

# 目 录

<b>1</b>	<b>概述</b> .....	<b>1</b>
1.1	项目由来.....	1
1.2	环境影响评价的工作过程.....	1
1.3	分析判定相关情况.....	2
1.4	建设项目特点.....	6
1.5	关注的主要环境问题.....	7
1.6	分析判定结论.....	7
1.7	报告书主要结论.....	7
<b>2</b>	<b>总则</b> .....	<b>9</b>
2.1	编制依据.....	9
2.2	评价因子与评价标准.....	11
2.3	评价工作等级.....	14
2.4	评价范围.....	16
2.5	评价重点.....	16
2.6	环境保护目标.....	17
<b>3</b>	<b>建设项目工程概况与工程分析</b> .....	<b>19</b>
3.1	建设项目概况.....	19
3.2	环境影响因素分析.....	36
3.3	工程占地及土石方.....	42
3.4	工程协议.....	44
3.5	施工组织.....	45
3.6	可研设计中的环境保护措施.....	48
3.7	投资及进度安排.....	50
<b>4</b>	<b>环境现状调查与评价</b> .....	<b>52</b>
4.1	项目区域概况.....	52
4.2	自然环境现状调查与评价.....	52
4.3	生态环境现状调查.....	58
4.5	电磁环境.....	61
4.6	声环境.....	64
<b>5</b>	<b>施工期环境影响分析</b> .....	<b>66</b>
5.1	生态影响预测与评价.....	66
5.2	声环境影响分析.....	73
5.3	施工扬尘影响分析.....	75
5.4	水环境影响分析.....	76
5.5	固体废物环境影响分析.....	77

<b>6</b>	<b>运行期环境影响评价</b>	<b>79</b>
6.1	电磁环境影响预测与评价	79
6.2	声环境影响预测与评价	112
6.3	地表水环境影响分析	124
6.4	固体废物环境影响分析	124
6.5	生态环境影响分析	124
6.6	环境风险分析	125
<b>7</b>	<b>环境保护措施及其经济、技术论证</b>	<b>127</b>
7.1	污染控制措施分析	127
7.2	环境保护措施	127
7.3	措施的经济、技术可行性分析	135
7.4	环保措施投资估算	136
7.5	经济损益分析	136
<b>8</b>	<b>环境管理与监测计划</b>	<b>138</b>
8.1	环境管理	138
8.2	环境监测计划	140
8.3	环境保护设施竣工验收	141
<b>9</b>	<b>评价结论与建议</b>	<b>143</b>
9.1	本工程建设的必要性	143
9.2	工程概况	143
9.3	工程与产业政策的符合性分析	143
9.4	环境质量现状	144
9.5	施工期环境影响分析结论	146
9.6	运行期环境影响分析结论	146
9.7	环境保护措施	149
9.8	公众参与结论	150
9.9	总结论与建议	150

## 图件

- 图 1.3-1 蓝田 330kV 输变电工程接入方案
- 图 1.3-2 本工程在陕西省主体功能区划中的位置关系图
- 图 1.3-3 本工程在陕西省生态功能区中的位置关系图
- 图 2.6-1~图 2.6-4 居民类敏感目标与本工程的位置关系
- 图 3.1-1 本项目地理位置图
- 图 3.1-2 蓝田 330kV 变电站拟建站址现状
- 图 3.1-3 蓝田 330kV 变电站总平面布置图
- 图 3.1-4 蓝田 330kV 变电站电气总平面布置图
- 图 3.1-5 线路路径图
- 图 3.1-6 输电线路沿线现状
- 图 3.1-7 本项目杆塔一览表 (1)
- 图 3.1-8 本项目杆塔一览表 (2)
- 图 3.1-9 本项目基础一览表
- 图 3.2-1 变电站施工工艺及产污环节图
- 图 3.2-2 输电线路施工工艺及产污环节图
- 图 3.2-3 基坑开挖施工工艺流程图
- 图 3.2-4 基础施工工艺流程图
- 图 3.2-5 铁塔组立接地施工工艺流程图
- 图 3.2-6 架线施工流程图
- 图 3.2-7 变电站运行流程及产污环节图
- 图 3.2-8 输电线路工艺流程及产污环节图
- 图 4.2-1 项目区水系图
- 图 4.3-1 项目区土地利用现状图

- 图 4.3-2 项目区土壤侵蚀现状图
- 图 4.3-3 项目区植被覆盖度图
- 图 4.3-4 项目区植被类型图
- 图 4.5-1 拟建蓝田 330kV 变电站监测点位图
- 图 4.5-2~图 4.5-5 拟建 330kV 输电线路敏感点现状监测点位图
- 图 4.5-6 拟建 330kV 输电线路西  $\pi$  接点现状监测点位图
- 图 5.1-1 本项目典型生态恢复措施图
- 图 6.1-1 新盛 330kV 变电站平面布置及监测布点图
- 图 6.1-2 新盛 330kV 变电站工频电场强度展开测量变化曲线图
- 图 6.1-3 新盛 330kV 变电站工频磁感应强度展开测量变化曲线图
- 图 6.1-4 磁场向量图
- 图 6.1-5 330kV 双回线路计算示意图
- 图 6.1-6 330kV 双回并行线路计算示意图图
- 图 6.1-7 本项目计算塔型图
- 图 6.1-8 311-SZC4 型直线塔 13m 线高工频电场超过 4000V/m 垂直分布规律图
- 图 6.1-9 311-SZC4 型直线塔 14.5m 线高工频电场超过 4000V/m 垂直分布规律图
- 图 6.1-10 311-SZC4 型直线塔 17m 线高工频电场超过 4000V/m 垂直分布规律图
- 图 6.1-11 311-SZC4 型直线塔工频电场强度分布曲线图
- 图 6.1-12 311-SZC4 型直线塔工频磁感应强度分布曲线图
- 图 6.1-13 330kV 大杨~池阳双回输电线路 4#~5#塔衰减监测断面
- 图 6.1-14 类比双回线路工频电场强度分布图
- 图 6.1-15 类比双回线路工频磁感应强度分布图
- 图 6.2-1 蓝田 330kV 变电站等效噪声级预测图

## 附件

- 附件1 国网陕西省电力公司《关于委托蓝田 330kV 输变电工程环境影响评价工作的函》；
- 附件2 国网经济技术研究院关于陕西蓝田 330kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见（经研咨[2019]914 号）；
- 附件3 蓝田县规划和住房保障局关于 330kV 蓝田输变电工程站址的规划意见的函；
- 附件4 蓝田县秦岭生态环境保护和综合执法局关于蓝田 330kV 变电站站址的初审意见；
- 附件5 蓝田县文化和旅游体育局关于征求蓝田 330kV 变电站站址意见的复函；
- 附件6 蓝田县国土资源局关于蓝田 330kV 输变电站址初审意见；
- 附件7 蓝田县住房和城乡建设局关于蓝田 330kV 输变电工程线路走径规划意见的函；
- 附件8 蓝田县秦岭生态环境保护和综合执法局关于蓝田 330kV 输变电工程路径的初审意见；
- 附件9 蓝田县文化和旅游体育局关于征求蓝田 330kV 输变电工程路径意见的复函；
- 附件10 蓝田县交通运输局关于 330kV 输变电工程路径意见的复函；
- 附件11 蓝田县人民武装部关于征求蓝田 330kV 输变电工程路径意见的函；
- 附件12 蓝田县公安局关于征求蓝田 330kV 输变电工程路径意见的函；
- 附件13 蓝田县三官庙镇政府关于征求蓝田 330kV 输变电工程路径意见的函；
- 附件14 蓝田县三里镇人民政府关于征求 330kV 输变电工程路径意见的复函；
- 附件15 蓝田县国土资源局关于蓝田 330kV 输变电工程路径初审意见；
- 附件16 蓝田 330kV 输变电工程监测报告；
- 附件17 变电站电磁场强度类比监测报告；
- 附件18 双回输电线路电磁场强度类比监测报告；
- 附件19 建设项目环评审批基础信息表

陕西科莱环保

# 1 概述

## 1.1 项目由来

蓝田 330kV 变电站的建设主要是为西安蓝田地区供电，缓解东郊和代王 330kV 变的供电压力，促进地区 110kV 网架结构优化，提高地区供电能力和可靠性。预计该地区 2022 年负荷将达到 311MW，故需要在该地区进行新的 330kV 布点。

蓝田 330kV 输变电工程包括：蓝田 330kV 变电站工程、蓝田 330kV 输变电工程  $\pi$  接线线路工程两部分，均位于陕西省西安市蓝田县境内。

根据国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》及环境保护部令第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》第“五十、核与辐射，181 输变电工程”规定，涉及环境敏感区的 330kV 及以上应编制环境影响报告书，本项目评价范围内分布有环境敏感点，因此应编制环境影响报告书。2019 年 11 月，我公司受建设单位委托承担该项目的环评工作，编制环境影响报告书。接受委托后，我公司收集了与该项目有关的技术资料，并组织环评人员现场踏勘和调查，在工程污染分析、环境现状监测及影响评价的基础上，编制了《蓝田 330kV 输变电工程环境影响评价报告书》。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

本次环评工作分为三个阶段，第一个阶段为前期准备、调研和工作方案阶段，第二个阶段为分析论证和预测评价阶段，第三个阶段为环境影响报告书的编制阶段。

### 1.2.1 前期准备、调研和工作方案阶段

2019 年 11 月 20 日，陕西科荣环保工程有限责任公司接受国网陕西省电力公司委托为蓝田 330kV 输变电工程提供环境影响评价服务，并编制环境影响报告书。

环评单位接受委托后，即派技术人员赴现场踏勘，了解项目拟建地有关情况，收集了相关资料；研究了项目可行性研究报告及与项目相关的支持性文件；进行了项目

的初步工程分析，开展了初步的环境状况调查，进行了该项目环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了项目的评价重点，掌握了项目的四邻关系、环境保护目标情况等，在以上工作的基础上，确定了项目的评价工作等级和评价范围，制定了项目的评价工作方案及编制人员分工。

### 1.2.2 分析论证和预测评价阶段

在工作方案的指导下，环评单位相关编制人员开始进行项目的工程分析、现状监测的基础上开展项目区环境质量现状调查与评价，在现状监测及工程分析的基础上对各个环境要素进行了环境影响预测及评价。

### 1.2.3 环评报告书编制阶段

在前面工作的基础上对可研中拟采取的环保措施进行技术经济论证，对部分不满足要求的措施，环评给出了补充措施的要求及建议，并分析了补充环保措施的可行性。在此基础上给出了建设项目环境可行性的评价结论。

在全部环评工作均完成、附件齐备的情况下，环评单位编制完成了该项目环境影响报告书。

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为 330kV 高压输变电工程，对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类项目（第四项 电力 第 10 条 电网改造及建设），符合国家产业政策。

### 1.3.2 与电网规划的相符性分析

陕西电网的“十三五”规划工作思想为：“十三五”期间，继续完善 750kV 骨干网架，新建 750kV 变电站 3 座（其中西安北（泾渭）750kV 变、定靖（夏州）750kV 变已投运）、扩建 2 座。进一步加强西安和榆林电网的供电能力，同时加强陕北电网和



关中电网的功率交换能力，扩大新能源的消纳范围，优化全省的能源配置。2020 年，陕西电网拥有宝鸡、南山、信义、乾县、西安北（泾渭）、洛川、榆横、定靖（夏州）、神木 9 座 750kV 变电站，形成“两纵双环”的 750kV 网架。

配合 750kV 电网的落点，进一步完善发展 330kV 网架结构，满足负荷发展及新建电厂送出的需要，满足区域功率交换和外送电的需要，同时围绕“两个负荷中心”（西安、榆林），加强陕北、陕南与关中主网联系，保证新建电源电力送出，减轻 330kV 主干网的输电压力，提高整个关中 330kV 电网的供电可靠性，满足陕北地区经济跨越式发展。

本项目的建设方案能紧密结合远期电网规划，电网结构简洁清晰、尽可能避让沿线环境敏感点，在满足近远期电网运行灵活安全性要求的前提下，节约投资。故本工程的建设是在陕西省电网规划的指导下进行的，符合陕西电网“十三五”规划。

本项目接入方案见图 1.3-1。

### 1.3.3 与土地利用规划的相符性分析

本工程新建变电站和线路塔基用地，根据蓝田县国土资源局《关于蓝田 330kV 输变电站址的初审意见》，蓝田县人民政府正在申请修改蓝田县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善，原则同意开展前期工作；根据蓝田县国土资源局《关于蓝田 330kV 输变电工程路径初审意见》，原则同意蓝田 330kV 输变电工程路径，请按国家相关法律规定开展后续工作。

目前，蓝田县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善已修改完成，本项目变电站站址用地符合修改完成后的土地利用规划，因此，本工程新建变电站及输电线路路径均符合蓝田县土地利用规划要求。

### 1.3.4 与陕西省主体功能区划的相符性分析

根据陕西省人民政府印发的《陕西省主体功能区规划》（陕政发[2013]15 号），

本工程所经区域为国家层面重点开发区域，不属于限制开发区域和禁止开发区域，见图 1.3-2。鉴于本工程属点式间隔开发，并非成片线性大开挖的特点，工程建设与《陕西省主体功能区划》确定的发展方向及开发管制原则相符。

### 1.3.5 与陕西省生态功能区划的相符性分析

根据《陕西省人民政府办公厅关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发[2004]115 号）及其《陕西省生态功能区划》报告，本工程所在位置一级生态区划分属于渭河谷地农业生态区，二级生态功能区属于关中平原城乡一体化生态功能区，三级生态功能小区为关中平原城镇及农业区。本工程在陕西省生态功能区所在位置见图 1.3-3，其功能区特点及保护要求见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目所在区域生态功能区划一览表

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

本工程沿线所经区域属关中平原城镇及农业区，因本工程施工期采取了严格的生态保护措施，尽量减轻水土流失，减少工程建设对沿线植被的破坏和原地貌的扰动，最大限度降低生态影响。运行期无废污水及固体废物外排，施工阶段临时占地也逐渐得到恢复，故本工程建设对该功能区的影响可以接受。即本工程建设符合陕西省生态功能区划。

### 1.3.6 工程选址、选线的环境可行性

#### (1) 变电站站址的环境可行性分析

可研设计单位会同建设单位和政府相关部门针对新建蓝田 330kV 变电站开展了多次室外工程选站工作，现场踏勘了赵家坪、北杨村、樊家坪、五里头村、郑家沟等

多个站址，经与蓝田县国土局以及工业园区的多次协调，最终确定了郑家沟站址，郑家沟站址为蓝田 330kV 变电站唯一的可行站址作为推荐站址，工程可研报告仅按郑家沟站址进行设计，本环评亦只以此站址开展评价工作。

根据调查，蓝田 330kV 变电站拟建地地势平坦，交通便利，评价范围内没有自然保护区、风景名胜区等特殊及重要生态敏感区，新建变电站的站址选择是合理的。目前新建蓝田 330kV 变电站站址已取得所在区规划等单位同意的意见。因此，站址的选择符合当地规划。

### (2) 线路路径选择的环境可行性分析

本工程可研阶段按  $\pi$  接点位置的不同，提出两个路径方案，方案一  $\pi$  接点位于信义变-上苑变 330kV 双回线路 122#塔附近，方案二  $\pi$  接点位于信义变-上苑变 330kV 双回线路 134#塔附近，综合考虑蓝田县城区规划、施工难度、远期系统规划、政府部门意见等因素，确定方案一为本工程输电线路唯一的可行路径作为推荐路径，工程可研报告仅按方案一进行设计，本环评亦只以此路径方案开展评价工作。

本工程输电线路避让了蓝田县规划区、蓝田工业园区，并取得了国土、住建等部门同意路径的意见。同时，线路对周边环境敏感建筑物尽量采取了避让措施，还远离了各类特殊及重要生态敏感区，减轻工程建设对当地环境的影响。故本工程线路路径选择是合理可行的。

## 1.3.7 项目建设必要性

### (1) 负荷发展的需要

蓝田县地处秦岭北麓，关中平原中东部，属西安市郊县。县城距西安市区 22km，蓝田总面积 1969km<sup>2</sup>，现有人口 63 万人。蓝田工业园区为省级开发区，经过十多年的发展，已成为一片带动蓝田现代工业发展的活力新区。园区规划总面积 10km<sup>2</sup>，是以发展高科技产业、生物制药、新型建材、机械加工、农副产品深加工为主，兼有商

业居住、文化娱乐于一体的综合性园区。现有各类入区企业 70 多家，其中入园企业有陕西华钼实业有限公司、陕西蓝通传动轴有限公司、陕西伊利乳业有限责任公司、中外合资企业西安蔚蓝国际陶业有限公司等。

蓝田供电区内 2018 年最大的负荷为 235MW，随着规划的大寨、洪寨等新建 110kV 变电站的投运，该供电区负荷将进一步增加，预计 2022 年 311MW 左右。目前，该地区主要是由东郊、代王 330kV 变供电，东郊变供电区 2018 年夏高峰主变负载率为 92%，代王 330kV 变主变负载率为 82%，另外，与其相连的供电区的供电压力也较大，很难为其转移负荷。故需要在该地区进行新的 330kV 布点。

#### (2) 优化 110kV 电网，增强互供能力

目前，蓝田地区主要由东郊 330kV 变出 1 回 110kV 线路供电，由代王 330kV 变出 2 回 110kV 供电。整体该地区的网架结构薄弱，供电可靠性较低。该地区已有营坡、蓝田、前程、灞源牵等 110kV 变电站。很难再为新建 110kV 布点提供电源，网架梳理困难。故新建蓝田 330kV 变可以优化该地区的 110kV 网架。

另外，兰川等 110kV 变电站距离主网架较远，由东郊 330kV 供电距离长达 55km，供电距离长，线路损耗大，运行不经济，若建设蓝田 330kV 变，则可由蓝田 330kV 变为该部分 110kV 变电站供电，提供供电可靠性，缩短供电距离，提高电网的经济运行水平。

综上所述，为了满足蓝田县负荷供电需求，缓解东郊和代王 330kV 变的供电压力，提高蓝田地区的 110kV 电网的供电可靠性，建设蓝田 330kV 输变电工程是必要的。

## 1.4 建设项目特点

本工程为 330kV 高压输变电工程，营运期的主要污染因子为工频电场、磁感应强度和噪声。营运期无大气污染物、工业废水产生。

## 1.5 关注的主要环境问题

(1) 送电线路及变电站施工期基础开挖对生态环境的影响；

(2) 送电线路及变电站运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响的影响。

## 1.6 分析判定结论

本项目为 330kV 高压输变电工程，属于鼓励类项目（第四项电力 第 10 条电网改造及建设），符合国家产业政策。

本工程的建设是在陕西省电网规划的指导下进行的，符合国家电网发展规划；本工程新建变电站和线路路径已取得蓝田县国土资源局原则同意的文件，符合修改完成后的《蓝田县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善》。

根据《陕西省主体功能区划》（陕政发[2013]15 号）本工程所经区域为国家层面重点开发区域，工程建设与《陕西省主体功能区划》确定的发展方向及开发管制原则相符。

根据《陕西省生态功能区划图》，本工程所经区域生态功能分区为关中平原城镇及农业区，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，施工结束后及时进行场地平整和复耕，最大限度降低生态影响。该工程建设符合陕西省生态功能区划。

本工程变电站及线路位于关中平原地区，站址周围及输电线路沿线无易燃、易爆场所和设施，工程所在地不涉及自然保护区、水源保护区和风景名胜区等特殊和重要生态敏感区。从环保角度分析，本工程选址选线是合理的。

## 1.7 报告书主要结论

本项目属国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目（第四项电力 第 10 条电网改造及建设），符合国家产业政策、环保政策和相关规划，沿

线公众支持本项目建设。本项目在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施来减小工程的环境影响，在严格执行各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本项目建设对环境的影响满足国家相关标准要求。从满足区域环境质量目标要求角度分析，本项目的建设是合理可行的。

本报告书的编制过程中得到了工程沿线各级地方政府、各级环保部门、工程建设单位、设计单位及其他有关单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 任务依据

国网陕西省电力公司《关于委托编制蓝田 330kV 输变电工程环评报告的函》（陕电发展[2019]197 号），2019.11.20（附件 1）；

#### 2.1.2 采用的国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国电力法》（2015 年 4 月 24 日）；
- (9) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（2017 年 7 月 16 日）；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日）；
- (12) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号），2018 年 4 月 28 日；
- (13) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号）；
- (14) 《陕西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2018 年本）》（陕环发〔2018〕43 号）；

- (15) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环生态[2016]151号）；
- (16) 《全国生态功能区划（修编版）》（2015年11月23日）；
- (17) 《陕西省人民政府办公厅关于印发四大保卫战 2019 年工作方案的通知》（2019年4月4日）；
- (18) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）（2020年4月1日）。

### 2.1.3 采用的标准及技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则·总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则·输变电工程》（HJ24-2014）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (9) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (11) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (12) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (13) 《土地利用分类现状》（GB/T21010-2007）；
- (14) 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）
- (15) 《变电站总布置设计技术规程》（DL/T5056-2007）；
- (16) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的相关要求；



(17) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单中的相关要求;

(18) 《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)。

### 2.1.4 有关工程设计及其它资料

(1) 中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司 2019 年 7 月编制完成的《蓝田 330kV 输变电工程可行性研究设计阶段报告》一系列资料,主要包括:

- ①《第 1 卷 总论》;
- ②《第 2 卷 电力系统一次报告》;
- ③《第 3 卷 系统二次部分》;
- ④《第 4 卷 变电部分》;
- ⑤《第 5 卷 线路部分》;
- ⑥《第 6 卷 投资估算及经济评价》;

(2) 可研评审意见(经研咨[2019]914 号)

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

#### 2.2.1.1 环境影响因素识别

蓝田 330kV 输变电工程为新建输变电工程,根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)对本项目进行环境影响因素识别和评价因子筛选。

输变电工程在施工期和运行期可能造成的环保问题有:

- ①蓝田 330kV 变电站及输电线路施工期建设对生态环境、土地利用的影响。
- ②蓝田 330kV 变电站及输电线路运行时产生的工频电场和工频磁场。
- ③蓝田 330kV 变电站及输电线路运行产生的连续噪声对周围环境可能产生的影响。

根据项目特点和当地的环境特征，对工程施工期间和建成运行后对周围环境产生的影响进行识别和分析，见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素识别表

项目组成	环境要素	污染因子	施工期	运行期
蓝田 330kV 变电站工程	电磁环境	工频电场、工频磁场	—	★
	生态环境	植被破坏	☆	—
	声环境	等效连续 A 声级 (L <sub>Aeq</sub> )	☆	★
	环境空气	施工扬尘	☆	—
	固体废物	建筑垃圾	☆	—
	水环境	BOD <sub>5</sub> 、COD、SS	☆	☆
线路工程	电磁环境	工频电场、工频磁场	☆	★
	生态环境	植被、土地利用	★	—
	声环境	等效连续 A 声级 (L <sub>Aeq</sub> )	☆	☆
	固体废物	施工垃圾	☆	—
	环境空气	施工扬尘	☆	—
	水环境	BOD <sub>5</sub> 、COD、SS	☆	—

注：☆为轻微影响因子 ★为重点影响因子

根据上表中识别分析，结合当地环境现状和规划功能，确定本次环境影响评价的主要环境影响因素为电磁环境，其次是声环境、生态环境、环境空气及固体废物。并由此确定本项目的主要污染因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要污染因子识别表

环境影响识别	施工期	运行期
电磁环境	—	工频电场、工频磁场
声环境	施工噪声	主变及站内设备电晕噪声
水环境	生活污水	生活污水
环境空气	施工扬尘	—
生态环境	植被破坏	—

### 2.2.1.2 主要评价因子

根据建设项目所在地区的环境特征和项目的特点，本工程主要环境影响评价因子汇总见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $Leq$	昼间、夜间等效声级, $Leq$
	固体废物	/	土石方
	生态环境	植被破坏	/
运行期	电磁环境	工频电场强度	工频电场强度
		工频磁感应强度	工频磁感应强度
	声环境	昼间、夜间等效声级, $Leq$	昼间、夜间等效声级, $Leq$
	生态环境	植被现状	植被破坏

## 2.2.2 评价标准

### 一、环境质量标准

#### (1) 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准,以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值标准;以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度公众暴露控制限值标准。

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。

#### (2) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中乡村声环境功能的确定:村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求,工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村子(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。本项目靠近南三路乡道,南三路从变电站及线路临近村庄内穿过,车辆及人员活动频繁,因此蓝田变站址所在地及线路经过地声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

### 二、污染物排放标准

(1) 变电站围墙外 5m 处的工频电场强度不超过 4000V/m 的标准限值,工频磁

感应强度不超过 100 $\mu$ T 的标准限值；架空输电线路经过居民区时，导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上工频电场强度不大于 4000V/m 的标准限值，工频磁感应强度不大于 100 $\mu$ T 的标准限值；经过非居民区时，导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上工频电场强度不大于 10kV/m 的标准限值，工频磁感应强度不大于 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

(2) 施工期场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中相关要求；

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

(4) 固废排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改清单中有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改清单中有关规定。

### 2.3 评价工作等级

#### (1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，输变电工程环境影响评价工作等级判定依据见表 2.3-1。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分

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

	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		
--	----------------------------------	----	--	--

根据上表判定依据，本项目蓝田 330kV 变电为户外变，评价等级为二级；330kV 线路工程边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标，评价等级为二级。

### (2) 声环境

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中声环境影响评价等级划分规定“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A) [含 5dB(A)]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。

本工程地处《声环境质量标准》(GB 3096)中规定的 2 类地区，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量不超过 5dB(A)，受影响人口数量未显著增多。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，确定声环境影响评价工作等级为二级。根据输变电工程的特点，变电站为声环境影响评价的工作重点。

### (3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)：依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，如表 2.3-2 所示。

表 2.3-2 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	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

本工程不涉及特殊及重要生态敏感区，占地面积仅  $9.73\text{hm}^2$ ，远小于  $2\text{km}^2$ ；线路总长  $(10.5+10.5)\text{km}$ ，小于  $50\text{km}$ 。结合输变电工程点式间隔占地特点，确定本工程生态影响评价工作等级为三级。

#### (4) 水环境

本工程正常运行时产生的废污水主要来自变电站运行维护人员产生的生活污水。污水经化粪池处理后，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 地面水环境》（HJ2.3-2018），本项目产生的污水不排放到外环境，按三级 B 评价。

#### (5) 大气环境

本工程变电站及输电线路区域施工期间的施工扬尘，其影响较小。本次环评将以分析说明为主，分析施工扬尘对大气环境的影响。

## 2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）等有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

#### (1) 电磁环境

①蓝田 330kV 变电站：变电站围墙外 40m 范围区域。

②330kV 架空输电线路：边导线地面投影两侧各 40m 带状区域。

#### (2) 声环境

蓝田 330kV 变电站：变电站围墙外 200m 范围内。

330kV 架空输电线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域。

#### (3) 生态环境

①蓝田 330kV 变电站：站场围墙外 500m 范围内。

②330kV 架空输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

## 2.5 评价重点

综合分析本项目环境影响中最主要的是 330kV 送电线路及变电站运行时产生的工频电、磁场、噪声对周围环境可能产生的影响。由此，确定环境影响评价重点为：

- (1) 重点评价 330kV 变电站和线路施工期的噪声、土地利用、生态环境问题。
- (2) 项目运行期工频电场及工频磁场、噪声的环境影响。
- (3) 从环境保护角度出发，提出最佳的环境保护治理措施，最大限度减缓本项目建设可能产生的不利影响。

## 2.6 环境保护目标

本工程在选择变电站站址及输电线路路径时，对沿线地方政府、住建、国土、文物、环保、交通运输等部门进行了工程汇报、征询意见、调查收资、协调路径等工作，并根据相关部门的意见对线路路径进行优化，避让了相关环境敏感区。

经现场踏勘并与相关主管部门确认，在本工程各变电站上述评价范围内，均不涉及特殊及重要生态敏感区。输电线路经反复优化路径后，亦不涉及特殊及重要生态敏感区。本工程仅变电站及输电线路涉及少数居民类敏感目标。

本工程新建蓝田 330kV 变电站站界周围 40m 范围内均无居民类电磁敏感目标分布，站界周围 200m 范围内有居民类噪声敏感目标分布。输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内分布有少量居民类环境敏感目标，详见表 2.6-1。各居民类敏感目标与本工程的位置关系见图 2.6-1~图 2.6-4。

表 2.6-1 工程主要环境保护目标统计表

序号	敏感点名称	房屋结构	与本工程的最近距离	功能	规模	影响因素	声功能区	备注
一	<b>新建蓝田 330kV 变电站</b>							
1	郑家沟村	1-3 层， 砖房	变电站西北侧约 70m	居住	200m 范围内 约有 40 户	噪声	2 类区	图 2.6-1
二	<b>新建 330kV 输电线路（信义~拟建蓝田变 330kV 线路、上苑~拟建蓝田变 330kV 线路）</b>							
	雷家村	雷家村 **家 2 层尖 顶，砖房	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 西侧约 18m	居住	6 人	电磁、 噪声		图 2.6-1

1		雷家村 **家	3层尖顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 13m	居住	5人	电磁、 噪声	2类区	图 2.6-1
		雷家村 **家	3层尖顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 15m	居住	4人	电磁、 噪声		图 2.6-1
		雷家村 **家	3层尖顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 33m	居住	5人	电磁、 噪声		图 2.6-1
2	西坪村	**住处	1层尖顶, 砖房	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 10m	居住	1人	电磁、 噪声	2类区	图 2.6-2
3	王家河村	王家河村 **家	2层尖顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 35m	居住	5人	电磁、 噪声	2类区	图 2.6-3
4	季家寨村	季家寨村 **家	1层平顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 25m	居住	6人	电磁、 噪声	2类区	图 2.6-4
		季家寨村 **家	1层平顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 30m	居住	6人	电磁、 噪声		图 2.6-4
		季家寨村 季**家	1层平顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 33m	居住	5人	电磁、 噪声		图 2.6-4
		季家寨村 季**家	1层平顶, 砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路边导线 东侧约 35m	居住	5人	电磁、 噪声		图 2.6-4



### 3 建设项目工程概况与工程分析

#### 3.1 建设项目概况

##### 3.1.1 项目组成

本工程包括蓝田 330kV 变电站工程、蓝田 330kV 输变电工程 π 接线线路工程两部分，项目建设内容、建设规模等项目基本组成见表 3.1-1，项目地理位置见图 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成

项目名称		蓝田 330kV 输变电工程		
建设单位		国网陕西省电力公司		
建设性质		新建		
建设地点		陕西省西安市蓝田县境内		
设计单位		中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司		
工程组成	主体工程	拟建变电站站址位于陕西省西安市蓝田县三里镇郑家沟以南的废弃砖厂内，总用地面积 2.1486hm <sup>2</sup> ，其中围墙内用地面积 1.7745hm <sup>2</sup> ，总建筑面积 1365.68m <sup>2</sup> 。本期主变容量 2×360MVA，330kV 本期出线 4 回，110kV 本期出线 16 回，两台主变 35kV 侧配置 1 组 30Mvar 并联电抗器及 2×30Mvar 并联电容器。		
		辅助工程		
	公用工程	给水	蓝田 330kV 变电站生活用水水源为站区内打井取水，生活用水通过管道输入生活水箱，再由全自动气压给水设备从生活水箱吸水后加压送往站区各生活用水点。	
		排水	场地雨水通过雨水口收集后排入站区雨水管网，最终排至站外深沟，站外管道引接长度约为 400m。站区内生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农肥，污水不外排。	
		供暖	设有空调的房间冬季空调热风采暖；需采暖但不设空调的房间冬季采用电暖器采暖。	
		通风	自然进风、轴流风机机械排风方式。	
	消防	主变压器消防以水喷雾灭火系统为主，推车式干粉灭火器，消防砂箱及消防铲为辅。并设置有火灾自动报警系统。站内建筑物室内及电气设备消防采用手提式“CO <sub>2</sub> ”灭火器及手提式干粉灭火器，并设置有火灾自动报警系统。		
环保	污水	站区内生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农肥，污水不外		

蓝田 330kV 输变电 工程π 接线线 路工程	工程	处理	排。
		固废处理	生活垃圾委托当地环卫部门定期清运；设事故油池收集事故废油后交由有资质的单位处置；报废的免维护蓄电池交由有资质的单位处置。
		噪声防治	选择低噪声设备，合理进行声源布置。
		主体工程	本工程将现状信义变-上苑变 330kV 双回线路分别由 122#、123#开π，形成信义~拟建蓝田变 330kV 线路（东π接线），上苑~拟建蓝田变 330kV 线路（西π接线），两条新建双回路架空线路长度均约 2×10.5km，导线采用四分裂 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，杆塔使用基数 56 基。
	辅助工程	施工场地	塔基施工场地布置在塔基两侧或一侧，塔基施工场地临时占地面积 2.35hm <sup>2</sup> 。
	牵张场	本工程线路共设牵张场 10 处，用于施工架线，占地面积 2.5hm <sup>2</sup> 。	
	施工便道	塔基临时施工便道影响宽度 1~2m，长约 3.43km，占地面积约 0.44hm <sup>2</sup> ；牵张场大型机械设置 3m 宽临时施工便道，长约 1.1km，占地面积约 0.33hm <sup>2</sup> ，总占地面积 0.77 hm <sup>2</sup> 。	
	环保工程	生态保护及水土流失治理	合理设置施工场地、牵张场，尽量利用现有道路作为施工便道，减少临时占地；对临时占地及时恢复；水土流失治理：采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。
工程占地面积			总占地面积 9.73hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 3.64hm <sup>2</sup> ，临时占地 6.09hm <sup>2</sup> 。
工程静态总投资			28383 万元
环保投资			180 万元（占总投资的 0.63%）
计划投运日期			2022 年 3 月

## 3.1.2 蓝田 330kV 变电站工程

### 3.1.2.1 地理位置

拟选蓝田 330kV 变电站站址位于陕西省西安市蓝田县三里镇郑家沟以南的废弃砖厂内，距县城直线距离约 2.7km。站址西侧南三路与县城公路相连，南约百米为 G40（沪陕高速）公路，交通便利。站址地形较平坦开阔，目前场地为一废弃的砖厂，目前砖厂用地性质为厂矿用地，站址及四周现状为荒草地及灌木林地。进站道路从西侧南三路引接，进站道路长度本期为 97m。站址现状见图 3.1-2。

### 3.1.2.2 主要电气设备、电气主接线

#### (1) 主变压器

蓝田 330kV 变电站选用 2 台三相三绕组、油循环风冷、有载调压、降压型自耦智能变压器，主变容量为  $2 \times 360\text{MVA}$ ，户外布置，电压比为  $345 \pm 8 \times 1.25\% / 121 / 35\text{kV}$ ，容量比为  $360 / 360 / 120\text{MVA}$ ，接线组别  $Y_n, a_0, d_{11}$ ，远期规模  $3 \times 360\text{MVA}$ 。

#### (2) 电气主接线

330kV 出线最终规模为 8 回，采用双母线双分段接线，本期出线 4 回，至信义 750kV 变电站 2 回，上苑 330kV 变电站 2 回；110kV 电气主接线本、远期按双母线双分段接线考虑，出线最终规模 22 回，本期出线 16 回；35kV 电气主接线本、远期均按单母线单元接线考虑；无功补偿远期每台主变 35kV 侧配置 1 组 30Mvar 并联电抗器及 3 组 30Mvar 并联电容器，本期两台主变 35kV 侧配置 1 组 30Mvar 并联电抗器及 2 组 30Mvar 并联电容器。

表 3.1-3 蓝田 330kV 变电站工程建设规模

蓝田 330kV 变电站	项 目	本期规模	远期规模
	主变压器	$2 \times 360\text{MVA}$	$3 \times 360\text{MVA}$
330kV 出线	4 回	8 回	
110kV 出线	16 回	22 回	
35kV 并联电容器	$2 \times 2 \times 30\text{MVar}$	$3 \times 3 \times 30\text{MVar}$	
35kV 并联电抗器	$2 \times 1 \times 30\text{MVar}$	$3 \times 1 \times 30\text{MVar}$	

#### (3) 电气设备及导体选型

##### ① 330kV 设备、110kV

330kV 及 110kV 设备选择考虑到本工程站址场地紧张，为节省土地面积同时考虑到高可靠性的要求，本工程 330kV 和 110kV 选用智能化 SF6 GIS 设备。

330kV、110kV 避雷器选用保护性能好、通流能力大的金属氧化物避雷器，330kV

避雷器包含放电次数和泄漏电流监测，状态监测 IED 单套配置。

### ③35kV 设备

35kV 无功、母设及站用变采用屋内开关柜布置方案，选用手车式高压开关柜，配置 72.5kV SF6 瓷柱式断路器、树脂浇注型电流互感器、氧化锌避雷器、电磁式电压互感器。

### ④无功设备

35kV 并联电容器采用户外框架式，串联电抗器采用户外干式空芯电抗器；35kV 并联电抗器采用户外干式空芯电抗器。

### 3.1.2.3 电气总平面布置

变电站总体规划及总平面布置按最终规模 3 台 360MVA 主变压器，8 回 330kV 出线，16 回 110kV 出线，一次规划设计，分期建设。

根据场地地形及尺寸、进出线条件和工艺布置要求，站址总平面布置为：330kV 配电装置布置在站区北侧，采用屋外 GIS 设备，330kV 线路向北架空出线，110kV 配电装置布置在南侧，采用屋外 GIS 设备，采用电缆、架空混合出线的方式，主控通信楼布置在西侧，主变及 35kV 配电装置布置在变电站中部。

站内主变运输道路 5.5m 宽，其他主要道路为 4.0、3.0 m 宽；进站道路为 6.0m 宽。站内道路采用郊区型道路，进站道路采用郊区型道路；站区围墙采用实体砖砌体围墙，墙高 2.30m；站区大门位于变电站西侧，采用电动伸缩门，门宽为 6.0m，门高 1.80 m，进站道路从西侧南三路引接，进站道路长度本期为 97m；站外边坡局部增加站外土钉墙护坡。

变电站总平面布置主要技术经济指标见表 3.1-4，变电站总平面布置见图 3.1-3，电气总平面布置见图 3.1-4。

表 3.1-4 变电站总平面布置主要技术经济指标表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	征地	站址总用地面积:	hm <sup>2</sup>	2.1486	32.23 亩
		站区围墙内用地面积	hm <sup>2</sup>	1.7745	26.62 亩
		围墙外 4m 用地面积	hm <sup>2</sup>	0.2392	3.59 亩
		进站道路用地面积	hm <sup>2</sup>	0.1349	2.02 亩
	站外排水管及施工、堆土等临时租地		hm <sup>2</sup>	0.200	3.00 亩
2	进站道路长度		m	96.50	
3	站内电缆沟及电缆隧道	电缆隧道	m	20	
		电缆沟	m	160	
			m	675	
			m	48	
			m	55	
4	站内道路		m <sup>2</sup>	3228	
5	广场面积		m <sup>2</sup>	2235	包括建筑物至道路边, 主变及 GIS 设备周围硬化
6	总建筑面积:		m <sup>2</sup>	1365.68	
	主控通信室		m <sup>2</sup>	573.65	单层钢筋混凝土框架结构
	330kV#1 继电器小室及生活泵房		m <sup>2</sup>	223.3	单层钢筋混凝土框架结构
	雨淋阀及消防泵房		m <sup>2</sup>	122.90	单层钢筋混凝土框架结构
	2#、3# 35kV 配电装置室		m <sup>2</sup>	242.55	单层钢筋混凝土框架结构
	1#35kV 配电装置室及站用交直流配电室		m <sup>2</sup>	203.28	单层钢筋混凝土框架结构
7	屋外配电装置区碎石量		m <sup>3</sup>	1350	150mm 碎石地坪
8	变电站围墙长度		m	581.20	实体墙
9	站内排水沟		m	180	
10	站外排水沟		m	350.30	
11	站外道路拓宽		m	700	
12	站外护坡面积		m	1800	

### 3.1.2.4 给排水系统

#### (1) 给水系统

蓝田 330kV 变电站生活用水水源为站区内打井取水, 井深约 250m, 井外径  $\Phi$  650mm, 井内径  $\Phi$  380mm, 生活用水通过管道输入生活水箱, 再由全自动气压给水设备从生活水箱吸水后加压送往站区各生活用水点。

#### (2) 排水系统

排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水排水系统: 场地雨水通过雨水口收集后排入站区雨水管网, 最终排至站外深沟, 站外管道引接长度约为 400m。

②污水排水系统：变电站设计为“无人值班，少人值守”，正常运行时没有生产废水产生，仅为工作人员产生的生活污水，产生量较少，经站区内化粪池处理后，由附近村民定期清掏用作农肥，污水不外排。

③ 事故油池

站内设具有油水分离功能的事故油池 1 座，容积为 120m<sup>3</sup>。容量不小于最大一个油箱的 100%的油量，排入事故油池的废油交有危险废物处理资质单位处置。

陕西科莱环保

### 3.1.2.5 消防

主变压器消防以水喷雾灭火系统为主，推车式干粉灭火器，消防砂箱及消防铲为辅。并设置有火灾自动报警系统。站内建筑物室内及电气设备消防采用手提式“CO<sub>2</sub>”灭火器及手提式干粉灭火器，并设置有火灾自动报警系统。

### 3.1.3.6 采暖通风

采暖：设有空调的房间冬季空调热风采暖；需采暖但不设空调的房间冬季采用电暖器采暖，电暖器采用硅晶系列蓄热型。

通风：35kV 配电室、站用交直流配电室、蓄电池室及水泵房采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风方式；330kV 继电器室采用轴流风机机械进风，机械排风方式；二次设备室采用门窗缝隙自然进风、自然排风方式；卫生间采用通风器通风换气。雨淋阀室采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风方式。消防泵房设置进排风通气管，平时利用通气管自然通风；检修时采用疏散通道自然进风，屋顶轴流风机机械排风。

空调：二次设备室、监控室、330kV 继电器室、35kV 配电室、站用交直流配电室、蓄电池室、办公室、值班室及休息室设空调，采用分体风冷电热泵型双制空调器，冬季热风辅助采暖，夏季冷风制冷。雨淋阀室采用防雨型电暖器采暖，使冬季室内温度不低于 5℃。

## 3.1.3 330kV 输电线路工程

### 3.1.3.1 线路路径选择和优化原则

本工程组织送电线路各专业（电气、结构、技经、地质、水文、测量等）有关人员对本工程全线进行踏勘，调查了沿线地质地貌、水文水利、气象、污秽、林区覆盖、文物分布、矿产分布、电力设施、通讯设施、军事设施、炸药库、工业设施、交通状况、城建规划等相关情况，同时对关键路径和重要公路、铁路、文物保护区、自然保护区等进行详细调查，按下述原则进行选择。



- (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单位等；
- (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、铁路及其它设施之间的矛盾；
- (8) 充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案，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。

### 3.1.3.2 线路路径方案比较

根据当地规划及现场踏勘线路沿线村庄的分布情况，本工程可研阶段按 $\pi$ 接点位置的不同，提出两个路径方案，方案一 $\pi$ 接点位于信义变-上苑变 330kV 双回线路 122#塔附近，方案二 $\pi$ 接点位于信义变-上苑变 330kV 双回线路 134#塔附近，具体叙述如下：

#### (1) 方案一

##### ①信义~拟建蓝田变 330kV 线路（东 $\pi$ 接线）：

本工程在现状信义变-上苑变 330kV 双回线路 122#塔东侧新建架空线路将原信义变-上苑变 330kV 双回线路断开，新建线路向东南经陈家窝，跨过 330kV 东咸 I 线后向南经吴家洞、李家寨、西刘村、王家河、西坪、张家坡至崔家坪西侧，向南跨

过 110kV 代蓝 II 线至雷家西侧，向南跨过 110kV 营牵线、110kV 代蓝 I 线至郑家沟东侧后，进入拟建 330kV 蓝田变。东  $\pi$  接线新建双回架空线路约 10.5km。

②上苑~拟建蓝田变 330kV 线路（西  $\pi$  接线）：

本工程在现状信义变-上苑变 330kV 双回线路 123#塔西侧新建架空线路将原信义变-上苑变 330kV 双回线路断开，新建线路向东南至纪家村北侧后，向南跨过 330kV 东咸线后继续向南经吴家洞、李家寨、西刘村、王家河、西坪、张家坡至崔家坪西侧，向南跨过 110kV 代蓝 II 线至雷家西侧，向南跨过 110kV 营牵线、110kV 代蓝 I 线至郑家沟东侧后，进入拟建 330kV 蓝田变。西  $\pi$  接线新建双回架空线路约 10.5km。

(2) 方案二

①信义~拟建蓝田变 330kV 线路（东  $\pi$  接线）：

本工程在已建信义变-上苑变 330kV 双回线路 134#塔东侧新建架空线路将原信义变-上苑变 330kV 双回线路断开，新建线路向南跨过 330kV 东咸线，经乾沟至陈家沟，向东南经冯家村至于家沟水库西侧，向南走至铧嘴坪西侧，向东南经上堡子、北杨村至雷家西侧，向西南经南杨村至郑家沟西侧，向西走至拟建 330kV 蓝田变西北侧后，进入拟建 330kV 蓝田变。东  $\pi$  接线新建双回架空线路约 9.1km。

②上苑~拟建蓝田变 330kV 线路（西  $\pi$  接线）：

本工程在已建信义变-上苑变 330kV 双回线路 139#塔西侧新建架空线路将原信义变-上苑变 330kV 双回线路断开，新建线路向东经瓦沟泉后跨过 330kV 东咸线，经乾沟至陈家沟，向东南经冯家村至于家沟水库西侧，向南走至铧嘴坪西侧，向东南经上堡子、北杨村至雷家西侧，向西南经南杨村至郑家沟西侧，向西走至拟建 330kV 蓝田变西北侧后，进入拟建 330kV 蓝田变。西  $\pi$  接线新建双回架空线路约 9.9km。

二个路径方案综合比较情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目线路路径比选方案表

方案比较	方案一	方案二	比较结论
线路长度	10.5km+10.5km	9.1km+9.9km	方案二优
转角数量	22	25	方案一优
海拔高度 (m)	550.0~750.0	550.0~750.0	基本相同
地形	丘陵 80%、山地 20%	丘陵 10%、平地 90%， 沿线房屋星罗棋布	方案一优
交通条件	交通便利	交通便利	基本相同
地质条件	较好	较好	基本相同
主要交叉跨越	跨 330kV 线路 2 次， 110kV 线路 6 次	跨 330kV 线路 2 次， 110kV 线路 6 次	相同
通过规划区	无	无	相同
敏感目标	丘陵段房屋密集，山地段较好， 敏感目标数量少	房屋密集， 敏感目标数量多	方案一优
地表植被	3.5+3.5km 区段在松树苗等苗圃 内走线	7.5+7.5km 区段在松树 苗等苗圃内走线	方案一优
生态影响	塔基数量较方案二少，在苗圃内 走线距离短，生态影响小。	塔基数量较方案一多，在 苗圃内走线距离长，生态 影响较大。	方案一优
与远期线路是否 交叉	不交叉	交叉	方案一优
是否影响预留 通道	不影响	影响	方案一优
规划部门意见	同意	同意	相同
推荐方案	推荐	不推荐	推荐方案一

从上表可以看出，两个方案海拔高度、交通条件、地质条件、主要交叉跨越、通过规划区情况基本相同，从环境保护的角度，虽然方案一路径长度较方案二长 2km，但方案二大多在平地地区走线，沿线房屋星罗棋布，敏感目标较方案一多，对周边居民的影响较大；方案二塔基数量较方案一多 3 基，地表开挖量大；方案二线路途经苗圃长度约为 15km，方案一线路途径苗圃长度约为 7km，方案二在苗圃中走线距离长，

对地表植被、土壤结构的破坏更严重，因此对沿线生态环境的影响较方案一大，且方案二青赔难度较大，导致延长建设周期，甚至可能无法按期投运。

从规划的角度分析，虽然规划部门对两个方案均表示同意，但在协议办理过程中，规划部门口头表示，方案二由于大多在蓝田县城附近的平地区段走线，对以后蓝田县城规划影响较方案一较大，虽然同意，但倾向于方案一。且根据系统规划，方案一与远期线路不交叉，不影响线路预留通道，较方案二优。

因此从环境保护和规划的角度分析，选择方案一作为本工程线路路径方案。

### 3.1.3.3 线路路径及规模

现状信义~上苑变 330kV 双回线路起自信义 750kV 变电站，基本上向西南走线，途经渭南市、临潼区、蓝田县、长安区，终止于上苑 330kV 变电站。线路全长  $2 \times 91.846\text{km}$ 。

本工程将现状信义变-上苑变 330kV 双回线路分别由 122#、123#开  $\pi$ ，形成信义~拟建蓝田变 330kV 线路（东  $\pi$  接线）、上苑~拟建蓝田变 330kV 线路（西  $\pi$  接线）。其中信义~拟建蓝田变 330kV 线路全长  $2 \times 65\text{km}$ ，新建双回路架空线路约  $2 \times 10.5\text{km}$ ，上苑~拟建蓝田变 330kV 线路全长  $2 \times 50.8\text{km}$ ，新建双回路架空线路约  $2 \times 10.5\text{km}$ 。导线采用四分裂 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

本项目 330kV 输电线路工程规模见表 3.1-6，线路路径见图 3.1-5，线路沿线现状见图 3.1-6。

表 3.1-6 330kV 输电线路工程建设规模

线路名称	信义~拟建蓝田变 330kV 线路 (东 $\pi$ 接线)	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路 (西 $\pi$ 接线)
线路起止点	起点：东 $\pi$ 接点，终点：蓝田变	起点：西 $\pi$ 接点，终点：蓝田变
电压等级 (kV)	330	330
回路数	同塔双回路	同塔双回路
导线截面 ( $\text{mm}^2$ )	4×400	4×400
分裂间距 (mm)	450	450
路径长度 (km)	2×10.5	2×10.5

### 3.1.3.4 导线选型

本工程新建线路导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，分裂间距 450mm，4 根子导线呈正方形布置；本工程两条双回线路均架设两根地线，一根为 OPGW 光缆，一根为普通地线。本工程导线型号及参数见表 3.1-7。

表 3.1-7 导线型号及参数一览表

项目		参数
结构 (根数×径)	钢芯	7×2.50
	铝股	48×3.22
截面积 (mm <sup>2</sup> )	钢	34.36
	铝	390.88
	总截面	425.24
直径(mm)		26.8
单位重量(kg/m)		1.3475
拉断力(N)		103670
弹性模量 E (N/mm <sup>2</sup> )		65000
膨胀系数 (1/0C)		20.5
200C 时直流电阻		0.0739

### 3.1.3.5 杆塔型式和基础型式

#### (1) 杆塔型式

本工程全线使用铁塔共 56 基，其中信义~拟建蓝田变 330kV 线路铁塔共计 28 基，上苑~拟建蓝田变 330kV 线路铁塔共计 28 基。本项目杆塔一览图见图 3.1-7、图 3.1-8。

#### ①信义~拟建蓝田变 330kV 线路 (东 π 接线)

本段线路铁塔共计 28 基，其中直线塔 11 基，占比 60.71%。耐张塔 11 基，占比 39.29%。

表 3.1-8 杆塔规划一览表 (东 π 接线)

序号	塔型呼高	单基重量 (kg)	塔数	小计重量 (kg)
1	3I1-SZ1-39	23421.2	1	23421.2
2	3I1-SZ1-42	24696.9	2	49393.9

3	3I1-SZ2-39	24459.1	2	48918.2
4	3I1-SZ2-42	26077.7	1	26077.7
5	3I1-SZC1-39	25618.3	2	51236.6
6	3I1-SZC2-33	25223.0	1	25223.0
7	3I1-SZC2-36	27097.3	2	54194.6
8	3I1-SZC2-39	28560.5	1	28560.5
9	3I1-SZC3-36	31143.8	1	31143.8
10	3I1-SZC3-39	32861.4	1	32861.4
11	3I1-SZCK-51	38100.5	1	38100.5
12	3I1-SZK-48	31004.0	1	31004.0
13	3I1-SZK-51	32825.9	1	32825.9
14	3I2-SDJC-24	73103.7	1	73103.7
15	3I2-SDJC-30	81688.3	1	81688.3
16	3I2-SJ1-27	46799.6	1	46799.6
17	3I2-SJ1-30	49448.3	1	49448.3
18	3I2-SJ2-24	43841.7	1	43841.7
19	3I2-SJ2-27	47275.3	1	47275.3
20	3I2-SJ3-30	62971.7	2	125943.5
21	3I2-SJC1-27	49927.5	1	49927.5
22	3I2-SJC1-30	53843.9	1	53843.9
23	3I2-SJC2-30	60543.3	1	60543.3
合计			28	1105376.3

②上苑~拟建蓝田变 330kV 线路（西  $\pi$  接线）

本段线路铁塔共计 28 基，其中直线塔 11 基，占比 60.71%。耐张塔 11 基，占比 39.29%。

表 3.1-9 杆塔规划一览表（西  $\pi$  接线）

序号	塔型呼高	单基重量 (kg)	塔数	小计重量 (kg)
1	3I1-SZ1-33	20724.0	1	20724.0
2	3I1-SZ1-36	22131.5	1	22131.5
3	3I1-SZ1-39	23421.2	2	46842.5
4	3I1-SZ1-42	24696.9	1	24696.9
5	3I1-SZ2-39	24459.1	2	48918.2
6	3I1-SZ2-42	26077.7	1	26077.7
7	3I1-SZC1-39	25618.3	1	25618.3
8	3I1-SZC2-33	25223.0	1	25223.0
9	3I1-SZC2-36	27097.3	2	54194.6
10	3I1-SZC2-39	28560.5	1	28560.5
11	3I1-SZC3-39	32861.4	1	32861.4
12	3I1-SZCK-51	38100.5	1	38100.5
13	3I1-SZK-48	31004.0	1	31004.0
14	3I1-SZK-51	32825.9	1	32825.9
15	3I2-SDJC-24	73103.7	1	73103.7
16	3I2-SDJC-27	75833.2	1	75833.2
17	3I2-SJ1-27	46799.6	1	46799.6
18	3I2-SJ2-27	47275.3	1	47275.3
19	3I2-SJ2-30	50013.5	1	50013.5
20	3I2-SJ3-27	59534.8	2	119069.6
21	3I2-SJ3-30	62971.7	1	62971.7
22	3I2-SJC1-27	49927.5	1	49927.5
23	3I2-SJC2-30	60543.3	1	60543.3
24	3I2-SJC4-24	69095.4	1	69095.4
合计			28	1112411.8

## (2) 基础型式

根据本工程地质特点，本工程推荐主要采用挖孔基础，对部分由于地质原因无法掏挖的塔位采用斜柱板式基础。

### ①挖孔基础

挖孔基础是一种掏挖成型的深基础型式，主要适用于地质条件较好、无地下水、开挖时易成形不坍塌的地基，其桩径受限制小，基坑土石方量较小，基面土方量小，保护环境。

### ②斜柱板式基础

斜柱板式基础是一种广泛应用的基础。主要特点是主柱中心的斜率与铁塔主材坡度相同，故与基础轴线垂直的水平力减少 50%以上，而轴向基础作用力仅增大 1%~2%，结果大大改善了基础立柱、底板的受力状况，较大地节约了基础材料用量；同时，底板薄而宽，充分利用了钢筋的抗拉性和混凝土的抗压性，靠增加底板宽度有效的抵抗了上拔、下压和水平力引起的弯距和剪力，从而减少了基础的埋深。

挖孔基础混凝土采用 C25，斜柱板式基础 C25，基础保护帽采用 C15；基础主筋采用 HRB400 钢筋，箍筋及构造筋采用 HPB300 钢筋；普通地脚螺栓采用 35 号优质碳素钢。

本项目基础图见图 3.1-9。



### 3.1.3.6 主要交叉跨越情况

本工程线路经过地区的主要交叉跨越见下表 3.1-10。

表 3.1-10 线路主要交叉跨越

序号	被跨越物名称	次数	备注
1	一般公路	4	
2	大车路	37	
3	110kV 电力线	6	
4	330kV 电力线	2	东咸 I 线
6	低压电力线 (含 10kV、380V)	20	
7	地埋光缆	6	
1	一般公路	4	
9	通信线	18	

### 3.1.3.7 导线对地和交叉跨越距离

导线对地和交叉跨越物的最小距离均按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的规定执行。本工程导线对地和交叉跨越距离值见表 3.1-11。

表 3.1-11 导线对地及建筑物、树木的最小距离

序号	场所	垂直距离(m)	净空距离(m)
1	居民区	8.5	
2	非居民区	7.5	
3	交通困难地区	6.5	
4	步行可达山坡		6.5
5	步行不可达山坡		5.0
6	建筑物	7.0	6.0
7	树木	5.5	5.0
8	果树、经济林木	4.5	5.0

表 3.1-12 导线对铁路、公路、河流的最小距离

序号	被跨越物名称		最小距离(m)
1	标准铁路	轨顶	9.5
2	电气化铁路	轨顶	13.5
3	铁路	至承力索或接触线	5.0

4	公路	路面	9.0
5	通航河流	至五年一遇洪水位	8.0
		至最高航行水位桅顶	4.0
		百年一遇洪水位	5.0
6	不通航河流	冬季至冰面	7.5
7	弱电线	至被跨越物	5.0
8	电力线	至被跨越物	5.0

## 3.2 环境影响因素分析

### 3.2.1 施工期环境影响因素

#### 3.2.1.1 变电站施工工艺流程及产污环节分析

变电站施工主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理及植被恢复等环节，施工工艺及产污环节见图 3.2-1。

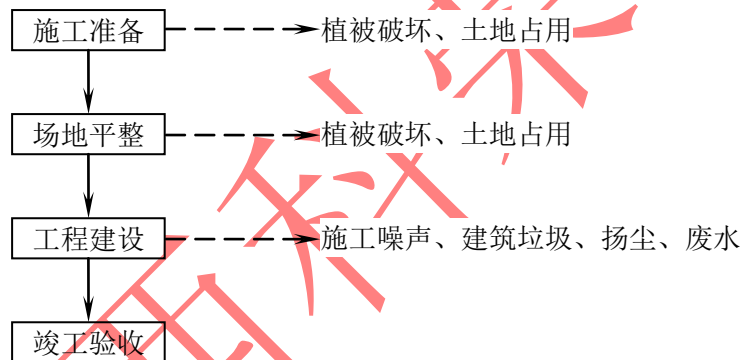


图 3.2-1 变电站施工工艺及产污环节图

变电站施工期间，由于地表开挖、施工车辆的行驶、施工人员的活动等，将对原地貌造成破坏，产生施工废水、扬尘、噪声、弃渣、生活垃圾、生活污水等，对环境将产生一定的影响，但均为短期影响，且影响程度不会很大。

#### 3.2.1.2 输电线路施工工艺流程及产污环节分析

输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。输电线路施工工艺及产污环节见图 3.2-2。

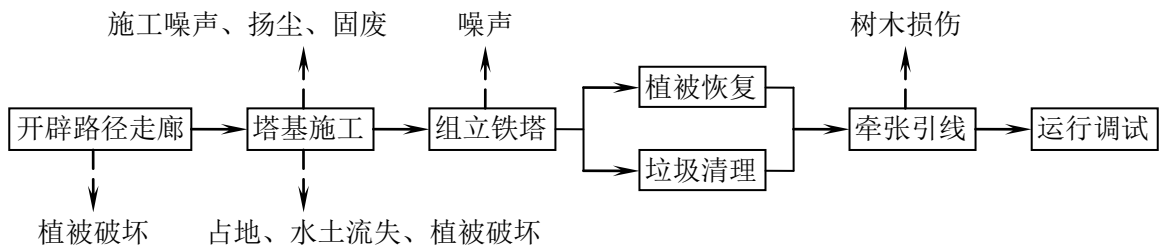


图 3.2-2 输电线路施工工艺及产污环节图

(1) 施工准备

①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道和人抬便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。

新修施工便道依据地形采用机械施工与人工施工相结合的方法，在道路两侧设置临时排水沟，对临时堆土做好挡护和苫盖。人抬道路主要采用人工平整或人工踏平，尽量减少对植被的破坏。

②牵张场建设

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

(2) 基础施工

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

线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好。根据铁塔配置情况，结合现场实际地形进行挖方作业。上坡边坡一次按规定

放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，有效疏导坡面的雨水，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中保持边坡稳定，尽量不破坏自然植被，对临时堆土及时进行防护、处置。基础基坑开挖主要采取人工挖掘的方式，避免大开挖、大爆破，减小对基底土层的扰动。

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

基坑开挖及基础施工工艺见图 3.2-3、3.2-4。

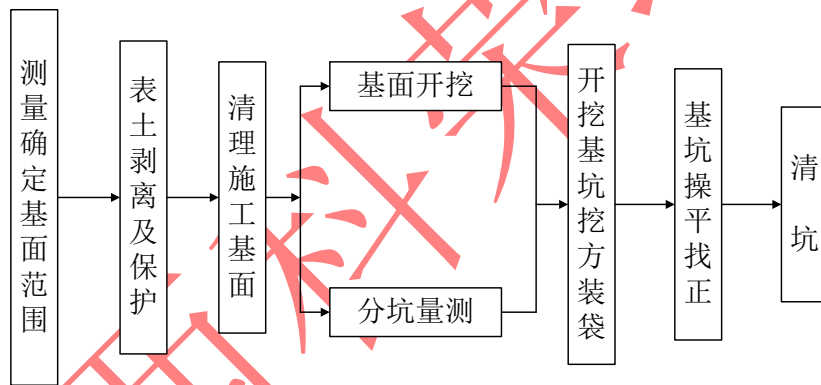


图 3.2-3 基坑开挖施工工艺流程图

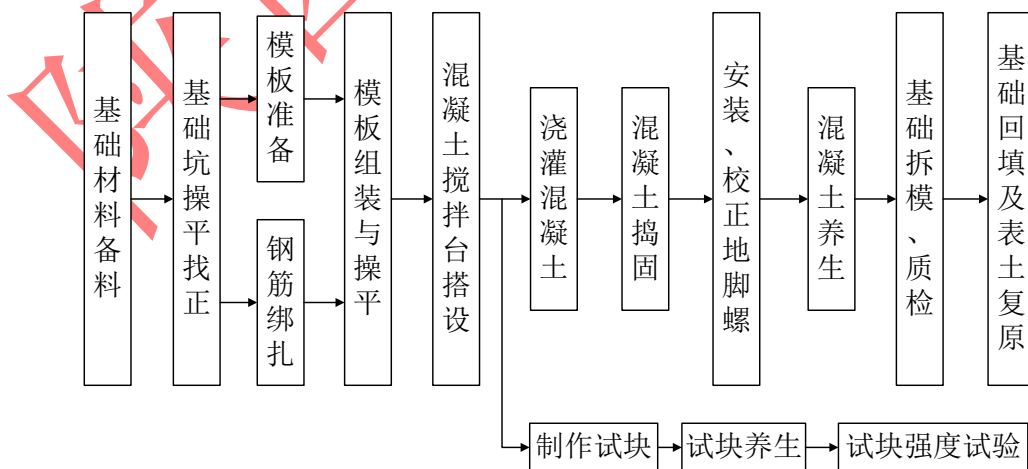


图 3.2-4 基础施工工艺流程图

### (3) 铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆、吊车或落地通天摇臂抱杆分解组立：

1) 塔位进场条件较好，地形平缓时，可采用吊机组塔。

2) 局部的阶地过渡地段，当进场条件较差时，可采用外拉线悬浮抱杆分解组塔；如若局部区域确因地形受限时，可采用内拉线悬浮抱杆分解组塔。

铁塔组立接地施工工艺流程见图 3.2-5。

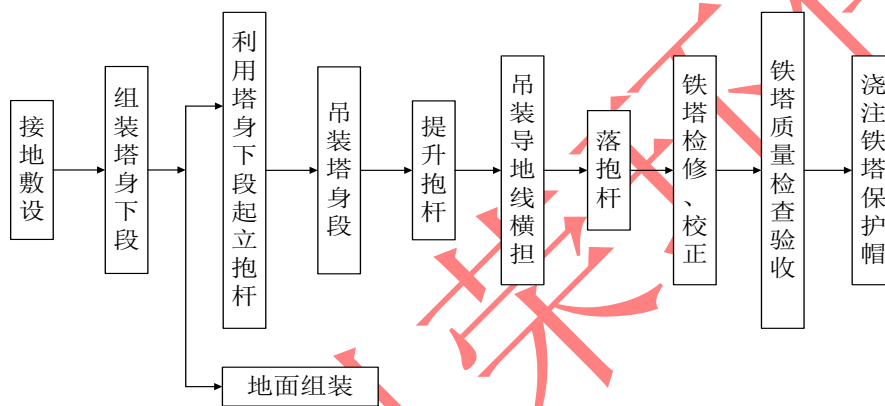


图 3.2-5 铁塔组立接地施工工艺流程图

### (4) 架线及附件安装

本线路工程设置牵张场，采用张力机紧线，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。

本工程选用“8 旋翼飞行器”展放导引绳后牵放次级牵引绳方式进行导、地线展放，降低高空作业的劳动强度和危险系数。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，减少可能造成的水土流失。

架线施工工艺流程详见图 3.2-6。

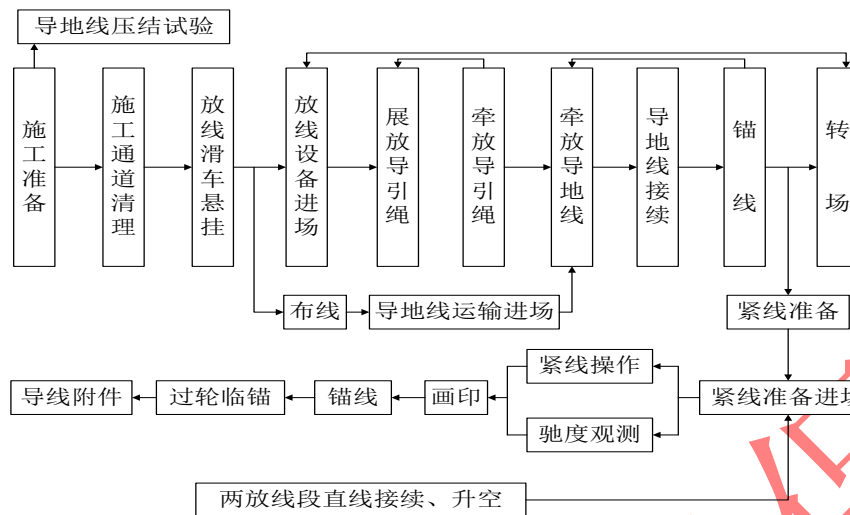


图 3.2-6 架线施工流程图

### 3.2.2 运行期环境影响因素

#### 3.2.2.1 变电站运行工艺及产污环节

本工程新建蓝田 330kV 变电站运行期对环境的影响主要是站内电气设备及线路产生的工频电场、工频磁场、噪声、污水及事故排污。其工艺流程及产污环节见图 3.2-7。

##### (1) 工频电场、工频磁场

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

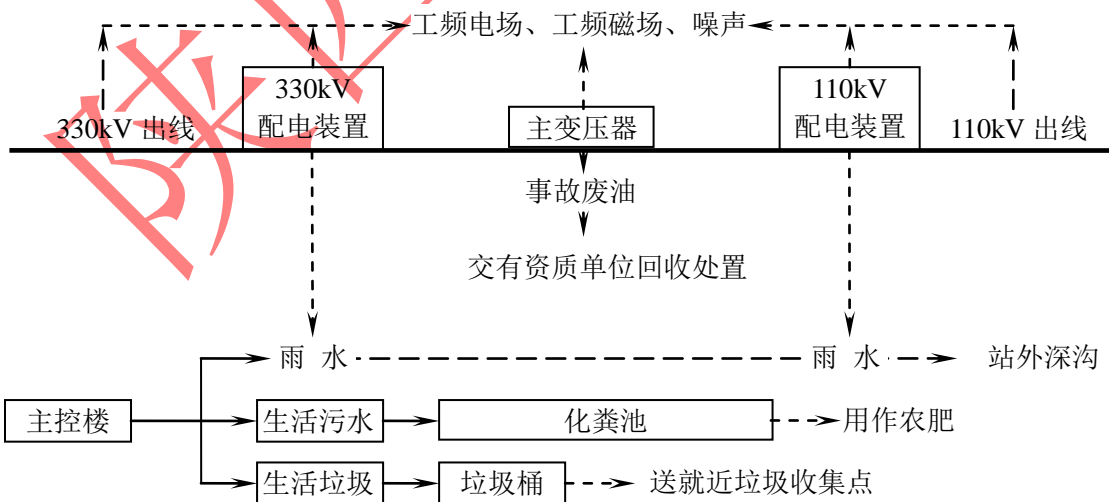


图 3.2-7 变电站运行流程及产污环节图

### (2) 噪声

变电站运行期间噪声主要来自主变压器和电抗器产生的电磁噪声、主变压器冷却风机产生的空气动力噪声，以中低频噪声为主。

### (3) 污水

蓝田变电站正常工况下，无工业废水产生。站内废水主要来源于值班人员产生的生活污水，按一人考虑污水量约  $25.55\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农肥，污水不外排。

#### 3.2.2.2 输电线路运行工艺及产污环节

330kV 架空线路正常运行时产生工频电场、工频磁场及噪声影响，见图 3.2-8。

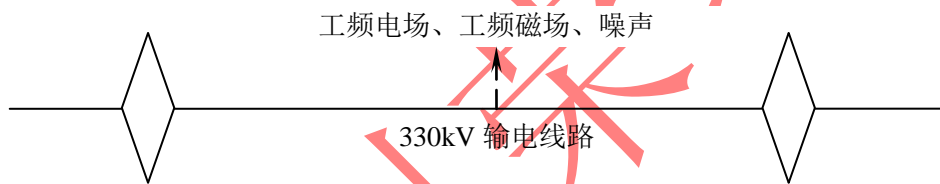


图 3.2-8 输电线路工艺流程及产污环节图

#### 3.2.3 生态影响途经分析

本项目对生态环境影响主要存在于施工期，运行期对生态环境基本无影响。

##### (1) 对土地利用的影响

工程建设会临时和永久性地占用一定面积的土地，使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。工程施工扰动的地表，会使地表土壤被层层剥落，土壤随水流走，导致土壤肥力下降，影响植被生长。

##### (2) 对植被的影响

本工程变电站及沿线地表植被主要为杨树、松树、槐树、酸枣、白蒿以及经济作物、农作物等，农作物以小麦、玉米为主。本工程变电站施工期场地平整、基础开挖，输电线路施工期塔基开挖、铁塔组立等要清除地表的所有植物，同时砍伐线路走廊内

无法跨越的树木，对植被的清除是永久的、不可逆的，造成对植被的彻底破坏，降低线路沿线的林草覆盖率。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如尘土、碎石或废弃物的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的生境改变，原来的植物种类不易生存。

### (3) 对动物的影响

线路施工对动物（沿线无国家保护野生动物，但仍存在一些啮齿类动物、鸟类）的影响主要表现在施工机械、施工人员进场，土、石料的堆积，施工噪声等干扰了野生动物原有的生态环境，使个别区域的动物不得不迁往别处。但由于塔基施工场所比较分散，人类活动区域相对集中，因此对动物的影响为暂时性的和局部的。

## 3.3 工程占地及土石方

### 3.3.1 工程占地

项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括变电站占地、南三路拓宽占地、塔基占地，临时占地包括变电站施工营地、站外排水管占地、塔基临时占地、牵张场、施工便道等。

项目建设总占地  $9.73\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $3.64\text{hm}^2$ ，临时占地  $6.09\text{hm}^2$ ；工程占地类型分别为：耕地  $2.83\text{hm}^2$ ，林地  $4.43\text{hm}^2$ （灌木林地  $2.35\text{hm}^2$ ，其他林地  $2.08\text{hm}^2$ ），工业用地  $2.41\text{hm}^2$ ，农村道路  $0.06\text{hm}^2$ 。

本工程占地面积见表 3.3-1。



表 3.3-1 工程占地面积统计表

项目组成			占地类型 (hm <sup>2</sup> )				合计 (hm <sup>2</sup> )	
			耕地	林地		工矿仓储用地		交通运输用地
				旱地	灌木林地	其他林地		工业用地
变电站工程	变电站 (含进站道路)	永久占地			0.07	2.01	0.06	2.14
	施工营地及站外排水管施工	临时占地				0.40		0.40
	南三路拓宽	永久占地	0.02		0.05			0.07
		临时占地	0.02		0.05			0.07
	小计	永久占地	0.02	0.00	0.12	2.01	0.06	2.21
		临时占地	0.02	0.00	0.05	0.40	0.00	0.47
		总占地	0.04	0.00	0.17	2.41	0.06	2.68
输电线路	塔基施工场地	永久占地	0.61	0.41	0.41			1.43
		临时占地	1.01	0.67	0.67			2.35
	牵张场	临时占地	1.00	0.75	0.75			2.50
	施工便道	临时占地	0.17	0.52	0.08			0.77
	小计	永久占地	0.61	0.41	0.41	0.00	0.00	1.43
		临时占地	2.18	1.94	1.50	0.00	0.00	5.62
		总占地	2.79	2.35	1.91	0.00	0.00	7.05
合计	永久占地	0.63	0.41	0.53	2.01	0.06	3.64	
	临时占地	2.20	1.94	1.55	0.40		6.09	
	总占地	2.83	2.35	2.08	2.41	0.06	9.73	

### 3.3.2 土石方平衡

本工程总挖方量为 3.25 万 m<sup>3</sup>，其中土石方 2.34 万 m<sup>3</sup>，表土 0.91 万 m<sup>3</sup>；总填方量为 5.07 万 m<sup>3</sup>，其中回填土石方 4.16 万 m<sup>3</sup>，回填表土 0.91 万 m<sup>3</sup>，共需外购土方 1.82 万 m<sup>3</sup>，无弃土。变电站土石方平衡见表 3.3-2。

表 3.3-2 土石方平衡表（单位：万 m<sup>3</sup>）

工程分区		开挖		回填		调入		调出		余方
		土方	表土	土方	表土	数量	来源	数量	去向	
蓝田 330kV 变电站新建工程		1.90	0.15	3.72	0.15	1.82	在附近村镇购买土方	/	/	0
330kV 线路工程	塔基施工场地	0.42	0.76	0.42	0.76	/	/	/	/	0
	牵张场	0.01	/	0.01	/	/	/	/	/	/
	施工道路	0.01	/	0.01	/	/	/	/	/	/
	小计	0.44	0.76	0.44	0.76	/	/	/	/	/
合计		2.34	0.91	4.16	0.91	1.82	/	/	/	0

### 3.4 工程协议

本工程新建变电站、输电线路推荐路径已取得沿线规划、国土、文物等政府部门原则同意的意见，针对提出的意见及建议，在工程设计中予以落实，详见表 3.4-1 及附件 3~附件 15。

表 3.4-1 本工程主要路径协议情况一览表

项目	单位名称	选址、选线意见	备注	落实情况
蓝田 330kV 变电站	蓝田县规划和住房保障局	初步同意实施该项目	依照相关法定程序办理完毕有关审批手续后再行报建	下阶段将按要求办理后续手续
	蓝田县秦岭生态环境保护综合执法局	此项目用地暂不占用林地	如果后期建设需占用林地，请来我局办理占用林地手续和林木采伐手续	下阶段将按要求办理后续手续
	蓝田县文化和旅游局	选址范围内未发现文物遗存，原则同意变电站选址	请在变电站开工建设前做好文物考古调查勘探发掘工作	项目开工前将按规定办理相关手续
	蓝田县国土资源局	该项目不符合蓝田县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善，蓝田县人民政府正在申请修改蓝田县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完	待土地规划调整修改完成后依法完善建设项目用地手续。	目前蓝田县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善已修改完成，本项目符合修改完成后的土地

		善，原则同意开展前期工作。		规划。
330kV 输电 线路 工程	蓝田县住房和城乡建设局	原则同意途经蓝田境内的拟选线路走径	在进行项目建设时，应与镇、村再进行具体对接，须依照该区域相关规划并与区内在建及拟建项目相协调，尽量避免该区域近期拟建的重点项目，留足未来发展空间，确定出合理的线路走径。	施工阶段将具体落实
	蓝田县秦岭生态环境保护综合执法局	原则同意该项目的建设	建议该工程在建设时，不占用或者少占用林地，如需占用林地，请来我局办理占用林地手续和林木采伐手续等。	施工阶段将严格落实
	蓝田县文化和旅游局	原则同意该输变电工程线路走向	请设计实施的输变电线路走向时尽量避开陈家窝猿人遗址、张坡遗址、张坡墓葬等文物保护单位，确因工程建设需要，应报请相应公布的人民政府批准，并事先会同文物部门在工程范围内进行文物考古调查勘探发掘工作。	本工程可研阶段线路不经过上述文物保护单位；施工阶段将严格落实。
	蓝田县交通运输局	涉及的乡村道路相关行政许可手续由建设单位到我局农村公路管理站路政队办理，如遇公路改扩建等你方应无条件进行迁改。	/	下阶段将按要求办理手续
	蓝田县人民武装部	经勘查，路径上无军用设施，射靶场。	/	/
	蓝田县公安局	经核对，拟建线路两侧无爆炸物的储存库房	/	/
	蓝田县三官庙镇政府	同意该路径	/	/
	蓝田县三里镇人民政府	同意该路径	该工程线路路径方案与我辖区内规划无冲突	/
	蓝田县国土资源局	原则同意蓝田330kV输变电工程路径	请按国家相关法律规定开展后续工作	下阶段将按要求办理后续手续

### 3.5 施工组织

### 3.5.1 330kV 变电站

#### (1) 交通运输

变电站附近有 G40（沪陕高速）、南三路、乡村道路等可供利用，交通运输条件较好。

#### (2) 施工场地布置

本期工程站区用地按最终规模一次征地，结合站区总平面布置，本工程均为 GIS 设备，站内空地有限，不满足施工需要，需在站外设置施工场地，布置施工生产区及生活区，站外施工场地拟就近在站外租地，为临时占地。

#### (3) 建筑材料

变电站工程建设所需要的砖、石、石灰、砂等建筑材料均在当地购买。

#### (4) 施工能力

施工用电拟永临结合，利用提前施工的站用电源，本次安装 2 台站用工作变压器和 1 台站用备用变压器，工作变电源分别从 2 台主变 35kV 引接，备用电源由华胥 110kV 变电站 10kV 配电装置引接，线路长度约 19.8km；施工期变电站水井、泵房等提前施工，永临结合，满足施工用水要求；施工道路利用现有公路和进站道路，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。

### 3.5.2 输电线路工程施工组织

#### (1) 交通运输

本线路大部分路径与县道公路，简易公路及乡村路平行或交叉，交通运输方便。部分施工路段需修建施工便道，以满足施工要求。

#### (2) 施工场地布置

##### ①塔基区、塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，施工场地会占压和扰动原有地

表。一般情况下，塔基施工场地布置在塔基两侧或一侧，塔基施工场地临时占地面积  $2.35\text{hm}^2$ 。

### ②牵张场

为满足施工紧放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场，牵张场一般布置在交通方便且地势较平坦的地方，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。经现场实地踏勘和线路设计长度，本工程线路拟设牵张场 10 处，用于施工架线，总占地面积  $2.5\text{hm}^2$ 。

### ③施工便道

本项目东  $\pi$  接线及西  $\pi$  接线多与南三路及乡村水泥路平行或交叉，线路附近也有许多田间道路，施工便道尽量使用现有道路，部分塔基无现有道路到达，施工采用胶轮车或人力扛抬；地形平坦机械能够施工的塔基，可充分利用乡村及田间道路。

### ④施工营地

施工营地就近租用民房解决，本项目不设生活区。线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，生活区尽量租用每处所在地现有民房。

### ⑤材料站

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

## (3) 建筑材料

线路工程塔基施工建筑砂石料、水泥等建材均由供货方运至现场。

## (4) 施工力能

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城市通讯设施。线路工程施工中，各塔基施工用水由小型拉水车或人抬经施工道路运至塔基处。塔基施工用电使用自备小型柴油发电机供电。

### 3.6 可研设计中的环境保护措施

#### 3.6.1 变电站工程拟采取的主要环境保护措施

##### 3.6.1.1 施工期污染防治对策

尽量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；站区采取护坡、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。

施工单位土石方运输车辆要加盖篷布，路面要及时洒水，以减少扬尘的污染；对施工中设备堆场、沙石清洗等建筑工地排水，应进行沉淀后排放，生活污水设化粪池进行处理达标后排放，减少施工期排水对周围环境的影响。

施工单位要采用噪声水平较低的施工机械、设备，如：推土机、挖掘机、打桩机、混凝土搅拌机、汽车等，合理安排施工时间，减少施工噪声对周围环境的影响。

施工单位要对施工人员进行文明施工和环保知识培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作，使施工活动对环境的影响降低到最小程度。

##### 3.6.1.2 运营期污染防治对策

###### (1) 降低工频电场、磁场对策

尽量不在电气设备上方设置软导线，减少了工频电场、磁场强度；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；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。

### (2) 噪声防治对策

合理选择高压电器设备、导线等措施，减少电晕放电噪声；合理进行总平面布置，将主变压器等主要噪声源布置在变电站中部，变电站设置围墙，加强站区绿化，以减小变电站噪声对周围声环境的影响。

### (3) 污水防治对策

本工程排水系统主要包括生活污水排水系统、雨水排水系统等。变电站污水主要为生活污水。

站区雨水采用有组织排水方式，最终排入站区冲沟。站区生活污水直接排至化粪池储存，化粪池定期清掏，用作农肥。

### (4) 固体废物防治措施

变电站区内设置事故油池，变压器、站用变的事故废油排入事故油池，交有危废处理资质单位处置。

### 3.6.1.3 小结

总之，蓝田 330kV 变电站严格按照国家有关规定设计，采取各项污染防治措施后，本工程污染物排放均符合相应标准要求，初步分析，项目建成后对周围环境的影响较小，从环保角度，本工程的建设是可行的。

## 3.6.2 输电线路拟采取的主要环境保护措施

### 3.6.2.1 路径选择避让措施

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

(2) 尽量远离沿线特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区和居民点，减少拆

迁；

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

### 3.6.2.2 施工期环境保护措施

线路施工（尤其是塔基施工）中会破坏地表植被，如果不重视水土保持工作会对当地生态环境有一定影响，本线路设计中充分重视水土保持，基础施工完成后在基础周围人工种植植被。线路建成后，沿线的生态环境将恢复到目前的水平。线路施工期间将视工程具体情况采取设挡土墙、排水沟等水土保持措施，以减少工程引起的水土流失量，提高项目的水土保持功能。

### 3.6.2.3 电磁环境保护措施

(1) 依据有关技术规范要求，严格导线选型；

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

### 3.6.2.4 小结

蓝田 330kV 输电线路工程严格按照国家有关规定设计，采取各项污染防治措施后，本工程污染物排放均符合相应标准要求，初步分析，项目建成后对周围环境的影响较小，从环保角度，本工程的建设是可行的。

## 3.7 投资及进度安排

### 3.7.1 工程建设投资

本工程静态总投资 28383 万元，其中变电工程静态投资 20154 万元，线路工程静态投资 8229 万元。环保投资合计约 180 万元，占静态总投资的 0.63%。本工程投资方为国网陕西省电力公司。

### 3.7.2 进度安排

本工程计划于 2022 年 3 月建成投运，总工期 16 个月。主体工程施工进度见表 3.7-1。



表 3.7-1 本工程施工进度表

项目区		2020年	2021年												2022年		
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
变电站	施工准备	■	■	■													
	土建工程		■	■	■	■	■	■	■	■							
	设备安装调试														■	■	■
输电线路	塔基及塔基施工场地	施工准备	■	■	■												
		土建工程		■	■	■	■	■	■	■	■						
	立塔、架线、调试									■	■	■	■	■	■	■	■
	牵张场		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	材料站		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	施工道路		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

陕西科技大学

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 项目区域概况

拟建蓝田 330kV 变电站工程位于陕西省西安市蓝田县三里镇郑家沟以南的废弃砖厂，距县城直线距离约 2.7km。站址西侧南三路与县城公路相连，南约百米为 G40（沪陕高速）公路，交通便利。

站址地形较平坦开阔，目前场地为一废弃的砖厂，目前砖厂用地性质为厂矿用地，站址选择已经避开基本农田范围，且根据地质专业要求站址已避让冲沟原始沟边线 15m。站址范围内无矿产及文物，站址范围内不受通信等其他设施影响。目前有一条 10kV 线路、一座钢构厂房及两座废弃房屋需迁改或拆除。

新建 330kV 输电线路走线经过区域大部分为农田、苗圃等，沿线村庄零星分布，线路位于西安市蓝田县境内。

### 4.2 自然环境现状调查与评价

#### 4.2.1 地形地貌

##### (1) 蓝田 330kV 变电站

蓝田 330kV 变电站位于蓝田县三里镇郑家沟以南的废弃砖厂，处于黄土梁前缘的斜坡地带，地貌上属黄土梁地貌，站址区原砖厂取土在场地的东北、西北和西南侧各形成一处边坡。

场地东北侧边坡呈二级台阶状，边坡整体宽约 140m，上部边坡高约 10m，下部边坡高 6-7m（原砖厂配电室处高 12m，宽约 40m），边坡近直立，两级边坡之间为宽约 30m 的平台，其中下部边坡坡脚距离拟建围墙 0-12m。

场地西北侧边坡系梁体西北侧冲沟沟壁，长约 100m，高 6-8m，近直立，边坡下方局部分布有窑洞，该边坡坡脚距离拟建围墙 8-12m。

场地西南侧边坡宽约 50m，高 4-5m，近直立，系砖厂取土形成，该边坡坡脚距

离拟建围墙 13-15m。

## (2) 330kV 输电线路

拟建线路沿线以黄土梁地貌为主。线路路径主要处于黄土梁边缘的斜坡地段，地形起伏不大，整体上明显表现出由北向南平缓倾斜的地貌形态，坡度一般 15~30°，局部可达 35°。受坡面汇水冲刷的影响，沿线部分地段地形破碎，冲沟发育。目前线路沿线多为农田，果园、苗圃等，沿线海拔高程 550.0~800.0m。

### 4.2.2 地层岩性

#### (1) 蓝田 330kV 变电站

场地勘察深度范围内，岩性分布自上而下主要为：人工填土、第四系中更新统风积黄土和残积古土壤等。现将其分布特征分述如下：

①层：人工填土 ( $Q_{art}$ )，杂色，稍湿，松散~稍密，成分混乱，大部分地段以杂填为主，局部地段为素填土。杂填土土质混杂，组成多以废弃的砖块、灰渣、粉质黏土及建筑物碎屑等为主。该层主要于砖厂建设时平整土地时形成，在场地内均有分布，根据现场勘察及调查访问，现场填土分布厚度不均匀，西北部厚度一般 1.0~2.5m 不等，东南部一般厚度 0.2~0.5m。该层层底高程 561.70~564.00m。

②层：黄土（粉质黏土）( $Q_{2cl}$ )，褐黄色，稍湿，硬塑，虫孔及针状孔隙发育，具垂直节理，混有较多钙质条纹及斑点，局部钙质结核富集成层，层厚 0.2~0.5m 不等，粒径 50~150mm 不等。该层在整个场地内均有分布，层厚 3.20~5.80m，平均厚度 4.36m，层底高程 558.00~560.50m。

③层：古土壤（粉质黏土）( $Q_{2sl}$ )，棕红色，稍湿，硬塑，虫孔及针状孔隙较发育，具垂直节理，混有大量钙质结核及条纹，局部富集成层，层厚 0.2~0.5m，粒径 50~150mm。该层在整个场地内均有分布，分布层厚 1.30~2.80m，平均厚度 2.12m，层底高程 555.60~558.00m。

④层：黄土（粉质黏土）( $Q_{2col}$ )，黄褐色，稍湿，硬塑，虫孔及针状孔隙发

育，具垂直节理，混有大量钙质条纹及斑点，局部钙质结核富集成层，层厚 0.2-0.5m 不等，粒径 100~200mm 不等。该层在整个场地内均有分布，分布层厚 3.30~5.50m，平均厚度 4.48m，层底高程 551.20~553.70m。

⑤层：古土壤（粉质黏土）（ $Q^{2al}$ ），棕红色，稍湿，可塑，见少量虫孔及针状孔隙，具垂直节理，节理面可见蜡样光泽，混有少量钙质结核及条纹。该层在整个场地内均有分布，分布层厚 0.60~3.70m，平均厚度 1.72m，层底高程 548.60~552.30m。

⑥层：黄土（粉质黏土）（ $Q^{3col}$ ），黄褐色，稍湿~湿，可塑，虫孔及针状孔隙发育不发育，具垂直节理，混有大量钙质条纹及斑点。该层在整个场地内均有揭露，最大揭露厚度 9.30m，最大揭露高程 543.00m，未揭穿。

## （2）330kV 输电线路

根据本次的勘察结果，沿线勘察深度范围内揭露的地层主要为第四系上更新统、中更新统风积黄土等。

黄土( $Q^{3col}$ )：属粉质黏土，褐黄~黄褐，稍湿，可塑，局部硬塑，具垂直节理，虫孔及针状孔隙发育，偶见蜗牛壳及白色钙质条纹，土质均匀，混大量白色钙质结核，局部富集成层。结核粒径一般 5~10cm，局部大于 20cm，表层多为耕土，混有大量的植物根系及腐殖质。该层在沿线均有分布，分布厚度一般大于 5.0~8.0m。

黄土（ $Q^{2col}$ ），属粉质黏土，褐黄色，稍湿，硬塑，虫孔及针状孔隙发育，具垂直节理，混有大量钙质条纹及斑点，局部钙质结核富集成层，层厚 0.2~0.7m 不等，粒径 100~300mm 不等。该层在沿线均有分布，分布厚度一般大于 10.0m。

## 4.2.3 地质、地震

### （1）蓝田 330kV 变电站

站址区处于渭河断陷盆地向秦岭褶皱过渡地带。

### ①华山山前断裂 (F2)

该断裂走向近 NE-EW，倾向 NW-N，倾角  $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。该断裂为渭河断陷带东段南缘的主控断裂。石堤峪口—杜峪口之间发育断层崖、断层三角面和断裂陡坎，穿越断裂的十多条南北向沟峪的第 II 级阶地（晚更新世晚期）错断 7-15m，第 I 级阶地（全新世中、晚期）错断 2~4m。具有铲式正断层的活动特征，断裂带控制的地段内曾发生了 1556 年华县 8.25 级地震。近期有断层蠕滑运动。最新活动年代：Q4。该断裂距站址距离大于 10km。

### ②骊山山前断裂 (F8)

该断裂走向近 EW，倾向 N，倾角  $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。该断裂的西段地貌清晰，为骊山山地与山前洪积平原的分界断裂。凤王沟口洪积断层崖高 20~30m。断裂的东段分开了横岭黄土塬与阳廓黄土塬，两塬高差 200m，断裂切割了上更新统一中更新统地层。在孙村、三刘等地断裂错断了全新世早期的洪积砾石层及耕植层，全新世断距 1-2m。华清池处断裂泉水的水温  $43^{\circ} \text{C}$ ，热水循环深度约 982m。最新活动年代：Q4。该断裂距站址距离大于 10km。

站址区距离断裂最小距离均满足安全距离要求，可不考虑断裂构造对工程的影响，适宜建站。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场地基本地震动峰值加速度为  $0.20g$ ，相对应的地区地震基本烈度为 VIII 度；地震动反应谱特征周期为 0.40s。

### (2) 330kV 输电线路

线路沿线滑坡、泥石流及崩塌等不良地质作用不发育。需要说明的是，线路沿线冲沟发育，部分地段冲沟规模较大，跨越冲沟时宜选择安全、稳定的地段，建议对于处于衰老阶段冲沟，安全距离不小于 20m。

依据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，沿线 II 类场地未来 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为  $0.20g$ ，对应的地震基本烈度为 VIII 度，地震

动加速度反应谱特征周期为 0.40s。

#### 4.2.4 地表水

拟建蓝田 330kV 变电站工程属于渭河流域灞河水系,位于灞河东北侧约 2.9km 处。

灞河,古称滋水,发源于蓝田、渭南、华县三县交界的箭峪岭南九道沟,长 107km,主河道比降 6.2‰,流域面积 2563.7km<sup>2</sup>,计有一级支流 24 条,二级支流 26 条,三级支流 11 条,其中流域面积大于 100km<sup>2</sup> 的支流有清河、辋川河、浐河、岱峪河、库峪河等。灞河年平均径流量 9.47 亿 m<sup>3</sup>,7~8 月汛期径流量占全年总量的 42.7%,12 月至翌年 2 月枯水期径流量仅占全年总量 6.7%。据马渡王水文站多年测定,平均流量 16.94m<sup>3</sup>/s。9 月平均流量最大,为 35.5m<sup>3</sup>/s;1 月平均流量最小,为 3.9m<sup>3</sup>/s,相差 8.9 倍。流量变化剧烈与暴雨洪水关系密切。灞河中上游蓝田县曾有 1963 年 8 月 30 日 24 小时降雨 118.2mm 和 1988 年 8 月 13~14 日蓝田县葛牌乡 18 小时内降雨 101.4mm 的记录。由于灞河流域一半以上在秦岭山区,土层薄,蓄洪调节能力小,洪水来势凶猛,猛涨猛落,往往形成较大洪水过程。1953 年 8 月 2 日马渡王水文站测得洪峰流量高达 2160m<sup>3</sup>/s。

拟建站址位于灞河东北侧约 3km 处,站址处地势较高,高于灞河现状河床 50m 以上,因此,可不考虑灞河 100 年一遇洪水对站址的影响。项目区水系分布详见图 4.2-1。

#### 4.2.5 地下水

根据本次勘察结果,参考区域水文地质资料,场地地下水类型主要为第四系孔隙潜水,地下水的补给主要通过大气降水入渗及附近沟道上游水库渗流补给,以人工开采、蒸发及向下游渗流形式排泄。本次勘察期间,勘察深度范围内未见地下水。场地内分布有一砖厂建设时人工挖掘的水井,井内水位埋深 36m。

线路沿线地下水埋藏深,可不考虑地下水对建筑材料的腐蚀性影响。沿线地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性,对钢结构具弱~微腐蚀性。

#### 4.2.6 气候气象

蓝田属暖温带半湿润大陆性季风气候。具有四季冷暖分明,冬夏长而春秋短以及

雨热同季等特点。春季，由于暖气团势力的逐渐转强，气温渐高，但此时冷空气活动仍较频繁，冷暖气团易交锋，故降水渐多，表现为升温快，多风，天气多变；夏季，由于受太平洋副热带海洋气团影响，气候炎热，多雷暴，阵雨天气，且常有连阴雨天气出现，秋末气温则急剧降低，降水量显著减少，一般呈现出秋高气爽的晴朗景象；冬季，由于受极地变性大陆气团影响，天气冷晴干燥，气温最低，雨雪偏少。

蓝田气象站地处蓝田县孙家庄“乡村”，位于东经  $109^{\circ}19'$ 、北纬  $34^{\circ}10'$ ，观测场海拔高度 540.2m，建站于 1959 年 1 月。

拟建站址位于蓝田气象站观测场西北侧约 4km，两者之间地形相似，无大的山脉阻挡，属于同一气候区。蓝田气象站观测项目齐全，精度可靠。因此，蓝田气象站可作为本工程常规气象要素取值的代表性气象。根据蓝田气象站多年实测气象资料，整理的蓝田气象站常规气象要素特征值统计如下，见表 4.2-1。

表 4.2-1 蓝田气象站基本气象要素特征值统计表

气象站 观测项目	单位	数值
平均气压	hPa	954.5
平均气温	°C	13.0
极端最高气温	°C	41.9
极端最低气温	°C	-21.2
平均相对湿度	%	70
年平均蒸发量	mm	1440.4
年平均降水量	mm	719.5
一日最大降水量	mm	110.2
平均风速	m/s	1.4
主导风向		NW
平均最大风速	m/s	24.0
最大积雪深度	cm	17
最大冻土深度	cm	24
平均雷暴日数	d	20.3

#### 4.2.7 土壤

蓝田县地带性土壤为褐土，农业土壤为壤土。褐土主要分布在海拔 700-1300m 的山坡和沿山的洪积扇上，面积为 82.3943 万亩，占全县总土地面积 26.87%。褐土又分

为 4 个亚类,12 个土属,25 个土种。壤土是蓝田县面积最大的农业土壤,面积为 29.8538 万亩, 占全县总土地面积 9.90%, 占农耕面积 32.1%。壤土又分为 5 个亚类, 8 个土属, 13 个土种。

### 4.3 生态环境现状调查

#### 4.3.1 土地利用现状调查

本输变电工程中,新建蓝田 330kV 变电站站址总用地面积 2.1486hm<sup>2</sup>;新建架空输电线路走径共长 (2×10.5+2×10.5) km。生态评价范围为以变电站围墙外 500m 的范围内和线路走廊两侧 300m 范围内。本工程评价范围区域内土地以耕地、住宅用地、林地、和草地为主要用地类型。评价范围内土地利用现状类型面积及比例见表 4.3-1,土地利用现状图见图 4.3-1。

表 4.3-1 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类		面积 (m <sup>2</sup> )	比例 (%)
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	5085337.4	64.04
园地	0201	果园	179090.1	2.26
林地	0301	乔木林地	1139435.7	14.35
	0305	灌木林地	352091.8	4.43
	0307	其它林地	52833.5	0.66
草地	0401	天然牧草地	576290.5	7.26
	0404	其它草地	59635.1	0.75
住宅用地	0702	农村宅基地	462025.7	5.82



交通用地	1003	公路用地	33873.3	0.43
合计			7940613.1	100

### 4.3.2 土壤侵蚀现状调查

评价区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、植被覆盖度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 4 个级别。评价区土壤侵蚀以轻度为主。土壤侵蚀强度面积统计见表 4.3-2，土壤侵蚀图见图 4.3-2。

表 4.3-2 评价范围土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
微度侵蚀	2563717	32.28
轻度侵蚀	5264427.5	66.3
中度侵蚀	112468.6	1.42
合计	7940613.1	100

### 4.3.3 植被现状调查

本项目为输变电项目，项目所在区域为关中平原城镇及农业生态功能区，村庄较集中，人类活动较为频繁。由于长期人类活动影响，改变了原有植被类型，项目评价区内的植被均以常见的植被为主。根据对现场的走访及调查，项目区域植被以农作物和苗圃为主。农作物主要为小麦、玉米等，苗圃主要种植松树，乔木主要为杨树、槐树等，草本植物主要有白蒿、白茅、迎春花、苘蒿、马齿苋等。

根据现场调查，项目评价范围内未涉及野生保护植物和古树名木。根据解译结果，项目区植被覆盖度面积统计见表 4.3-3，植被覆盖度图见图 4.3-3；植被类型图见表 4.3-4，植被现状见图 4.3-4。

表 4.3-3 评价范围植被覆盖度面积统计表

覆盖度	面积 (m <sup>2</sup> )	比例 (%)
高覆盖: >70%	2067818	26.01
中覆盖: 50-70%	5264427.5	66.3
低覆盖: <50%	112468.6	1.42
非植被区	495899	6.25
合计	7940613.1	100

表 4.3-4 评价区内植被类型面积统计表

名称	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)
人工植被	5264427.5	66.3
乔木林地	1139435.7	14.35
灌木林地	352091.8	4.43
其它林地	52833.5	0.66
天然牧草地	576290.5	7.26
其它草地	59635.1	0.75
非植被区	495899	6.25
合计	7940613.1	100

### 4.3.4 野生动物

该区域动物资源丰富，主要以人工饲养动物为主，有牛、羊、猪、狗等。分布少量野生动物有林猬、黄鼬、松树、野猪等，常见鱼类有鲤鱼、草鱼、鲢鱼、河虾等。

## 4.4 电磁环境

### 4.4.1 电磁环境现状监测

为了解项目所在区域电磁环境现状，国网陕西省电力公司委托陕西宝隆检测技术服务有限公司对本项目所在区域工频电场强度和工频磁感应强度进行了监测。

#### (1) 布点原则

本次环境现状监测主要是在现场踏勘及对沿线环境保护目标调查的基础上，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定的 330kV 变电站、架空输电线路的电磁环境影响评价范围（变电站围墙外 40m 范围区域和架空线路边导线地面投影两侧各 40m 带状区域）选择监测的点位进行电磁环境现状监测，并在此基础上对区域电磁环境现状进行评价。

#### (2) 监测点设置

根据上述布点原则，本次环境现状监测点位选择：拟建蓝田变电站站址四周、线路沿线环境保护目标 11 处、西  $\pi$  接点处，本工程各监测点布设情况见表 4.5-1 及示意图 4.4-1~图 4.4-6。

表 4.4-1 电磁环境现状监测点位一览表

监测点名称	相对位置	备注	
<b>拟建蓝田 330kV 变电站</b>			
1#	拟建蓝田变电站西侧	图 4.4-1	
2#	拟建蓝田变电站南侧		
3#	拟建蓝田变电站东侧		
4#	拟建蓝田变电站北侧		
<b>拟建 330kV 输电线路</b>			
6#	雷家村**家	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路西侧 18m	图 4.4-2

监测点名称		相对位置	备注	
7#	敏感目标	雷家村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 13m	
8#		雷家村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 15m	
9#		雷家村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 33m	
10#		**住处	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 10m	图 4.4-3
11#		王家河村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 35m	图 4.4-4
12#		季家寨村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 25m	图 4.4-5
13#		季家寨村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 30m	
14#		季家寨村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 33m	
15#		季家寨**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧 35m	
16#		西 $\pi$ 接点处 (上苑线接线处)		/

陕西科技大学

(3) 监测时间及监测环境

监测时间为 2019 年 9 月 17 日，各监测点监测五次，取平均值。监测期间气象条件见表 4.4-2。

4.4-2 监测期间气象条件

日期	天气	温度	相对湿度	风速
2019 年 9 月 17 日	晴	15℃~19℃	30.6%~47.5%	昼：2.2m/s 夜：1.7m/s

(4) 监测结果

各测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 蓝田 330kV 输变电工程电磁环境现状监测结果

位置	序号	测点位置及描述	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
			测值范围	均值	测值范围	均值
拟建 蓝田 330kV 变 电 站	1#	拟建蓝田变电站西侧	0.24~0.31	0.27	0.0060~0.0065	0.0062
	2#	拟建蓝田变电站南侧	0.24~0.27	0.25	0.0060~0.0061	0.0061
	3#	拟建蓝田变电站东侧	0.23~0.26	0.24	0.0061~0.0063	0.0063
	4#	拟建蓝田变电站北侧	0.27~0.28	0.28	0.0063~0.0064	0.0063
拟建 330kV 输 电 线 路	6#	雷家村**家	0.47~0.48	0.47	0.0119~0.0138	0.0128
	7#	雷家村**家	0.84~0.90	0.86	0.0143~0.0195	0.0171
	8#	雷家村**家	0.30~0.35	0.31	0.0094~0.0114	0.0105
	9#	雷家村**家	4.99~5.08	5.06	0.0186~0.0190	0.0188
	10#	**住处	0.26~0.28	0.26	0.0060~0.0067	0.0063
	11#	王家河村**家	0.30~0.31	0.30	0.0060~0.0061	0.0060
	12#	季家寨村**家	0.21~0.26	0.23	0.0061~0.0066	0.0062
	13#	季家寨村**家	0.24~0.29	0.27	0.0061~0.0063	0.0061
	14#	季家寨村**家	0.24~0.29	0.27	0.0061~0.0063	0.0061
	15#	季家寨**家	0.27~0.28	0.27	0.0060~0.0061	0.0061
	16#	上苑线接线处 (西π接点)	108.67~112.84	110.75	0.0547~0.0621	0.0578

4.5.2 电磁环境现状评价

(1) 工频电场强度

蓝田 330kV 变电站站址周围各监测点处工频电场强度现状监测结果范围为

0.24~0.28V/m；拟建 330kV 输电线路环境保护目标处工频电场强度现状监测结果范围为 0.23~5.06V/m；上苑线接线处（西 $\pi$ 接点处）电场强度现状监测结果为 110.75V/m，可能是受到已建信义变-上苑变 330kV 双回线路的影响。监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度限值 4000V/m。

## （2）工频磁感应强度

蓝田 330kV 变电站站址周围各监测点处工频磁感应强度现状监测结果范围为 0.0061~0.0063  $\mu$ T；拟建 330kV 输电线路环境保护目标处工频磁感应强度现状监测结果范围为 0.0060~0.0188  $\mu$ T；上苑线接线处（西 $\pi$ 接点处）电场强度现状监测结果范围为 0.0578  $\mu$ T，可能是受到已建信义变-上苑变 330kV 双回线路的影响。监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频磁感应强度限值 100  $\mu$ T。

从监测结果可以看出，评价区电磁环境质量现状良好。

## 4.5 声环境

### 4.5.1 声环境现状监测

为了解项目所在区域声环境现状，委托陕西宝隆检测技术服务有限公司对本项目所在区域等效连续 A 声级进行了监测，监测时间为 2019 年 9 月 16 日，每个监测点昼、夜间各监测一次。监测点与电磁环境现状监测点布设相同，增加 1 处噪声敏感目标——郑家沟村郑伟家，位于拟建变电站西北侧 70m，为距离变电站最近的住户。

监测点布设见图 4.4-1~4.4-5。各测点声环境现状监测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 声环境现状监测结果

位置	序号	测点位置及描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
拟蓝田 330kV 变电	1#	拟建蓝田变电站西侧	43	39
	2#	拟建蓝田变电站南侧	44	40
	3#	拟建蓝田变电站东侧	44	39

站	4#	拟建蓝田变电站北侧	42	38
	5#	郑家沟村郑伟家	46	40
拟建 330kV 输电 线路	6#	雷家村**家	45	42
	7#	雷家村**家	44	41
	8#	雷家村**家	44	41
	9#	雷家村**家	43	40
	10#	**住处	44	42
	11#	王家河村**家	43	40
	12#	季家寨村**家	44	40
	13#	季家寨村**家	43	39
	14#	季家寨村**家	44	40
	15#	季家寨**家	44	40
16#	上苑线接线处（西 $\pi$ 接点）	43	39	

#### 4.6.2 声环境现状评价

##### (1) 变电站

拟建蓝田 330kV 变电站站址周围各监测点处昼间噪声现状监测结果范围为 42~44dB(A)，夜间噪声现状监测结果范围为 38~40dB(A)；环境保护目标处昼间噪声现状监测结果为 46dB(A)，夜间噪声现状监测结果为 40dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

##### (2) 输电线路

拟建 330kV 输电线路环境保护目标处昼间噪声现状监测结果范围为 43~45dB(A)，夜间噪声现状监测结果范围为 39~42 dB(A)；上苑线接线处（西 $\pi$ 接点处）昼间噪声现状监测结果为 43dB(A)，夜间噪声现状监测结果为 39dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

从监测结果可以看出，评价区声环境质量现状良好。

## 5 施工期环境影响分析

项目建设期主要分为平整场地、挖填方、土建施工、铁塔组立、线路架设以及设备安装等阶段，各个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，主要表现在施工扬尘、施工噪声、施工废水、施工固废以及对变电站、输电线路塔基周围生态环境产生的影响。

工程对生态的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏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；主要的影响表现在输电线路建设部分。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。

工程建设时永久性或临时性占地造成少量树木植被的破坏。线路挂线、塔基施工和材料运输等对地表生态环境造成短期影响，但随着施工的开始将很快恢复。塔基基础施工过程中局部土方的开挖会造成一定程度地表植被破坏，在大风及降雨天气条件下会产生水土流失，从而影响生态环境。

临时占地一般指施工便道、堆料场和牵张场等用地，由于临时占地仅限于施工期间，等施工结束后可采取立即恢复植被等措施，因而对植被影响有限。

该项目建设周期较短，施工期间对环境的影响是短暂的、局部的，且上述影响大部分是可逆的，待施工期结束后将一并消失。

### 5.1 生态影响预测与评价

#### 5.1.1 对土地利用的影响分析

工程建设会临时和永久性地占用一定面积的土地，使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。本工程永久占地包括拟建变电站及输电线路塔基区占地，临时占地包括施工场地、牵张场、施工便道等占地。



项目建设总占地  $9.73\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $3.64\text{hm}^2$ ，临时占地  $6.09\text{hm}^2$ ；工程占地类型分别为：耕地  $2.83\text{hm}^2$ ，林地  $4.43\text{hm}^2$ （灌木林地  $2.35\text{hm}^2$ ，其他林地  $2.08\text{hm}^2$ ），工业用地  $2.41\text{hm}^2$ ，农村道路  $0.06\text{hm}^2$ 。

#### 5.1.1.1 永久占地影响

拟建蓝田 330kV 变电站对生态环境的影响主要集中在：变电站永久性占地及临时占地，破坏占地范围内的低矮灌木及草本植物。站址现状为荒草地，地形平坦，变电站以及进站道路的修建，基础施工阶段需要进行开挖，对地表植被和土壤产生扰动，影响植物的生长。

本工程输电线路永久占地为塔基区占地，共计  $1.43\text{hm}^2$ 。线路施工特点为塔基占地属于点位间隔式占地，并非条带状大面积的开挖，因此局部占地面积相对较小，对当地大的生态环境影响程度较小。

#### 5.1.1.2 临时占地影响

##### (1) 临时占地面积

拟建蓝田变电站站区用地按最终规模一次征地，结合站区总平面布置，站内空地有限，不满足施工需要，需在站外设置施工场地，布置施工生产区及生活区，站外施工场地拟就近在站外租地，为临时占地。站址区域地势平坦，可以通过优化施工工艺，缩短施工工期，严格控制施工活动范围，尽量减少施工临时占地，加强施工管理，采取有效措施后施工活动对生态环境的影响较小。

输电线路除各塔基永久占用土地外，施工过程中仍需临时占用部分土地，主要为施工场地、牵张场地、施工便道等施工临时占地。线路临时施工生活用房采用租用民房的解决方式。沿线租用已有库房或场地作为材料站，不计入临时占地。

##### ① 塔基施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，本工程塔基施工场地占地面积  $2.35\text{hm}^2$ 。

## ②牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，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，且尽量不占用耕地。经现场实地踏勘和线路设计长度、地形条件，本工程线路共设牵张场 10 处，用于施工架线，占地面积  $2.5\text{hm}^2$ 。

## ③施工便道

本项目东  $\pi$  接线及西  $\pi$  接线多与南三路及乡村水泥路平行或交叉，线路附近也有许多田间道路，施工便道尽量使用现有道路，部分塔基无现有道路到达，施工采用胶轮车或人力扛抬，对原始地表和植被有踩踏影响，影响宽度  $1\sim 2\text{m}$ ，长约  $3.43\text{km}$ ，面积  $0.44\text{hm}^2$ ，破坏较小，施工前可对表土进行铺盖保护，不需剥离，施工结束后进行绿化或土壤翻耕，可以尽快恢复土地功能；牵张场用于线路施工架线，尽量布置在距离道路较近处，需要使用大型机械，设置  $3\text{m}$  宽临时施工便道，长约  $1.1\text{km}$ ，面积  $0.33\text{hm}^2$ 。

## (2) 临时占地影响

临时占地较为分散，无集中大量占用土地情况，且临时占地施工结束后可以通过采取措施恢复植被或复垦，对生态环境和当地土壤肥力等的综合影响较小。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。

根据现场调查，本工程经过地区以林地、耕地为主，并且站址和线路沿线所经区域有国道、县道等公路以及简易公路、乡村道路通过，交通便利，地形平坦，有利于进行施工活动。针对项目区域环境特点，环评提出本项目施工时应采取以下措施：

①塔基施工时，首先应保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，在农田区域施工过程中的临时堆土应堆放至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的农田。回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，恢复为农用地。

②对施工中占用的灌木林地和草地，施工结束后要进行人工补种，播撒当地适生

草种进行灌草绿化，恢复为原用地类型，面积不得小于被临时占用和被破坏的林地和草地面积。对移除的树木予以复栽，确保被使用的林地面积达到“占补平衡”，以保证对林业生态影响降到最低；

③在施工过程中塔基施工区、牵张场区、施工便道区开挖的土方采用密目网进行苫盖，并设置草袋装土进行拦挡压盖，防止水土流失的产生，同时采取洒水降尘措施；施工时，严格落实水土保持方案报告书提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失；

④待施工结束后，及时对施工场地进行全面平整，并农田表土全部作为复垦土进行回覆用，结合当地实际情况，原有农田作物恢复为农田作物，经济作物恢复为经济作物，草地及灌丛播撒当地适生草种，并进行培育管理，积极恢复原有地貌。

采取上述措施后，本工程不会明显改变工程沿线土地利用现状，对工程沿线土地利用影响轻微。本项目典型生态恢复措施见图 5.1-1。

## 5.1.2 对植被及植被多样性的影响分析

### (1) 施工期对植被影响分析

施工期对评价区自然植被的影响主要表现在三个方面：一是变电站站址及输电线路的塔基建设会永久性占用植被。本项目变电站永久占地面积为  $2.14\text{hm}^2$ ，植被类型为酸枣、悬钩子、白蒿、白茅、茼蒿、马齿苋等低矮灌木及草本植物；塔基永久占地面积为  $1.43\text{hm}^2$ ，植被类型为杨树、松树、花椒树、苹果树、玉米、酸枣、悬钩子、白蒿、白茅等乔木、灌木、农作物及草本植物。永久占地会破坏小生境下的植被群落组成和结构，造成评价区生物量损失，使得评价区内的植被覆盖度有少许降低。二是在运送工程物料到变电站及塔基施工地点时，由于施工人员践踏或在局部地段需修建临时便道、牵张场时需砍伐一定的地面植被，会造成暂时的生物量损失，但这种破坏是局部的，面积有限。三是在施工建设过程中，导线架设牵引跨越林地，若操作不当可能会引起林木挂损、折断。

对占用的耕地，本工程塔基占地有限，完成建设后还可以耕种，不会对地方粮食生产带来的影响，更不会对农业生态系统产生大的影响。临时占地会对一段时期农田的收成带来影响，但这种影响相对较小，通过后期的管理与恢复，影响极其轻微。对移除的树木予以复栽，确保被使用的林地面积达到“占补平衡”，以保证对林业生态影响降到最低。对占用的荒草地，破坏的主要是植物的地上枝茎部分，施工结束后及时播撒当地适生草种，并进行培育管理，可使其尽快恢复生长。

因此，在施工期，因变电站及输电线路塔基施工会破坏一定面积的乔木、灌木林地、耕地及草地，使得评价区内整体植被盖度减少生物量 and 生产力有轻微损失，但这些破坏呈点状分布，对评价区来说影响程度较低。

### (2) 施工期对植物多样性影响分析

变电站及线路施工沿线主要优势植物种类以常见的杨树、松树、槐树、花椒树、苹果树、酸枣、悬钩子、白蒿、白茅、茼蒿、马齿苋等为主，均为区内常见及广泛分布种。

变电站永久占地将导致占地范围内的地表植被永久消失，进而导致生物量损失，但仅限于站址围墙范围内；输电线路建设为线状工程，工程影响范围为狭长带状，架空线路对线下植被生长基本无影响，只在塔基基础底座的植被遭到破坏，塔基基础占地面积较小。

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，会造成区内植物数量的减少，但不会对区内植物种类和多样性形成威胁。

### 5.1.3 对土壤表层结构的影响分析

蓝田 330kV 变电站占地主要为荒草地，地表主要为褐土及壤土。变电站基础开挖过程中将分层开挖，分层回填，对表层土影响很小。

线路经过区为林地和耕地，大部分地段地表分布褐土及壤土。在杆塔基础施工过程中，开挖、对土壤表层结构破坏。线路施工时采用表土剥离，单独堆放，最终覆于地表。

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

### 5.1.4 对野生动物影响分析

本工程变电站附近区域内没有野生动物。

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

本工程输电线路沿线人类开发历史悠久。输电线路途经耕地、人工林带及部分村庄，除家养的畜禽外，评价区内没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等（鼠类、野兔等）小型哺乳动物，以及少许鸟类。本工程输电线路每隔约 350m~450m 建一座铁塔，杆塔基础占地约 16m×16m，土建施工在塔基处进行，局部工作量小。本

地区没有珍贵野生动物出没，一般动物虽会在施工期间受到影响，但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，只要在施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的意识，线路施工不会对野生动物有明显的影响。

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

### 5.1.5 施工组织方式对环境的影响分析

#### (1) 选择合理的塔位

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

#### (2) 塔基和站址基础施工

项目所经区域主要为林地、耕地和荒草地，应严格做好表层土壤的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，以防侵蚀。线路施工剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，顶部采用防尘网进行苫盖。变电站站址施工剥离的表土应单独保存，并采取防尘网苫盖，便于后期站内及周边绿化。

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

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

#### (3) 放紧线和附件安装

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。

#### (4) 对植被的保护

变电站施工时，应先圈定厂界围墙，尽量将施工活动限制在站址区域内，减少施工活动和临时占地对站外植被的破坏。进站道路由西侧南三路引接，按永临结合的方式进行建设，以满足施工和后期维护管理的要求。施工结束后，在道路两侧进行绿化，补偿和减轻施工时造成的植被破坏和水土流失影响。

本工程线路在施工时，应尽量减少临时占地；尽量利用现有道路，减少临时便道施工占地和对地表植被的破坏；需要修建临时便道时，应划定临时便道宽度，不得随意占用临时便道。

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

#### (5) 对野生动物的保护

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

## 5.2 声环境影响分析

### (1) 变电站工程

本工程变电站建设期的噪声源主要是施工机械的运行噪声。

变电站施工期需动用大量的车辆及施工机械设备，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。

施工期声环境影响预测计算公式如下：

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

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

施工机械噪声源强类比同类型项目，由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	距声源 距离(m)	评价标准 dB (A)		最大超标范围(m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
土石方 阶段	载重机	89	5	70	55	45	251
	推土机	90	5	70	55	50	281
	装载机	86	5	70	55	32	177
	挖掘机	85	5	70	55	28	158
基础施工 阶段	静压式打桩机	80	5	70	55	16	89
	吊车	73	15	70	55	21	119
	空压机	92	3	70	55	38	212
结构施工 阶段	吊车	73	15	70	55	21	119
	振捣棒	100	1	70	55	32	178
	电锯	103	1	70	55	45	252

从表 5.2-1 可知,施工机械噪声昼间在距施工场地 50m 处和夜间距施工场地 281m 处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A))。

本项目夜间不施工,变电站距离最近的敏感点为站址西北侧 70m 处的郑家沟村,故施工期不会产生噪声扰民现象。建设过程中施工单位应加强施工噪声的管理,严格控制施工时间,做到预防为主,文明施工。施工中采用低噪声设备,减少噪声污染。

综上所述,本工程变电站施工对当地声环境影响很小。

## (2) 输电线路工程

在建设期的场地平整、挖填土方、钢结构及设备安装等几个阶段中,主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等,这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外,在架线施工过程中,各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声,其声级值一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点,各施工点施工量小,施工时间短,单塔累计施工时间一般在 2 周以内。施工结束,施工噪声影响亦会结束。

本工程输电线路沿线居民点较多,为进一步降低施工噪声影响,环评建议施工期采取以下措施:①严格控制作业时间,夜间不施工;②线路施工经过居民区附近时,



应合理安排施工顺序，避免高噪声设备同时作业；③线路经过居民区附近时，面向村庄的一侧应设置硬质围挡材料隔声，减轻噪声影响；④避免午休时间施工；⑤为降低施工噪声对施工人员的影响，应对现场施工人员加强个人防护，如佩戴防护用具等；⑥牵张场设置在离居民点较远的地方。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对环境的影响将被减小至最小程度。本工程施工期噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

### 5.3 施工扬尘影响分析

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

陕西省制定了《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），标准中针对施工扬尘污染，提出相应的管理办法。标准中规定：当某时段实测扬尘的最大值小于等于距离最近的环境空气质量城市监测点同时段可吸入颗粒物小时平均浓度  $PM_{10}$  的 1.3 倍时，按照实际监测的扬尘的最大值进行评价，说明当前施工场地对外界基本无影响。当某时段实测扬尘的最大值小于等于 2 倍时，说明当前施工场地对外界有一定影响；当某时段实测扬尘的最大值大于最近的子站  $PM_{10}$  平均浓度 2 倍时，说明当前施工场地对外界影响显著。监测点位一般设置于施工场地围栏安全范围内下风向的边界处，且可直接监控工地现场主要施工活动的区域。如城区无明确主导风向时应设置在施工车辆的主出入口。

为减小施工扬尘对大气环境的影响，本环评要求：

1) 施工现场围栏安全范围内的边界处应设置颗粒物在线监测仪器，对施工过程中颗粒物的变化实施时时监控。

2) 施工现场应设置围栏或围墙, 缩小施工现场扬尘扩散; 对于土方开挖临时堆土进行拦挡和苫盖, 减少扬尘。对出入口道路进行硬化。

3) 装运土方时控制车内土方低于车厢挡板, 减少途中撒落, 对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫, 砂石堆场、施工道路应定时洒水抑尘。

4) 本项目采用商品混凝土进行浇制, 只在进行砖墙砌筑时要使用搅拌机搅拌水泥砂浆, 减小了对环境的影响。搅拌水泥砂浆应在临时工棚内进行, 加袋装水泥时, 尽量靠近搅拌机料口, 加料速度宜缓慢, 以减少水泥粉尘外扬。

5) 运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。故施工现场运输车辆和部分施工机械一方面应控制车速, 以减少行使过程中产生的道路扬尘; 另一方面缩短怠速、减速和加速的时间, 增加正常运行时间; 防止运输车辆超高装载、带泥上路。

6) 在较大风速(4级以上)时, 应停止施工。

7) 严格落实《西安市 2018 年“铁腕治霾 保卫蓝天”改造建设工地扬尘污染防治工作实施方案》及《建筑施工扬尘治理措施 19 条》相关要求。

采取以上措施后, 施工扬尘排放可满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中限值要求。

输电线路属线性工程, 由于开挖工程量小, 作业点分散, 施工时间较短, 单塔施工周期一般在 2 周内, 影响区域较小, 对周围环境影响只是短期的、小范围的, 并且能够很快恢复。

## 5.4 水环境影响分析

### (1) 变电站工程

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

为尽量减少施工期废水对水环境的影响，施工期采取如下废水污染防治措施：

①对于施工过程中产生的生产废水，在施工场地附近设置施工废水沉淀池，由于本项目土建工程量较小，蓝田变电站施工沉淀池容积不小于  $5\text{m}^3$ ，经沉淀处理后的废水回用于施工降尘洒水及车辆冲洗，不外排。

②在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，先行修筑生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理后回用，不外排。

采取上述措施后，变电站施工期废水污染能得到有效控制。

## (2) 输电线路工程

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 周内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水可依托施工时所处区域当地村庄的旱厕收集，做到不外排，不会对当地水环境造成影响。

## 5.5 固体废物环境影响分析

### (1) 变电站工程

变电站施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾和建筑垃圾等。施工垃圾主要来自施工场所产生的建筑垃圾（主要指场地平整、场地开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。

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

因此，工程在施工期间要坚持对施工垃圾及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。由于施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾及施工过程中产生的建筑垃圾可分类收集后，暂存于施工生活区及生产区，定期外运至

环卫部门指定处置地点，不会对环境产生污染。施工过程中对临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水，采取这些措施后，对当地环境影响很小。

## (2) 输电线路工程

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

## 6 运行期环境影响评价

### 6.1 电磁环境影响预测与评价

#### 6.1.1 预测与分析方法

目前，对变电站运行产生的电磁环境影响尚无推荐的预测模型进行计算，主要依赖于类比调查。故本次评价采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行影响分析。采用理论计算及类比分析的方法对线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度影响进行预测。

#### 6.1.2 蓝田 330kV 变电站电磁环境影响分析

##### 6.1.2.1 变电站建设规模

蓝田 330kV 变电站本期工程建成后，站内主变规模为  $2 \times 360\text{MVA}$ ，330kV 出线 4 回，110kV 出线 16 回。

##### 6.1.2.2 类比对象合理性分析

根据本工程变电站的建设内容、规模、电压等级、容量等因素，本次环评选择电压等级、母线布置方式与本工程相同，总平面布置（见图 6.1-1）、出线规模与本工程相近，主变容量大于本工程的新盛 330kV 变电站作为类比对象，分析本工程变电站的电磁环境影响。本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程变电站与类比对象相关情况比较表

项 目	蓝田 330kV 变电站 (本次新建工程)	新盛 330kV 变电站 (类比对象)	与拟建项目比较
主变容量	$2 \times 360\text{MVA}$	$3 \times 360\text{MVA}$	主变容量大于本工程
母线布置方式	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置	相同
电压等级	330/110/35kV	330/110/35kV	相同
330kV 出线	4 回，架空出线	6 回，架空出线	330kV 出线多 2 回
110kV 出线	16 回，架空出线	15 回，架空出线	110kV 出线少 1 回
总平面布置	户外三列式布置，由北向南依次为 330kV 配电装置区、主变及 35kV 配电装置区、	户外三列式布置，由南向北依次为 330kV 配电装置区、主变及	基本类似

	110kV 配电装置区	35kV 配电装置区、 110kV 配电装置区	
围墙内占地	约 1.7745hm <sup>2</sup>	约 1.7342hm <sup>2</sup>	相近
地理位置	西安市蓝田县	西安市鄠邑区	相近

变电站主变容量、电压等级、出线规模、母线布置方式及站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素。由上表可以看出,本工程类比变电站的主变容量(3×360MVA)大于拟建蓝田 330kV 变电站(2×360MVA);电压等级、母线布置方式相同,均为 2×360MVA, 330/110/35kV, 户外 GIS 布置;站区总平面均为户外三列式布置,依次为 110kV 配电装置区、主变及 35kV 配电装置区、330kV 配电装置区;330kV 出线规模类比变电站较本工程多 2 回,110kV 出线规模少 1 回;地理位置相似,均处于西安市周边地区。

综上所述,类比变电站电磁影响大于本工程新建变电站,因此本环评选新盛 330kV 变电站作为类比对象分析结果是可行的。

### 6.1.2.3 类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

### 6.1.2.4 类比监测布点

新盛 330kV 变电站站界共布设 8 个监测点,工频电场强度及工频磁感应强度监测点位于围墙外 5m 处。站外监测断面本次沿变电站西侧围墙向西展开,断面监测时,工频电场强度及工频磁感应强度以围墙为起点,间距 5m 顺序测至围墙外 50m 处。各监测点分布详图 6.1-1。

### 6.1.2.5 类比监测条件

#### ① 监测时间

陕西宝隆检测技术咨询服务有限公司于 2020 年 4 月 7 日对新盛 330kV 变电站电磁环境进行了监测。

#### ② 测量方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

### ③监测因子

距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

### ④监测仪器

监测仪器参数见表 6.1-2。

**表 6.1-2 监测仪器一览表**

仪器名称	仪器型号及编号	测量范围	探头频率响应范围	校准/检定证书编号	仪器校准/检定有效期至	校准/检定单位
型电磁辐射分析仪	主机： SEM-600/DC-01 探头： LF-01/GP-01	电场： 0.01V/m~ 100kV/m 磁场：1nT~ 3mT	1Hz~ 100kHz	XDdj2019- 3211	2020年7月 8日	中国计量科学研究院

### ⑤监测期间运行工况

陕西宝隆检测技术咨询服务公司于 2020 年 4 月 7 日对新盛 330kV 变电站进行了环境监测，监测期间设备运行正常，新盛 330kV 变电站现状规模为 3×360MVA 主变压器，监测运行工况见表 6.1-3。

**表 6.1-3 新盛 330kV 变电站类比监测运行工况**

主变	P 有功 (MW)	Q 无功 (MVar)	I 电流 (A)	U 电压 (kV)
330kV 新盛变电站 1#主变	122.3	8.5	201.1	351.6
330kV 新盛变电站 2#主变	118.9	3.1	196.2	351.6
330kV 新盛变电站 3#主变	118.7	2.9	198.2	351.6

### ⑥监测期间天气状况

监测期间气象条件见表 6.1-4。

**表 6.1-4 新盛 330kV 变电站类比监测气象条件**

监测点位名称	天气	海拔 (m)	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
新盛 330kV 变电站	晴	412	17.1~23.6	34~41	昼：0.6~1.3 夜：0.5~1.2

### 6.1.2.6 监测结果

#### (1) 站界监测结果

新盛 330kV 变电站电磁环境监测数据见表 6.1-5。

表 6.1-5 新盛 330kV 变电站站界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点编号	监测位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1#	新盛 330kV 变电站东侧围墙偏北	79.83	0.1680
2#	新盛 330kV 变电站东侧大门外	71.41	0.2741
3#	新盛 330kV 变电站南侧围墙偏东	548.71	0.7389
4#	新盛 330kV 变电站南侧围墙偏西	270.12	0.4073
5#	新盛 330kV 变电站西侧围墙偏南	122.97	0.2311
6#	新盛 330kV 变电站西侧围墙偏北	66.45	0.4201
7#	新盛 330kV 变电站北侧围墙偏西	4.84	0.1425
8#	新盛 330kV 变电站北侧围墙偏东	21.06	0.6373

从以上类比监测结果可以看出，新盛 330kV 变电站四周距围墙 5m 处的工频电场强度现状监测值为 4.84~548.71V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.1425~0.7389 $\mu\text{T}$ ，各监测点位处的工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的以 4kV/m 作为公众曝露工频电场强度、以 100 $\mu\text{T}$  作为公众曝露工频磁感应强度限值的评价标准。

#### (2) 断面监测结果

新盛 330kV 变电站站外断面电磁环境类比监测结果见表 6.1-6，工频电场强度、工频磁感应强度展开测量变化曲线见图 6.1-2、图 6.1-3。

表 6.1-6 新盛 330kV 变电站站外断面工频电场强度及工频磁感应强度监测结果

测点编号	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
距离围墙距离	5m	204.81
	10m	133.39
	15m	96.90
	20m	70.64
	25m	50.81
	30m	36.04
	35m	26.04



40m	24.05	0.1547
45m	21.32	0.1380
50m	18.34	0.1313

注：沿变电站西侧围墙向西展开。

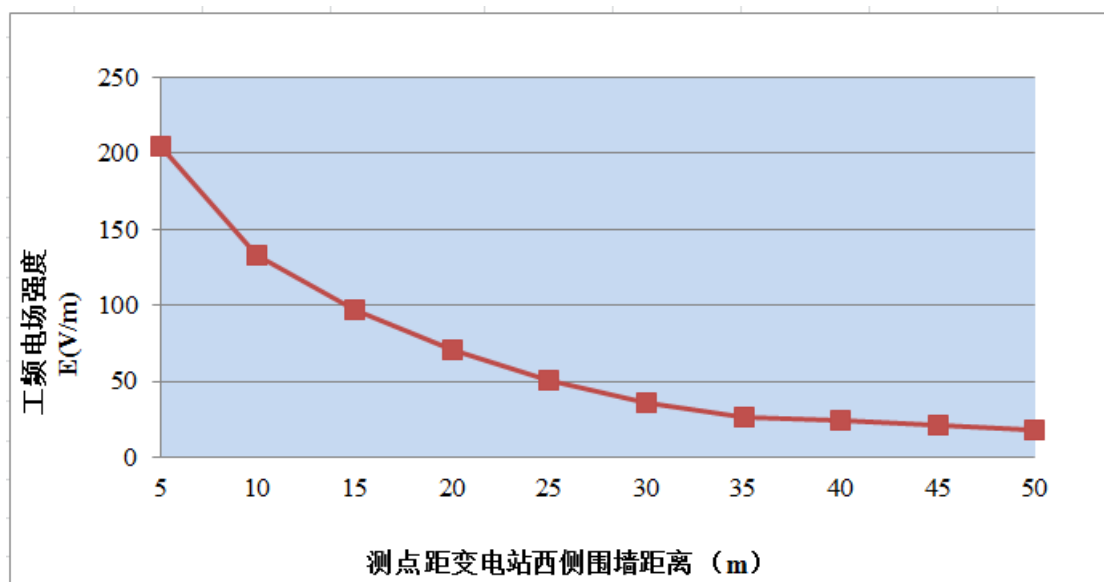


图 6.1-2 新盛 330kV 变电站电场强度展开测量变化曲线图

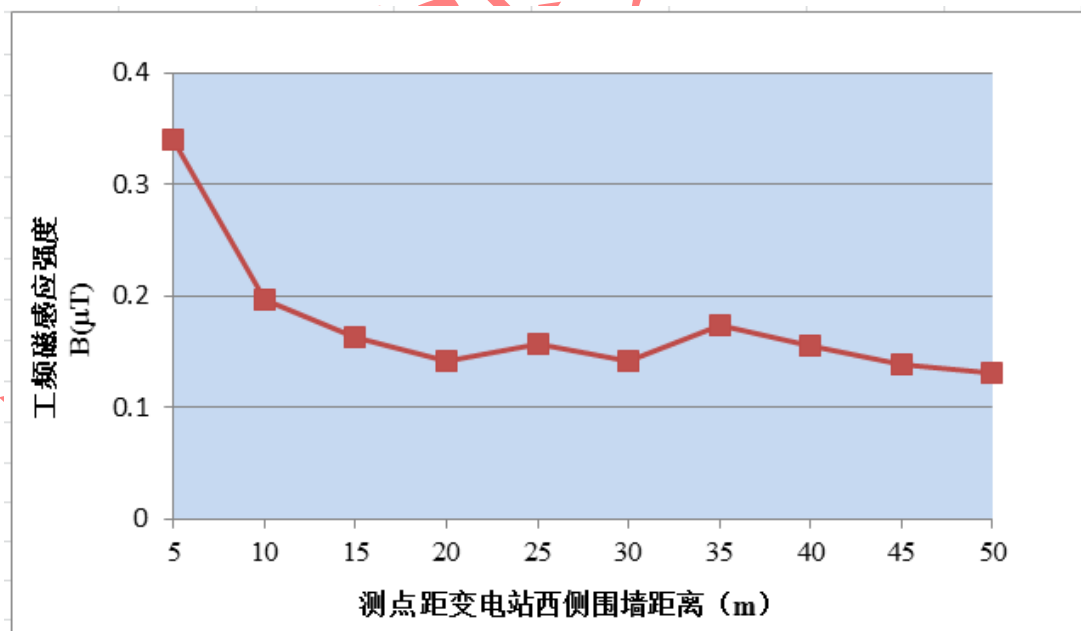


图 6.1-3 新盛 330kV 变电站磁感应强度展开测量变化曲线图

从以上类比监测结果可以看出，新盛 330kV 变电站西围墙向西展开工频电场强度监测值为 18.34~204.81V/m，工频磁感应强度监测值为 0.1313~0.3395 μT，由断面展

开监测值可以看出,测值随着监测点位随着距离的增加逐渐减小,衰减变化趋势明显。

### 6.1.2.7 类比监测结果分析

参照类比条件分析,新盛变与蓝田变电压等级一致;站区总平面均为户外三列式布置;主变容量新盛变为 3 台 360MVA,蓝田变为 2 台 360MVA;330kV 出线新盛变 6 回,蓝田变出线 4 回;110kV 出线新盛变 15 回,蓝田变出线 16 回。以上的诸因素比较表明,新盛变的电磁影响较蓝田变电磁影响大,类比监测的数据均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准,因此,预测蓝田变建成后也将达标。

由类比监测结果可知,新盛 330kV 变电站站界各测点工频电场强度监测值为 4.84~548.71V/m,低于 4000V/m 的评价标准限值;工频磁感应强度现状监测值为 0.1425~0.7389 $\mu$ T,低于 100 $\mu$ T 的评价标准限值。

综上所述,在新盛 330kV 变电站现有规模和监测工况下四周围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度的监测数据均满足评价标准要求;由此可推断本工程新建蓝田 330kV 变电站在工程建成投运以后,其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足国家标准限值要求。

### 6.1.3 输电线路电磁环境影响预测评价

按照评价导则要求,本工程输电线路营运期环境影响的预测项目是工频电场强度和工频磁感应强度。本工程输电线路分为两部分:信义~拟建蓝田变 330kV 线路工程、上苑~拟建蓝田变 330kV 线路工程。两条线路均为同塔双回架设,并行走线,并行间距为 60~300m(本次按最小并行间距为 60m 进行预测)。

根据导则要求,在并行间距小于 100m 时,考虑两条线路的叠加影响;大于 100m 时,不考虑叠加影响。因此,本次采用理论计算与类比预测相结合的方式对线路营运期的电磁环境影响进行分析,分别预测两种情况下线路的电磁影响。因两条双回输电线路杆塔型式基本相同,不考虑叠加影响时,任意选择其中一条线路进行预测。

#### (1) 工频电场强度计算方法

①单位长度导线下等效电荷的计算：

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。假设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

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  $n$  阶方阵 ( $n$  为导线数目)。

式中[U]矩阵可由送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 P 点处工频电场的水平分量和垂直分量

当导线单位长度的等效电荷求出后，可由下列公式求得实部、虚部电荷工频电场的水平分量和垂直分量

$$E_{xR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1R}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}x}{r_2^2} - \frac{Q_{1R}x}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{1R}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{xI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1I}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1I}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1I}x}{r_2^2} - \frac{Q_{1I}x}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1I}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{1I}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1R}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yl} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{l1}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{l1}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{l2}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{l2}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{l3}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{l3}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

式中： $r_1 \sim r_6$ ——分别为计算点到各导线及其地面镜像的距离；

$x, y$ ——计算点坐标；

$d, h$ ——导线坐标。

### ③合成总电场

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}, E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

通过上述公式计算电场强度时，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的电场强度仅对档距中央一段（该处场强最大）是基本符合的。

### (2) 高压输电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算

根据“国际大电网会议 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁感应强度，单相导线产生的磁感应强度按下式计算：

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

式中： $I$ ——导线 I 中的电流值；

$\mu$ ——导磁率，取  $4\pi \cdot 10^{-7}$  亨/米；

$h$ ——计算点距导线的垂直高度；

$L$ ——计算点距导线的水平距离。

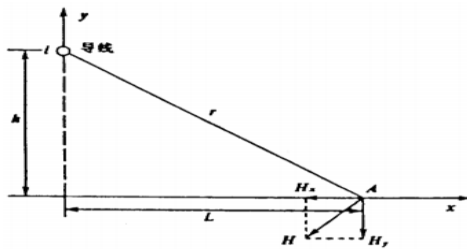


图 6.1-4 磁场向量图

考虑到本工程为三相送电，计算时在算出三相的每一相引起的磁感应强度水平分量和垂直分量后，进行三相合成，得到综合磁感应强度。

### 6.1.3.1 预测计算参数选取

330kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中推荐的计算模式，在其它参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。故本次选取相间距最大的3I1-SZC4直线塔进行预测。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），330kV 输电线路经过非居民区时，控制导线最小对地高度为7.5m；经过居民区时，控制导线最小对地高度为8.5m。因此，评价以这2个架线高度分别进行预测。经过非居民区，预测导线最小对地高度7.5m时，测点高度1.5m处的工频电磁场强度；经过居民区，导线经过敏感建筑物时，按照敏感建筑物实际高度设置预测点高度，计算时双回线路选取导线型号为 JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，子导线采用四分裂，分裂间距为450mm。预测点高度设置如表6.1-7所示。

表6.1-7 经过敏感建筑时预测点高度设置情况

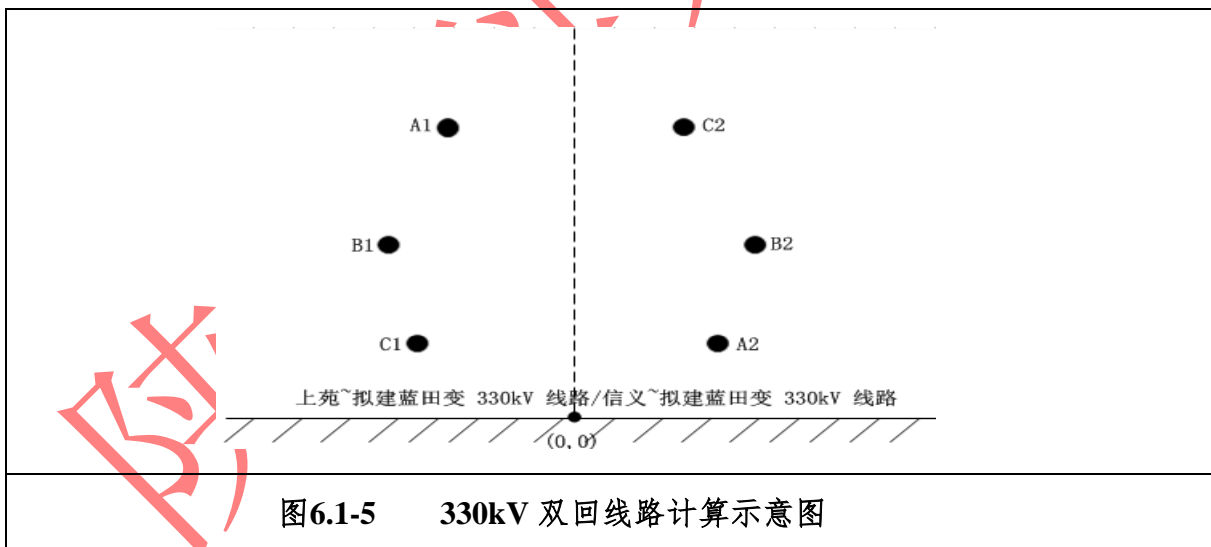
序号	敏感点名称	房屋结构	房屋实际高度	预测点高度	备注
1	雷家村	**家	2层坡顶，砖房	1层高3m，2层高6m	1.5m、4.5m
2		**家	3层坡顶砖房	1层高3m，2层高6m，3层高7.5m	1.5m、4.5m、7.5m
3		**家	3层坡顶砖房	1层高3m，2层高6m，3层高7.5m	1.5m、4.5m、7.5m
4		**家	3层坡顶砖房	1层高3m，2层高6m，3层高7.5m	1.5m、4.5m、7.5m
5	西坪村	**住处	1层坡顶，砖房	1层高3m	1.5m

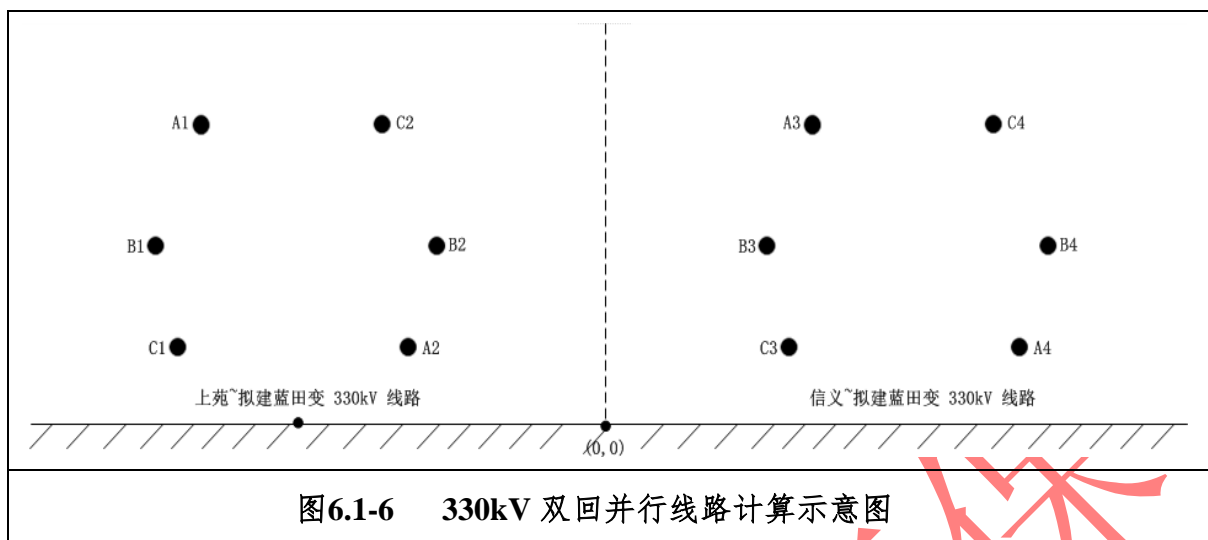
①坡顶房居民不可到达房顶，一层坡顶房按1.5m考虑；2层坡顶房按1层高度加上1.5m设置预测点高度；3

6	王家河村	**家	2层坡顶砖房	1层高3m, 2层高6m	1.5m、4.5m	层坡顶房按2层高度加上1.5m设置预测点高度; ②平顶房居民可到达房顶,按照平顶房高度加上1.5m设置预测点高度。
7	季家寨村	**家	1层平顶, 砖房	1层高3m	1.5m、4.5m	
8		**家	1层平顶, 砖房	1层高3m	1.5m、4.5m	
9		**家	1层平顶, 砖房	1层高3m	1.5m、4.5m	
10		**家	1层平顶, 砖房	1层高3m	1.5m、4.5m	

根据表6.1-7, 预测高度分别为1.5m、4.5m、7.5m, 因此本次分别预测导线对地高度7.5m (非居民区), 测点高度1.5m 及导线对地高度8.5m (居民区), 测点高度1.5m、4.5m、7.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

本次两条双回路输电线路导线均采用逆向序排列, 不考虑叠加影响情况下计算示意图见图6.1-5; 考虑叠加影响情况下计算示意图见图6.1-6, 计算结果以并行区中心线处为原点表述。计算塔型图见图6.1-7, 具体计算参数见表6.1-8。





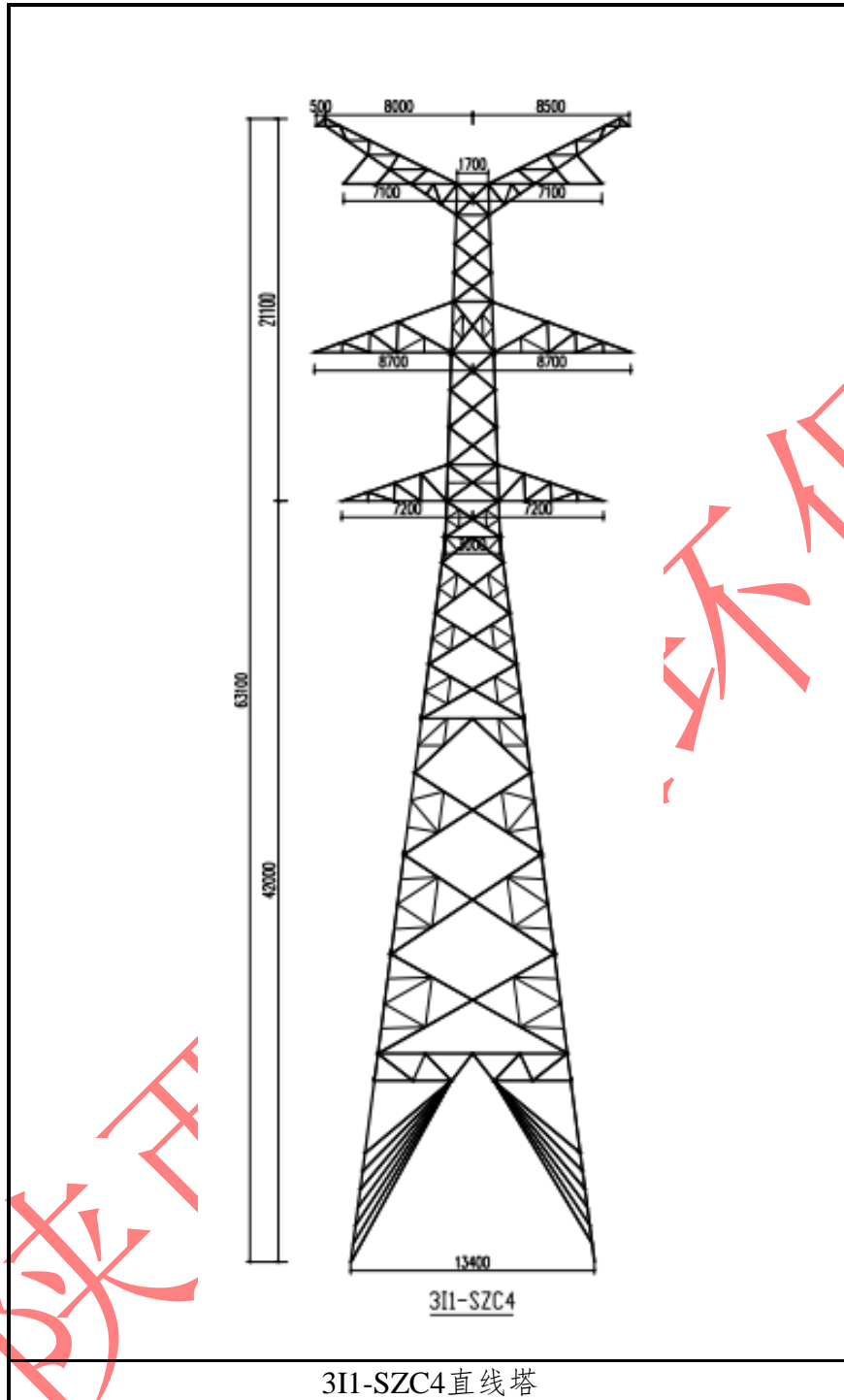


图 6.1-7 本项目计算塔型图

具体计算参数见表 6.1-8。



表 6.1-8 双回线路铁塔预测参数一览表

序号	计算参数	单位	非居民区 (按规范运行情况)	居民区 (按规范运行情况)	
1	架设方式	/	同塔双回路		
2	塔型	/	3I1-SZC4 直线塔		
3	导线排列方式	/	双回路垂直排列逆相序		
4	导线型号	/	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线		
5	分裂导线根数	根	4		
6	分裂导线间距离	mm	450		
7	导线直径	mm	26.8		
9	虚导线半径	mm	318.15		
10	计算电压	kV	330		
11	输送电流	A	500		
12	计算点位距地高度	m	1.5	1.5、4.5、7.5	
13	导线计算高度	m	7.5	8.5	
14	330kV 双回线路 各相坐标	A1 (x, y)	m	(-7.1,24.5)	(-7.1,25.5)
		B1 (x, y)	m	(-8.7,15.5)	(-8.7,16.5)
		C1 (x, y)	m	(-7.2,7.5)	(-7.2,8.5)
		A2 (x, y)	m	(7.2,7.5)	(7.2,8.5)
		B2 (x, y)	m	(8.7,15.5)	(8.7,16.5)
		C2 (x, y)	m	(7.1,24.5)	(7.1,25.5)
15	330kV 双回并行 线路各相坐标	A1 (x, y)	m	(-45.8,24.5)	(-45.8,25.5)
		B1 (x, y)	m	(-47.4,15.5)	(-47.4,16.5)
		C1 (x, y)	m	(-45.9,7.5)	(-45.9,8.5)
		A2 (x, y)	m	(-31.5,7.5)	(-31.5,8.5)
		B2 (x, y)	m	(-30,15.5)	(-30,16.5)
		C2 (x, y)	m	(-31.6,24.5)	(-31.6,25.5)
		A3 (x, y)	m	(31.6,24.5)	(31.6,25.5)
		B3 (x, y)	m	(30,15.5)	(30,16.5)
		C3 (x, y)	m	(31.5,7.5)	(31.5,8.5)
		A4 (x, y)	m	(45.9,7.5)	(45.9,8.5)
		B4 (x, y)	m	(47.4,15.5)	(47.4,16.5)
		C4 (x, y)	m	(45.8,24.5)	(45.8,25.5)

### 6.1.3.2 预测计算结果

#### (1) 3I1-SZC4 直线塔 (不考虑并行叠加影响)

本项目两条双回路输电线路导线均采用逆相序排列，本次预测并行间距大于 100m 的情况，因并行间距较大，相互之间无叠加影响。两条双回输电线路杆塔型式

基本相同，任意选取其中一条线路进行预测，3I1-SZC4 型直线塔理论预测结果见表 6.1-9。

表 6.1-9 3I1-SZC4 型直线塔度理论预测结果

距中心线距离 (m)	过非居民区		过居民区					
	线高 7.5m, 测点高 1.5m		线高 8.5m, 测点高 1.5m		线高 8.5m, 测点高 4.5m		线高 8.5m, 测点高 7.5m	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
0	3305.79	3.06	3105.63	2.61	6217.14	4.21	9262.85	6.51
1	3716.28	3.58	3415.35	3.05	6451.05	4.95	9586.02	7.61
2	4741.47	4.83	4197.26	4.08	7130.11	6.78	10615.84	10.53
3	6065.29	6.38	5203.48	5.35	8195.33	9.22	12570.70	15.13
4	7466.47	8.03	6247.25	6.66	9551.84	12.06	15979.78	22.14
5	8757.00	9.63	7184.48	7.91	11025.68	15.10	22141.31	33.88
6	9740.42	11.01	7888.94	8.98	12294.47	17.93	34313.63	56.44
7	<b>10239.55</b>	<b>12.02</b>	<b>8261.47</b>	<b>9.80</b>	<b>12913.82</b>	<b>19.90</b>	<b>52454.64</b>	<b>91.30</b>
8	10165.49	11.64	8256.14	9.52	12586.77	19.02	41338.19	71.20
9	9564.62	10.89	7896.69	9.00	11443.68	17.17	25155.83	43.47
10	8593.89	9.92	7265.83	8.30	9899.53	14.89	16833.51	29.26
11	7445.06	8.92	6473.12	7.57	8316.54	12.71	12154.52	21.45
12	6278.53	7.95	5621.87	6.85	6881.76	10.83	9190.00	16.60
13	5197.22	7.05	4789.87	6.17	5655.32	9.26	7153.16	13.30
14	4251.47	6.25	4025.29	5.54	4636.52	7.96	5678.33	10.92
15	3455.11	5.55	3351.47	4.97	3802.16	6.89	4572.74	9.12
16	2801.10	4.93	2774.48	4.46	3123.65	5.99	3723.83	7.73
17	2272.59	4.40	2290.04	4.01	2573.56	5.25	3060.49	6.61
18	1849.70	3.93	1888.67	3.61	2127.91	4.62	2535.13	5.71
19	1513.17	3.52	1558.98	3.25	1766.58	4.09	2114.58	4.97
20	1245.99	3.16	1289.60	2.94	1473.12	3.64	1775.00	4.36
21	1033.98	2.85	1070.19	2.66	1234.29	3.25	1498.84	3.84
22	865.66	2.58	891.83	2.42	1039.53	2.91	1272.97	3.40
23	731.97	2.34	747.08	2.20	880.43	2.61	1087.40	3.02
24	625.82	2.12	629.84	2.01	750.35	2.36	934.42	2.70
25	541.63	1.93	535.21	1.83	644.01	2.13	807.99	2.43
26	475.02	1.76	459.20	1.68	557.18	1.94	703.33	2.18
27	422.47	1.61	398.57	1.54	486.44	1.76	616.61	1.97
28	381.13	1.48	350.65	1.42	429.01	1.61	544.72	1.79
29	348.64	1.36	313.17	1.30	382.54	1.47	485.11	1.63
30	323.04	1.25	284.14	1.20	345.08	1.35	435.66	1.48
31	302.73	1.15	261.86	1.11	314.95	1.24	394.59	1.35

32	286.42	1.07	244.82	1.03	290.72	1.14	360.43	1.24
33	273.08	0.99	231.76	0.95	271.17	1.05	331.93	1.14
34	261.92	0.91	221.63	0.88	255.29	0.97	308.03	1.05
35	252.33	0.85	213.60	0.82	242.24	0.90	287.87	0.97
36	243.88	0.79	207.04	0.77	231.35	0.83	270.71	0.89
37	236.24	0.74	201.47	0.71	222.08	0.77	255.97	0.83
38	229.18	0.69	196.56	0.67	214.02	0.72	243.16	0.77
39	222.53	0.64	192.06	0.62	206.87	0.67	231.91	0.71
40	216.19	0.60	187.82	0.58	200.39	0.63	221.90	0.67
41	210.08	0.56	183.72	0.55	194.41	0.59	212.89	0.62
42	204.16	0.53	179.70	0.51	188.81	0.55	204.69	0.58
43	198.39	0.49	175.73	0.48	183.49	0.51	197.16	0.54
44	192.76	0.46	171.77	0.45	178.40	0.48	190.17	0.51
45	187.25	0.44	167.82	0.43	173.50	0.45	183.64	0.48
46	181.87	0.41	163.88	0.40	168.75	0.43	177.50	0.45
47	176.60	0.39	159.95	0.38	164.14	0.40	171.69	0.42
48	171.46	0.37	156.04	0.36	159.64	0.38	166.17	0.40
49	166.44	0.35	152.16	0.34	155.26	0.36	160.91	0.37
50	161.55	0.33	148.31	0.32	150.99	0.34	155.88	0.35
<b>最大值</b>	<b>10239.55</b>	<b>12.02</b>	<b>8261.47</b>	<b>9.80</b>	<b>12913.82</b>	<b>19.90</b>	<b>52454.64</b>	<b>91.30</b>

#### ①工频电场强度

由表 6.1-9 可知，导线弧垂对地高度 7.5m 时（非居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 10239.55V/m；导线弧垂对地高度 8.5m 时（居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 8261.47V/m；地面高度 4.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 12913.82V/m；地面高度 7.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 52454.64V/m，均出现在距离线路走廊中心地面投影 7m 处。工频电场强度最大值均超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中过非居民区 10kV/m 的控制限值，超过居民区 4kV/m 的控制限值，因此评价要求导线经过居民区及非居民区时，均进一步抬高线高，以保证 10kV（非居民区）、4KV（居民区）的电场强度控制限值要求。

#### ②工频磁感应强度

由表 6.1-9 知，导线弧垂对地高度 7.5m 时（非居民区），地面高度 1.5m 高度处，

3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 12.02 $\mu$ T；导线弧垂对地高度 8.5m 时（居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 9.80 $\mu$ T；地面高度 4.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 19.90  $\mu$  T；地面高度 7.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 91.30  $\mu$  T，均出现在距离线路走廊中心地面投影 7m 处，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 $\mu$ T 的控制限值。

(2) 3I1-SZC4 型直线塔（考虑并行线路叠加影响）

本项目两条双回路输电线路导线均采用逆相序排列，本次预测并行间距小于 100m 的情况，按照最小并行间距为 60m 进行预测，考虑两条双回路并行叠加影响。3I1-SZC4 型直线塔理论预测结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 3I1-SZC4 型直线塔理论预测结果

与线路并行带中心距离 (m)	过非居民区		过居民区					
	线高 7.5m, 测点高 1.5m		线高 8.5m, 测点高 1.5m		线高 8.5m, 测点高 4.5m		线高 8.5m, 测点高 7.5m	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu$ T
-50	7086.11	8.58	6214.93	7.31	7862.34	12.09	11132.26	19.77
-49	8255.15	9.58	7035.52	8.04	9413.63	14.17	15169.68	26.46
-48	9299.31	10.56	7726.98	8.74	10999.85	16.45	22071.74	38.14
-47	10030.99	11.37	8178.61	9.32	12310.01	18.47	35426.35	60.91
-46	<b>10274.15</b>	<b>12.05</b>	8295.83	9.82	<b>12915.60</b>	<b>19.96</b>	<b>53123.70</b>	<b>92.99</b>
-45	9943.28	11.29	8034.79	9.19	12565.99	18.58	39848.45	66.70
-44	9088.89	10.01	7421.25	8.19	11444.94	15.94	24939.45	39.05
-43	7869.46	8.46	6541.34	6.98	9991.23	12.91	17448.62	24.97
-42	6481.53	6.81	5515.55	5.67	8576.33	9.99	13407.31	16.90
-41	5114.96	5.21	4481.99	4.38	7412.41	7.41	11093.25	11.71
-40	3973.44	3.84	3610.89	3.25	6611.40	5.36	9818.42	8.30
-39	3346.95	3.06	3137.18	2.60	6241.50	4.23	9295.25	6.59
-38	3519.90	3.31	3268.06	2.82	6337.48	4.56	9423.50	7.03
-37	4400.41	4.42	3938.56	3.75	6889.77	6.15	10226.75	9.45
-36	5663.39	5.93	4902.13	4.99	7848.76	8.45	11866.77	13.51
-35	7062.42	7.58	5952.39	6.32	9132.58	11.21	14751.40	19.65

-34	8407.59	9.23	6937.02	7.61	10598.39	14.24	19864.19	29.58
-33	9505.34	10.70	7725.13	8.77	11973.59	17.21	29711.48	47.93
-32	10166.59	11.86	8207.14	9.68	12833.82	19.53	47883.36	82.13
-31	10268.75	11.94	<b>8318.58</b>	9.77	12798.38	19.58	47510.78	82.35
-30	9816.66	11.24	8062.08	9.27	11862.20	17.89	28923.21	50.04
-29	8940.87	10.28	7505.41	8.58	10393.08	15.61	18773.04	32.55
-28	7831.01	9.26	6753.87	7.84	8794.65	13.35	13291.14	23.33
-27	6661.39	8.25	5915.32	7.10	7305.53	11.36	9925.82	17.78
-26	5552.55	7.32	5076.16	6.38	6016.03	9.67	7660.61	14.10
-25	4568.96	6.47	4293.10	5.72	4938.30	8.28	6042.03	11.48
-24	3733.44	5.72	3596.08	5.12	4053.28	7.14	4839.36	9.53
-23	3043.60	5.07	2995.41	4.58	3332.85	6.18	3921.55	8.02
-22	2484.41	4.50	2489.15	4.10	2748.72	5.39	3207.49	6.83
-21	2036.15	4.00	2068.80	3.67	2275.63	4.72	2643.70	5.86
-20	1678.86	3.57	1723.09	3.29	1892.17	4.15	2193.28	5.07
-19	1394.51	3.18	1440.35	2.96	1580.69	3.67	1829.86	4.41
-18	1167.86	2.85	1209.70	2.66	1326.91	3.25	1534.19	3.86
-17	986.47	2.55	1021.61	2.39	1119.39	2.89	1291.88	3.40
-16	840.50	2.29	868.05	2.16	949.06	2.57	1092.05	3.00
-15	722.28	2.06	742.40	1.95	808.70	2.30	926.32	2.65
-14	625.88	1.86	639.34	1.76	692.61	2.06	788.18	2.35
-13	546.73	1.67	554.56	1.59	596.27	1.84	672.50	2.10
-12	481.32	1.51	484.64	1.43	516.07	1.65	575.21	1.87
-11	426.93	1.36	426.84	1.30	449.13	1.49	493.05	1.67
-10	381.46	1.23	378.99	1.17	393.16	1.34	423.41	1.49
-9	343.31	1.11	339.34	1.06	346.33	1.20	364.17	1.34
-8	311.21	1.00	306.53	0.96	307.15	1.08	313.65	1.20
-7	284.24	0.90	279.46	0.87	274.49	0.98	270.49	1.08
-6	261.70	0.82	257.28	0.79	247.43	0.88	233.69	0.97
-5	243.10	0.75	239.36	0.72	225.31	0.80	202.50	0.88
-4	228.12	0.68	225.21	0.66	207.65	0.73	176.53	0.81
-3	216.57	0.63	214.50	0.61	194.13	0.68	155.68	0.74
-2	208.34	0.60	206.99	0.58	184.56	0.64	140.19	0.70
-1	203.41	0.58	202.54	0.55	178.84	0.62	130.54	0.67
0	201.76	0.57	201.06	0.55	176.94	0.61	127.25	0.66
1	203.41	0.58	202.54	0.55	178.84	0.62	130.54	0.67
2	208.34	0.60	206.99	0.58	184.56	0.64	140.19	0.70
3	216.57	0.63	214.50	0.61	194.13	0.68	155.68	0.74
4	228.12	0.68	225.21	0.66	207.65	0.73	176.53	0.81
5	243.10	0.75	239.36	0.72	225.31	0.80	202.50	0.88
6	261.70	0.82	257.28	0.79	247.43	0.88	233.69	0.97
7	284.24	0.90	279.46	0.87	274.49	0.98	270.49	1.08
8	311.21	1.00	306.53	0.96	307.15	1.08	313.65	1.20
9	343.31	1.11	339.34	1.06	346.33	1.20	364.17	1.34

10	381.46	1.23	378.99	1.17	393.16	1.34	423.41	1.49
11	426.93	1.36	426.84	1.30	449.13	1.49	493.05	1.67
12	481.32	1.51	484.64	1.43	516.07	1.65	575.21	1.87
13	546.73	1.67	554.56	1.59	596.27	1.84	672.50	2.10
14	625.88	1.86	639.34	1.76	692.61	2.06	788.18	2.35
15	722.28	2.06	742.40	1.95	808.70	2.30	926.32	2.65
16	840.50	2.29	868.05	2.16	949.06	2.57	1092.05	3.00
17	986.47	2.55	1021.61	2.39	1119.39	2.89	1291.88	3.40
18	1167.86	2.85	1209.70	2.66	1326.91	3.25	1534.19	3.86
19	1394.51	3.18	1440.35	2.96	1580.69	3.67	1829.86	4.41
20	1678.86	3.57	1723.09	3.29	1892.17	4.15	2193.28	5.07
21	2036.15	4.00	2068.80	3.67	2275.63	4.72	2643.70	5.86
22	2484.42	4.50	2489.15	4.10	2748.72	5.39	3207.49	6.83
23	3043.60	5.07	2995.41	4.58	3332.85	6.18	3921.55	8.02
24	3733.44	5.72	3596.08	5.12	4053.28	7.14	4839.36	9.53
25	4568.96	6.47	4293.11	5.72	4938.30	8.28	6042.03	11.48
26	5552.55	7.32	5076.16	6.38	6016.03	9.67	7660.61	14.10
27	6661.39	8.25	5915.32	7.10	7305.53	11.36	9925.82	17.78
28	7831.01	9.26	6753.87	7.84	8794.65	13.35	13291.14	23.33
29	8940.87	10.28	7505.42	8.58	10393.08	15.61	18773.04	32.55
30	9816.66	11.24	8062.08	9.27	11862.20	17.89	28923.21	50.04
31	10268.75	11.94	<b>8318.58</b>	9.77	12798.38	19.58	47510.77	82.35
32	10166.59	11.86	8207.14	9.68	12833.82	19.53	47883.36	82.13
33	9505.34	10.70	7725.13	8.77	11973.59	17.21	29711.48	47.93
34	8407.59	9.23	6937.02	7.61	10598.39	14.24	19864.19	29.58
35	7062.42	7.58	5952.39	6.32	9132.58	11.21	14751.40	19.65
36	5663.39	5.93	4902.13	4.99	7848.76	8.45	11866.77	13.51
37	4400.42	4.42	3938.56	3.75	6889.77	6.15	10226.75	9.45
38	3519.90	3.31	3268.06	2.82	6337.48	4.56	9423.50	7.03
39	3346.95	3.06	3137.18	2.60	6241.50	4.23	9295.25	6.59
40	3973.44	3.84	3610.89	3.25	6611.40	5.36	9818.42	8.30
41	5114.96	5.21	4481.99	4.38	7412.41	7.41	11093.25	11.71
42	6481.53	6.81	5515.55	5.67	8576.33	9.99	13407.31	16.90
43	7869.46	8.46	6541.34	6.98	9991.23	12.91	17448.62	24.97
44	9088.89	10.01	7421.25	8.19	11444.94	15.94	24939.45	39.05
45	9943.28	11.29	8034.79	9.19	12565.99	18.58	39848.45	66.70
46	<b>10274.15</b>	<b>12.05</b>	8295.83	<b>9.82</b>	<b>12915.60</b>	<b>19.96</b>	<b>53123.71</b>	<b>92.99</b>
47	10030.99	11.37	8178.61	9.32	12310.01	18.47	35426.36	60.91
48	9299.31	10.56	7726.98	8.74	10999.85	16.45	22071.74	38.14
49	8255.15	9.58	7035.52	8.04	9413.63	14.17	15169.69	26.46
50	7086.11	8.58	6214.93	7.31	7862.34	12.09	11132.27	19.77
最大 值	10274.15	12.05	8318.58	9.82	12915.60	19.96	53123.70	92.99

### ①工频电场强度

由表 6.1-10 可知，输电线路导线弧垂对地高度 7.5m 时（非居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 10274.15V/m，出现在距线路并行带中心线±46m 处；导线弧垂对地高度 8.5m 时（居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 8318.58V/m，出现在距线路并行带中心线±31m 处；地面高度 4.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 12915.60V/m；地面高度 7.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 53123.70V/m，均出现在距线路并行带中心线±46m 处，工频电场强度最大值均超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中过非居民区 10kV/m 的控制限值，超过居民区 4kV/m 的控制限值，因此评价要求导线经过居民区及非居民区时，均进一步抬高线高，以保证 10kV（非居民区）、4kV（居民区）的电场强度控制限值要求。

### ②工频磁感应强度

由表 6.1-10 可知，输电线路导线弧垂对地高度 7.5m 时（非居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 12.05  $\mu$ T；导线弧垂对地高度 8.5m 时（居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 9.82  $\mu$ T；地面高度 4.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 19.96  $\mu$ T；地面高度 7.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 92.99  $\mu$ T，均出现在距线路并行带中心线±46m 处，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 $\mu$ T 的控制限值。

#### 6.1.3.3 工频电场强度超过 4000V/m 的区域分布情况

本项目输电线路在雷家村、王家河村、西坪村、季家寨村处经过居民住宅，需控制居民点工频电场强度小于 4000V/m。

根据预测，当线路跨越居民住宅，预测高度 1.5m，当导线最低对地高度 13m 时，距线路任何水平距离的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中 50Hz 的 4000V/m 公众曝露控制限值；预测高度 4.5m，当导线最低对地高度 14.5m 时，距线路任何水平距离的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 50Hz 的 4000V/m 公众曝露控制限值；预测高度 7.5m，当导线最低对地高度 17m 时，距线路任何水平距离的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 50Hz 的 4000V/m 公众曝露控制限值。

评价对双回路在导线弧垂对地高度为 13m（线路经过西坪村苗圃看护员住处的最低线高）时，在导线弧垂对地高度为 14.5m（线路经过王家河村住宅、季家寨村住宅处的最低线高），在导线弧垂对地高度为 17m（线路经过雷家村住宅处的最低线高），计算 3I1-SZC4 型直线塔导线中心线在地面投影的垂直方向上不同距离处，距地面不同高度处的电场强度，计算结果见图 6.1-8、图 6.1-9、图 6.1-10。

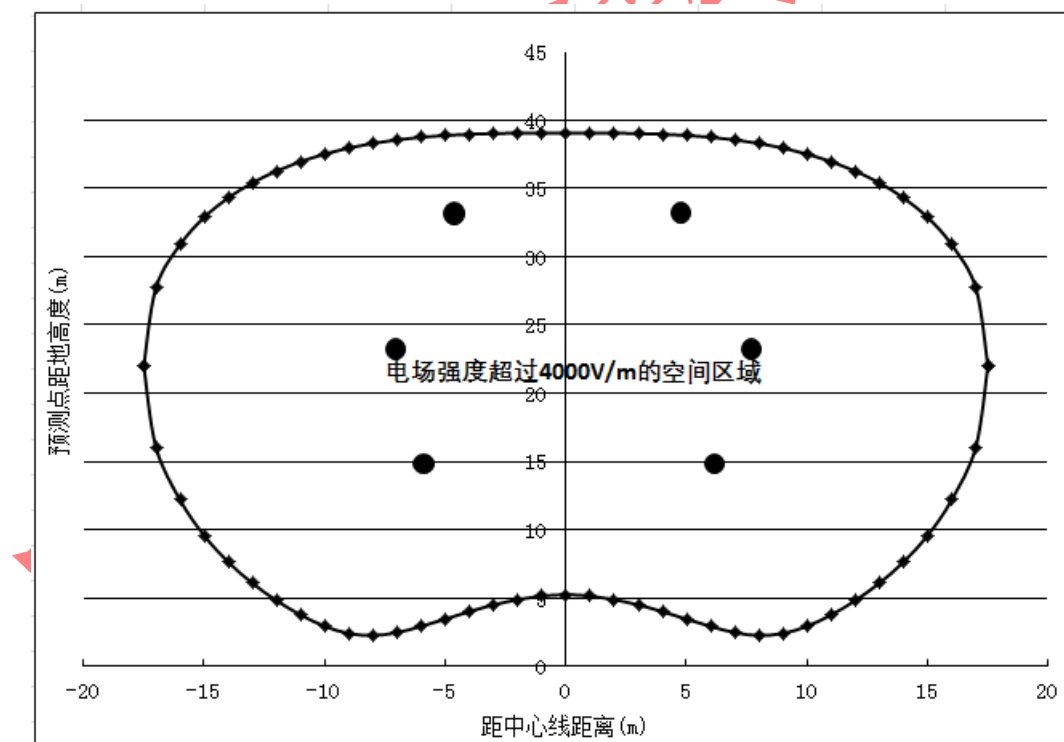


图 6.1-8 3I1-SZC4 型直线塔 13m 线高工频电场超过 4000V/m 垂直分布规律图



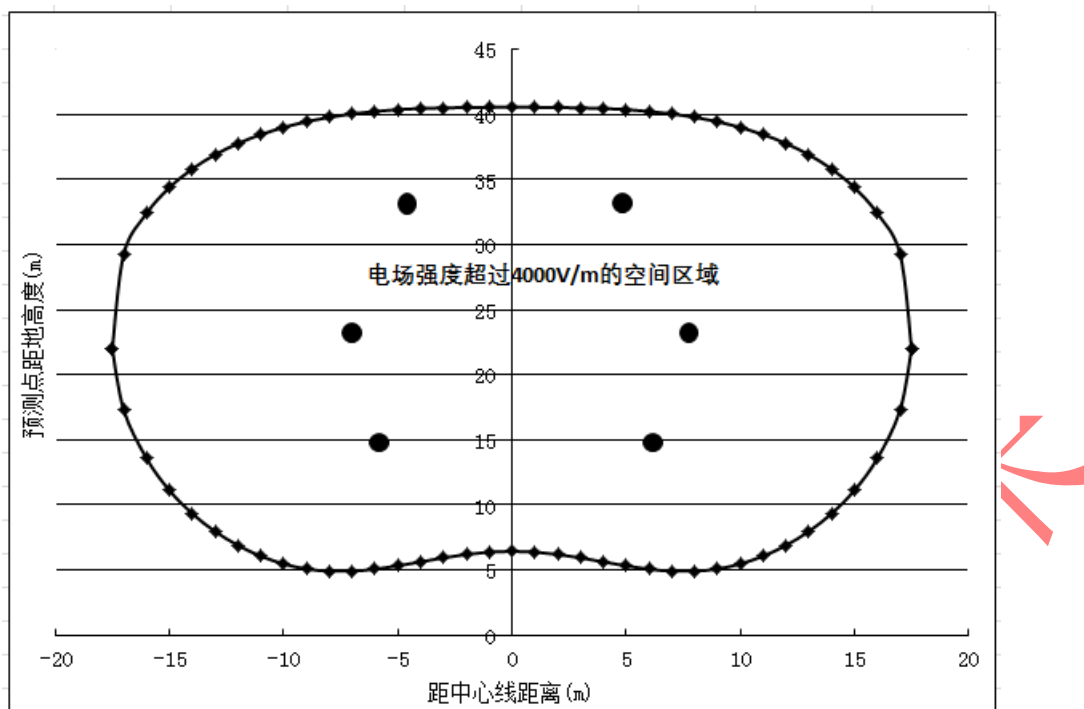


图 6.1-9 3I1-SZC4 型直线塔 14.5m 线高工频电场超过 4000V/m 垂直分布规律图

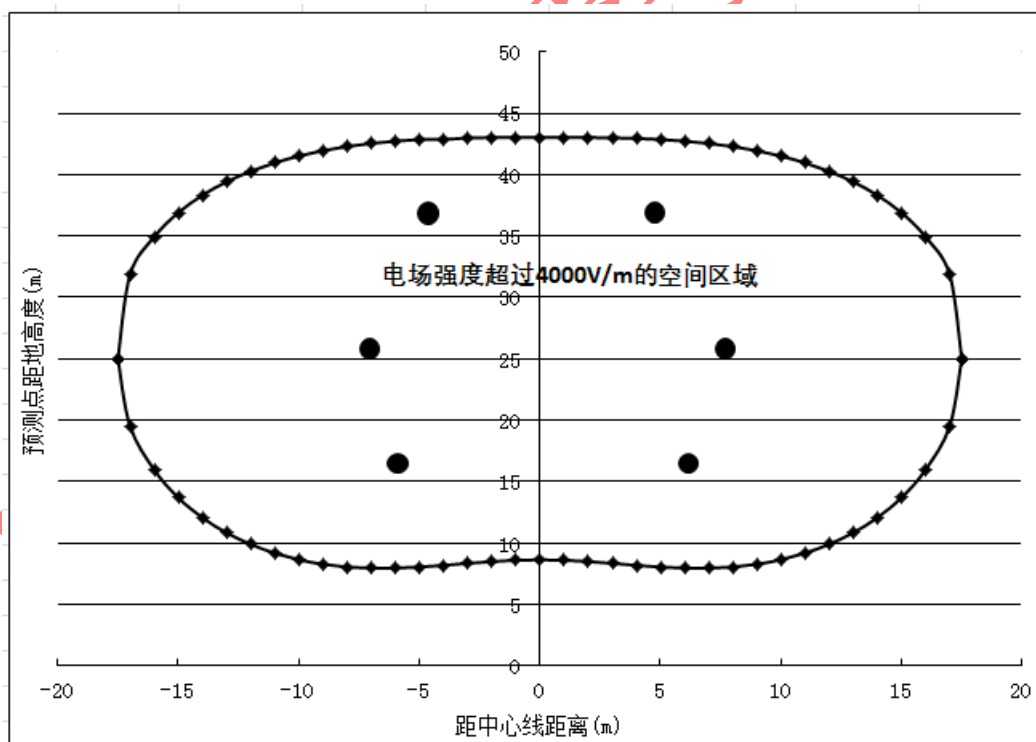


图 6.1-10 3I1-SZC4 型直线塔 17m 线高工频电场超过 4000V/m 垂直分布规律图

上图中曲线以内部分表示超标范围及超过 4000V/m 的区域。3I1-SZC4 直线塔在 线高 13m 时，地面 1.5m 高度处工频电场强度无超过 4000V/m 的区域，均能达标；在

线高 14.5m 时，地面 4.5m 高度处工频电场强度无超过 4000V/m 的区域；在线高 17m 时，地面 7.5m 高度处工频电场强度无超过 4000V/m 的区域；

在导线弧垂对地高度为 13m、14.5m、17m 时，距输电线路中心线 17.5m（边导线 8.8m）投影外，距地面任何高度的电场强度均无超过 4000V/m 标准限值的范围，即图中曲线以外的部分。本项目敏感目标距输电线路边导线均大于 8.8m。

#### 6.1.3.4 控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。经预测，3I1-SZC4 型直线塔导线最小对地高度为 8m 时，330kV 双回路线下地面 1.5m 高度处工频电场强度均满足 10kV/m 控制限值，因此环评要求本项目同塔双回输电线路经过非居民区时，保证导线离地高度 $\geq 8\text{m}$ ，确保线路经过耕地、园地、道路等场所时线下 1.5m 处电磁影响满足国家标准限值。

#### 6.1.3.5 一般情况下实际导线高度工频电磁场预测

330kV 输电线路实际建设时，导线对地高度一般会远远高于设计规范的最低要求。根据本章节的预测及 4000V/m 等值线图：

将双回路导线对地最小线高抬高至 8m 以上可以使线路下方地面 1.5m 高度处满足 10kV/m 的要求；抬高到 13m 以上可以使线路下方地面 1.5m 高度处满足 4000V/m 的要求；抬高到 14.5m 以上可以使线路下方地面 4.5m 高度处满足 4000V/m 的要求；抬高到 17m 以上可以使线路下方地面 7.5m 高度处满足 4000V/m 的要求。

故本次评价按双回路导线对地高度 8m（非居民区），13m、14.5m、17m（居民区）为一般实际情况对工频电磁场再次进行预测，预测结果见表 6.1-11，工频电场强度、工频磁感应强度分布曲线图见图 6.1-11、图 6.1-12。

表 6.1-11 3I1-SZC4 型直线塔理论预测结果

距中心线距离 (m)	过非居民区		过居民区					
	线高 8m, 测点高 1.5m		线高 13m, 测点高 1.5m		线高 14.5m, 测点高 4.5m		线高 17m, 测点高 7.5m	
	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu T$	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu T$	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu T$	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu T$
0	3209.85	2.82	2139.78	1.36	2879.31	1.67	3348.54	1.79
1	3567.01	3.30	2223.84	1.56	2922.04	1.92	3369.02	2.07
2	4463.52	4.43	2448.62	2.04	3041.03	2.53	3426.45	2.73
3	5617.61	5.84	2753.88	2.62	3212.13	3.27	3509.63	3.54
4	6824.36	7.30	3079.57	3.22	3404.01	4.03	3602.13	4.35
5	7919.06	8.71	3379.05	3.78	3585.07	4.73	3684.98	5.12
6	8745.48	9.92	3619.55	4.29	3728.05	5.36	3739.84	5.80
7	<b>9172.74</b>	<b>10.82</b>	3780.30	<b>4.71</b>	3812.82	<b>5.87</b>	<b>3751.88</b>	<b>6.34</b>
8	9137.99	10.50	<b>3851.30</b>	4.65	<b>3827.91</b>	5.76	3712.16	6.22
9	8674.13	9.88	3832.25	4.49	3770.93	5.54	3618.74	5.96
10	7893.98	9.06	3730.97	4.26	3647.51	5.22	3476.18	5.61
11	6941.64	8.21	3561.14	4.03	3469.03	4.89	3293.71	5.24
12	5945.80	7.37	3339.60	3.78	3249.88	4.55	3082.84	4.86
13	4996.73	6.59	3083.85	3.54	3004.91	4.22	2855.19	4.48
14	4144.94	5.88	2810.04	3.30	2747.51	3.89	2621.03	4.12
15	3410.51	5.25	2531.73	3.06	2488.69	3.58	2388.53	3.78
16	2794.16	4.69	2259.39	2.84	2236.72	3.29	2163.69	3.46
17	2286.15	4.20	2000.39	2.63	1997.34	3.02	1950.52	3.17
18	1872.30	3.77	1759.44	2.44	1774.11	2.78	1751.44	2.90
19	1537.55	3.39	1539.05	2.25	1568.89	2.55	1567.63	2.66
20	1267.86	3.05	1340.07	2.08	1382.30	2.34	1399.41	2.43
21	1051.01	2.76	1162.26	1.93	1214.11	2.15	1246.49	2.23
22	876.81	2.50	1004.59	1.78	1063.52	1.98	1108.20	2.05
23	736.99	2.27	865.63	1.65	929.37	1.82	983.66	1.88
24	624.94	2.06	743.73	1.53	810.37	1.68	871.87	1.73
25	535.37	1.88	637.19	1.42	705.15	1.55	771.76	1.59
26	464.10	1.72	544.37	1.32	612.35	1.43	682.30	1.47
27	407.70	1.58	463.72	1.22	530.70	1.32	602.49	1.36
28	363.37	1.45	393.83	1.14	459.00	1.23	531.40	1.26
29	328.74	1.33	333.45	1.06	396.17	1.14	468.15	1.16
30	301.81	1.23	281.49	0.99	341.25	1.06	411.96	1.08
31	280.88	1.13	237.00	0.92	293.35	0.98	362.10	1.00
32	264.54	1.05	199.21	0.86	251.74	0.91	317.93	0.93
33	251.61	0.97	167.45	0.80	215.74	0.85	278.87	0.87
34	241.18	0.90	141.22	0.75	184.81	0.80	244.40	0.81

35	232.54	0.84	120.10	0.70	158.46	0.74	214.07	0.76
36	225.15	0.78	103.75	0.66	136.30	0.70	187.48	0.71
37	218.64	0.72	91.83	0.62	118.00	0.65	164.29	0.66
38	212.72	0.68	83.87	0.58	103.27	0.61	144.18	0.62
39	207.20	0.63	79.24	0.55	91.82	0.57	126.89	0.58
40	201.94	0.59	77.19	0.51	83.36	0.54	112.19	0.55
41	196.87	0.55	76.94	0.49	77.50	0.51	99.87	0.51
42	191.92	0.52	77.81	0.46	73.81	0.48	89.75	0.48
43	187.06	0.49	79.27	0.43	71.80	0.45	81.62	0.46
44	182.27	0.46	80.96	0.41	71.02	0.42	75.28	0.43
45	177.55	0.43	82.65	0.39	71.06	0.40	70.52	0.40
46	172.89	0.41	84.21	0.37	71.60	0.38	67.09	0.38
47	168.30	0.38	85.54	0.35	72.39	0.36	64.74	0.36
48	163.78	0.36	86.62	0.33	73.26	0.34	63.25	0.34
49	159.33	0.34	87.44	0.31	74.12	0.32	62.40	0.32
50	154.96	0.32	87.99	0.30	74.88	0.30	61.99	0.31
最大值	<b>9172.74</b>	<b>10.82</b>	<b>3851.30</b>	<b>4.71</b>	<b>3827.91</b>	<b>5.87</b>	<b>3751.88</b>	<b>6.34</b>

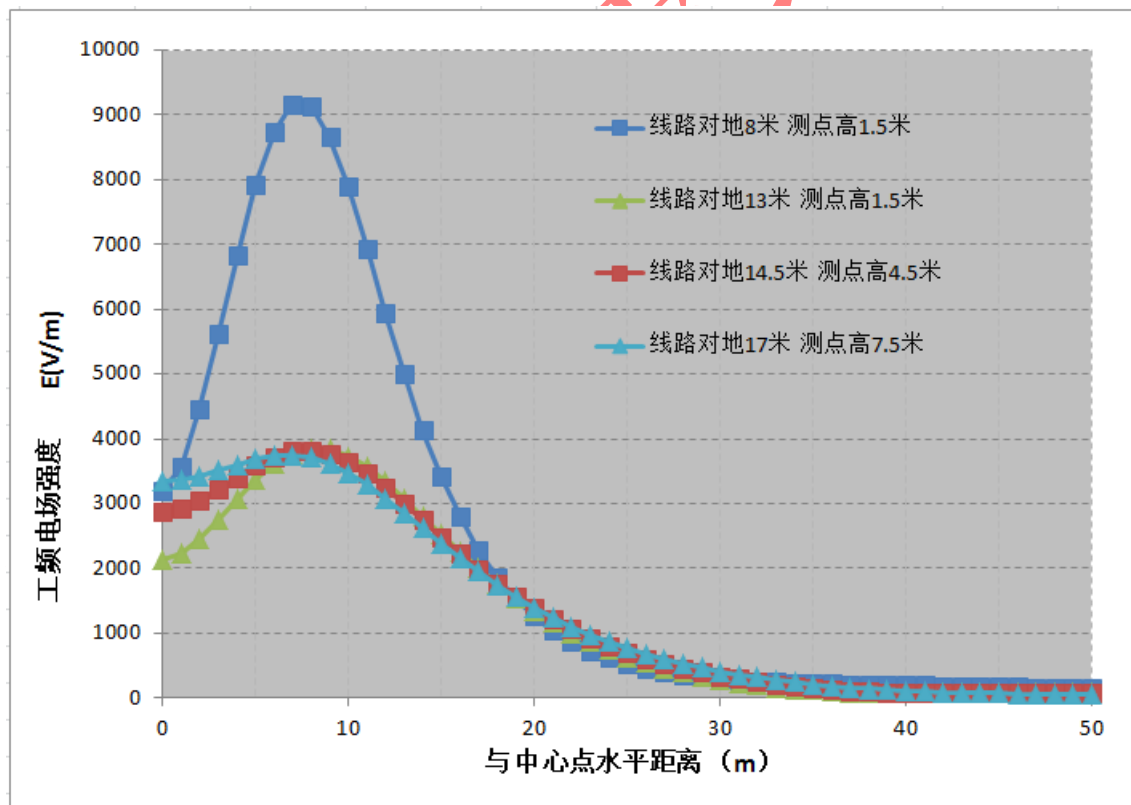


图 6.1-11 311-SZC4 型直线塔工频电场强度分布曲线图

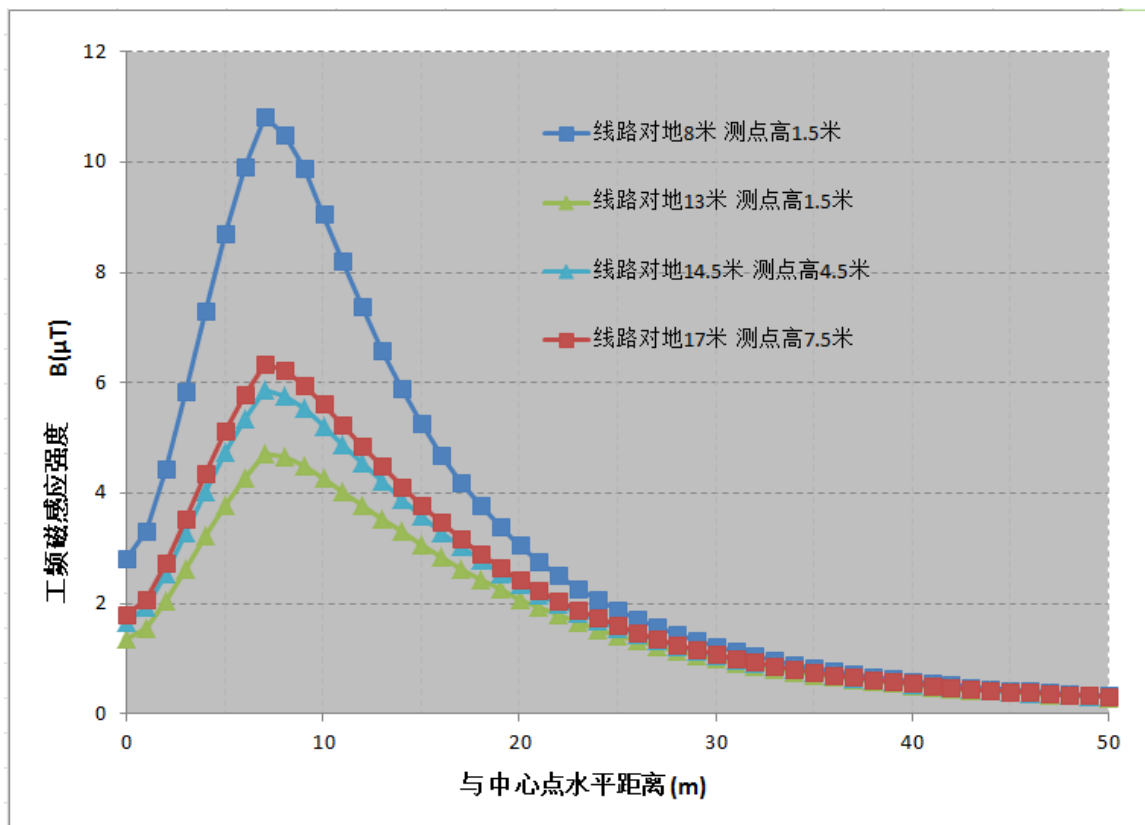


图 6.1-12 3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度分布曲线图

(1) 工频电场强度

由表 6.1-11 及图 6.1-11 可知，输电线路导线弧垂对地高度 8m 时（非居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 9172.74V/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 7m 处；导线弧垂对地高度 13m 时（居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 3851.30V/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处；导线弧垂对地高度 14.5m 时（居民区），地面高度 4.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 3827.91V/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处；导线弧垂对地高度 17m 时（居民区），地面高度 7.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频电场强度最大值 3751.88V/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 8m 处；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中过非居民区 10kV/m 的控制限值，过居民区 4kV/m 的控制限值。

(2) 工频磁感应强度

由表 6.1-11 及图 6.1-12 可知，导线弧垂对地高度 8m 时（非居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 10.82 $\mu$ T；导线弧垂对地高度 13m 时（居民区），地面高度 1.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 4.71 $\mu$ T；导线弧垂对地高度 14.5m 时（居民区），地面高度 4.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 5.87  $\mu$  T；导线弧垂对地高度 17m 时（居民区），地面高度 7.5m 高度处，3I1-SZC4 型直线塔工频磁感应强度最大值 6.34  $\mu$  T，均出现在距离线路走廊中心地面投影 7m 处，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 $\mu$ T 的控制限值。

### 6.1.4 输电线路敏感目标处的电磁环境影响分析

根据本环评给出的经过居民区的线路最低线高警戒值对敏感目标处电磁影响进行预测：本项目同塔双回输电线路经过雷家村处居民点时以 17m 为导线最低对地高度，经过王家河村及季家寨村处居民点以 14.5m 为导线最低高度，经过西坪村处居民点以 13m 为导线最低高度。

本项目两条线路均为同塔双回架设，并行走线，根据导则要求，计算两条双回线路并行间距小于 100m 时，按逆相序排列，两条并行线路叠加后对环境敏感目标的电磁影响，并行间距大于 100m 时，不考虑叠加影响。

表 6.1-12 环境敏感目标电磁环境影响预测值一览表

序号	敏感目标	房屋结构	距边导线最近位置及距离	预测高度	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	数值来源	
1	雷家村	*8 家 2 层坡顶，砖房	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路西侧约 18m	1.5m	284.98	0.76	与并行带中心相距 70.4m	导线对地高度 17m； 线路并行间距 70m
				4.5m	305.02	0.87		
2	雷家村	**家 3 层坡顶，砖房	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 13m	1.5m	569.30	1.03	与并行带中心相距 65.4m	导线对地高度 17m； 线路并行间距 70m
				4.5m	597.25	1.22		
				7.5m	651.47	1.45		
3	雷家村	**家	信义~拟建	1.5m	437.45	0.91	与并行带中心	导线对地高

			3 层坡顶, 砖房	蓝田变 330kV 线路 东侧约 15m	4.5m	460.82	1.07	相距 67.4m	度 17m, 线路 并行间距 70m
					7.5m	505.56	1.24		
4		**家	3 层坡顶, 砖房	信义~拟建 蓝田变 330kV 线路 东侧约 33m	1.5m	30.07	0.34	与并行带中心 相距 85.4m	导线对地高 度 17m, 线路 并行间距 70m
					4.5m	48.40	0.37		
					7.5m	71.88	0.39		
5	西坪村	**住处	1 层坡顶, 砖房	上苑~拟建 蓝田变 330kV 线路 东侧约 10m	1.5m	1539.05	2.25	间距较大, 不考 虑叠加影响	导线对地高 度 13m
6	王家河村	**家	2 层坡顶, 砖房	信义~拟建 蓝田变 330kV 线路 东侧约 35m	1.5m	54.49	0.39	间距较大, 不考 虑叠加影响	导线对地高 度 14.5m
					4.5m	71.02	0.42		
7		**家	1 层平 顶, 砖房	信义~拟建 蓝田变 330kV 线路 东侧约 25m	1.5m	156.42	0.71	间距较大, 不考 虑叠加影响	导线对地高 度 14.5m
					4.5m	215.74	0.85		
8		**家	1 层平 顶, 砖房	信义~拟建 蓝田变 330kV 线路 东侧约 30m	1.5m	63.81	0.52	间距较大, 不考 虑叠加影响	导线对地高 度 14.5m
					4.5m	91.82	0.57		
9	季家寨村	**家	1 层平 顶, 砖房	信义~拟建 蓝田变 330kV 线路 东侧约 33m	1.5m	51.66	0.44	间距较大, 不 考虑叠加影响	导线对地高 度 14.5m
					4.5m	73.81	0.48		
10		**家	1 层平 顶, 砖房	信义~拟建 蓝田变 330kV 线路 东侧约 35m	1.5m	54.49	0.39	间距较大, 不考 虑叠加影响	导线对地高 度 14.5m
					4.5m	71.02	0.42		

从上表可以看出, 线路经过居民区, 根据本环评给出的经过居民区的线路最低线高警戒值对敏感目标处电磁影响预测结果, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 和 100μT 的标准要求, 且实际建设过程中经过敏感点时还会抬高线高, 电磁影响会进一步减小。

本报告书要求本项目建设单位在塔基建设过程中, 合理选择塔型, 经过电磁环境敏感目标的区域保证: 双回输电线路经过雷家村住户时对地高度不低于 17m, 经过王

家河村、季家寨村住户时对地高度不低于 14.5m，经过西坪村住户时对地高度不低于 13m，确保线路对敏感目标处的电磁环境影响满足国家标准限值。

### 6.1.5 输电线路电磁环境影响类比评价

为了解本工程输电线路对走廊区域的电磁环境影响，本次评价除采用理论计算预测外，还需采取类比预测的方式对输电线路的对周边的电磁环境影响进行预测。影响输电线路电磁环境的主要因素是电压等级、电流大小、架设方式、导线相序、铁塔类型、环境条件以及导线对地（或者观察点）的高度。

本项目信义~拟建蓝田变 330kV 线路、上苑~拟建蓝田变 330kV 线路均采用同塔双回路架设，同时在陈家窝村附近交叉跨越 330kV 东咸线。因此，本项目对同塔双回 330kV 输电线路、330kV 交叉跨越线路分别进行分析。

#### 6.1.5.1 330kV 同塔双回输电线路电磁环境类比评价

##### (1) 类比对象选择及可行性分析

本工程信义~拟建蓝田变 330kV 线路、上苑~拟建蓝田变 330kV 线路架设方式、杆塔类型、电压等级、电流大小、环境条件等基本相同，因此，任选其中一条线路进行类比分析。

为了对本工程 330kV 输电线路产生的工频电磁场有更直观的数据了解，选用了与本次新建输电线路架线形式、电压等级、导线型号、导线分裂数、分裂间距相同，最低线高接近，所在地区相似的 330kV 大杨~池阳双回输电线路作为本工程 330kV 双回输电线路工频电磁场类比对象，类比对象参数分析见下表 6.1-13。

表 6.1-13 线路类比工程与评价工程对比表

项目	类比线路	本工程线路	备注
线路名称	330kV 大杨~池阳双回输电线路	信义~拟建蓝田变 330kV 线路/上苑~拟建蓝田变 330kV 线路	/
架线形式	同塔双回	同塔双回	相同
导线型号	LGJ-400/35	JL/G1A-400/35	相同
分裂数	4	4	相同



分裂间距	450mm	450mm	相同
最低弧垂线高	14.3m	13m/14.5m/17m	接近
相序排列	鼓形排列	鼓形排列	相同
所在区域	关中	关中	相近

从上表可以看出，类比项目 330kV 大杨~池阳双回输电线路与本项目电压等级、架线方式、导线型号、分裂数、分裂间距、导线相序排列方式、导线型号均相同，两项目同属于陕西关中地区，地貌、海拔高度相近，330kV 大杨~池阳双回输电线路导线最低对地高度 14.3m，与本项目要求最低线高接近，且实际建设过程中还会进一步抬高线高，电磁影响会进一步减小。因此评价认为选取 330kV 大杨~池阳双回输电线路作为类比监测线路是可行的。

## (2) 测量方法

工频电磁场监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）中规定的方法：

监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。也可根据需要在其他高度监测，并在监测报告中注明。

监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m。监测仪器探头与固定物体的距离应不小于 1m。

监测工频磁感应强度时，监测探头可以用一个小的电介质手柄支撑，并可由监测人员手持。采用一维探头监测工频磁感应强度时，应调整探头使其位置在监测最大值的方向。

断面监测路径应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上。单回输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点应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

监测单位：广州广电计量检测股份有限公司

监测仪器：工频电场强度、磁感应强度测试仪器

仪器型号：SEM-600（主机）/S-0035（探头）型电磁感应强度测量系统，仪器标定/合格证齐全、有效。

测量范围：电场 0.01V/m~100kV/m，磁感应强度：1nT~10mT

频率范围：1Hz~100kHz

检定有效期：2019 年 6 月 28 日

监测时间：2018 年 8 月 19 日~8 月 20 日，天气晴，气温 28.5-33.8℃，相对湿度 40~56%，风速 1.11~1.15m/s。

### (4) 监测频率

在输变电工程正常运行时间内进行监测，每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间。

### (5) 类比线路参数及运行工况

330kV 大杨~池阳双回输电线路：2018 年 8 月 19 日 12:30~14:00，线路电压 353kV，大池 I 线线路电流 371A，大池 II 线线路电流 372A，最大弛垂导线对地高度 14.3m，边导线距走廊中心距离 8m。

### (6) 类比线路监测结果及分析

330kV 大杨~池阳双回输电线路 4#~5#塔衰减监测断面图见图 6.1-13。工频电磁场类比监测结果见表 6.1-14。工频电磁场断面衰减分布情况见图 6.1-14、6.1-15。

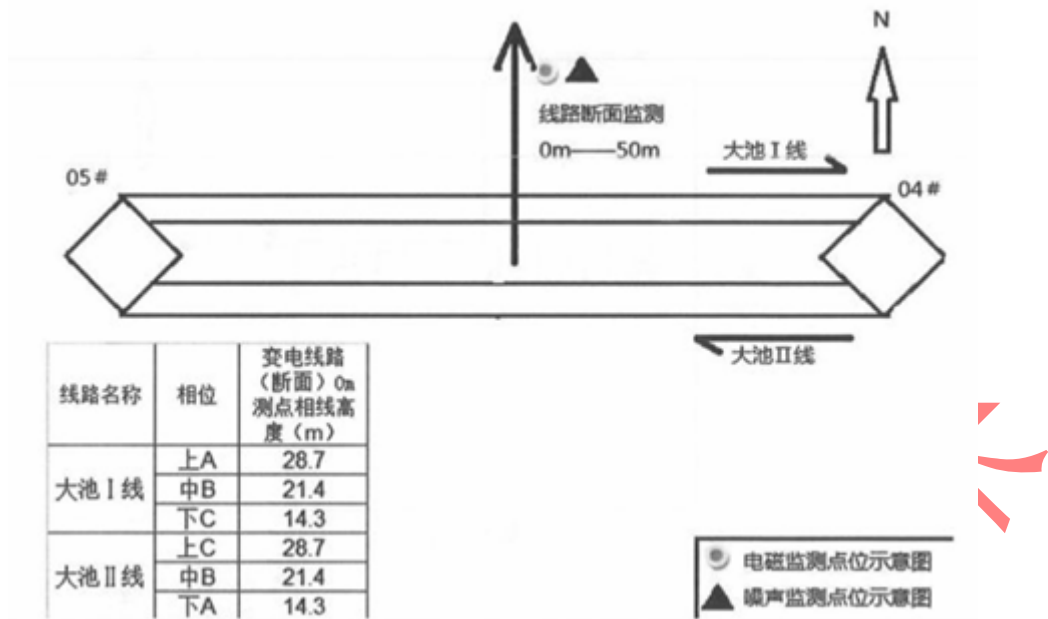


图 6.1-13 330kV 大杨~池阳双回输电线路 4#~5#塔衰减监测断面

表 6.1-14 类比双回线工频电场、工频磁感应强度测试结果 (距地 1.5m)

线路名称	点位 (与边导线距离)	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
330kV 大杨~池阳双回输电线路 4#~5#塔	0m	2165	2.0507
	5m	2847	1.8953
	8m	2920	1.8999
	9m	3072	1.8766
	10m	3138	1.8973
	11m	3081	1.5522
	12m	3000	1.4596
	13m	2857	1.3911
	14m	2713	1.2977
	15m	2665	1.2395
	20m	1864	0.9147
	25m	1199	0.7411
	30m	1212	0.7621
	35m	748	0.5896
	40m	411	0.4400
	45m	263	0.3542
	50m	132	0.2981
	最小值	132	0.2981
	最大值	3138	2.0507

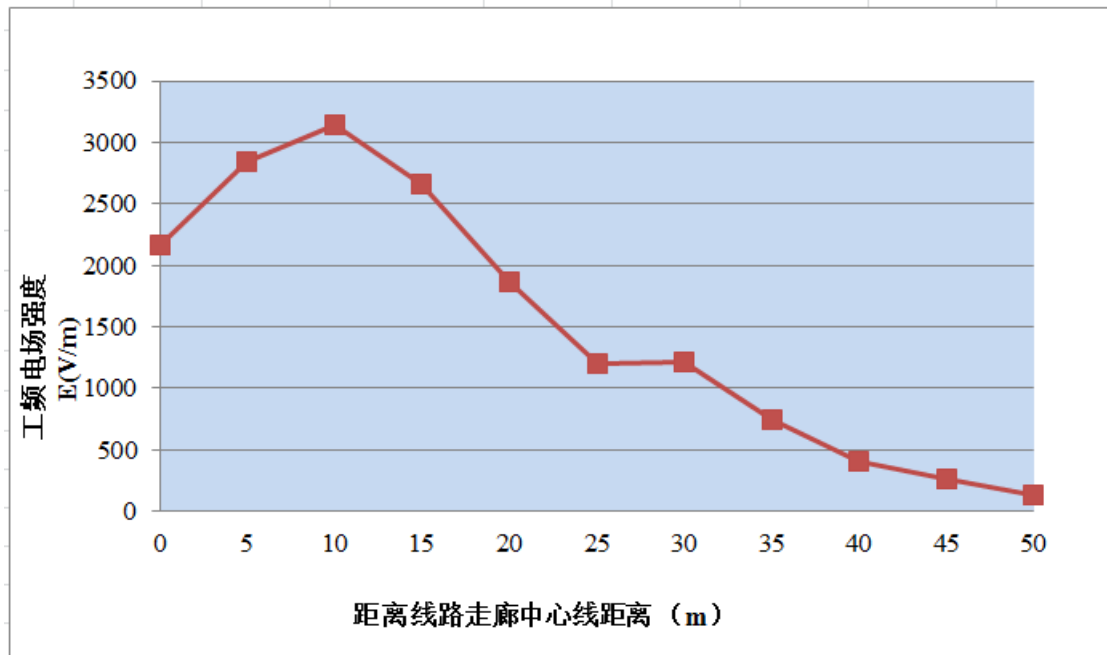


图 6.1-14 类比双回线路工频电场强度分布图

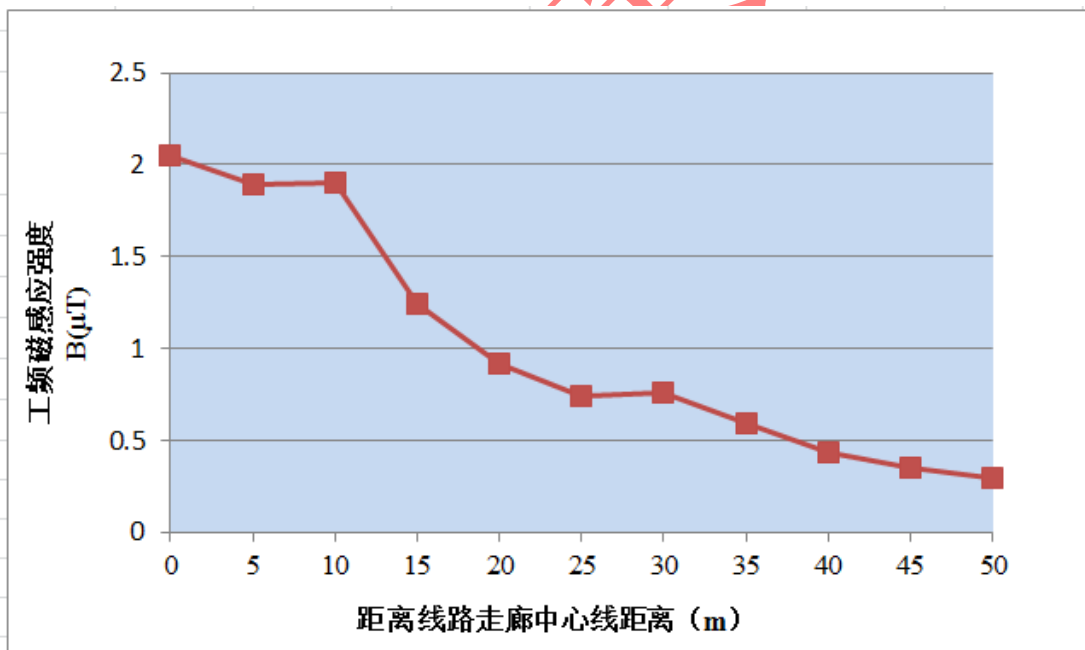


图 6.1-15 类比双回线路工频磁感应强度分布图

从表 6.1-14 中监测结果和图 6.1-14 中可以看出类比双回输电线路两侧工频电场强度垂直的分布趋势，中心线处的工频电场强度为 2165V/m，然后随着距离迅速增大，距中心线 10m 处增大至 3138V/m，为 4000V/m 评价标准限值的 78.5%；随着与中心

线距离的增大，工频电场强度开始迅速衰减，距中心线 20m 处衰减至 1864V/m，为评价标准限值的 46.6%；距中心线 30m 处衰减至 1212V/m，为评价标准限值的 30.3%；距中心线 50m 处衰减至 132V/m，为评价标准限值的 3.3%。

从表 6.1-14 中监测结果和图 6.1-15 中可以看出类比双回输电线路两侧工频磁感应强度的分布趋势，中心线处的工频磁感应强度为 2.0507 $\mu$ T，为最大值；然后随着与中心线距离的增大，工频磁感应强度开始衰减，距中心线 20m 处衰减至 0.9147 $\mu$ T，为评价标准限值的 0.91%；距中心线 30m 处衰减至 0.7621 $\mu$ T，为评价标准限值的 0.76%；距中心线 50m 处衰减至 0.2981 $\mu$ T，为评价标准限值的 0.30%。

综上所述，类比的 330kV 大杨~池阳双回输电线路 4#~5#塔断面工频电场强度、工频磁感应强度均在限值以内，本工程双回路的电磁环境影响是可以接受的。

#### 6.1.5.2 330kV 交叉跨越线路电磁环境类比评价

本项目信义~拟建蓝田变 330kV 线路、上苑~拟建蓝田变 330kV 线路在陈家窝村附近交叉跨越 330kV 东咸线，因设计尚未确定跨越线路高差，且该处输电线路电磁矢量近于垂直，叠加影响较小，故不再进行类比预测分析。

#### 6.1.6 输电线路电磁环境影响分析结论

##### (1) 蓝田 330kV 变电站

为预测本工程蓝田 330kV 变电站投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用类型相同及规模类似的新盛 330kV 变电站进行类比监测。根据类比监测结果，蓝田 330kV 变电站四周及监测断面的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值。

##### (2) 输电线路

###### 1) 理论预测结论

根据理论预测结论可知：将本项目双回输电线路对地最小线高抬高至 8m 以上可以使线路下方地面 1.5m 高度处满足 10kV/m 的要求；抬高到 13m 以上可以使线路下

方地面 1.5m 高度处满足 4000V/m 的要求；抬高到 14.5m 以上可以使线路下方地面 4.5m 高度处满足 4000V/m 的要求；抬高到 17m 以上可以使线路下方地面 7.5m 高度处满足 4000V/m 的要求。根据经过的居民住宅实际高度及房屋结构，13m 为经过西坪村住户的最低线高；14.5m 为经过王家河村住户、季家寨村住户的最低线高；17m 为经过雷家村住户的最低线高。

本工程输电线路运行产生的工频磁感应强度均小于 100  $\mu$ T 标准限值。

## 2) 类比分析结论

为预测本工程 330kV 同塔双回输电线路投运后的电磁影响，选择“330kV 大杨～池阳双回输电线路”4#～5#塔之间衰减监测断面进行类比监测，根据类比监测结果，330kV 大杨～池阳双回输电线路 4#～5#塔断面工频电场强度、工频磁感应强度均在限值以内，因此本工程双回路的电磁环境影响是可以接受的。

本项目输电线路在陈家窝村附近交叉跨越 330kV 东咸线，因设计尚未确定跨越线路高差，且该处输电线路电磁矢量近于垂直，叠加影响较小，电磁环境影响是可以接受的。

## (3) 敏感目标

根据预测结果，线路经过居民区，根据本环评给出的经过居民区的线路最低线高警戒值对敏感目标处的电磁影响预测结果，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100T 的标准要求，对敏感点影响较小。

## 6.2 声环境影响预测与评价

### 6.2.1 变电站噪声环境影响评价

#### 6.2.1.1 预测评价方法

对本项目声环境影响预测评价拟采用理论计算进行预测评价。

#### 6.2.1.2 预测内容

预测拟建蓝田 330kV 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）2类标准规定限值，在敏感点处的噪声预测值是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准规定限值。

### 6.2.1.3 预测点的选择

厂界噪声预测点为西厂界外 1m 处、1#南厂界外 1m 处、2#南厂界外 1m 处、3#南厂界外 1m 处、1#东厂界外 1m 处、2#东厂界外 1m 处、3#东厂界外 1m 处、北厂界外 1m 处及噪声敏感点郑家沟村郑伟家共计 9 个点。

### 6.2.1.4 计算模式

由于变电站外居民点距离站区围墙较远，将变电站设备噪声源适当简化，按自由声场中的传播规律进行估算，将站内噪声源简化为点声源，并根据声源频率特征和传播距离，考虑主控通信楼、继电器室、配电室、站界围墙等建(构)筑物的遮挡屏蔽效应，预测其对变电站周围一般环境和声学敏感点的环境影响强度，根据预测结果，绘制噪声等值线图，并与标准对比进行噪声环境影响评价。

由于本工程 330kV 变电站的主变压器和电抗器均布置在室外，属于工业室外噪声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）附录 A.1 推荐的工业噪声预测计算模式，经分析推导，可得出室外点声源的噪声预测计算模式。

室外点声源在预测点的声压级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级，dB(A)；

$r_0$ —参考位置距声源中心的位置，m；

$r$ —声源中心至预测点的距离，m；

$\Delta L$ —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见（HJ2.4-2009），dB(A)。

预测点的预测等效声级 (Leg) 计算公式为:

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

式中:  $L_{eqg}$ —声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

$L_{eqb}$ —预测点的背景值, dB(A);

### 6.2.1.5 噪声源位置及源强

变电站运行期间的噪声主要来自主变压器、电抗器。根据 330kV 主变压器和电抗器的技术规范及目前的技术水平, 以及变电站的设备招标要求, 本项目主变压器采用 12 台风机, 主变压器噪声值  $\leq 80\text{dB(A)}$ , 高压电抗器噪声值  $\leq 65\text{dB(A)}$ 。因此, 本次预测时主变压器噪声源强取  $80\text{dB(A)}$ , 电抗器噪声源强取  $65\text{dB(A)}$ 。

本站噪声源源强及与场界的距离如下:

表 6.2-1 变电站噪声源源强及与厂界距离

序号	噪声源	源强	北厂界	南厂界	西厂界	东厂界
1	2#主变	80dB(A)	51m	50m	74m	96m
2	3#主变	80dB(A)	51m	50m	96m	74m
3	2#电抗器	65dB(A)	64m	8m	140m	13m
4	3#电抗器	65dB(A)	64m	8m	148m	5m

### 6.2.1.6 声环境影响预测结果及分析

按照 HJ2.4-2009 的要求, 根据蓝田 330kV 变总平面布置图确定噪声源到各预测点的距离, 计算各噪声源的距离衰减。预测结果见表 6.2-2, 预测噪声贡献等值线图见图 6.2-1。

表 6.2-2 变电站设备声环境影响预测结果 (dB(A))

编号	预测点位	贡献值	背景值		预测值	
1	西厂界外 1m 处	37.90	/	/	/	/
2	1#南厂界外 1m 处	39.40	/	/	/	/
3	2#南厂界外 1m 处	46.41	/	/	/	/
4	3#南厂界外 1m 处	45.85	/	/	/	/
5	1#东厂界外 1m 处	44.57	/	/	/	/
6	2#东厂界外 1m 处	47.52	/	/	/	/



7	3#东厂界外 1m 处	38.64	/	/	/	/
8	北厂界外 1m 处	46.54	/	/	/	/
9	郑家沟村郑伟家	33.58	46	40	46.24	40.89

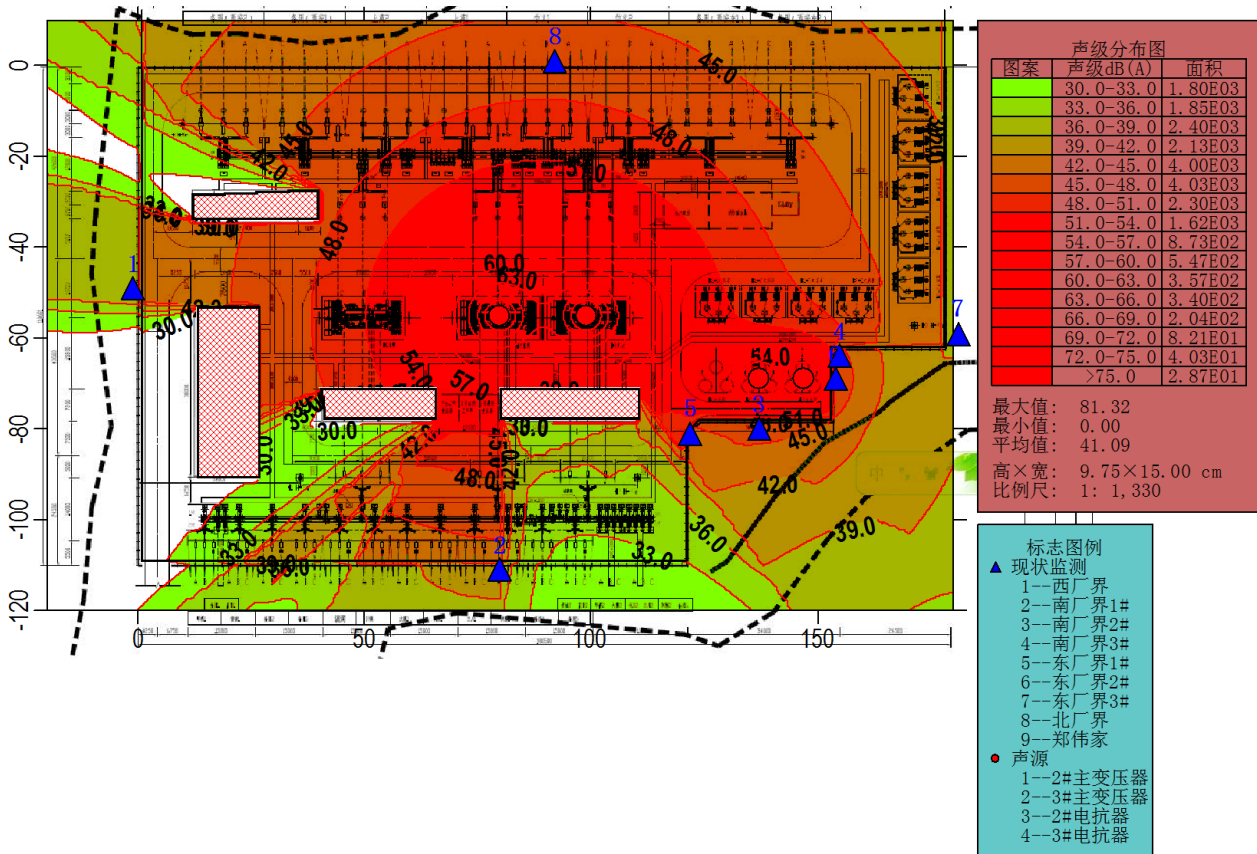


图 6.2-1 蓝田 330kV 变电站等效噪声级预测图

由表 6.2-2 和图 6.2-1 中可见，变电站正式运营后，噪声源在四周厂界处噪声贡献值为 37.90~47.52dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；距离变电站最近的郑家沟村郑伟家噪声预测值为昼间 46.24dB(A)、夜间 40.89dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值要求。

### 6.1.2.7 变电站声环境预测评价结论

由预测结果可见，噪声源在四周厂界的贡献值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准中昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准限值，在敏感点处的噪声预测值低于《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准中昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准限值，因此，本项目变电站产生的噪声对周围声环境的影响很小。

## 6.2.2 输电线路噪声环境影响评价

输电线路运行时，导线的电晕放电会产生一定量的噪声，输电线路的运行噪声一般伴随导线周围空气在电场作用下产生电离放电而产生。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，产生一定的可听噪声。

本次评价拟通过与已建 330kV 线路进行类比分析及理论预测评价两种方式预测输电线路声环境影响。

### 6.2.2.1 输电线路声环境预测评价

#### (1) 预测计算模式

由于美国 BPA 推荐的预测公式是各种不同的电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并利用这些预测公式的结果与其它输电线路的实测结果做了比较，比较结果说明，预测数值与实测数值之间的绝对误差绝大多数在 1dB 之内。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。

美国邦维尔电力局 (BPA) 推荐的高压输电线路的可听噪声的预测公式如下：

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

式中：SLA——A 计权声级；

$R_i$ ——测点至被测  $i$  相导线的距离；

Z——相数；

$PWL(i)$  —— $i$  相导线的声功率级。

其中， $PWL(i)$  按下式计算：

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

式中： $E$ ——导线的表面梯度 (kV/cm)；

$d_{eq}$ ——导线的等效半径， $d_{eq}=0.58n^{0.48}d$ （mm）；

$n$ ——导线分裂数， $d$ 为次导线直径（mm）。

这个预测公式对于分裂间距为 30~50cm，导线表面梯度为 10~25kV/cm 的常规对称分裂导线均是有效的。

本项目输电线路在雷家村、王家河村、西坪村、季家寨村处经过居民住宅，根据 6.1.3 的输电线路电磁环境影响预测结果，本项目 330kV 双回线路经过非居民区导线最小对地高度 7.5m 时，超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中过非居民区 10kV/m 的控制限值，因此需提高架线高度到 8m，可保证满足控制限值要求；经过居民区导线最小对地高度 13m（经过西坪村住户）、14.5m（经过王家河村、季家寨村住户）、17m（经过雷家村住户）可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的相关要求。

因此本次噪声预测导线对地高度选择非居民区 8m，居民区 13m、14.5m、17m，预测铁塔与电磁预测一致，选择 311-SZC4 直线塔。

表 6.2-3 双回线路铁塔预测参数一览表

序号	计算参数	单位	非居民区 (按环评最低要求)	居民区 (按环评最低要求)
1	架设方式	/	双回线路	
2	塔型	/	311-SZC4 直线塔	
3	导线排列方式	/	鼓形排列	
4	导线型号	/	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	
5	分裂导线根数	根	4	
6	导线直径	mm	26.8	
7	导线的等效半径	mm	30.2379	
8	导线的表面梯度	kV/cm	15	
9	相导线的声功率级	dB	57.96	
10	相间距	m	8.7	
11	导线计算高度	m	8	13、14.5、17

## (2) 输电线路预测计算结果

本期 330kV 输电线路下的可听噪声预测值见表 6.2-4。

表 6.2-4 本工程 330kV 输电线路噪声预测值 单位: dB (A)

距离线路走廊中心线的距离 (m)	非居民区	居民区		
	导线对地最小线高 8m	导线对地最小线高 13m	导线对地最小线高 14.5m	导线对地最小线高 17m
0	46.24	44.94	44.60	44.07
5	46.27	44.86	44.52	43.99
10	45.91	44.58	44.25	43.76
15	45.06	44.07	43.80	43.39
20	44.17	43.46	43.25	42.92
25	43.36	42.84	42.67	42.41
30	42.63	42.24	42.11	41.90
35	41.99	41.68	41.58	41.40
40	41.41	41.16	41.08	40.93
45	40.88	40.68	40.61	40.49
50	40.40	40.23	40.18	40.08

从预测结果来看,采用 JL/G1A-400/35 型导线,本工程 330kV 双回路输电线路过非居民区(导线对地最小线高 8m)时,线路的可听噪声最大值为 46.27dB(A);过居民区(导线对地最小线高 13m)时,线路的可听噪声最大值为 44.94dB(A);过居民区(导线对地最小线高 14.5m)时,线路的可听噪声最大值为 44.60dB(A);过居民区(导线对地最小线高 17m)时,线路的可听噪声最大值为 44.07dB(A),距离输电线路走廊中心线不同距离处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。因此,工程线路工程投入运行后,线路产生噪声对周围环境影响较小,可以达到相应标准要求。

### 6.2.2.2 330kV 同塔双回输电线路噪声类比分析

#### (1) 类比对象

本项目信义~拟建蓝田变 330kV 线路、上苑~拟建蓝田变 330kV 线路均采用同塔双回路架设,本次噪声环境类比对象选择 330kV 大杨~池阳双回输电线路 4#~5#塔之间衰减监测断面。类比对象与本工程输电线路的可比性分析见 6.1.5.1 小节相关内容。

#### (2) 类比监测项目

监测断面上各测点距地面 1.2m 高度处的等效连续 A 声级。

(3) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(4) 类比监测单位、监测时间、监测环境条件

330kV 大杨~池阳双回输电线路声环境监测单位、监测时间及监测环境条件见表 6.2-5。

表 6.2-5 监测单位、监测时间、监测环境条件

监测单位	广州广电计量检测股份有限公司		监测时间	2018 年 8 月 19 日~8 月 20 日	
气象条件					
项目	天气	温度	相对湿度	风速	
数值	晴	28.5-33.8℃	40~56%	1.11~1.15m/s	

(5) 类比监测仪器

监测仪器见表 6.2-6。

表 6.2-6 监测仪器

类别	检测仪器/编号	频率范围	检测范围	校准/检定有效期	校准/检定单位
噪声	AWA6228+ /00300638	10Hz~20kHz	20dB(A)~142 dB(A)	2019/03/05	陕西省计量 科学研究院

(6) 类比监测工况

330kV 大杨~池阳双回输电线路：2018 年 8 月 19 日 12:30~14:00，线路电压 353kV，大池 I 线线路电流 371A，大池 II 线线路电流 372A，最大弛垂导线对地高度 14.3m，边导线距走廊中心距离 8m。

(7) 监测布点

330kV 大杨~池阳双回输电线路声环境类比监测以电磁环境监测起点为起点，沿垂直于线路方向进行，测定间距为 5m，依次监测至评价范围边界处，得出不同距离的线路工程噪声源强值。监测点位图见前文图 6.1-13。

(8) 监测结果

330kV 大杨~池阳双回输电线路(4#~5#塔之间)运行产生的噪声见表 6.2-7 所

示。

表 6.2-7 330kV 大杨~池阳双回输电线路产生的噪声监测结果

测点位置（距中心导线投影距离）	测量时间	测量值/dB(A)
0m	昼间	45.0
	夜间	42.8
5m	昼间	45.4
	夜间	42.4
8m	昼间	45.2
	夜间	42.2
9m	昼间	45.5
	夜间	42.0
10m	昼间	46.6
	夜间	42.1
11m	昼间	44.7
	夜间	42.4
12m	昼间	45.7
	夜间	43.2
13m	昼间	44.6
	夜间	43.0
14m	昼间	44.5
	夜间	42.4
15m	昼间	44.3
	夜间	42.6
20m	昼间	44.0
	夜间	43.2
25m	昼间	44.2
	夜间	41.9
30m	昼间	43.8
	夜间	41.5
35m	昼间	43.8
	夜间	42.3
40m	昼间	43.3
	夜间	41.2
45m	昼间	43.5
	夜间	40.8
50m	昼间	43.2
	夜间	40.4

#### （6）类比监测结果分析

由表 6.2-7 中的类比监测结果可知，线路噪声最大值约位于导线线下区域，随着

与边导线距离的增大，呈降低趋势。监测断面上昼间噪声值在 43.2~46.6dB (A) 之间，夜间噪声值在 40.4~43.2dB (A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 标准要求。

本工程输电线路与类比线路电压等级、导线型号、导线截面、分裂形式、架线方式及相序排列方式均相同或相近，故线路下方噪声分布规律及趋势相似。同时，根据模式预测结论，当本项目导线对地最小线高 14.5m 时(与类比对象导线最低线高 14.3m 相近)，距线路走廊中心线 0~50m 不同距离处的噪声预测值在 40.18~44.60 dB (A) 之间，略小于类比对象昼间噪声监测值，与类比对象夜间噪声监测值基本处于同一噪声水平，因此说明本次线路噪声类比对象选择“330kV 大杨~池阳双回输电线路”是合适。

类比监测对象昼、夜噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 标准要求，因此，本项目 330kV 输电线路运行后产生的噪声也能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准要求。

### 6.2.2.3 输电线路声环境价结论

根据类比监测结果可知，本工程 330kV 双回输电线路走廊中心线不同距离处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求；根据理论预测结果可知，本工程 330kV 双回路输电线路过非居民区(导线对地最小线高 8m)时，居民区(导线对地最小线高 13m、14.5m、17m)时，距离输电线路走廊中心线不同距离处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

综上所述，本工程线路工程投入运行后，线路产生噪声对周围环境影响较小，可以达到相应标准要求。

### 6.2.3 敏感目标噪声类比分析

根据 6.2.2.1 小节中双回输电线路衰减断面的噪声预测结果，叠加线路沿线敏感目标的贡献值，得出项目建成后敏感目标处的噪声预测值。工程沿线各敏感点噪声贡献

值与预测值见表 6.2-8。

根据预测结果可知，本项目两条双回 330kV 输电线路正式投运后，线路沿线的敏感目标均能满足《声环境质量标准》（GB3096 2008）中 2 类标准要求，不会对沿线区域环境保护目标处的声环境产生影响。

表 6.2-8 环境敏感目标噪声预测值一览表

序号	敏感目标	距边导线最近位置及距离	背景值 dB(A)		贡献值	预测值 dB(A)		《声环境质量标准》	备注
			昼间	夜间		昼间	夜间		
1	雷家村**家	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路西侧约 18m	45	42	42.23	46.84	45.13	2 类标准	导线对地高度 17m
2	雷家村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 13m	44	41	42.74	46.43	44.97	2 类标准	导线对地高度 17m
3	雷家村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 15m	44	41	42.54	46.34	44.85	2 类标准	导线对地高度 17m
4	雷家村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 33m	43	40	40.78	45.04	43.42	2 类标准	导线对地高度 17m
5	**住处	上苑~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 10m	44	42	43.62	46.82	45.90	2 类标准	导线对地高度 13m
6	王家河村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 35m	43	40	40.73	45.02	43.39	2 类标准	导线对地高度 14.5m
7	季家寨村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 25m	44	40	41.71	46.01	43.95	2 类标准	导线对地高度 14.5m
8	季家寨村**家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 30m	43	39	41.20	45.20	43.25	2 类标准	导线对地高度 14.5m



9	季家寨村 **家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 33m	44	40	40.91	45.73	43.49	2 类标准	导线对地高度 14.5m
10	季家寨村 **家	信义~拟建蓝田变 330kV 线路东侧约 35m	44	40	40.73	45.68	43.39	2 类标准	导线对地高度 14.5m

陕西科技大学环保

## 6.3 地表水环境影响分析

新建蓝田 330kV 变电站污水主要来自值班人员产生的生活污水，经化粪池处理后，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。

输电线路在运行过程中无污废水产生，故对水环境无影响。

## 6.4 固体废物环境影响分析

### (1) 变电站

变电站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件、变压器废油等。

变电站按照无人值守设计，只有一名看守人员，生活垃圾产生量按 1 人计，约为 0.18t/a。站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至就近垃圾收集点，由当地环卫部门定期清理处置。

变电站产生的报废蓄电池交由相应危废处置资质的生产厂家及时清运处置，站内不储存；废变压器油于事故油池内暂存，交由相应危废处置资质的单位及时清运处置。

### (2) 输电线路

本工程输电线路运行期无固体废物产生，对环境无影响。

## 6.5 生态环境影响分析

### 6.5.1 变电站对生态环境影响分析

运行期由于变电站的永久占地及临时占地，破坏占地范围内乔木、灌木及草本植物。经过实施各项水土保持措施，如道路硬化、站区排水、防洪设施、土地整治、植被恢复等，使施工区域生态环境得以改善。随着施工的开始，临时占地时破坏的植被将逐步恢复。

### 6.5.2 输电线路对生态环境影响分析

输变电线路工程的特点，运行期对生态环境的影响主要表现为塔基的永久性占地，本工程线路经过地区主要为耕地及林地，塔基处多用原土回填，且单个塔基占地

面积较小，施工结束后及时进行农田复耕、播撒草种，塔基开挖对植被的影响较小；输电线路走廊及施工用牵张场、材料场等均为临时性用地，施工结束后仍可进行绿化，基本不影响其原有的土地用途；输电线路施工时会破坏少量的自然植被和树木，可能会对生态环境造成一定的影响，但一般在施工结束后即进行人工恢复。输电线路的施工和运行不会对沿线地区的物种和生物多样性产生明显的不利影响。

虽然本工程塔基位的占地，以及工程施工期的施工活动，会给附近村民的田间耕作、交通出行等带来一定的影响，但施工期的影响周期和范围较小，塔基位的占地则为永久性。由于本工程占地为点位线性式，局部占地面积小，故其带来的影响也较小，随着时间的推移，形成一种习以为常的生活格局。

本工程施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，随着施工结束，受扰动的野生动物可逐渐安定，输电线路也不会阻隔动物的活动通道，区域生态逐渐得到恢复。

因此，输电线路运行对沿线生态环境影响很小。

## 6.6 环境风险分析

变电站运行期间可能引发环境风险事故的主要为变压器油外泄。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器或电抗器出现故障或检修时会有少量变压器油产生。一般情况下，上述设备检修周期较长，通常 2~3 年检修一次，检修时设备中油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存，检修完后过滤回注。

变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的变压器油将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机进行分离处理，去除杂质后油可回收利用。废油和杂质交由相应危废处置资质单位处理。

本期工程蓝田 330kV 变电站内拟建 1 座 120m<sup>3</sup> 事故油池，根据《变电站和换流站

给水排水设计规程》(DL/T5143-2018)规定,事故油池应为变电站内油量最大 1 台变压器油量的 100%,根据本项目可研报告,本项目考虑采用 OSFPSZ9-360000/330 型变压器,该变压器单台油重 52.40t,根据计算,所需事故油池容量约为  $58.55\text{m}^3$ ,本项目新建事故油池容积可以满足变压器事故排油容量要求。事故油池和事故油坑应采取的具体防渗措施为:防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ )或至少 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

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

## 7 环境保护措施及其经济、技术论证

### 7.1 污染控制措施分析

根据工程性质及环境影响特点，本工程的选址选线充分征求相关规划、国土、交通运输、林业等管理部门的意见，并在可研阶段采取了相应环境保护措施，如线路尽可能避让沿线特殊及重要生态敏感区，尽量远离居民点等。这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。同时这些措施大部分是在该地区已投运 330kV 输变电工程设计、建设、运行的基础上，不断加以分析、改进得来的，具有技术可行性和经济合理性。

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

### 7.2 环境保护措施

#### 7.2.1 变电站采取的环境保护措施

##### 7.2.1.1 设计阶段采取的环境保护措施

###### (1) 电磁控制措施

###### ① 合理设计并保证设备及配件加工精良

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，设计时就要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，螺栓头也应打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；特别是在出现最大电压梯度的地方，金属附件上的保护电镀层应确保光滑。

###### ② 控制绝缘子表面放电

使用设计合理的绝缘子，要特别关注绝缘子的几何形状以及关键部位材料的特

性，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。

### ③站区平面布置和进出线方案

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) 噪声控制措施

①针对站内新建主变、电抗器等主要噪声源，设备招标时优先选用低噪声设备；

②合理布置主变压器与主控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；

③主变压器之间用防火墙隔开，尽量远离围墙。

#### (3) 生态保护措施

尽量采用占地少的总平面布置，一次规划，分期建成。

### 7.2.1.2 施工期采取的环境保护措施

#### (1) 环境大气污染防治措施

根据《陕西省大气污染防治条例》及《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《陕西省蓝天保卫战2019年工作方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》对扬尘防治的规定，针对本工程施工特点，具体可采取以下措施：

①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。

②施工段设置全封闭围挡，车辆在运输土、石料等可能产生扬尘的材料时应采取篷布苫盖措施，防止物料四处散落，污染周围环境。施工道路应定时洒水抑尘。

③施工现场围栏安全范围内的边界处应设置颗粒物在线监测仪器，对施工过程中

颗粒物的变化实施时时监控。

④临时堆放土石方应集中堆放,并采取压实、覆盖及适时洒水等有效的抑尘措施,能及时回填的土石方应及时回填,减少泥土裸露时间和裸露面积,防止扬尘污染。

⑤本项目采用商品混凝土进行浇制,只在进行砖墙砌筑时要使用搅拌机搅拌水泥砂浆,减小了对环境的影响。搅拌水泥砂浆应在临时工棚内进行,加袋装水泥时,尽量靠近搅拌机料口,加料速度宜缓慢,以减少水泥粉尘外扬。

⑤四级以上大风天气及市政府发布污染天气预警期间,不得进行土石方开挖等易产生扬尘的施工作业。

## (2) 噪声控制措施

①新建变电站施工时,先建设围墙,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。

③严格控制夜间施工和夜间行车,使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)有关规定。

## (3) 水污染防治措施

①在施工现场附近设置废水沉淀池,将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放。

②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。

## (4) 固废污染防治措施

变电站施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾和建筑垃圾。本环评要求对变电站施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾分类收集、及时清运至建筑垃圾场和生活垃圾填埋场。

## (5) 生态环境保护措施

①严格按照施工图纸进行土方施工，严格控制开挖范围与开挖量，减少站址区域表层土结构破坏，减小地表植被的破坏。

②施工场地清理及土地平整后，开挖土方处进行防尘覆盖，减少扬尘和雨季多雨天气造成的水土流失。

③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。

④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，做到“工完、料尽、场清、整洁”，恢复原有生态。

#### (6) 施工期环境管理措施

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。

### 7.2.1.3 运营期采取的环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声污染防治措施

①加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

②在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

#### (2) 水污染防治措施

蓝田 330kV 变电站按照无人值守设计，只有一名看守人员，产生少量的生活污水经站内化粪池处理后，定期清掏用作农肥，污水不外排。

#### (3) 固体废物污染防治措施

变电站运行期产生的固体废物主要为站内看守人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件等。

生活垃圾经收集后送至就近垃圾收集点，由当地环卫部门定期清理处置。变电站设备维修及更新产生的废弃零部件，如蓄电池等，交有相应危废处置资质的生产厂家及时清运处置，站内不储存；废变压器油于事故油池内暂存，交有相应危废处置资质



的单位及时清运处置。

#### (4) 运行期环境管理措施

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

### 7.2.2 输电线路环境保护措施

#### 7.2.2.1 设计阶段采取的环境保护措施

##### (1) 线路路径选择中的环境保护措施

①在输电线路路径选择阶段，充分听取沿线规划、国土、林业、文物等相关部门的意见，优化路径，尽量减少工程建设对环境的影响。

②远离特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区、文物保护单位。

##### (2) 电磁、噪声环境影响控制措施

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

②在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小线路的电磁、噪声影响。

③为减少架空输电线路对沿线环境敏感目标的电磁环境影响，应严格控制输电线路的位置，尽可能提高输电线的架设高度，确保该区域的电磁环境满足  $4000\text{V/m}$  和  $100\mu\text{T}$  的标准要求。

④本项目输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，应保证线路下方地面  $1.5\text{m}$  高度处满足  $10\text{kV/m}$  的电场强度控制限值要求，并应给出警示和防护指示标志。

⑤线路经过其他地区时，应根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定，严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。

##### (3) 生态环境保护措施

① 远离特殊及重要生态敏感区

尽量优化线路选线，远离工程沿线各类特殊及重要生态敏感区。

② 下阶段设计时，应继续优化线路路径及塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低生态影响。

③ 进一步优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

### 7.2.2.2 施工阶段采取的环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声污染防治措施

- ① 严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高进行线路架设；
- 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。

#### (2) 水污染防治措施

- ① 加强施工管理，做到文明施工。施工人员利用线路附近当地村民家里厕所。
- ② 输电线路建设期间塔基基础建设选用商业混凝土，现场不设置混凝土搅拌站；
- ③ 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。
- ④ 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

#### (3) 环境空气污染防治措施

① 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。

② 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。

③ 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) 固体废物污染防治措施

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

#### (5) 生态保护措施

##### 1) 植被保护措施

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

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

③施工前，有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离，单独集中堆放。

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

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

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

⑦对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复植被。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施

工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑧根据本工程处于关中平原城镇及农业生态功能区和输电工程特征，工程施工时应分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱；设置临时挡护措施，防止水土流失；土壤回填时应分层；植物残落物归还土壤，熟化土层。变电站土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土（耙磨）等过程，给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件，提高土壤中营养物质的有效性。

⑨秋冬季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的植被造成破坏。

## 2) 植被恢复措施

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

- ①有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离，单独集中堆放。
- ②施工基本结束后先进行土地平整，后将剥离的表土覆盖。
- ③在植被恢复或其他生态恢复活动中，应该依照“适地适树，适地适草”、原生性、特有性、实用性的原则，选择当地生态系统中原有的植物进行植被恢复。
- ④对恢复的植被加强抚育。

## 3) 动物保护措施

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

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

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复

和重建，尽可能早的恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

#### (6) 施工期环境管理措施

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。

### 7.2.2.3 运行期环境保护措施

#### (1) 电磁环境、声污染防治措施

①加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理；

②在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

#### (2) 运行期环境管理措施

加强运行期间的环境管理及环境监测工作，发现问题并按照相关要求及时处理。

## 7.3 措施的经济、技术可行性分析

由于本工程运行阶段除工频电场、工频磁场、噪声外，基本无其它污染物产生。本着以预防为主，在建设工程的同时保护好环境的原则，本工程所采取的污染控制措施主要针对工程设计和施工阶段，即在变电站选址、送电线路选线时结合当地区域总体规划，避开有关环境敏感区域，以保持当地原有的生态环境。

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。

这些防治措施大部分是根据现已运行的高压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，故在技术上合理易行。又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

本工程采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。

## 7.4 环保措施投资估算

本工程总投资 28383 万元,其中环保投资约 180 万元,占工程静态总投资的 0.63%。

本工程环保投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保投资估算表 (单位: 万元)

项 目	费用 (万元)
<b>一、输电线路</b>	/
1、施工临时场地植被恢复费用	50
2、施工场地及运输道路适时洒水降尘,物料及土石方采取篷布苫盖等降尘措施	6
3、施工固废按相关管理部门要求运至指定地点	4
小计	60
<b>二、蓝田 330kV 变电站</b>	/
1、事故油池及事故油坑	15
2、采用低噪声设备	10
3、化粪池	4
4、垃圾箱及垃圾桶	1
5、临时占地植被恢复及水土流失等防治措施,进站道路两侧进行绿化	20
6、施工期设置防渗旱厕、防渗沉淀池	8
7、施工期洒水及篷布苫盖等降尘措施	7
8、施工期固废按相关管理部门要求运至指定地点	5
小计	70
<b>三、其他</b>	/
1、环境影响评价费用	20
2、竣工环境保护验收费用	20
3、监督性监测费用	10
小计	50
<b>四、环保投资合计</b>	<b>180</b>
<b>五、工程总投资</b>	<b>28383</b>
<b>六、环保投资占总投资比例 (%)</b>	<b>0.63</b>

由于本工程中大部分污染防治设施都是和主体工程构成整体,不可分割,如输电线路在跨越山林、公路、通信线,以及其他电力线时加高铁塔所增加的投资等难以折算出环保投资。因此,本工程实际环保投资比上表所列要高出许多。

## 7.5 经济损益分析

本工程的建设主要是蓝田 330kV 输变电工程,可满足蓝田县负荷供电需求,减轻东郊、代王 330kV 变电站供电压力。

工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方。这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务的需求，可促进当地服务业的进一步发展。

施工人员中有一部分来自当地，这不但给当地人提供了就业机会，实际上也培养了一种新的工作技能。

经济上的负面影响主要表现在工程施工造成公路拥挤。

本工程的环保投资占总投资的 0.63%，环保设施运营成本低，但环保措施的落实从长远来看，可以带来良好的环境效益，对项目区提高地表绿化率等起到积极的作用。

总之，该工程建设会给当地的社会、经济和自然环境既产生一些积极影响，也会产生一定的不利影响。工程建设所产生的不利影响是有限的，通过采取恰当的环保措施，可使这种影响降低到最低限度。本工程实施后可满足蓝田县负荷供电需求，有力促进地方经济的全面发展。

## 8 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理机构

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

#### 8.1.2 施工期环境管理与监督

本工程的施工应采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查和监督检查。

建设期环境管理的职责和任务如下：

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



(8) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿、环保设施等各项保护工程同时完成。

(9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。

### 8.1.3 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 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。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

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

### 8.1.4 污染物排放清单

本项目污染排放主要为电磁辐射，污染物排放清单见表 8.1-1。

表 8.1-1 污染物排放清单

项目	污染来源	产生量	排放量	执行标准	环保措施
废水	生活污水	25.55m <sup>3</sup> /a	/	不排放	由化粪池处理后，定期清掏用作农肥。
固废	生活垃圾	0.18t/a	0.18t/a	/	送当地指定的垃圾收集点
	废蓄电池	/	/	/	由有危废处理资质单位清运

项目	污染源	产生量	排放量	执行标准	环保措施
	废油	/	/	/	并处置，站内不存储
噪声	变电站设备	/	/	场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	合理布局，采用低噪声设备、基础减振、围墙隔声等
	输电线路	/	/	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准	经过西坪村住户处线高不低于 13m，经过王家河村住户、季家寨村住户处线高不低于 14.5m，经过雷家村住户处线高不低于 17m；尽量远离敏感点。
电磁辐射	变电站设备	/	/	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的规定	合理布局
	输电线路	/	/		输电线路经过非居民区线高不低于 8m；输电线路经过西坪村住户处线高不低于 13m，经过王家河村住户、季家寨村住户处线高不低于 14.5m，经过雷家村住户处线高不低于 17m；尽量远离敏感点；尽量远离敏感点。

## 8.2 环境监测计划

运行期输电线路沿线及变电站周边的工频电场、工频磁感应强度、噪声、生态环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，各项监测、调查内容及要求如下。

定期组织开展变电站及输电线路沿线电磁环境、声环境、生态环境监测工作，各项监测、调查内容及要求如下。

### 8.2.1 电磁环境监测

(1) 监测点位布置范围为 330kV 变电站围墙外 40m 范围区域；330kV 架空输电线路为边导线地面投影两侧各 40m 带状区域。

输电线路例行监测断面可布置在线路跨越重点公路处、邻近民房处、两输电线路交叉或平行接近处；此外，输电线路还应布置垂直监测断面，以 5m 为间隔布置监测点，至边导线外投影 50m 处；变电站监测点可布置在其厂界及站外相关环境敏感点。

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

(4) 监测频次及时间：结合工程竣工环境保护验收进行一次监测或工况发生较

大变化时应补充监测一次，并针对公众投诉进行必要的监测。正式运行后纳入国网陕西省电力公司环境保护监督监测计划。

### 8.2.2 噪声环境监测

(1) 监测点位布置范围，依据本工程特点，噪声控制较低，因此将 330kV 变电站声环境影响监测范围定为变电站围墙外 100m 范围内。厂界噪声为变电站围墙外 1m 处，环境噪声为变电站围墙外 100m 范围内区域。330kV 架空输电线路噪声监测范围为架空线路边导线地面投影两侧各 40m 带状区域内的环境保护目标。

(2) 监测项目：等效连续 A 声级。

(3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

(4) 监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

### 8.2.3 生态环境调查

在工程运行后，工程施工临时占地处施工迹地的生态恢复情况。

## 8.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设及调试情况，编制验收调查报告。项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。

环境保护设施竣工验收的内容见表 8.3-1。

表 8.3-1 工程环境保护设施竣工验收一览表

1.环境保护管理检查	
①	项目各阶段执行环境保护法律、法规、规章制度的情况。
②	a.工程建设过程调查；b.环保投资落实情况；c.工程变更情况调查，审批手续是否齐全。
③	环保组织机构及规章管理制度。
④	环境保护措施落实情况及实施效果。
⑤	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	工频电场强度 单位: V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准: 工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 $\mu$ T。
		工频磁感应强度	工频磁感应强度 单位: $\mu$ T	
②	声环境		昼、夜间等效连续 A 声级 单位: dB(A)	厂界按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准执行。

**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	工频电场强度 单位: V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准: 工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 $\mu$ T。
		工频磁感应强度	工频磁感应强度 单位: $\mu$ T	
②	声环境		昼、夜间等效连续 A 声级 单位: dB(A)	按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准执行。

**4.生态恢复调查**

是否落实本环评中提出的各项生态保护措施, 各项生态保护措施的实施效果。如: 在有条件进行植被恢复的地方进行表土剥离, 单独集中堆放, 并采取洒水等养护措施; 施工完成后是否对临时占地进行植被恢复。

## 9 评价结论与建议

### 9.1 本工程建设必要性

蓝田 330kV 变电站的建设主要是为西安蓝田地区供电，缓解东郊和代王 330kV 变的供电压力，促进地区 110kV 网架结构优化，提高地区供电能力和可靠性。预计该地区 2022 年负荷将达到 311MW，故需要在该地区进行新的 330kV 布点。

### 9.2 工程概况

本工程包括蓝田 330kV 变电站工程、蓝田 330kV 输变电工程  $\pi$  接线线路工程两部分。

#### (1) 蓝田 330kV 变电站工程

拟建变电站站址位于于陕西省西安市蓝田县三里镇郑家沟以南的废弃砖厂内，总用地面积 2.1486hm<sup>2</sup>，其中围墙内用地面积 1.7745hm<sup>2</sup>，总建筑面积 1365.68m<sup>2</sup>。本期主变容量 2×360MVA，330kV 本期出线 4 回，110kV 本期出线 16 回，两台主变 35kV 侧配置 1 组 30Mvar 并联电抗器及 2×30Mvar 并联电容器。

#### (2) 蓝田 330kV 输变电工程 $\pi$ 接线线路工程

本工程将现状信义变-上苑变 330kV 双回线路分别由 122#、123#开  $\pi$ ，形成信义~拟建蓝田变 330kV 线路(东  $\pi$  接线)，上苑~拟建蓝田变 330kV 线路(西  $\pi$  接线)，两条新建双回路架空线路长度均约 2×10.5km，导线采用四分裂 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，杆塔使用基数 56 基，位于西安市蓝田县境内。

本工程静态总投资 28383 万元，其中变电工程静态投资 20154 万元，线路工程静态投资 8229 万元。环保投资合计约 180 万元，占静态总投资的 0.63%。

### 9.3 工程与产业政策的符合性分析

本工程属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目（第四项电力 第 10 条电网改造及建设），符合

国家产业政策。

## 9.4 环境质量现状

2019年9月16日陕西宝隆检测技术服务有限公司对变电站拟建地、输电线路沿线各敏感点、西 $\pi$ 接点处的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声环境现状进行了监测。

### 9.4.1 电磁环境质量现状

#### (1) 工频电场强度

蓝田 330kV 变电站站址周围各监测点处工频电场强度现状监测结果范围为 0.24~0.28V/m；拟建 330kV 输电线路环境保护目标处工频电场强度现状监测结果范围为 0.23~5.06V/m；上苑线接线处（西 $\pi$ 接点处）电场强度现状监测结果为 110.75V/m，可能是受到已建信义变-上苑变 330kV 双回线路的影响。监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频电场强度限值 4000V/m。

#### (2) 工频磁感应强度

蓝田 330kV 变电站站址周围各监测点处工频磁感应强度现状监测结果范围为 0.0061~0.0063  $\mu$ T；拟建 330kV 输电线路环境保护目标处工频电场强度现状监测结果范围为 0.0060~0.0188  $\mu$ T；上苑线接线处（西 $\pi$ 接点处）电场强度现状监测结果范围为 0.0578  $\mu$ T，可能是受到已建信义变-上苑变 330kV 双回线路的影响。监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值工频磁感应强度限值 100  $\mu$ T。

从监测结果可以看出，评价区电磁环境质量现状良好。

### 9.4.2 声环境质量现状

#### (1) 变电站

拟建蓝田 330kV 变电站站址周围各监测点处昼间噪声现状监测结果范围为 42~

44dB(A)，夜间噪声现状监测结果范围为 38~40dB(A)；环境保护目标处昼间噪声现状监测结果为 46dB(A)，夜间噪声现状监测结果为 40dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

## （2）输电线路

拟建 330kV 输电线路环境保护目标处昼间噪声现状监测结果范围为 43~45dB(A)，夜间噪声现状监测结果范围为 39~42 dB(A)；上苑线接线处（西 $\pi$ 接点处）昼间噪声现状监测结果为 43dB(A)，夜间噪声现状监测结果为 39dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

从监测结果可以看出，评价区声环境质量现状良好。

### 9.4.1 生态环境质量现状

（1）在土地利用结构中：本工程评价范围内土地利用类型以耕地为主，所占比例为 64.04%；其次为林地，所占比例为 19.44%；其他占地类型相对较小。

（2）从土壤侵蚀现状看：本工程评价范围内土壤侵蚀以轻度为主，所占比例为 66.3%；其次为微度侵蚀，所占比例为 32.28 %；中度侵蚀所占比例为 1.42 %，所占比例较少。

（3）从植被现状调查来看：本工程评价范围内植被类型主要为人工植被，所占比例为 66.3%；其次为乔木林地，所占比例为 14.35%；天然牧草地，所占比例为 7.26%；居民区、公路等非植被区，所占比例为 6.25%；灌木林地、其他草地、其他林地所占比例最小，分别为 4.43%、0.75%、0.66%。

（4）从植被覆盖度看：本工程高覆盖度（>70%）所占比例为 26.01%；中覆盖度（50-70%）所占比例为 66.3%；低覆盖度（<50%）所占比例为 1.42%；非植被区占 6.25%。

综上所述，工程沿线以农业生态系统为主，主要植被类型为农作物、果树、苗圃等栽培植被，土壤为轻度侵蚀，植被覆盖率为中覆盖。施工期间应尽量少占或不占农

田，减少工程建设对沿线农作物的破坏和原地貌的扰动，施工结束后及时进行场地平整和复耕。

## 9.5 施工期环境影响分析结论

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。

## 9.6 运行期环境影响分析结论

### 9.6.1 电磁环境影响分析结论

#### (1) 蓝田 330kV 变电站

为预测本工程蓝田 330kV 变电站投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用类型相同及规模类似的新盛 330kV 变电站进行类比监测。根据类比监测结果，蓝田 330kV 变电站四周及监测断面的工频电场强度、工频磁感应强度可满足 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值。

#### (2) 输电线路

##### 1) 理论预测结论

根据理论预测结论可知：将本项目双回输电线路对地最小线高抬高至 8m 以上可以使线路下方地面 1.5m 高度处满足 10kV/m 的要求；抬高到 13m 以上可以使线路下方地面 1.5m 高度处满足 4000V/m 的要求；抬高到 14.5m 以上可以使线路下方地面 4.5m 高度处满足 4000V/m 的要求；抬高到 17m 以上可以使线路下方地面 7.5m 高度处满足 4000V/m 的要求。根据经过的居民住宅实际高度及房屋结构，13m 为经过西坪村住户的最低线高；14.5m 为经过王家河村住户、季家寨村住户的最低线高；17m 为经过雷家村住户的最低线高。

本工程输电线路运行产生的工频磁感应强度均小于 100  $\mu$  T 标准限值。



## 2) 类比分析结论

为预测本工程 330kV 同塔双回输电线路投运后的电磁影响,选择“330kV 大杨~池阳双回输电线路”4#~5#塔之间衰减监测断面进行类比监测,根据类比监测结果,330kV 大杨~池阳双回输电线路 4#~5#塔断面工频电场强度、工频磁感应强度均在限值以内,因此本工程双回路的电磁环境影响是可以接受的。

本项目输电线路在陈家窝村附近交叉跨越 330kV 东咸线,因设计尚未确定跨越线路高差,且该处输电线路电磁矢量近于垂直,叠加影响较小,电磁环境影响是可以接受的。

## (3) 环境敏感目标

根据预测结果可知,线路经过居民区,根据本环评给出的经过居民区的线路最低线高警戒值对敏感目标处电磁影响预测结果,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100T 的标准要求,且实际建设过程中过敏感点时还会抬高线高,电磁影响会进一步减小。

## 9.6.2 声环境影响分析结论

### (1) 新建蓝田 330kV 变电站

根据预测结果,本项目蓝田 330kV 变电站正式投入运行后,四周厂界的贡献值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准中昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准限值;距离变电站最近的郑家沟村郑伟家噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准限值要求。

因此,本项目变电站产生的噪声对周围声环境的影响很小。

### (2) 输电线路

根据类比监测结果可知,本工程 330kV 双回输电线路走廊中心线不同距离处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求;根据理论预测结果可知,本工程 330kV 双回路输电线路过非居民区(导线对地最小线高 8m)时,居民区(导

线对地最小线高 13m、14.5m、17m) 时, 距离输电线路走廊中心线不同距离处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

综上所述, 本工程线路工程投入运行后, 线路产生噪声对周围环境影响较小, 可以达到相应标准要求。

### (3) 环境敏感目标

根据预测结果可知, 拟建双回 330kV 输电线路正式投运后, 线路沿线的敏感目标噪声贡献值与现状值叠加后的预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求, 不会对沿线区域环境保护目标处的声环境产生影响。

## 9.6.3 水环境影响评价结论

新建蓝田 330kV 变电站污水主要来自值班人员产生的生活污水, 经化粪池处理后, 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。

输电线路在运行过程中无污水产生, 故对水环境无影响。

## 9.6.4 固体废物环境影响评价结论

变电站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件、废变压器油等。

变电站内设有垃圾收集箱, 生活垃圾经收集后送至就近垃圾收集点, 由当地环卫部门定期清理处置。变电站产生的报废蓄电池交有相应危废处置资质的生产厂家及时清运处置, 站内不储存; 废变压器油于事故油池内暂存, 交有相应危废处置资质的单位及时清运处置。

本工程输电线路运行期无固体废物产生, 对环境无影响。

## 9.6.5 生态环境影响评价结论

工程施工过程中采取有效的生态环境保护措施、恢复措施和水土保持措施后, 可将工程施工中对工程所在地生态环境带来的负面影响减轻到最低。

## 9.7 环境保护措施

### 9.7.1 变电站采取的环境保护措施

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

(2) 变电站设置砖墙作为厂界围墙，降低电磁、声环境对周围环境的影响。

(3) 站内设置化粪池，污水经化粪池处理后，定期清掏用作农肥，污水不外排。

(4) 设置事故油池，位于变电站主变与 330kV 配电装置之间，容积为  $120\text{m}^3$ ，事故情况下的设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故废油由具备资质的单位回收，不外排。

(5) 站内设垃圾桶，生活垃圾由垃圾桶收集后，定期由环卫部门清运处置。

### 9.7.2 输电线路环境保护措施

(1) 在输电线路路径选择、设计时已充分听取当地规划、国土、林业、文物等部门和当地受影响群众的意见；线路导线架设合理高度，交叉跨越留出充裕的净高，尽量减少工程的环境影响。

(2) 本工程 330kV 输电线路导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，四分裂排列，分裂导线间距 450mm，可以有效减少电磁环境影响。

(3) 为了降低 330kV 输电线路沿线电磁环境的影响，本环评要求：

① 严格控制输电线的位置，尽可能提高输电线的架设高度，确保该区域的电磁环境满足  $4000\text{V/m}$  和  $100\mu\text{T}$  的标准要求。具体为：根据经过居民住宅的高度及房屋结构，本项目双回输电线路经过西坪村住户时线高不低于 13m，经过王家河村住户、季家寨村住户时线高不低于 14.5m，经过雷家村住户时线高不低于 17m。

② 本项目输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，应保证线路下方地面 1.5m 高度处满足  $10\text{kV/m}$  的电场强度控制限值要求，并应给出警示和防护指示标志。

(4) 线路与公路、铁路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求留有足够净空距离。

(5) 在架空线路附近及杆塔处设立警示标识，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。

## 9.8 公众参与结论

本项目公众参与严格按照《环境影响评价工作参与暂行办法》（生态环境部令 第4号）要求征询公众意见，通过网络平台、当地主流报纸以及项目所在地公共场所，同步公开项目环境影响报告书的内容，以便宣传项目环评开展情况，顺利征询公众意见。在项目公示期间，未收到公众反映与建设项目有关的意见和建议。建设单位承诺坚决执行建设项目“三同时”制度，严格按照国家和地方规定要求，配套建设环保设施并确保正常运行，最大限度地减少污染物排放，减小建设项目对环境的影响。

## 9.9 总结论与建议

### 9.9.1 总结论

综上分析，蓝田 330kV 输变电工程符合国家产业政策，在设计和建设过程中采取一系列的环境保护措施，具有良好的经济、社会效益，项目选址选线总体合理，本项目在采取环境保护措施后，排放的污染物对环境保护目标产生不利影响在标准限值范围内。

因此，从满足区域环境质量目标要求角度分析，在满足报告书提出的各项环保措施的前提下，蓝田 330kV 输变电工程的建设总体是可行的。

### 9.9.2 建议要求

- (1) 及时组织环保措施落实情况的检查，出现问题及时解决。
- (2) 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。
- (3) 禁止在已有的输电线路走廊内新建房屋，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要求。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(9) 本工程施工时，为减小施工对沿线居民产生的扬尘及噪声等影响，禁止夜间施工。