

国网陕西省电力公司  
渭南南 330 千伏输变电工程  
环境影响报告书

(公示版)

中圣环境科技发展有限公司

建设单位:	国网陕西省电力公司
委托单位:	国网陕西省电力公司经济技术研究院
评价单位:	中圣环境科技发展有限公司

二〇二〇年六月

## 目 录

概述.....	1
一、项目背景.....	1
二、建设项目特点.....	1
三、环境影响评价工作过程概述.....	1
四、分析判定结论.....	2
五、关注的主要环境问题及环境影响.....	4
六、主要结论.....	4
七、致谢.....	4
<b>1 总则.....</b>	<b>5</b>
1.1 编制依据.....	5
1.1.1 评价委托书.....	5
1.1.2 国家法律.....	5
1.1.3 国务院行政法规及规范性文件.....	5
1.1.4 部门规章及规范性文件.....	5
1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件.....	5
1.1.6 评价技术导则及技术规范.....	6
1.1.7 项目的相关资料.....	7
1.2 评价原则.....	7
1.3 环境影响识别和评价因子筛选.....	8
1.3.1 环境因素影响性质识别.....	8
1.3.2 评价因子筛选.....	8
1.4 评价标准.....	9
1.4.1 环境质量标准.....	9
1.4.2 污染物排放标准.....	9
1.4.3 其他标准.....	10
1.5 评价工作等级与评价范围.....	10
1.5.1 评价工作等级.....	10
1.5.2 评价范围.....	12
1.6 评价内容、评价重点及评价时段.....	12
1.6.1 评价内容.....	12
1.6.2 评价重点.....	12
1.6.3 评价时段.....	12
1.7 环境保护目标.....	12
1.7.1 电磁环境、声环境.....	12
1.7.2 生态环境.....	13
1.7.3 其他.....	13
1.8 相关规划及环境功能区划.....	14
1.8.1 环境功能区划.....	14
1.8.2 相关规划.....	14
<b>2 工程概况与工程分析.....</b>	<b>15</b>
2.1 工程概况.....	15
2.1.1 项目规模及组成.....	15
2.1.2 渭南南 330kV 变电站工程.....	17

2.1.3 新建 330kV 输电线路工程 .....	21
2.1.4 工程占地及土石方 .....	25
2.1.5 施工工艺和方法 .....	25
2.1.6 主要经济技术指标 .....	30
2.1.7 计划投运时间 .....	30
2.2 环境影响因素识别 .....	30
2.2.1 施工期 .....	30
2.2.2 运行期 .....	31
2.3 生态环境影响途径分析 .....	32
2.3.1 施工期 .....	32
2.3.2 运行期 .....	32
2.4 可研环境保护措施 .....	32
2.4.1 新建变电站 .....	32
2.4.2 新建输电线路 .....	33
<b>3 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>35</b>
3.1 自然环境现状调查与评价 .....	35
3.1.1 地理位置 .....	35
3.1.2 地形地貌、地质 .....	35
3.1.3 水文特征 .....	36
3.1.4 河流 .....	36
3.1.5 气候气象特征 .....	36
3.1.6 生态环境 .....	36
3.1.7 土壤环境 .....	37
3.2 电磁环境现状监测与评价 .....	37
3.2.1 监测因子 .....	37
3.2.2 布点方法及监测点位 .....	37
3.2.3 监测频次 .....	38
3.2.4 监测仪器 .....	39
3.2.5 监测时间及环境条件 .....	39
3.2.6 现状监测结果 .....	39
3.2.7 电磁环境现状评价结论 .....	40
3.3 声环境现状监测与评价 .....	40
3.3.1 监测项目 .....	40
3.3.2 监测仪器 .....	40
3.3.3 监测布点 .....	40
3.3.4 监测时间及气象条件 .....	40
3.3.5 现状调查结果 .....	40
3.3.6 现状评价结论 .....	41
3.4 生态环境现状调查与评价 .....	42
3.4.1 基础资料 .....	42
3.4.2 土地利用 .....	43
3.4.3 土壤侵蚀现状 .....	43
3.4.4 植被类型及分布 .....	43
3.4.5 小结 .....	45

3.5 其他.....	45
<b>4 施工期环境影响评价.....</b>	<b>46</b>
4.1 生态环境影响分析.....	46
4.1.1 土地利用影响分析.....	46
4.1.2 植被影响分析.....	47
4.1.3 农业生态影响分析.....	47
4.1.4 动物影响分析.....	48
4.1.5 水土流失影响分析.....	48
4.2 声环境影响分析.....	49
4.2.1 变电站工程环境影响分析.....	49
4.2.2 输电线路工程环境影响分析.....	51
4.3 环境空气影响分析.....	51
4.4 固体废物环境影响分析.....	52
4.5 水环境影响分析.....	52
4.5.1 变电站工程环境影响分析.....	53
4.5.2 输电线路工程环境影响分析.....	53
4.6 环境影响分析结论.....	53
<b>5 运行期环境影响评价.....</b>	<b>54</b>
5.1 电磁环境.....	54
5.1.1 新建 330kV 变电站.....	54
5.1.2 新建架空输电线路.....	57
5.2 声环境.....	72
5.2.1 拟建变电站声环境影响评价.....	72
5.2.2 输电线路声环境影响评价.....	75
5.3 水环境.....	77
5.4 固体废物.....	77
5.5 环境风险分析.....	77
5.5.1 变电站的环境风险.....	77
5.5.2 避免铁塔倒杆事件的措施.....	78
<b>6 环境保护措施及其经济、技术论证.....</b>	<b>79</b>
6.1 污染控制措施分析.....	79
6.1.1 变电站工程.....	79
6.1.2 输电线路工程.....	79
6.2 环境保护措施.....	80
6.2.1 变电站工程.....	80
6.2.2 输电线路工程.....	84
6.3 环保措施的经济、技术可行性分析.....	88
6.4 环境保护投资估算.....	88
<b>7 环境管理与监测计划.....</b>	<b>90</b>
7.1 环境管理.....	90
7.1.1 环境管理机构.....	90
7.1.2 施工期环境管理.....	90
7.1.3 运行期环境管理.....	90
7.2 环境监理.....	90

7.3 环境监测 .....	91
7.3.1 电磁环境 .....	91
7.3.2 噪声 .....	91
7.3.3 生态环境 .....	91
7.4 环保设施竣工验收内容及要求 .....	92
7.5 污染物排放清单 .....	92
<b>8 评价结论与建议 .....</b>	<b>94</b>
8.1 建设项目可行性分析结论 .....	94
8.2 环境现状调查与评价 .....	94
8.2.1 电磁环境现状 .....	94
8.2.2 声环境现状 .....	94
8.2.3 生态环境现状 .....	94
8.3 施工期环境影响评价 .....	95
8.4 运行期环境影响评价 .....	95
8.4.1 电磁环境影响分析 .....	95
8.4.2 声环境影响评价 .....	96
8.4.3 水环境影响分析 .....	96
8.4.4 固体废物环境影响分析 .....	96
8.5 公众意见采纳情况 .....	97
8.6 环境保护措施 .....	97
8.7 要求与建议 .....	97
8.8 综合结论 .....	98

## 概述

### 一、项目背景

渭南主城区以渭河为界分为南部和北部。目前南部区域用电负荷密度大、增速快，且根据远期规划，渭南主城区将向南扩展，形成“一核、两轴、六组团”的空间架构，该区域未来将成为新的负荷增长点。因此，为满足渭南市主城区南部负荷发展的需要，为新增负荷提供可靠的电源接入点；同时优化渭南市主城区110kV网架结构，提高各站的供电可靠性，缓解周边330kV电网架结构问题。国网陕西省电力公司计划建设渭南南330kV输变电工程。

渭南南330kV输变电工程属于电力供应行业，项目建设位于陕西省渭南市临渭区境内，静态总投资35996万元。建设内容包括：①新建渭南南330kV变电站工程（户外变，主变规模为2×360MVA，330kV进出线6回）；②已建代王330kV变电站、咸林330kV变电站保护改造工程（分别更换代王侧、咸林侧线路分相电流差动保护、远跳保护以及对应的复用2M接口装置）；③新建渭南南变双π330kV信上I、II线工程（双回架空线路，长度约2×13.0+2×13.7km）；④新建渭南南变单π330kV代咸I线工程（双回架空线路，长度约2×7.5km；单回架空线路0.6km）。

### 二、建设项目特点

渭南南330kV输变电工程为新建项目，属电力、热力生产和供应业。项目施工期对环境的影响是短暂的、局部的，主要表现为施工扬尘、施工废水、施工噪声等；运行期无工业废气、工业废水、工业固体废物产生；对环境的影响主要表现为施工期对生态环境的影响，及运行期对电磁环境和声环境的影响。该工程中新建变电站位于陕西省渭南市临渭区三张镇上王村北侧，站址靠近负荷中心，进出线较方便，运输便利，建站条件较好；新建输电线路地处关中平原，全部位于临渭区创新创业园区规划范围内。

### 三、环境影响评价工作过程概述

依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规的规定和环境保护行政主管部门的要求，渭南南330kV输变电工程应实施环境影响评价，并编制环境影响报告书。2020年3月20日，国网陕西省电力公司经济技术研究院（实际建设单位为国网陕西省电力公司）正式委托中圣环境科技发展有限公司承担该工程的环境影响评价工作，委托书见附件1。

接受委托后，评价单位立即展开相关工作，由专人负责，组建了评价工作组。在对

可研等资料进行研究的基础上，2020年3月26日~27日、4月6日~7日、11日实施了全面的现场踏勘、调查和资料收集等工作；2020年4月26日~28日委托陕西晟达检测技术有限公司开展了环境质量现状监测。在现场踏勘、调查的基础上，利用卫片解译进行了生态制图。在工程污染因素分析、环境现状调查分析、环境影响预测分析及污染防治措施可行性分析的基础上，根据相关技术导则、技术规范的要求，于2020年5月编制完成了《渭南南 330kV 输变电工程环境影响报告书》（送审稿），现提交建设单位上报送审。

#### 四、分析判定结论

##### （1）政策法规符合性

对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年本)》（2019年10月30日国家发展和改革委员会第29号令），该工程属于“四、电力 10、电网改造与建设，增量配电网建设”，为鼓励类项目，符合国家产业政策。

##### （2）相关规划符合性

该工程与相关规划的符合性分析见表1。

表1 工程与相关规划符合性分析

相关规划	工程情况	符合性
《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》 第十篇 提升基础设施保障能力 第五十章 建设坚强智能电网体系 加快实施骨干网架升级换代。……优化 330 千伏主网架，增加变电站布点，……增强区域供电能力。 进一步完善城乡配网。……推进 330 千伏变电站和高压走廊建设，……提高城市配电网的智能化和可靠性。	项目的建设增加了变电站布点，增强了区域供电能力；可满足渭南市主城区南部负荷发展需要，缓解目前主城区 330kV 渭南变的供电压力，优化该地区 110kV 网架结构，提高供电可靠性	符合
《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》 二、指导思想、原则和目标 （一）指导思想 ……着力调整电力结构，着力优化电源布局，着力升级配电网，着力增强系统调节能力，着力提高电力系统效率，着力推进体制改革和机制创新；…… （二）基本原则 优化布局，安全发展。坚持经济合理，调整电源布局，优化电网结构。…… 智能高效，创新发展。加强发输配用交互响应能力建设，构建“互联网+”智能电网。加强系统集成优化，改进调度运行方式，提高电力系统效率。…… 三、重点任务 （九）优化电网结构，提高系统安全水平 ……进一步调整完善区域电网主网架，提升各电压等级电网的协调性，……提高电网运行效率，确保电力系统安全稳定运行和电力可靠性供应。	该工程系统接入方案设计为：渭南南 330kV 变本期出 4 回 330kV 线路双 $\pi$ 入信义至上苑（蓝田）330kV 变双回 330kV 线路；并出 2 回 330kV 线路单 $\pi$ 入咸林~代王 330kV 线路。该方案能紧密结合远期电网规划，电网结构简洁清晰、充分利用现有资源，在满足近远期电网运行灵活安全可靠性的前提下，尽可能减少新建线路，节约了线路走廊和投资；故符合国家电网发展规划。接入系统方案如图 1 所示。	符合
《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》 六 完善基础设施建设，提升发展保障能力 24.提升能源综合保障能力。……加快特高压电网建设，持续推进城乡电网改造升级工程，……进一步完善渭南 330 千伏骨干网	渭南南 330kV 变电站的建设可以满足渭南市主城区南部负荷发展的需要，缓解目前主城区	符合

相关规划	工程情况	符合性
架, .....优化电力输配网络体系, 加快智能电网建设, .....	330kV 渭南变的供电压力, 缓解周边 330kV 网架结构问题	
<b>《渭南市临渭区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》</b>		
<b>第二章 推进新型城镇化 促进协调发展</b> <b>第十节 强化水电基础保障</b> <b>电力基础设施建设。</b> 重点实施高压输变电、超高压输变电工 程, .....	本次工程建设的电压等级为 330kV, 属于超高压输变电, 属电力基础设施建设项目	符合

## (3) 与《陕西省主体功能区规划》相符性

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), 该工程所经区域为国家层面重点开发区域, 不属于限制开发区域与禁止开发区域。工程的建设可满足渭南市主城区南部负荷发展的需要, 促进区域远期规划发展, 该工程的建设与上述规划相符。

## (4) 与《陕西省生态功能区划》相符性

根据陕西省人民政府办公厅印发的《陕西省生态功能区划》(陕政办发〔2004〕115号), 该工程所经区域生态功能分区为渭河两侧黄土台塬农业区; 其功能区特点及保护要求见表 2。

表 2 项目所在区域生态功能区划一览表

生态功能分区	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
一级区: 渭河谷地农业生态区 二级区: 渭河两侧黄土台塬农业生态功能区 三级区: 渭河两侧黄土台塬农业区	农业区, 土壤侵蚀中度敏感。发展以节水灌溉为中心的农业和果业, 建设绿色粮油和果品生产基地。加强绿化和塬边沟谷的治理, 保水固土, 控制以重力侵蚀为主的土壤侵蚀。

该工程沿线多为平地, 新建输电线路约 50%塔位位于种植经济作物的农田里。施工期采取严格的生态保护措施, 限制施工场地范围, 尽量少占或不占农田, 减少工程建设对沿线农作物、果园、植被的破坏和原地貌的扰动, 尽量减轻水土流失, 最大限度降低生态影响, 施工阶段的临时占地可逐渐得到恢复, 运行期无废气、废污水及固体废物外排, 故工程建设对该功能区的影响可以接受, 即该工程建设符合陕西省生态功能区划。

## (4) 选址选线可行性分析

## ① 变电站选址

拟建渭南南 330kV 变电站位于渭南市临渭区三张镇上王村北侧, 站址西侧为乡村道路, 北侧为临渭区三张镇养猪场, 其他两侧为农田。根据现场勘查的具体情况, 区域地质构造稳定; 站址位于负荷中心, 出线走廊开阔, 无文物及压覆矿藏, 大件运输便利, 具备建站条件。该站址现已完成土地调规, 并在陕西省自然资源厅备案。同时, 已取得渭南市临渭区环保、林业、文物等部门对站址的初步意见, 且渭南市临渭区三张镇人民



政府对站址选址持同意态度；同时建设单位与设计单位对相关部门的要求及建议及时进行了回应。

代王 330kV 变电站、咸林 330kV 变电站保护改造工程属于本项目的配套改造工程，为设备更换，在原有围墙内预留场地进行，无土建工程，不需新征用地。

## ②线路选线

新建输电线路沿线地处关中平原，全部位于临渭区创新创业园区规划范围内，大部分沿台塬边沿走线。根据新建渭南南变电站、线路  $\pi$  接点位置，结合地方建设规划、沿线设施和交通情况等确定线路路径；该方案已征求并取得了渭南市临渭区环保、林业、文物、治安等部门的路径协议，且线路途经的渭南市临渭区阳郭镇、三张镇人民政府对线路走径持同意态度；同时建设单位与设计单位对相关部门提出的要求及建议及时进行了回应。

综上，从政策、规划、主管部门意见方面判定该工程选址选线基本可行。

## 五、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 工程施工期对周围生态环境的影响。

(2) 变电站和输电线路运行期产生的工频电场、工频磁感应强度和噪声对站址周围和线路沿线居民的影响；

(3) 施工及运行过程中，采取的污染防治措施的可行性分析。

## 六、主要结论

渭南南 330kV 输变电工程符合国家产业政策和相关规划，项目选址选线基本可行。工程拟采取的环境保护措施能够实现污染物的达标排放，对电磁环境、声环境、大气环境、水环境及生态环境等的影响不会改变所在区域环境功能区的质量；不利环境影响能够控制在环境可接受的范围内；从环境质量目标保护角度分析，工程建设可行。

## 七、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了陕西省生态环境厅、渭南市生态环境局、渭南市临渭区环境保护局、国网陕西省电力公司、国网陕西省电力公司经济技术研究院、中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司、陕西晟达检测技术有限公司等有关单位和个人的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 评价委托书

国网陕西省电力公司经济技术研究院《关于委托编制渭南南 330 千伏输变电工程环境影响评价报告的函》，2020.3.20，（附件 1）。

### 1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（修订）》，2018.12.29；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1。
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2020.1.1。

### 1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

国务院《建设项目环境保护管理条例（修订）》（国令第 682 号），2017.10.1。

### 1.1.4 部门规章及规范性文件

- (1) 原环境保护部《国家危险废物名录》（部令第 39 号），2016.8.1；
- (2) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录（修订）》（部令第 1 号），2018.4.28；
- (3) 国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019 年本)》（修正），（国发令第 29 号），2019.10.30；
- (4) 原环境保护部办公厅《进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号）；
- (5) 生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号），2019.1.1。

### 1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

- (1) 陕西省环境保护厅《陕西省环境保护厅建设项目环境管理规程》（陕环发〔2010〕38 号），2010.6.18；
- (2) 陕西省人民政府《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020 年)

(修订版)》(陕政发〔2018〕29号), 2018.10.11;

(3) 陕西省人民政府办公厅《陕西省生态功能区划》(陕政办发〔2004〕115号), 2004.11.17;

(4) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》(陕政发〔2013〕15号), 2013.3.13;

(5) 《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》;

(6) 《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

### 1.1.6 评价技术导则及技术规范

(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 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(6) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996);

(7) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996);

(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) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);

(13) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);

(14) 《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017);

(15) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单中相关规定;

(16) 《国家危险废物名录》;

(17) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单中相关规定;

(18) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);

(19) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010);

(20) 《变电站和换流站给水排水设计规程》(DL/T5143-2018)。

## 1.1.7 项目的相关资料

### 1.1.7.1 项目可研资料、其他资料等

(1) 中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司《渭南南 330kV 输变电工程可行性研究报告》，2019.12；

(2) 电力规划设计总院《关于印发陕西渭南南 330kV 输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2019〕461 号），2019.12.31，（附件 2）；

(3) 陕西晟达检测技术有限公司《渭南南 330kV 输变电工程现状监测》（陕晟辐射监字（2020）第 04005 号），2020.4.30，（附件 3）；

(4) 陕西晟达检测技术有限公司《渭南南 330kV 输变电工程类比工程监测》（陕晟噪声监字（2020）第 04002 号），2020.4.30，（附件 4）。

### 1.1.7.2 站址意见、线路走径文件

(1) 渭南市临渭区环境保护局《关于征求渭南南 330 千伏输变电工程变电站站址意见的函》，（附件 5）；

(2) 渭南市临渭区林业局《关于渭南南 330 千伏输变电工程变电站站址意见的函》，（附件 6）；

(3) 渭南市临渭区创新创业基地管理委员会《关于渭南南 330 千伏输变电工程线路走径及变电站站址确认的函》，（附件 7）；

(4) 渭南市临渭区三张镇人民政府《关于征求渭南南 330 千伏输变电工程变电站站址意见的函》，（附件 8）；

(5) 渭南市临渭区环境保护局《关于征求渭南南 330 千伏输变电工程线路走径意见的函》，（附件 9）；

(6) 渭南市临渭区三张镇人民政府《关于征求渭南南 330 千伏输变电工程线路走径意见的函》，（附件 10）；

(7) 渭南市临渭区阳郭镇人民政府《关于征求渭南南 330 千伏输变电工程线路走径意见的函》，（附件 11）。

## 1.2 评价原则

### (1) 依法评价

环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律法规、规范、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

### 1.3 环境影响识别和评价因子筛选

#### 1.3.1 环境因素影响性质识别

该工程施工期主要活动包括：场地清理、基础开挖、建构物施工、塔基施工、材料和设备运输、建筑物料堆存、铁塔组立、架线及设备安装调试等；运营期主要活动为电力传输，无工业废气、工业废水、工业固体废物产生，对环境的影响主要表现为变电站、输电线路运行过程中对电磁环境、声环境的影响，以及工作人员产生的生活污水和固体废物等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对该工程涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响识别表

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）																				
		自然环境					环境质量					生态环境					其他					
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	电磁环境	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	场地清理						-1			-1					-1				-1			
	基础工程						-1			-1					-1				-1			
	建筑施工																					
	塔基施工						-1			-1						-1			-1			
	材料运输						-1			-1									-1		-1	
	物料堆存						-1								-1		-1		-1			
运行期	铁塔组立																					
	安装施工									-1				-1								
	变电站																					
	输电线路						-1															
	电磁影响																					
噪声排放										-1												
一般固废																						
生活污水																						

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”—表示有利影响；“-”—表示不利影响

#### 1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，进行了该工程评价因子筛选，筛选结果汇总见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子筛选结果汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	电磁环境	工频电场、工频磁感应强度	工频电场、工频磁感应强度
2	声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
3	固体废物	/	固体废物处理处置措施可行性、可靠性
4	地表水	/	排放方案和措施的可靠性、可行性
5	生态环境	沿线农作物、植被现状等	植被破坏、水土流失等

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

(1) 电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 f 为 50Hz 时电场强度、磁感应强度的标准。

(2) 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类、4a 类(声环境评价范围内道路交通干线两侧区域) 标准。

电磁环境执行标准具体见表 1.4-1, 声环境执行标准具体见表 1.4-2。

表 1.4-1 电磁环境公众曝露控制限值一览表

序号	项目	标准限值 (输变电工程 f 为 50Hz)	单位	标准名称及级(类)别
1	电场强度 E	200/f, 即: 4000	V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率范围: 0.025kHz~1.2kHz
2	磁感应强度 B	5/f, 即: 100	$\mu$ T	

注: 1. 频率 f 的单位为 kHz;  
2. 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

表 1.4-2 声环境质量标准限值一览表

序号	项目	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	Leq(A) (昼间)	$\leq 55$	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类
2	Leq(A) (夜间)	$\leq 45$		
3	Leq(A) (昼间)	$\leq 60$	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类
4	Leq(A) (夜间)	$\leq 50$		
5	交通干线 两侧区域	Leq(A) (昼间)	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 4a 类
6		Leq(A) (夜间)		

### 1.4.2 污染物排放标准

(1) 变电站、输电线路电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 f 为 50Hz 时电场强度、磁感应强度的标准。

(2) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

(3) 施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)。

(4) 固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单中的相关规定; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)

及修改单中的相关规定。

(5) 废水零排放。

电磁环境执行标准具体见表 1.4-1，噪声污染物具体排放标准限值见表 1.4-3。

表 1.4-3 噪声污染物排放标准限值一览表

序号	项目	标准限值	单位	标准名称及级(类)别	
1	施工场界	Leq(A)昼间	≤70	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
2		Leq(A)夜间	≤55		
3	变电站厂界	Leq(A)昼间	≤60	dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类
4		Leq(A)夜间	≤50		

### 1.4.3 其他标准

其他标准参照国家有关规定执行。

## 1.5 评价工作等级与评价范围

### 1.5.1 评价工作等级

(1) 电磁环境

该工程是 330kV 电压等级的交流输变电工程，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 电磁环境影响评价工作等级划分，具体见下表。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级划分

分类及电压等级	工程情况	条件	评价工作等级
交流 330kV	变电站	户外式	二级
	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的架空线	二级

本次项目新建 330kV 变电站为户外式，新建 330kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围有电磁环境敏感目标，由表 1.5-1 可知，评价等级均为二级。

(2) 声环境

该工程所在区域声环境功能区分别为 1 类、2 类、4a 类，依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 中评价工作等级划分依据，具体见下表。

表 1.5-2 声环境影响评价工作等级判定表

判定依据	声环境功能区	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量	等级
判定依据	0 类及有特别限制要求的保护区	>5dB (A)	显著增多	一级
	1 类, 2 类	≥3dB (A), ≤5dB (A)	较多	二级
	3 类, 4 类	<3dB (A)	不大	三级
该工程	1 类, 2 类	≤5dB (A)	变化不大	二级
	4a 类	<3dB (A)	变化不大	三级
如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价				二级

由表 1.5-2 可知，本次项目声环境影响评价工作等级确定为二级。

## (3) 生态环境

该工程影响区域生态敏感性为一般区域，总占地  $0.047935\text{km}^2$ ；依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 中评价工作等级划分，具体见下表。

表 1.5-3 生态环境评价工作等级判定表

判定依据	影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
		面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级
该工程	影响区域生态敏感性为一般区域，总占地 $0.047935\text{km}^2$			
	三级			

由表 1.5-3 可知，本次项目生态环境影响评价工作等级确定为三级。

## (4) 地表水环境

该工程施工期有少量施工废水和生活污水，其中施工废水经沉淀处理后可回用，生活污水经简易处理后定期清运。运行期新建变电站为无人值守站，生活污水经化粪池收集，由附近村民定期清掏用作农肥，污水不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)建设项目评价等级判定，本次项目地表水环境影响评价工作等级确定为三级 B。

## (5) 地下水环境

根据《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 附录 A，该工程为地下水环境影响评价行业分类表中的 E 35 类送（输）变电工程，属于 IV 类项目，因此不开展地下水环境影响评价。

## (6) 土壤

根据《环境影响评价导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018) 附录 A，参照土壤环境影响评价项目类别表，该工程属于 IV 类项目，因此不开展土壤环境影响评价。

## (7) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，由附录 B、附录 C 可知，该工程涉及的危险物质-油类物质的环境风险潜势为 I，依据评价工作等级划分表 1.5-4，本次环境风险评价开展简单分析。

表 1.5-4 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、VI <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。



## 1.5.2 评价范围

根据 HJ24-2014，各环境要素评价范围见表 1.5-5。

表 1.5-5 各环境要素评价范围一览表

环境要素	评价等级（电压等级）	评价范围
电磁环境	交流 330kV	变电站：站界外 40m
		输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m
声环境	二级	变电站：站界外 200m
	交流 330kV	输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m
生态环境	/	变电站：站场围墙外 500m 内
		输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

## 1.6 评价内容、评价重点及评价时段

### 1.6.1 评价内容

本次评价主要工作内容包包括：工程概况与工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环境保护措施及其经济、技术论证、环境管理与监测计划等。

### 1.6.2 评价重点

本次评价重点包括：环境现状调查与评价、施工期生态影响预测与评价、运行期电磁环境和声环境影响预测与评价、环境保护措施等。

### 1.6.3 评价时段

该工程评价时段分为施工期、运行期两个时段。

## 1.7 环境保护目标

本次项目中代王 330kV 变电站、咸林 330kV 变电站保护改造工程均为在原站址内进行的设备更换，不增加对环境的影响，故不涉及环境保护目标，该工程的环境保护目标主要针对新建变电站以及输电线路。该工程中新建渭南南变双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线工程为两个同塔双回路并行架设线路，为清楚表示其与环境保护目标的位置关系，环境保护目标按照东线与西线分别列出。

### 1.7.1 电磁环境、声环境

#### (1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，电磁环境评价范围内主要环境保护目标：需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

#### (2) 声环境

HJ2.4-2009 指出，声环境敏感目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保

护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

表 1.7-1 保护目标一览表

序号	保护目标名称	基本情况			工程位置关系		影响要素	声环境保护要求
		户数(户)	人口(人)	房屋结构与功能	方位	最近水平距离(m)		
<b>新建渭南南 330kV 变电站工程</b>								
1	临渭区三张镇养猪场	/	5	1 层厂房尖顶 工作	N	5	E、B、N	2 类
<b>新建渭南南变单 π 330kV 代咸 I 线工程</b>								
2	西洛村	1	4	1~2 层尖顶 居住	NW	32	E、B、N	1 类
3	上李村	1	4	1 层平顶 居住	W	40	E、B、N	1 类
4	坡王村	20	80~100	1~2 层尖顶 居住	S	12	E、B、N	1 类
5	呼冯村	16	64~80	1~2 层尖顶/平顶 居住	S	18	E、B、N	1 类
<b>新建渭南南变双 π 330kV 信上 I、II 线工程（西线）</b>								
6	何刘村	4	16	1~2 层尖顶/平顶 居住	SW	22	E、B、N	1 类
7	油张村	1	4	1 层平顶 工作	S	16	E、B、N	1 类
8	农家乐	1	4	1 层尖顶 工作/居住	S	22	E、B、N	2 类
9	东坡杨村	1	4	1 层尖顶 居住	SW	40	E、B、N	1 类
10	张荣村	3	12	1~2 层尖顶/平顶 居住	SW	24	E、B、N	1 类
11	北李村	9	36	1~2 层尖顶/平顶 居住	W	23	E、B、N	1 类
12	怡园生态养殖有限公司	1	5	1 层平顶 工作	SW	29	E、B、N	2 类
<b>新建渭南南变双 π 330kV 信上 I、II 线工程（东线）</b>								
13	薛家村	1	4	1 层平顶 居住	E	39	E、B、N	1 类
14	郝家沟	2	8	1 层尖顶 居住	E	28	E、B、N	1 类
15	郝家沟（沟底）	1	4	1 层平顶 居住	W	5 垂直高度 65	E、B、N	1 类
16	油王村	4	16	1~2 层尖顶/平顶 居住	E	26	E、B、N	1 类
17	岳家村	1	4	1 层平顶 居住	NE	40	E、B、N	1 类
18	刘也庄	12	48	1~2 层尖顶/平顶 居住	N	8	E、B、N	2 类
19	杨岭村	2	8	1~2 层尖顶/平顶 居住	NE	36	E、B、N	1 类
20	王明村	13	52	1~2 层尖顶/平顶 居住	E/N	9	E、B、N	2 类
备注： 1.表中所示环境保护目标及与工程位置关系中的距离为根据当前可研阶段路径调查的结果，可能随工程设计阶段的不断深化而变化； 2.表中 E 表示工频电场、B 表示工频磁感应强度，N 表示噪声； 3.电磁环境保护要求为 GB8702-2014，声环境保护要求为 GB3096-2008								

### 1.7.2 生态环境

根据可研资料及现场踏勘情况，该工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界自然和文化遗产地等生态敏感区，生态环境保护目标主要为站址及线路沿线两侧的果园、农作物以及植被等。

### 1.7.3 其他

无。

## 1.8 相关规划及环境功能区划

### 1.8.1 环境功能区划

评价区域环境功能区划见表 1.8-1。

表 1.8-1 所在区域环境功能区划分一览表

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
声环境	以居民住宅为主要功能的村庄	1 类	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
	居住、商业、工业混杂的区域	2 类	
	交通干线两侧一定距离之内的村庄	4a 类	

### 1.8.2 相关规划

该工程涉及的相关规划见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目涉及相关规划一览表

序号	相关规划
1	《陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
2	《电力发展“十三五”规划（2016~2020 年）》
3	《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
4	《渭南市临渭区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

## 2 工程概况与工程分析

### 2.1 工程概况

#### 2.1.1 项目规模及组成

项目名称：渭南南330千伏输变电工程

委托单位：国网陕西省电力公司经济技术研究院

建设单位：国网陕西省电力公司

建设性质：新建

建设地点：陕西省渭南市临渭区，地理位置见图2.1-1

建设内容：包括新建渭南南330kV 变电站工程、新建330kV 输电线路工程、代王330kV 变电站和咸林330kV 变电站保护改造工程

工程静态总投资：35996万元，其中环保投资约419.9万元，占总投资的1.17%。

定员及制度：无人值守。

项目基本组成见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成

项目名称		渭南南 330 千伏输变电工程		
建设单位		国网陕西省电力公司		
建成投产日期		2022 年		
工程静态总投资		35996 万元		
环保投资		约 419.9 万元（占总投资的 1.17%）		
工程占地面积		47935 m <sup>2</sup>		
变电站工程	新建渭南南 330kV 变电站	主体工程	位置	陕西省渭南市临渭区三张镇上王村北侧农田
			本期建设规模	新建 330kV 变电站 1 座，主变容量为 2×360MVA，330kV 出线 6 回，110kV 出线 16 回，35kV 并联电容器 2×2×30MVar，35kV 并联电抗器 2×1×30MVar
			占地面积	28735 m <sup>2</sup>
			占地性质	站址现已完成土地调规，并在陕西省自然资源厅备案
			变电站类型	户外布置
			工程拆迁	无
	辅助工程		新建进站道路约 21m 接引至西侧乡道	
	公用工程		给水	变电站采用站内打井取水。井深约 350m，井径 325mm，作为站区生活用水。
			排水	新建 2 座埋地式钢筋混凝土化粪池，站内生活污水由站内化粪池收集后定期清掏，不外排；站内雨水通过雨水收集口收集后与电缆沟积水一同排入站区雨水管网，由埋地式一体化泵站加压后排至站内蒸发池。
			采暖	设有空调的房间使用空调采暖，未设置空调的房间采用电暖气采暖
		通风	采用自然进风，轴流风机机械排风的通风方式	

项目名称		渭南南 330 千伏输变电工程			
	环保工程	消防	主变压器消防采用水喷雾灭火系统，并设置室外消防栓给水系统。另配置推车式干粉灭火器、消防沙箱及消防铲，并设置火灾自动报警系统。 站内建筑物室内及电气设备消防配置手提式 CO <sub>2</sub> 灭火器及手提式干粉灭火器，并设火灾自动报警系统。		
		固废处理	生活垃圾委托当地环卫部门定期清运； 新建 1 座 120m <sup>3</sup> 事故油池，用于收集事故排油，统一交有资质单位处理； 报废的蓄电池集中收集交有资质单位处理		
		噪声防治	选用低噪声设备、合理进行声源布置，设置变电站围墙。		
	配套工程	代王 330kV 变电站保护改造	拆除工程	拆除 2 面 330kV 线路保护及远跳保护柜和 1 套复用 2M 接口装置	
			安装工程	站内安装 2 面 330kV 分项电流差动保护柜、4 台复用 2M 接口装置、扩容 1 套保护机故障信息管理子站，无土建工程	
			工程占地及劳动定员	不新增占地，均在原站内安装新设备； 本次不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾	
			地理位置	陕西省西安市临潼区	
		咸林 330kV 变电站保护改造	拆除工程	拆除 2 面 330kV 线路保护及远跳保护柜和 1 套复用 2M 接口装置	
			安装工程	站内安装 2 面 330kV 分项电流差动保护柜、4 台复用 2M 接口装置、扩容 1 套保护机故障信息管理子站	
			工程占地	不新增占地，均在原站内安装新设备； 本次不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾	
			地理位置	陕西省渭南市华州区	
	输电线路工程	双 π 330kV 信上 I、II 线	线路规模	新建 2 路 330kV 双回架空线路，长度约 2×13.7+2×13.0km，按两个同塔双回路并行架设。由于两路双回架空线路走径一致，后文描述为了区分两路线，分别将其定义为：双 π 330kV 信上 I、II 线（东线）、双 π 330kV 信上 I、II 线（西线）	
			线路起点	拟建渭南南 330kV 变电站	
			线路终点	330kV 信（义）~上（苑）I、II 线 080#~081#塔之间	
行政区			全线位于渭南市临渭区境内		
导线选型			4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线		
塔基数			共用铁塔 73 基，其中直线塔 41 基，转角塔、耐张塔 32 基		
占地面积			14600 m <sup>2</sup> （每基塔占地约 200 m <sup>2</sup> ）		
工程拆迁			3 处（拆迁面积约 3100 m <sup>2</sup> ）		
环保拆迁			无		
单 π 330kV 代咸 I 线			线路规模	新建 1 路同塔双回架空线路，长度约 2×7.5km，新建单回线 0.3+0.3m（用于 π 接处）	
		线路起点	拟建渭南南 330kV 变电站		
		线路终点	330kV 代（王）~咸（林）I 线 042#塔两侧		
		行政区	全线位于渭南市临渭区境内		

项目名称		渭南南 330 千伏输变电工程	
	导线选型	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
	塔基数	共用铁塔 23 基，其中直线塔 11 基，转角塔、耐张塔 10 基	
	占地面积	4600 m <sup>2</sup> （每基塔占地约 200 m <sup>2</sup> ）	
	工程拆迁	无	
	环保拆迁	无	

## 2.1.2 渭南南 330kV 变电站工程

### 2.1.2.1 建设规模

渭南南 330kV 变电站为户外变电站，建设规模见详表 2.1-2。

表 2.1-2 渭南南 330kV 变电站建设规模

序号	项目	远期规模	本期规模
1	主变压器	3×360MVA	2×360MVA
2	330kV 出线	8 回	6 回
3	110kV 出线	22 回	16 回
4	35kV 并联电容器	3×3×30MVAR	2×2×30MVAR
5	35kV 并联电抗器	3×1×30MVAR	2×1×30MVAR

### 2.1.2.2 站址概况

渭南南 330kV 变电站位于陕西省渭南市临渭区三张镇上王村以北农田中，距渭南市区直线距离约 5km，拟建站址西侧为乡村道路，北侧为临渭区三张镇养猪场，东侧和南侧为农田，进站道路由站址西侧乡道接引。站址整体北低南高，场地地面高程最大高差约 5.58m，站址场地出线较为开阔。项目地理位置示意图见图 2.1-1，站址拟建地现状照片见图 2.1-2。

### 2.1.2.3 主要电气设备及电气主接线

#### ① 主变压器

主变压器本期容量为 2×360MVA，采用型号为 OSFPSZ-360000 三相三绕组片散风冷有载调压自耦变压器，容量比为 360/360/110MVA。电压比 345±8×1.25%/121/35kV。

#### ② 330kV 设备及电气主接线

330kV 电气设备选用户外 HGIS 设备，电压互感器选用独立电容式电压互感器；330kV 本期出线 6 回（信义 2 回、上苑 2 回、咸林 1 回、代王 1 回），配电装置采用一个半断路器接线。

#### ③ 110kV 设备及电气主接线

110kV 电气设备选用 GIS 设备；110kV 本期出线 16 回，电气主接线本期及远期均采用双母线双分段接线。

#### ④ 35kV 设备

35kV 侧设置总断路器、断路器选用 SF6 罐式断路器，独立电流互感器。35kV 站外电源采用屋内开关柜布置。35kV 采用单元式单母线接线，进线侧装设总断路器。每台变压器低压侧各接一段 35kV 母线，接无功补偿装置及站用变压器。

330kV、110kV、35kV 避雷器选用保护性能好、流通能力大的金属氧化物避雷器。

#### ⑤无功补偿装置

本期每台主变 35kV 侧各配置 1 组 30Mvar 并联电抗器及 2 组 30Mvar 并联电容器。

### 2.1.2.4 电气总平面布置

#### (1) 330kV 配电装置

330kV 屋外配电装置布置在站区西侧，采用屋外 HGIS 设备，本期 2 回主变进线、6 回出线，出线向西和向南。

#### (2) 110kV 配电装置

110kV 屋外配电装置布置在站区东侧，采用屋外 GIS 设备，本期 2 回主变进线，16 回出线，出线均向东。

#### (3) 主变压器和 35kV 配电装置布置

主变压器本期容量为  $2 \times 360\text{MVA}$ ，布置在 330kV 配电装置和 110kV 配电装置之间，位于变电站中部。

35kV 配电装置采用户内开关柜单列布置，主变 35kV 侧采用硬母线进线，本期设置 35kV 配电室，布置在站区中部，靠近主变低压侧。

#### (4) 无功补偿及主控通信建筑

35kV 并联电容器及 35kV 并联电抗器均布置在站区中部。主控通信建筑布置在站区南侧。

### 2.1.2.5 公用工程

#### (1) 给、排水系统

渭南南 330kV 变电站采用站内打井取水。井深约 350m，井径 325mm，作为站区生活用水。

站内排水包括生活污水、场地雨水等。生活污水由站内化粪池收集，经处理后定期清掏用作肥料，不外排。站区雨水排入站内雨水管网，集中排入站内蒸发池。

#### (2) 采暖、通风及消防

采暖季站内设有空调的房间使用空调采暖，未设置空调的房间采用电暖气采暖。

站内 330kV 继电器室采用门窗缝隙自然进风，轴流风机机械排风的通风方式；卫生

间采用通风器通风换气；生活间采用油烟机排除室内油烟；其他通风房间均采用百叶窗自然进风、壁式轴流风机机械排风的通风方式。

主变压器消防采用水喷雾灭火系统，并设置室外消火栓给水系统。由消防水池、消防泵房、消防供水管网、主变水喷雾灭火系统、室外消火栓给水系统等组成。另配置推车式干粉灭火器、消防沙箱及消防铲，并设置火灾自动报警系统。站内建筑物室内及电气设备消防配置手提式 CO<sub>2</sub> 灭火器及手提式干粉灭火器，并设火灾自动报警系统。

### 2.1.2.6 环保工程

#### (1) 固废处理

少量生活垃圾委托当地环卫部门定期清运；

站内新建 1 座 120m<sup>3</sup> 事故油池，用于收集事故排油，统一交由有资质单位处理，不外排；报废的蓄电池集中收集交由有资质单位处理，不随意丢弃。

#### (2) 噪声防治

站内选用低噪声设备、合理进行声源布置，设置变电站围墙等。

### 2.1.2.7 配套工程

本工程将原咸林~代王 330kV 线路 π 接入渭南南 330kV 变电站，为了使设备双侧匹配，需对咸林 330kV 变电站和代王 330kV 变电站进行保护改造。

#### (1) 代王 330kV 变电站保护改造

##### ① 变电站概况

代王 330kV 变电站位于陕西省西安市临潼区代王街办，占地面积 2.01hm<sup>2</sup>，主变规模为 3×240MVA，330kV 出线 6 回，110kV 出线 16 回。

##### ② 本期工程内容

拆除站内原有 2 面 330kV 线路保护及远跳保护柜和 1 套复用 2M 接口装置，新安装 2 面 330kV 分项电流差动保护柜、4 台复用 2M 接口装置、扩容 1 套保护机故障信息管理子站。均属于设备拆除及安装，不新增占地，无土建工程，本次不新增工作人员。

##### ③ 前期环保手续履行情况回顾

表 2.1-2 代王 330kV 变电站前期环保手续履行情况

项目	环评情况	验收情况
代王 330kV 变电站	2009 年 9 月 4 日取得陕西省环境保护厅批复，批复文号为陕环批复[2009]552 号	2017 年 6 月 15 日通过竣工环境保护验收，取得陕西省环境保护厅批复，批复文号为陕环批复[2017]260 号
代王 330kV 变电站扩建 3 号主变	2018 年 7 月 3 日取得陕西省环境保护厅批复，批复文号为陕环批	2020 年 4 月 9 日在国网陕西省电力公司网站发布了《代王 330kV



	复[2018]243 号	变电站 3 号主变扩建工程竣工环保验收公示公告》；2020 年 6 月 5 日，国网陕西省电力公司印发了《代王 330kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环保验收意见的通知》。
--	--------------	--

## (2) 咸林 330kV 变电站保护改造

### ① 变电站概况

咸林 330kV 变电站（原环评阶段名称为：丰塬 330kV 变电站）位于陕西省渭南市华州区境内，占地面积 4.09hm<sup>2</sup>，主变规模为 2×240MVA，330kV 出线 10 回，110kV 出线 10 回。

### ② 本期工程内容

拆除站内原有 2 面 330kV 线路保护及远跳保护柜和 1 套复用 2M 接口装置，新安装 2 面 330kV 分项电流差动保护柜、4 台复用 2M 接口装置、扩容 1 套保护机故障信息管理子站。均属于设备拆除及安装，不新增占地，无土建工程，本次不新增工作人员。

### ③ 前期环保手续履行情况回顾

表 2.1-4 咸林 330kV 变电站前期环保手续履行情况

项目	环评情况	验收情况
咸林 330kV 变电站 (原名丰塬 330kV 变电站)	2010 年 1 月取得陕西省环境保护厅批复，批复文号为陕环批复[2010]4 号	2015 年 5 月通过竣工环境保护验收，取得陕西省环境保护厅批复，批复文号为陕环批复[2015]253 号
330kV 东咸 I 线、代咸 I 线、罗咸 I 线、罗咸 II	/	2016 年 12 月陕西省环境保护厅以陕环函[2016]909 号文《关于代王 330kV 变电站等 90 项历史遗留 330kV 输变电工程补充履行环保手续的函》给予 90 项输变电项目环保验收批复，并同意 330kV 东咸 I 线、代咸 I 线、罗咸 I 线、罗咸 II 等 90 项输变电项目补充履行相关环保手续
咸林 330kV 变电站间隔扩建工程 330kV 丰塬变~张村变双回线路	/	2017 年 1 月陕西省环境保护厅以陕环批复[2017]61 号《关于 330kV 商洛第三电源工程竣工环保验收的批复》给予咸林 330kV 变电站间隔扩建工程、330kV 丰塬变~张村变双回线路竣工环境保护验收批复，该工程通过竣工环保验收

咸林 330kV 变电站和代王 330kV 变电站保护改造属于本项目的建设内容，由于这些建设内容属于电气控制改造内容，并且在控制室内进行，不会对外部环境产生任何环境影响（包括施工期和运行期的环境影响），故后续环境评价中

不再论述。

### 2.1.3 新建 330kV 输电线路工程

本项目 330kV 输电线路建设包括 2 部分内容：双  $\pi$  330kV 信（义）~上（苑）I、II 线和单  $\pi$  330kV 代（王）~咸（林）I 线。线路从渭南南 330kV 变电站出线至油王村西南角，该段为 3 路同塔双回路并行架设，从油王村西南角至  $\pi$  接点段，为分别为 2 路同塔双回路并行架设和 1 路同塔双回架设。

#### （1）路径选择原则

本工程按下述原则拟定路径方案：

- ① 尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行；
- ② 避开规划区、自然生态环境保护区和文物保护区等；
- ③ 尽量缩短重污秽区段，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，避开不良地质带；
- ⑤ 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；
- ⑥ 在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房；
- ⑦ 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其他设施之间的矛盾；
- ⑧ 充分征求沿线政府的意见，符合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其他设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案，符合城市规划和电力系统规划总体要求；
- ⑨ 调查路径沿线覆冰和大风灾害情况，路径尽量避让微气象区。

#### （2）路径比选方案

根据路径选择原则，双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线规划了两个路径方案，具体见表 2.1-3。路径图见图 2.1-5。

表 2.1-3 双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线路径方案比较

项目	方案	推荐方案	比选方案
路径长度 (km)		2×13.7+2×13.0	2×12.6+2×12.1
海拔高度 (m)		450~650	
交通条件		交通便利	
气象条件		风速 23.5m/s，覆冰 5mm	
拆除老线路		需拆除 330kV 信上 I、II 线 080#、081#	
房屋拆除		3 处	5 处

环境因素	不涉及环境敏感区，远离居民区	不涉及环境敏感区，涉及居民区较多
规划部门意见	同意	不同意
	该方案大部分沿台塬边沿走线，对临渭区双创园区、三张镇、阳郭镇土地规划、远期项目建设影响较小	该方案从台塬中央穿过，影响临渭区双创园区、三张镇、阳郭镇土地规划、远期项目建设

结合上表，从环保角度可以看出，两个方案均不涉及环境敏感区、无环保制约因素，推荐方案远离了人口密集的村庄；从技术经济和土地利用角度可以看出，推荐方案房屋拆迁少，线路走径对临渭区双创园区、三张镇、阳郭镇土地规划、远期项目建设影响较小。经以上综合分析，同意可研推荐方案。

由于单  $\pi$  330kV 代咸 I 线与双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线基本沿一个电力通道建设，因此，单  $\pi$  330kV 代咸 I 线路径方案在双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线路径推荐方案的基础上进行论述。

### 2.1.3.1 双 $\pi$ 330kV 信上 I、II 线

#### (1) 建设规模

新建 330kV 双回架空线路 2 路，长度约  $2 \times 13.7 + 2 \times 13.0$ km，按 2 个同塔双回路并行架设。线路起于拟建渭南南 330kV 变电站，止于 330kV 信(义)~上(苑)I、II 线 080#~081# 塔之间。全线均位于渭南市临渭区境内，平地 76%，丘陵 24%，海拔高度在 450~650m 左右。

#### (2) 线路路径

新建双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线从拟建渭南南 330kV 变电站出线后，按 2 个同塔双回路并行走线，先向西架设至西洛村南，然后转向南走线，经薛家村西侧至郝家沟，跨越郝家沟后东折经坡王村北侧，到呼冯村东北角转向南走线，至油王村西南角后转向东南，经岳家村与何刘村之间至油张村北侧，线路东折经杨岭村、张荣村至北李村东北，然后线路向南经西高村至王明村西南，至此，2 路同塔双回路并行截止，最后分别在 330kV 信上 I、II 线 80#和 81#侧开  $\pi$ 。需拆除 330kV 信上 I、II 线 80#和 81#铁塔及金具。新建线路按两个同塔双回路并行建设。后文中为了区分 2 个双回  $\pi$  接线，本环评中将其命名为：双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线（西线）和双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线（东线）。

#### (3) 导线、地线选型

导线选用  $4 \times \text{JL/G1A-400/35}$  钢芯铝绞线，分裂间距 450mm。

地线选用 2 根普通地线（JLB40-120）和 2 根 72 芯 OPGW-120 光缆。

#### (4) 杆塔和基础

## ①杆塔

本段输电线路采用的杆塔均为自立式角钢塔，同塔双回路采用鼓型塔，共用铁塔 73 基，其中直线塔 41 基，转角塔、耐张塔 32 基。杆塔使用情况见表 2.1-4，具体杆塔塔型图见图 2.1-7。

表 2.1-4 杆塔使用情况一览表

名称	塔型呼高	数量	名称	塔型呼高	数量
直线塔	SZ441-21	1	转角塔、耐张塔	3I2-SJ1-21	2
	SZ441-24	1		3I2-SJ1-24	2
	SZ441-27	4		3I2-SJ1-27	2
	SZ441-30	3		3I2-SJ2-24	3
	SZ441-33	1		3I2-SJ2-27	3
	SZ442-21	1		3I2-SJ3-21	6
	SZ442-24	6		3I2-SJ3-24	4
	SZ442-27	6		3I2-SJ3-27	2
	SZ442-30	8		3I2-SJ4-21	1
	SZ442-33	6		3I2-SJ4-24	2
	SZ442-36	4		3I2-SJ4-27	1
	/	/		3I2-SDJ-21	2
	/	/		3I2-SDJ-24	2
	合计				

## ②基础

该段线路沿线地层岩性为黄土，地下水埋藏较深，基础主要采用挖孔基础，个别掏挖不成型塔位采用斜柱板式基础。本工程典型基础型式见图 2.1-8。

## ③主要交叉跨越

该段线路沿线交叉跨越情况见表 2.1-5。

表 2.1-5 主要交叉跨越情况表

序号	跨越名称	交叉跨越数量	单位	备注
1	330kV 电力线	2	次	330kV 代咸 I 线
2	10kV 电力线	2	次	/
3	低压电力线	10	次	/
4	通信线	26	次	/
5	村村通水泥路	50	次	/
6	公路	4	次	/

## ④房屋拆迁情况

该段线路需工程拆迁房屋 3 处，拆迁面积约 3100m<sup>2</sup>，赔偿宅基地 4 处。

## 2.1.3.2 单 π 330kV 代咸 I 线

## (1) 建设规模

新建 330kV 双回架空线路 1 路，长度约 2×7.5+0.3+0.3km，按 1 个同塔双回路架设。线路起于拟建渭南南 330kV 变电站，止于 330kV 代（王）~咸（林）I 线 080#~081#塔之间。全线均位于渭南市临渭区境内，平地 78%，丘陵 22%，海拔高度在 450~650m 左

右。

## (2) 线路路径

新建单  $\pi$  330kV 代咸 I 线从拟建渭南南 330kV 变电站出线后，按 1 个同塔双回路与新建双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线并行走线至油王村（上述路径描述见 2.1.3.1 节），后向南从何刘村西侧，经油张村、张庄村后，在 330kV 代咸 I 线 042#塔处开  $\pi$ 。

本线路从拟建渭南南 330kV 变电站出线后与新建双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线并行架设至油王村西南。

## (3) 导线、地线选型

导线选用  $4 \times \text{JL/G1A-400/35}$  钢芯铝绞线，分裂间距 400mm。

地线选用 2 根普通地线（JLB40-120）和 2 根 72 芯 OPGW-120 光缆。

## (4) 杆塔和基础

### ① 杆塔

本段输电线路采用的杆塔均为自立式角钢塔，同塔双回路采用鼓型塔，单回路终端塔采用干字型塔，共用铁塔 23 基，其中直线塔 11 基，转角塔、耐张塔 10 基。杆塔使用情况见表 2.1-6，具体杆塔塔型图见图 2.1-7。

表 2.1-6 杆塔使用情况一览表

名称	塔型呼高	数量	名称	塔型呼高	数量	
双回直线塔	SZ441-21	2	双回转角塔、耐张塔	3I2-SJ1-18	2	
	SZ441-27	4		3I2-SJ1-24	1	
	SZ441-30	1		3I2-SJ2-24	2	
	SZ442-24	1		3I2-SJ2-27	1	
	SZ442-27	2		3I2-SJ3-21	1	
	SZ442-30	1		3I2-SJ3-27	1	
单回终端塔	3C2-DJC-21	2		3I2-SDJ-18	1	
合计				3I2-SDJ-21	1	
					23	

### ② 基础

该段线路沿线地层岩性为黄土，地下水埋藏较深，基础主要采用挖孔基础，个别掏挖不成型塔位采用斜柱板式基础。本工程典型基础型式见图 2.1-8。

### ③ 主要交叉跨越

该段线路沿线交叉跨越情况见表 2.1-5。

表 2.1-5 主要交叉跨越情况表

序号	跨越名称	交叉跨越数量	单位	备注
1	10kV 电力线	2	次	
2	低压电力线	10	次	/
3	通信线	18	次	/
4	村村通水泥路	20	次	/

序号	跨越名称	交叉跨越数量	单位	备注
5	公路	1	次	/

#### ④房屋拆迁情况

该段线路不涉及工程拆迁。

## 2.1.4 工程占地及土石方

### 2.1.4.1 工程占地

本工程占地包括永久占地和临时占地，总占地面积约 69435m<sup>2</sup>。其中永久占地为变电站站址用地和塔基占地，占地面积 47935m<sup>2</sup>；临时占地为变电站及塔基施工场所、牵张场和施工便道占地，占地面积约 21500m<sup>2</sup>，主要占地类型以农田为主。

表 2.1-6 工程占地面积一览表（单位：m<sup>2</sup>）

项目	占地性质		合计
	永久占地	临时占地	
新建变电站	28735	1500	30235
新建输电线路	19200	20000	39200
合计	47935	21500	69435

### 2.1.4.2 土石方

根据可研提供资料，拟建变电站站区土方量为：填方量 29730m<sup>3</sup>，挖方量 24660m<sup>3</sup>；进站道路土方量为：填方量 350m<sup>3</sup>，挖方量 0m<sup>3</sup>；表层耕植土挖填土方量为：填方量 14200m<sup>3</sup>，挖方量 14200m<sup>3</sup>；建构筑物基槽余土方量 10780m<sup>3</sup>。站址土方综合平衡后外购 23390m<sup>3</sup>，外弃土方量 7100m<sup>3</sup>，其中外弃土主要为站址区域腐殖土。新建输电线路土石方产生量约 14901.873m<sup>3</sup>，用于后期绿化及复耕覆土。

## 2.1.5 施工工艺和方法

### 2.1.5.1 施工组织

#### (1) 新建渭南南 330kV 变电站

##### ①施工场地设置

变电站现场施工均可利用站区空地作为施工场地。

##### ②建筑材料

施工所需建材如砂、石、石灰、砖等材料及预制构件均可以由当地外购。

##### ③交通运输

拟建变电站所在区域交通较为便利，所需设备及物资可经铁路、高速公路、国道、省道乡镇道路及本工程的进站道路运抵站址。站内施工道路拟利用站区主干道路提前完成路基，供施工使用。

(2) 涉及保护改造的现有变电站

本次需配套进行保护改造的代王 330kV 变电站和咸林 330kV 变电站仅为更换 330kV 线路保护、远跳保护柜和复用 2M 接口装置等，属于设备拆除及安装，不新增占地，无土建工程量，无需设置施工生产生活区。需配套更换保护的变电站所需设备可经前期工程运输道路运抵站址，交通条件较好，现有道路可满足运输需要。

(3) 新建 330kV 输电线路工程

① 施工过程及场地设置

新建输电线路施工组织主要包括：施工准备、塔基施工、铁塔组立以及架线等。施工时需要布置施工场地包括：施工便道、塔基施工场地、牵张场、临时跨越场地、材料站以及施工营地等。

② 建筑材料

施工所需施工建筑石料、水泥等建材均由供货方运至现场。

③ 交通运输

拟建输电线路沿线交通较为便利，所需设备及物资可经铁路、高速公路、国道、省道乡镇道路及村道运抵各塔基处，部分施工路段可能需要修建施工便道，以满足施工要求。

2.1.5.2 施工工艺和方法

(1) 变电站施工工艺

变电站施工期主要包括：施工准备、场地清理、基础开挖、土建施工、设备安装调试等环节。施工期主要环境影响为基础开挖产生的施工扬尘、施工噪声及设备安装时产生的施工噪声，各施工环节产污情况见图 2.1-10。

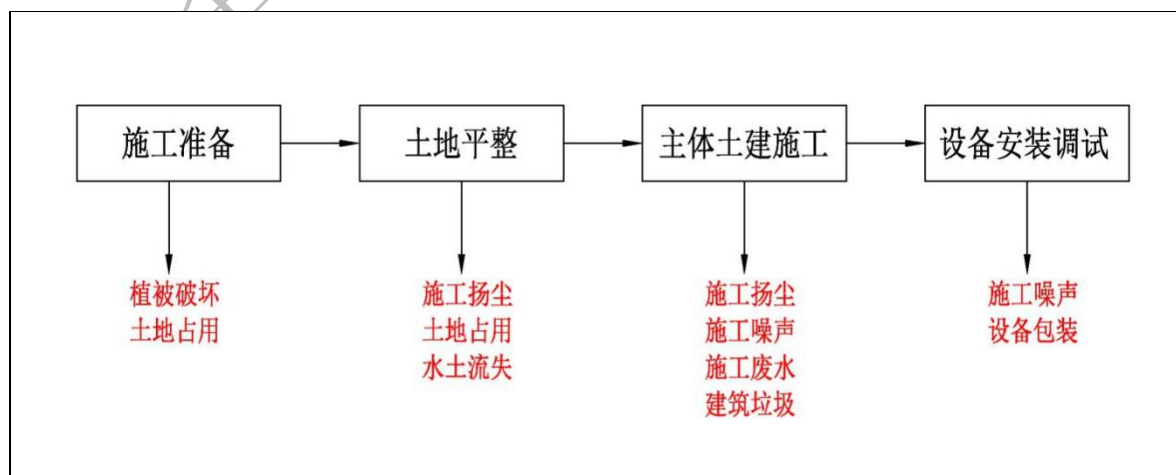


图 2.1-10 变电站施工工艺及产污环节示意图

## (2) 架空输电线路施工工艺

架空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，施工工艺及产污环节见图 2.1-11。

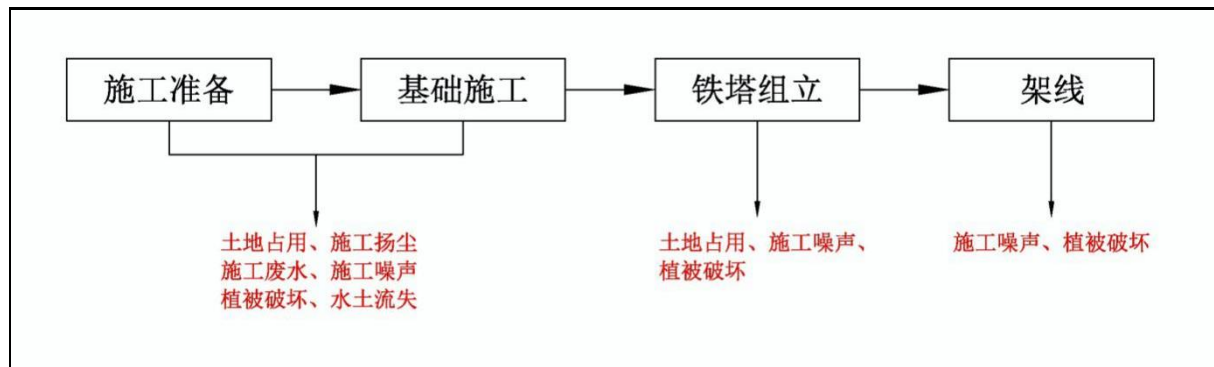


图 2.1-11 架空输电线路施工工艺及产污环节示意图

## ①施工准备

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。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，其应设在离线路较近、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；职工生活区租用当地的宾馆、民房或其他空房。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、省道及大车道、乡道运输至塔基附近。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施工场地布置

施工场地布置包括塔基施工场地、牵张场、临时跨越场地、材料站、施工营地以及施工用水、用电等。

塔基区、塔基施工场地仅限于塔基基础施工场地，以及杆塔架设时的临时堆放场地。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。输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架，设置临时跨越场地。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，因此工程的临时施工生活用房采用租用民



房的方式解决。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基础施工

基坑开挖：一般基坑基础开挖采用明挖方式，主要有人工开挖、机械开挖。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。

塔基开挖弃渣堆放：开挖基面和基坑时，对开挖出来的土，应选择比较稳定的地方集中堆放，以便基础的回填。该地区气候干燥，蒸发量较大，粉土在大气中很容易散失水分，使土壤的含水量很低，回填时很难夯实到设计要求的密实度，所以，对开挖出来的土有必要时应采取保湿措施。

混凝土浇筑：浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。灌注桩基础成孔设备就位后，必须平正、稳固、确保在施工操作时不发生倾斜、移动。成孔完毕后应清除孔底虚土，孔底沉渣厚度 $< 100\text{mm}$ ，随后尽快灌注混凝土，应连续灌注。

### ④铁塔组立

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。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地内，避免扰动场地以外的地貌。

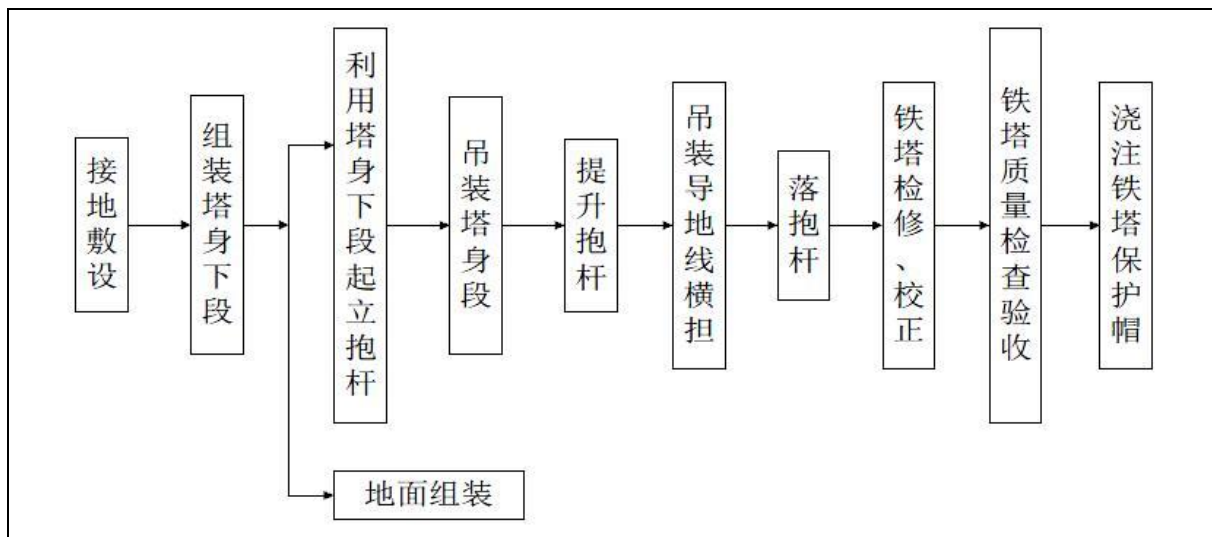


图 2.1-12 铁塔组立接地施工工艺流程图

## ⑤架线及附件安装

线路架线采用张力架线方法施工，施工方法依次为：放线通道处理、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、公路的两侧搭建竹木塔架，塔架高度以不影响其运行为准。架线施工工艺流程见图 2.1-13。

该工程架线施工中，结合国内目前先进架线施工工艺和工程沿线地形地貌情况，选择适宜的架线工艺。先进工艺的架线施工方式虽然投资较高，但是利用施工道路及牵张场地即可实施，能大大减少对沿线植被的破坏，减少工程临时占地，减少可能造成水土流失。

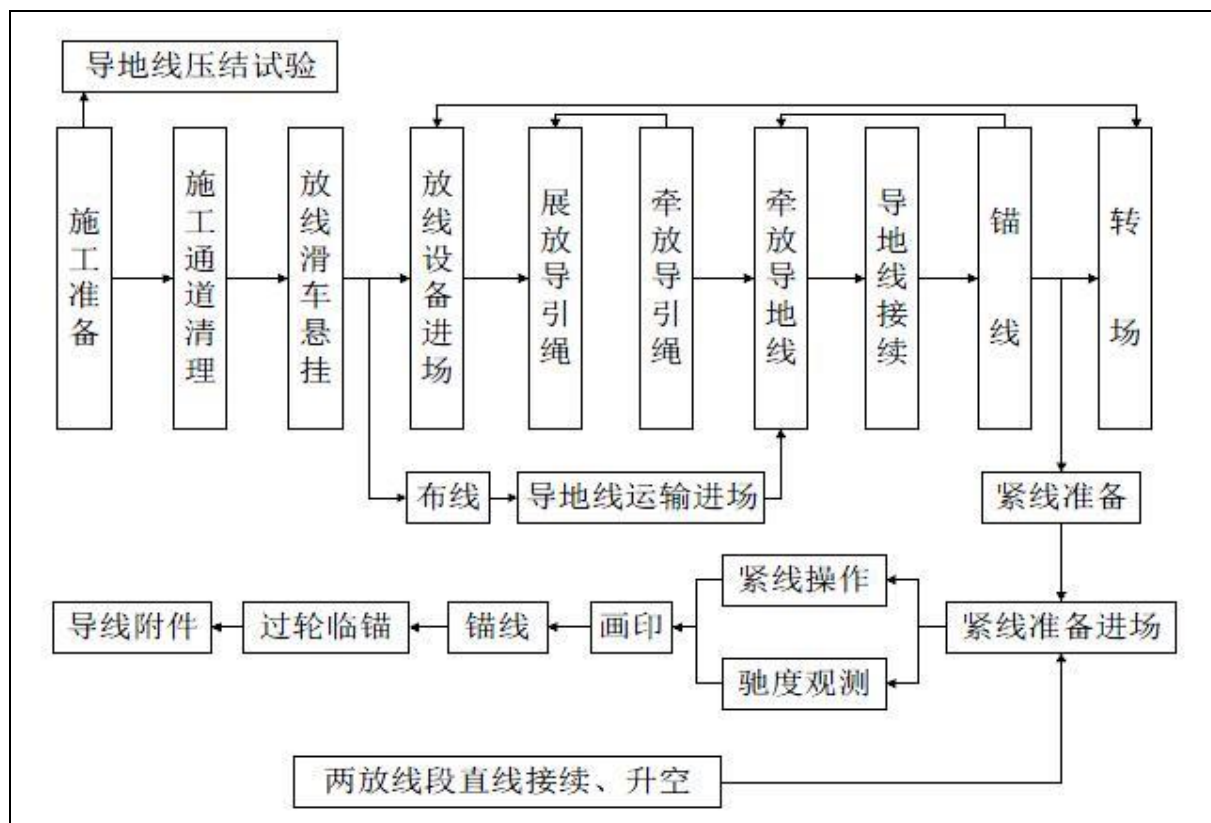


图 2.1-13 架线施工工艺流程图

### 2.1.6 主要经济技术指标

本工程静态总投资 35996 万元，其中变电站工程 23397 万元，输电线路工程 12599 万元。其中环保投资约 419.9 万元，占总投资的 1.17%。

### 2.1.7 计划投运时间

本工程计划于 2022 年建成投运。

## 2.2 环境影响因素识别

### 2.2.1 施工期

施工期主要环境影响因素包括：施工扬尘、施工噪声、施工废水、施工固体废物、生态影响。

(1) 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。

(2) 施工噪声：各类施工机械噪声、设备安装可能对周围环境产生影响。

(3) 施工废水：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：施工时土方开挖、占地对植被的破坏等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

### 2.2.2 运行期

运行期对环境的影响因素主要有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及事故废油等。

(1) 工频电场、工频磁感应强度：变电站运行时站内的高压线和电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场。交流输电线路运行时会产生工频电场和工频磁场。本次涉及保护改造的变电站，为更换线路保护装置及复用 2M 接口装置，不新增高电压电气设备，对电磁环境基本无影响。

(2) 噪声：变电站运行期间的可听噪声主要来自自主变压器，以中低频为主，其特点是连续不断，穿透力强，传播距离远。站内 SF 断路器在断开和闭合时会产生可听噪声，属于偶发噪声。交流输电线路运行期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。本次涉及保护改造的变电站，为安装线路保护装置，产生的噪声较小，远低于站内原有电气设备产生的噪声。

建设单位在设备订货时会严格要求主变压器噪声水平低于 60dB (A)，同时，根据对正在运行的同类型变压器的类比监测可知，主变压器噪声基本在 60~70dB (A)，本次环评主变压器单台噪声源强取 70dB (A)，电抗器单台噪声源强取 60dB (A)。

(3) 生活污水：变电站和输电线路运行过程中不产生生产废水，本次新建变电站设计为无人值守，仅有 1 名门卫，会产生少量生活污水，同时，日常巡检人员会间断产生少量生活污水。

(4) 固体废物：变电站和输电线路运行工程中不产生固体废物，1 名门卫会产生少量生活垃圾，由站内设置的垃圾桶集中收集，统一交当地环卫部门。站内有蓄电池组，在损坏的情况下需要更换，报废的蓄电池属于危险废物，集中收集后交由有资质单位处理，不随意丢弃。

变电站主变压器发生故障或检修时，可能会产生事故废油，属于危险废物，可通过站内设置的 120m<sup>3</sup> 事故油池收集，容积按不小于最大台设备油量的 100% 设计，可以满足变压器事故排油。收集后的废油交由有危险废物处理资质的部门进行处理，不外排。

## 2.3 生态环境影响途径分析

### 2.3.1 施工期

(1) 变电站和输电线路塔基施工过程中需进行土方开挖、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定破坏，并降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；施工临时堆土、建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响该区域的植被生长，从而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。这些施工作业会对沿线的树木造成扰动等，临时占地也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。

### 2.3.2 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。变电站和线路工程的建设，可能造成生态影响是使站址及塔基占用的功能发生改变，原有植被遭到永久性破坏，同时立塔和输电线对鸟类和兽类的活动会产生一定影响。

## 2.4 可研环境保护措施

### 2.4.1 新建变电站

#### 2.4.1.1 施工期

施工扬尘：施工单位土石方运输车辆加盖篷布，路面及时洒水，以减少施工扬尘。

施工废水：对施工中设备堆场、砂石清洗等建筑工地排水，进行沉淀后用于洒水降尘，生活污水设置旱厕收集，定期清掏用作周边农田肥料，不外排。

施工噪声：施工单位采用噪声水平较低的施工机械、设备，合理安排施工时间。

生态环境：变电站通过优化设计，减少永久占地和临时占地，减少地表扰动面积；优化站区竖向布置，尽量做到土石方挖填平衡；站区采取挡土墙、排水沟等工程措施，施工结束立即进行土地整治，恢复植被，防止水土流失，保护生态环境。

### 2.4.1.2 运行期

电磁环境：站内进行合理布局，尽量不在电气设备上方设置软导线，从而减少工频电场和工频磁场；避免或减少平行跨越导线的同相相序排列，尽量减少同相母线交叉及相同转角布置；提高设备和导线的高度；对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽。

运行噪声：在设备订货时严格要求变电站主要声源如主变压器、SF6断路器噪声水平低于60dB（A）；通过合理选择高压电气设备、导线等措施，减少电晕放电噪声；合理进行总平面布置，将主变压器等主要声源布置在变电站中部，变电站设置围墙，以减小变电站噪声对周围声环境的影响。

水环境：站区雨水采用有组织排水方式，集中排入站内蒸发池；站区生活污水排入化粪池，定期清掏用于周边农田肥料，不外排。

固体废物：站内设置生活垃圾桶，用于收集工作人员产生的生活垃圾，定期交由环卫部门处理；事故状态下的设备废油排入事故油池，由有资质的单位回收处理，不外排。

## 2.4.2 新建输电线路

### 2.4.2.1 施工期

（1）施工扬尘：施工单位应做到文明施工，土方堆放、运输应注意压实盖严，路面及时洒水降尘。遇到大风天气应及时覆盖堆土和水泥、石灰等，防止产生扬尘。

（2）施工噪声：施工单位采用噪声水平较低的施工机械、设备，合理安排施工时间。

（3）固体废物：线路施工过程中产生的固废主要来自塔基的土方开挖产生的剩余土方，采取就地夯实填回在塔位处。

（4）生态环境：在输电线路路径选择阶段充分听取相关部门的意见，优化路径，尽量减少工程建设对环境的影响；尽量避开居民集中区，尽量减少林木砍伐，保护生态环境。牵张场选择时，一般选择租用较平整的荒地作为牵张场地，组塔接线与放线尽可能减少各种材料堆放用面积，在施工中注意文明施工对场地进行保护。整个施工结束时，弃渣和弃土尽量少占压植被，破坏的植被要进行恢复，保持原有生态。

### 2.4.2.2 运行期

（1）电磁环境：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。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、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。合理选择导线及导线相序排

列方式，减小电磁环境影响：导线采用异相序布置可降低地面场强。线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离。

(2) 声环境：在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的高压电器设备、导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。

中圣环境科技发展有限公司

### 3 环境现状调查与评价

#### 3.1 自然环境现状调查与评价

##### 3.1.1 地理位置

渭南市临渭区位于陕西省关中东部，北纬  $34^{\circ}15' \sim 34^{\circ}45'$ ，东经  $109^{\circ}23' \sim 109^{\circ}45'$ 。南依秦岭、横岭一线与蓝田县相接，北部平原与蒲城县相连，东以赤水河为界与华州区为邻，西以零河为畔与西安市临潼区相望，东北以洛河故道与大荔县相间，西北经肖高村与富平县接壤。

渭南南330kV 变电站站址位于位于陕西省渭南市临渭区三张镇上王村农田中，距渭南市区直线距离约5km。拟建站址西侧为乡村道路，北侧为三张镇猪场，乡村道路与周边的国道(G108)和高速公路(G30)等道路相通，进站道路由站址西侧乡道引接，站址交通便利，地形较为平坦，场地地面高程为552.6~558.23m，站址场地出线较为开阔。

本次新建330kV 输电线路由变电站出线后向东南方向至 $\pi$ 接线路，根据现场调查，本次新建线路途经多个村庄，线路路径范围内大多为农田。

项目地理位置见图2.1-1。

##### 3.1.2 地形地貌、地质

临渭区地处秦岭纬向、祁吕贺山字型、新华夏系和陇西旋卷四个巨型构造体系的交汇地区，地形复杂多样。南部为秦岭山地，海拔800~2400m，中部偏南是黄土台塬，海拔600~800m，中部和北部为渭河平原，海拔330~600m。渭河经中部蜿蜒东流，零河、沈河、赤水河自南向北成“川”字形流入渭河。境内高山峻岭，深谷大川，宽阔平原，滔滔河流，构成了山峰起伏，丘陵连绵，河溪交汇，塬面相接的地貌。

根据实地调查和查阅相关资料，拟建站址在大地构造上属于祁吕贺“山”字型构造体系前弧东翼最南部的一个新生代断陷盆地-渭河断陷盆地。渭河断陷盆地形成于中生代末期，新生代以来，在喜马拉雅运动下，促使鄂尔多斯地台缓慢上升，而东南缘断陷构造则进一步下沉，出现了渭河断陷盆地。鄂尔多斯地台与秦岭山地自中更新世以来不断抬升，而盆地本身却在不断下沉，使得从秦岭山地和鄂尔多斯地台南缘的北山山地向盆地中心地带形成阶梯式地貌，并在断陷盆地内接受了厚达7000m的新生代河湖相沉积。现代盆地地貌由河谷阶地、黄土台塬及山前洪积扇组成。近场区为渭河谷地，地貌展布方向大体平行于渭河成带状分布，第四系沉积厚度从黄土台塬向渭河逐渐增厚，这在横向上反映出，岩相从黄土台塬向渭河的渐变过程。拟建站址附近的渭南塬前断裂(F17)、



骊山山前断裂带(F8)、渭河断裂(F22)均为全新活动断裂, 拟建站址距断裂距离均大于3.0km, 根据《变电站岩土工程勘测 技术规程》DL/T 5170-2015第7.1节判定, 可不考虑断裂对拟建站址稳定性的影响。

拟建线路渭河谷地农业生态区中的渭河两侧黄土台塬农业生态功能区下属的渭河两侧黄土台塬农业区内, 线路沿线分布的主要地层岩性地层主要为黄土。线路沿线地形开阔、平坦, 距离全新活动断裂的距离大于安全距离, 可不考虑其对线路工程的影响。线路所在的工程区场地处于相对稳定地带, 无影响线路路径成立的严重不良地质作用, 适宜工程建设。

### 3.1.3 水文特征

结合水文地质资料, 该工程站址及线路沿线的地下水类型以孔隙潜水为主, 主要接受大气降水、侧向径流的补给, 主要以蒸发、人工开采和侧向径流等形式排泄, 地下水埋深一般大于20m。

### 3.1.4 河流

渭南市地处黄河流域的渭河下游, 渭河自西向东横贯渭南市北界, 区内河长138km, 流域面积3816.9km<sup>2</sup>, 多年平均径流量93.30亿 m<sup>3</sup>。最大径流量194亿 m<sup>3</sup>(1964年), 最小年径流量47.1亿 m<sup>3</sup>(1974年), 连续最大四个月径流量占年径流量的58.8%。

本项目变电站拟建地附近无河流, 拟建线路在郝家沟附近跨越零河, 在铁韩村附近跨越土门河。跨越处河道较窄, 均可凭借两岸地势一档跨越, 不受百年一遇洪水影响。

### 3.1.5 气候气象特征

临渭区所在区域属暖温带半湿润半干旱季风气候, 四季分明, 光照充足, 雨量适宜。无霜期199-255d, 春季气候多变, 夏季炎热多雨, 秋季凉风送爽, 冬季晴冷干燥, 年均气温12-14° C, 年雨量600mm左右, 年日照2200-2500h。气候条件优越, 有利于发展农业, 但伏旱、秋涝和夏季干热风对农作物造成的危害较大。年极端最高值42.2° C(1966年6月21日); 年极端最低值-15.8° C(1969年1月12日)。无霜期为199d~224d, 历年平均风向频率以东风、全年平均风速1.8m/s, 蒸发量1531.8mm, 雾日15.4d, 年平均雷暴日18.4d, 年平均大风天18.6d, 主要发生在春季。

### 3.1.6 生态环境

项目所在区域植被主要为农作物及人工绿植, 农作物主要有小麦、玉米, 人工绿植主要为槐树、柳树等。现有动物物种均为常见物种, 现存的野生动物主要有野兔、田鼠、

麻雀等，均为适应农耕地和居民点栖息的种类，种属单调。项目评价范围内没有发现受保护的野生动、植物。详见3.4 生态环境现状调查章节。

### 3.1.7 土壤环境

渭南地区处于暖温带半湿润大陆性季风气候，是我国一个典型的地理过渡区，形成了众多的土壤类型。经全区第二次土壤普查工作汇总核实，全区土壤共分12个土类、24个亚类、42个土属、130个土种。土壤总面积为18827033亩，占土地总面积的9.6%。其中褐土1612498亩，占8.56%；垆土5003710亩，占26.58%；黄绵土6678609亩，占35.47%；红粘土368851亩，占1.96%；新积土1959623亩，占10.41%；潮土914744亩，占4.86%；沼泽土7466亩，占0.04%；水稻土7446亩，占0.04%；盐土111570亩，占0.59%；紫色土472354亩，占2.51%；风沙土495870亩，占2.63%；棕壤1194292亩，占6.34%。全区土壤由南山向北分布为：秦岭山区1400m左右以上是棕壤，以下是褐土；南部塬梁是黄绵土和红粘土；台塬是红油土间黄绵土；渭河冲积平原是灰垆土和新积土(冲积物)；北部黄土台塬是红垆土间黄绵土；黄土塬梁是黄绵土；洪积扇是新积土；北山是黄绵土、石灰岩褐土性土、泥质岩褐土性土，其次是紫色土和黄土质褐土。全区耕作土壤多数是在黄土母质或次生黄土上形成的，质地疏松、物理性能和耕性良好。壤质土壤占土壤面积的90%，粘质土和砂质土各占5%。

根据现场勘察，结合区域地质资料，本项目沿线地层主要为第四系上、中更新统黄土。

## 3.2 电磁环境现状监测与评价

电磁环境现状调查采用现状监测的方法，对该工程所在区域及环境保护目标的电磁环境现状进行监测，通过对监测结果的分析定量评价项目所在地电磁环境现状。

### 3.2.1 监测因子

本项目为330kV电压等级的交流输变电工程，根据 HJ24-2014中的要求，交流输变电工程的监测因子为：工频电场强度（单位：V/m）、工频磁感应强度（单位： $\mu\text{T}$ ）。

### 3.2.2 布点方法及监测点位

#### 3.2.2.1 布点方法

该工程拟建变电站布点主要在站址拟建地及保护目标处布设，拟建输电线路主要在评价范围内的保护目标处布点。具体见表3.2-1。

表 3.2-1 监测点位布设

工程分类	名称	监测点位布设
新建变电站	渭南南330kV 变电站工程	拟建地1个点位，北侧养猪场1个点位
新建输电线路	渭南南变双 $\pi$ 接信上 I、II 线	输电线路沿线保护目标处共20个点位
	渭南南变单 $\pi$ 代咸 I 线	输电线路沿线保护目标处共6个点位

## 3.2.2.2 监测布点

在拟建变电站站址及输电线路沿线，分别测量工频电场强度，工频磁感应强度，测量高度距地面1.5m。本次电磁环境现状监测共布设测点28个，监测点位详见图3.2-1~图3.2-13。

表 3.2-2 现状监测点位统计表

编号	测点描述	与工程关系（方位、最近距离）	备注
<b>渭南南330kV变电站工程</b>			
1	变电站拟建地	/	图3.2-1
2	拟建变电站北侧养猪场	N, 5m	
<b>单<math>\pi</math>330kV代咸 I 线</b>			
3	西洛村	NW, 32m	图3.2-1
4	上李村	W, 40m	图3.2-2
5	坡王村测点1	S, 12m	图3.2-4
6	坡王村测点2	S, 15m	
7	呼冯村测点1	S, 18m	图3.2-5
8	呼冯村测点2	S, 39m	
<b>330kV信上双回<math>\pi</math>接线（西线）</b>			
9	何刘村	SW, 22m	图3.2-7
10	油张村	S, 16m	
11	农家乐	S, 22m	图3.2-8
12	东坡杨村	SW, 40m	图3.2-9
13	张荣村测点1	SW, 34m	图3.2-10
14	张荣村测点2	SW, 24m	
15	北李村	W, 23m	图3.2-11
16	怡园生态养殖公司	SW, 29m	图3.2-13
17	辉辉粮行	E, 45m	
<b>330kV信上双回<math>\pi</math>接线（东线）</b>			
18	薛家村	E, 39m	图3.2-2
19	郝家沟测点1	E, 28m	图3.2-3
20	郝家沟测点2	W, 5, 垂向距离65m	图3.2-3
21	油王村	E, 26m	图3.2-6
22	岳家村	NE, 40m	图3.2-7
23	刘也庄测点1	N, 20m	
24	刘也庄测点2	N, 8m	
25	杨岭村	NE, 36m	图3.2-9
26	王明村测点1	E, 35m	图3.2-12
27	王明村测点2	NE, 19m	
28	王明村测点3	N, 9m	

## 3.2.3 监测频次

每个监测点连续测5次，每次测量观察时间不应小于15s，并读取稳定状态的最大值。

### 3.2.4 监测仪器

表 3.2-3 工频电磁场监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪（电磁场探头）	
仪器型号	SEM-600/LF-01	
测量范围	0.5V/m-100kV/m（电场）	30nT-3mT（磁场）

### 3.2.5 监测时间及环境条件

表 3.2-4 监测时间及环境条件

测试项目	监测日期	天气	温度（℃）	风速（m/s）	湿度（%）	大气压（kPa）
现状监测	2020.4.27	晴	13~23	0.87~1.23	39	95.8~96.0
	2020.4.28	晴	15~27	0.77~1.85	40	95.8~96.5

### 3.2.6 现状监测结果

本工程工频电磁场监测结果见表3.2-5。

表 3.2-5 现状监测结果表

序号	测点位置及描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
		距地高 1.5m		
<b>渭南南 330kV 变电站工程</b>				
1	变电站拟建地	0.98	0.0723	/
2	拟建变电站北侧养猪场	0.99	0.0703	/
<b>330kV 代威 I 线 <math>\pi</math> 接线</b>				
3	西洛村	0.97	0.0717	/
4	上李村	1.09	0.0725	/
5	坡王村测点1	0.94	0.0721	
6	坡王村测点2	0.91	0.0727	
7	呼冯村测点1	0.97	0.0731	
8	呼冯村测点2	1.02	0.0731	
<b>双 <math>\pi</math> 330kV 信上双回线（西线）</b>				
9	郝家沟测点2	0.98	0.0735	/
10	何刘村	0.96	0.0731	
11	油张村	3.88	0.1160	
12	农家乐	0.94	0.0723	
13	东坡杨村	1.12	0.0745	
14	张荣村测点1	1.10	0.0804	
15	张荣村测点2	2.83	0.0726	
16	北李村	1.32	0.0810	
17	怡园生态养殖公司	4.69	0.0747	
18	辉辉粮行	3.98	0.0825	
<b>双 <math>\pi</math> 330kV 信上双回线（东线）</b>				
19	薛家村	1.10	0.0693	
20	郝家沟测点1	0.96	0.0710	
21	油王村	0.99	0.0728	
22	岳家村	0.99	0.0704	
23	刘也庄测点1	1.00	0.0744	
24	刘也庄测点2	0.99	0.0715	
25	杨岭村	1.17	0.0725	

序号	测点位置及描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
		距地高 1.5m		
26	王明村测点1	1.12	0.0776	
27	王明村测点2	1.04	0.0731	
28	王明村测点3	2.23	0.0743	

### 3.2.7 电磁环境现状评价结论

由表3.2-5的监测结果可知：该工程变电站拟建地及线路沿线区域周围的工频电场强度为0.91~4.69V/m，满足4000V/m的评价标准限值要求；磁感应强度为0.0693~0.1160 $\mu$ T，满足100 $\mu$ T的评价标准限值要求。

## 3.3 声环境现状监测与评价

声环境现状调查采用现状监测的方法，对该工程所在区域以及声环境敏感点处的声环境现状水平进行监测，通过对监测结果的分析定量评价项目所在地声环境现状。

### 3.3.1 监测项目

各监测点位处的昼、夜间等效连续 A 声级  $L_{eq}$ ，采用1min 的等效声级。

### 3.3.2 监测仪器

表 3.3-1 噪声监测仪器

仪器名称	噪声统计分析仪	声级校准仪	测量范围
仪器型号	AWA6218B+	AWA6221	28dBA-133dBA

### 3.3.3 监测布点

声环境现状监测共布设测点31个，测点布设于变电站拟建地、线路沿线以及保护目标处。每个监测点昼、夜间各监测一次，连续监测两天。

### 3.3.4 监测时间及气象条件

表 3.3-2 气象参数统计表

测试项目	监测日期	天气	温度 ( $^{\circ}$ C)	风速 (m/s)	湿度 (%)	大气压 (kPa)
现状监测	2020.4.26	晴	14~28	0.98~1.67	39	95.8~96.0
	2020.4.27	晴	13~23	0.87~1.23	39	95.8~96.0

### 3.3.5 现状调查结果

声环境现状监测结果见表3.3-3。

表 3.3-3 声环境现状监测结果表

序号	测点位置及描述	2020年4月26日		2020年4月27日		备注
		昼间值 dB(A)	夜间值 dB(A)	昼间值 dB(A)	夜间值 dB(A)	
渭南南 330kV 变电站工程						
1	变电站拟建地东侧	49	43	48	43	GB3096-2008 2类
2	变电站拟建地南侧	48	44	48	43	

序	测点位置及描述	2020年4月26日		2020年4月27日		备注
3	变电站拟建地西侧	52	44	50	45	
4	变电站拟建地北侧	50	43	49	44	
5	变电站拟建地北侧三张镇养猪场	51	43	50	44	
<b>单 <math>\pi</math> 330kV 代威 I 线</b>						
6	西洛村	50	42	49	43	GB3096-2008 1类
7	上李村	51	42	49	40	
8	坡王村测点1	48	41	50	40	
9	坡王村测点2	50	43	50	41	
10	呼冯村测点1	48	38	49	40	
11	呼冯村测点2	50	40	49	42	
<b>双 <math>\pi</math> 330kV 信上双回线 (西线)</b>						
12	郝家沟测点2	49	40	50	40	GB3096-2008 1类
13	何刘村	51	42	50	40	GB3096-2008 2类
14	油张村	51	42	50	41	
15	农家乐	52	38	49	42	
16	东坡杨村	49	42	50	43	GB3096-2008 1类
17	张荣村测点1	49	42	51	42	
18	张荣村测点2	49	38	52	39	
19	北李村	52	40	52	40	GB3096-2008 2类
20	怡园生态养殖公司	52	41	53	41	
21	辉辉粮行	53	44	54	45	
<b>双 <math>\pi</math> 330kV 信上双回线 (东线)</b>						
22	薛家村	51	41	51	40	GB3096-2008 1类
23	郝家沟测点1	50	40	50	41	
24	油王村	51	42	50	42	
25	岳家村	50	39	51	41	GB3096-2008 2类
26	刘也庄测点1	50	40	52	40	
27	刘也庄测点2	51	40	52	41	
28	杨岭村	51	42	52	43	GB3096-2008 1类
29	王明村测点1	50	41	49	43	
30	王明村测点2	51	39	52	41	
31	王明村测点3	50	43	52	43	

### 3.3.6 现状评价结论

根据表3.3-2的监测结果可以看出：拟建渭南南330kV输变电工程变电站拟建地声环境现状监测点昼间值为48~52dB(A)，夜间值为43~45dB(A)，满足 GB3096-2008中2类标准要求；输电线路沿线声环境现状监测点昼间值为48~54dB(A)，夜间值为38~45dB(A)，满足 GB3096-2008中1类和2类标准要求，交通干线两侧满足 GB3096-2008中4a类标准要求。

综上，项目所在区域声环境现状满足相关标准要求。

### 3.4 生态环境现状调查与评价

渭南南330kV 输变电工程位于渭河谷地农业生态区中的渭河两侧黄土台塬农业生态功能区下属的渭河两侧黄土台塬农业区内。

#### 3.4.1 基础资料

##### (1) 资料收集

本次生态环境现状调查收集的主要相关资料有：项目区地形图（1：50000）及陕西省生态功能区划图。

##### (2) 遥感数据源的选择与解译

###### ① 遥感信息源的选取

以 2019 年 6 月 Landsat8 影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率为 15m。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据土地覆盖解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域植被类型、土地利用、土壤侵蚀等信息。

###### ② 遥感影像图的制作

在 ENVI5.1、ENVI Classic 和 ArcGIS10.2 等图像处理软件的支持下，对 Landsat8 卫星遥感图像数据进行了几何校正、波段融合等图像预处理，以 1：50000 地形图和粗加工的卫星图像为基础，按控制点的选取原则（包括控制点必须均匀分布、在图像上有明显的精确定位识别标志和数量），选择控制点，对图像进行几何精校正。根据图像中目标物的大小、形状、阴影、颜色、纹理、图案、位置和周围的系统八要素，选择波段，然后与全色融合，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。采用人机交互解译方法进行生态环境信息提取，生态要素在影像上表现为不同深浅的颜色，形状上表现为面状分布或条带状分布，最后加注坐标、河流等重要地理要素。本次解译时主要采用 B5、B4、B3 波段组合图像，遥感解译范围为变电站厂界外扩 500m 范围，输电线路沿线外扩 300m 范围，面积为 10.73km<sup>2</sup>。

##### (3) 现场调查

现场调查使用1：50000地形图和全球定位系统。在实地调查的基础上，结合卫星影像图，取得植被组成、土地利用现状、地貌地形、土壤地质等第一手资料，再次实地调查与补充，最后利用处理软件绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

### 3.4.2 土地利用

本项目占用的土地类型有乔木林地、灌木林地、其他草地、农村宅基地、坑塘水面、旱地、果园共计7个类型。土地利用类型及面积统计见表3.4-1，土地利用类型分布图见图3.4-1。

表 3.4-1 评价区内土地利用类型及面积统计

类别	名称	面积 (ha)	比例 (%)
耕地	旱地	510.790	47.61
林地	乔木林地	101.801	9.49
	灌木林地	44.826	4.18
	果园	299.290	27.90
草地	其他草地	6.869	0.64
住宅用地	农村宅基地	96.791	9.02
水域	坑塘水面	12.418	1.16
合计		1072.785	100

### 3.4.3 土壤侵蚀现状

本项目土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀5个级别。

本项目变电站拟建地及拟建输电线路位于渭河两侧黄土台塬农业区，土壤侵蚀微度-中度侵蚀，土壤保持功能较重要，本区域发展以旱作农业和林果为主的特色经济。项目在施工过程中应着重考虑变电站拟建地及输电线路塔基附近的水土保持措施，尽可能减少土石方开挖量，视工程具体情况采取挡土墙、排水沟等保护措施，以减少水土流失量，减少植被破坏，有效地保护原生植被。

土壤侵蚀强度面积统计见表3.4-2，土壤侵蚀强度分布图见图3.4-2。

表 3.4-2 土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (ha)	比例 (%)
微度侵蚀	725.810	67.66
轻度侵蚀	210.238	19.60
中度侵蚀	131.558	12.26
强度侵蚀	4.775	0.45
极强度侵蚀	0.404	0.04
合计	1072.785	100

### 3.4.4 植被类型及分布

#### (1) 植被类型

本项目变电站拟建地及拟建输电线路经过渭河两侧黄土台塬农业区，评价区内分布



的主要植被为旱地农作物和常见树木，无珍惜保护性植物。本项目评价范围内植被类型类型以耕地为主，面积810.08ha，占评价范围面积的75.51%；落叶阔叶乔木林地次之，面积101.801ha，占评价范围面积的9.49%；落叶阔叶灌木林地面积为44.826ha，占评价范围面积的4.18%。植被类型及面积统计见表3.4-3。

表 3.4-3 植被类型面积统计表

名称	面积 (ha)	比例 (%)
耕地	810.08	75.51
落叶阔叶乔木林地	101.801	9.49
落叶阔叶灌木林地	44.826	4.18
其他草地	6.869	0.64
建设用地	96.791	9.02
坑塘水面	12.418	1.16
合计	1072.785	100

## (2) 植被覆盖度

### ①植被覆盖度分类体系及遥感影像特征

根据植被覆盖地表的百分比，将评价区的植被覆盖度划分为五级，即高覆盖度（覆盖度>75%）、中高覆盖度（覆盖度 60%~75%）、中覆盖度（覆盖度 45%~60%）、中低覆盖度（覆盖度 30%~45%）、极低覆盖度（覆盖度≤30%）。植被覆盖度类型分级标准见表 3.4-4。

表 3.4-4 植被覆盖度类型分级标准

覆盖度类型	覆盖度 (%)	NVDI 分级
高覆盖度	>75	>0.426
中高覆盖度	60~75	0.350~0.426
中覆盖度	45~60	0.277~0.350
中低覆盖度	30~45	0.207~0.277
低覆盖度	≤30	≤0.207

### ②植被覆盖度特征

评价区自然植被以耕地为主，林地次之，覆盖度以高覆盖度区域最多，面积 451.485ha，占评价区总面积的 42.09%；中高覆盖度区域次之，面积分别为 201.123ha，占评价区总面积的 18.75%，植被覆盖面积统计见表 3.4-5。

表 3.4-5 评价区内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (ha)	比例 (%)
高覆盖：>80%	451.485	42.09
中高覆盖：60~80%	201.123	18.75
中覆盖：40~60%	150.706	14.05
中低覆盖：20~40%	108.040	10.07
地覆盖：<20%	161.430	15.05
合计	1072.785	100

### 3.4.5 小结

本项目地生态功能的一级区为渭河谷地农业生态区，二级区为渭河两侧黄土台塬农业生态功能区，三级区为渭河两侧黄土台塬农业区。项目评价区内无珍稀保护性植物，评价范围植被类型以耕地为主，面积810.08ha，占评价范围面积的75.51%；落叶阔叶乔木林地次之，面积101.801ha，占评价范围面积的9.49%；落叶阔叶灌木林地面积为44.826ha，占评价范围面积的4.18%；建设用地、草地、坑塘水面等用地面积为116.078ha，占评价区总面积的10.82%。

### 3.5 其他

本项目变电站拟建地位于渭南市临渭区三张镇上王村，拟建输电线路走径均位于渭南市临渭区，沿线地形全为黄土台塬。根据现场调查，工程所涉及区域环境质量良好，无其他现有污染源。

## 4 施工期环境影响评价

由前述工程分析章节可知，项目建设期主要分为场地平整、挖填方、站址和塔基的土建施工、铁塔组立、线路的挂线架设、材料运输以及设备安装等阶段，各施工作业过程中均会在一定时段内对局部环境造成短期不利影响，主要表现为对变电站站址、输电线路塔基周围生态环境产生的影响以及施工扬尘、施工噪声、施工废水、施工固废等。

### 4.1 生态环境影响分析

工程对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏、农业生态影响和对线路沿线野生动物的生存环境扰动、破坏以及由于施工作业引起的水土流失等。

#### 4.1.1 土地利用影响分析

##### 4.1.1.1 永久占地影响

由前述相关章节可知，渭南南变电站站址新征用地面积约  $28735\text{m}^2$ ，输电线路塔基永久占地约  $19200\text{m}^2$ ，总占地面积  $47935\text{m}^2$ 。本次项目中代王变电站、咸林变电站保护改造工程均为在原站址内进行的设备安装，无新增占地面积。

永久占地对土地利用的影响是永久性的，将使未利用地变为建设用地，但这部分占地面积不大，不会对当地的土地利用结构带来明显变化。塔基占地属于点位间隔式占地，并非条带状大面积的开挖，局部占地面积相对较小，且建成后塔基下方可进行植被恢复，故对当地大的生态环境影响轻微。

##### 4.1.1.2 临时占地影响

变电站施工生产区、站区表土和基础回填临时堆土的堆放场地均可利用站址内用地，施工生活区利用站外现有的临时工房或租用民房，不需新增临时占地。输电线路施工过程中需临时占用部分土地，主要包括施工场地、牵张场地、跨越设施区、施工便道等。线路施工时的施工生活用房采用租用民房的解决方式，沿线的材料场可租赁附近闲置厂房或其他场地，均可减少临时占地面积。由工程概况章节可知，该工程临时占地面积约  $21500\text{m}^2$ 。

临时占地较为分散，无集中大量占用土地的情况。由于临时占地使土地原本的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。待施工结束后，可通过采取恢复植被或复垦等措施，恢复原状以及原有功能，对生态环境和当地土壤肥力等的综合影响较小，不会影响土地利用结构与功能变化。

### 4.1.2 植被影响分析

根据现状调查,拟建变电站站址处现为农田,主要种植有小麦,果树。站址的建设会造成一定的生物量损失并破坏地表植被,但站址围墙内占地面积不大,对于整个生态系统而言影响较小;后期可采取绿化、土地复垦等措施用于减轻对生态环境的影响。

输电线路铁塔组立等过程中,塔材运输会对施工简易道路原地貌造成扰动,地面组装同样也会对场地周边原地貌有所扰动,对沿线的植被及树木造成扰动等。该工程地处关中农业发达的渭河平原,输电线路沿线基本为农田,主要种植小麦、玉米、花椒、桃树、苹果树、猕猴桃,还有槐树、杨树等常见树种,没有需要特殊保护的植物物种。输电线路工程对农田植被的影响主要体现在施工期的干扰及造成的生物量和生产力的下降,经济收益的损失。工程施工临时占地对农田的影响是短期的,会随着施工的开始而结束。施工结束后对塔基下方位置进行农作物的种植,以减少塔基占地面积;对临时占地进行土地整治复耕,以减轻对生态环境产生的影响。

由于输电线路塔基建设及导线挂线的需要,施工时需对线路沿线塔基施工区的少量树木进行砍伐。线路沿线经过林木地区时,线路将尽量优化走径避开树木,对线路档距中间的树木,按其自然生长高度采取跨越处理,对村庄附近的较高树木设计按高跨考虑,尽量减少塔位处经济树木的砍伐。另外,林木中塔位周围也尽可能减少砍伐施工位置的树木,充分利用树木之间的空地。

变电站及输电线路工程建设工程占地少,施工期较短,对评价区植物种群影响程度很小,会造成区域内植物数量的减少,但不会对区域内植物种类和多样性形成威胁。

### 4.1.3 农业生态影响分析

该工程中拟建变电站站址现为农田,输电线路架设也需要在农田中穿过,不可避免会对农业生态带来一定影响。站址的场地平整、线路塔基基础开挖中,占地处的农作物将被清除,使农作物产量减少;另外塔基挖掘土石堆的堆放、施工人员践踏、施工机具碾压,可能会伤害部分农作物,同时还可能会伤及附近植物的根系,影响农作物正常生长。此外,塔基开挖将扰乱土壤耕作层,除开挖部分受到直接破坏以外,土石方混合回填后,改变了土壤层次、紧实度和质地,影响土壤发育,降低土壤耕作性能,可能会造成土壤肥力的降低,影响作物正常生长。

工程占地后原有农田变成建设用地,降低了原有土地生产能力,会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散,不会大幅度减少农田

面积，不会给农民带来较大经济压力，也不会改变当地土地利用现状。

农业生态系统是由环境、生物与人为调节控制系统组成的网络结构，人类既是农业生态系统的参与者、享用者，也是主宰者。人类可以从自身利益出发，通过农业生态系统的信息反馈，利用其经济力量、技术力量和政策对环境和生物系统进行调节、管理、加工和改造。换言之，农业生态系统受人类控制明显，虽然容易受到破坏，但同时具有极强的恢复能力。虽然施工与运行会对原有耕作层、土地生产力等带来轻微不利影响，但由于工程占地面积较小，不会改变当地农业用地格局，更不会对人工抚育下具有较强自我更新能力的农业生态造成影响。

#### 4.1.4 动物影响分析

施工期对野生动物的影响主要表现在两方面：首先，工程基础开挖、立塔架线等施工行为如处理不当，可能会缩小或影响野生动物栖息空间和生存环境，导致其栖息地面积缩小，质量下降。其次，铁塔组立等施工过程中，塔材运输、地面组装等会对沿线的植被、树木及动物造成扰动。施工扰动可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。根据现场调查，该工程评价范围内未发现国家、省级重点保护野生动物，除家养禽畜外，主要以野兔、鼠类为主。

由于输变电工程施工时间短、施工点分散，施工活动对周围动物的影响范围小，影响时间短；且由于动物栖息环境和活动范围较大，食性广泛，有较强迁移能力，只要加强管理、杜绝人为捕杀，施工不会对其造成明显影响。输电线路单塔塔基占地面积小、占地分散，运行后不会造成动物栖息生境的破碎化，不会造成动物种群的隔离，更不会限制种群的个体与基因交流。同时线路两塔之间距离较长，不会因工程本身对动物的迁移产生阻隔效应。

#### 4.1.5 水土流失影响分析

建设项目的水土流失及环境破坏主要发生在施工过程中，施工时基础、塔基的开挖，后续的堆放、回填，使地表裸露、地表植被破坏、地表土壤疏松；施工作业会引起土地占用、对原地貌的扰动，产生一定的松散堆积物，开挖回填也将形成开挖面和边坡。如不采取有效的防护，在大风、暴雨等特殊气候条件下，松散堆积物和开挖面极易产生水土流失；同时也会对局部植被造成破坏影响。因此，施工中应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序组织施工。

线路工程由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，故施工期对生态环境的

影响是暂时的，影响区域较小。施工过程中，完善基坑开挖方式、减少放坡，做到不开施工基面或少开基面，采取设挡土墙、排水沟等水土保持措施。施工结束后，及时对植被、原地貌进行恢复等。在采取相应的措施后，可减少水土流失及局部植被的破坏，不会影响区域生态的完整性。

## 4.2 声环境影响分析

### 4.2.1 变电站工程环境影响分析

#### (1) 噪声源

变电站施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段，其施工工程量相对较小，施工时间相对集中。噪声源主要包括桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声以及工地运输车辆的交通噪声。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、施工设备的运转都是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性；随后搅拌车等固定声源增多，运行时间变长，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预测点的距离，以及施工机械与预测点间的屏蔽物等因素。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，施工噪声的影响也就随之消除。

#### (2) 施工设备噪声

施工机械设备一般露天作业，无隔声与消声措施，声源较高，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备（声源中心）与施工场界、周边敏感目标之间的距离一般都超过声源最大几何尺寸 2 倍，因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难，因此对变电站施工期声环境的影响分析，本次针对各噪声源单独作用时以及多声源叠加作用时，预测点处的声环境进行影响预测。

#### ① 噪声源强

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，变电站施工常见设备噪声源声压级见表 4.2-1。

表 4.2-1 变电站施工设备噪声源强一览表

序号	施工设备名称	距声源 5m 声压级 (dB(A))
1	液压挖掘机	86
2	静力压桩机	73
3	混凝土振捣器	84
4	商砼搅拌车	87
5	重型运输车	86

序号	施工设备名称	距声源 5m 声压级 (dB(A))
6	推土机	86

备注：变电站施工所采用的设备为中等规模，参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源强值取值

## ②预测结果

按点声源衰减模式计算噪声源至预测点处的距离衰减，公式为：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L<sub>p</sub>-预测点声级，dB(A)；

L<sub>p0</sub>-已知参考点声级，dB(A)；

r-预测点至声源设备距离，m；

r<sub>0</sub>-已知参考点到声源距离，m。

根据上述公式，可估算得到施工设备的声环境影响预测结果，见表 4.2-2。

表 4.2-2 变电站施工设备声环境影响预测结果表（单位：dB(A)）

与设备的距离 (m)	施工设备名称						
	液压挖掘机	静力压桩机	混凝土振捣器	商砼搅拌车	重型运输车	推土机	多声源
7	83.1	70.1	81.1	84.1	83.1	83.1	88.1
15	76.5	63.5	74.5	77.5	76.5	76.5	81.5
25	72.0	59.0	70.0	73.0	72.0	72.0	77.0
32	69.9	56.9	67.9	70.9	69.9	69.9	74.9
36	68.9	55.9	66.9	69.9	68.9	68.9	73.9
40	67.9	54.9	65.9	68.9	67.9	67.9	72.9
57	64.9	51.9	62.9	65.9	64.9	64.9	69.9
141	57.0	44.0	55.0	58.0	57.0	57.0	62.0
177	55.0	42.0	53.0	56.0	55.0	55.0	60.0
200	54.0	41.0	52.0	55.0	54.0	54.0	59.0
317	50.0	37.0	48.0	51.0	50.0	50.0	55.0

备注：表中多声源为考虑三种最大声源（液压挖掘机、商砼搅拌车、推土机）的叠加

由表 4.2-2 可看出，依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，当满足昼间排放标准限值时，变电站站址内单台声源设备最大影响范围半径不超过 36m；考虑三种最大声源(液压挖掘机、商砼搅拌车、推土机)叠加时，最大影响范围半径不超过 57m。当满足夜间排放标准限值时，变电站站址内单台声源设备最大影响范围半径不超过 200m；考虑三种最大声源(液压挖掘机、商砼搅拌车、推土机)叠加时，最大影响范围半径不超过 317m。

新建变电站东西宽 138m，南北长 186m；由于施工机械设备一般都布置在施工场地中央，依据上述预测结果可知，施工场界昼间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，夜间将出现超标现象。为此工程应严格控制高噪声设备的运行时段，严禁夜间施工（夜间 22:00 至次日 6:00 时段），保证场界噪声值达到 GB12523-2011 的标准限值要求，避免夜间施工产生扰民现象。

### ③声环境保护目标的影响

由前述章节可知，变电站拟建地声环境保护目标为临渭区三张镇养猪场，与厂界最近距离约 5m。变电站在建设过程中应加强施工管理，合理安排施工作业时间，通过避免夜间作业以及围墙隔声等措施减缓施工机械对周围声环境敏感目标的影响。同时考虑养猪场建成后，场内日常活动人员较少，故变电站施工对其影响较小。

#### (3) 运输车辆噪声

运输车辆噪声属间接运行，在变电站建设时，由于工程建设前期土建施工期开挖土方时段较集中，且后续架构区等架设时运输量有限，加上禁止车辆午休和夜间鸣笛等，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短时的，不会对周围村民生活造成较大的影响。

### 4.2.2 输电线路工程环境影响分析

输电线路在建设期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，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。根据输电线路的施工特点，线路杆塔单个架设，基础施工地点分散、工程量小，施工时间短，且牵张场布置一般距离居民点较远；施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

### 4.3 环境空气影响分析

施工期对环境空气的影响主要表现在施工扬尘、二次扬尘以及施工过程中运输车辆排放的尾气等。

(1) 针对该工程而言，施工期环境空气污染主要为施工扬尘。扬尘具有粒径较大、沉降快、一般影响范围较小等特点，且排放源多而分散，属于无组织排放。同时，扬尘量的大小受施工方式、施工季节、管理水平、施工条件、天气条件等因素制约，有很大的随机性和波动性。

(2) 根据现场施工季节的气候情况不同，其影响范围和方向也有所不同。该工程中变电站部分施工期对环境空气的影响范围，主要集中在站址周围及下风向的部分区域。输电线路部分施工期对环境空气的影响范围，主要集中在线路高压走廊两侧区域。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。



(3) 输电线路施工过程中临时堆积的露天土石方、变电站工程中临时堆积的建筑材料和易产尘建筑材料被风吹后会产生二次扬尘。二次扬尘造成的污染是短暂的、局部的，施工完成后便会消失。扬尘将随管理手段的提高、措施的完善等而降低，如管理措施得当，扬尘量将大大降低，从而减少对周围环境的影响。同时项目中的线路部分属线性工程，开挖工程量相对小，作业点分散，施工时间、施工周期较短，影响区域相对小，所以对周围环境的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快的恢复。

(4) 施工机械及运输车辆排放的汽车尾气，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 及碳氢化合物等，将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放，但影响时间较短，是可逆的，待施工期结束后将一并消失。

#### 4.4 固体废物环境影响分析

该工程施工过程中产生的固体废物主要有建筑垃圾、施工弃土和少量人员生活垃圾等，属于一般固废。

(1) 根据建设单位提供的可研资料：该工程中新建变电站站址土方综合平衡后，外购土方量 23390m<sup>3</sup>，外弃土方量 7100m<sup>3</sup>，外弃土主要为站址区域腐殖土。弃土应按照市政要求放置到指定的地方，严禁随意丢弃和堆放。新建输电线路土石方产生量约 14901.873m<sup>3</sup>，用于后期绿化及复耕覆土。

(2) 评价要求对施工时产生的少量建筑垃圾、废旧金属钢筋等应采取一定的措施，如有计划堆放，分类合理处置、综合回收利用，对不能得到利用的多余建筑垃圾应及时运往当地指定建筑垃圾场集中处置、消纳，故不会影响周围环境。此外，本次输电线路工程涉及建筑物的拆迁，拆迁垃圾应统一堆放，及时清运至指定的场所或者综合利用。施工结束后对拆迁场地进行清理整平，结合周边的土地利用现状及时恢复原有土地功能。

(3) 施工期间施工人员产生的生活垃圾等可依托变电站四周及输电线路沿线村庄的原有垃圾收集设施，集中收集、及时清理和转运；按当地环卫部门要求及时送往指定生活垃圾场处置处理，严禁随意丢弃和堆放，对周围环境影响较小。

#### 4.5 水环境影响分析

施工期废污水主要来自施工生产废水和施工人员生活污水，其中生产废水主要由设备物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自施工人员产生的生活污水。

#### 4.5.1 变电站工程环境影响分析

(1) 变电站建设过程中的生产废水除含有少量油污和泥砂外，基本无其他污染。评价要求施工单位设置沉淀池，并采取相应的措施后，将废水经处理后回用于其他施工作业或施工场地的洒水抑尘。

(2) 生活污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 NH<sub>3</sub>-N 等，未经处理直排势必对周围水环境造成污染。工程在施工生活区设化粪池或移动厕所，生活污水经收集后定期清运，不外排。同时施工人员日常居住也可依托拟建变电站所在区域的村庄，产生的生活污水可由施工时当地村庄的旱厕收集，做到不外排，可有效控制废水外排对周围环境的污染，对环境影响较小。

#### 4.5.2 输电线路工程环境影响分析

(1) 线路施工过程中，搅拌溢漏及塔基养护过程中的少量废水经过自然蒸发后，基本无余量；施工人员产生的生活污水，可依托线路沿线施工时所处区域当地村庄的旱厕收集，做到不外排；且产生的废污水是临时性的，会随着施工结束而不再产生。

(2) 拟建输电线路在建设过程中需跨越河流，在郝家沟附近跨越零河，在铁韩村附近跨越土门河，跨越处河道较窄，均可凭借两岸地势一档跨越，不受百年一遇洪水影响。输电导线通过牵引绳及绞盘架设至铁塔，塔基在施工过程中设立挡土墙或挡土板，防止水土流失和施工固废进入河流；施工结束后立即对塔基四周进行生态恢复，故对其影响较小。

### 4.6 环境影响分析结论

经过以上分析可知，施工期对周围环境的影响是短期的和局部的，随着施工期的结束，其对环境的影响也逐渐降低。在施工过程中加强管理，并采取有效的环境保护措施，可大幅度的减少施工期间对周围环境的影响。

## 5 运行期环境影响评价

### 5.1 电磁环境

渭南南 330kV 输变电工程电磁环境评价等级均二级，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的要求，变电站电磁环境影响预测采用类比监测方式，输电线路电磁环境影响预测采用模拟预测及类比监测相结合的方式。

#### 5.1.1 新建 330kV 变电站

根据 HJ24-2014 的要求，利用与本次新建变电站建设规模、电压等级、容量及使用条件相似的其他已运行变电站，进行工频电磁场场强分布的实际测量，对变电站建成后的电磁环境进行定量影响预测。

##### 5.1.1.1 类比变电站选择

选用类比分析的方法定量评价渭南南 330kV 变电站运行后对周围电磁环境的影响。经过分析比对，并结合实际情况，选取了与拟建变电站高压电器设备类型相同、主变和高压配电装置布置相似的上苑 330kV 变电站作为类比监测对象。

上苑 330kV 变电站位于西安市雁塔区，建成后的渭南南变与现运行的上苑变参数比较见表 5.1-1。

表 5.1-1 类比变电站与本项目变电站参数比较

分类	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	上苑 330kV 变电站	渭南南 330kV 变电站	/
电压等级	330kV	330kV	相同
主变容量	3×360MVA	2×360MVA	类比变电站规模较大
电气设备	户外 GIS	户外 HGIS	相似
330kV 出线回数	7	6	类比变电站规模较大
330kV 架线方式	架空出线	架空出线	相同
110kV 出线回数	18	16	类比变电站规模较大
110kV 架线方式	架空出线	架空出线	相同
建站形式	户外	户外	相同
站内电气平面布置	变压器居中一字排列，330kV、110kV 配电装置区分居两侧	变压器居中一字排列，330kV、110kV 配电装置区分居两侧	相同
地形	平坦	平坦	相同
占地面积	2.39hm <sup>2</sup>	2.87 hm <sup>2</sup>	类比变电站规模较小

根据表 5.1-1 参数比较可知，本项目电磁环境影响评价所类比的上苑 330kV 变电站与本工程电压等级相同；电气设备相似；电气平面布置相同；主变规模、330kV 出线数量及 110kV 出线数量均大于本项目拟建变电站，占地面积小于本项目拟建变电站。由以上分析可知，选用上苑 330kV 变电站进行类比是合理的。

### 5.1.1.2 类比监测因子、测量方法及监测点位

#### (1) 类比监测因子

工频电场、工频磁感应强度

#### (2) 测量方法

根据 HJ681-2013 的规定，监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。测量离地 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度。

#### (3) 监测点位

本次类比监测分为 2 个部分，具体监测方法如下：

①在上苑 330kV 变电站厂界外四周，垂直围墙距离 5m 处，监测工频电场强度和工频磁感应强度。

②避开 330kV 高压架空出线，结合实际地形，选择上苑变东侧围墙外向东方向作为测试路径，以围墙为起点，测点间距为 5m，依次测至 50m 处为止。测量点位见图 5.1-1。

### 5.1.1.3 监测仪器、监测时间、气象条件

#### (1) 监测仪器

同现状监测。

#### (2) 监测时间及气象条件

监测时间及环境条件参见表 5.1-2。

表 5.1-2 上苑 330kV 变电站监测时间及环境条件

监测项目	监测时间	天气状况	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
上苑 330kV 变电站	2020.4.28	晴	15~27	40	0.77~1.85

### 5.1.1.4 运行工况

类比监测期间，上苑 330kV 变电站运行工况见表 5.1-3。

表 5.1-3 上苑 330kV 变电站类比监测运行工况

主变压器	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电压 (kV)	电流 (A)
主变 1	15.4	-1.6	357	248
主变 2	15.5	-1.6	357	251
主变 3	15.9	-1.6	357	254

### 5.1.1.5 类比监测结果及分析

#### (1) 工频电磁场类比监测

上苑 330kV 变电站四周工频电磁场监测结果见表 5.1-4。详见附件 3。

表5.1-4 上苑330kV变电站四周工频电磁场监测数据

序号	测点位置	电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	上苑330kV变电站东厂界5m	190.36	0.4586
2	上苑330kV变电站南厂界5m	974.03	0.8212
3	上苑330kV变电站西厂界5m	142.97	0.5983
4	上苑330kV变电站北厂界5m	75.35	0.4562

由表 5.1-4 可知, 类比的上苑 330kV 变电站四周距地 1.5m 处的工频电场强度的范围是 75.35~974.03V/m, 工频磁感应强度为 0.4562~0.8212 $\mu\text{T}$ , 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准要求。

结合上苑变四周现状, 选择从东围墙外向东进行展开监测, 监测结果见表 5.1-5, 详见附件 3。

表5.1-5 上苑330kV变电站工频电磁场展开监测数据

序号	测点距离 (m) (展开方向)	电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	上苑 330kV 变电站东围墙外 1m 处	167.32	0.4792
2	上苑 330kV 变电站东围墙外 5m 处	190.36	0.4586
3	上苑 330kV 变电站东围墙外 10m 处	134.22	0.3236
4	上苑 330kV 变电站东围墙外 15m 处	74.90	0.2811
5	上苑 330kV 变电站东围墙外 20m 处	60.36	0.2245
6	上苑 330kV 变电站东围墙外 25m 处	46.44	0.2017
7	上苑 330kV 变电站东围墙外 30m 处	35.65	0.2214
8	上苑 330kV 变电站东围墙外 35m 处	19.39	0.1746
9	上苑 330kV 变电站东围墙外 40m 处	10.64	0.1870
10	上苑 330kV 变电站东围墙外 45m 处	2.86	0.1478
11	上苑 330kV 变电站东围墙外 50m 处	2.05	0.1364

由表 5.1-5 可知, 展开监测路径上, 类比变电站产生的工频电场在围墙外 1.5m 高度实测的最大值为 190.36V/m, 距围墙外 50m 处, 测得的工频电场强度已衰减到 2.05V/m; 工频磁感应强度在围墙外 1.5m 高度实测的最大值为 0.4792 $\mu\text{T}$ , 距围墙外 50m 处, 测得的工频磁感应强度已衰减到 0.1364 $\mu\text{T}$ 。满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准要求。

#### 5.1.1.6 新建 330kV 变电站保护目标电磁影响分析

本项目拟建渭南南 330kV 变电站电磁保护目标为北侧 5m 处的三张镇养猪场, 根据类比上苑 330kV 变电站可知, 四周距地 1.5m 处的工频电场强度的范围是 75.35~974.03 V/m, 工频磁感应强度为 0.4562~0.8212 $\mu\text{T}$ , 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准要求。本项目类比的上苑变电站规模略大, 拟建变电站与上苑变布局基本一致, 由此可以推断, 渭南南 330kV 变电站成投运后, 对北侧 5m 处的三张镇养猪场的电磁影响能够满足标准要求。

### 5.1.1.7 新建 330kV 变电站电磁环境影响评价结论

结合上述分析,评价认为拟建的渭南南 330kV 变电站正式营运后,站址及周边保护目标的工频电场强度和工频磁感应强度,能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准要求。

### 5.1.2 新建架空输电线路

本项目拟建输电线路为交流架空线路,按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)的要求,电磁环境影响评价工作等级为二级,电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测结合的方式。

#### 5.1.2.1 架空输电线路模式预测

##### 5.1.2.1.1 输电线路预测的方法

输电线路电磁影响预测按照 HJ24-2014 附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷,由于高压送电线半径  $r$  远远小于架设高度  $h$ ,因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

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

式中:  $U$ ——各导线对地电压的单列矩阵;

$Q$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵;

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵 ( $m$  为导线数目)。

[ $U$ ]矩阵可由输电线的电压和相位确定,从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值,通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后,空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出,在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y - y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： $x_i$ 、 $y_i$ -导线  $i$  的坐标 ( $i=1, 2, \dots, m$ )；

$m$ -导线数目；

$L_i$ 、 $L'_i$  -分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离。

## (2) 输电线路工频磁感应强度预测的方法

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在  $A$  点产生的磁场强度。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$H$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点的水平距离，m。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为：

$$B = \mu_0 H$$

式中： $B$ ——磁感应强度 (T)；

$H$ ——磁场强度 (H)；

$\mu_0$ ——常数，真空中相对磁导率 ( $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ )。

### 5.1.2.1.2 预测计算参数选取

由于交流输电线路运行产生的工频电场和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、导线对地高度和线路运行工况相同时，对于工频电场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。由于本项目线路采用多种塔型，且直线塔运用最多，故本次评价选择相间距离最大的直线塔进行预测，即 SZ442 型铁塔。

依据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中的要求，在途经非居民区（农业耕作区等）时，控制导线最小对地距离为 7.5m，330kV 输电线路在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 8.5m，同时，330kV 导线与建筑之间最小的垂直距离为 7m。因此，本次评价对线路过居民区按导线对地高度不小于 15m 考虑。本次预测分别选取导线对地高度 7.5m（过非居民区）、8.5m（过居民区）和 15m（实际过居民区高

度)时,地面 1.5m 高度处的工频电场和工频磁感应强度。

预测电压选取标称电压 330kV 的 1.05 倍,即 346.5kV。预测电流选用经济电流,即 360A (5000h 以上/a);线高 15m 时,选取与类比线路较接近的电流,即 675A。

本项目输电线路均为同塔双回架设,导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线,分裂间距分别选用了 450mm(双 π 330kV 信上 I、II 线)和 400mm(单 π 330kV 代威 I 线)。

预测选取的铁塔类型图见图 2.1-7 中 SZ442 型,线路铁塔及导线挂相示意如图 5.1-4,具体预测参数的选取,见表 5.1-6。

表5.1-6 同塔双回路预测参数选取

预测情景		同塔双回路	
导线型号		4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
外径		26.8mm	
分裂型式		4 分裂	
分裂间距		450mm (双 π 330kV 信上 I、II 线)	400mm (单 π 330kV 代威 I 线)
预测电压		346.5kV	
预测电流 (取经济电流)		360A (5000h 以上/a); 线高 15m 时取 675A	
经过地区	相位	坐标	
		X(m)	Y(m)
居民区 (8.5m)	A1	-6.2	25.5
	B1	-7.9	16.5
	C1	-6.4	8.5
	A2	6.4	8.5
	B2	7.9	16.5
	C2	6.2	25.5
非居民区 (7.5m)	A1	-6.2	24.5
	B1	-7.9	15.5
	C1	-6.4	7.5
	A2	6.4	7.5
	B2	7.9	15.5
	C2	6.2	24.5
类比线高 (15m)	A1	-6.2	32
	B1	-7.9	23
	C1	-6.4	15
	A2	6.4	15
	B2	7.9	23
	C2	6.2	32

本项目导线分裂间距采用了 450mm 和 400mm 两种。在导线型式、导线对地高度和线路运行工况相同时,对于工频电场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,根据上述规律,本次同塔双回路预测时,导线分裂间距选取 450mm。

### 5.1.2.1.3 理论计算结果及分析

导线弧垂对地不同高度时,理论计算结果见表 5.1-7。



表 5.1-7 理论计算数据

与中心线 距离 (m)	工频电场 (V/m)			工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	
	导线弧垂 对地高度 7.5m (非居民区)	导线弧垂 对地高度 8.5m (居民区)	导线弧垂 对地高度 15m (过居民区实际线高)	导线弧垂 对地高度 8.5m (居民区)	导线弧垂 对地高度 15m (过居民区实际线高)
0	3961.58	3625.28	1904.72	2.0937	1.5079
1	4398.44	3941.28	1946.75	2.4415	1.7149
2	5484.22	4735.64	2061.42	3.2553	2.2097
3	6848.04	5733.69	2221.09	4.2365	2.8158
4	8202.96	6713.66	2394.33	5.2234	3.4370
5	9310.51	7508.38	2554.20	6.1140	4.0254
6	9966.86	7994.00	2681.08	6.8287	4.5539
7	10052.78	8104.15	2762.77	6.8346	4.6747
8	9584.70	7845.36	2793.69	6.4677	4.5640
9	8702.72	7289.86	2773.76	5.9667	4.3656
10	7599.10	6545.08	2707.15	5.4379	4.1560
11	6445.29	5718.43	2600.88	4.9136	3.9391
12	5357.28	4894.46	2463.57	4.4163	3.7193
13	4395.66	4127.79	2304.24	3.9584	3.5001
14	3580.81	3446.74	2131.43	3.5450	3.2847
15	2909.14	2860.61	1952.63	3.1759	3.0757
16	2365.28	2366.98	1773.96	2.8487	2.8748
17	1929.65	1957.24	1600.12	2.5596	2.6835
18	1582.72	1620.27	1434.46	2.3044	2.5026
19	1306.96	1344.67	1279.19	2.0792	2.3323
20	1087.63	1119.88	1135.52	1.8801	2.1729
21	912.80	936.73	1003.98	1.7039	2.0242
22	773.05	787.53	884.53	1.5477	1.8858
23	661.02	665.98	776.78	1.4088	1.7573
24	571.03	567.00	680.08	1.2852	1.6382
25	498.67	486.53	593.67	1.1748	1.5278
26	440.48	421.30	516.72	1.0761	1.4258
27	393.69	368.66	448.37	0.9876	1.3314
28	356.09	326.41	387.79	0.9081	1.2441
29	325.83	292.73	334.22	0.8365	1.1634
30	301.41	266.04	286.94	0.7720	1.0888
31	281.58	244.99	245.28	0.7136	1.0198
32	265.32	228.41	208.66	0.6608	0.9559
33	251.80	215.31	176.55	0.6128	0.8969
34	240.38	204.86	148.52	0.5693	0.8421
35	230.55	196.39	124.16	0.5296	0.7914
36	221.90	189.36	103.19	0.4934	0.7444
37	214.15	183.39	85.36	0.4603	0.7007
38	207.08	178.15	70.55	0.4300	0.6602
39	200.52	173.44	58.69	0.4022	0.6225
40	194.36	169.08	49.81	0.3767	0.5875
41	188.51	164.97	43.93	0.3533	0.5549
42	182.92	161.03	40.86	0.3317	0.5245
43	177.54	157.21	40.14	0.3118	0.4962
44	172.34	153.47	41.09	0.2935	0.4698
45	167.30	149.81	43.02	0.2765	0.4451
46	162.42	146.19	45.41	0.2607	0.4221
47	157.67	142.62	47.92	0.2461	0.4005

与中心线 距离 (m)	工频电场 (V/m)			工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	
	导线弧垂 对地高度 7.5m (非居民区)	导线弧垂 对地高度 8.5m (居民区)	导线弧垂 对地高度 15m (过居民区实 际线高)	导线弧垂 对地高度 8.5m (居民区)	导线弧垂 对地高度 15m (过居民区实 际线高)
48	153.07	139.11	50.35	0.2326	0.3804
49	148.59	135.64	52.59	0.2200	0.3615
50	144.24	132.22	54.59	0.2083	0.3438
51	140.01	128.86	56.33	0.1974	0.3271
52	135.92	125.55	57.81	0.1872	0.3115
53	131.94	122.31	59.03	0.1777	0.2969
54	128.09	119.13	60.02	0.1689	0.2831
55	124.35	116.02	60.79	0.1606	0.2701
56	120.73	112.98	61.35	0.1528	0.2579
57	117.23	110.01	61.74	0.1455	0.2464
58	113.84	107.12	61.97	0.1387	0.2355
59	110.57	104.30	62.05	0.1323	0.2253
60	107.40	101.55	62.00	0.1262	0.2156

## (1) 距地面 1.5m 处工频电场强度理论计算结果分析

## ① 导线对地不同高度处的理论计算结果分析

由表 5.1-7 可知：导线弧垂对地高度为 7.5m（非居民区）时，SZ442 型直线塔工频电场强度在中心线 0m 处为 3961.58V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 10052.78V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 60m 处电场强度衰减至 107.40 V/m。距中心线 7m 处电场强度超过 10kV/m 的标准要求，其他点位均满足非居民区 10kV/m 的标准要求。变化趋势见图 5.1-5。为了保证线路过非居民区各点位工频电场强度均满足 10kV/m 的标准要求，环评建议在线路设计时，过非居民区线路对地高度不小于 8m。

导线弧垂对地高度为 8.5m（居民区）时，SZ442 型直线塔工频电场强度在中心线 0m 处为 3625.28V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 8104.15V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 60m 处电场强度衰减至 101.55 V/m；工频电场强度超标范围为距中心线 1~17m 的区域。变化趋势见图 5.1-5。

导线弧垂对地高度为 15m（过居民区实际线高）时，SZ442 型直线塔工频电场强度在中心线 0m 处为 1904.72V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 8m 处增大至 2793.69 V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 60m 处电场强度衰减至 62.00V/m；均满足 4000V/m 的标准要求。变化趋势见图 5.1-5。

## ② 工频电场强度空间分布

导线弧垂对地高度为 8.5m 时，电场空间分布图见图 5.1-6。导线弧垂对地高度为 15m 时，电场空间分布图见图 5.1-7。

由图 5.1-6 中可以看出, SZ442 型直线塔在导线弧垂对地高度为 8.5m (居民区) 时, 距输电线路中心线 17m (边导线 9m) 投影外, 距地面任何高度的电场强度均未超过 4000V/m 的标准限值。

由图 5.1-7 中可以看出, SZ442 型直线塔在导线弧垂对地高度为 15m 时 (过居民区实际线高), 距输电线路中心线 17m (边导线 9m) 投影外, 距地面任何高度的电场强度均未超过 4000V/m 的标准限值。

### (3) 距地面 1.5m 处工频磁感应强度理论计算分析

由表 5.1-7 可知: 导线弧垂对地高度为 8.5m (居民区) 时, SZ442 型直线塔工频磁感应强度在中心线 0m 处为 2.0937 $\mu$ T, 至距中心线 7m 处出现最大值, 为 6.8346 $\mu$ T, 然后开始衰减, 至距中心线 60m 处衰减至 0.1262 $\mu$ T, 满足 100 $\mu$ T 的评价标准要求。变化趋势见图 5.1-8。

导线弧垂对地高度为 15m (过居民区实际线高) 时, SZ442 型直线塔工频磁感应强度在中心线 0m 处为 1.5079 $\mu$ T, 至距中心线 7m 处出现最大值, 为 4.6747 $\mu$ T, 然后开始衰减, 至距中心线 60m 处衰减至 0.2156 $\mu$ T, 满足 100 $\mu$ T 的评价标准要求。变化趋势见图 5.1-8。

### 5.1.2.2 架空输电线路类比监测

#### (1) 类比线路选择

本次新建输电线路选取 330kV 信咸 I、II 线作为类比监测对象。类比线路与拟建线路采用塔型相似, 导线型号和导线分裂数相同。

表 5.1-8 线路类比工程与评价工程对比表

项目	类比项目	评价项目			可类比性
线路名称	330kV 信咸 I、II 线	双 $\pi$ 330kV 信上 I、II 线 (东线)	双 $\pi$ 330kV 信上 I、II 线 (西线)	单 $\pi$ 330kV 代 咸 I 线	/
电压等级	330kV	330kV	330kV	330kV	相同
架线形式	双回架空	双回架空	双回架空	双回架空	相同
导线对地高度	15	15	15	15	相同
导线型号	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	相同
导线分裂型式	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	相同
地形条件及周边环境	平坦开阔的农田	平坦开阔的农田			相同
地理位置	渭南市临渭区	渭南市临渭区			相同

注: 依据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中的要求, 330kV 输电线路在途经居民区时, 控制导线最小对地距离为 8.5m, 同时, 330kV 导线与建筑之间最小的垂直距离为 7m。本次评价对线路过居民区按导线对地高度不小于 15m 考虑。

根据表 5.1-8 的类比条件分析可知，本项目同塔双回线路与类比项目基本相同，选取的线路具备可类比条件。

### (2) 监测条件及点位

输电线路断面监测路径选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，同塔多回（本次同塔双回）输电线路以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，监测点均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。监测点间距一般为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。

### (3) 监测仪器、监测时间、气象条件

#### ① 监测仪器

监测仪器同类比变电站监测仪器。

#### ② 监测时间和气象条件

监测时间及气象条件见表 5.1-9。

表 5.1-9 类比线路监测时间及环境条件

监测项目	监测时间	天气状况	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
330kV 信咸 I、II 线	2020.4.28	晴	15~27	40	0.77~1.85

### (4) 监测读数

同电磁环境现状监测。

### (5) 运行工况

类比监测期间，线路运行工况见表 5.1-10。

表 5.1-10 类比线路运行工况

线路	监测处线高	电压 (kV)	电流 (A)
330kV 信咸 I 回	15m	356.54	674
330kV 信咸 II 回		356.54	667

### (6) 类比监测结果及分析

#### ① 330kV 信咸 I、II 线类比监测结果

类比线路测量地点为 330kV 信咸 I、II 线 9#~10#塔之间最大弧垂处，类比监测结果见表 5.1-11。330kV 信咸 I、II 线 9#~10#塔之间弧垂对地高度为 15m，取 SZ442 型直线塔导线弧垂对地 15m 时的理论计算数据与类比监测结果进行对比。

表 5.1-11 工频电磁场类比监测结果

序号	位置 (距地 1.5m)	电场强度 (V/m)		磁感应强度综合值 (μT)	
		类比监测值	理论计算值	类比监测值	理论计算值
1	距中心线 0m	967.71	1904.72	4.5851	1.5079
2	距中心线 1m	1017.6	1946.75	4.4914	1.7149

序号	位置 (距地 1.5m)	电场强度 (V/m)		磁感应强度综合值 ( $\mu\text{T}$ )	
		类比监测值	理论计算值	类比监测值	理论计算值
3	距中心线 2m	1241.2	2061.42	5.1650	2.2097
4	距中心线 3m	1490.1	2221.09	4.0625	2.8158
5	距中心线 4m	1781.3	2394.33	4.1463	3.4370
6	距中心线 5m	2002.2	2554.20	4.4000	4.0254
7	距中心线 6m	2175.6	2681.08	4.3604	4.5539
8	距中心线 7m	2342.2	2762.77	4.3536	4.6747
9	距中心线 8m (边导线对地投影 0m)	2258.3	2793.69	3.9538	4.5640
10	距中心线 9m (边导线对地投影 1m)	2037.1	2773.76	2.0371	4.3656
11	边导线对地投影 5m	1340.8	2304.24	3.5062	3.5001
12	边导线对地投影 15m	631.21	1434.46	2.0699	2.5026
13	边导线对地投影 20m	337.37	776.78	1.4564	1.7573
14	边导线对地投影 25m	216.11	387.79	1.0969	1.2441
15	边导线对地投影 30m	80.68	176.55	0.7196	0.8969
16	边导线对地投影 35m	67.43	70.55	0.5383	0.6602
17	边导线对地投影 40m	36.04	40.14	0.3447	0.4962
18	边导线对地投影 45m	23.74	50.35	0.2785	0.3804
19	边导线对地投影 50m	25.24	59.03	0.2576	0.2969
20	边导线对地投影 50m	19.00	61.97	0.2242	0.2355

从监测结果可以看出：类比输电线路中心线地面投影处的工频电场强度为 967.71V/m，随着与中心线距离的增大，工频电场强度开始衰减，距边导线地面投影 50m 处衰减至 19.00V/m；中心线地面投影处的工频磁感应强度为 4.5851 $\mu\text{T}$ ，随着与中心线距离的增大，工频磁感应强度开始衰减，距边导线地面投影 50m 处衰减至 0.2242 $\mu\text{T}$ 。

通过类比监测值与理论计算值的比较可知，理论计算值偏大，但类比输电线路工频电磁场监测结果与理论预测结果的衰减趋势比较一致。

综上，本项目输电线路建成运行后，对周围电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

### 5.1.2.3 交叉跨越和并行线路

#### 5.1.2.3.1 交叉跨越 330kV 输电线路

本项目新建双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线在张荣村北侧农田中需跨越原 330kV 代咸 I 线 2 次，跨越处位于较开阔的农田中，无电磁保护目标。线路在设计时应严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中的规定，330kV 交流输电线路导线交叉跨越 330kV 电力线最小垂直距离为 5m。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的设施安全。

依据 HJ24-2014 的要求，330kV 及以上电压等级的输电线路工程出现交叉跨越时，

可采用模式预测或类比监测的方法。本次评价采用类比监测的方法进行评价。

### (1) 类比选线

依据拟建双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线和被跨越的 330kV 代咸 I 线的电压等级、导线型号、架线形式等参数未找到完全一致的且正在运行的类比线路，因此，本次选取较为相似且规模略大的 750kV 秦信线跨越 330kV 信咸 I、II 线处进行类比监测。类比条件见表 5.1-12。

表 5.1-12 交叉跨越类比工程与评价工程对比表

项目	类比项目		评价项目		可类比性
线路名称	750kV 秦信线	330kV 信咸 I、II 线	双 $\pi$ 330kV 信上 I、II 线	330kV 代咸 I 线	/
电压等级	750kV	330kV	330kV	330kV	类比项目电压等级略高
架线形式	单回架空	双回架空	双回架空	单回架空	相似
导线对地高度	17	10	15	10	相似
导线型号	LGJ-400/50	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	JL/G1A-300/40	类比项目略大
导线分裂型式	6 分裂	4 分裂	4 分裂	2 分裂	类比项目略大
地形条件及周边环境	平坦开阔的农田		平坦开阔的农田		相同
地理位置	渭南市临渭区		渭南市临渭区		/

根据表 5.1-12 的类比条件分析可知，类比线路电压等级较高，本项目规模较类比项目略小，导线对地高度基本相似，导线分裂型式类比线路较多，具备可类比条件。

### (2) 监测条件及点位

对于交叉跨越的输电线路监测路径选择，以导线交叉跨越处中心线地面投影交叉处为起点，沿较大夹角的中心线向一侧展开监测。从导线中心线交叉点地面投影至边导线交叉地面投影，每隔 1m 布设 1 个测点，从边导线交叉地面投影起向外，每隔 5m 布设 1 个测点，顺序测至距离边导线交叉对地投影外 50m 处为止。监测位置位于 330kV 信咸 I、II 线 3#~4#塔和 750kV 秦信线 89#~90#塔交叉跨越处，监测示意图见图 5.1-10。

### (3) 监测仪器、监测时间、气象条件

#### ① 监测仪器

监测仪器同电磁环境现状监测仪器。

#### ② 监测时间和气象条件

监测时间及气象条件见表 5.1-13。

表 5.1-13 类比交叉跨越线路监测时间及环境条件

监测项目	监测时间	天气状况	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
750kV 秦信线	2020.4.28	晴	15~27	40	0.77~1.85
330kV 信咸 I、II 线					

(4) 监测读数

同电磁环境现状监测。

(5) 运行工况

类比监测期间，线路运行工况见表 5.1-14。

表 5.1-14 类比交叉跨越各线路运行工况

线路	监测处线高	电压 (kV)	电流 (A)
750kV 秦信线	17m	783.12	290
330kV 信咸 I 线	10m	356.54	674
330kV 信咸 II 线		356.54	667

(5) 类比监测结果及分析

类比监测结果见表 5.1-15。

表 5.1-15 工频电磁场类比监测结果

序号	测量位置 (距地 1.5m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	距各线路中心线地面投影交叉处 0m	1042.0	4.4577
2	1m	1346.2	4.7381
3	2m	2153.5	4.7528
4	3m	2437.1	4.3027
5	4m	2398.6	4.0736
6	5m	2499.8	4.1218
7	6m	2625.6	4.1841
8	7m	2687.0	4.2674
9	8m	2800.0	4.0020
10	9m	2655.5	4.3485
11	10m	2472.9	4.2991
12	11m	2349.4	4.1320
13	12m	2216.4	4.2531
14	13m	2220.9	4.0304
15	14m	2300.7	4.1983
16	15m (边导线地面投影交叉点 0m)	2197.3	4.2039
17	16m (边导线地面投影交叉点外 1m)	2135.3	4.1954
18	距各线路边导线对地面投影交叉外 5m	1739.9	2.8841
19	10m	1252.3	2.4466
20	15m	728.09	1.4007
21	20m	567.00	0.9139
22	25m	420.42	0.6595
23	30m	353.37	0.4568
24	35m	342.02	0.3458
25	40m	319.85	0.3786
26	45m	293.15	0.2530
27	50m	269.11	0.1943
执行标准		10000 (10kV/m)	100

从监测结果可以看出：类比输电线路交叉跨越时，中心线地面投影交叉处的工频电

场强度为 1042V/m, 至距中心线地面投影交叉 8m 处增大到最大值, 工频电场强度为 2800 V/m, 随着与边导线交叉处距离的增大, 工频电场强度开始衰减, 距边导线对地面投影交叉处 50m 处衰减至 269.11V/m。

中心线地面投影交叉处的工频磁感应强度为 4.4577  $\mu$ T, 至距中心线地面投影交叉 1m 处增大到最大值, 工频磁感应强度为 4.7381  $\mu$ T, 至边导线地面投影交叉处, 工频磁感应强度为 4.2039  $\mu$ T, 随着与边导线交叉处距离的增大, 工频电场强度开始衰减, 距边导线对地面投影交叉处 50m 处衰减至 0.1943  $\mu$ T。

以上类比监测数据符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 10000V/m (10kV/m), 磁感应强度 100  $\mu$ T 的标准限值要求。由类比监测结果可以推断, 本项目输电线路交叉跨越处的工频电场强度和工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

#### 5.1.2.3.2 330kV 输电线路并行

本项目新建双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线从拟建渭南南 330kV 变电站出线后, 按 2 路同塔双回路并行走线, 同时, 新建单  $\pi$  330kV 代咸 I 线从拟建渭南南 330kV 变电站出线后, 按 1 路同塔双回路与新建双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线并行走线。因此, 从拟建渭南南 330kV 变电站至油王村实际为 3 路同塔双回路并行走线, 从油王村至 330kV 信上 I、II 线 80# 和 81# 侧开  $\pi$  处为 2 路同塔双回并行走线。依据 HJ24-2014 要求, 并行线路中心线间距均小于 100m, 应重点分析其对环境敏感目标的影响。因此, 本次评价选取影响较大的 3 路同塔双回路并行走线、导线对地高度 15m 的情况进行分析预测。

依据 HJ24-2014 的要求, 330kV 及以上电压等级的输电线路工程出现并行时, 可采用模式预测或类比监测的方法。本次评价采用模式预测的方法进行评价。

##### (1) 预测方法

同 5.1.3.1.1。

##### (2) 参数的选取

本次评价选择相间距最大的直线塔进行预测, 即 SZ442 型铁塔。本次选取影响较大的 3 路同塔双回路并行走线进行模式预测。

线路并行段主要是为了分析对保护目标的影响, 因此本次预测选取导线对地高度 15m (实际过居民区线路高度) 处的工频电场和工频磁感应强度进行理论计算。

预测电压选取标称电压 330kV 的 1.05 倍, 即 346.5kV。预测电流选用经济电流, 即 360A (5000h 以上/a)。



本项目输电线路均为同塔双回架设，导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，分裂间距选用 450mm。

本项目并行线路间距示意图见图 5.1-11，预测选取的铁塔类型图见图 2.1-7 中 SZ442 型，线路铁塔及导线挂相示意如图 5.1-12，具体预测参数的选取，见表 5.1-16。

**表5.1-16 3路同塔双回路并行预测参数选取**

预测情景		3 路同塔双回路并行	
导线型号		4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
外径		26.8mm	
分裂型式		4 分裂	
分裂间距		450mm	
预测电压		346.5kV	
预测电流（取经济电流）		360A（5000h 以上/a）	
经过地区	相位	坐标	
		X(m)	Y(m)
居民区 (15m)	A1	-46	32
	B1	-47.7	23
	C1	-46.2	15
	A2	-33.4	15
	B2	-31.9	23
	C2	-33.6	32
	A3	-6.2	32
	B3	-7.9	23
	C3	-6.4	15
	A4	6.4	15
	B4	7.9	23
	C4	6.2	32
	A5	57.6	32
	B5	55.9	23
	C5	57.4	15
	A6	70.2	15
	B6	71.7	23
	C6	70	32

(3) 理论计算结果

3 路同塔双回路并行架设，导线对地高度 15m，理论计算结果见表 5.1-17。变化趋势见图 5.1-12 和图 5.1-13。

**表 5.1-17 理论计算数据**

与中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	与中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
-130	66.39	0.0557	1	1937.44	0.7497
-129	67.31	0.0572	2	2062.51	1.0280
-128	68.25	0.0588	3	2228.46	1.3715
-127	69.20	0.0605	4	2404.99	1.7207
-126	70.15	0.0622	5	2566.26	2.0503
-125	71.12	0.0640	6	2693.45	2.3468
-124	72.10	0.0658	7	2774.86	2.4203
-123	73.08	0.0678	8	2805.20	2.3676

与中心 线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	与中心 线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-122	74.07	0.0698	9	2784.53	2.2739
-121	75.07	0.0719	10	2717.07	2.1712
-120	76.07	0.0741	11	2609.90	2.0621
-119	77.07	0.0764	12	2471.59	1.9488
-118	78.08	0.0787	13	2311.14	1.8336
-117	79.08	0.0812	14	2137.05	1.7184
-116	80.08	0.0838	15	1956.76	1.6047
-115	81.07	0.0865	16	1776.33	1.4939
-114	82.06	0.0893	17	1600.41	1.3868
-113	83.03	0.0923	18	1432.29	1.2841
-112	83.98	0.0954	19	1274.11	1.1862
-111	84.91	0.0986	20	1127.04	1.0934
-110	85.82	0.1020	21	991.55	1.0059
-109	86.70	0.1055	22	867.58	0.9237
-108	87.53	0.1092	23	754.71	0.8468
-107	88.33	0.1131	24	652.35	0.7755
-106	89.07	0.1172	25	559.85	0.7098
-105	89.75	0.1215	26	476.65	0.6500
-104	90.36	0.1260	27	402.43	0.5966
-103	90.88	0.1307	28	337.40	0.5503
-102	91.32	0.1357	29	282.66	0.5121
-101	91.64	0.1409	30	240.76	0.4830
-100	91.84	0.1464	31	215.85	0.4641
-99	91.91	0.1522	32	212.01	0.4565
-98	91.81	0.1584	33	229.82	0.4607
-97	91.53	0.1648	34	265.63	0.4766
-96	91.05	0.1716	35	314.86	0.5035
-95	90.34	0.1788	36	374.38	0.5405
-94	89.36	0.1864	37	442.65	0.5867
-93	88.09	0.1945	38	519.24	0.6409
-92	86.49	0.2030	39	604.34	0.7026
-91	84.52	0.2120	40	698.47	0.7713
-90	82.14	0.2216	41	802.31	0.8465
-89	79.30	0.2317	42	916.57	0.9283
-88	75.94	0.2425	43	1041.85	1.0165
-87	72.03	0.2539	44	1178.55	1.1111
-86	67.50	0.2661	45	1326.64	1.2120
-85	62.32	0.2790	46	1485.56	1.3192
-84	56.47	0.2928	47	1653.97	1.4324
-83	50.01	0.3074	48	1829.53	1.5512
-82	43.11	0.3231	49	2008.70	1.6751
-81	36.32	0.3398	50	2186.57	1.8030
-80	31.00	0.3576	51	2356.79	1.9336
-79	29.84	0.3766	52	2511.69	2.0652
-78	35.36	0.3970	53	2642.62	2.1959
-77	47.25	0.4188	54	2740.61	2.3231
-76	63.95	0.4421	55	2797.31	2.4443
-75	84.59	0.4671	56	2806.17	2.5513
-74	108.94	0.4939	57	2763.79	2.6267
-73	137.10	0.5227	58	2671.23	2.4899
-72	169.37	0.5536	59	2535.31	2.1894
-71	206.13	0.5868	60	2369.61	1.8577

与中心 线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	与中心 线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-70	247.89	0.6224	61	2195.20	1.5090
-69	295.21	0.6607	62	2040.21	1.1679
-68	348.73	0.7019	63	1936.18	0.8853
-67	409.15	0.7462	64	1908.66	0.7616
-66	477.25	0.7937	65	1964.90	0.8736
-65	553.83	0.8449	66	2089.55	1.1448
-64	639.74	0.8998	67	2253.33	1.4725
-63	735.81	0.9587	68	2425.14	1.8046
-62	842.83	1.0219	69	2579.28	2.1164
-61	961.45	1.0895	70	2697.56	2.3943
-60	1092.14	1.1616	71	2769.11	2.3934
-59	1235.00	1.2384	72	2789.49	2.3314
-58	1389.63	1.3198	73	2759.54	2.2305
-57	1554.96	1.4057	74	2684.09	2.1244
-56	1729.00	1.4959	75	2570.57	2.0151
-55	1908.65	1.5898	76	2427.75	1.9047
-54	2089.47	1.6867	77	2264.60	1.7949
-53	2265.65	1.7857	78	2089.51	1.6872
-52	2429.95	1.8854	79	1909.70	1.5828
-51	2574.00	1.9844	80	1731.01	1.4827
-50	2688.83	2.0807	81	1557.86	1.3873
-49	2765.65	2.1724	82	1393.38	1.2971
-48	2796.98	2.2575	83	1239.54	1.2123
-47	2777.92	2.3027	84	1097.44	1.1328
-46	2707.48	2.2911	85	967.46	1.0586
-45	2589.82	2.0117	86	849.49	0.9894
-44	2435.33	1.6988	87	743.10	0.9252
-43	2261.42	1.3662	88	647.61	0.8655
-42	2092.65	1.0406	89	562.25	0.8102
-41	1958.82	0.7825	90	486.16	0.7589
-40	1888.53	0.7126	91	418.53	0.7114
-39	1897.78	0.8896	92	358.52	0.6674
-38	1981.02	1.2055	93	305.38	0.6266
-37	2114.04	1.5657	94	258.40	0.5888
-36	2265.62	1.9277	95	216.94	0.5538
-35	2407.24	2.2707	96	180.43	0.5213
-34	2517.23	2.5823	97	148.37	0.4912
-33	2581.39	2.7174	98	120.34	0.4632
-32	2592.39	2.6113	99	96.01	0.4372
-31	2548.66	2.4646	100	75.17	0.4130
-30	2453.18	2.2995	101	57.80	0.3905
-29	2312.07	2.1263	102	44.19	0.3696
-28	2133.33	1.9491	103	35.08	0.3500
-27	1925.64	1.7717	104	31.32	0.3318
-26	1697.56	1.5983	105	32.50	0.3148
-25	1457.08	1.4329	106	36.71	0.2990
-24	1211.77	1.2804	107	42.13	0.2841
-23	969.88	1.1463	108	47.72	0.2702
-22	743.61	1.0376	109	53.03	0.2572
-21	558.29	0.9623	110	57.87	0.2450
-20	468.52	0.9280	111	62.19	0.2335
-19	526.47	0.9389	112	65.98	0.2228

与中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	与中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-18	695.86	0.9932	113	69.26	0.2127
-17	915.75	1.0847	114	72.07	0.2032
-16	1155.38	1.2051	115	74.46	0.1942
-15	1400.62	1.3468	116	76.45	0.1858
-14	1642.68	1.5033	117	78.09	0.1779
-13	1873.92	1.6694	118	79.42	0.1704
-12	2086.43	1.8407	119	80.46	0.1633
-11	2271.75	2.0130	120	81.26	0.1566
-10	2421.14	2.1824	121	81.83	0.1503
-9	2526.37	2.3448	122	82.21	0.1443
-8	2580.84	2.4965	123	82.41	0.1387
-7	2580.83	2.5980	124	82.45	0.1333
-6	2526.93	2.5437	125	82.36	0.1282
-5	2425.25	2.2372	126	82.15	0.1234
-4	2288.60	1.8974	127	81.83	0.1188
-3	2137.24	1.5359	128	81.42	0.1145
-2	1998.63	1.1723	129	80.93	0.1103
-1	1904.19	0.8488	130	80.38	0.1064
0	1880.54	0.6667	/	/	/

#### (4) 小结

由表 5.1-17 预测结果及图 5.1-13、图 5.1-14 可以看出, 本项目 3 路同塔双回路并行线路在导线对地高度 15m 时, 距离中心线不同距离处的工频电场强度和工频磁感应强度, 均能符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m, 磁感应强度 100  $\mu\text{T}$  的标准限值要求。由以上分析可以推测, 2 路同塔双回路并行线路在导线对地高度 15m 时, 距离中心线不同距离处的工频电场强度和工频磁感应强度, 也能符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m, 磁感应强度 100  $\mu\text{T}$  的标准限值要求。

#### 5.1.2.4 输电线路环保目标电磁环境影响分析

本项目输电线路电磁环境保护目标共有 20 处, 依据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中的要求, 330kV 输电线路在途经居民区时, 控制导线最小对地距离为 8.5m, 同时, 330kV 导线与建筑之间最小的垂直距离为 7m。根据以上设计规范并结合已投运的线路情况, 本次评价对线路过居民区按导线对地高度不小于 15m 考虑。由理论计算可知, 当导线弧垂对地高度为 15m 时, 环保目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求, 各保护目标电磁预测结果见表 5.1-18。

表 5.1-18 保护目标处工频电磁场预测结果

序号	名称	距厂界/边导线最近距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	临渭区三张镇养猪场	5	190.36	0.4586
2	西洛村	32	29.84	0.3766
3	上李村	40	90.36	0.1260
4	坡王村	12	2089.47	1.6867
5	呼冯村	18	1554.96	1.4057
6	何刘村	22	91.64	0.1409
7	油张村	16	448.37	1.3314
8	农家乐	22	45.41	0.4221
9	东坡杨村	40	62.00	0.2156
10	张荣村	24	245.28	1.0198
11	北李村	23	208.66	0.9559
12	怡园生态养殖有限公司	29	124.16	0.7914
13	薛家村	39	80.46	0.1633
14	郝家沟	28	<74.46	<0.1942
15	郝家沟 (沟底)	5 (垂直高度 65m)	此处线路高度较高 预测值远小于 314.86	此处线路高度较高 预测值远小于 0.5035
16	油王村	26	43.93	0.5549
17	岳家村	40	62.00	0.2156
18	刘也庄	8	334.22	1.1634
19	杨岭村	36	47.92	0.4005
20	王明村	9	148.52	0.8421

### 5.1.2.5 输电线路电磁环境影响评价结论

根据对本项目输电线路的理论计算和类比监测结果分析可知,本项目输电线路投运后,沿线及保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的限值要求。

## 5.2 声环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)的规定,渭南南 330kV 输变电工程中,拟建变电站声环境影响预测采用理论计算方式,拟建输电线路声环境影响预测采用类比监测的方式。

### 5.2.1 拟建变电站声环境影响评价

#### 5.2.1.1 理论预测

预测拟建变电站产生的噪声在厂界外 1m 处的贡献值是否低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应类别标准规定限值。

##### (1) 预测点的选择

厂界噪声预测点为厂界噪声监测点 1#(东厂界)、2#(南厂界)、3#(西厂界)、4#(北厂界)。共计 4 个点。

(2) 计算模式

本次拟建变电站的噪声预测利用 NoiseSystem 噪声影响评价系统进行预测，噪声衰减计算公式如下：

室外噪声按点声源衰减模式计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式为：

$$L_p=L_{p_0}-20\lg(r/r_0)$$

式中：  $L_p$ —预测点声压级，dB(A)；

$L_{p_0}$ —已知参考点声级，dB(A)；

$r$ —预测点至声源设备距离，m；

$r_0$ —已知参考点到声源距离，m；

(3) 噪声源位置、源强及墙体隔声量

本次拟建变电站内噪声污染源主要来自主变压器和电抗器，噪声以中低频为主，声功率值一般在60~80dB(A)。根据可研报告，设计采用低噪声设备，预测时主变压器噪声源强均取70dB(A)、电抗器噪声源强取60dB(A)。

(4) 声环境影响预测结果及分析

按照HJ2.4-2009的要求，根据渭南南330kV变电站总平面布置图确定噪声源到各厂界的距离，见表5.2-1；计算各噪声源在厂界1m处的贡献值。

本次拟建变电站的噪声预测结果见表5.2-2，预测噪声贡献等值线图见图5.2-1。

表 5.2-1 噪声源距厂界距离统计表

噪声源	噪声源距预测点距离 (m)			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1#主变	62.5	46	76	127.9
2#主变	62.5	113.9	76	60
1#电抗器	62.5	66	76	117.9
2#电抗器	62.5	133.9	76	48.5
3#电抗器	62.5	140.4	76	38.5

表 5.2-2 渭南南 330kV 变电站声环境影响预测结果

编号	预测位置	现状值 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)		声功能区
		昼间	夜间		昼间	夜间	
1	拟建渭南南 330kV 变电站东厂界	49	43	33.1	49	43	2 类
2	拟建渭南南 330kV 变电站南厂界	48	44	34.0	48	44	

编号	预测位置	现状值 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)		声功能区
		昼间	夜间		昼间	夜间	
3	拟建渭南南 330kV 变电站西厂界	52	45	32.1	52	45	
4	拟建渭南南 330kV 变电站北厂界	50	44	33.1	50	44	

由理论计算可知，预测点在厂界的噪声贡献值满足 GB12348-2008 中 2 类标准限值的要求。

综上，该工程运行后，变电站厂界噪声满足 GB12348-2008 评价标准的要求。

### 5.2.1.2 对声环境保护目标的影响

本项目拟建渭南南 330kV 变电站北侧约 5m 处有三张镇养猪场声环境保护目标 1 处，预测结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 渭南南 330kV 变电站声环境保护目标噪声预测结果

编号	预测位置	现状值 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)		声功能区
		昼间	夜间		昼间	夜间	
1	三张镇养猪场	51	44	33.1	51	44	2 类

由以上预测可知，三张镇养猪场的声环境在叠加渭南南 330kV 变电站产生的噪声贡献值后的预测值，能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值的要求。

### 5.2.1.3 噪声预测结论

根据理论计算结果可知，本项目拟建渭南南 330kV 变电站建成投运后，产生的噪声能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 评价标准的要求。同时，对于保护目标处的噪声影响也能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 标准限值的要求。

## 5.2.2 输电线路声环境影响评价

为了对该工程 330kV 输电线路产生的噪声值有更直观的数据了解,选用了与本次拟建输电线路电压等级、导线型号、导线分裂数相同,运行方式基本相同的 330kV 信咸 I、II 线进行现场可听噪声监测,用以类比预测输电线路噪声的强度及其对周围环境的影响。同时对于 3 路同塔双回线路并行段的噪声影响,也选用了与之类似且已投运的并行线路进行了类比监测。各类比线路的具体参数对比、运行工况、气象条件等见 5.1.3.2 节和 5.1.3.3 节。3 路同塔双回路线路并行类比参数见表 5.2-4。

表 5.2-4 3 路 330kV 同塔双回路并行类比工程与评价工程对比表

项目	类比项目			评价项目			可类比性
线路名称	330kV 山城 I、II 线	330kV 山漓 I、II 线	750kV 信山 I、II 线	双 π 330kV 信上 I、II 线(东线)	双 π 330kV 信上 I、II 线(西线)	单 π 330kV 代 咸 I 线	/
电压等级	330kV	330kV	750kV	330kV	330kV	330kV	相同
架线形式	双回架空	双回架空	双回架空	双回架空	双回架空	双回架空	相同
导线对地 高度	15	18	20	15	15	15	类比项目 较高
导线型号	JL/G1A-40 0/35	JL/G1A-4 00/35	JLHA3-45 0	JL/G1A-4 00/35	JL/G1A-4 00/35	JL/G1A-4 00/35	类比项目 略大
导线分裂 型式	4 分裂	4 分裂	6 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	类比项目 略大
地形条件	平坦开阔			平坦开阔			相同
地理位置	西安市长安区			渭南市临渭区			/

由于目前在已运行的 330kV 输电线路中,无 3 路同塔双回并行走线且各种类比条件均符合本项目的情况,因此选取了与本项目近似且规模略大的线路进行类比监测。

### 5.2.2.1 监测项目、方法

同声环境现状监测。

### 5.2.2.2 监测仪器

同声环境现状监测。

### 5.2.2.3 类比监测结果及分析

1 路同塔双回路噪声类比监测结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 1 路同塔双回路噪声类比监测数据

序号	距离	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	距中心线地面投影 0m	47	43
2	距中心线地面投影 5m	47	44
3	距边导线地面投影 0m	48	43
4	距边导线地面投影 5m	49	44
5	距边导线地面投影 10m	48	43
6	距边导线地面投影 15m	48	43



序号	距离	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
7	距边导线地面投影 20m	47	42
8	距边导线地面投影 25m	47	42
9	距边导线地面投影 30m	47	43
10	距边导线地面投影 35m	48	42
11	距边导线地面投影 40m	48	43

由表 5.2-4 可知，类比线路在运行过程中，线路展开断面噪声监测值均低于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准限值，由此可以推断，本项目拟建 330kV 输电线路正式投运后，正常天气情况下沿线产生的噪声对环境的影响很小。

3 路同塔双回线路并行噪声类比监测结果见表 5.2-5。监测路径由中间 1 路同塔双回线中心线地面投影处，向一侧展开监测，至最外侧 1 路同塔双回线边导线外 40m。

表 5.2-5 3 路同塔双回路并行噪声类比监测数据

序号	距离	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	距中心线地面投影 0m	49	43
2	距中心线地面投影 5m	48	42
3	距中心线地面投影 10m	48	43
4	距中心线地面投影 15m	47	42
5	距中心线地面投影 20m	47	43
6	距中心线地面投影 25m	48	41
7	距边导线地面投影 0m	47	42
8	距边导线地面投影 5m	48	42
9	距边导线地面投影 10m	47	41
10	距边导线地面投影 15m	47	42
11	距边导线地面投影 20m	48	42
12	距边导线地面投影 25m	47	43
13	距边导线地面投影 30m	49	42
14	距边导线地面投影 35m	48	41
15	距边导线地面投影 40m	48	42

由表 5.2-5 可知，3 路同塔双回线路并行线路在运行过程中，线路展开断面噪声监测值均低于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准限值，由此可以推断，本项目拟建 330kV 输电线路正式投运后，2 个同塔双回路并行或 3 个同塔双回路并行线路，正常天气情况下沿线产生的噪声对环境的影响很小。

在恶劣天气时（如雨雪天），线路的噪声会因电晕而加剧，但此时环境噪声也很高；本次新建线路所选导线在电位梯度上已考虑了环境湿度增加后电晕放电噪声对周边声环境的影响；线路运行产生的噪声在雨天基本被环境噪声掩盖，不会对线路周边声环境敏感目标产生不利影响。线路距地面高度较高，居民点较为分散，线路走廊下活动的居民相对较少，可能受影响的人口较少。因此，线路产生的噪声对环境的影响很小。

#### 5.2.2.4 对声环境保护目标的影响

本项目输电线路声环境保护目标共有 20 处，根据类比监测结果可以看出，线路展

开断面噪声监测值均低于《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准限值, 由此可以推断, 本项目拟建 330kV 输电线路正式投运后, 各保护目标处的声环境能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 要求。

### 5.3 水环境

本项目变电站和输电线路在运行过程中不产生废水。拟建渭南南 330kV 变电站设计为无人值守, 仅有 1 名门卫, 会产生少量生活污水, 同时, 日常巡检人员会间断产生少量生活污水, 经化粪池处理后, 由附近村民定期清掏用作农肥, 污水不外排, 不会对当地水环境产生影响。

### 5.4 固体废物

营运期固体废弃物主要来自 1 名门卫产生的少量生活垃圾, 及站内变压器在出现事故时产生的废油和不定期更换的蓄电池。

站内门卫生活垃圾产生量较小, 约 0.365t/a, 由站内垃圾桶集中收集, 定期送往指定地点, 对周围环境影响较小。

根据《国家危险废物名录》, 变电站内的危险废物主要包括变压器油和废弃的蓄电池。变压器油的废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”, 废物代码为“900-220-08”, 蓄电池的废物类别为“HW49 其他废物”, 废物代码为“900-044-49”。

针对变电站变压器油, 站内设置污油排蓄系统, 主变设备下铺设一卵石层, 四周设有排油槽并与新建的 120m<sup>3</sup> 事故油池相连, 容积按不小于最大台设备油量的 100% 设计, 可以满足变压器事故排油。一旦设备发生事故时排油或漏油, 所有的油水混合物将透过卵石层并通过排油槽到达事故油池。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。

变电站蓄电池损坏时, 需要不定期更换, 更换的蓄电池由具备相应资质的专业单位及时回收处置, 不随意丢弃。

## 5.5 环境风险分析

### 5.5.1 变电站的环境风险

变电站主变压器为了绝缘和冷却的需要, 其外壳内装有变压器油, 在正常运行状态下, 无变压器油外排。变压器一般情况下 2~3 年检修一次, 在检修过程中, 变压器油由专用工具收集, 存放在事先准备好的容器内, 在检修工作完毕后, 再将变压器油注入设备内, 无变压器油外排。

在设备出现故障或检修时，会有少量含油废水产生。在发生事故时变压器油会发生外泄，事故废油和含油废水若随意排放会对周围环境产生影响。为此，变电站内设置有排油系统，主变设备下有油坑，坑内铺设一层卵石，四周设有排油槽与事故油池相连，一旦设备发生事故排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层，通过排油槽进入事故油池。废油集中收集后不外排，由有资质的单位回收处理。本项目设有 120m<sup>3</sup> 事故油池，容积按不小于最大台设备油量的 100% 设计，可以满足变压器事故排油。

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。同时，在采取严格管理、落实各项环保措施的情况下，事故排油能够得到妥善的处理，对环境风险很小。

### 5.5.2 避免铁塔倒杆事件的措施

(1) 在设计上严格按照规范要求设计，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) 在线路路径选择时避开不良地质现象，确保不会因为泥石流等地质灾害时而出现倒塔现象。

(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。

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 0.5s 内能断电，倒塔时 1 天内能恢复通电），使其产生的影响能减少到最低限度。

综上所述，该工程运行后潜在的环境风险是比较小的。

## 6 环境保护措施及其经济、技术论证

### 6.1 污染控制措施分析

根据工程性质及环境影响特点，该工程在设计初期阶段从站址的选择、输电线路的选线采取了相应的污染控制措施。

#### 6.1.1 变电站工程

(1) 根据可研资料，新建变电站站址选择时，从进站道路、土方工程量以及挡土墙量等方面进行综合必选考虑，站址位于渭南市临渭区三张镇上王村北侧，站址西侧为乡村道路，北侧为临渭区三张镇养猪场，其他两侧为农田。该站址已取得渭南市临渭区环境保护局、林业局、人民武装部、文化和旅游局、治安管理大队以及创新创业基地管理委员会等部门对站址的初步意见，且渭南市临渭区三张镇人民政府对站址选址持同意态度。

(2) 新建变电站站址内新建事故油池。为避免可能发生的主变等用电设备因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，如发生事故漏油，则由有具备资质的单位对废油进行回收处置。另外，站内产生的废旧蓄电池也由有资质的单位进行回收处理。

#### 6.1.2 输电线路工程

根据可研资料，对输电线路路径选择时，遵循以下原则：①尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行；②避开规划区、自然生态环境保护区和文物保护区等；③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，避开不良地质带；④充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房；⑤线路全部位于临渭区创新创业园区规划范围内，路径选择需考虑其远期规划；⑥塔位选择尽量避免在经济作物区域内立塔，并按树种的自然生长高度跨越设计；⑦充分征求沿线政府的意见，综合协调本次线路路径与沿线已建线路、规划线路及其他设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案，符合城市规划和电力系统规划总体要求。

依据新建渭南南变电站、线路 $\pi$ 接点位置，结合地方建设规划、沿线设施和交通情况等确定路径。该方案已征求并取得渭南市临渭区环境保护局、林业局、人民武装部、文化和旅游局、治安管理大队以及创新创业基地管理委员会等部门的路径协议，原则同意线路走径，且渭南市临渭区阳郭镇、三张镇人民政府对线路走径持同意态度。

## 6.2 环境保护措施

### 6.2.1 变电站工程

#### 6.2.1.1 设计阶段环境保护措施

##### (1) 电磁环境

①在满足经济技术的条件下选用低辐射设备，对于变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等，确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点，所有的边、角都应挫圆，螺栓头也打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

②在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电。

③尽量不在电气设备上方设置软导线，以减少工频电场、磁感应强度；避免或减少平行跨导线的同相相序排列，尽量减少同相母线交叉及相同转角布置；提高设备和导线的高度。

④对站内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；尽量增加导线对地高度。变电站进出线方向选择尽量避开居民密集区，主变及高压配电装置尽量布置在远离居民侧，变电站附近高压危险区域设置相应警告牌。

##### (2) 声环境

①针对站内新建主变等主要噪声源，设备选型时优先选用低噪声设备，从控制声源角度降低噪声影响。

②合理布置主变压器与主控楼、通信楼等建筑物的相对位置，使变电站内建筑物起到隔声作用；尽量将声源较大的设备布置在远离站界的位置，主变压器及电抗器等噪声源远离围墙，尽量布置在站址中间。

##### (3) 水环境

新建变电站按照无人值守考虑，生活污水经化粪池收集，由附近村民定期清掏用作农肥，污水不外排。

##### (4) 生态环境

通过优化变电站设计，减少永久占地和临时占地，减少地表扰动面积；优化站区竖向布置，尽量做到土石方挖填平衡。

### 6.2.1.2 施工期环境保护措施

#### (1) 生态环境

##### ① 人员教育

加强生态保护法律法规的宣传并加强对施工人员的环境保护意识教育，要求文明施工，同时加强施工人员的监督管理。

②合理安排组织施工，加快施工进度，施工后及时清理现场，恢复原状地貌。站区采取挡土墙、排水沟等工程措施，施工结束立即进行土地整治，恢复植被，防止水土流失，减少了对周围生态环境的影响。

③严格按照施工图纸进行开挖，尽可能多采用原状土开挖方式，避免大规模开挖，尽量缩小施工作业范围，减少对周围植被的破坏。

④在满足工程建设要求的前提下，有选择性的加强施工场区绿化。

#### (2) 声环境

①新建变电站施工时，场地周围应尽早建立围挡，利用围墙的隔声作用，减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

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。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

③运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，严格控制夜间施工和夜间行车，使施工现场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定。

#### (3) 环境空气

①施工单位在施工工地周边必须设置防护围墙，严禁敞开式作业，并不得随意扩大施工范围。施工场地内要及时清扫和定时洒水，运输通道应硬化和及时洒水。

②施工弃土弃渣应集中合理堆放，并及时对堆放未被运走的弃土和易产生尘的建筑材料等用苫布进行覆盖，同时遇天气干燥时进行人工定期洒水；对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

③运输车辆应经常进行清洗，并在进出工地时低速或限速行驶，以减少扬尘量。施工过程中堆积的露天的土石方和易产生尘建筑材料等被风吹后会产生二次扬尘；合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；在施工期间注意天气预报，尤其在大风天气时停止施工，并做好遮盖工作。

④建筑施工工程完工后，应在一个月内完成渣土清运和绿化，硬化防尘工作。

⑤强化施工扬尘监管。严格落实建设项目“洒水、覆盖、硬化、冲洗、绿化、围挡”

六个 100% 措施。

⑥根据《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)规定,强化建筑工地扬尘控制措施,加强施工扬尘监管;严格执行《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)(修订版)》和《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》对扬尘防治的规定。

#### (4) 固体废物

①在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训,明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放,并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

②在施工场地内设置临时收集施工垃圾的场所;少量的生活垃圾可设封闭式垃圾收集设施或场所,将垃圾收集后送到指定垃圾站分类进行消纳处理。此外施工期须设置施工人员的临时卫生场所(或尽量利用现有设施、依托现有设施),以免污染环境。

③对施工期建筑垃圾应及时清理和消除,严禁随意丢弃和堆放。对产生的固体废物清理时,避免在运输过程中产生遗洒现象。

④施工期机械车辆产生的废机油等危险废物,应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)有关要求处置。

#### (5) 水环境

①在施工生产区设置隔油池和沉淀池,将施工过程中产生的废水经隔油、沉淀处理后回用于设备冲洗、机械车辆冲洗或用于场地洒水抑尘等。施工废水虽然是临时性的,且产生量不大,但仍须杜绝在此期间废水的无组织排放,特别是不允许施工废水以渗坑、渗井或漫流等形式排放。

②施工期间生活污水虽然是临时性的,且产生量不大,但仍须杜绝在此期间生活污水的无组织排放。工程在施工生活区设化粪池或移动厕所,生活污水经收集后定期清运,不外排。同时施工人员日常居住也可依托拟建变电站所在区域的村庄,生活污水尽量依托站址附近的当地村庄旱厕收集,不外排。

③合理安排施工组织,先行修建站内的生活污水处理设施,对施工人员的生活污水进行处理后回用,不外排。

#### (6) 环境管理措施

①加强对施工人员的环境教育工作,提高其环保意识。

②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。

### 6.2.1.3 运营期环境保护措施

#### (1) 电磁环境

①在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位。

②对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、检修电源箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

③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) 声环境

在保证电气设备安全运营的前提条件下，加强站区内绿化，充分利用绿色植物的吸声特性降低厂界噪声。同时应做好变电站设备维护工作，减小设备噪声对厂界噪声的贡献。

#### (3) 固体废物

①对变电站内主变压器设置有事故集油池，将渗漏的废油收集后交有资质单位进行处理。变电站设备维修及更新产生的蓄电池等危险废物，同样交有资质单位进行处理。

②变电站建成后，站内工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾，由市政环卫部门定期负责收集和处理。

#### (4) 水环境

变电站按照无人值守设计，只有一名看守人员，生活污水产生量少，经站内化粪池处理后，由附近村民定期清掏用作农肥，污水不外排。

#### (5) 环境管理措施

①对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

②依法进行运行期的环境管理和环境监测工作，及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

③加强环境管理，使站内各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

④工程投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。



## 6.2.2 输电线路工程

### 6.2.2.1 设计阶段环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声环境

①在线路设计中严格执行有关设计规程、规范、合理选择塔型、塔高，以尽量减少路径走廊宽度及降低线路走廊下的电磁环境、影响。

②线路交叉跨越其他输电线路时分别按有关设计规定的要求，在交叉跨越段留有充裕的净高，控制地面最大场强，使线路运行时产生的电场强度对交叉跨越的对象无影响。

③线路与公路、电力线交叉跨越时应按规范要求留有足够的净空距离；严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求做好导线弧垂对地高度等方面的设计，确保安全；在保证工频电场强度小于 4000V/m、磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的情况下尽量降低其工频电场、工频磁感应强度。禁止在已有的输电线路走廊内新建房屋。

④为了减少电晕，可以通过控制导线截面来实现，该工程 330kV 输电线路导线为 4 $\times$ JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，订货时可要求提高导线表面的加工精度，也可有效的减少电晕。

#### (2) 生态环境

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

②尽量避开沿线的大片果园区，对无法避让的成片果园区均按高塔跨越通过，塔位设置时也尽量以少占果园，少砍果树为原则；对零星树木根据树种及作用采取跨砍结合以跨为主的方案。

③在选定塔位时，尽可能避开果园，经济作物田地，尽量避开林木密集处，减少立塔时对树木的砍伐，保护生态环境。

### 6.2.2.2 施工期环境保护措施

#### (1) 生态环境

①在满足工程建设需求条件的前提下，合理选择塔型，减小塔基占地面积，降低对地表植被的破坏程度。

②严格按照施工图纸进行开挖，尽可能多采用原状土开挖方式，避免大规模开挖，尽量缩小施工作业范围，减少塔基对周围植被的破坏。塔基施工过程中严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，每个塔基施工完毕后，及时进行地表植被恢复，在满足工

程安全运行的前提下，选择当地的、易存活的灌木树种进行植被恢复。

③线路在经过果园时，施工过程中需严格控制林木的砍伐量，对于无法避让地段，可采取加高塔身、缩小送电走廊宽度等措施，以避免造成生物量的损失；经过农作物、果树时，应严格控制施工范围，尽量减少因人为踩踏、设备碾压、弃土覆盖等原因对地表植被的破坏；经过旱地时，线路在施工过程中应重点加强挡土墙、排水沟等设施的建设，以减少水土流失量；对施工过程中破坏的植被及时进行恢复。

④铁塔组立、组装过程中，塔材运输会对施工简易道路原地貌造成扰动，地面组装时场地周边原地貌同样也会受到扰动；同时线路施工放线等会对沿线的植被树木造成扰动等。

⑤组立铁塔结束后及时对施工用地锚坑进行回填。架线施工的临时用坑，在架线施工结束后及时回填，以利于植被恢复。

⑥根据实地情况，选择对植被干扰较小的牵张方式；尽量减少施工临时占地，在满足施工要求的前提下，牵张场尽量选择植被覆盖率较低的区域，以减少植被破坏数量；施工结束后，根据施工过程中所破坏的不同的地貌及植被，进行相应的整治及恢复。

⑦对于铁塔施工所选择的临时施工便道，尽量绕避地表植被覆盖密集的区域，减少对地表低矮植被的践踏和砍伐。施工结束后，要及时对原地貌进行整治和恢复。

⑧加强施工环境管理，在沿途施工过程中，禁止向河流中直接排放生活污水和垃圾，施工驻地尽量远离河流，以减轻人为污染。加强施工作业的管理，重视防控水土流失，应尽量减少扰动地表。

⑨完善基坑开挖方法，无论是开挖类基础还是挖孔基础，均应尽量不降或少降基面，尽可能直接开挖基坑。开挖类基础在开挖基坑时应在采取安全措施的情况下尽量减少放坡。对于场地开阔、坡度在 20° 以内的塔位，可将弃土在塔基范围内平摊堆放，并做好基面排水，在施工结束后恢复原始植被；为防止水土流失，可适当采取人工植被等手段，减小对环境的破坏。采用高低基础配置，可以充分利用地形条件，做到不开基面或少开基面。对地形平坦地区不需要使用全方位长短腿，对地面上 0~1500mm 范围的高低不平，根据实际地形调节立柱高度（即高低柱基础），基本上可以做到不开施工基面，达到保护环境的目的。

## (2) 声环境

①合理安排运输路线，尽量避免运输车辆夜间行驶，运输车辆在进入施工附近区域后，要适当降低车速，避免鸣笛。

②合理选择牵张场，尽量远离居民区，减小施工设备运行噪声对居民的影响。

③合理安排施工，避免夜间（22:00 至次日 6:00 时段）施工。

④施工期间应选用低噪声施工设备，减小施工噪声对周围环境的影响，并加强施工机械的检修与维护，保证设备噪声排放处于正常水平。

⑤位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行，如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

### **(3) 环境空气**

①塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

②施工材料、场地内临时堆土及建筑垃圾在运输时用布覆盖，严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。

③车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

④严格控制扬尘源头，如严格控制土方开挖范围、开挖量、堆放点等，在大风天气或严重雾霾天气情况下停止进行土方开挖。

⑤输电线路基础开挖、土方运输、场地进出车辆都会带起地表尘土，产生扬尘，土方运输车辆应进行防尘覆盖。

⑥塔基施工临时堆土应集中、合理堆放，并采用密目网进行遮盖。

### **(4) 固体废物**

①在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工余土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工余土一般量少，在施工完成后在塔基征地范围内整平，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时运至环卫部门指定的地点安全处置。施工结束后对场地进行清理整平，结合周边的土地利用现状及时恢复原有土地功能。

②开基面和基坑时，对开挖出来的土，应选择比较稳定的地方集中堆放，以便基础的回填。由于粉土在大气中很容易散失水分，对开挖出来的土有必要时应采取保湿措施，可以降低回填时掺水，无形中也减少了工程投资。一般每基塔基础回填完成后，均有不

同程度的剩余土方，按照前面的叙述，对这部分土不应任意抛洒，对平地，适当加高基础立柱或基础保护帽，将余土就地夯实回填在塔位处，避免对其他地区的环境影响和破坏。

③塔位出处的弃土弃渣采取就近堆放原则，应搬运至塔位附近对环境影响小且不影响农田耕作的低洼处或坡度较缓的地方分散堆放完成后，并采用有效的工程措施和植物措施，及时平整表面，并在表面铺一层粘土，上面进行植被恢复以保持水土。

④输电线路建设过程中场地清理平整、基础开挖阶段固体废弃物主要为土方，应就地回填；铁塔组立阶段固体废弃物主要为塔材运输包装材料及切割边角废料，应收集后合理处置，严禁乱丢乱弃。

⑤施工人员可租用当地的民房，依托线路沿线村庄的原有垃圾收集设施，集中收集、及时清理和转运。

#### **(5) 水环境**

①施工期间施工场地要尽量远离水体，要明确划定施工范围，不得随意扩大。

②施工期间生活污水虽然是临时性的，且产生量不大，但仍须杜绝在此期间生活污水的无组织排放；施工人员产生的生活污水尽量依托线路沿线当地现有设施进行收集，不外排。

③塔基基础开挖的土、石渣等不能随意堆弃，应运到指定地点堆放；施工中的临时堆土点应远离项目附近的河流、河道以及跨越的水体。尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌合混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置、循环使用，严禁排入施工周围河流或河道，影响受纳水体的水质。

④线路在靠近河流处施工时，塔基在施工过程中需设立挡土墙或挡土板，防治水土流失和施工固废进入河流，施工结束后对塔基四周进行生态恢复。河流两岸的塔基尽量利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施。

⑤合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

#### **(6) 环境管理措施**

同变电站环境管理措施。

### **6.2.2.3 运营期环境保护措施**

#### **(1) 电磁环境**

①加强线路的日常安全巡视，加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

②线路沿线人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。

③该工程线路运行后，若线路两侧进行其他项目的开发，要求各建设单位按照电力设计规范的要求，并参考本次环评的计算结果，合理设计。

## (2) 声环境

对于输电线路，优化输电线路的导线特性，合理选择输电导线结构，如提高导线光洁度、加大导线截面等，降低电晕强度和线路噪声水平；尽量远离居民区等环境保护目标，以减少输电线路的可听噪声对沿线村庄等居民区环境保护目标的影响。

## (3) 环境管理措施

同变电站环境管理措施。

## 6.3 环保措施的经济、技术可行性分析

根据工程性质及环境影响特点，本着以预防为主，项目建设的同时保护好环境的原则，在工程的不同阶段采取了污染控制措施以及环境保护措施。

以上环保措施均在技术上是可行的，先从设计上采取措施减少对环境影响，如路径选择避开敏感点；再从设备选型上采取措施减少对环境影响，如塔型、导线分裂数和直径等；最后依靠环境监督，运行后监测对原评价预测进行验证并提出针对性治理措施。

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，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。上述措施大部分是根据现已运行投运的 330kV、750kV 输变电工程设计和实际运行经验，结合国家环保要求而设计的，不断加以分析、改进得来的，故在技术上合理易行。同时由于是在设计阶段就充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节省了经费。因此该工程采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。

## 6.4 环境保护投资估算

渭南南 330kV 输变电工程总投资 35996 万元，其中环保投资约 419.9 万元，占总投资的 1.17%。该工程的环保投资估算详见表 6.4-1。

表 6.4-1 环保投资估算表

序号	项目	费用（万元）
<b>1 新建渭南南 330kV 变电站工程</b>		
(1)	主变压器油坑及卵石	80.2
(2)	事故油池（120m <sup>3</sup> ）	17.2
(3)	化粪池	2.6
(4)	挡土墙	177.3
小计	/	<b>277.3</b>

序号	项目	费用 (万元)
<b>2 新建渭南南变双 <math>\pi</math> 330kV 信上 I、II 线工程</b>		
(1)	林木补偿 (300 元/棵)	93
(2)	护坡、挡土墙及排洪沟	5.1
小计	/	<b>98.1</b>
<b>3 新建渭南南变单 <math>\pi</math> 330kV 代威 I 线工程</b>		
(1)	林木补偿 (300 元/棵)	42
(2)	护坡、挡土墙及排洪沟	2.5
小计	/	<b>44.5</b>
总计	/	<b>419.9</b>

中圣环境科技发展有限公司

## 7 环境管理与监测计划

### 7.1 环境管理

#### 7.1.1 环境管理机构

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

#### 7.1.2 施工期环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定该输变电工程环境管理和环境监测计划，其中施工期措施如下：

(1)工程的施工阶段采取招投标制，施工单位应按要求制定所采取的环境管理和监督措施；

(2)工程管理部门应设置专门机构和人员进行检查和验收。

#### 7.1.3 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员以不少于 2 人为宜，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，该部门的职能为：

(1)制定和实施各项环境监督管理计划；

(2)建立变电站及输电线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；

(3)掌握项目所在地周围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。定期向当地环保主管部门汇报。

(4)检查环保设施运行情况，及时处理相关问题、故障，确保设施正常运转。

(5)不定期巡查线路，尤其针对各环境保护对象；保护生态环境不被破坏，确保生态保护与工程运行相协调。

(6)协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

### 7.2 环境监理

工程环境监理的内容和项目见表 7.2-1，工程施工期环境监理费用计入主体工程监理费。

表 7.2-1 工程环境监理的内容和项目

序号	监理对象	监理内容
1	相关批复文件	项目是否经国家发改委核准，相关批复文件（环评批复、用地批复、文物、压矿等批复文件）是否齐备，项目是否具备开工条件。
2	施工临时场地确定	临时道路、材料场、牵张场位置确定是否满足生态要求，临时占地范围是否超出设计要求，施工围挡措施的执行情况、表土存放及养育。
3	铁塔高度及导线净空高度	复核设计资料上铁塔高度及导线最小对地高度是否满足设计和环保要求。
4	明确塔位	在工程施工前，监理人员和施工单位人员一道实地调查各塔基处及附近 5m 内植被状况，记录各塔位植被类型、植物种类、植被郁闭度。
5	铁塔基础施工	铁塔基础施工前剥离表土装袋情况；基础开挖情况；施工围挡措施的执行情况；施工机具和沙、石、水泥、塔材、金具的搬运情况；基础回填后，废弃土石方处置情况；塔基处挡土墙、护坡挡护情况。
6	线路走廊清理	在满足设计净空高度要求的情况下，线路走廊内的树木均不应砍伐，对部分超高需砍伐的树木，应取得林业部门许可后才能砍伐；并根据核定的砍伐数量、面积及是否满足相关法规要求进行现场监理。
7	植被恢复	施工场地清理及土地平整，表土层覆盖，植被抚育管理。
8	变电站基础施工	变电站基础施工前剥离表土装袋情况；基础开挖情况；施工围挡措施的执行情况；施工机具和沙、石、水泥、金具的搬运情况；基础回填后，废弃土石方处置情况；变电站护坡挡护情况。

### 7.3 环境监测

为建立该工程对环境影响情况的档案，必须对变电站及输电线路对周围环境的影响进行定期监测或调查。各项监测或调查内容如下：

#### 7.3.1 电磁环境

- (1)监测点位：变电站周围、线路沿线及环境保护目标处。
- (2)监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。
- (3)监测频率：竣工验收时监测 1 次。

#### 7.3.2 噪声

- (1)监测点位：变电站围墙外、输电线路边相导线外 40m 内及线路沿线环境保护目标处。
- (2)监测项目：Leq。
- (3)监测频率：竣工验收时监测 1 次。

#### 7.3.3 生态环境

- (1)调查点位：变电站站址周边及输电线路塔基处。
- (2)调查项目：林木、植被破坏程度、水土流失状况。
- (3)监测频率：施工高峰期。



## 7.4 环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。环境保护竣工验收调查内容见表 7.4-1。

表 7.4-1 竣工验收调查主要内容一览表（建议）

1.环境保护管理检查				
编号	主要验收内容			
①	项目各阶段执行环境保护法律、法规、规章制度的情况			
②	环境影响评价文件回顾及环境影响评价审批文件要求			
③	a.建设过程调查；b.投资情况；c.工程概况及工程变更情况调查，项目审批手续是否齐全			
④	环保组织机构及规章管理制度			
⑤	环境保护措施落实情况及实施效果			
⑥	环境保护监测计划的落实情况等			
2.污染物达标排放监测				
编号	类别	测量指标及单位	验收标准及要求	
①	电磁环境	工频电场 单位：V/m	GB8702-2014 工频电场：4000V/m，工频磁感应强度：100μT 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m	
		工频磁感应强度 单位：100μT		
②	声环境	等效连续 A 声级 单位：dB(A)	GB12348-2008 2 类标准	
3.环境敏感点环境质量监测				
编号	类别	测量指标及单位	验收标准及要求	
①	电磁环境	工频电场 单位：V/m	GB8702-2014 工频电场：4000V/m，工频磁感应强度：100μT	
		工频磁感应强度 单位：100μT		
②	声环境	等效连续 A 声级 单位：dB(A)	GB3096-2008 1 类、2 类、4a 类标准	
4.环境保护设施运行效果				
编号	主要验收内容			
①	污化粪池：是否正常收集生活污水，是否不外排			
②	事故油池：经其收集后的变压器废油交由有资质单位处理，做到不外排			
5.生态恢复调查				
是否落实本次环评中提出的生态保护措施及各项生态保护措施的实施效果				

## 7.5 污染物排放清单

根据项目排放污染物种类、污染防治措施等，评价列出了项目污染物排放清单及其相应的管理要求，见表 7.5-1。

表 7.5-1 污染物排放清单（建议）

类别	项目	治理措施	排放量	执行标准/排放去向
电磁	变电站 输电线路	选用低辐射设备、尽量不在电气设备上方设置软导线、对产生大	/	GB8702-2014 工频电场：4000V/m，

类别	项目	治理措施	排放量	执行标准/排放去向
	(主变压器、 配电装置等)	功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽等 控制导线截面、合理选择塔型、塔高等		工频磁感应强度: 100 $\mu$ T 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所, 电场强度控制限值为 10kV/m
噪声	主变、电抗器、带电架构、输电线路	合理进行总平面布置, 加强站区绿化, 加强设备维护; 合理选择导线结构, 尽量远离环保目标	/	敏感点 GB3096-2008 1 类、2 类、4a 类 变电站厂界 GB12348-2008 2 类标准
废水	生活污水	化粪池收集, 定期清掏用作肥料, 不外排	/	集中收集、定期清掏用做肥料, 不外排
	雨水	雨水通过雨水口收集后连同电缆沟雨天积水经汇集一同排入站区雨水管网, 最终排至站外	/	排出站外
	电缆沟积水		/	
固体废物	变压器废油	排入事故油池	/	交由有资质的单位回收
	生活垃圾	集中收集	0.365t/a	交由当地卫生部门统一处理
	蓄电池	集中收集	/	交由有资质单位处理

## 8 评价结论与建议

渭南南 330kV 输变电工程属于电力供应行业，项目建设位于陕西省渭南市临渭区境内，静态总投资 35996 万元。建设内容包括：①新建渭南南 330kV 变电站工程（户外变，主变规模为  $2 \times 360\text{MVA}$ ）；②已建代王 330kV 变电站、咸林 330kV 变电站保护改造工程（分别更换代王侧、咸林侧线路分相电流差动保护、远跳保护以及对应的复用 2M 接口装置）；③新建渭南南变双  $\pi$  330kV 信上 I、II 线工程（双回架空线路，长度约  $2 \times 13.0 + 2 \times 13.7\text{km}$ ）；④新建渭南南变单  $\pi$  330kV 代咸 I 线工程（双回架空线路，长度约  $2 \times 7.5\text{km}$ ；单回架空线路 0.6km）。

### 8.1 建设项目可行性分析结论

本项目属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019 年本)》（2019 年 10 月 30 日国家发展和改革委员会第 29 号令），鼓励类项目，符合国家产业政策。符合该地区相关的规划。从政策、规划、主管部门意见方面判定该工程选址选线基本可行。

### 8.2 环境现状调查与评价

#### 8.2.1 电磁环境现状

根据电磁环境现状监测结果可知：该工程变电站拟建地及线路沿线区域周围的工频电场强度为  $0.91 \sim 4.69\text{V/m}$ ，满足  $4000\text{V/m}$  的评价标准限值要求；磁感应强度为  $0.0693 \sim 0.1160\mu\text{T}$ ，满足  $100\mu\text{T}$  的评价标准限值要求。

#### 8.2.2 声环境现状

根据声环境现状监测结果可以看出：拟建渭南南 330kV 输变电工程变电站拟建地声环境现状监测点昼间值为  $48 \sim 52\text{dB(A)}$ ，夜间值为  $43 \sim 45\text{dB(A)}$ ，满足 GB3096-2008 中 2 类标准要求；输电线路沿线声环境现状监测点昼间值为  $48 \sim 54\text{dB(A)}$ ，夜间值为  $38 \sim 45\text{dB(A)}$ ，满足 GB3096-2008 中 1 类和 2 类标准要求，交通干线两侧满足 GB3096-2008 中 4a 类标准要求。

#### 8.2.3 生态环境现状

本项目地生态功能的一级区为渭河谷地农业生态区，二级区为渭河两侧黄土台塬农业生态功能区，三级区为渭河两侧黄土台塬农业区。项目评价区内无珍稀保护性植物，评价范围植被类型以耕地为主，面积  $810.08\text{ha}$ ，占评价范围面积的 75.51%；落叶阔叶乔木林地次之，面积  $101.801\text{ha}$ ，占评价范围面积的 9.49%；落叶阔叶灌木林地面积为  $44.826\text{ha}$ ，占评价范围面积的 4.18%；建设用地、草地、坑塘水面等用地面积为  $116.078\text{ha}$ ，

占评价区总面积的 10.82%。

### 8.3 施工期环境影响评价

由施工期环境影响分析可知，施工期对周围环境的影响是短期的和局部的，随着施工期的结束，其对环境的影响也逐渐降低。在施工过程中加强管理，并采取有效的环境保护措施，可大幅度的减少施工期间对周围环境的影响。

### 8.4 运行期环境影响评价

#### 8.4.1 电磁环境影响分析

##### (1) 新建渭南南 330kV 变电站

评价认为拟建的渭南南 330kV 变电站正式营运后，站址及周边保护目标的工频电场强度和工频磁感应强度，能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准要求。

##### (2) 新建 330kV 输电线路

###### ①同塔双回路

通过类比监测值与理论计算值的比较可知，理论计算值偏大，但类比输电线路工频电磁场监测结果与理论预测结果的衰减趋势比较一致。由此可以推断，本项目输电线路建成运行后，对周围电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

###### ②交叉跨越 330kV 输电线路

类比监测数据符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 10000V/m (10kV/m)，磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。由类比监测结果可以推断，本项目输电线路交叉跨越处的工频电场强度和工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

###### ③330kV 输电线路并行

由预测结果可以看出，本项目 3 路同塔双回路并行线路在导线对地高度 15m 时，距离中心线不同距离处的工频电场强度和工频磁感应强度，均能符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。由 3 路同塔双回路并行线路分析可以推测，2 路同塔双回路并行线路在导线对地高度 15m 时，距离中心线不同距离处的工频电场强度和工频磁感应强度，也能符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

##### (3) 对保护目标的影响

根据理论计算和类比监测结果分析可知，本项目变电站及输电线路投运后，各保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求。

#### 8.4.2 声环境影响评价

##### （1）新建渭南南 330kV 变电站

根据理论计算结果可知，本项目拟建渭南南 330kV 变电站建成投运后，产生的噪声能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）评价标准的要求。同时，对于保护目标处的噪声影响也能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准限值的要求。

##### （2）新建输电线路

根据类比监测结果可以看出，本工程拟建的 330kV 输电线路距中心线不同距离处的噪声符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准限值。由类比监测结果可以推断，本项目 330kV 输电线路建成投运后，正常天气情况下沿线产生的噪声对环境影响很小。

#### 8.4.3 水环境影响分析

本项目变电站和输电线路在运行过程中不产生废水。拟建渭南南 330kV 变电站设计为无人值守，仅有 1 名门卫，会产生少量生活污水，同时，日常巡检人员会间断产生少量生活污水，经化粪池处理后，由附近村民定期清掏用作农肥，污水不外排，不会对当地水环境产生影响。

#### 8.4.4 固体废物环境影响分析

营运期固体废弃物主要来自 1 名门卫产生的少量生活垃圾，及站内变压器在出现事故时产生的废油和不定期更换的蓄电池。

站内门卫生活垃圾产生量较小，约 0.365t/a，由站内垃圾桶集中收集，定期送往指定地点，对周围环境影响较小。

针对变电站变压器油，站内设置污油排蓄系统，主变设备下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与新建的 120m<sup>3</sup> 事故油池相连。一旦设备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。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。

变电站蓄电池损坏时，需要不定期更换，更换的蓄电池由具备相应资质的专业单位及时回收处置，不随意丢弃。

## 8.5 公众意见采纳情况

(公众参与正在进行中)

## 8.6 环境保护措施

根据工程性质及环境影响特点,本着以预防为主,项目建设的同时保护好环境的原則,在工程的不同阶段采取了污染控制措施以及环境保护措施。

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,体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。大部分措施是根据现已运行投运的 330kV、750kV 输变电工程设计和实际运行经验,结合国家环保要求而设计的,不断加以分析、改进得来的,故在技术上合理易行。同时由于是在设计阶段就充分考虑,避免了先污后治的被动局面,减少了物财浪费,既保护了环境,又节省了经费。因此该工程采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。

## 8.7 要求与建议

- (1)对工程建设中临时占用的土地要及时恢复。
- (2)及时组织环保措施落实情况的检查,出现问题及时解决。
- (3)加强输电线路的安全管理及人员培训,保证工程安全正常运行,维持最低辐射水平。
- (4)禁止在已有的输电线路走廊内新建房屋,同时禁止在理论计算超标的区域内新建房屋。建设单位在塔基建设过程中,合理选择塔型,使得环保目标附近处塔基建成后,导线弧垂对地高度可满足理论计算的要求,确保线路对环保目标处的电磁环境影响能够满足国家标准限值要求。
- (5)在塔基处及高压走廊设置警示标志。在人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志,标明有关注意事项。
- (6)输电线路沿线有住户等敏感目标时,采取抬高架线高度等一系列措施,确保居民点的工频电场、工频磁感应强度和噪声满足相关标准要求。
- (7)对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育,消除他们的畏惧心理。
- (8)施工过程中产生的扬尘须满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)标准的要求。
- (9)搞好工程的环保竣工验收工作,对工程施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。

理。

## 8.8 综合结论

渭南南 330kV 输变电工程符合国家产业政策和相关规划，项目选址选线基本可行。工程拟采取的环境保护措施能够实现污染物的达标排放，对电磁环境、声环境、大气环境、水环境及生态环境等的影响不会改变所在区域环境功能区的质量；不利环境影响能够控制在环境可接受的范围内；从环境质量目标保护角度分析，工程建设总体可行。

中圣环境科技发展有限公司