民政府陕政发[2015]17号);

(22)《陕西省环境保护厅关于切实加强建设项目环境保护管理工作的通知》(陕环发[2013]12号);

(23)《陕西省环境保护厅关于重新修订并印发<陕西省建设项目环境影响评价文件分级审批办法>的通知》。

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)》(HJ681-2013);
- (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)《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)《西安北 750kV 变电站 330kV 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、中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司)。

2.1.5 其他文件

(1)《咸阳市环境保护局关于西安北 750kV 变电站 330kV 送出工程环境影响评价执行标准的复函》(咸阳市环境保护局咸环函[2016]297 号);

(2)《西安市环境保护局关于西安北 750kV 变电站 330kV 送出工程环境影响评价执行标准的复函》(西安市环境保护局市环函[2016]66 号);

(3)《国网陕西省电力公司关于委托编制西安北 750 千伏变电站 330 千伏送出工程环评、水保报告的函》(国网陕西省电力公司陕电发展[2016]193 号)。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

(1)施工期

1)声环境: 昼、夜间等效声级, L_{eq} ;

2)地表水环境: SS、COD、 BOD_5 、 NH_3-N 、石油类;

3)生态环境: 植物、动物、土地利用、生物量、生物多样性等。

(2)运行期

结合输变电工程环境影响特点及本工程所在地环境特征, 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 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

评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
	工频磁感应强度	μT	工频磁感应强度	μT
声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)

2.2.2 评价标准

根据沿线各地方环保部门关于本工程环境影响评价执行标准的批复, 评价中采用如下标准, 详见表 2.2-2、表 2.2-3。

表 2.2-2 电磁环境评价标准

名称	标准限值	标准来源
工频电场强度	公众曝露控制限值: 4kV/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	耕地、园地、道路等场所控制限值: 10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值: 100 μT	

表 2.2-3 声环境影响评价标准

名称		执行标准	类别
噪声 声 噪 声	质量 标准 变电站	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类
	线路	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类
			位于交通干线两侧一定距离内噪声敏感建筑物: 4类
排放 标准	变电站	《工业企业厂界噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2类
施工期场界		《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)	

2.3 评价工作等级

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 本工程聂刘 330kV 变电站属 330kV 户外式变电站, 电磁环境影响评价工作等级为二级; 330kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标, 电磁环境影响评价工作等级为二级。

(2) 声环境

本工程建设地点所处声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类和 4 类地区, 工程建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 5dB(A)以下, 且受影响人口数量未显著增多。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 确定声环境影响评价工作等级为二级。

(3) 生态环境

本工程永久、临时占地面积共计 15.27hm², 变电站及输电线路占地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), 判定本工程生态影响评价工作等级为三级。

(4) 水环境

聂刘 330kV 变电站本期间隔调整工程不新增运行维护人员, 不新增生活污水量。前期工程中变电站内已建成地埋式生活污水处理装置, 产生的生活污水水量小且水质简单, 经处理后用于站内绿化, 不外排。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、工频磁感应强度

1) 变电站: 站界外 40m 范围内区域。

2) 输电线路: 边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域。

(2) 噪声

1)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。

2)输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域。

(3)生态环境

1)变电站：本工程变电站间隔调整在原有围墙内进行，无土建工程量，仅做生态影响分析。

2)输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。

2.5 环境保护目标

本工程聂刘 330kV 变电站在前期工程站址选择时，已按照各级地方政府部门意见，对站址进行优化，避开各类特殊及重要生态敏感区。站址不涉及自然保护区、饮用水水源地保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区及文物等环境敏感区域。站界外 40m 范围内无电磁环境保护目标分布。200m 范围内无声环境保护目标。

新建输电线路在路径选择时，对沿线地方政府、规划、林业、文物等部门进行了工程汇报、征询意见、调查收资、协调路径等工作，并根据相关部门的意见对线路路径进行优化。线路沿线不涉及特殊及重要生态敏感区。不涉及自然保护区、饮用水水源地保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区及文物等环境敏感区域。

本工程避让的生态类敏感区见表 2.5-1。本工程输电线路电磁环境、声环境保护目标见表 2.5-2。

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、动物等的影响；运行期工频电场、工频磁感应强度及噪声影响分析。

表 2.5-1 本工程输电线路避让的生态类环境敏感区

类型	名称	行政区划	等级	主管部门	主要保护对象或功能	与本工程相对位置关系
重要湿地	清峪河国家湿地公园	陕西省咸阳市三原县	国家级	林业	湿地生态系统	避让，线路东北侧约 100m
文物保护单位	灰堆坡遗址	陕西省西安市高陵区	省级	文物	古遗址	避让，线路南侧约 500m

表 2.5-2 本工程电磁环境、声环境保护目标

序号	名称*	功能	评价范围内的规模(数量)	建筑物楼层	与工程的位置关系**		环境影响因子***	声环境保护要求
					工程实施前	工程实施后		
330kV 输电线路								
1	陕西省咸阳市三原县高渠镇 砂石厂及塑料薄膜厂 ⁽¹⁾	企业	2 户	1 层	E10m	E10m	E、B	/
2	陕西省咸阳市三原县高渠镇西秦村西鉴 ⁽¹⁾	居民点	约 3 户	1-2 层	E10m	E10m	E、B、N	4a, 距 G211 国道约 15m
3	陕西省咸阳市泾阳县三渠镇曹家村湾子杨 ⁽¹⁾	居民点	约 10 户	1-2 层	0	E5m	E、B、N	2
4	陕西省咸阳市三原县高渠镇丁留村巨家 ⁽¹⁾	居民点	约 5 户	1-2 层	NE20m	NE20m	E、B、N	2
5	陕西省咸阳市泾阳县三渠镇梁宋村漫刘北 ⁽¹⁾	居民点	约 5 户	1-2 层	SW20m	SW20m	E、B、N	2
6	陕西省咸阳市泾阳县三渠镇梁宋村梁宋家 ⁽¹⁾	居民点	约 10 户	1-2 层	0	SW20m	E、B、N	2
7	陕西省咸阳市泾阳县三渠镇同管张村五组 ⁽¹⁾	居民点	约 6 户	1 层	0	NE10m	E、B、N	4a, 距 G65 高速约 25m
8	陕西省西安市高陵区通远镇生王村西富 ⁽¹⁾	居民点	1 户	1 层	NE40m	NE40m	E、B、N	2
9	陕西省西安市高陵区通远镇生王村生王 ⁽¹⁾	居民点	约 10 户	1-2 层	NW5m	NW5m	E、B、N	2
10	陕西省西安市高陵区通远镇湾子村渠北张 ⁽¹⁾	居民点	约 30 户	1-2 层	0	NW5m	E、B、N	4a, 距 G30N 高速约 10m
11	陕西省西安市高陵区通远镇北孙村北孙家 ⁽¹⁾	居民点	约 20 户	1-2 层	0	NE5m	E、B、N	4a, 距 G30N 高速约 35m
12	陕西省西安市高陵区通远镇灰堆坡村仓刘 ⁽¹⁾	居民点	约 6 户	1 层	SE10m	SE10m	E、B、N	2
13	陕西省西安市高陵区通远镇灰堆坡小学 ⁽¹⁾	学校	/	1-3 层	SW30m	SW30m	E、B、N	2
14	陕西省西安市高陵区通远镇火箭村吉家 ⁽¹⁾	居民点	约 10 户	1 层	0	N5m	E、B、N	2
15	陕西省西安市高陵区鹿苑街办马家村小邱家 ⁽¹⁾	居民点	约 4 户	1 层	N40m	N40m	E、B、N	2
16	陕西省西安市高陵区鹿苑街办马家村大邱家 ⁽¹⁾	居民点	约 10 户	1-2 层	0	N5m	E、B、N	2
17	陕西省西安市高陵区鹿苑街办马家村三合庄 ⁽¹⁾	居民点	约 3 户	1-2 层	N40m	N40m	E、B、N	2
18	陕西省西安市高陵区鹿苑街办北樊村白马寺滩 ⁽¹⁾	居民点	约 20 户	1-2 层	0	SW5m	E、B、N	2

序号	名称*	功能	评价范围内的规模(数量)	建筑物楼层	与工程的位置关系**		环境影响因子***	声环境保护要求
					工程实施前	工程实施后		
19	陕西省西安市高陵区鹿苑街办银王村新民 ⁽²⁾	居民点	1户	1层	W40m	W40m	E、B、N	2
20	陕西省西安市高陵区鹿苑街办麦张村杨铁 ⁽²⁾	居民点	约5户	1-2层	NW20m	NW20m	E、B、N	2
21	陕西省西安市高陵区张卜镇庙西村庙东 ⁽²⁾	居民点	约6户	1层	W20m	W20m	E、B、N	2
22-1	陕西省西安市高陵区张卜镇张桥村张桥(线路东侧) ⁽²⁾	居民点	约10户	1-2层	E10m	E10m	E、B、N	2
22-2	陕西省西安市高陵区张卜镇张桥村张桥(线路南侧) ⁽²⁾	居民点	约10户	1-2层	0	S10m	E、B、N	2
23	陕西省西安市高陵区张卜镇 西安亚湾养殖有限公司 ⁽²⁾	企业	1户	1层	N30m	N30m	E、B	/
24	陕西省西安市高陵区张卜镇新建村新建北头 ⁽²⁾	居民点	约5户	1层	N30m	N30m	E、B、N	2
25	陕西省西安市临潼区新市街办南程村徐马 ⁽³⁾	居民点	约8户	1-2层	0	NW5m	E、B、N	4a, 距X208县道约5m
26	陕西省西安市临潼区新市街办南程村小王 ⁽³⁾	居民点	约20户	1-2层	S20m	S20m	E、B、N	2
27	陕西省西安市临潼区新市街办新市村寨子 ⁽³⁾	居民点	约10户	1-2层	0	S5m	E、B、N	2
28	陕西省西安市临潼区新市街办新市村合阳 ⁽³⁾	居民点	约5户	1层	SE20m	SE20m	E、B、N	2
29	陕西省西安市临潼区新市街办 停车场 ⁽³⁾	企业	1户	2层	NW30m	NW30m	E、B	/
30-1	陕西省西安市临潼区新市街办新市村高庙焦家(线路西侧) ⁽³⁾	居民点	约6户	1-2层	W10m	W10m	E、B、N	4a, 距X304县道约10m
30-2	陕西省西安市临潼区新市街办新市村高庙焦家(线路东侧) ⁽³⁾	居民点	约4户	1层	E10m	E10m	E、B、N	4a, 距X304县道约10m
31	陕西省西安市临潼区新市街办焦范村楼子李 ⁽³⁾	居民点	约10户	1层	E10m	E10m	E、B、N	2
32	陕西省西安市临潼区新市街办大刘村山西庄子 ⁽³⁾	居民点	约6户	1层	SE10m	SE10m	E、B、N	2

注: *本工程环境保护目标为根据当前可研设计阶段路径调查的环境保护目标, 可能随工程设计阶段的不断深化而变化;

**表中所列距离均为当前可研设计阶段输电线路边导线垂直投影距环境保护目标的最近距离, 可能随工程设计阶段的不断深化而变化, 下同;

***表中 E 表示工频电场, B 表示工频磁感应强度, N 表示噪声, 下同。

(1)表示池阳~桃曲 I 、 II 回 330kV 线路改接入聂刘 330kV 变电站线路工程环境保护目标; (2)表示聂刘~北郊 I 、 II 、 III 回 330kV 线路 π 接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标; (3)表示蒲城~聂刘 I 、 II 、 III 回 330kV 线路改接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标。

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。本工程地理位置见图 3.1-1。

表 3.1-1 工程特性一览表

工程名称	西安北 750kV 变电站 330kV 送出工程		
建设性质	改建		
建设地点	陕西省咸阳市三原县、泾阳县；陕西省西安市高陵区、临潼区		
建设内容及规模	①聂刘 330kV 变电站间隔调整工程； ②池阳～桃曲 I、II 回 330kV 线路改接入聂刘 330kV 变电站工程； ③聂刘～北郊 I、II、III 回 330kV 线路 π 接入西安北 750kV 变电站工程； ④蒲城～聂刘 I、II、III 回 330kV 线路改接入西安北 750kV 变电站工程； ⑤聂刘 330kV 变电站间隔调整线路工程。		
聂刘 330kV 变电站间隔调整工程	站址	陕西省西安市高陵区鹿苑街办北樊村	
	规模	项目	前期已建成规模
		330kV 主变(MVA)	3×240
		330kV 出线(回)	6*
		35kV 并联电抗器(Mvar)	3×45
	本期建设内容	35kV 并联电容器(Mvar)	3×3×20
		本工程为间隔调整工程，无新增主要电气设备，无土建工程量	
		给排水及废水处理	
		无新增定员，不新增用水量和废污水排放量。前期变电站内已建成地埋式生活污水处理装置，处理后的的生活污水用于绿化，不外排。	
池阳～桃曲 I、II 回改接至聂刘变	占地面积	前期变电站占地面积为 4.45hm ² 。本期工程在围墙内改建，不需新征用地。	
	备注*	已建成并投运 6 回，正在建设 1 回，剩余 1 回包含在富平热电厂送出工程中，不在本工程范围内。	
		电压等级	
		330kV	
		新建线路长度	
		单回路及同塔双回路，新建同塔双回线路路径长度约 30.0km，单回线路路径长度约 0.9km(I 回约 0.6km, II 回约 0.3km)。	
		拆除或停用原有线路	
		保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 0.4km(即原有池桃 II 回约 0.4km)	
聂刘～北郊 I 回 π 接西安北	涉及行政区	陕西省咸阳市三原县、泾阳县；陕西省西安市高陵区	
	导线型式	2×JL/G1A-300/40	
		JLB40-120 OPGW-120	
		JLB20A-100 OPGW-110	
		杆塔型式	
		单回路、同塔双回路直线塔、转角塔	
		铁塔数量	
		单回路直线塔 2 基；同塔双回路直线塔 65 基，同塔双回路转角塔 22 基。共计 89 基塔。	
	基础型式	斜柱基础、掏挖基础	
		电压等级	
		330kV	
		新建线路长度	
		单回路架设，新建单回线路路径长度约 2.9km(接聂刘变约 1.9km, 接北郊变约 1.0km)	
		拆除或停用原有线路	
		保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 1.8km	
		涉及行政区	
	地线型式	陕西省西安市高陵区	
		2×JL/G1A-300/40	
		西安北～聂刘变侧 π 接点：JLB30-120 OPGW-120	
		西安北～北郊变侧 π 接点：JLB40-120 OPGW-120	
		杆塔型式	
		单回路直线塔、转角塔	
		铁塔数量	
	基础型式	单回路直线塔 3 基，单回路转角塔 5 基。共计 8 基塔。	
		斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础	

聂刘～北郊 II、III回 π 接西安北 (聂刘变侧)	电压等级	330kV
	新建线路长度	单回路及同塔双回路，新建同塔双回线路路径长度约 1.9km，单回线路路径长度约 1.0km(II 回约 0.4km, III 回约 0.6km),
	拆除或停用原有线路	保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 1.6km
	涉及行政区	陕西省西安市高陵区
	导线型式	2×JL/G1A-300/40
	地线型式	JLB30-120
	杆塔型式	单回路、同塔双回路直线塔、转角塔
	铁塔数量	单回路直线塔 1 基；同塔双回路直线塔 1 基，同塔双回路转角塔 4 基。共计 6 基塔。
	基础型式	斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础
聂刘～北郊 II、III回 π 接西安北 (北郊变侧)	电压等级	330kV
	新建线路长度	单回路及同塔双回路，新建同塔双回线路路径长度约 3.1km，单回线路路径长度约 0.8km(II 回约 0.4km, III 回约 0.4km)
	拆除或停用原有线路	保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 1.6km
	涉及行政区	陕西省西安市高陵区
	导线型式	2×JL/G1A-300/40
	地线型式	JLB30-120
	杆塔型式	单回路、同塔双回路直线塔、转角塔
	铁塔数量	同塔双回路直线塔 4 基，同塔双回路转角塔 8 基。共计 12 基塔。
	基础型式	斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础
蒲城～聂刘 I、II回改接至 西安北	电压等级	330kV
	新建线路长度	单回路及同塔双回路，新建同塔双回线路路径长度约 6.6km，单回线路路径长度约 0.8km(I 回约 0.4km, II 回约 0.4km)
	拆除或停用原有线路	不拆除原有线路的铁塔及导线地线，仅停用原有同塔双回线路路径长度约 9.1km
	涉及行政区	陕西省西安市高陵区、临潼区
	导线型式	2×JL/G1A-300/40
	地线型式	I 回改接线：JLB20A-120 II 回改接线：JLB30-120、OPGW-120
	杆塔型式	单回路、同塔双回路直线塔、转角塔
	铁塔数量	同塔双回路直线塔 10 基，同塔双回路转角塔 10 基。共计 20 基塔。
	基础型式	斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础
蒲城～聂刘 III回改接至 西安北	电压等级	330kV
	新建线路长度	单回路架设，新建单回线路路径长度约 8.5km
	拆除或停用原有线路	不拆除原有线路的铁塔及导线地线，仅停用原有单回线路路径长度约 8.5km
	涉及行政区	陕西省西安市高陵区、临潼区
	导线型式	2×JL/G1A-300/40
	地线型式	JLB20A-120
	杆塔型式	单回路直线塔、转角塔
	铁塔数量	单回路直线塔 14 基，单回路转角塔 9 基。共计 23 基塔。
	基础型式	斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础
聂刘 330kV 变电站间隔 调整线路工 程	电压等级	330kV
	新建线路长度	单回路架设，新建单回线路路径长度约 2km
	拆除或停用原有线路	保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 2km
	涉及行政区	陕西省西安市高陵区
	导线型式	JL/G1A-400/35
	地线型式	JLB40-120 OPGW-120
	杆塔型式	单回路直线塔、转角塔
	铁塔数量	单回路直线塔 2 基，单回路转角塔 6 基。共计 8 基塔。
	基础型式	斜柱基础、掏挖基础
输电线路工程塔基总数		166 基。单回路直线塔 22 基，转角塔 20 基；同塔双回路直线塔 80 基，转角塔 44 基。
输电线路工程占地面积		占地总面积 15.27hm ² ，其中永久占地 3.19hm ² 、临时占地 12.08hm ²
预计投运日期		2018 年



图 3.1-1 本工程地理位置图

3.1.2 聂刘 330kV 变电站间隔调整工程概况

3.1.2.1 地理位置

聂刘 330kV 变电站位于西安市高陵区鹿苑街办北樊村白马寺滩东南，东距 G5 高速公路约 300m。

3.1.2.2 已有工程概况

(1)建设规模

聂刘 330kV 变电站已建成投运，已建成规模和最终规模见下表。

表 3.1-2 聂刘 330kV 变电站工程内容一览表

项目	前期已建成规模	最终规模
330kV 主变(MVA)	3×240	3×240
330kV 出线(回)	6*	8
35kV 并联电抗器(Mvar)	3×45	3×45
35kV 并联电容器(Mvar)	3×3×20	3×3×20

*：已建成并投运 6 回，正在建设 1 回，剩余 1 回包含在富平热电厂送出工程中，不在本工程范围内。

(2)总体规划及总平面布置

聂刘 330kV 变电站站区采用三列式布置，由西向东依次为 110kV 配电装置区、330kV 主变区、330kV 配电装置区。110kV 出线向西，330kV 出线向北、东。站区主入口朝北。该站围墙内用地面积约 4.45hm²。站区总平面布置见图 3.1-2。

(3)污水处理

站区雨水经收集后集中排至站外；站内生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置，经二级生化处理后，用于站区绿化，不外排。

(4)事故废油处理措施

突发事故时设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备资质的单位回收，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

(5)固体废物处理措施

站内设垃圾桶，生活垃圾由垃圾桶收集后，定期运至指定的固体废物处置场所。

3.1.2.3 本期工程概况

(1)建设规模及主要设备

对 330kV 出线间隔进行调整，不新增主要电气设备。

(2)总平面布置及占地

间隔调整工程在原有围墙内进行，无需新征用地。总平面布置不发生变化。

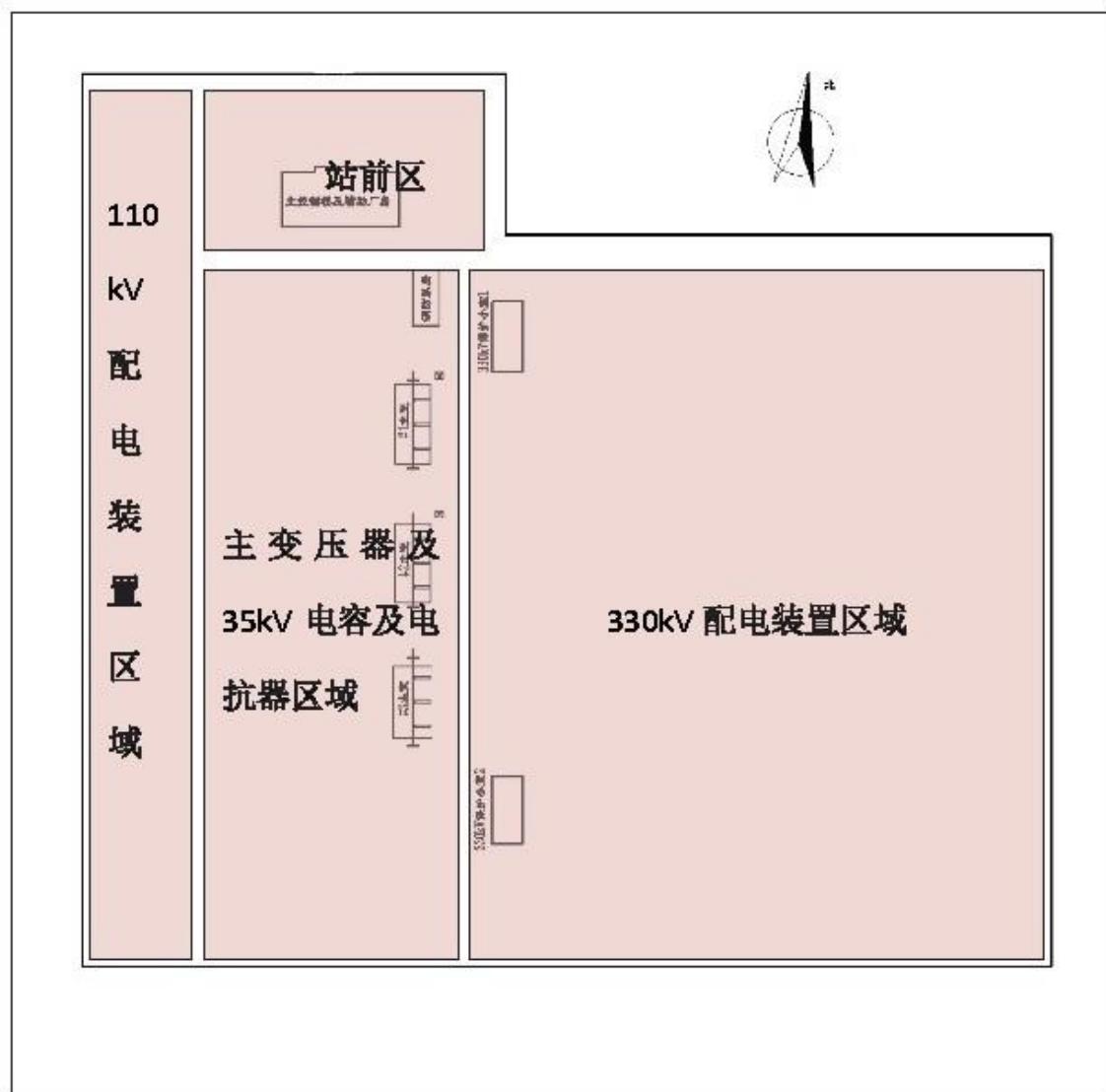


图 3.1-2 聂刘 330kV 变电站总平面布置图

(3)供排水方案

间隔调整工程不需增设生活给水管网。无需增设绿化给水管网。无需增设雨水管网及生活污水收集管网。工程不新增运行维护人员，不增加生活污水量。生活污水经前期建设的地埋式生活污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排。

(4)事故废油处理措施

间隔调整工程不新增主变、高抗等带油设备，无需新建事故油池。

(5)固体废物处理措施

间隔调整工程不新增运行维护人员。无需新增生活垃圾收集装置。

(6)与前期工程依托关系

与前期工程的依托关系见表 3.1-3。

表 3.1-3 与前期工程依托关系一览表

项目		内容
站内 永久设施	进站道路	利用现有进站道路
	供排水管线	利用现有的生活给水管网、绿化给水管网、雨水管网及生活污水收集管网，无需增设
	生活污水处理装置	不新增运行维护人员，不增加生活污水量，依托前期地埋式生活污水处理装置
施工 临时设施	施工用水、用电	利用站内现有水源及电源
	施工生产生活区	无土建工程量，不设施工生产生活区

(7) 土建内容

间隔调整工程无土建工程量。

3.1.3 330kV 输电线路工程概况

3.1.3.1 线路路径选择和优化原则

- (1) 尽可能减少路径长度并靠近现有公路或已有电力走廊，方便施工运行，尽量减少土地分割；
- (2) 避开林区、自然保护区、文物保护单位及世界文化遗产；
- (3) 尽量避开和缩短重污秽区段，提高线路可靠性、降低建设投资；
- (4) 充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响；
- (5) 在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境的意识，尽量避免大面积拆迁民房；
- (6) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其它设施之间的矛盾；
- (7) 充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案。

3.1.3.2 330kV 池桃 I 、 II 回改接至聂刘变线路

(1) 概况

330kV 池桃线原起点为位于咸阳市三原县的池阳 330kV 变电站，落点为位于铜川市的桃曲 330kV 变电站。本工程将对 330kV 池桃 I 、 II 回进行改接，起点变为位于西安市高陵区的聂刘 330kV 变电站。即最终形成 330kV 聂刘变至桃曲变的 I 、 II 回线路。

本工程新建的线路，同塔双回路路径约长度约 30.0km，单回路路径长度约 0.9km(I 回约 0.6km, II 回约 0.3km)。保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 0.4km(即原有池桃 II 回约 0.4km)。

(2) 线路方案比选

本工程新建的线路从灰堆坡北侧至湾子杨这段线路选择了南、北两个方案。比选表见

表 3.1-4。

表 3.1-4 南、北方案技术经济比较表

序号	项目	南方案	北方案
1	路径长度(km)	19.2	16.5
2	地形划分(km)	平地: 19.2km	平地: 16.5km
3	污秽分布	d 级区: 19.2km	d 级区: 16.5km
4	重要交叉跨越	高速: 2 次 铁路: 1 次 330kV 电力线: 2	高速: 2 次 铁路: 1 次 330kV 电力线: 0 次
5	本体投资(万元)	2875.2	2470.9
6	当地政府意见	三原县: 同意 泾阳县: 同意, 需局部修改 高陵区: 同意	三原县: 不同意 泾阳县: 同意 高陵区: 同意

由表 3.1-4 可知, 南方案比北方案长 2.7km; 本体造价南方案比北方案多投资 404.3 万元, 北方案交叉跨越较南方案少。但由于北方案经过了三原县高新技术产业园, 三原县政府明确不同意此方案, 因此设计推荐南方案。从环保角度看, 两个方案均不涉及自然保护区等环境敏感区域。尽管北方案较南方案短 2.7km, 生态影响及工程占地北方案较南方案小, 但由于北方案经过了三原县的高新技术产业园, 且北方案距离三原县城仅 1km, 民房密集, 廊道紧张, 拆迁量大, 而且三原县政府也明确表示不同意北方案。因此从环保条件及对居民的影响角度看, 南方案较北方案影响小。同意设计推荐的南方案。

(3)路径描述

330kV 池桃 I 、II 回改接至聂刘变利用聂刘变的蒲聂 I 、II 回间隔向东出线后折向西, 跨过 330kV 池聂线 2 次、G210 国道后平行 330kV 池聂线向西走线至中来南侧, 因线路需避让陕西省重点文物保护单位灰堆坡遗址, 线路远离 330kV 池聂线沿高三路向西北方向走线, 钻越 750kV 乾信线后至灰堆坡北侧。

线路从灰堆坡北侧左转依次跨过高三路、330kV 池聂线至西咸北环线高速北侧并平行其北侧走线, 依次经过高陵区的北孙家、渠北张、西富进入泾阳县境内; 然后线路平行 750kV 乾信线的北侧走线, 依次跨过西铜老高速、西蒲铁路、西铜新高速至梁宋家后右转平行西铜新高速公路西侧向北走线; 线路进入三原县境内经三原县巨家后平行于 110kV 池永线在其北侧走线, 跨过 S208 省道再次进入泾阳县境内至山东庄; 线路右转继续平行 110kV 池永线走线、跨过 330kV 池聂线后至泾阳县湾子杨。

线路从湾子杨沿泾阳县和三原县的县界继续向北走线, 跨过关中环线 S107 省道段, 从 330kV 池阳变东侧经过, 跨越 G211 国道后至改接点。

(4)主要交叉跨越

本段线路主要交叉跨越见表 3.1-5。

表 3.1-5 主要交叉跨越表

名称	内容
跨 750kV 线路	钻越 750kV 乾信线 1 次
跨 330kV 线路	跨越 330kV 池聂线 3 次
跨高速公路	跨越西铜老高速、西铜新高速各 1 次
跨国道、省道等主要等级公路	跨越 G210、高三路、S208、关中环线 S107、G211 各 1 次
跨铁路	跨越西蒲铁路 1 次

(5) 线路经过的行政区

表 3.1-6 线路经过的行政区

行政区	单回路路径长度(km)	同塔双回路路径长度(km)	合计路径长度(km)
三原县	0.5	2.2	2.7
泾阳县	0.4	10.3	10.7
高陵区	0	17.5	17.5
合计	0.9	30.0	30.9

(6) 导线和地线

本段线路导线采用 2×JL/G1A-300/40。

本段线路从聂刘 330kV 变电站出线后的 0-5.0km 范围内地线采用 JLB40-120 和 OPGW-120(24 芯); 5.0-30.9km 范围内采用 JLB20A-100 和 OPGW-110(24 芯)。

从改接点至桃曲 330kV 变电站(即原有线路)维持原有地线不变。

(7) 铁塔和基础

单回路直线塔 2 基; 同塔双回路直线塔 65 基, 同塔双回路转角塔 22 基。共计 89 基塔。采用斜柱基础、掏挖基础。

3.1.3.3 330kV 聂北 I 回 π 接西安北

(1) 概况

330kV 聂北 I 回线起点为位于西安市高陵区的聂刘 330kV 变电站, 落点为位于西安市浐灞的北郊 330kV 变电站。本工程将对 330kV 聂北 I 回线在西安北 750kV 变电站附近打断, π 接入西安北 750kV 变电站, 最终形成 330kV 聂刘-西安北-北郊 I 回输电线路, 路径全长 36.2km。其中 330kV 聂刘-西安北 I 回线路最终路径长度为 7.3km; 330kV 西安北-北郊 I 回线路最终路径长度为 28.9km。

(2) 路径描述

330kV 聂北 I 回 π 接西安北(聂刘变侧)从西安北 750kV 变电站南侧出线后向西再向北走线至新民附近, 接到 π 接点聂北 I 回 017#杆塔。采取单回路架设, 路径长度 1.9km, 线路全部位于陕西省西安市高陵区境内。

330kV 聂北 I 回 π 接西安北(北郊变侧)从西安北 750kV 变电站南侧出线后向东南走线至 π 接点聂北 I 回 022#杆塔。采取单回路架设, 路径长度 1.0km, 线路全部位于陕西省西

安市高陵区境内。

聂北 I 回 π 接线路保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 1.8km。

(3) 主要交叉跨越

本段线路无主要交叉跨越。

(4) 线路经过的行政区

表 3.1-7 线路经过的行政区

行政区	单回路路径长度(km)	同塔双回路路径长度(km)	合计路径长度(km)
高陵区	2.9	0	2.9

(5) 导线和地线

本段线路导线采用 2×JL/G1A-300/40。

本段线路地线型式见表 3.1-8。

表 3.1-8 本段线路地线型式

序号	线路名称	地线型号		区段(km)	备注
1	330kV 聂刘-西安北 I 回	JLB30-120	OPGW-120(24 芯)	0-1.9	新建
		JLB30-120	OPGW-120(24 芯)	1.9-7.3	原有线路地线改造
2	330kV 西安北-北郊 I 回	JLB40-120	OPGW-120(24 芯)	0-1.0	新建
		JLB40-120	OPGW-120(24 芯)	1.0-8.0	原有线路地线改造
		JLB40-50	OPGW-50(24 芯)	8.0-23.0	原有线路地线改造
		JLB40-120	OPGW-120(24 芯)	23.0-28.9	原有线路地线改造

(6) 铁塔和基础

单回路直线塔 3 基，单回路转角塔 5 基。共计 8 基塔。采用斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础。

3.1.3.4 330kV 聂北 II、III 回 π 接西安北

(1) 概况

330kV 聂北 II、III 回线起点为位于西安市高陵区的聂刘 330kV 变电站，落点为位于西安市浐灞的北郊 330kV 变电站。本工程将对 330kV 聂北 II、III 回线在西安北 750kV 变电站附近打断， π 接入西安北 750kV 变电站，最终形成 330kV 聂刘-西安北-北郊 II、III 回输电线路。330kV 聂刘-西安北-北郊 II 回输电线路路径全长 36.5km，其中 330kV 聂刘-西安北 II 回输电线路路径全长 8.1km，330kV 西安北-北郊 II 回输电线路路径全长 28.4km。330kV 聂刘-西安北-北郊 III 回输电线路路径全长 36.6km，其中 330kV 聂刘-西安北 III 回输电线路路径全长 8.2km，330kV 西安北-北郊 III 回输电线路路径全长 28.4km。

(2) 路径描述

330kV 聂北 II、III 回 π 接西安北(聂刘变侧)以同塔双回路从西安北 750kV 变电站南侧出线后向西北走线至杨铁附近后分为两个单回路，分别与聂北 II 回 019#铁塔、聂北 III

回 π 接点铁塔相接。同塔双回路路径长度 1.9km, 聂北 II 回另需单回路路径 0.4km; 聂北 III 回另需单回路路径 0.6km。线路全部位于陕西省西安市高陵区境内。

330kV 聂北 II、III 回 π 接西安北(北郊变侧)以同塔双回路从西安北 750kV 变电站南侧出线后向西南方向走线, 至张桥村附近后分为两个单回路, 分别与聂北 II 回 024#铁塔、聂北 III 回 π 接点铁塔相接。同塔双回路路径长度 3.1km, 聂北 II 回另需单回路路径 0.4km; 聂北 III 回另需单回路路径 0.4km。线路全部位于陕西省西安市高陵区境内。

聂北 II、III 回 π 接线路保留原有线路铁塔, 拆除原有两个单回线路导线地线各约 1.6km。

(3) 主要交叉跨越

本段线路无主要交叉跨越。

(4) 线路经过的行政区

表 3.1-9 线路经过的行政区

行政区	单回路路径长度(km)	同塔双回路路径长度(km)	合计路径长度(km)
高陵区	1.8	5.0	6.8

(5) 导线和地线

本段线路导线采用 2×JL/G1A-300/40。

本段线路地线型式见表 3.1-10。

表 3.1-10 本段线路地线型式

序号	线路名称	地线型号		区段(km)	备注
1	330kV 聂刘-西安北 II 回	JLB30-120	JLB30-120	0-2.3	新建
		JLB20A-120	JLB20A-120	2.3-8.1	原有线路地线改造
2	330kV 聂刘-西安北 III 回	JLB30-120	JLB30-120	0-2.5	新建
		JLB30-120	JLB30-120	2.5-8.2	原有线路地线改造
3	330kV 西安北-北郊 II 回	JLB30-120	JLB30-120	0-3.5	新建
		JLB40-50	JLB40-50	3.5-8.0	原有线路地线改造
		JLB20A-50	JLB20A-50	8.0-24.0	维持原有地线不变
		JLB20A-120	JLB20A-120	24.0-28.4	原有线路地线改造
4	330kV 西安北-北郊 III 回	JLB30-120	JLB30-120	0-3.5	新建
		JLB30-120	JLB30-120	3.5-9.5	原有线路地线改造
		JLB40-50	JLB40-50	9.5-22.0	原有线路地线改造
		JLB30-120	JLB30-120	22.0-28.4	原有线路地线改造

(6) 铁塔和基础

单回路直线塔 1 基。同塔双回路直线塔 5 基, 同塔双回路转角塔 12 基。共计 18 基塔。

采用斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础。

3.1.3.5 330kV 蒲聂 I、II 回改接至西安北

(1) 概况

330kV 蒲聂 I、II 回线起点为位于渭南市蒲城县的蒲城电厂, 原落点为位于西安市高

陵区的聂刘 330kV 变电站。本工程将对该段线路进行改接，改接至西安北 750kV 变电站，最终形成 330kV 蒲城电厂-西安北 I、II 回输电线路。330kV 蒲城电厂-西安北 I 回输电线路径长度约 71.6km，330kV 蒲城电厂-西安北 II 回输电线路路径全长 84.8km。

(2)路径描述

330kV 蒲聂 I、II 改接至西安北从西安北 750kV 变电站南侧出线后向东及东北走线跨过 X208 县道后平行 110kV 聂牵线走线至临潼区合阳，依次跨过 110kV 聂牵线、110kV 聂代线向东北走线跨过 X304 县道后在合阳北庄跨过西咸北环线高速至楼子李后分为两个单回路，分别与蒲聂 I 回 023#铁塔、蒲聂 II 回 223#铁塔相接。同塔双回路路径长度 6.6km，蒲聂 I 回另需单回路路径 0.4km；蒲聂 II 回另需单回路路径 0.4km。线路位于陕西省西安市高陵区、临潼区境内。

蒲聂 I、II 改接至西安北不拆除原有线路的铁塔及导线地线，仅停用原有同塔双回线路路径长度约 9.1km。

(3)主要交叉跨越

表 3.1-11 主要交叉跨越表

名称	内容
跨高速公路	跨越西咸北环线高速 1 次
跨国道、省道等主要等级公路	跨越 X208、X304 各 1 次

(4)线路经过的行政区

线路经过的行政区见表 3.1-12。

表 3.1-12 线路经过的行政区

行政区	单回路路径长度(km)	同塔双回路路径长度(km)	合计路径长度(km)
高陵区	0	1.4	1.4
临潼区	0.8	5.2	6.0
合计	0.8	6.6	7.4

(5)导线和地线

本段线路导线采用 2×JL/G1A-300/40。

本段线路地线型式见表 3.1-13。

表 3.1-13 本段线路地线型式

序号	线路名称	地线型号		区段(km)	备注
1	330kV 蒲城电厂-西安北 I 回	JLB20A-120	JLB20A-120	0-7.0	新建
		JLB20A-120	JLB20A-120	7.0-10.0	原有线路地线改造
		GJ-50	GJ-50	10.0-71.6	维持原有地线不变
2	330kV 蒲城电厂-西安北 II 回	JLB30-120	OPGW-120(24 芯)	0-7.0	新建
		JLB30-120	OPGW-120(24 芯)	7.0-16.0	原有线路地线改造
		GJ-50	OPGW-50(24 芯)	16.0-81.0	维持原有地线不变
		JLB40-50	OPGW-50(24 芯)	81.0-84.8	原有线路地线改造

(6)铁塔和基础

同塔双回路直线塔 10 基，同塔双回路转角塔 10 基。共计 20 基塔。采用斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础。

3.1.3.6 330kV 蒲聂Ⅲ回改接至西安北

(1) 概况

330kV 蒲聂Ⅲ回线起点为位于渭南市蒲城县的蒲城电厂，原落点为位于西安市高陵区的聂刘 330kV 变电站。本工程将对该段线路进行改接，改接至西安北 750kV 变电站，最终形成 330kV 蒲城电厂-西安北Ⅲ回输电线路。330kV 蒲城电厂-西安北Ⅲ回输电线路路径长度约 87.0km。

(2) 路径描述

330kV 蒲聂Ⅲ改接至西安北从西安北 750kV 变电站南侧出线后向东和东北走线，跨过 X208 县道后平行 110kV 聂牵线走线至临潼区合阳，依次跨过 110kV 聂牵线、110kV 聂代线向北走线，在合阳北庄跨过西咸北环线高速经楼子李至山西庄蒲聂Ⅲ回 242#铁塔相接。该段线路新建线路 8.5km，全线单回路架设，其中高陵区境内 1.3km、临潼区境内 7.2km。

蒲聂Ⅲ改接至西安北不拆除原有线路的铁塔及导线地线，仅停用原有单回线路路径长度约 8.5km。

(3) 主要交叉跨越

线路主要交叉跨越见表 3.1-14。

表 3.1-14 主要交叉跨越表

名称	内容
跨高速公路	跨越西咸北环线高速 1 次
跨国道、省道等主要等级公路	跨越 X208、X304 各 1 次

(4) 线路经过的行政区

线路经过的行政区见表 3.1-15。

表 3.1-15 线路经过的行政区

行政区	单回路路径长度(km)	同塔双回路路径长度(km)	合计路径长度(km)
高陵区	1.3	0	1.3
临潼区	7.2	0	7.2
合计	8.5	0	8.5

(5) 导线和地线

本段线路导线采用 2×JL/G1A-300/40。

本段线路地线型式见表 3.1-16。

表 3.1-16 本段线路地线型式

序号	线路名称	地线型号		区段(km)	备注
1	330kV 蒲城电厂-西安北III回	JLB20A-120	JLB20A-120	0-8.5	新建
		GJ-50	GJ-50	8.5-83.0	维持原有地线不变
		JLB20A-50	JLB20A-50	83.0-87.0	原有线路地线改造

(6) 铁塔和基础

单回路直线塔 14 基，单回路转角塔 9 基。共计 23 基塔。采用斜柱基础、掏挖基础、灌注桩基础。

3.1.3.7 聂刘变间隔调整线路工程

间隔调整线路工程新建单回线路路径长度约为 2km，保留原有线路铁塔，拆除原有单回线路导线地线约 2km，线路位于陕西省西安市高陵区。最终形成富平热电厂送出工程路径长度约 25.8km。导线为 JL/G1A-400/35，地线为 JLB40-120 和 OPGW-120。单回路直线塔 2 基，单回路转角塔 6 基。共计 8 基塔。采用斜柱基础、掏挖基础。

3.1.3.8 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，线路杆塔参数见表 3.1-17 和 3.1-18，线路主要杆塔型式见图 3.1-3、3.1-4。全线共 166 基塔，其中单回路直线塔 22 基，单回路转角塔 20 基，同塔双回路直线塔 80 基，同塔双回路转角塔 44 基。

表 3.1-17 单回路杆塔规划一览表

23.5m/s, 10mm 冰；海拔 1000m, 平地； 单回路	塔型名称	呼高范围(m)	呼高(m)	水平档距 (m)	垂直档距(m)	允许转角
	3A1-ZM1	18~42	30	380	500	
			42	340	440	
	3A1-ZM2	18~42	36	450	600	
			42	420	550	
	3A1-ZM3	18~42	36	650	850	0~3
			42	620	800	0~3
	3A1-ZMK	45~54	54	450	600	
	3A1-ZJ	18~42	36	450	600	3~10
			42	400	550	3~10
	3A1-J1	15~30	30	600	900	0~20
	3A1-J2	15~30	30	600	900	20~40
	3A1-J3	15~30	30	600	900	40~60
	3A1-J4	15~30	30	600	900	60~90
	3A1-DJ	15~30	30	350	500	0~90

表 3.1-18 同塔双回路杆塔规划一览表

23.5m/s, 10mm 冰; 海拔 1000m, 平地; 同塔双回路	塔型名称	呼高范围(m)	呼高(m)	水平档距(m)	垂直档距(m)	允许转角			
	3D1-SZ1	21~42	36	380	500				
			42	360	500				
	3D1-SZ2	21~42	36	450	600				
			42	430	600				
	3D1-SZ3	21~42	36	650	850	0~3			
			42	620	850				
	3D1-SZK	45-54	54	450	600				
	3D1-SZJ	21~42	36	450	600	0~10			
			42	430	600				
3D1-SJ1									
18~30									
3D1-SJ2									
18~30									
3D1-SJ3									
18~30									
3D1-SJ4									
18~30									
3D1-SDJ									
18~30									

(2)基础

本工程全线可采用的基础形式有斜柱基础、掏挖基础和灌注桩基础。本工程主要基础型式见图 3.1-5。

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，在 330kV 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。本工程区域地下水埋藏较深，在无汇水和积水的塔位可考虑采用此种基础型式。

3)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。在地下水位埋藏较浅，并且难以降水的地区推荐使用灌注桩基础。本工程在西安北 750kV 变电站出线附近地下水位较浅并存在一定的季节性变幅，考虑使用灌注桩基础。

3.1.3.9 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，330kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 3.1-19、3.1-20。

表 3.1-19 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	区域	垂直距离(m)	净空距离(m)	水平距离(m)
1	导线对地面距离(最大弧垂情况下, 居民区)	8.5		
2	导线对地面距离(最大弧垂情况下, 非居民区)	7.5		
3	导线对地面距离(最大弧垂情况下, 交通困难区)	6.5		
4	导线与山坡最小净空距离 (最大计算风偏情况下, 步行可达山坡)		6.5	
5	导线与山坡最小净空距离 (最大计算风偏情况下, 步行不可达山坡)		5.0	
6	导线与建筑物最小垂直距离(最大计算弧垂情况下)	7.0		
	导线与建筑物最小净空距离 (最大计算风偏情况下)		6.0 (边导线)	
7	导线与建筑物水平距离(无风情况下)			3.0(边导线)
	导线与树木最小垂直距离	5.5		
	导线与树木最小净空距离(最大计算风偏情况下)		5.0	

表 3.1-20 导线对各种设施及障碍物的交叉跨越间距

序号	被跨越物名称	最小垂直距离(m)
1	铁路	轨顶
		5.0
2	公路	一、二级
		三、四级
3	通航河流	五年一遇洪水位
		最高航行船桅顶
4	不通航河流	百年一遇洪水位
		冬季冰面
5	电力线	5.0
6	通讯线	5.0
7	特殊管道	6.0
8	索道	5.0

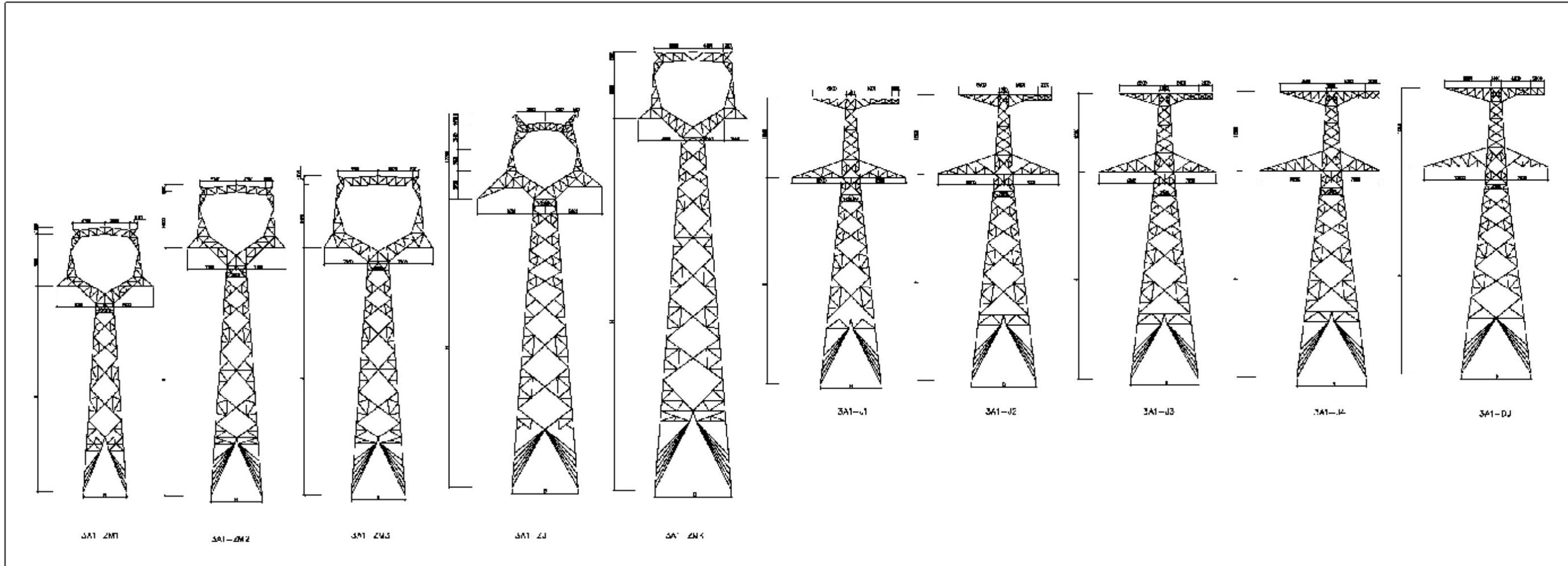


图 3.1-3 本工程单回路铁塔一览图

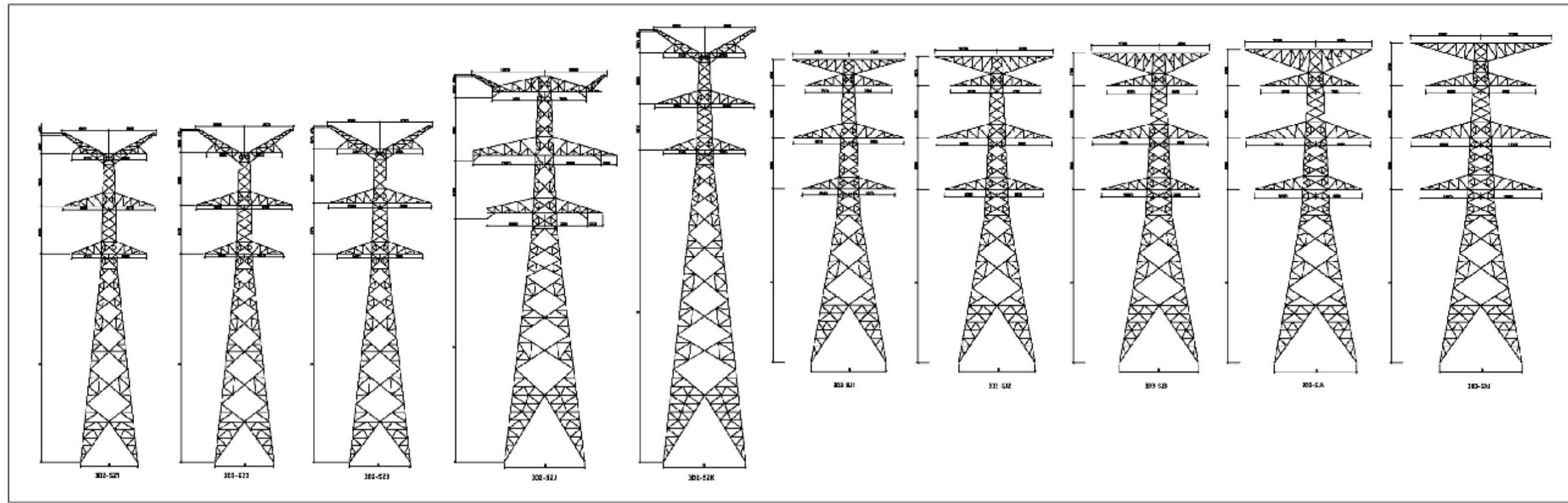


图 3.1-4 本工程同塔双回路铁塔一览图

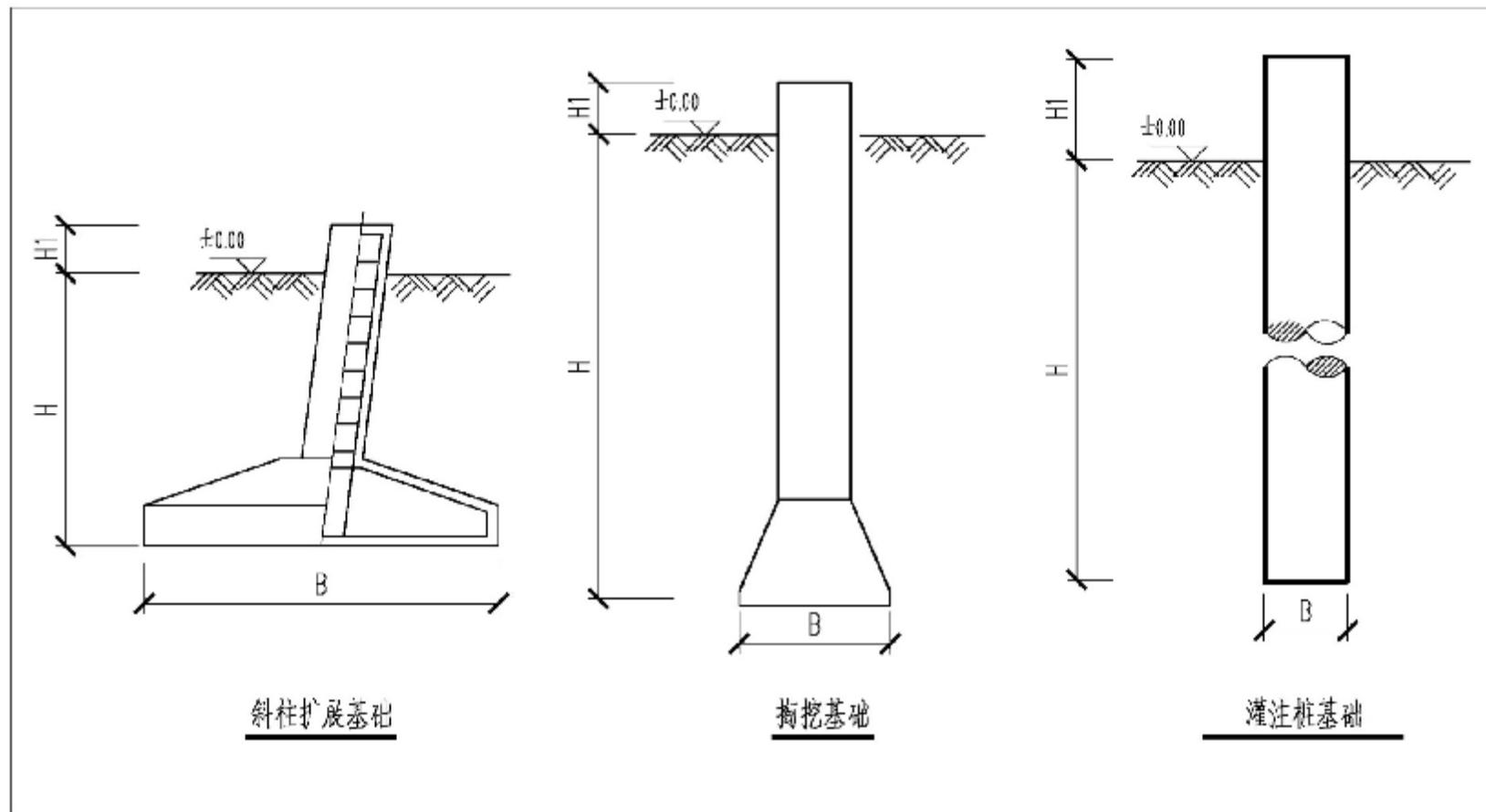


图 3.1-5 本工程基础一览图

3.1.4 工程占地及土石方

3.1.4.1 工程占地

本工程占地总面积 15.27hm^2 ，其中永久占地 3.19hm^2 、临时占地 12.08hm^2 。主要占用的土地类型有耕地 14.73hm^2 、园地 0.54hm^2 。本工程占地面积见表 3.1-21、3.1-22。

表 3.1-21 本工程占地面积按行政区划分汇总表 单位: hm^2

项目		平原区占地类型		占地性质		小计	
		耕地	园地	永久	临时		
陕西省	咸阳市	三原县	1.24	0.05	0.30	0.99	1.29
		泾阳县	2.71	0.09	0.54	2.26	2.80
		小计	3.95	0.14	0.84	3.25	4.09
	西安市	高陵区	7.09	0.36	1.64	5.81	7.45
		临潼区	3.69	0.04	0.71	3.02	3.73
		小计	10.78	0.40	2.35	8.83	11.18
合计		14.73	0.54	3.19	12.08	15.27	

表 3.1-22 本工程占地面积表 单位: hm^2

项目		平原区占地类型		占地性质		合计
		耕地	园地	永久	临时	
三原县	塔基区	0.28	0.02	0.30		0.30
	塔基施工场地	0.61	0.03		0.64	0.64
	牵张场	0.19			0.19	0.19
	跨越施工场地	0.04			0.04	0.04
	施工便道	0.12			0.12	0.12
	小计	1.24	0.05	0.30	0.99	1.29
泾阳县	塔基区	0.52	0.02	0.54		0.54
	塔基施工场地	1.11	0.05		1.16	1.16
	牵张场	0.60			0.60	0.60
	跨越施工场地	0.10			0.10	0.10
	施工便道	0.38	0.02		0.40	0.40
	小计	2.71	0.09	0.54	2.26	2.80
高陵区	塔基区	1.54	0.10	1.64		1.64
	塔基施工场地	3.26	0.21		3.47	3.47
	牵张场	1.00			1.00	1.00
	跨越施工场地	0.20			0.20	0.20
	施工便道	1.09	0.05		1.14	1.14
	小计	7.09	0.36	1.64	5.81	7.45
临潼区	塔基区	0.70	0.01	0.71		0.71
	塔基施工场地	1.59	0.02		1.61	1.61
	牵张场	0.60			0.60	0.60
	跨越施工场地	0.24			0.24	0.24
	施工便道	0.56	0.01		0.57	0.57
	小计	3.69	0.04	0.71	3.02	3.73
合计	塔基区	3.04	0.15	3.19		3.19
	塔基施工场地	6.57	0.31		6.88	6.88
	牵张场	2.39			2.39	2.39
	跨越施工场地	0.58			0.58	0.58
	施工便道	2.15	0.08		2.23	2.23
	合计	14.73	0.54	3.19	12.08	15.27

3.1.4.2 工程土石方

本工程挖方共计 4.34 万 m^3 ，填方共计 4.34 万 m^3 ；不产生弃方。本工程土石方平衡

见表 3.1-23, 剥离表土利用情况见表 3.1-24。

表 3.1-23 本工程土石方平衡一览表 单位: 10^4m^3

项目	挖方			填方		
	表层土	土石方	小计	表层土	回填方	小计
输电线路塔基区	0.95	3.39	4.34	0.95	3.39	4.34
合计	0.95	3.39	4.34	0.95	3.39	4.34

表 3.1-24 剥离表土利用情况统计表

分区组成	剥离量(万 m^3)	厚度(cm)	堆放地	回覆量(万 m^3)
输电线路塔基区	0.95	30	施工场地临时堆土区	0.95
合计	0.95			

3.1.5 施工组织及工艺

3.1.5.1 施工组织

(1) 聂刘 330kV 变电站

聂刘 330kV 变电站本工程仅进行间隔调整, 新增的设备主要为电气二次设备。无土建工程量, 无需设置施工生产生活区。

(2) 330kV 输电线路

1) 交通运输

本工程位于关中平原。沿线有高速公路、国道、省道以及县道、乡级公路可供利用, 交通条件较好。为了便于调度和保管施工材料, 线路工程一般分标段设立工程项目部和材料站, 各标段项目部和材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区, 租用现有场地, 线路施工过程分标段进行, 施工管理不新征地, 不新建设施, 职工生活区租用当地的宾馆、民房或单位空房。施工材料均就近采购或者存放在民房空地, 通过施工点附近的国道、省道及县道、乡道运输至塔基附近。现有交通条件能基本满足建筑材料和牵引张拉设备运输要求, 部分路段需要新建对外交通设施。

平原区可利用已有乡村道路或机耕路; 部分塔基位于耕地中央则需要新修施工便道以便施工机械到达塔基施工区域。

2) 施工场地布置

① 塔基区、塔基施工场地

该区仅限于塔基基础施工场地以及杆塔架设的临时堆放场地。当采用现场拌和混凝土方案解决混凝土需要, 则需在塔基处设置混凝土拌和场。

② 牵张场

为满足施工紧放线需要, 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。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，牵张场一般布置在交通方便且地势较平坦的地方，利用机耕路可直接到达。

③临时跨越场地

输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。通过调查同类输变电工程确定输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 $200m^2$ ，交叉跨越角尽量接近 90° ，以减少临时占地的面积。

④材料站

根据沿线的交通情况，本工程沿线拟租用已有库房或场地堆放材料，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，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。

⑥施工功能

输电线路施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接施工用电。输电线路每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，通常考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的通讯设施。

3) 购买建材

本工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供。

工程建筑材料均应在施工招投标阶段由施工方与供应方签定有关供需及运输协议，取用当地有关部门统一指定地点的石料，禁止占用耕地。

3.1.5.2 施工工艺

(1) 表土剥离

表土剥离采用 $1m^3$ 反铲挖掘机进行剥离，剥离后进行堆放储存。具体施工工艺流程为施工准备、测量放样、表土剥离、堆存保护。

1) 施工准备

建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

2) 测量放样

表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打(放)开挖范围、开挖深度控制桩线。

3) 表土剥离

根据测量放样，采用 1m³ 反铲挖掘机进行剥离堆放。

4) 堆存保护

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，表层苫盖密目网，防止刮风引起扬尘，边坡采用填土编织袋装土进行拦挡。

(2) 输电线路施工工艺

1) 塔基施工

① 基坑开挖

一般基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的植被等杂物，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。

在机械开挖准备工作及安全措施全部到位后，开始基坑土方开挖，机械开挖至桩顶标高时预留 20cm 土由人工修挖，保证基底土层不受扰动、不超挖；控制基底土层保持平整，及时引测基底标高，挖土过程随时进行标高测量，防止因超挖扰动降低地基承载力。将基坑开挖的土方临时堆放在塔基施工场地内，将土体边坡拍实后苫盖防尘网，防尘网周边用石块等重物压实，待基坑施工完毕后回填土方并夯实。

② 塔基开挖弃渣堆放

平原区塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，剥离的表土回覆后，最终塔基回填区仅高出原地面不足 20cm，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，为合理利用土地资源，先将余土就近堆放在塔基区及塔基施工区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压。

③ 混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。基坑开挖及塔基施工工艺流程见图 3.1-6、图 3.1-7。

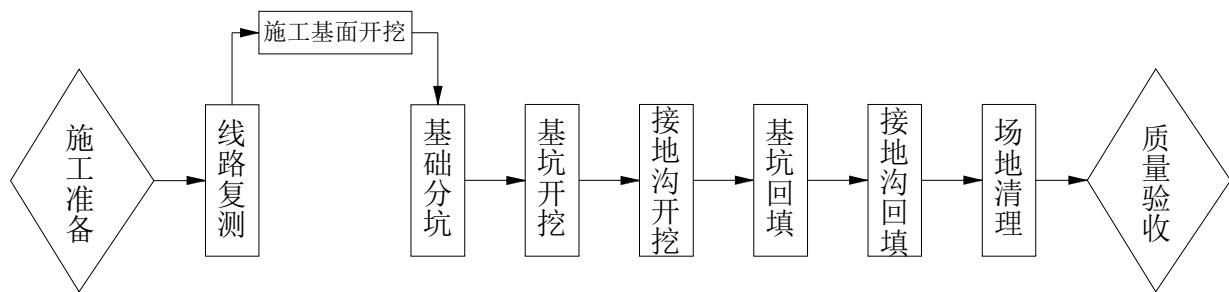


图 3.1-6 基坑施工流程图

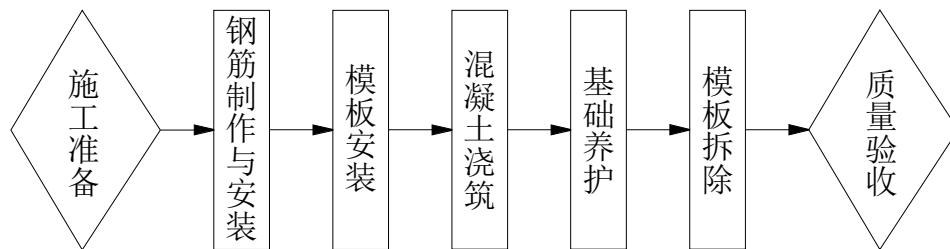


图 3.1-7 塔基浇筑混凝土施工流程图

④铁塔组立施工

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。铁塔组立过程中，塔材运输应严格控制在规划的施工道路上，注意减少对原地貌的扰动；地面组装应在规定的作用场内，避免扰动场地以外的地貌。铁塔组立施工工艺流程见图 3.1-8。

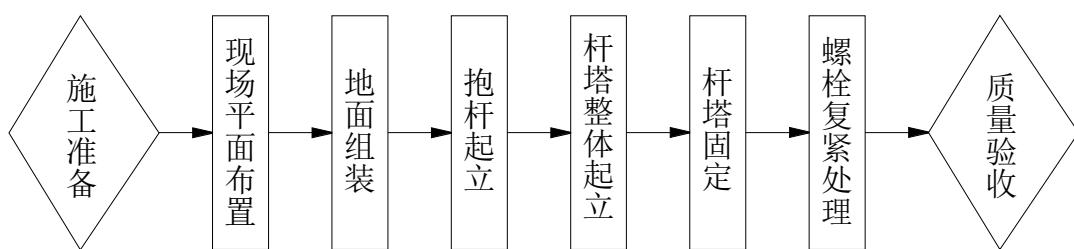


图 3.1-8 铁塔组立施工流程图

⑤架线施工

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，人工拉氦气球、遥控气艇等工艺，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，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。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

2) 施工道路

材料运输过程中对施工道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

3) 线路避让不良地质地段情况

可研阶段，本次通过现场调查、踏勘，沿线路段避开了不良地质作用地段。

3.1.6 产污环节分析

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 3.1-9。

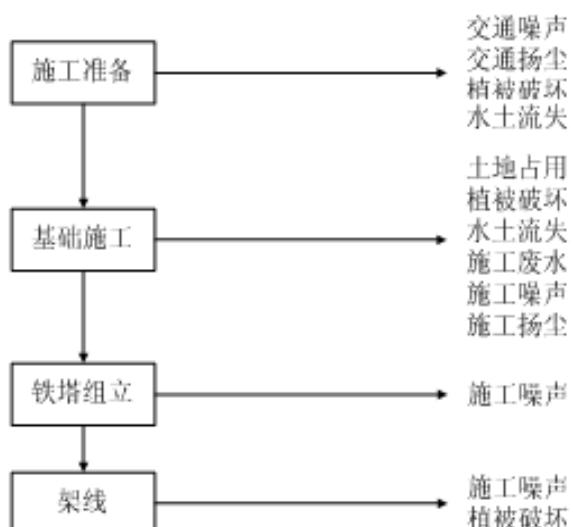


图 3.1-9 输电线路施工工艺及产污环节

3.1.7 主要经济指标

本工程总投资 13472 万元，环保投资 410 万元，占工程总投资的 3.0%。本工程投资方为国网陕西省电力公司。

3.2 本工程与政策法规等相符性分析

3.2.1 工程与国家产业政策的相符性分析

本工程为 330kV 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)修正》“第一类 鼓励类”中的“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策。

3.2.2 工程与环境保护规划的相符性分析

聂刘 330kV 变电站本期仅在原有围墙内进行间隔调整,该变电站在一期工程建设时已协调好与当地环境保护规划的关系。故本工程建设与当地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、规划部门的意见,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、规划、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环境保护规划是相符的。

3.2.3 与陕西主体功能区划的相符性分析

根据陕西省人民政府印发的《陕西省主体功能区规划》(陕政发[2013]15号),本工程所经区域不属于限制开发区域和禁止开发区域。鉴于本工程属点式间隔开发,并非成片线性大开挖的特点,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。

3.2.4 与陕西省生态功能区划的相符性分析

根据陕西省人民政府办公厅印发的《陕西省生态功能区划》,本工程所经区域生态功能分区为关中平原城镇及农业区。该功能区特点及保护要求见表 3.2-1(摘录)。

表 3.2-1 本工程所在区域生态功能区划一览表

生态功能分区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
渭河谷地农业生态区—关中平原城乡一体化生态亚区—关中平原城镇及农业区	渭南市中南部、西安市、咸阳市、宝鸡市中部各县	人工生态系统,对周边依赖强烈,水环境敏感,合理利用水资源,保证生态用水,城市加强污水处理和回用,实施大地园林化工程,提高绿色覆盖率,保护耕地,发展现代农业和城郊型农业,加强河道整治,提高防洪标准。

本工程沿线所经区域属关中平原城镇及农业区,因本工程施工期采取了严格的生态保护措施,尽量减轻水土流失,减少工程建设对沿线植被的破坏和原地貌的扰动,最大限度降低生态影响。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。即本工程建设符合陕西省生态功能区划。

3.2.5 与三原清峪河国家湿地公园的相符性分析

(1)三原清峪河国家湿地公园概况

三原清峪河国家湿地公园西起三原西郊水库,沿清峪河向东 20 余公里,东至大程镇义和村附近。三原清峪河国家湿地公园为国家级重要湿地,位于咸阳市三原县,由国家林业局林湿发[2008]234 号批准划定设立。

(2) 相符性分析

根据《陕西三原清峪河国家湿地公园总体规划》，相关的保护要求包括：1)对保护对象实行严格保护，严禁在保护范围内进行开发建设；2)在保护范围内严格限制人为活动，防止对湿地生态系统造成破坏；3)严禁未经处理的污水排放至湿地公园范围内水域；4)禁止在保护范围内建设规划外的非保护性设施。

本工程避让了该湿地公园，不在保护范围内进行建设；此外，在临近湿地公园的线路施工过程中，严格规范施工行为，禁止施工人员随意进入湿地公园保护范围内。施工堆土、材料堆放地等临时占地禁止设在湿地公园范围内。施工废水不向水体排放。在采取严格的生态保护措施前提下，本工程线路与湿地公园规划是相符的。

3.2.6 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

聂刘 330kV 变电站在站区围墙内进行间隔调整，该变电站已通过环保竣工验收并取得环保部门的竣工验收批复，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区的建成区和规划区，并取得了政府、规划等部门同意路径的意见。同时，线路还远离了各类特殊及重要生态敏感区，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。原有线路拆除的导线、地线若不妥善回收处理，随意丢弃对环境有一定的影响。

(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、工频磁感应强度、噪声等。

(1)工频电场、工频磁感应强度

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、工频磁感应强度，但本工程仅进行间隔调整，不新增主要电气设备。线路运行时产生工频电场、工频磁感应强度。

(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，但本工程仅进行间隔调整，不新增主要噪声设备。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。本工程仅进行间隔调整，不新增运行维护人员，不新增生活污水量。不新增主变、高抗等带油设备，不会增加事故油污水。

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

聂刘 330kV 变电站已有的环保措施如下。

(1)合理进行站内布局，主变等主要高噪声设备居中布置，降低工程运行的噪声影响；

(2)站内设置地埋式生活污水处理装置对生活污水进行处理，处理后的水回用于绿化。

(3)设置事故油池，事故情况下的设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备资质的单位回收，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

(4)站内设置垃圾桶，收集站内工作人员的生活垃圾，定期送至指定的固体废物处理处置场所。

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，尽量远离居民点。

(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)尽可能远离居民类保护目标，抬高线路高度，确保线路产生的电磁影响满足相应标准要求。

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。

(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) 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

(1) 西安市

西安古称长安，是陕西省省会，地处关中平原中部，是国家重要的科研、教育和工业基地，我国西部地区重要的中心城市，世界历史文化名城。

西安市共辖新城、碑林、莲湖、雁塔、灞桥、未央、阎良、临潼、长安、高陵 10 个区，蓝田、周至、户县 3 个县。

(2) 咸阳市

咸阳位于陕西省八百里秦川腹地，东邻省会西安，西接杨凌国家农业高新技术产业示范区，西北与甘肃接壤，全市辖秦都区、渭城区、兴平市、武功县、乾县、礼泉县、泾阳县、三原县、永寿县、彬县、长武县、旬邑县和淳化县，共 2 区 1 市 10 县。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

(1) 聚刘 330kV 变电站

站址位于西安市高陵区鹿苑街办北樊村白马寺滩东南，地貌属于关中盆地的渭河北岸冲积平原，地势平坦开阔，海拔 379m~381m。

(2) 330kV 输电线路

线路经过地区地貌类型为关中盆地的渭河北岸冲积平原，地势平坦开阔。渭河冲积平原系渭河及其支流冲积而成，发育多级阶地，二级阶地以上阶地均为黄土覆盖，阶地地势平坦开阔，地表完整，多为田地和村庄。

本工程所在区域地貌图见图 4.2-1。

4.2.2 地质

项目所在区位于关中盆地的中东部，在大地构造上属于渭河断陷盆地。在本工程及其周边虽然发育有规模不等的活动性断裂、断层，各断裂第四纪、全新世以来仍有活动，但由于它们远离线路或线路可一档跨越，故可不考虑其对线路稳定性的影响。本工程地貌类型主要为渭河北岸平原区。海拔 350m~380m，地势平坦开阔，主要农作物以小麦、玉米以及果树为主，均为水浇地。无明显的不良地质作用，工程地质条件较好。

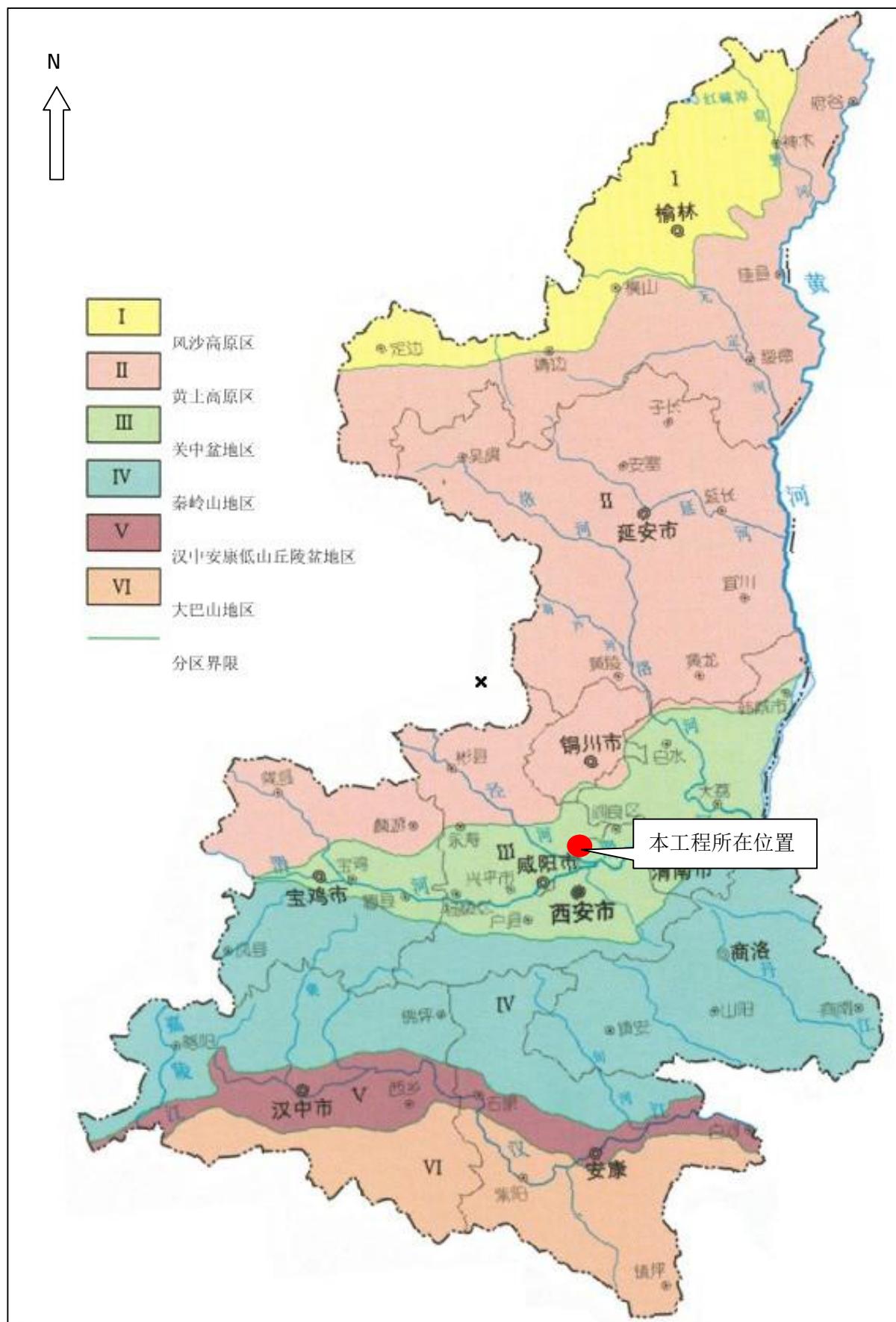


图 4.2-1 项目区地貌图

4.2.3 水文特征

(1) 聂刘 330kV 变电站

聂刘 330kV 变电站已设计有完善的拦挡洪设施，不受百年一遇暴雨及洪水影响。本期工程在围墙内进行间隔调整。

(2) 330kV 输电线路

沿线属于灌区，根据搜集的资料及现场调查了解，总体上地下水水位埋藏较浅，水位埋深 10~20m，局部地段 <10m。水位较浅的地段地下水位埋深 5m 左右。

区域内地下水主要接受大气降水和农田灌溉及渠系渗漏补给，靠近河流地段亦接受河水的侧向补给，在每年的雨季及农灌时期地下水位显著回升，水位年变幅 1.0~2.0m。

4.2.4 气候气象特征

项目所在的行政区域为咸阳市三原县、泾阳县和西安市高陵区、临潼区。气候类型属暖温带半湿润季风气候，冬季寒冷干燥，气温低，降水少。春季气温回升快，降水增多。工程沿线气象特征见表 4.2-1。

表 4.2-1 沿线各县气象特征值统计表

行政区 项目	单位	三原县	泾阳县	高陵区	临潼区
多年平均气温	℃	13.3	13.4	13.3	13.5
极端最高气温	℃	41.6	41.7	41.8	40.4
极端最低气温	℃	-15.3	-16.2	-18.3	-16.5
平均相对湿度	%	69	71	73	68
年平均降雨量	mm	524.2	526.8	522.4	591.8
一日最大降雨量	mm	69.5	72.5	79.5	100.0
年平均风速	m/s	1.8	1.9	2.1	2.4
年主导风向		NE	NE	ENE	ENE
平均大风日数	d	1.2	1.5	1.7	2.6
平均沙暴日数	d	0.1	0.2	0.4	0.1
平均降雪日数	d	15.8	16.2	17.4	16.2
最大积雪深度	cm	9	9	11	10
最大冻土深度	cm	33	33	34	28
无霜期	d	231	229	223	218

4.3 电磁环境

4.3.1 电磁环境现状监测

(1) 监测点设置

本工程在聂刘 330kV 变电站设置了 4 个监测点位，在输电线路沿线共设置了 24 个监测点。各监测点布设情况见表 4.3-1。变电站电磁环境监测点位的布置结合声环境监测点位统一考虑，站内主要的电气设备和声源为主变压器，变电站监测点位布置在主变压器所在位置对应的围墙外，因此变电站现状监测点位可以反映出变电站已有工程的环

境影响情况。本工程输电线路共有环境保护目标 32 个，根据各环境保护目标的分布情况，综合考虑各环境保护目标与线路的距离、各环境保护目标与现有线路的位置关系，选取了 24 个输电线路环境现状监测点位，点位的选择具有代表性。

(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

陕西环境监测技术服务咨询中心。

(4) 监测环境

每个监测点监测一次，监测期间气象条件见表 4.3-2。

(5) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

表 4.3-1 电磁环境现状监测点位

序号	行政区	监测点名称
聂刘 330kV 变电站		
1	西安市高陵区鹿苑街办	变电站东侧围墙 5m 处
		变电站南侧围墙 5m 处
		变电站西侧围墙 5m 处
		变电站北侧围墙 5m 处
330kV 输电线路		
1	陕西省咸阳市三原县高渠镇	西秦村西鉴 ⁽¹⁾
2	陕西省咸阳市泾阳县三渠镇	曹家村湾子杨 ⁽¹⁾
3	陕西省咸阳市三原县高渠镇	丁留村巨家 ⁽¹⁾
4	陕西省咸阳市泾阳县三渠镇	梁宋村梁宋家 ⁽¹⁾
5	陕西省咸阳市泾阳县三渠镇	同管张村五组 ⁽¹⁾
6	陕西省西安市高陵区通远镇	生王村生王 ⁽¹⁾
7	陕西省西安市高陵区通远镇	湾子村渠北张 ⁽¹⁾
8	陕西省西安市高陵区通远镇	北孙村北孙家 ⁽¹⁾
9	陕西省西安市高陵区通远镇	灰堆坡小学 ⁽¹⁾
10	陕西省西安市高陵区通远镇	火箭村吉家 ⁽¹⁾
11	陕西省西安市高陵区鹿苑街办	马家村大邱家 ⁽¹⁾
12	陕西省西安市高陵区鹿苑街办	北樊村白马寺滩 ⁽¹⁾
13	陕西省西安市高陵区鹿苑街办	银王村新民 ⁽²⁾
14	陕西省西安市高陵区鹿苑街办	麦张村杨铁 ⁽²⁾
15	陕西省西安市高陵区张卜镇	庙西村庙东 ⁽²⁾
16	陕西省西安市高陵区张卜镇	张桥村张桥(线路东侧) ⁽²⁾
17	陕西省西安市高陵区张卜镇	新建村新建北头 ⁽²⁾
18	陕西省西安市临潼区新市街办	南程村徐马 ⁽³⁾
19	陕西省西安市临潼区新市街办	新市村寨子 ⁽³⁾
20	陕西省西安市临潼区新市街办	新市村合阳 ⁽³⁾
21	陕西省西安市临潼区新市街办	新市村高庙焦家(线路西侧) ⁽³⁾
22	陕西省西安市临潼区新市街办	新市村高庙焦家(线路东侧) ⁽³⁾
23	陕西省西安市临潼区新市街办	焦范村楼子李 ⁽³⁾
24	陕西省西安市临潼区新市街办	大刘村山西庄子 ⁽³⁾

注:(1)表示池阳～桃曲 I、II 回 330kV 线路改接入聂刘 330kV 变电站线路工程环境保护目标；(2)表示聂刘～北郊 I、II、III 回 330kV 线路 π 接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标；(3)表示蒲城～聂刘 I、II、III 回 330kV 线路改接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标。

表 4.3-2 监测期间气象条件

日期	天气	温度	相对湿度	风速
2016.09.26	阴	24.7℃	63.1%	小于 1m/s
2016.09.27	阴	23.9℃	59.9%	小于 1m/s

(6) 监测仪器

工频电场、工频磁感应强度监测设备为工频电磁场测量仪。工频电场量程 0.01V/m~100kV/m, 工频磁感应强度量程 1nT~10mT, 设备在有效期内。具体见表 4.3-3。

(7) 监测工况

现状监测期间, 聂刘 330kV 变电站运行电压为 354-356kV, 330kV 侧运行电流为 134-155A。由此可知, 监测期间运行工况已达到设计电压要求, 监测结果能反映变电站运行时的电磁和噪声影响情况。

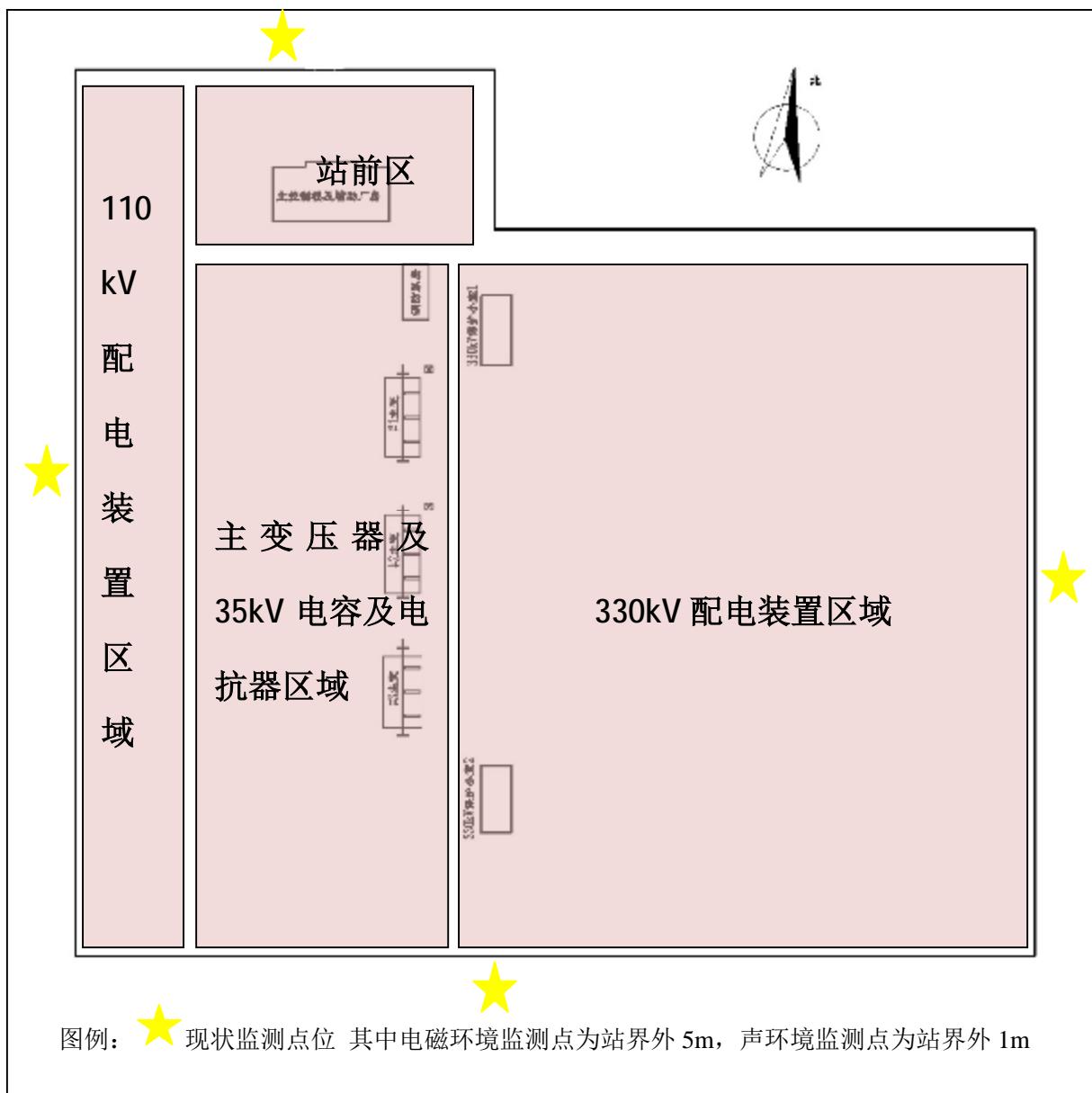


图 4.3-1 聂刘 330kV 变电站监测点位布设图

表 4.3-3 电磁环境监测仪器参数

仪器名称	工频电磁场测量仪
仪器型号	NBM550(主机)/EHP50F(探头)
出厂编号	G-0036/00WX50441
仪器编号	主机编号 SEMA-YQ-105
生产厂家	德国纳达
测量范围	工频电场: 0.01V/m-100kV/m; 工频磁感应强度: 1nT-10mT
测量频率	5Hz-100kHz
校准单位	中国计量科学研究院
校准日期	2016 年 2 月 17 日(有效期 1 年)
校准证书	XDdj2016-0486

(8) 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 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	项目	点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	聂刘 330kV 变电站	变电站东侧围墙外	448.2	1.716
		变电站南侧围墙外	85.0	0.108
		变电站西侧围墙外	100.3	0.509
		变电站北侧围墙外	26.7	0.157
1	330kV 输电线路	西秦村西鉴 ⁽¹⁾	0.7	0.030
2		曹家村湾子杨 ⁽¹⁾	10.6	0.143
3		丁留村巨家 ⁽¹⁾	9.7	0.126
4		梁宋村梁宋家 ⁽¹⁾	1.1	0.026
5		同管张村五组 ⁽¹⁾	8.4	0.026
6		生王村生王 ⁽¹⁾	2.0	0.027
7		湾子村渠北张 ⁽¹⁾	0.7	0.027
8		北孙村北孙家 ⁽¹⁾	1.0	0.023
9		灰堆坡小学 ⁽¹⁾	20.5	0.166
10		火箭村吉家 ⁽¹⁾	169.1	1.261
11		马家村大邱家 ⁽¹⁾	0.8	0.033
12		北樊村白马寺滩 ⁽¹⁾	123.2	0.342
13		银王村新民 ⁽²⁾	4.7	0.025
14		麦张村杨铁 ⁽²⁾	0.8	0.026
15		庙西村庙东 ⁽²⁾	5.8	0.190
16		张桥村张桥(线路东侧) ⁽²⁾	0.9	0.028
17		新建村新建北头 ⁽²⁾	1.7	0.054
18		南程村徐马 ⁽³⁾	0.9	0.026
19		新市村寨子 ⁽³⁾	2.5	0.114
20		新市村合阳 ⁽³⁾	1.4	0.076
21		新市村高庙焦家 (线路西侧) ⁽³⁾	3.1	0.058
22		新市村高庙焦家 (线路东侧) ⁽³⁾	3.8	0.065
23		焦范村楼子李 ⁽³⁾	0.9	0.058
24		大刘村山西庄子 ⁽³⁾	0.9	0.076

注: (1)表示池阳~桃曲 I 、 II 回 330kV 线路改接入聂刘 330kV 变电站线路工程环境保护目标; (2)表示聂刘~北郊 I 、 II 、 III 回 330kV 线路 π 接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标; (3)表示蒲城~聂刘 I 、 II 、 III 回 330kV 线路改接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标。

4.3.2 电磁环境现状评价

(1) 工频电场强度

聂刘 330kV 变电站四周围墙外工频电场强度为 26.7~448.2V/m。输电线路各监测点

工频电场强度监测结果为 0.7~169.1V/m，满足居民点处 4000V/m 的标准控制限值。其中火箭村吉家由于临近 330kV 池聂线、北樊村白马寺滩由于临近聂刘变电站，因此两个点位工频电场强度较其他点位大。

(2) 工频磁感应强度

聂刘 330kV 变电站四周围墙外工频磁感应强度为 0.108~1.716μT。输电线路各监测点的工频磁感应强度监测结果为 0.023~1.261μT，满足居民点处 100μT 的标准控制限值。

4.4 声环境

4.4.1 声环境现状监测

(1) 监测点布设

同电磁环境现状监测。位置为围墙外 1m 处。

(2) 监测单位、监测时间及监测环境

与电磁环境现状监测相同，每个监测点昼、夜间各监测一次。

(3) 监测项目与监测方法

监测项目：等效连续 A 声级。

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)。

(4) 监测仪器

监测设备采用 HS5660C 型精密噪声频谱分析仪，测量范围为 20~140dB(A)，在年检有效期内。具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 噪声监测仪器参数

仪器名称	精密噪声频谱分析仪
仪器型号	HS5660C 型
生产厂家	四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	02012103
仪器编号	SEMA-YQ-121
量程	20-140dB, A 计权
频率响应	10Hz-20kHz
校准单位	中国计量科学研究院
校准日期	2016 年 4 月 3 日(有效期 1 年)
校准证书	ZS20160472J

(5) 监测结果

各测点声环境现状监测结果见表 4.4-2。

4.4.2 声环境现状评价

聂刘 330kV 变电站站界噪声值昼间为 52.4~58.0dB(A)、夜间为 43.3dB(A)~46.0dB(A)，

昼间、夜间均满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。

输电线路沿线执行 2 类标准的各监测点昼间、夜间噪声监测值分别为 52.0dB(A)~59.5dB(A)、41.8dB(A)~47.0dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。输电线路沿线执行 4a 类标准的各监测点昼间、夜间噪声监测值分别为 50.6dB(A)~59.0dB(A)、43.5dB(A)~44.6dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准要求。

表 4.4-2 声环境现状监测结果 单位: dB(A)

序号	项目	点位	昼间	夜间	执行标准
1	聂刘 330kV 变电站	变电站东侧围墙外	52.4	43.3	《工业企业厂界噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类
		变电站南侧围墙外	57.2	43.6	
		变电站西侧围墙外	58.0	43.3	
		变电站北侧围墙外	55.4	46.0	
1	330kV 输电线路	西秦村西鉴 ⁽¹⁾	57.2	43.5	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类
2		曹家村湾子杨 ⁽¹⁾	58.9	44.0	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
3		丁留村巨家 ⁽¹⁾	54.8	44.4	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
4		梁宋村梁宋家 ⁽¹⁾	57.4	44.2	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
5		同管张村五组 ⁽¹⁾	59.0	43.8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类
6		生王村生王 ⁽¹⁾	53.9	44.0	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
7		湾子村渠北张 ⁽¹⁾	54.7	44.1	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类
8		北孙村北孙家 ⁽¹⁾	50.6	43.8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类
9		灰堆坡小学 ⁽¹⁾	52.0	41.8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
10		火箭村吉家 ⁽¹⁾	53.7	44.1	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
11		马家村大邱家 ⁽¹⁾	52.2	43.6	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
12		北樊村白马寺滩 ⁽¹⁾	55.2	45.0	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
13		银王村新民 ⁽²⁾	55.6	44.5	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
14		麦张村杨铁 ⁽²⁾	58.5	46.2	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
15		庙西村庙东 ⁽²⁾	55.8	44.2	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
16		张桥村张桥(线路东侧) ⁽²⁾	55.8	43.7	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
17		新建村新建北头 ⁽²⁾	52.2	44.8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
18		南程村徐马 ⁽³⁾	51.5	44.6	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类
19		新市村寨子 ⁽³⁾	54.5	44.8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
20		新市村合阳 ⁽³⁾	53.2	43.9	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
21		新市村高庙焦家(线路西侧) ⁽³⁾	57.4	43.8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类
22		新市村高庙焦家(线路东侧) ⁽³⁾	55.9	43.8	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类
23		焦范村楼子李 ⁽³⁾	56.0	46.7	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类
24		大刘村山西庄子 ⁽³⁾	59.5	47.0	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类

注: (1)表示池阳~桃曲 I、II 回 330kV 线路改接入聂刘 330kV 变电站线路工程环境保护目标; (2)表示聂刘~北郊 I、II、III 回 330kV 线路 π 接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标; (3)表示蒲城~聂刘 I、II、III 回 330kV 线路改接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标。

4.5 生态

4.5.1 土壤

工程沿线以油壤土为主。壤土是境内最重要的农业土壤，颜色灰棕，粒状结构，土壤疏松，有机质含量高，适宜植物生长。

4.5.2 植被

根据陕西省植被类型图，项目区属栽培植被。主要种植玉米、小麦。在本工程开展现状调查期间，未发现珍稀濒危及国家重点保护野生植物。

4.5.3 动物资源

本工程所在区域受人类活动影响较大，动物以人工养殖家禽、家畜为主，野生动物很少。饲养动物包括牛、羊、猪、兔、鸡等，野生动物有野兔、鼠等。

在本工程开展环境现状调查期间，未发现珍稀濒危及国家重点保护野生动物。

4.5.4 水土流失及水土保持现状

4.5.4.1 水土流失现状

(1) 土壤侵蚀类型分区及容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程线路途经各县区土壤容许流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 土壤侵蚀类型及强度

根据全国第二次遥感普查土壤侵蚀图，项目区以微度及轻度水力侵蚀为主。

4.5.4.2 水土保持现状

根据《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》(办水保[2013]188号)，本工程项目区不涉及国家级水土流失重点防治区；根据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区属陕西省水土流失重点预防保护区。

近年来，国家水土保持重点建设项目、国家农业综合开发水土保持项目、陕西省水土保持补偿费使用项目、陕西省生态涝池建设项目和水土保持示范园建设等生态治理项目在项目区大范围开展，其中泾阳县麦积沟水土保持示范园和三原县东沟示范园都已经命名为省级水土保持示范园；西安市作为陕西省城市水保建设的先驱和示范点，先后建设了数个城市水保示范小区。项目区水利部门坚持预防保护和综合治理并重，注重发挥大自然自我修复的能力，采取政策引导、典型带路、科技推动，实施综合治理，取得了明显的成效。水土保持生态建设项目的实施，不仅有效的治理了水土流失，还使生态环境和农业生产条件得到了明显改善，促进了农村产业结构的优化和农民收入的增加。

4.5.5 评价区主要生态问题分析

渭河冲积平原分布着西安、咸阳、宝鸡、渭南等大中城市，并以这些城市为依托，

带动周围经济发展，城市化速度较快，人口密集，人地矛盾突出。该区域面临的主要生态环境问题是工业和乡镇企业的快速发展使环境污染日益加重。城市周围农业环境污染加剧，水环境问题特别突出，水资源短缺与水域污染并存，城市生态环境有待提升。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响分析

本工程建设会永久和临时地占用一定面积的土地，使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。本工程永久占地包括输电线路塔基区占地，临时占地包括牵张场、施工便道等占地。

工程总占地面积 15.27hm^2 ，其中永久占地 3.19hm^2 ，临时占地 12.08hm^2 。主要占用的土地类型有耕地 14.73hm^2 、园地 0.54hm^2 。

本工程变电站间隔调整不新征用地，不会对当地土地利用产生影响。

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有的村道、乡道、县道、省道和国道，最大限度减少施工便道等临时用地。施工时，严格落实水土保持方案报告书提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采取土地整治，并积极恢复原有地貌。

采取上述措施后，本工程不会明显改变工程沿线土地利用结构，对工程沿线土地利用影响轻微。

5.1.2 对农业生态环境的影响分析

聂刘 330kV 变电站间隔调整工程不需要新征土地，不会对农业生态环境产生影响。

330kV 输电线路会对农业生态环境带来一定影响。输电线路平均 $300\sim500\text{m}$ 建一基铁塔，每个塔基的永久占地约为 $110\sim243\text{m}^2$ 左右。在农田中建立铁塔以后，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耕作，塔基实际占地面积很小，线路投运后对农业生产影响较小。

施工临时占地主要为塔基施工时的临时弃土占地、临时道路、牵张场、材料场临时占地。临时占地对农业生态环境的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，不利的环境影响可以得到逐步消除。为使这部分影响降到最低，需要考虑以下措施：

(1)合理安排施工期，尽量选择休耕期进行施工，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。

- (2)合理选择施工临时占地场所，减少临时占地面积。
- (3)对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。
- (4)施工结束后对临时占地进行整治，尤其是耕地部分，及时进行复垦。

5.1.3 对三原清峪河国家湿地公园的影响分析

在三原清峪河国家湿地公园附近施工时应采取如下措施：

- (1)在施工过程中，施工道路、施工营地、材料场等施工临时占地避开湿地的范围；
- (2)加强对施工人员的教育，不得随意进入湿地保护区内；
- (3)在塔基开挖中，对临时挖方进行拦挡，防止土方随坡泄溜，进入湿地内，影响水质；
- (4)施工废水废弃建材不得排入湿地水体中。

本工程不跨越湿地公园，也不在湿地公园范围内立塔建设，在临近湿地公园附近施工时采取以上措施后，对湿地公园的影响很小。

5.1.4 对动物的影响分析

工程施工对野生动物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，可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；另一方面，施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，本工程所在区域受人类活动影响较大，动物分布较少，常见动物种类为啮齿类和鸟类，有鼠、麻雀等，此外还有牛、羊等，它们均为项目区域内的广布种，具有一定的数量。

由于本工程施工时间短、施工点分散且施工人员少等原因，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，只要在施工过程中加强管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的影响。线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔架空送电线路下方仍有较大空间，动物仍可以正常活动和栖息、繁殖、穿越，不会对其造成任何阻隔作用。本工程施工期，加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，工程施工对沿线野生动物影响较小。

5.1.5 施工组织方式对环境的影响分析

- (1)合理塔位的选择

农田区域的塔基定位时，尽量将塔基安排在荒地或田埂之间，以减少对农业生产的影响；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

农田区域要做好表层土壤的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，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。

(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。

(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，严格限定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

本工程变电站仅进行间隔调整，无土建工程量，因此不需要重型施工机械及车辆。仅需要对部分电气二次设备进行简单安装，因此变电站施工的声环境影响很小。

输电线路工程在施工期的土建施工、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，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，其声压级水平一般小于 70dB(A)。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，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本报告书建议依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。本工程施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011)的限值要求。

5.3 施工扬尘分析

本工程变电站仅进行间隔调整，无土建工程量，因此不需要重型施工机械及车辆。施工期扬尘影响非常小。

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。

5.4 固体废物环境影响分析

本工程变电站仅进行间隔调整，无土建工程量，施工生活垃圾可统一放至站内的垃圾桶内，与站内工作人员生活垃圾统一处理。

输电线路施工点位小且分散，各施工点人员较少，且施工时间短。在搭建临时工棚时，布设垃圾桶或垃圾箱。施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整。采取这些措施后，本工程输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。

本工程涉及到原有部分线路的导线地线拆除工作，铁塔仍保留。因此，拆除的导线、地线应集中统一堆放至本工程新建线路段设置的材料堆场内，禁止随意丢弃。在采取严格的施工管理措施后，其环境影响是可以接受的。

5.5 污水排放分析

本工程变电站前期已建成地埋式污水处理装置，本次间隔调整工程在围墙内进行，产生的施工期生活污水可以直接排入已建成的生活污水管网和污水处理装置中。本工程无土建工程量，无大型机械设备等，不产生施工生产废水。

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，通过利用施工场地附近厕所或者在施工营地设置简易厕所，防止生活污水外溢。临近清峪河段线路施工污水不排入水体中。故线路施工废水对当地水环境影响很小。

5.6 原有线路拆除的环境影响分析

本工程需拆除部分原有线路，但仅拆除导线、地线，仍保留铁塔不拆除。拆除的导线、地线等应优先统一集中堆放至本工程新建路段设置的材料堆场内，禁止随意堆放。

禁止随意拖拽导线地线及其他设施。最终由相关单位回收处理。对临时堆场进行土地整理及复耕。在采取严格的施工环保措施下，本工程原有线路拆除导线地线的环境影响可以接受。

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，本工程变电站仅进行间隔调整，站界和断面的现状监测即可反映本工程投运后运行期的电磁影响情况，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) 分析方法

聂刘 330kV 变电站前期已建成规模和远期规划规模见表 3.1-2。由该表可知，目前本变电站已完成 3 台主变及 35kV 电容器和电抗器的建设工作并全部投运。主要电气设备均已按最终规模建成。本工程仅进行间隔调整。不新增主要电气设备。间隔调整工程对工频电场和工频磁感应强度的影响很小。在本工程环评期间，已经对聂刘 330kV 变电站站界和断面的电磁环境进行了监测，结果可以反映本工程间隔调整后的电磁影响情况。

(2) 监测内容

站界和断面各测点处距离地面 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、监测仪器及方法、监测环境条件

见 4.4 节相关内容。

(4) 监测布点

本工程在变电站东、南、西、北四个方向围墙外各设置一个监测点。在南侧围墙外垂直于南侧围墙向南展开设置一个监测断面。聂刘 330kV 变电站南侧的一回 330kV 出线还未建成，330kV 出线向北一回，向东 5 回，断面设置在 330kV 配电装置及出线附近并且垂直于 330kV 出线，断面的设置是合理的。

站界监测点布设图见图 4.4-1。断面位置图见图 6.1-1。

(5) 监测结果

站界及断面各监测点电磁环境监测结果见表 6.1-1。

由表 6.1-1 中监测结果可以看出，站界各测点的工频电场强度监测结果为 26.7~448.2V/m，站外衰减断面的工频电场强度监测结果为 50.5~120.2V/m；站界各测点工频磁感应强度为 0.108~1.716μT；站外衰减断面的工频磁感应强度为 0.207μT~0.286μT。

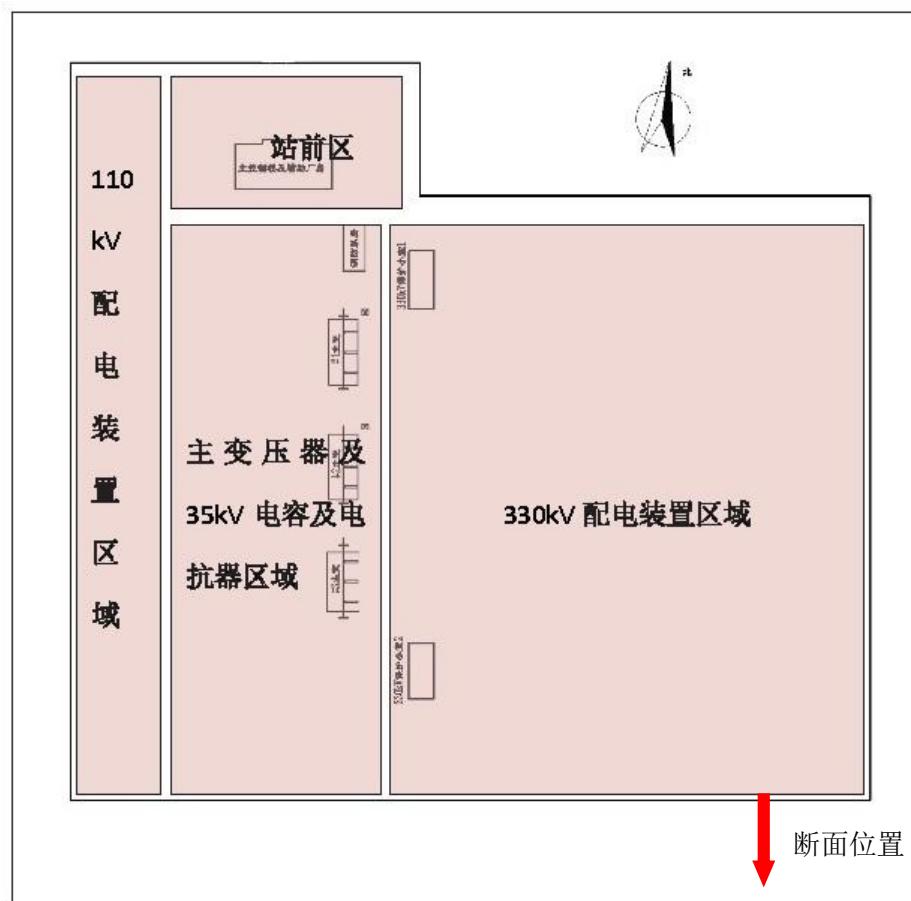


图 6.1-1 断面位置示意图

表 6.1-1 站界及断面工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号		监测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	站界	变电站东侧围墙 5m 处	448.2	1.716
		变电站南侧围墙 5m 处	85.0	0.108
		变电站西侧围墙 5m 处	100.3	0.509
		变电站北侧围墙 5m 处	26.7	0.157
2	断面	变电站南墙向南展开 0m	120.2	0.252
		变电站南墙向南展开 5m	100.7	0.224
		变电站南墙向南展开 10m	87.8	0.223
		变电站南墙向南展开 15m	80.7	0.286
		变电站南墙向南展开 20m	76.4	0.217
		变电站南墙向南展开 25m	70.4	0.207
		变电站南墙向南展开 30m	67.8	0.208
		变电站南墙向南展开 35m	61.6	0.222
		变电站南墙向南展开 40m	59.2	0.209
		变电站南墙向南展开 45m	55.4	0.209
		变电站南墙向南展开 50m	50.5	0.235

(6) 监测结果分析

综合上述监测结果，可以预计变电站间隔调整工程投运后，产生的工频电场强满足 4kV/m 的评价标准要求、工频磁感应强度满足 0.1mT 的评价标准要求。

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。

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

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，线路经过居民区时线路导线对地高度为 8.5m，线路经过非居民区(指农业耕作区)时线路导线对地高度为 7.5m。根据现场勘测，线路经过居民区的房屋类型多为 1~2 层房屋。因此，本次预测导线对地高度 8.5m(居民区)距地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度；预测导线对地高度 7.5m(非居民区)距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。并计算各种情景下边导线 3m 处满足 4kV/m 标准要求的最低线高，同时分析 10kV/m 的农业耕作区的线高要求。

预测电压为标称电压 330kV 的 1.05 倍，即 346.5kV。

6.1.2.3 预测情景设立原则

本次评价结合线路架设方式和导线逆相序排列方案，对两种情景进行计算，情景 1 为 330kV 单回路计算，情景 2 为 330kV 同塔双回路计算。330kV 单回路选取一种塔型，330kV 同塔双回路选取一种塔型。每种情景的计算示意图见图 6.1-2~6.1-3。预测塔型图见图 6.1-4。预测计算参数见表 6.1-2~6.1-3。

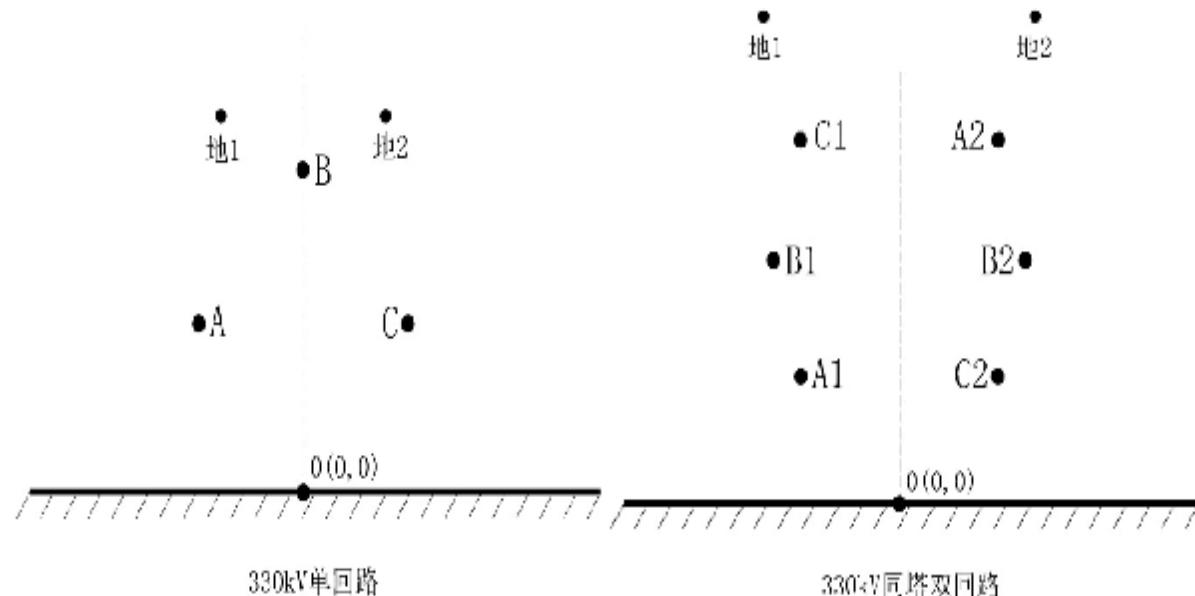


图 6.1-2 330kV 单回路示意图(情景 1)

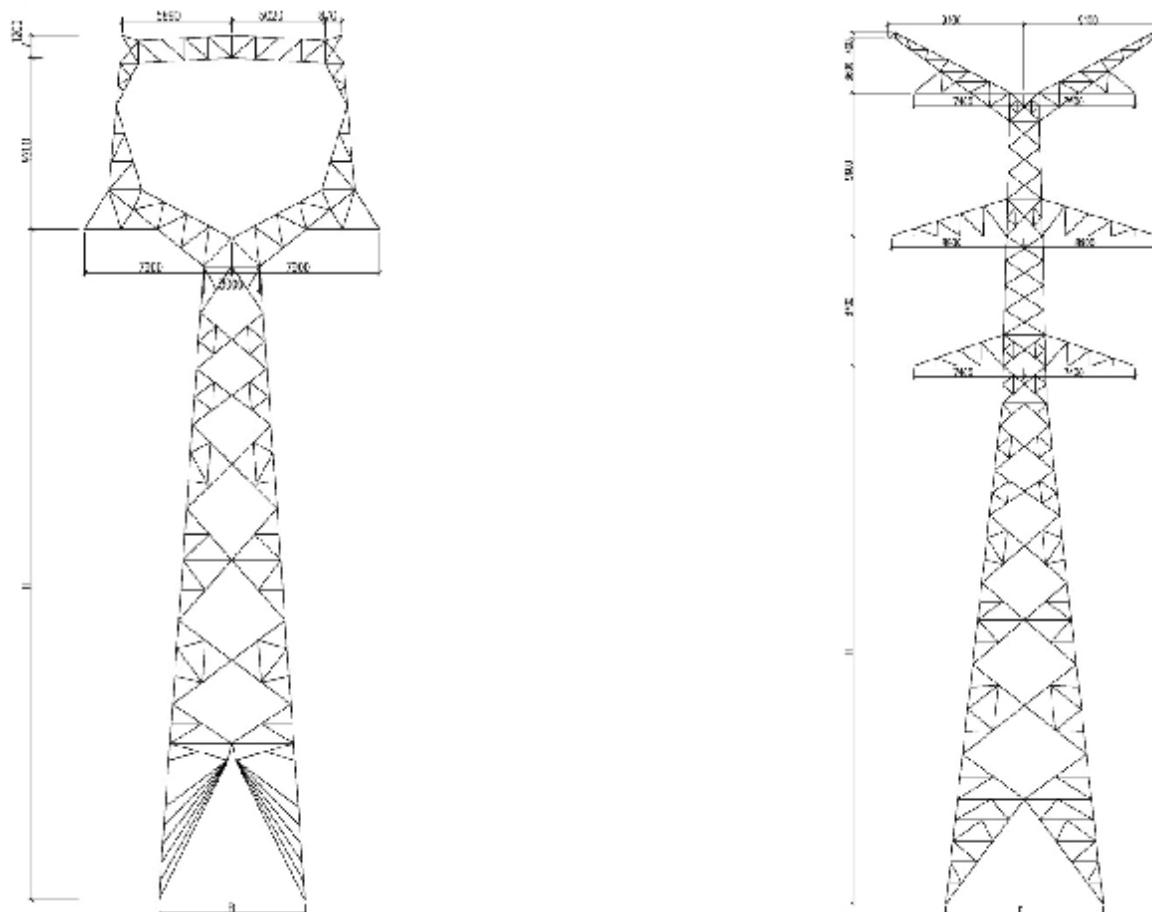


图 6.1-3 330kV 同塔双回路示意图(情景 2)

图 6.1-4 预测塔型图

表 6.1-2 本工程输电线路电磁理论计算基础参数(情景 1)

预测情景 1	本工程 330kV 单回路		
导线型式	2×JL/G1A-300/40		
子导线外径	23.90mm		
分裂型式	2 分裂		
分裂间距	400mm		
地线型式	JLB20A-120		
输送功率	500MW		
预测电压	346.5kV		
项目区	坐标	x	y
居民区 (8.5m)	地线 1	-5.9	18.9
	地线 2	5.9	18.9
	A 相	-7.9	8.5
	B 相	0	17.7
	C 相	7.9	8.5
非居民区 (7.5m)	地线 1	-5.9	17.9
	地线 2	5.9	17.9
	A 相	-7.9	7.5
	B 相	0	16.7
	C 相	7.9	7.5

表 6.1-3 本工程输电线路电磁理论计算基础参数(情景 2)

预测情景 2	本工程 330kV 同塔双回路		
导线型式	2×JL/G1A-300/40		
子导线外径	23.90mm		
分裂型式	2 分裂		
分裂间距	400mm		
地线型式	JLB20A-100/OPGW-110		
输送功率	1000MW		
预测电压	346.5kV		
项目区	坐标	x	y
居民区 (8.5m)	地线 1	-9.1	30.4
	地线 2	9.1	30.4
	A1 相	-7.4	8.5
	B1 相	-8.9	17.2
	C1 相	-7.4	26.8
	A2 相	7.4	26.8
	B2 相	8.9	17.2
	C2 相	7.4	8.5
非居民区 (7.5m)	地线 1	-9.1	29.4
	地线 2	9.1	29.4
	A1 相	-7.4	7.5
	B1 相	-8.9	16.2
	C1 相	-7.4	25.8
	A2 相	7.4	25.8
	B2 相	8.9	16.2
	C2 相	7.4	7.5

6.1.2.4 计算结果

(1) 工频电场强度计算结果

上述各情景工频电场强度计算结果见表 6.1-4 及图 6.1-5。

(2) 工频磁感应强度计算结果

上述各情景工频电场强度计算结果见表 6.1-5 及图 6.1-6。

表 6.1-4 工频电场强度预测结果

预测情景	情景 1			情景 2	
最大弧垂对地高度	8.5m	7.5m		8.5m	7.5m
预测高度	1.5m	4.5m	1.5m	1.5m	1.5m
边导线正投影处, kV/m	7.202	10.683	8.751	6.318	9.235
边导线外 3.0m 处, kV/m	6.479	8.147	7.506	4.678	5.745
最大值, kV/m	7.241	10.683	8.777	6.514	10.057
最大值点位置(与计算原点距离), m	8.4	7.9	8.2	7.7	7.4
最大值点位置(与边导线距离), m	0.5	0	0.3	-1.2	-1.5
					-1.3

表 6.1-5 工频磁感应强度预测结果

预测情景	情景 1			情景 2	
最大弧垂对地高度	8.5m	7.5m		8.5m	7.5m
预测高度	1.5m	4.5m	1.5m	1.5m	1.5m
边导线正投影处, μT	20.637	39.114	24.734	16.414	31.626
边导线外 3.0m 处, μT	16.741	27.240	19.434	12.672	20.246
最大值, μT	21.961	39.973	25.913	18.785	36.201
最大值点位置(与计算原点距离), m	4.7	7.0	5.7	4.3	6.7
					5.5

(3) 控制线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

表 6.1-6 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(预测高度 1.5m)

预测情景	1	2
10kV/m 最低线高, m	7.5	7.5

(4) 工频电场强度 4kV/m 等值线

2 个情景 4kV/m 等值线预测结果见表 6.1-7、6.1-8, 等值线分布情况见图 6.1-7。

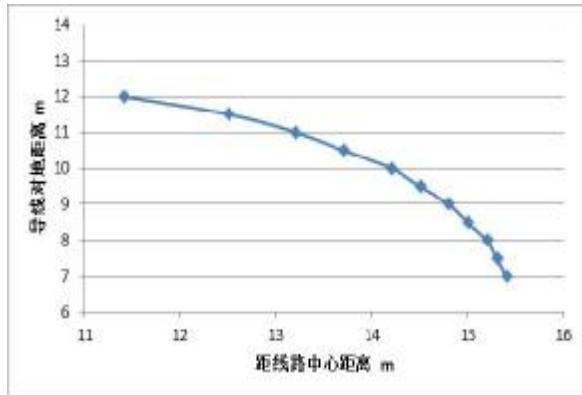
表 6.1-7 工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果(预测高度 1.5m)

情景 1			情景 2		
导线对地距离	到线路中心的距离	到边导线的距离	导线对地距离	到线路中心的距离	到边导线的距离
7.0	15.4	7.5	7.0	13.6	4.7
7.5	15.3	7.4	7.5	13.5	4.6
8.0	15.2	7.3	8.0	13.3	4.4
8.5	15.0	7.1	8.5	13.0	4.1
9.0	14.8	6.9	9.0	12.7	3.8
9.5	14.5	6.6	9.5	12.3	3.4
10.0	14.2	6.3	10.0	11.7	2.8
10.5	13.7	5.8	10.5	11.0	2.1
11.0	13.2	5.3	11.0	9.9	1.0
11.5	12.5	4.6	11.5	---	---
12.0	11.4	3.5	12.0	---	---
12.5	---	---	12.5	---	---

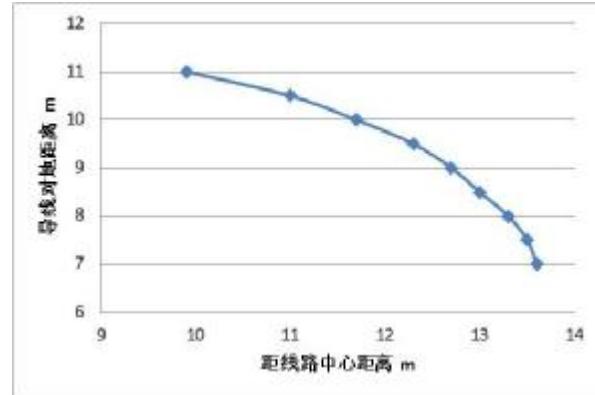
表 6.1-8 工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果(预测高度 4.5m)

情景 1			情景 2		
导线对地距离	到线路中心的距离	到边导线的距离	导线对地距离	到线路中心的距离	到边导线的距离
7.0	15.4	7.5	7.0	14.3	5.4
7.5	15.4	7.5	7.5	14.2	5.3
8.0	15.4	7.5	8.0	14.0	5.1
8.5	15.3	7.4	8.5	13.9	5.0
9.0	15.2	7.3	9.0	13.7	4.8
9.5	15.0	7.1	9.5	13.4	4.5
10.0	14.8	6.9	10.0	13.1	4.2
10.5	14.5	6.6	10.5	12.7	3.8
11.0	14.2	6.3	11.0	12.3	3.4
11.5	13.8	5.9	11.5	11.7	2.8

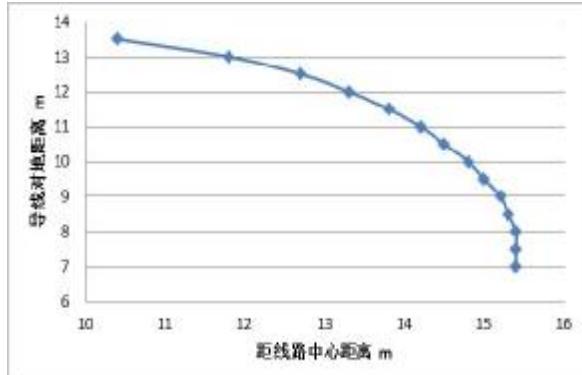
情景 1			情景 2		
导线对地距离	到线路中心的距离	到边导线的距离	导线对地距离	到线路中心的距离	到边导线的距离
12.0	13.3	5.4	12.0	10.9	2.0
12.5	12.7	4.8	12.5	9.7	0.8
13.0	11.8	3.9	13.0	---	---
13.5	10.4	2.5	13.5	---	---
14.0	---	---	14.0	---	---



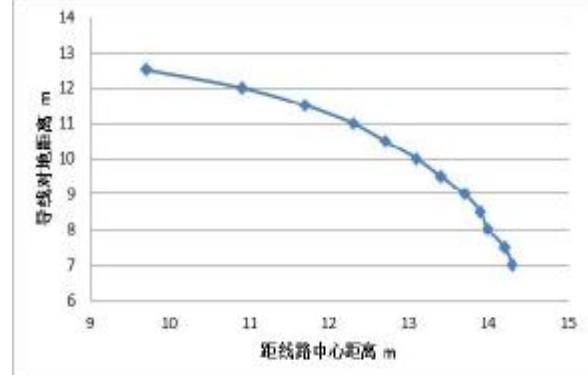
情景 1 的 4kV/m 等值线图(1.5m 预测高度)



情景 2 的 4kV/m 等值线图(1.5m 预测高度)



情景 1 的 4kV/m 等值线图(4.5m 预测高度)



情景 2 的 4kV/m 等值线图(4.5m 预测高度)

图 6.1-7 4kV/m 等值线图

6.1.2.5 计算结果分析

(1) 工频电场强度

工频电场强度变化趋势为先增后减，在边导线附近达到最高值，随后随着距线路中心距离的增加迅速减小。对于 330kV 单回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 7.241kV/m，出现在边导线外 0.5m；距线路中心 15.0m 外(距边导线 7.1m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 4.5m 时的最大值为 10.683kV/m，出现在边导线下；距线路中心 15.3m 外(距边导线 7.4m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 8.777kV/m，出现在边导线外 0.3m；距线路中心 15.3m 外(距边导线 7.4m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。

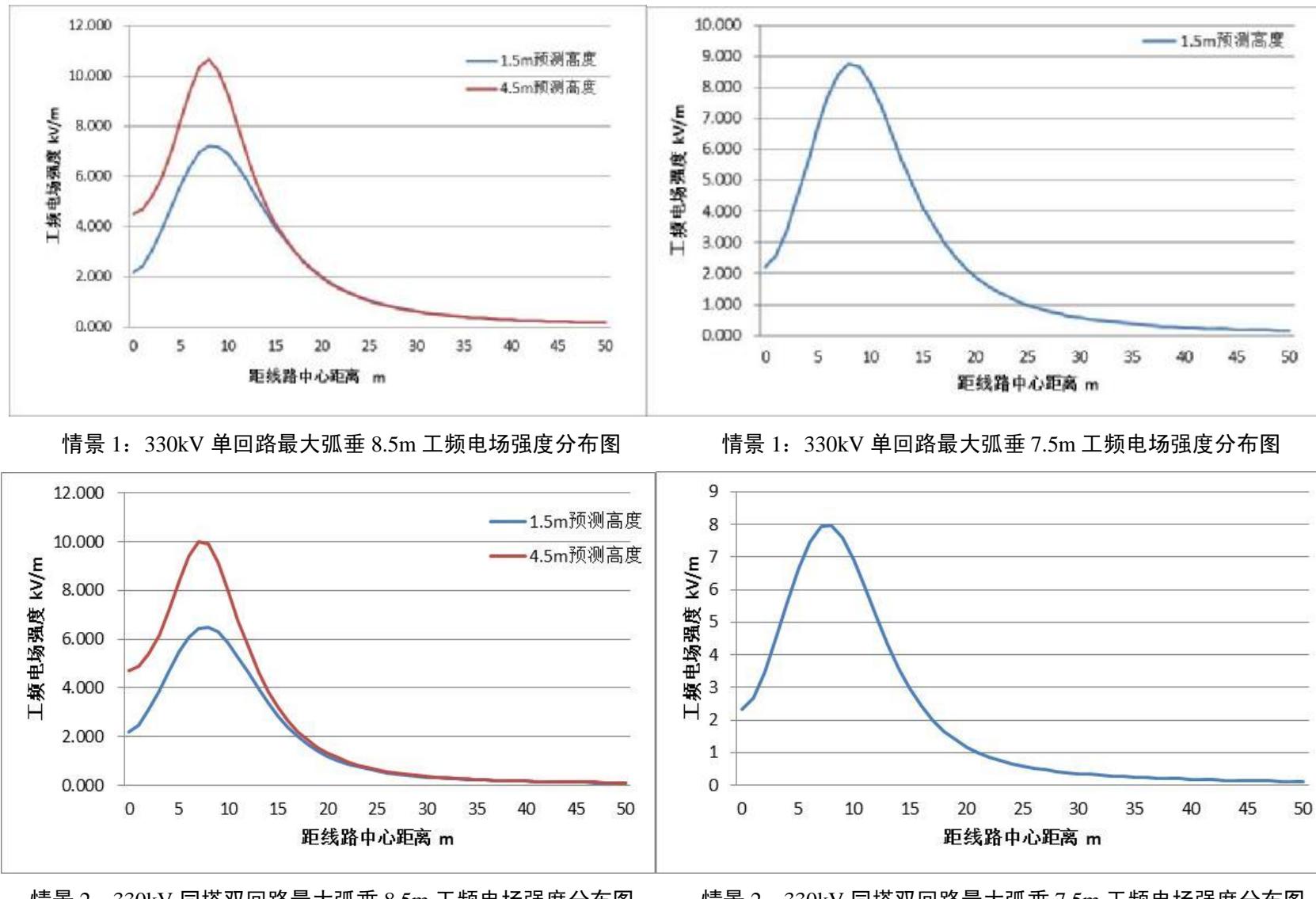


图 6.1-5 情景 1、2 工频电场强度分布图

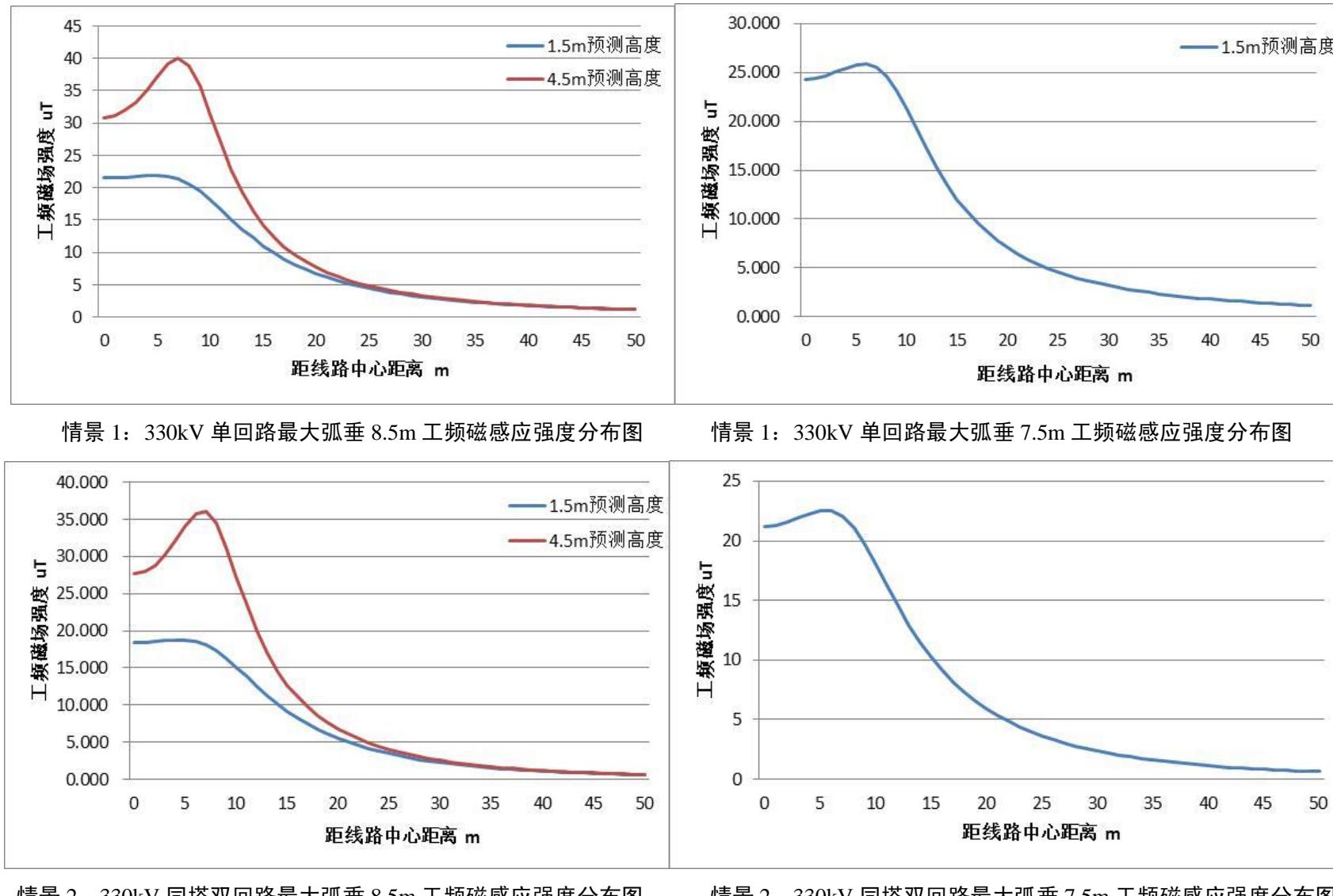


图 6.1-6 情景 1、2 工频磁感应强度分布图

对于 330kV 同塔双回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 6.514kV/m，出现在边导线内侧 1.2m；距线路中心 13.0m 外(距边导线 4.1m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。预测高度为 4.5m 时的最大值为 10.057kV/m，出现在边导线内侧 1.5m；距线路中心 13.9m 外(距边导线 5.0m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 8.020kV/m，出现在边导线内侧 1.3m；距线路中心 13.5m 外(距边导线 4.6m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。

(2) 工频磁感应强度

工频磁感应强度变化趋势为先增后减。对于 330kV 单回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $21.961\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 4.7m 处；预测高度为 4.5m 时的最大值为 $39.973\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 7.0m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $25.913\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 5.7m 处。

对于 330kV 同塔双回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $18.785\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 4.3m 处；预测高度为 4.5m 时的最大值为 $36.201\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 6.7m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $22.573\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 5.5m 处。

(3) 导线最小对地高度

本工程采用单回路和同塔双回路架线，导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m，线下即可满足 10kV/m 的农业耕作区等区域的工频电场限值要求。

对于 330kV 单回线路，预测高度 1.5m，抬高线高到 12.2m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 4kV/m；对于 330kV 同塔双回线路，预测高度 1.5m，抬高线高到 9.9m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 4kV/m。

对于 330kV 单回线路，预测高度 4.5m，抬高线高到 13.4m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 4kV/m；对于 330kV 同塔双回线路，预测高度 4.5m，抬高线高到 11.3m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 4kV/m。

6.1.2.6 交叉跨越影响分析

本工程输电线路沿途跨越铁路等公用设施，工程设计中考虑采取以下措施：

(1) 严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》的要求和被跨越对象主管部门的特殊要求进行设计，留出足够的净空距离，参照附近已建线路的设计、运行经验和有关规程规定，本工程导线对地和交叉跨越控制距离见表 6.1-9，在保证下述交叉跨越距离后，对环境的影响可保证不对人体构成危害。

- (2) 跨越公路时尽量选择 45°~90° 跨越，减少线路的跨越长度。
- (3) 在满足线路对被跨越对象最小净空距离的基础上，尽量选择在档距中央跨越，以使塔基远离被跨越对象。
- (4) 线路杆塔不设置在公路的建筑控制区内，为公路的加宽升级改造预留空间。
- (5) 按照被跨越对象管理部门的特殊要求，使杆塔与被跨越对象间保持足够的水平间距，保证被跨越对象的设施安全。
- (6) 在跨越处施工时应采取措施保证交通设施的正常运行。

在采取这些措施后，本工程对被跨越对象的影响很小，可保证其正常、安全运行。

表 6.1-9 工程导线对地和交叉跨越控制距离表

序号	交叉跨越物名称	最小间距(m)	备注
1	步行不能达到的山坡峭壁和岩石	5.0	导线最大风偏
2	对建筑物的垂直距离	7.0	导线最大弧垂
3	对建筑物的水平或净空距离	6.0	导线最大风偏
4	对树木自然生长高度的垂直距离	5.5	导线最大弧垂
5	对果树、经济作物	4.5	导线最大弧垂保证控制高度
6	公用铁路：至轨顶	9.5	导线温度 70℃
7	铁路：对承力线接触线	5.0	
8	公路：等级公路	9.0	一级公路按+70℃
9	电力线	5.0	导线温度+40℃
10	通信线	5.0	导线温度+40℃

6.1.2.7 并行线路影响分析

本工程存在较多的并行段，与 110kV 池永线、330kV 池聂线、750kV 乾信线均有并行。同时，本工程 330kV 单回路与本工程 330kV 同塔双回路也存在并行。并行线间无环境保护目标。由于本工程位于关中地区，民房较为密集，廊道紧张，并行线路将按照尽可能靠近的原则设计，以节约廊道，减少对居民的影响。本工程并行线间无环境保护目标，并行线路的电磁及噪声叠加影响较小并在可接受范围内，因此，本工程并行线路的环境影响是可以接受的。

6.1.3 输电线路电磁环境影响类比分析

6.1.3.1 单回路类比

(1) 类比对象

类比对象选取与本工程线路的电压等级、架线方式均相同，同位于关中地区的 330kV 西部电网解环工程中的雍乾段输电线路。类比对象与本工程相关情况见表 6.1-10。

(2) 类比监测项目

监测断面上与边导线不同距离测点处地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感

应强度。

表 6.1-10 本工程输电线路与类比对象相关情况比较表

类比条件	本工程	330kV 雍乾段输电线路	可比性分析
电压等级	330kV	330kV	相同, 是影响电磁环境的首要因素
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	相同, 是影响电磁环境的首要因素
分裂数	2 分裂	2 分裂	相同, 是影响电磁环境的重要因素
分裂间距	400mm	400mm	相同, 是影响电磁环境的重要因素
导线排列方式	“三角型”排列	“三角型”排列	相同, 是影响电磁环境的重要因素
所在区域	关中	关中	相同, 是影响电磁环境的重要因素

(3) 监测单位、测量时间、仪器及测量频次

监测单位及时间：陕西省辐射环境监督管理站于 2015 年 10 月 12 日对 330kV 西部电网解环工程中的雍乾段输电线路断面进行了监测。测量一次。

监测仪器：见表 6.1-11。

表 6.1-11 监测仪器相关信息

仪器名称	工频电磁场测量仪
仪器型号	PMM8053B(主机)/EHP50C(探头)
出厂编号	262WL00824/352WN00902
仪器编号	主机编号 FSZ-YQ-B064
生产厂家	德国 NARDA 公司
测量范围	工频电场: 0.01V/m-100kV/m; 工频磁感应强度: 1nT-10mT
测量频率	5Hz-100kHz
校准单位	中国计量科学研究院
校准日期	2015 年 3 月 26 日
校准证书	XDdj2015-0923

(4) 监测布点、监测环境及工况

类比监测断面位于 330kV 雍乾段线路 204#-205#塔之间，监测时间为 2015 年 10 月 12 日。监测断面处相间距为 5.8m，对地最小线高为 15.9m。断面监测点布置详见表 6.1-12 及图 6.1-8。监测期间环境条件及工况分别见表 6.1-13 和 6.1-14。

表 6.1-12 类比监测断面监测点布置一览表

监测因子	监测点布设
工频电场强度 工频磁感应强度	以线路西侧边导线(204-205#塔)弧垂最低处对地投影点为起点, 沿垂直于线路方向进行监测, 测点在边导线外 20m 内间距为 1m, 20m 之外测点间距为 5m; 测距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度, 测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。

表 6.1-13 监测期间天气情况

日期	天气	温度范围	相对湿度	风速
2015 年 10 月 12 日	晴	10~17°C	21~35.9%	小于 1m/s

表 6.1-14 工况负荷情况

项目 数值	日期	有功功率(MW)	无功功率(MVar)	电压(kV)	电流(A)
乾雍段线	2015 年 10 月 12 日	-165.7	19.2	349.3	272.8

(5) 监测结果

电磁类比监测结果见表 6.1-15。

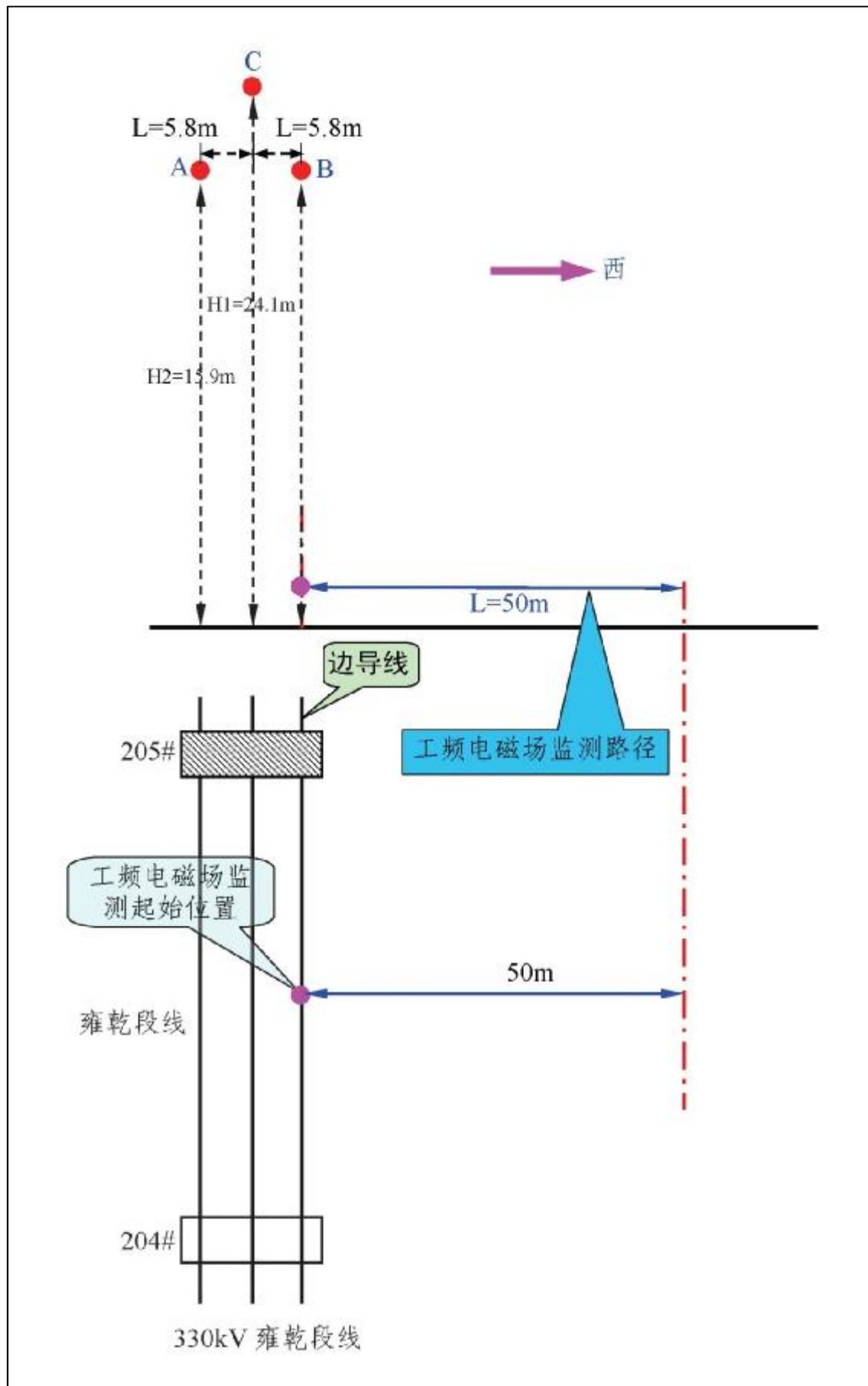


图 6.1-8 类比监测断面布置图

表 6.1-15 类比监测断面工频电场及工频磁感应强度监测结果

点位(与边导线距离)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
0m	1866.8	3.155
1m	1933.6	2.828
2m	2098.6	2.377
3m	1446.3	2.135
4m	1392.1	1.887
5m	1031.3	1.656
6m	962.2	1.538
7m	894.4	1.463
8m	727.5	1.216
9m	680.5	1.114
10m	649.6	1.004
11m	427.6	0.894
12m	389.6	0.857
13m	323.4	0.728
14m	299.5	0.686
15m	272.6	0.614
16m	228.9	0.585
17m	211.7	0.533
18m	187.5	0.474
19m	174.3	0.415
20m	152.5	0.384
25m	130.3	0.364
30m	117.4	0.314
35m	89.5	0.261
40m	44.3	0.184
45m	31.5	0.156
50m	25.3	0.144
最小值	25.3	0.144
最大值	2098.6	3.155

(6) 监测结果分析

1) 工频电场强度

类比断面工频电场强度监测值为 25.3~2098.6V/m，最大值位于边导线外 2.0m 处，之后随着与边导线距离的增加，工频电场强度逐渐变小。监测结果均满足 4kV/m 的评价标准要求。

2) 工频磁感应强度

类比断面工频磁感应强度为 0.144~3.155μT，最大值位于边导线下，之后随着距离的增加，工频磁感应强度值逐渐变小。监测结果均满足 0.1mT 的评价标准要求。

综上所述，类比的 330kV 西部电网解环工程中的雍乾段输电线路断面工频电场强度、工频磁感应强度均在限值以内。本工程单回路的电磁环境影响是可以接受的。

6.1.3.2 同塔双回路类比

(1) 类比对象

类比对象选取与本工程线路的电压等级、架线方式均相同，同位于关中地区的灞桥 330kV 输变电工程中的 330kV 灞桥热电厂～灞桥变～东郊变同塔双回输电线路。类比对象与本工程相关情况见表 6.1-16。

表 6.1-16 本工程输电线路与类比对象相关情况比较表

类比条件	本工程	330kV 灞桥热电厂~灞桥变~东郊变同塔双回输电线路	可比性分析
电压等级	330kV	330kV	相同, 是影响电磁环境的首要因素
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	相同, 是影响电磁环境的首要因素
分裂数	2 分裂	2 分裂	相同, 是影响电磁环境的重要因素
分裂间距	400mm	400mm	相同, 是影响电磁环境的重要因素
导线排列方式	垂直“鼓形”排列	垂直“鼓形”排列	相同, 是影响电磁环境的重要因素
所在区域	关中	关中	相同, 是影响电磁环境的重要因素

(2)类比监测项目

监测断面上不同距离测点处地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(3)监测单位、测量时间、仪器及测量频次

监测单位及时间: 陕西省辐射环境监督管理站于 2012 年 6 月 19 日对灞桥 330kV 输变电工程中的 330kV 灞桥热电厂~灞桥变~东郊变同塔双回输电线路断面进行了监测。测量一次。

监测仪器: 见表 6.1-17。

表 6.1-17 监测仪器相关信息

仪器名称	工频电磁场测量仪
仪器型号	PMM8053B(主机)/EHP50C(探头)
出厂编号	262WL70214/352WN80751
仪器编号	主机编号 FSZ-YQ-B055
生产厂家	德国 NARDA 公司
测量范围	工频电场: 0.01V/m-100kV/m; 工频磁感应强度: 1nT-10mT
测量频率	5Hz-100kHz
校准单位	中国计量科学研究院
校准日期	2012 年 5 月 18 日
校准证书	XDdj2012-1284

(4)监测布点、监测环境及工况

类比监测断面位于 330kV 灞桥变~东郊变同塔双回输电线路 6#-7#塔之间, 监测时间为 2012 年 6 月 19 日。监测断面处两回线最外侧导线与线路中心间距为 9m, 对地最小线高为 23m。断面监测点布置详见表 6.1-18 及图 6.1-9。监测期间环境条件及工况分别见表 6.1-19 和 6.1-20。

表 6.1-18 类比监测断面监测点布置一览表

监测因子	监测点布设
工频电场强度 工频磁感应强度	以线路中心弧垂最低处对地投影点为起点, 沿垂直于线路方向进行监测, 测点在 20m 内间距为 2m, 20m 之外测点间距为 5m; 测距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度, 测至距离线路中心对地投影外 50m 处为止。

表 6.1-19 监测期间天气情况

日期	天气	温度范围	相对湿度	风速
2012 年 6 月 19 日	晴	16~27.7℃	36~55.8%	小于 1m/s

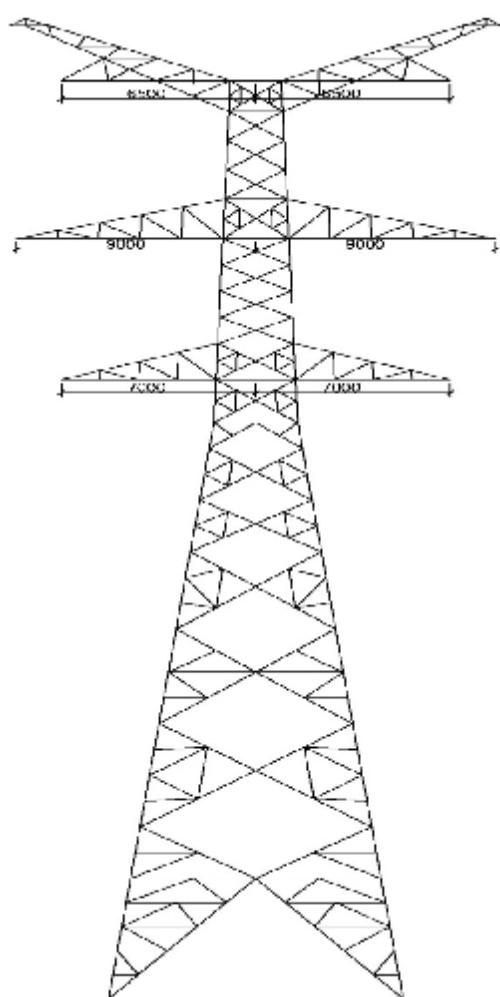
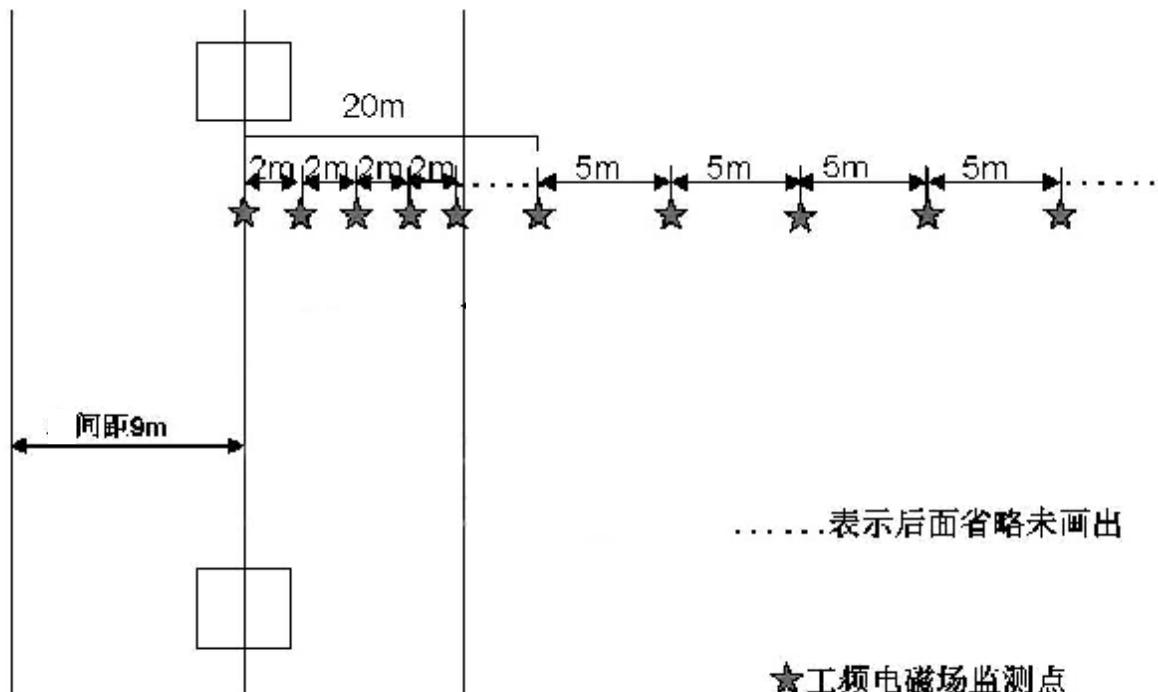


图 6.1-9 类比监测断面布置图

表 6.1-20 工况负荷情况

项目	P 有功功率(MW)	Q 无功功率(MVar)	电压(kV)	电流(A)
东郊变	1#主变	89.09	12.73	347.62
	2#主变	133.13	19.09	348.01
	3#主变	135.51	20.63	348.51
灞桥变～东郊变Ⅰ线	-207.03	-33.43	348.90	418.33
灞桥变～东郊变Ⅱ线	-208.95	-33.78	348.32	418.07

(5) 监测结果

电磁类比监测结果见表 6.1-21。

表 6.1-21 类比监测断面工频电场及工频磁感应强度监测结果

点位(与线路走廊中心的距离)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
0m	738.44	1.497
2m	795.09	1.495
4m	873.63	1.470
6m	1008.24	1.405
8m	1124.58	1.372
10m	1172.78	1.318
12m	1206.50	1.221
14m	1156.70	1.118
16m	1045.26	0.984
18m	966.29	0.898
20m	864.65	0.832
25m	686.36	0.707
30m	547.43	0.607
35m	441.15	0.509
40m	368.69	0.450
45m	292.19	0.395
50m	234.21	0.341
最小值	234.21	0.341
最大值	1206.50	1.497

注：垂直输电线路走径向北断面展开监测(6#-7#塔间)，双分裂导线排列，最小对地线高 23m。

(6) 监测结果分析

1) 工频电场强度

类比断面工频电场强度监测值为 234.21~1206.50V/m，最大值位于边导线外 3.0m 处，之后随着与边导线距离的增加，工频电场强度逐渐变小。监测结果均满足 4kV/m 的评价标准要求。

2) 工频磁感应强度

类比断面工频磁感应强度为 0.341~1.497μT，最大值位于线路中心，之后随着距离的增加，工频磁感应强度值逐渐变小。监测结果均满足 0.1mT 的评价标准要求。

综上所述，类比的灞桥 330kV 输变电工程中的 330kV 灞桥热电厂～灞桥变～东郊变同塔双回输电线路断面工频电场强度、工频磁感应强度均在限值以内。本工程同塔双回路的电磁环境影响是可以接受的。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

6.1.4.1 变电站电磁环境影响评价结论

通过对本工程聂刘 330kV 变电站现状站界监测及断面监测结果可以推断, 本工程变电站间隔调整工程投运后, 产生的工频电场强满足 4kV/m 的评价标准要求、工频磁感应强度满足 0.1mT 的评价标准要求。

6.1.4.2 输电线路电磁环境影响评价结论

根据理论计算:

(1) 工频电场强度

工频电场强度变化趋势为先增后减, 在边导线附近达到最高值, 随后随着距线路中心距离的增加迅速减小。对于 330kV 单回线路, 最大弧垂对地高度 8.5m 时, 预测高度为 1.5m 时的最大值为 7.241kV/m , 出现在边导线外 0.5m; 距线路中心 15.0m 外(距边导线 7.1m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 8.5m 时, 预测高度为 4.5m 时的最大值为 10.683kV/m , 出现在边导线下; 距线路中心 15.3m 外(距边导线 7.4m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 7.5m 时, 预测高度为 1.5m 时的最大值为 8.777kV/m , 出现在边导线外 0.3m; 距线路中心 15.3m 外(距边导线 7.4m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。

对于 330kV 同塔双回线路, 最大弧垂对地高度 8.5m 时, 预测高度为 1.5m 时的最大值为 6.514kV/m , 出现在边导线内侧 1.2m; 距线路中心 13.0m 外(距边导线 4.1m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。预测高度为 4.5m 时的最大值为 10.057kV/m , 出现在边导线内侧 1.5m; 距线路中心 13.9m 外(距边导线 5.0m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 7.5m 时, 预测高度为 1.5m 时的最大值为 8.020kV/m , 出现在边导线内侧 1.3m; 距线路中心 13.5m 外(距边导线 4.6m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。

(2) 工频磁感应强度

工频磁感应强度变化趋势为先增后减。对于 330kV 单回线路, 最大弧垂对地高度 8.5m 时, 预测高度为 1.5m 时的最大值为 $21.961\mu\text{T}$, 出现在距线路中心 4.7m 处; 预测高度为 4.5m 时的最大值为 $39.973\mu\text{T}$, 出现在距线路中心 7.0m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时, 预测高度为 1.5m 时的最大值为 $25.913\mu\text{T}$, 出现在距线路中心 5.7m 处。

对于 330kV 同塔双回线路, 最大弧垂对地高度 8.5m 时, 预测高度为 1.5m 时的最大值为 $18.785\mu\text{T}$, 出现在距线路中心 4.3m 处; 预测高度为 4.5m 时的最大值为 $36.201\mu\text{T}$,

出现在距线路中心 6.7m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $22.573\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 5.5m 处。

(3) 导线最小对地高度

本工程采用单回路和同塔双回路架线，导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m，线下即可满足 $10\text{kV}/\text{m}$ 的农业耕作区等区域的工频电场限值要求。

对于 330kV 单回线路，预测高度 1.5m，抬高线高到 12.2m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ ；对于 330kV 同塔双回线路，预测高度 1.5m，抬高线高到 9.9m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ 。

对于 330kV 单回线路，预测高度 4.5m，抬高线高到 13.4m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ ；对于 330kV 同塔双回线路，预测高度 4.5m，抬高线高到 11.3m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ 。

根据单回路和同塔双回路的类比分析，可以推断本工程输电线路电磁影响预测模式是保守的，本工程单回路和同塔双回路的电磁环境影响是可以接受的。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站声环境影响分析

(1) 分析方法

聂刘 330kV 变电站前期已建成规模和远期规划规模见表 3.1-2。由该表可知，目前本变电站已完成 3 台主变及 35kV 电容器和电抗器的建设工作并全部投运。主要电气设备均已按最终规模建成。本工程仅进行间隔调整。不新增主要电气设备，无新增噪声设备。间隔调整工程对声环境的影响很小。在本工程环评期间，已经对聂刘 330kV 变电站站界和断面的噪声进行了监测，其结果可以反映出本工程间隔调整后的噪声影响情况。

(2) 监测内容

站界和断面各测点处距离地面 1.2m 高度处的等效 A 声级。

(3) 监测单位、监测仪器及方法、监测环境条件

见 4.4 节相关内容。

(4) 监测布点

本工程在变电站东、南、西、北四个方向围墙外各设置一个监测点。在南侧围墙外垂直于南侧围墙向南展开设置一个监测断面。聂刘 330kV 变电站南侧的一回 330kV 出线还未建成，330kV 出线向北一回，向东 5 回，断面设置在 330kV 配电装置及出线附近

并且垂直于 330kV 出线，断面的设置是合理的。

站界监测点布设图见图 4.4-1。断面位置图见图 6.1-1。

(5) 监测结果

站界及断面各监测点噪声监测结果见表 6.2-1。

由表 6.2-1 中监测结果可以看出，站界各测点的昼间噪声值为 52.4-58.0dB(A)，站外衰减断面的昼间噪声监测结果为 50.2-59.1dB(A)；站界各测点夜间噪声值为 43.3-46.0dB(A)；站外衰减断面的夜间噪声值为 43.5-47.1dB(A)。由于聂刘 330kV 变电站位于关中地区的城郊结合处，背景噪声干扰较大，因此断面的噪声值衰减并不明显。

表 6.2-1 站界及断面噪声监测结果

序号	监测点位置		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	站界	变电站东侧围墙 1m 处	52.4	43.3
		变电站南侧围墙 1m 处	57.2	43.6
		变电站西侧围墙 1m 处	58.0	43.3
		变电站北侧围墙 1m 处	55.4	46.0
2	断面	变电站南墙向南展开 0m	52.0	43.5
		变电站南墙向南展开 5m	54.0	44.7
		变电站南墙向南展开 10m	51.8	44.5
		变电站南墙向南展开 15m	55.0	46.5
		变电站南墙向南展开 20m	50.2	44.2
		变电站南墙向南展开 25m	53.0	43.5
		变电站南墙向南展开 30m	53.5	44.6
		变电站南墙向南展开 35m	54.9	43.5
		变电站南墙向南展开 40m	54.0	43.5
		变电站南墙向南展开 45m	55.9	47.1
		变电站南墙向南展开 50m	59.1	44.5

(6) 监测结果分析

综合上述监测结果，可以预计变电站间隔调整工程投运后，站界噪声可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

6.2.2 输电线路声环境影响预测评价

6.2.2.1 预测计算方法

(1) 线路噪声源

输电线路运行时，导线电晕放电会产生一定的噪声。输电线路下的可听噪声除了与天气条件有关外，还与导线的几何结构有关，随着导线截面的增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

(2) 预测模式

由于美国 BPA 推荐的预测公式是根据各种不同电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并利用这些预测公式的结果与其它输电线路的实测结果作了比

较，结果说明，预测值与实测值之间的绝对误差绝大多数在 1dB 之内。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。美国 BPA 推荐的高压输电线路可听噪声预测公式如下：

$$SLA = 10 \lg \sum_{i=1}^Z \lg^{-1} \left[\frac{PWL(i) - 11.4 \lg(R_i) - 5.8}{10} \right]$$

式中：SLA—A 计权声级；

R_i —测点至被测 i 相导线的距离；

Z—相数；

$PWL(i)$ — i 相导线的声功率级， $PWL(i)$ 按下式计算：

$$PWL(i) = -164.6 + 120 \lg E + 55 \lg deq$$

式中： E —导线的表面梯度，kV/cm； deq —导线等效半径。

$$deq = 0.58n^{0.48}d$$

式中： n —导线分裂数； d —次导线直径，mm。

该预测公式对于分裂间距为 30~50cm，导线表面梯度为 10~25kV/cm 的常规对称分裂导线均是有效的。采用 BPA 推荐公式所计算的结果为湿导线情况下可听噪声值。

6.2.2.2 计算参数及预测情景

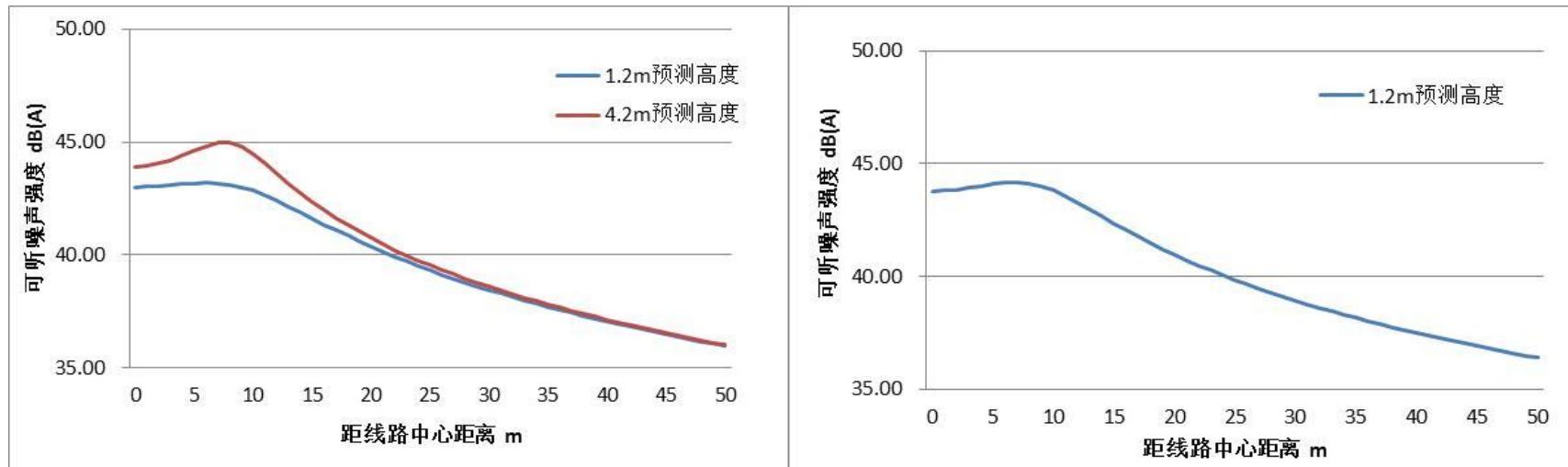
同 6.1.2.2 和 6.1.2.3。预测高度为 1.2m 和 4.2m。

6.2.2.3 计算结果

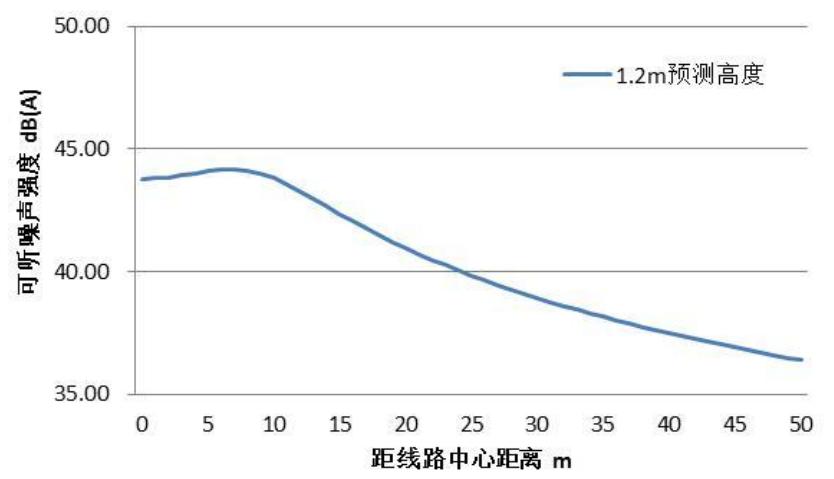
本工程输电线路可听噪声计算结果见表 6.2-2 和图 6.2-1。

表 6.2-2 可听噪声预测结果

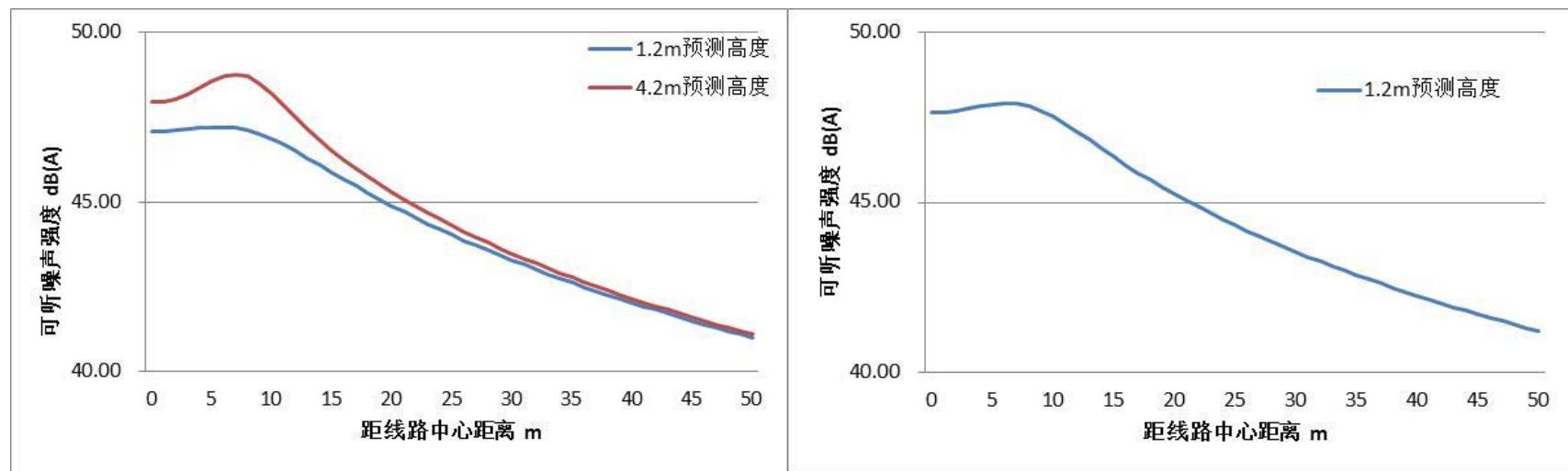
预测情景	情景 1		情景 2	
	8.5m	7.5m	8.5m	7.5m
最大弧垂对地高度				
预测高度	1.2m	4.2m	1.2m	1.2m
边导线正投影处，kV/m	43.13	45.00	44.13	47.01
边导线外 3.0m 处，kV/m	42.67	44.12	43.59	46.51
最大值，kV/m	43.19	45.01	44.17	47.20
最大值点位置(与计算原点距离)，m	6.7	7.7	7.3	6.1
最大值点位置(与边导线距离)，m	-1.2	-0.2	-0.6	-2.8



情景 1: 330kV 单回路最大弧垂 8.5m 可听噪声强度分布图



情景 1: 330kV 单回路最大弧垂 7.5m 可听噪声强度分布图



情景 2: 330kV 同塔双回路最大弧垂 8.5m 可听噪声强度分布图

情景 2: 330kV 同塔双回路最大弧垂 7.5m 可听噪声强度分布图

图 6.2-1 情景 1、2 可听噪声强度分布图

6.2.2.4 计算结果分析

可听噪声变化趋势为先增后减。对于 330kV 单回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.2m 时的最大值为 43.19dB(A)，出现在距线路中心 6.7m 处；预测高度为 4.2m 时的最大值为 45.01dB(A)，出现在距线路中心 7.7m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.2m 时的最大值为 44.17dB(A)，出现在距线路中心 7.3m 处。

对于 330kV 同塔双回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.2m 时的最大值为 47.20dB(A)，出现在距线路中心 6.1m 处；预测高度为 4.2m 时的最大值为 48.76dB(A)，出现在距线路中心 7.3m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.2m 时的最大值为 47.91dB(A)，出现在距线路中心 6.7m 处。

6.2.3 声环境影响评价结论

根据变电站站界及断面声环境现状监测结果，站界噪声可以满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

根据输电线路预测结果，本工程新建线路建成后产生的不同距离的噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准的要求。

6.3 地表水环境影响分析

本工程变电站仅进行间隔调整工程，不新增运行维护人员，不扩建主变、高抗等带油设备，故不会增加生活污水量。前期工程已建成地埋式生活污水处理装置，处理后的水回用于站内绿化，此外，前期工程已设置主变事故油池。因此，本工程变电站间隔调整对当地水环境影响很小。

本工程输电线路运行期无废水产生，对水环境无影响。

6.4 固体废物环境影响分析

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。本期间隔调整不新增运行维护人员，不增加生活垃圾量，且站内设有垃圾收集箱，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。故变电站运行产生的固体废物对当地环境影响很小。

本工程输电线路运行期无固体废物产生，对环境无影响。

6.5 环境风险分析

(1) 变电站环境风险分析

1) 环境风险识别

变电站存在环境风险的生产设施主要包括变压器、断路器、各种电气设备故障等。生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油等。风险类型有火灾、爆炸和泄露三种。

2) 环境风险分析

为了冷却和绝缘的需要，变压器内一般装有大量的油。当变电站的变压器发生事故时，变压器油将排入事故油池。随着技术的进步和管理的科学化，变电站变压器发生故障的可能性很小，为了避免发生此类事故可能对环境造成危害，变电站检修单位应建立变电站事故应急处理预案，要求变电站发生事故时，变压器油排入事故油池，再由专业的危险废物收集部门回收处理，严格禁止变压器油在事故后排出站外。

变压器在过热或老化情况下可能发生爆炸，由于变电站电气设备本身不含易燃易爆物质，爆炸影响范围很小，对站区外造成的环境风险很小。变电站发生事故的机率很小，在采取严格管理措施的情况下，即使发生事故也能得到及时处理，其环境风险很小。

(2) 变电站工程环境风险防范措施

变电站内设有事故排油系统，当主变压器发生事故时，能满足变压器油的储存量。变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器或电抗器出现故障或检修时会有少量含油废水产生。当突发事故需要排油时，主变废油排入事故油池，变压器油由厂家回收，不外排。油泥交有资质单位处理。

随着技术的进步，变电站变压器发生故障的可能性越来越小，为了避免发生此类事故可能对环境造成危害，变电站运行单位应建立变电站事故应急处理预案。

总之，变电站产生含油废水的几率很小，在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。

(3) 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。

在采取以下措施的前提下，本输电线路出现的短路和倒塔风险可以降到最低，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。

- 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。
- 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) 线路运行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。

6.6 对环境保护目标的影响分析

本工程对输电线路沿线环境保护目标的影响分析结论及预测结果见表 6.6-1。工程建成后环境保护目标的噪声增加值见表 6.6-2。

由表 6.6-1 可知，本工程建成后，沿线环境保护目标的工频电场强度可以满足 4kV/m 的限值要求，工频磁感应强度可以满足 0.1mT 的限值要求。声环境可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准的要求。

由表 6.6-2 可知，本工程建成后，沿线环境保护目标的噪声增加值均小于 5dB(A)，工程建设对声环境的影响较小。

表 6.6-2 输电线路工程建成后环境保护目标噪声增加值 单位：dB(A)

环境保护目标	工程建设前噪声值		工程建设后噪声值		噪声增加值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
西秦村西鉴 ⁽¹⁾	57.2	43.5	57.4	47.2	0.2	3.7
曹家村湾子杨 ⁽¹⁾	58.9	44.0	59.1	48.0	0.2	4.0
丁留村巨家 ⁽¹⁾	54.8	44.4	55.1	46.8	0.3	2.4
梁宋村漫刘北 ⁽¹⁾	57.4	44.2	57.6	46.7	0.2	2.5
梁宋村梁宋家 ⁽¹⁾	57.4	44.2	57.6	46.7	0.2	2.5
同管张村五组 ⁽¹⁾	59.0	43.8	59.1	47.1	0.1	3.3
生王村西富 ⁽¹⁾	53.9	44.0	54.1	45.7	0.2	1.7
生王村生王 ⁽¹⁾	53.9	44.0	54.5	48.0	0.6	4.0
湾子村渠北张 ⁽¹⁾	54.7	44.1	55.2	48.0	0.5	3.9
北孙村北孙家 ⁽¹⁾	50.6	43.8	51.8	47.9	1.2	4.1
灰堆坡村仓刘 ⁽¹⁾	52.0	41.8	52.7	46.2	0.7	4.4
灰堆坡小学 ⁽¹⁾	52.0	41.8	52.4	44.8	0.4	3.0
火箭村吉家 ⁽¹⁾	53.7	44.1	54.3	47.6	0.6	3.5
马家村小邱家 ⁽¹⁾	52.2	43.6	52.5	45.4	0.3	1.8
马家村大邱家 ⁽¹⁾	52.2	43.6	53.1	47.8	0.9	4.2
马家村三合庄 ⁽¹⁾	52.2	43.6	52.5	45.4	0.3	1.8
北樊村白马寺滩 ⁽¹⁾	55.2	45.0	55.7	48.4	0.5	3.4

银王村新民 ⁽²⁾	55.6	44.5	55.6	45.0	0.0	0.5
麦张村杨铁 ⁽²⁾	58.5	46.2	58.5	46.8	0.0	0.6
庙西村庙东 ⁽²⁾	55.8	44.2	55.9	45.0	0.1	0.8
张桥村张桥(线路东侧) ⁽²⁾	55.8	43.7	55.9	45.1	0.1	1.4
张桥村张桥(线路南侧) ⁽²⁾	55.8	43.7	56.1	47.3	0.3	3.6
新建村新建北头 ⁽²⁾	52.2	44.8	52.6	46.5	0.4	1.7
南程村徐马 ⁽³⁾	51.5	44.6	51.8	46.0	0.3	1.4
南程村小王 ⁽³⁾	51.5	44.6	52.1	46.9	0.6	2.3
新市村寨子 ⁽³⁾	54.5	44.8	55.0	48.3	0.5	3.5
新市村合阳 ⁽³⁾	53.2	43.9	53.6	46.4	0.4	2.5
新市村高庙焦家(线路西侧) ⁽³⁾	57.4	43.8	57.5	45.2	0.1	1.4
新市村高庙焦家(线路东侧) ⁽³⁾	55.9	43.8	56.2	47.1	0.3	3.3
焦范村楼子李 ⁽³⁾	56.0	46.7	56.3	48.7	0.3	2.0
大刘村山西庄子 ⁽³⁾	59.5	47.0	59.5	47.6	0.0	0.6

(1)表示池阳～桃曲 I、II 回 330kV 线路改接入聂刘 330kV 变电站线路工程环境保护目标; (2)表示聂刘～北郊 I、II、III 回 330kV 线路 π 接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标; (3)表示蒲城～聂刘 I、II、III 回 330kV 线路改接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标。

表 6.6-1 输电线路工程对电磁环境、声环境保护目标的影响分析结论及预测结果

序号	保护目标名称	最近居民点(工程实施后)与线路边导线的最近距离(m)	房屋层数	架设方式	预测高度(m)	采取措施 [*] 后最近居民点估计值					本工程对其影响	
						工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))(叠加现状值)			主要环境影响因子	评价结果
								昼间	夜间	标准		
1	砂石厂及塑料薄膜厂 ⁽¹⁾	10	1层	同塔双回	1.5/1.2	1.424	4.847	/	/	/	E、B	达标
2	西秦村西鉴 ⁽¹⁾	10	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	1.533	6.198	57.4	47.2	70/55	E、B、N	达标
3	曹家村湾子杨 ⁽¹⁾	5	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	3.118	10.550	59.1	48.0	60/50	E、B、N	达标
4	丁留村巨家 ⁽¹⁾	20	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	0.403	2.495	55.1	46.8	60/50	E、B、N	达标
5	梁宋村漫刘北 ⁽¹⁾	20	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	0.403	2.495	57.6	46.7	60/50	E、B、N	达标
6	梁宋村梁宋家 ⁽¹⁾	20	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	0.403	2.495	57.6	46.7	60/50	E、B、N	达标
7	同管张村五组 ⁽¹⁾	10	1层	同塔双回	1.5/1.2	1.424	4.847	59.1	47.1	70/55	E、B、N	达标
8	生王村西富 ⁽¹⁾	40	1层	同塔双回	1.5/1.2	0.084	0.619	54.1	45.7	60/50	E、B、N	达标
9	生王村生王 ⁽¹⁾	5	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	3.118	10.550	54.5	48.0	60/50	E、B、N	达标
10	湾子村渠北张 ⁽¹⁾	5	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	3.118	10.550	55.2	48.0	70/55	E、B、N	达标
11	北孙村北孙家 ⁽¹⁾	5	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	3.118	10.550	51.8	47.9	70/55	E、B、N	达标
12	灰堆坡村仓刘 ⁽¹⁾	10	1层	同塔双回	1.5/1.2	1.424	4.847	52.7	46.2	60/50	E、B、N	达标
13	灰堆坡小学 ⁽¹⁾	30	1-3 层	同塔双回	4.5/4.2	0.154	1.201	52.4	44.8	60/50	E、B、N	达标
14	火箭村吉家 ⁽¹⁾	5	1层	同塔双回	1.5/1.2	2.743	7.381	54.3	47.6	60/50	E、B、N	达标
15	马家村小邱家 ⁽¹⁾	40	1层	同塔双回	1.5/1.2	0.084	0.619	52.5	45.4	60/50	E、B、N	达标
16	马家村大邱家 ⁽¹⁾	5	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	3.118	10.550	53.1	47.8	60/50	E、B、N	达标
17	马家村三合庄 ⁽¹⁾	40	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	0.087	0.657	52.5	45.4	60/50	E、B、N	达标
18	北樊村白马寺滩 ⁽¹⁾	5	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	3.118	10.550	55.7	48.4	60/50	E、B、N	达标
19	银王村新民 ⁽²⁾	40	1层	单回	1.5/1.2	0.219	1.183	55.6	45.0	60/50	E、B、N	达标
20	麦张村杨铁 ⁽²⁾	20	1-2 层	单回	4.5/4.2	0.902	3.407	58.5	46.8	60/50	E、B、N	达标
21	庙西村庙东 ⁽²⁾	20	1层	单回	1.5/1.2	0.908	3.106	55.9	45.0	60/50	E、B、N	达标
22-1	张桥村张桥(线路东侧) ⁽²⁾	10	1-2 层	单回	4.5/4.2	2.327	7.259	55.9	45.1	60/50	E、B、N	达标
22-2	张桥村张桥(线路南侧) ⁽²⁾	10	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	1.533	6.198	56.1	47.3	60/50	E、B、N	达标
23	西安亚湾养殖有限公司 ⁽²⁾	30	1层	同塔双回	1.5/1.2	0.145	1.101	/	/	/	E、B	达标
24	新建村新建北头 ⁽²⁾	30	1层	同塔双回	1.5/1.2	0.145	1.101	52.6	46.5	60/50	E、B、N	达标
25	南程村徐马 ⁽³⁾	5	1-2 层	单回	4.5/4.2	3.559	11.149	51.8	46.0	70/55	E、B、N	达标
26	南程村小王 ⁽³⁾	20	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	0.403	2.495	52.1	46.9	60/50	E、B、N	达标
27	新市村寨子 ⁽³⁾	5	1-2 层	同塔双回	4.5/4.2	3.118	10.550	55.0	48.3	60/50	E、B、N	达标
28	新市村合阳 ⁽³⁾	20	1层	同塔双回	1.5/1.2	0.376	2.176	53.6	46.4	60/50	E、B、N	达标
29	停车场 ⁽³⁾	30	2层	单回	4.5/4.2	0.406	1.919	/	/	/	E、B	达标
30-1	新市村高庙焦家(线路西侧) ⁽³⁾	10	1-2 层	单回	4.5/4.2	2.327	7.259	57.5	45.2	70/55	E、B、N	达标
30-2	新市村高庙焦家(线路东侧) ⁽³⁾	10	1层	同塔双回	1.5/1.2	1.424	4.847	56.2	47.1	70/55	E、B、N	达标

序号	保护目标名称	最近居民点(工程实施后)与线路边导线的最近距离(m)	房屋层数	架设方式	预测高度(m)	采取措施 [*] 后最近居民点估计值			本工程对其影响	
						工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))(叠加现状值)		
								昼间	夜间	标准
31	焦范村楼子李 ⁽³⁾	10	1层	同塔双回	1.5/1.2	1.424	4.847	56.3	48.7	60/50
32	大刘村山西庄子 ⁽³⁾	10	1层	单回	1.5/1.2	2.248	5.951	59.5	47.6	60/50

*：采取的措施主要为抬高线高，其中单回路按线高 13.4m 计算，同塔双回路按线高 11.3m 计算。

(1)表示池阳～桃曲 I 、II 回 330kV 线路改接入聂刘 330kV 变电站线路工程环境保护目标；(2)表示聂刘～北郊 I 、II 、III 回 330kV 线路 π 接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标；(3)表示蒲城～聂刘 I 、II 、III 回 330kV 线路改接入西安北 750kV 变电站线路工程环境保护目标。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 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，如线路避让沿线特殊及重要生态敏感区，尽量远离居民点，具体参见前文 3.5 节相关内容。

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，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 330kV 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。

7.2 环境保护措施

7.2.1 变电站采取的环境保护措施

本工程变电站仅进行间隔调整，无土建工程量，不新增主要电气设备及高噪声设备。变电站前期已经建成一套完善的环保措施，并满足环保要求，主要措施如下。

- (1)合理进行站内布局，主变等主要高噪声设备居中布置，降低工程运行的噪声影响；
- (2)站内设置地埋式生活污水处理装置对生活污水进行处理，处理后的水回用于绿化。
- (3)设置事故油池，事故情况下的设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备资质的单位回收，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。
- (4)站内设垃圾桶，生活垃圾由垃圾桶收集后，定期运至指定的固体废物处理处置场所。

7.2.2 输电线路环境保护措施

7.2.2.1 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)避让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)新建线路尽可能远离居民类保护目标，尤其注意沿线的学校、医院等特别需要保护的环境保护目标，优化线路，拉大线路与这些环境保护目标的距离。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)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。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。

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。

7.2.2.2 施工期环境保护措施

(1)电磁环境、声环境污染防治措施

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)严格按照设计要求进行线路架设。

(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置和循环使用，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)塔基施工用电尽量就近引接，使用自备小型柴油发电机时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。

(3)生态保护措施

1)植被保护措施

①进入施工现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区植被的重要性，强化施工人员的保护意识，并落实到自身的实际行动中。在施工过程中，必须加强对参与施工人员的严格管理，杜绝人为破坏天然植被行为。

②在选择材料堆放场、牵张场、临时施工道路等临时占地时，应注意对植被生长良好地段的避让。材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

③施工前，有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离，单独集中堆放。

④在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，施工区域设置围栏，限制施工范围。

⑤在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设草垫或棕垫以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。

⑥线路架设过程中，应采用对地表植被破坏较小的架线方式，最大限度地减少和避免输电线在地面的摆动，降低可能由此导致地表植被破坏的可能性。

⑦对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复植被。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑧秋冬季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的植被造成破坏。

2)植被恢复措施

施工基本结束后应对塔基和施工临时占地区域进行植被恢复。恢复目标为塔基和施工临时占地土地恢复到原有的使用功能。具体措施如下：

- ①有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离，单独集中堆放。
- ②施工基本结束后先进行土地平整。后将剥离的表土覆盖。

③在植被恢复或其他生态恢复活动中，应该依照“适地适树，适地适草”、原生性、特有性、实用性的原则，选择当地生态系统中原有的植物进行植被恢复。

④对恢复的植被加强抚育。

3)动物保护措施

①在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。

②在施工过程中，必须对参与施工的人员严格管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。对明知故犯者，必须予以追究。

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早的恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

(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)临近清峪河湿地公园的施工措施

1)在施工过程中，施工道路、施工营地、材料场等施工临时占地避开湿地的范围；

2)加强对施工人员的教育，不得随意进入湿地保护区内；

3)在塔基开挖中，对临时挖方进行拦挡，防止土方随坡泄溜，进入湿地内，影响水质；

4)施工废水废弃建材不得排入湿地水体中。

(6)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。

7.2.2.3 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。

7.3 措施的技术、经济可行性分析

本工程变电站在前期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。本次间隔调整不新增生活污水，站内生活污水经处理后用于绿化，不外排，对水环境没有影响。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 330kV 输变电工程中得到了较好应用，具有技术、经济可行性。

7.4 环保措施投资估算

本工程总投资额为 13472 万元，环保投资估算为 410 万元，环保投资占总投资的 3.0%。本工程投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 工程及环保投资估算一览表

项目	费用(万元)
一、输电线路	250
1. 塔基及施工临时场地植被恢复费用	50
2. 提高导线对地高度措施	200
二、环境影响评价	50
三、施工期环境监理费	30
四、环保竣工验收	80
五、环保投资合计	410
六、工程总投资	13472
七、环保投资占总投资比例(%)	3.0

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、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。

8.1.2 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。

8.1.3 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。

8.1.4 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，应进行项目环保设施竣工验收，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 8.1-1。

表 8.1-1 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	相关批复文件(包括环评批复、水保批复等)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、声环境保护设施。与环评阶段相比，线路是否尽量远离居民点，若没有，线路附近居民点处电磁环境是否满足标准要求。
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 4kV/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，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：在有条件进行植被恢复的地方进行表土剥离，单独集中堆放，并采取洒水等养护措施；在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域是否铺设彩条布或棕垫以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。
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、工频磁感应强度和噪声进行监测。
9	环境保护目标环境影响验证	监测变电站及线路附近工频电场、工频磁感应强度和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

8.1.5 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。

8.2 环境监理

8.2.1 环境监理机构及环境监理人员

(1) 环境监理机构

环境监理机构是环境监理单位依据相关环保法规和环境监理合同，派驻工程现场，履行对工程周边环境和环保工程实施环境监理工作的组织机构。

现场环境监理机构实施环境监理总监负责制，实行环境监理岗位责任制，配备相应的办公设备和环境监理仪器。环境监理人员通过专门的业务培训，取得相应的职业上岗资格证书。

现场环境监理机构由环境监理总监、环境监理工程师、环境监理员和其他工作人员组成。

(2) 环境监理人员

环境监理人包括环境监理总监、环境监理工程师和环境监理员。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实践经验，并以公正、科学的环境管理行为行使环境监理职责。

8.2.2 环境监理过程

(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；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。

(2) 施工期环境监理

根据环境影响报告书及相关法规要求进行现场作业检查。监理具体项目有开挖范围确定、表层土存放及保护、弃渣处置及拦挡、施工后临时占地场地清理及生态恢复、塔基区周边绿化等。进行认真的分析复核，以保证技术方案切实可行并满足环境保护要求。

(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环境监理报告书。

8.3 环境监测

运行期输电线路沿线及变电站周边的工频电场、工频磁感应强度、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站界。
- (2)监测项目：工频电场、工频磁感应强度、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 8.3-1。

表 8.3-1 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。输电	本工程建成投运后第	《交流输变电工程电磁环境监测方法
2	工频磁感应强度	线路例行监测断面可布置在线路	一年内结合竣工环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)、
3	等效连续 A 声级	跨越重点公路处、两输电线路交叉或平行接近处。	保护验收监测一次。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)

9 评价结论与建议

9.1 工程概况

西安北 750kV 变电站 330kV 送出工程包括：

(1) 聂刘 330kV 变电站间隔调整工程

本工程将对聂刘 330kV 变电站 330kV 出线间隔进行调整。不新增主要电气设备，无土建工程量，在围墙内进行。

(2) 输电线路

本工程输电线路包括池桃 I、II 回改接至聂刘 330kV 变电站工程，聂北 I、II、III 回 π 接至西安北 750kV 变电站工程、蒲聂 I、II、III 回改接至西安北 750kV 变电站工程以及聂刘 330kV 变电站间隔调整线路工程。沿途经过咸阳市三原县、泾阳县和西安市高陵区、临潼区。

9.2 工程建设的必要性

本工程是西安北 750kV 变电站配套的 330kV 送出工程，该变电站对满足渭北地区负荷供电、建设陕北～关中 750kV 二通道、合理划分关中负荷中心 750kV 供电区和加强主网架结构有着重大意义。

9.3 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

本工程为 330kV 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)修正》“第一类 鼓励类”中的“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策。

(2) 工程与环境保护规划的相符性分析

聂刘 330kV 变电站本期仅在原有围墙内进行间隔调整，该变电站在一期工程建设时已协调好与当地环境保护规划的关系。故本工程建设与当地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、规划部门的意见，避让各类自然保护区域、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、规划、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环境保护规划是相符的。

9.4 环境质量现状

9.4.1 电磁环境现状评价

(1)工频电场强度

聂刘 330kV 变电站四周围墙外工频电场强度为 26.7~448.2V/m。输电线路各监测点工频电场强度监测结果为 0.7~169.1V/m，满足居民点处 4000V/m 的标准控制限值。

(2)工频磁感应强度

聂刘 330kV 变电站四周围墙外工频磁感应强度为 0.108~1.716μT。输电线路各监测点的工频磁感应强度监测结果为 0.023~1.261μT，满足居民点处 100μT 的标准控制限值。

9.4.2 声环境现状评价

聂刘 330kV 变电站站界噪声值昼间为 52.4~58.0dB(A)、夜间为 43.3dB(A)~46.0dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。

输电线路沿线执行 2 类标准的各监测点昼间、夜间噪声监测值分别为 52.0dB(A)~59.5dB(A)、41.8dB(A)~47.0dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。输电线路沿线执行 4a 类标准的各监测点昼间、夜间噪声监测值分别为 50.6dB(A)~59.0dB(A)、43.5dB(A)~44.6dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准要求。

9.5 环境保护措施

9.5.1 变电站采取的环境保护措施

本工程变电站仅进行间隔调整，无土建工程量，不新增主要电气设备及高噪声设备。变电站前期已经建成一套完善的环保措施，并满足环保要求，主要措施如下。

(1)合理进行站内布局，主变等主要高噪声设备居中布置，降低工程运行的噪声影响；

(2)站内设置地埋式生活污水处理装置对生活污水进行处理，处理后的水回用于绿化。

(3)设置事故油池，事故情况下的设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备资质的单位回收，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

(4)站内设垃圾桶，生活垃圾由垃圾桶收集后，定期运至指定的固体废物处理处置场所。

9.5.2 输电线路环境保护措施

9.5.2.1 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) 避让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) 新建线路尽可能远离居民类保护目标，尤其注意沿线的学校、医院等特别需要保护的环境保护目标，优化线路，拉大线路与这些环境保护目标的距离。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) 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 。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。

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。

9.5.2.2 施工期环境保护措施

(1) 电磁环境、声环境污染防治措施

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置和循环使用，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) 塔基施工用电尽量就近引接，使用自备小型柴油发电机时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。
- (3) 生态保护措施
- 1) 植被保护措施
 - ① 进入施工现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区植被的重要性，强化施工人员的保护意识，并落实到自身的实际行动中。在施工过程中，必须加强对参与施工人员的严格管理，杜绝人为破坏天然植被行为。
 - ② 在选择材料堆放场、牵张场、临时施工道路等临时占地时，应注意对植被生长良好地段的避让。材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。
 - ③ 施工前，有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离，单独集中堆放。
 - ④ 在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，施工区域设置围栏，限制施工范围。
 - ⑤ 在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设草垫或棕垫以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。
 - ⑥ 线路架设过程中，应采用对地表植被破坏较小的架线方式，最大限度地减少和避免输电线在地面的摆动，降低可能由此导致地表植被破坏的可能性。
 - ⑦ 对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复植被。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。
 - ⑧ 秋冬季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的植被造成破坏。

2)植被恢复措施

①对因施工期间破坏的各种植被和生境、临时占用的植被及各种施工迹地，工程结束后应进行表土覆盖，尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复。

②在植被恢复或其他生态恢复活动中，应该依照“适地适树，适地适草”、原生性、特有性、实用性的原则，选择当地生态系统中原有的植物进行植被恢复。

3)动物保护措施

①在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。

②在施工过程中，必须对参与施工的人员严格管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。对明知故犯者，必须予以追究。

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早的恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

(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)临近清峪河湿地公园的施工措施

1)在施工过程中，施工道路、施工营地、材料场等施工临时占地避开湿地的范围；

2)加强对施工人员的教育，不得随意进入湿地保护区内；

3)在塔基开挖中，对临时挖方进行拦挡，防止土方随坡泄溜，进入湿地内，影响水质；

4)施工废水废弃建材不得排入湿地水体中。

(6)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。

9.5.2.3 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。

9.6 环境影响评价主要结论

9.6.1 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

通过对本工程聂刘 330kV 变电站现状站界监测及断面监测结果可以推断，本工程变电站间隔调整工程投运后，产生的工频电场强满足 4kV/m 的评价标准要求、工频磁感应强度满足 0.1mT 的评价标准要求。

(2) 输电线路工程电磁环境影响评价结论

根据理论计算：

1) 工频电场强度

工频电场强度变化趋势为先增后减，在边导线附近达到最高值，随后随着距线路中心距离的增加迅速减小。对于 330kV 单回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 7.241kV/m ，出现在边导线外 0.5m；距线路中心 15.0m 外(距边导线 7.1m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 4.5m 时的最大值为 10.683kV/m ，出现在边导线下；距线路中心 15.3m 外(距边导线 7.4m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 8.777kV/m ，出现在边导线外 0.3m；距线路中心 15.3m 外(距边导线 7.4m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。

对于 330kV 同塔双回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 6.514kV/m ，出现在边导线内侧 1.2m；距线路中心 13.0m 外(距边导线 4.1m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。预测高度为 4.5m 时的最大值为 10.057kV/m ，出现在边导线内侧 1.5m；距线路中心 13.9m 外(距边导线 5.0m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 8.020kV/m ，出现在边导线内侧 1.3m；距线路中心 13.5m 外(距边导线 4.6m)工频电场强度满足 4kV/m 标准要求。

2) 工频磁感应强度

工频磁感应强度变化趋势为先增后减。对于 330kV 单回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $21.961\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 4.7m 处；预测高度为 4.5m 时的最大值为 $39.973\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 7.0m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $25.913\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 5.7m 处。

对于 330kV 同塔双回线路，最大弧垂对地高度 8.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $18.785\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 4.3m 处；预测高度为 4.5m 时的最大值为 $36.201\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 6.7m 处。最大弧垂对地高度 7.5m 时，预测高度为 1.5m 时的最大值为 $22.573\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心 5.5m 处。

3) 导线最小对地高度

本工程采用单回路和同塔双回路架线，导线对地高度 7.5m，预测高度 1.5m，线下即可满足 $10\text{kV}/\text{m}$ 的农业耕作区等区域的工频电场限值要求。

对于 330kV 单回线路，预测高度 1.5m，抬高线高到 12.2m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ ；对于 330kV 同塔双回线路，预测高度 1.5m，抬高线高到 9.9m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ 。

对于 330kV 单回线路，预测高度 4.5m，抬高线高到 13.4m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ ；对于 330kV 同塔双回线路，预测高度 4.5m，抬高线高到 11.3m 即可满足边导线 3m 外区域工频电场强度小于 $4\text{kV}/\text{m}$ 。

根据单回路和同塔双回路的类比分析，可以推断本工程输电线路电磁影响预测模式是保守的，本工程单回路和同塔双回路的电磁环境影响是可以接受的。

9.6.2 声环境影响预测及评价结论

(1) 变电站声环境影响分析结论

根据变电站站界及断面声环境现状监测结果，本工程变电站各监测点均满足评价标准的要求。

(2) 输电线路声环境影响预测与评价结论

根据输电线路预测结果，本工程新建线路建成后产生的不同距离的噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准的要求。

9.6.3 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。

9.6.4 水环境影响分析

运行期线路无废污水产生，故输电线路运行期对水环境无影响。变电站本期间隔调整不新增运行人员，不新增带油设备，故不增加生活污水量及油污水量，不会增加对当地水环境的影响。

9.6.5 环境风险分析

本工程变电站间隔调整不新增带油设备，环境风险总体较小。输电线路采取相应的措施后，风险可控。

9.7 公众意见采纳情况

在环境影响评价第一次信息报纸公示、第一次信息网络公示、环境影响报告书网络公示、第二次信息网络公示、第二次信息现场张贴公示期间，均未收到公众的反馈意见。在问卷调查期间，收到部分公众对本工程的意见和建议。其中采纳公众提出的“尽可能绕开居民区，建议高压线远离民房、学校；担心电磁和噪声影响，担心影响生态环境和人身健康，建议尽量减除影响；建议线路远离鸽子棚等养殖棚；尽量远离高速路”这些意见和建议；对提出的“架线过密，电磁干扰大；噪音大；对手机信号有影响；有断裂或者导电等危险；远离房屋 500m 外；建议地下管网”等意见不予采纳；对提出的影响农业生产部分采纳。

本工程将采纳公众参与中公众提出的合理意见和建议，经过居民区采取抬高线高等一系列措施，确保居民点的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声满足相关标准要求。

9.8 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。