# 目录

1	概述	<u>,                                     </u>	1 -
	1.1	工程建设特点	1 -
	1.2	环境影响评价的工作过程	2 -
	1.3	相关符合性分析	3 -
	1.4	关注的主要环境问题	8 -
	1.5	环境影响评价主要结论	8 -
2	总则	]	9 -
	2.1	编制依据	9 -
	2.2	评价因子和评价标准	10 -
	2.3	评价工作等级	13 -
	2.4	评价范围	14 -
	2.5	环境保护目标	15 -
	2.6	评价重点	16 -
3	工程	<b>- 概况与工程分析</b>	17
	3.1	工程概况	17
	3.2	环境影响因素识别与评价因子筛选	28 -
	3.3	生态环境影响途经分析	32 -
	3.4	施工组织	34 -
	3.5	可研设计中的环境保护措施	35 -
	3.6	工程环保特点及主要的环保问题	39 -
4	环境	题状调查与评价	40 -
	4.1	区域概况	40 -
	4.2	自然环境	40 -
	4.3	电磁环境	46 -
	4.4	声环境	50 -
	4.5	生态环境现状评价	51 -
5	施工	期环境影响评价	55 -
	5.1	生态影响预测与评价	55 -
	5.2	声环境影响分析	60 -
	5.3	施工扬尘分析	62 -
	5.4	固体废物环境影响分析	63 -
	5.5	污水排放影响分析	64 -
6	运行	期环境影响评价	65 -
	6.1	电磁环境影响预测与评价	65 -

	6.2	声环境影响预测与评价	87 -
	6.3	地表水环境影响分析	95 -
	6.4	固体废物环境影响分析	95 -
	6.5	环境风险分析	95 -
7	环境	保护措施及其经济、技术论证	97 -
	7.1	污染控制措施	97 -
	7.2	措施的经济、技术可行性分析	107 -
	7.3	环境保护措施	103 -
	7.4	环保措施投资估算	107 -
8	环境	管理与监测计划	109
	8.1	环境管理	110
	8.2	环境监理	112 -
	8.3	环境监测	114 -
	8.4	环境保护设施竣工验收	115 -
9	评价	结论与建议	116 -
	9.1	工程建设概况	116 -
	9.2	工程与产业政策的符合性分析	116 -
	9.3	选址选线分析结论	116 -
	9.4	环境质量现状	117 -
	9.5	环境影响预测与评价结论	118 -
	9.6	环境保护措施	120 -
	9.7	公众参与结论	120 -
	9.8	综合结论	121 -
	9.9	建议要求	121 -

# 附件:

- 1、 环境影响评价委托书
- 2、 国网经济技术研究院有限公司关于陕西榆林吉山梁新能源 330kV 送出工程可行性研究报告的评审意见;
- 3、 榆林市投资项目选址"一张图"控制线检测报告
- 4、 执行标准批复
- 5、 榆林市定边县相关部门同意本项目建设的路径协议文件(4份)
- 6、 国电陕西新能源有限公司同意本项目建设的路径协议文件
- 7、 陕西靖边明阳新能源发电有限公司同意本项目建设的路径协议文件
- 8、 榆林市靖边县相关部门同意本项目建设的路径协议文件(4份)
- 9、 陕西省环境保护厅关于陕北风电 750kV 集中送出工程(陕北—关中 750kV 第二通道工程)环境影响报告书的批复;
- 10、 现状监测报告
- 11、 电磁及噪声类比监测报告(3份)
- 12、建设项目环评审批基础信息表

# 1 概述

# 1.1 工程建设特点

# 1.1.1 项目建设的必要性

靖边地区目前已建成 12 座风电场, 总装机 1135.3MW; 已建成 9 座光伏电站, 总装机 353MWp, 上述新能源电站全部由统万 330kV 变电站汇集上送。统万 330kV 变电站目前主变容量为 2×240MVA, 已无 110kV 备用间隔, 现有新能源的上送压力很大。靖边地区已核准待接入的风电场有 450MW, 已备案待接入的光伏电站有 150MWp, 此外近期规划还有 400MW 的风电,即便考虑统万变新增第三台 240MVA 主变, 从主变容量和 110kV 间隔资源分析均无法满足靖边地区新能源的送出需求。

因此,为满足吉山梁区域的新能源上网需求,国网陕西省电力公司拟投资建设 吉山梁 330kV 升压站及其送出工程,以缓解统万 330kV 变主变的上送压力。

# 1.1.2 工程建设概况

#### 1.1.2.1 间隔扩建工程

定靖 750kV 变电站位于榆林市定边县东部的郝滩镇东南约 2.35km,本次于 330kV 配电装置区扩建 1 个出线间隔。

#### 1.1.2.2 线路工程

吉山梁升压站~定靖 750kV 变 330kV 线路位于榆林市靖边县-定边县,线路路 径长度约 25km。

# 1.1.3 建设项目特点

结合本工程建设情况及现场调查,工程建设特点如下:

- (1) 本工程属于 330kV 超高压交流输变电工程;
- (2)施工期会产生施工废水、扬尘、噪声和固体废物,同时由于施工期间的 临时占地会对生态环境产生一定的影响:
- (3)运行期无环境空气污染物、废水污染物产生;运行期的主要环境影响为 工频电场、工频磁场、噪声等。

# 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3月7日,陕西科荣环保工程有限责任公司接受委托提供环境影响评价服务工作,并编制环境影响报告书。

环评单位接受委托后,立即派遣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,并委托陕西宝隆检测技术服务有限公司对项目所在地区的环境质量现状进行监测。

# 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,在收集已有项目监测资料、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 相关符合性分析

# 1.3.1 产业政策符合性分析

本工程为新建输变电工程,对照国家发展和改革委员会令第21号《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》目录,本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。

### 1.3.2 电网规划的符合性分析

根据《陕西电网"十三五"主网架规划设计》报告,"十三五"期间,陕西省继续完善 750kV 骨干网架,新建 750kV 变电站 3 座、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、洛川、榆横、定靖、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。"十三五"期间,330kV 电网新建变电站 27 座、开关站 3 座、增容扩建 6 座,新增变电容量 1748MW,新建线路 4070km。力争早日实现关中每县、陕南陕北重点县至少一县一站。因此吉山梁 330kV 送出工程的建设是符合陕西电网"十三五"规划的。

2018年该地区电网规划接线示意图(局部)见图 1.3-1。



图 1.3-1 2018 年榆林地区电网规划接线示意图(局部)

# 1.3.3 "三线一单"的符合性分析

#### ①生态保护红线

根据《榆林市"多规合一"工作管理办法的通知》,生态保护红线属于保护 类红线。榆林市生态保护红线遵循用地性质不改变、区域生态功能不降低、 空间面积不减少的原则,实行二级管控措施。一级管控区包括自然保护区核 心区和缓冲区、饮用水水源地一级保护区和二级保护区、重要水库。二级管 控区指生态保护红线内未纳入一级管控区的其他区域。

本工程位于榆林市靖边县及定边县,由榆林市投资项目选址"一张图"控制线检测报告可知(附件3),本工程未穿越自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、水源保护地等特别需要保护的区域,不涉及一级管控区域;本工程与榆林市"多规合一"相符性分析见下表。

序号	控制线名称	检测意见	环评意见
1	土地利用总体规划	建议与国土部门对接	建设单位已与当地国土部 门对接,定边县国土资源 局、靖边县国土资源局原 则同意项目建设
2	城镇总体规划	符合	/
3	产业园区总体规划	/	/

表 1.3-1 本工程与榆林市"多规合一"相符性分析表

序号	控制线名称	检测意见	环评意见
4	林地保护利用规划	建议与林业部门对接	建设单位已与当地林业部 门对接,定边县林业局、 靖边县林业局原则同意项 目建设。涉及使用林地应 依据相关的申报审核程序 办理使用林地手续
5	生态红线	符合	通过调整档距的方式保证 所有铁塔均不在生态红线 范围内;不得在生态红线 范围内开展施工活动,以 避免对红线内生态环境产 生影响。
6	文物保护紫线 (县级以上保护单位)	符合	/
7	危险化学品企业外部安 全防护距离控制线	/	/
8	河道规划治导线	/	/
9	基础设施廊道控制线 (电力类)		/
10	基础设施廊道控制线 (长输管线类)	以实地踏勘结果为准	/
11	基础设施廊道控制线 (交通类)		/

根据榆林市投资项目选址"一张图"控制线检测报告,本工程输电线路跨越红柳河段涉及生态红线,分别为河流滨岸带敏感区生态保护红线、水源涵养功能区生态保护红线、关键物种及遗传资源保护红线。

根据《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法(负面清单)》,榆林市水源涵养功能区生态保护红线内禁止的产业类别为采掘、石化化工、纺织化纤、城乡基础设施及房地产(禁止危险废物及医疗废物集中处置及综合利用项目的新、改扩建)、非金属矿采选、石油、天然气、食品加工或农产品加工;限制的产业类别为农林渔牧、采掘、石油、天然气、机械、电子、纺织化纤、城乡基础设施及房地产,及限制其他废水量排放量较大的污染类项目新建、改扩建。关键物种及遗传资源保护红线禁止的产业类别为农林渔牧、采掘、电力(禁止火力发电、生物质发电包括热电的新建、改扩建)、石油、天然气、有色金属、石化化工、非金属矿采选及制品制造、轻工、城乡基础设施及房地产(禁止危险废物及医疗废物集中处置及综合利用项目的新、改扩建)、食品加工或农产品加工、及禁止其它污染类项目的新建、

改扩建;限制的产业类别为农林渔牧、社会事业与服务业、城乡基础设施及房地产。 该办法中未提及河流滨岸带敏感区生态保护红线,参照其中江河湖库敏感区生态 保护红线(与关键物种及遗传资源保护红线要求同)要求执行。

本工程为输变电工程,不在上述负面清单之列。工程线路跨越生态红线路径长度约 653m。对此,本评价提出通过调整档距的方式保证所有铁塔均不在生态红线范围内;施工过程中不得在生态红线范围内开展施工活动,以避免对红线范围内生态环境产生影响。

在落实上述措施后,工程建设可满足生态红线保护要求。

#### ②环境质量底线

根据现状质量现状监测数据,工程所在区域目前电磁环境、声环境质量现状均满足环境质量现状要求。

本工程在采取相应的环保措施后,对周围环境影响较小,符合环境质量底线要求。

#### ③资源利用上线

本工程为电力输送工程,建成后永久占地面积 0.5333hm²,相对于区域面积比例很小;运行期无水资源消耗,因此工程资源利用不会突破区域的资源利用上线。

#### ④环境准入负面清单

本工程建设属于 D4420 电力供应业,符合产业政策;不属于《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法(负面清单)》中禁止、限制的建设项目,亦不在国家规定的环境准入负面清单内。

# 1.3.4 选址的合理性分析

(1) 变电站站址的环境可行性分析

定靖 750kV 变电站扩建在站内部预留场地, 无新增占地, 本评价不再分析。

(2) 线路路径选择的环境可行性分析

本工程在可行性研究阶段对拟建输电线路进行了认真规划,对工程建设带来的环境问题给予了足够重视,自吉山梁 330kV 升压站出线后,最大限度的避让了沿线的环境敏感点,避让沿线风电场风机及集电线路。同时,本工程充分征求相关

政府部门和单位的意见,取得了相关部门和单位的同意及支持,故本工程线路路径选择是合理可行的。

根据榆林市投资项目选址"一张图"控制线检测报告,本工程输电线路涉及河流 滨岸带敏感区生态保护红线、水源涵养功能区生态保护红线、关键物种及遗传资源 保护红线。对此,本评价提出对塔基进行调整,同时通过调整档距的方式保证所有 铁塔均不在生态红线范围内,且施工过程中不得在生态红线范围内设置牵张场、开 辟临时道路等破坏地表植被的临时工程;临近区域施工时应严格采取保护措施。在 此基础上,工程建设可满足生态红线保护要求。

综上所述,从环境保护角度分析,吉山梁新能源 330kV 送出工程选址选线合理可行。

# 1.3.5 分析判定结论

本工程属于国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》中鼓励类项目(第四项电力第 10 条电网改造及建设),符合国家产业政策。

本工程涉及的定靖 750kV 变电站为《陕西电网"十三五"主网架规划设计》中的变电站,该规划中同时提出进一步完善发展 330kV 网架结构,满足负荷发展及新建电厂送出的需要,因此本工程建设符合陕西地区电网规划。

本工程输电线路选线及设计时已充分听取沿线政府、规划部门的意见,由各相关部门出具了对线路的同意或原则性同意意见。故本工程输电线路路径与环境保护规划相符。

本工程站址周围及输电线路沿线无易燃、易爆场所和设施,通过优化设计以避免在红线范围内施工,尽可能减少穿越生态红线区域线路长度。采取严格的保护措施后,可将工程线路施工对生态红线影响降至最低。同时工程不触及环境质量底线及资源利用上线,亦不在环境准入负面清单内,因此与当地"三线一单"相关规划符合。

# 1.4 关注的主要环境问题

本工程关注的主要环境问题为:①施工期对生态环境、尤其是生态红线可能产生的影响;②330kV输电线路运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

本工程评价重点为环境现状调查与评价、生态影响预测与评价、电磁环境影响预测与评价及声环境影响预测与评价。

# 1.5 环境影响评价主要结论

吉山梁新能源 330kV 送出工程符合国家产业政策。经预测本工程对生态环境、 电磁环境、声环境影响较小,在采取环境保护措施后,对项目周围区域环境产生的 影响是可以接受的。

因此,从满足区域环境功能和环境质量目标的角度分析,项目建设可行。

### 2 总则

# 2.1 编制依据

### 2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日施行);
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日修订):
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日施行);
- (5) 《中华人民共和国电力法》(2018年12月29日施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015年4月24日修订);
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日施行);
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日施行):
- (9) 《水污染防治行动计划》(国发(2015)17号,2015年4月2日);
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日施行);
- (11) 《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》;
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年4月28日修订);
- (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, 2009年3月1日);
- (14) 《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环境保护总局(1997)第 18 号令):
- (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)。

# 2.1.2 导则、技术规范和评价标准

- (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·大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则·地面水环境》(HJ2.3-2018);
- (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) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (8) 《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2010);
- (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) 《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;
  - (14) 《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)。

### 2.1.3 有关工程设计及其它资料

- (1) 环境影响评价委托书:
- (2)《吉山梁新能源 330kV 送出工程可行性研究报告》,中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司,2019年3月:
  - (3) 榆林市投资项目选址"一张图"控制线检测报告;
- (4) 榆林市生态环境局《关于吉山梁新能源 330kV 送出工程环境影响评价执行标准的函》,榆证环函〔2019〕189号,2019年5月6日

# 2.2 评价因子和评价标准

# 2.2.1 评价因子

#### 2.2.1.1 环境影响因素识别

吉山梁新能源 330kV 送出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)对本工程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:

- ①330kV 输电线路施工期建设对生态环境、土地利用的影响。
- ②定靖 750kV 变电站间隔扩建及输电线路运行时产生的工频电场和工频磁场。
- ③定靖 750kV 变电站间隔扩建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。

根据工程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		
	电磁环境	工频电场、工频磁场		*		
	生态环境	植被破坏	_	_		
间隔扩建	声环境	等效连续 A 声级(L <sub>Aeq</sub> )	☆	☆		
工程	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	☆	_		
	电磁环境	工频电场、工频磁场	_	*		
	生态环境	植被、土地利用	*	_		
<b>好</b> 以 丁 和	声环境	等效连续 A 声级(L <sub>Aeq</sub> )	☆	☆		
线路工程	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 —为无影响						

根据上表中识别分析,结合当地环境现状,确定本次环境影响评价的主要环境影响因素为电磁环境,其次是生态环境、声环境、环境空气及地表水环境。

由此确定本工程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	扩建间隔设备及新建线路电晕噪声
水环境	施工废水、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工程的特点, 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
	声环境	昼间、夜间等效声级,Leq	昼间、夜间等效声级,Leq
施工期	固体废物	/	土石方
	生态环境	植被破坏	/
	中 <i>1</i> 光17 1字	工频电场	工频电场强度
<b>是</b> / 2 / 2 / 1 / 2 / 2 / 2 / 2 / 2 / 2 / 2	电磁环境	工频磁场	工频磁感应强度
运行期 	声环境	昼间、夜间等效声级, $L$ eq	昼间、夜间等效声级,Leq
	生态环境	植被破坏	/

### 2.2.2 评价标准

根据榆林市生态环境局《关于吉山梁新能源 330kV 送出工程环境影响评价执行标准的函》(榆政环函〔2019〕189 号)及当地环境功能区划和本工程特征,确定本工程环境影响评价标准如下:

#### (1) 环境质量标准

- ①电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1"公众曝露工频电场强度限值为 4000V/m,公众曝露工频磁感应强度限值为 100μT";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,其频率为 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声环境质量经过乡村居住区时执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1 类标准,经过居住、商业、工业混杂区时执行2类标准,经过工业区时执行3类 标准,位于交通干道两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行4类声环境功能区标 准。
  - ③地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。
  - (2) 污染物排放标准
- ①工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中有关规定:工频电场强度公众暴露控制限值以 4000V/m 作为评价标准;工频磁 感应强度公众暴露控制限值以 100μT 作为评价标准。

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, 其频率为 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施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关标准限值;营运期定靖750kV变电站间隔扩建处厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。
- ③施工期施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)表1中浓度限值。
- ④一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013修改单中有关要求。

# 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。

电压 等级	工程	判定依据	本工程情况	评价 等级	
220- 330kV	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 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	三级二级	输电线路沿线 15m 范围内无电磁环境 敏感目标	三级
330KV	变电 站	户内式、地下式 户外式	三级二二级	定靖 750kV 变电站 为户外式,本次间隔 扩 建 电 压 等 级 为 330kV	二级

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分

根据上表判定依据,330kV 线路工程边导线地面投影外 15m 范围内无电磁环境敏感目标,评价等级为三级;定靖 750kV 变电站扩建工程为户外变,本次扩建间隔电压等级为 330kV,因此评价等级为二级。

#### (2) 声环境

本工程变电站所处声环境功能区类别属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)

规定的 2 类。依据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中评价等级的划分原则,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。

	工程占地范围				
影响区域生态敏感性	面积≥20km² 面积 2km²~20km² 或长度≥100km 或长度 50km~100km		面积≤2km² 或长度≤50km		
特殊生态敏感区	一级	一级	一级		
重要生态敏感区	一级	二级	三级		
一般区域	二级	三级	三级		

表 2.3-2 生态影响评价工作等级划分

本工程跨越红柳河,红柳河为无定河上游河流。本工程跨河段涉及河流滨岸带敏感区生态保护红线、水源涵养功能区生态保护红线、关键物种及遗传资源保护红线,根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011),上述区域应属重要生态敏感区;工程占地面积仅 0.032733km²,远小于 2km²;线路路径长度 25km,小于 50km。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

定靖 750kV 变电站间隔扩建工程不新增劳动定员,不增加生活污水排放量。 输电线路运行时无废污水产生。根据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ2.3-2018),本环评可不进行地面水环境影响评价,仅进行简要的环境影响分析即可。

#### (5) 大气环境

本工程变电站及扩建、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影响进行评价。

# 2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)、《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,确定本工程的环境影响评价范围。

- (1) 工频电场、工频磁场
- ①定靖 750kV 变电站: 围墙外 50m 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
- ①定靖 750kV 变电站: 间隔扩建处围墙外 200m 范围内。
- ②330kV 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定靖 750kV 变电站: 站场围墙外 500m 范围内。
- ②330kV 架空输电线路: 涉及生态红线区域的线路边导线地面投影外两侧各1000m 内的带状区域; 其余线路为边导线地面投影外两侧各300m 内的带状区域。

# 2.5 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、规划、国土、 林业、文物、环保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,尽可能避开了相关的环境敏感点。

间隔扩建工程和线路沿线评价范围内无学校、医院、办公楼、工厂等电磁环境及声环境敏感目标,输电线路地面投影两侧 40m 范围内分布有 2 户居民住宅,为电磁及声环境敏感目标。

输电线路沿线评价范围内自然保护区、风景名胜区等;除跨越红柳河处涉及生态红线外,无其它生态敏感区。红柳河为无定河上游河段,水源涵养及生态功能重要。

根据《榆林市靖边县十三五环境保护规划》第六章第二节"生物多样性维护区"中内容,靖边县国家级、省级、市级和县级的法定保护区如自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、水产种质资源保护区、重要湿地等均纳入生态保护红线的划定范围。主要包括关键物种及遗传资源保护区和关键生态系统保护区。靖边县整体上无国家保护性动植物。因此,靖边县生物多样性保护的主要任务是在封山育林、退耕还林和植树造林的基础上,以林份改造为主体,提高和维持

区域生态系统自身的稳定性。"综上,本工程关键物种及遗传资源保护红线主要为保护河流湿地系统生态环境。

根据《陕西省湿地图集》(西安地图出版社,2019年1月1日第1版)一书中榆林无定河湿地区域图,无定河湿地范围单侧最宽处为河道外延伸156m。本评价以此为参照界定红柳河河道两侧湿地范围。线路跨越红柳河段河道宽度约为341m,因此线路跨越生态红线长度约为653m。

序号	保护目标	组成	与本工程位置关系	规模	影响因素	保护对象	备注	
1	*海家	一层尖顶,砖房	线路北侧 21m	1人	电磁、噪	居民	图	
					声		4.3-1	
	*	. 巴小语 <i>社</i>	华吸去侧 20	2 1	电磁、噪	모묘	图	
2	曹家	一层尖顶,砖房	线路南侧 30m	2人	声	居民	4.3-2	
	红柳河	河流滨岸带敏感	跨越长度约 653m					
		区生态保护红线		越长度约 653m 生态影响		湿地生态系统		
		水源涵养功能区					图	
3		生态保护红线					4.2-2	
		关键物种及遗传						
		资源保护红线						
注:	注: "与本工程的位置关系"指敏感点距变电站、线路最近边导线投影的方位和距离。							

表 2.5-1 输电线路环境保护目标情况

# 2.6 评价重点

综合分析本工程环境影响最主要的是 330kV 送电线路及变电站间隔扩建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 线路施工期的噪声、土地利用、地表水环境、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,最大限度减缓本工程建设可能产生的不利影响。

# 3 工程概况与工程分析

# 3.1 工程概况

# 3.1.1 项目基本情况

吉山梁新能源 330kV 送出工程包括 2 部分:吉山梁升压站~定靖 750kV 变 330kV 线路工程、定靖 750kV 变电站间隔扩建工程。

该工程位于榆林市靖边县、定边县境内,地理位置见图 3.1-1,工程各组成部分的具体内容及建设规模详见表 3.1-1。

表 3.1-1

#### 工程基本组成

项目名称			吉山梁新能源 330kV 送出工程
建设单位			国网陕西省电力公司
	建设性		新建
	建设地	点	榆林市靖边县、定边县境内
	投资都		4716 万元,其中环保投资 74 万元(占总投资的 1.57%)
工程	吉山梁升 压站~定 靖 750kV 变 330kV	主体工程	位于榆林市靖边县、定边县境内。线路自吉山梁 330kV 升压站 330kV 门型构架向北出线,出线后向西北走线至***西侧后右转,经***西北侧后左转,绕行***北侧,向西走线至***、***。经***后向西跨过红柳河经***与***间穿过,沿 330kV 康定线向西经***、***北侧至 750kV 定靖变电站 330kV 构架。线路路径总长 25km,共建 65 基铁塔,塔基永久占地约0.5333hm²。
组成		辅助工程	塔基施工临时占地 0.685hm <sup>2</sup> ; 设牵张场 5 处, 占地面积 0.375hm <sup>2</sup> ; 需修整施工便道, 占地面积 1.680hm <sup>2</sup> 。
		环保工程	尽量利用现有道路作为施工便道;临时占地及时恢复;采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。
		V 变电站间	本次扩建1回330kV出线间隔,扩建自西向东第八串的330kV
	隔扩建		出线,与"统万1"配成完整串;扩建工程无需新征用地。
工程占地面积		面积	总占地面积 3.2733hm², 其中永久占地 0.5333hm², 临时占地 2.740hm²

# 3.1.2 吉山梁升压站~定靖 750kV 变 330kV 线路工程

#### 3.1.2.1 线路路径方案比选

本工程线路位于榆林市靖边县、定边县境内,根据两端变电站站址并结合系统 专业规划的变电站出线方案,在地形图、卫片选线及现场踏勘,可研设计提出两条 路径方案,即路径方案一和路径方案二。分别叙述如下。

#### (1) 北方案

线路自 330kV 吉山梁升压站(在建,由国电靖边新能源有限公司投资建设,已于 2016 年 3 月由原陕西省环境保护厅以陕环批复[2016]157 号文批复)330kV 门型构架向北出线,线路出线后向西北走线至\*\*\*西侧后右转,经\*\*\*西北侧后左转,绕行\*\*\*北侧,向西走线至\*\*\*、\*\*\*。线路经\*\*\*后向西跨过红柳河经\*\*\*与\*\*\*间穿过,沿定边-统万 II 回 π 入延安西变线路(定边、统万侧)改接定靖变 330kV 线路向西经\*\*\*、\*\*\*北侧至 750kV 定靖变电站 330kV 构架。

#### (2) 南方案

线路自 330kV 吉山梁升压站 330kV 门型构架向南出线,线路出线后向西南走线至\*\*\*北侧后右转,向西北方向走线经\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*沟南侧至\*\*\*子(此段线路穿过\*\*\*,沿线风机数量较多、35kV 集电线路较多)。至石家窑子后线路路径与北方案一致。

#### (3) 线路方案比选

本工程线路在吉山梁 330kV 升压站至石家窑子段设计两个路径方案,其余段路径方案单一。根据线路路径原则,本次评价针对吉山梁 330kV 升压站至石家窑子段路径方案进行比选,方案比选见下。

方案	北方案(推荐方案)	南方案	比较结论
线路长度	11.9km	11.6km	南方案较短
地貌	黄土塬、黄土梁卯	黄土塬、黄土梁卯	相同
架设方式	单回路	单回路	相同
转角数量	6基	9基	南方案增加3基
交叉跨越	沿线风机、风场集电线路较少,线路不需大量穿越风电场	跨越风场集电线路较多, 线路大量穿越风电场	北方案优
投资估算	较低	较北方案增加 222 万元	北方案优
环境影响	该段线路 40m 范围内电磁、 声环境仅 1 户保护目标	该段线路 40m 范围内电 磁、声环境保护目标较多	北方案优
推荐方案	推荐	不推荐	推荐北方案

表 3.1-2 吉山梁 330kV 升压站至石家窑子段路径北方案与南方案比选

从环境保护的角度分析,南、北方案地形地貌、架设方式相同,南方案线路长度较短,但沿线评价范围内住户分布较多,对居民电磁环境、声环境的影响较大。 北方案线路运营期对周边居民的电磁、噪声影响则较小。同时南方案转角塔基数交 北方案多,施工期占地、植被破坏等生态环境影响较北方案大。

通过上述分析比较,从环保角度考虑确定北方案为本工程线路路径方案。

#### 3.1.2.2 拟选线路路径描述及路径协议情况

线路自 330kV 吉山梁升压站 330kV 门型构架向北出线,线路出线后向西北走线至\*\*\*西侧后右转,经\*\*\*西北侧后左转,绕行\*\*\*北侧,向西走线至羊路沟北侧、\*\*\*。线路经\*\*\*后向西跨过红柳河经\*\*\*与\*\*\*穿过,沿定边-统万 II 回 π 入延安西

变线路(定边、统万侧)改接定靖变 330kV 线路向西经\*\*\*北侧接入 750kV 定靖变 电站 330kV 间隔。本工程线路全长约 25km,线路路径见图 3.1-2。

该线路路径在设计阶段征求了沿线各部门意见,协议情况下表:

表 3.1-3 已取得协议情况一览表

序号	单位	状态	意见
1	定边县城乡建设规划局	己取得,同意	原则同意该线路走向,项目实施 前请办理相关规划手续
2	定边县国土资源局	己取得,同意	原则同意
3	定边县林业局	己取得,同意	原则同意该路径走向,涉及使用 林地,请及时办理林地审核审批 手续
4	定边县文物事业管理办公室	己取得,同意	原则同意该项目实施,在工程施工前必须进行文物调查考古勘探工作,有效保护好地下地上文物
5	靖边县住房和城乡建设局	己取得,同意	原则同意该工程线路走径
6	靖边县文物管理委员会办公室	己取得,同意	施工前办理文物调查
7	国电陕西新能源有限公司	己取得,同意	原则同意该线路所经我公司吉山 梁区域路径
8	陕西靖边明阳新能源发电有限 公司	己取得,同意	同意
9	靖边县国土资源局	己取得,同意	同意
10	靖边县林业局	己取得,同意	同意送电线路走向

### 3.1.2.3 线路主要交叉跨越情况

本工程输电线路交叉跨越时,严格按照有关规范要求留有足够净空距离,以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

本工程沿线重要交叉跨越见下表。

表 3.1-4 主要交叉跨越

序号	交叉跨越名称	钻(跨)次数	备注
1	110kV 线路	1	110kV 草郝线
2	330kV 线路	1	定边—统万 II 回 π 入延安西变 330kV 线 路
3	跨 35kV 线路	8	/
4	跨低压电力线	15	/
5	跨通信线路	15	/
6	跨一般公路	23	/
7	跨县乡公路	2	/
8	跨河流	1	红柳河
9	跨天然气管道	2	/
10	跨越架空光缆	8	/

#### 3.1.2.4 导线对地和交叉跨越距离

本工程对地距离和对交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求为标准,具体见下表。

序号	被跨越物名称	最小垂直距离(m)	备注		
1	非居民区	7.5	/		
2	交通困难地区	6.5	/		
		8.0	至5年一遇洪水位		
3	河流	5.0	至百年一遇洪水位		
		7.5	冬季至冰面		
4	导线与树木	5.5	最大风偏情况,净空距离 5m		
5	通信线路	5.0	水平距离 6.0m		
			一级≥45°		
6	与通信线路的交叉角	/	二级≥30°		
			三级:不限制		
7	电力线	5.0	330kV 及以下线路		
8	速公路	9.0	/		
9	公	路、110kV 及以上电力约			

表 3.1-5 导线对地距离和交叉跨越距离标准表

#### 3.1.2.5 导线及地线型号

本工程导线采用 2×JL/G2A-720/50-45/7 钢芯铝绞线,双分裂水平布置,子导线间距 500mm,导线截面积 2×720mm<sup>2</sup>; 地线采用两根 24 芯 OPGW 复合光缆。

#### 3.1.2.6 杆塔和基础

### (1) 杆塔形式

本工程拟新建杆塔共计65基,其中:直线塔46基,转角塔19基。

《国家电网公司输变电工程通用设计》500(330)kV 输电线路分册中无对应模块。中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司按照国网典设设计原则新规划一个系列塔型。杆塔使用情况见下表,塔型图见图 3.1-3。

表 3.1-6 本工程杆塔使用一览表

戻旦	杆塔类型	杆塔呼高	杆塔数量	转角度数	使用条件(m)		
序号		机岩山间	们增数里	(°)	水平档距	垂直档距	
		21	1				
		24	1				
1	ZMC27101	27	4	0	350	600	
		30	5	- -			
		33	4				
		21	1				
		24	3				
		27	1				
2	ZMC27102	30	4	0	510	800	
2	ZIVIC2/102	33	5	U	510	800	
		36	2				
		39	1				
		42	1				
	ZMC27103	30	1			1150	
		33	2	0	710		
3		36	3				
		39	4				
		42	1				
4	ZMCK2710	45	2	0	550	800	
		18	1	_		900	
5	JC27101	21	2	0-20	600		
3		24	2	0-20	000		
		27	2				
		21	1	_			
6	JC27102	24	3	20-40	600	900	
		30	1				
7	IC27102	21	1	40-60	600	900	
,	JC27103	24	2	40-00	000	900	
8	IC27104	21	1	60-90	600	900	
8	JC27104	24	1	00-90	000	900	
9	DJC2710	21	2	0-90	600	900	

#### (2) 基础形式

根据本工程地质情况,基础型式推荐采用人工挖孔及斜柱板式基础型式。

人工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,基面开方量小,保护环境。

斜柱板式基础是一种柔性底板基础。其主要特点是基础主柱坡度与铁塔主材坡度一致,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。缺点为施工精度要求高。

基础混凝土采用 C25,基础保护帽及基础垫层采用 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。基础见图 3.1-4。

### 3.1.3 定靖 750kV 变电站间隔扩建工程

#### 3.1.3.1 站址位置

定靖 750kV 变电站位于榆林市定边县东部的郝滩镇东南约 2.35km, 西北侧距定边县城 61.5km, 东北侧距靖边县城 47.5km, 东北侧距榆林市 155.0km。该站地理位置图见图 3.1-1。

#### 3.1.3.2 现有工程概况

#### (1) 建设规模

定靖 750kV 变电站主变远景容量 3×2100MVA; 现已建成 2 号和 3 号主变,容量 2×2100MVA。电压等级 750kV/330kV/66kV,750kV 及 330kV 配电装置均采用 AIS 布置。定靖 750kV 变电站建设规模见下表。

序号	项目    现有		远期最终
1	主变压器(MVA)	2×2100	3×2100
2	750kV 出线(回)	4(至富县 750kV 开关站、榆 横 750kV 变电站各 2 回)	10
3	330kV 出线(回)	8	15

表 3.1-7 定靖 750kV 变电站建设规模一览表

4	750kV 高压电抗器 (MVar)	2×210+1×360	除 1 回榆横出线不装设高抗,其余 出线均预留高抗位置,预留出线高 抗容量待定
5	66kV 低压电抗器 (MVar)	1× (2×120) +1× (3×120)	3× (4×120)
6	66kV 低压电容器 (MVar)	1× (1×120) +1× (1×120)	3× (4×120)

#### (2) 环评及竣工环保验收情况

定靖 750kV 变电站隶属于《陕北风电 750kV 集中送出工程(陕北—关中 750kV 第二通道工程) 环境影响报告书》中工程内容,2016年2月17日,陕西省环境保护厅《关于陕北风电 750kV 集中送出工程(陕北—关中 750kV 第二通道工程)环境影响报告书的批复》文件(陕环批复〔2016〕83号)对该项目作出环评批复。陕北风电 750kV 集中送出工程于 2019年5月初全线投运,竣工环保验收工作尚进行中。

根据定靖变环评报告内容,定靖 750kV 变电站站内建设地埋式生活污水处理 设施,站内生活污水经其处理后贮存或用于站区抑尘喷洒,不外排。站内设垃圾收 集箱,生活垃圾经收集后由当地环卫部门定期清理处置。

### 3.1.3.3 总平面布置

站内采用由北向南分别为 750kV 配电装置、主变及 66kV 配电装置和 330kV 配电装置的三列式布置。750kV 配电装置区位于站区北部,采用 AIS 布置; 主变及 66kV 配电装置区位于站区中部,每台主变规划配置低压电容器和低压电抗器各4组,布置在该区南侧; 330kV 配电装置区位于站区南侧,采用 AIS 布置。变电站东西最宽处 331.00 米,南北最长处 508.75 米,围墙内占地面积 15.9736hm²,总占地面积 21.3735hm²。

#### 3.1.3.4 本期扩建工程

本期扩建的主要内容为在定靖 750kV 变电站扩建 1 个 330kV 出线间隔。扩建工程规模见下表。

变电站 名称	现	有工程规模	间隔扩建规模	间隔扩建后规模		
	主变规模 (MVA)	进出线间隔	进出线间隔	主变规模 (MVA)	进出线间隔	
定靖 750kV 变电站	2×2100	4个750kV进出线 间隔; 8个330kV出线间 隔	本期扩建 1 个 330kV 出线间 隔	2×2100	4 个 750kV 进出 线间隔; 9 个 330kV 出线 间隔	

表 3.1-8 定靖变 330kV 出线间隔扩建工程规模

定靖 750kV 变电站 330kV 出线现有 8 回,分别为定边 2 回、油房庄 1 回、郝滩 1 回、永康 2 回、统万 2 回。本次扩建 1 回 330kV 出线间隔至吉山梁 330kV 升压站,新增的吉山梁出线与统万 1 出线间隔,组成一个完整线线串,布置于由西向东第八串向南出线。

扩建间隔布置于前期预留场地内,占地面积 0.1050hm²,无需新征地。土建工程配合电气新建间隔及母线设备基础、电缆沟等。110kV 配电装置、35kV 配电装置、无功补偿本期均无扩建内容。本期 330kV 出线间隔扩建工程平面布置见图 3.1-5,扩建工程量见下表。

表 3.1-9 扩建工程量

编号	名称	数量	单位
1	SF6 断路器基础	1	组
2	电流互感器支架及基础	3	个
3	隔离开关支架及基础	1	组
4	电压互感器支架及基础	3	个
5	避雷器支架及基础	3	个
6	支柱绝缘子支架及基础	1	个
7	端子箱基础	3	座

### 3.1.4 工程占地及土石方

#### 3.1.4.1 工程占地

本工程架空输电线路共立塔 65 基,其中直线塔 46 基,转角塔 19 基。单个塔基占地面积按根开外放 1m 计算,本工程线路塔基占地总面积约 0.5333hm²;设置 5 处牵张场,占地面积 0.375hm²;施工便道占地面积 1.6800hm²。

定靖 750kV 变电站间隔扩建工程在原有站内预留场地进行,无需新征用地。 本工程占地情况见下表。

项目名称		合计 (hm²)	永久占地 (hm²)	临时占地 (hm²)	占地类型	备注	
	塔基	0.5333	0.5333	/	草地、林地、旱地	共 65 座塔基	
330kV	塔基临时施工场地 0.685		/	0.6850	草地、林地、旱地	/	
输电	塔基施工便道	1.6800	/	1.6800	草地、林地、旱地	/	
线路	牵张场	0.3750	/	0.3750	草地、旱地	5 处	
	小计	3.2733	0.5333	2.7400	/	/	
	合计	3.2733	0.5333	2.7400	/	/	

表 3.1-10 本工程占地面积统计表

#### 3.1.4.2 土石方平衡

根据本工程可行性研究报告及水土保持方案,工程总挖方量为 11397m³, 其中土石方7257m³, 表土4140m³; 总填方量为11397m³, 其中回填土石方7257m³, 回填表土4140m³; 无弃方。本工程土石方平衡见下表。

表 3.1-11 土石方量一览表

工程		挖	方	回共	回填		<b>周入</b>	调出		弃方	
		一般土	表土	一般土	表土	数量	来源	数量	去向	数量	去向
		石方	1	石方	八上	双重	/\\V\	<b>从</b> 重	7	<b>外</b> 垂	A 173
330kV	塔基及施 工场地区	3510	1350	3510	1350	0	/	0	/	0	/
输电线 路	牵张场	622	570	622	570	0	/	0	/	0	/
四	施工便道	3125	2220	3125	2220	0	/	0	/	0	/
总计		7257	4140	7257	4140	0	/	0	/	0	/

注: 1.线路表土挖方不可外弃,应合理保存,回填绿化; 2.每基塔将土方平均垫高利用,无弃方产生。

# 3.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 3.2.1 施工期环境影响因素识别

#### 3.2.1.1 变电站间隔扩建工艺流程及产污环节分析

变电站间隔扩建施工主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试及施工清理等环节,工程量较小。其施工工艺及产污环节见图 3.2-1。

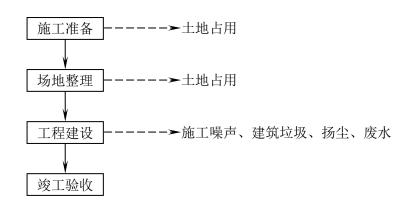


图 3.2-1 变电站间隔扩建施工工艺及产污环节

定靖变间隔扩建施工期间,由于地表开挖、施工车辆行驶、施工人员的活动等,将产生施工废水、扬尘、噪声、生活垃圾、生活污水等,对环境产生一定的影响,但均为短期影响,且扩建于已建成变电站内施工,因此影响范围有限,影响程度较小。

#### 3.2.1.2 输电线路施工工艺及产物环节分析

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。

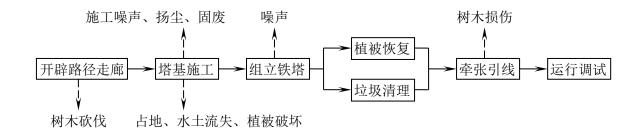


图 3.2-2 输电线路施工工艺及产污环节

#### (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建设。材料运输应充分利用现有道路,如无道路可以利用时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。

新修施工便道应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,在满足牵引机、张力机放置要求的前提下应尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积,并对临时堆土将做好挡护及苫盖。

#### (2) 基础施工

基础施工分为人工开挖、机械开挖两种。施工时剥离的表土需单独堆放,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。

线路施工应尽量减小开挖范围,减少破坏原地貌面积。由于线路沿线多为山区,对于地形起伏较大的地区,采用全方位高低腿型式。

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,在坡脚修筑排水沟以疏导坡面雨水,防止雨水冲刷已开挖坡面和基面;施工中保持边坡稳定,尽量不破坏自然植被,对开挖土方及时进行防护、处置。基础基坑开挖应以人工挖掘为主,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。

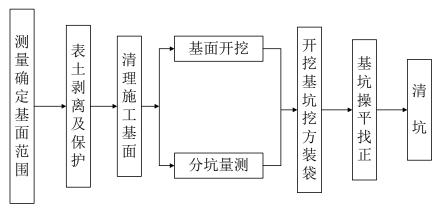


图 3.2-3 基坑开挖施工工艺流程图

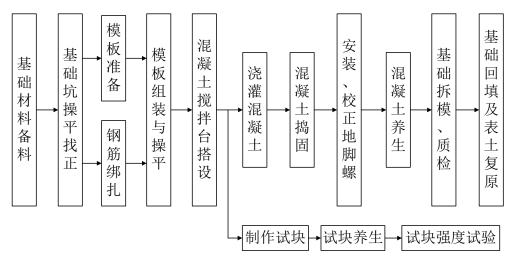


图 3.2-4 基础施工工艺流程图

#### (3) 铁塔组立

根据铁塔结构特点,采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立,见图 3.3-5。

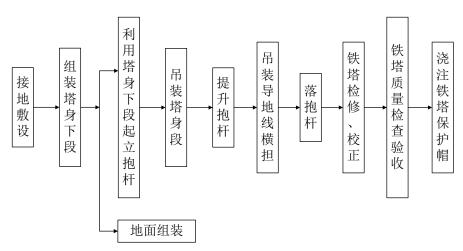


图 3.2-5 铁塔组立接地施工工艺流程图

### (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,一般以张力放线施工段作为紧线段,以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工工艺流程详见图 3.2-6。

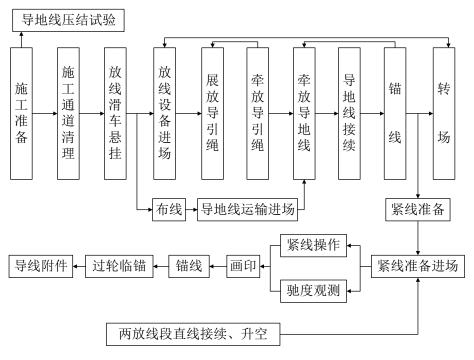


图 3.2-6 架线施工流程图

# 3.2.2 运行期环境影响因素识别

### 3.2.2.1 变电站间隔扩建工程产污环节

定靖变间隔扩建工程运行期不新增工作人员,因此定靖变电站扩建间隔后对 环境的影响仅为电磁环境影响、噪声影响。

- ①电磁环境影响:间隔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。
- ②噪声:本工程变电站仅扩建 1 个 330kV 出线间隔,噪声源仅为进出线产生的电晕噪声。

#### 3.2.2.2 输电线路工程运行期产污环节

输电线路运行期对环境产生影响的因子有:电磁环境影响、噪声和生态环境影响。

- ①电磁环境影响:架空输电线路运行期间由于导线表面高电位、大电流而产生的电磁环境影响。
  - ②噪声: 架空输电线路运行期间产生的电晕噪声。
  - ③生态环境影响:巡线过程中对动植物的影响。

输电线路对环境的影响见图 3.3-7。



图 3.3-7 输电线路工艺流程及产污环节图

### 3.2.3 评价因子筛选

(1) 施工期评价因子

施工期生态环境评价因子为土地利用、植被、动物;

大气环境评价因子为扬尘;

声环境评价因子为昼间、夜间等效声级, Leq;

水环境评价因子为施工废水、生活污水的产生量、排放量、处理方式;

固体废物评价因子为建筑垃圾、土石方、生活垃圾的产生量、排放量、处理处置方式。

(2) 运行期评价因子

运行期电磁环境评价因子为工频电场和工频磁场;

声环境评价因子为昼间、夜间等效声级, Leq:

生态环境评价因子为植被、动物。

# 3.3 生态环境影响途经分析

本工程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。

# 3.3.1 施工期生态环境影响途径

(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,使评价范围内各种土地现

状发生变化,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

本工程线路沿线分布树木主要以田间的杨树、槐树为主,砍伐线路走廊内的树木,将会降低线路沿线的林木覆盖率。本工程输电线路需占用少量耕地,施工期安装铁塔,开挖塔基时要清除施工范围内地表植物,造成对植被的彻底破坏。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。

#### (3) 对动物影响

线路施工对动物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。

### 3.3.2 运行期生态环境影响途径

工程运行期对生态环境基本无影响。

## 3.4 施工组织

# 3.4.1 变电站间隔扩建工程施工组织

### (1) 交通运输

定靖 750kV 变电站扩建工程所需建筑材料、物资可经黄骅—山丹公路,通过进站道路运输至施工场地。

#### (2) 施工场地布置

本次扩建工程在站址围墙内预留场地进行,施工临建区于站内空地设置。

#### (3) 建筑材料

变电站间隔扩建工程所需要的砖、石、石灰、砂等建筑材料均在当地购买。

### (4) 施工能力

变电站间隔扩建施工采用现有水源。施工电源从变电站内电网引接。施工道路利用现有站外道路及进站道路,满足施工要求。

## 3.4.2 输电线路工程施工组织

#### (1) 交通运输

本工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。本工程线路部分位于黄土梁、峁,交通运输不便利,需修建施工便道。部分线路沿风电场及村庄走线,有施工道路、乡村公路及硬化路可以利用,交通运输较为便利。

#### (2) 施工场地布置

### 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,本工程黄土梁、峁区的塔基采用小型搅拌机进行混凝土搅拌,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,直线塔的施工场地临时占地 100m²、转角塔及终端塔的施工场地临时占地 150m²即可满足施工需要。

#### 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。经现场实地踏勘和线路设计长度,本工程共设 5 座牵张场,平均每处占地面积约为 750m<sup>2</sup>。

#### ③材料站

根据沿线的交通情况,本工程拟租用沿线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。

### ④施工营地

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

### (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) 施工能力

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。

# 3.5 可研设计中的环境保护措施

# 3.5.1 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)尽量远离沿线的自然保护区和尽量避开沿线的大片果园区,对无法避让 的成片果园区均按高塔跨越通过,塔位设置时也尽量以少占果园,少砍果树为原则; 对零星树木根据树种及作用采取跨砍结合以跨为主的方案。
- (3) 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。

# 3.5.2 塔位位置选择措施

首先,在室内采用地形图和航测照片进行选线,尽量避开林区、地质灾害区、工农业设施,并力求减少转角等较大塔型的使用。其次,结合室内选线发现的问题,

听取当地设计、施工、运行部门的意见,发现工程中要重点解决的问题,邀请当地设计、施工、运行部门参加踏勘。第三,踏勘阶段力求面面俱到,决不漏掉一处工业、农业、军事、通信等设施,对影响线路走径的所有因素了解清楚。选线时注重环境保护及水土保持,尽力减少林木的砍伐和植被的破坏,保护沿线生态环境。最后,采用航测加 GPS 等新技术、新方法,大幅度提高线路方向精度,确保避开城镇规划区、敏感区、森林密集区及不良地质区。在设计上制定切实可行的环保设计措施,把环境保护充分体现在本工程中,正确处理环境保护与工程质量、工程投资的关系,最大限度降低工程的环境影响。重点要降低土石的开挖量,最程度地缩小对原始地形地貌的破坏。

立塔位置的确定对水土保持和环境保护至关重要,在终勘定位过程中,对每一 基塔位都应该进行认真的地质勘探和环境调查,减小水土流失,降低对环境的影响。

## 3.5.3 基础技术措施

铁塔基础的型式选择和实施的合理性是基础工程贯彻环保精神的基础,本工程在此方面的具体措施有:

- (1)细化塔基断面的测量,提高塔位地形测量精度,为基础设计提供准确的现场数据:
  - (2) 根据地质条件确定合理的塔基边坡;
- (3)完善基坑开挖方法,无论是开挖类基础还是掏挖类基础,均应尽量不降或少降基面,尽可能直接开挖基坑。开挖类基础在开挖基坑时应在采取安全措施的情况下尽量减少放坡,基面高侧由于无法回填到原始高度,必须按要求放坡,并且一次放够,如果无法放坡应考虑护坡措施;
- (4)基础施工完毕后的弃土,应堆放在较低腿处,但不得影响基面的排水及基面的稳定,无法在基面范围内堆放的弃土应及时运离现场,以免破坏环境。为防止水土流失,可适当采取人工植被等手段,减小对环境的破坏;
  - (5)采用高低基础配置,可以充分利用地形条件,避免台地大量开方降基面;
- (6) 采用非定值的基础加高设计(基础主柱露头), 达到尽量减少降基面的目的。
  - (7) 对地形平坦地区,不需要使用全方位长短腿,对地面上 0~1500mm 范围

的高低不平,根据实际地形调节立柱高度(即高低柱基础),基本上可以做到不开施工基面,达到保护环境的目的。

## 3.5.4 施工期间的环境保护措施

建设项目的水土流失及环境破坏主要发生在施工过程中。施工中扰动原地貌,产生一定的松散堆积物,开挖回填将形成开挖面和边坡。如不采取有效的防护,在暴雨或大风条件下,松散堆积物和开挖面极易产生水土流失。因此,施工中应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序组织施工。施工过程对空气的影响主要是施工扬尘,如材料运输、场地平整、堆放、使用水泥、石灰等建筑材料都容易引发或造成扬尘。施工单位应做到文明施工,土方堆放、运输应注意压实盖严,路面要及时撒水。遇到大风天气应及时覆盖弃土和水泥、石灰等建筑材料,防止大风造成的扬尘。

# 3.5.5 基坑开挖时的环境保护措施

基础开挖与否、开挖的数值应根据塔脚与自然地面的关系而定,本工程要求位于无地下水的基坑一般以"抗壁成型"开挖,即基坑底板尺寸以坑壁代替底板侧向模板,使基础底板嵌入到原状土或岩石中。对于有地下水的或软弱土层不能成型的土类基坑,按大开挖方式施工。

基础施工时,应尽量缩短基坑暴露时间,一般应随时浇基础,同时做好基面及基坑的排水工作,保证塔位和基坑不积水。

# 3.5.6 弃土弃渣处置点的环境保护措施

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

开基面和基坑时,对开挖出来的土,应选择比较稳定的地方集中堆放,以便基础的回填。由于粉土在大气中很容易散失水分,对开挖出来的土有必要时应采取保湿措施,可以降低回填时掺水,无形中也减少了工程投资。一般每基塔基础回填完成后,均有不同程度的剩余土方,按照前面的叙述,对这部分土不应任意抛洒,对平地,适当加高基础立柱或基础保护帽,将余土就地夯实回填在塔位处,避免对其

它地区的环境影响和破坏。

## 3.5.7 森林保护

尽量避开自然保护区、国有林场、水库水源林、风景区等,在路径选择时尽量避开林区,减少水土流失,无法避让的林区,本工程设计按植被自然生长高度进行跨越,可减少对植被的砍伐。这样,仅在施工立塔和放牵引绳时少量砍伐。同时在选定塔位时,尽可能避开果园,经济作物田地,尽量避开林木密集处,减少立塔时对树木的砍伐,保护生态环境。

## 3.5.8 施工对邻近环境的影响

输电线路施工时,对邻近环境的影响主要是塔基开挖及爆破,以及运输机具运转所产生的噪音干扰问题等。

本工程施工时,由于运输机具和吊装机具较少,均远离人群密集区,故其施工噪声影响较小,而且当需进行基础爆破时,精确计算炸药量,严格按规程规定进行作业,故不会对周围环境产生影响。在居民密集区施工时应采用人工开挖,并应尽量避免夜间作业。

# 3.5.9 电磁环境环境保护措施

依据有关技术规范要求,通过严格的导线选型后所确定的相导线结构和导线规格,在工程建成后,距本送电线路边相导线投影外 20m 处,频率 0.5MHz 时的无线电干扰值小于 53dB, 距送电线路边相导线投影外 20m 处湿导线条件下的可听噪声也小于 55dB(A), 均能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中的限值要求。在路径选择时,已尽量避开村庄密集区,并且尽量远离民房,减少了电磁污染对人的危害。

吉山梁新能源 330kV 送出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,本工程建设可行。

# 3.6 工程环保特点及主要的环保问题

## 3.6.1 工程环保特点

- (1) 本工程属 330kV 交流输变电工程,运行期的环境影响主要为工频电场、工频磁场、噪声和生活污水等;
  - (2) 运行期无环境空气污染物、工业废水及工业固体废弃物产生;
  - (3) 施工期对环境的影响主要表现为施工引起的生态环境影响。

# 3.6.2 主要的环保问题

- (1) 施工期地表扰动及植被破坏问题;
- (2)运行期工频电场、工频磁场及噪声对周围居民的影响问题。

# 4 环境现状调查与评价

# 4.1 区域概况

本工程所在地隶属于榆林市靖边县、定边县境内。

靖边县地处鄂尔多斯地台南缘与黄土高原北部过渡地带,白于山横亘于南,毛乌素沙漠绵延于北,靖边平原呈东西走向居中。全县总体地势南高北低,西南部大墩山为全县最高点,海拔 1823m,北部白城子为全县最低点,海拔 1123m,相对高差 700m。全县地貌大致可分 3 个大的类型区,即北部风沙滩地区、中部梁峁涧地区、南部丘陵沟壑地区。

定边县地处陕西省西北角,榆林市最西端,是黄土高原与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原过渡地带,冬至东南与本省靖边县、吴起县相连;南至西南角与甘肃省华池县、环县相接;西与宁夏回族自治区盐池县毗邻,北至东北与内蒙古鄂托克前期、乌审旗相邻,系陕、甘、宁、蒙四省区交界地。定边县东距榆林市区 303km,南距西安市 647km,西距银川市 170km。县境地域辽阔,南北长 118km,东西宽 98km,辖 25 个乡镇,总面积 6920km²,定边县海拔 1303~1907m。

本工程输电线路所经地区处于毛乌苏沙漠与陕北黄土高原北缘的交接地带, 地貌单元主要为黄土塬和黄土梁、峁,局部为河流阶地。沿线地表植被覆盖率较低, 沿线有乡镇公路、村村通道路及风电机位检修土路,施工及运行较为方便。

# 4.2 自然环境

# 4.2.1 沿线地形地貌

工程沿线地形地貌、地层结构分段论述如下:

#### (1) 黄土塬地貌

线路起点(定靖 750kV 变电站)~定边县\*\*\*、靖边县\*\*\*~线路终点(吉山梁 330kV 升压站)属于该地貌类型,地形较平坦开阔,地势整体由南向北倾斜,坡度 5°~10°,塬面相对较完整,局部被冲沟切割成宽梁状。植被一般发育,主要为柠条、沙柳及杂草。海拔在 1550~1750m 之间,相对高差 10~50m。该地貌长度约 11km。

## (2) 黄土梁、峁地貌

定边县\*\*\*~靖边县\*\*\*属于该地貌类型,该段地形起伏相对较大,以黄土梁、峁为主,局部为河流阶地。梁顶相对较宽,两侧多呈缓坡型,以 10°~20°向两侧沟谷倾斜;峁顶浑圆,峁侧面斜坡一般 8°~20°。植被发育一般,主要为杂草、沙柳、沙蒿等植物。海拔在 1530~1720m 之间,相对高差 50~150m。该地貌长度约20.4km。

#### (3) 河流阶地地貌

该地貌单元主要分布于线路跨越红柳河附近。地形相对较为平缓,最低处位于河床附近,向两侧呈斜坡或阶梯状抬升。阶地植被较发育,主要为农田。沿线海拔高度一般为1370~1410m,相对高差一般5~20m。该地貌长度约1.4km。

根据本工程遥感解译结果,评价区地貌类型统计见下表:

 地貌
 面积 (km²)
 比例 (%)

 黄土塬
 21.9962
 69.36

 黄土冲沟
 8.9693
 28.28

 河谷滩地
 0.7474
 2.36

 合计
 31.7129
 100

表 4.2-1 评价区地貌类型面积统计



在建吉山梁 330kV 升压站



已建定靖 750kV 变电站



输电线路沿线地形



输电线路跨越红柳河段



工程环境敏感点(海家)



工程环境敏感点(曹家)

图 4.2-2 工程所在区域现状图

## 4.2.2 气候气象特征

本工程所经地区属半干旱内陆性季风气候,四季变化较大,冬季主要受西伯利亚冷气团影响,严寒而少雪;春季因冷暖气团交替频繁出现,气温日差较大,寒潮霜冻不时发生,并多有大风沙暴现象;夏季暑热,雨量增多,多以暴雨出现,同时常有夏旱和伏旱;秋季多雨,降温快,早霜冻频繁。

根据本工程线路沿线气象站多年实测气象要素资资料,沿线气象站基本情况 见表 4.2-2。

站名	定边	靖边
东经	107°35'	108°48'
北纬	37°35'	37°37'
海拔高度(m)	1360.3	1335.8
平均气压(hPa)	863.8	867.9
平均气温(℃)	8.3	8.2
极端最高气温(℃)	37.7	36.4
极端最低气温(℃)	-29.4	-28.5
平均水气压 (hpa)	6.9	7.2
平均相对湿度(%)	52.0	54.0
平均风速(m/s)	3.2	2.6
实测最大风速(m/s)	33.0	24.0
主导风向	S	S
年平均降水量 (mm)	314.0	377.1
最大日降水量 (mm)	95.8	113.2
平均雷暴日数 (d)	21.4	25.3
大风日数 (d)	20.8	5.8
最大冻土深度(cm)	133	113

表 4.2-2 附近气象站常规气象特征值

# 4.2.3 地质概况

### 4.2.3.1 地质、地震

线路走径所在区域位于鄂尔多斯地台内部,活动断裂不发育,区域内既无区域 性较大断裂通过,也无规模较小的次级断层存在,属地质构造相对稳定地带,适宜 建线。沿线地震动峰值加速度为 0.05g, 相应的地震基本烈度为VI度, 反应谱特征周期为靖边县东坑镇 0.35s, 靖边县宁条梁镇 0.40s, 定边县郝滩镇 0.45s, 设计地震分组靖边县为第一组, 定边县为第三组。

线路沿线无严重不良地质作用,但沿线粉细砂分布广泛,结构松散坑壁易于垮塌,且易被风吹蚀流动。在黄土塬、峁地段,局部有滑坡、崩塌、冲沟、土洞等不良地质作用,下阶段工作应注意路径的选择。

## 4.2.3.2 地层岩性

根据可研勘察结果,工程沿线分布的地层岩性主要为第四系全新统冲洪积形成的黄土状粉土和上更新统风积形成的黄土(粉土)。现对沿线分布叙述如下:

黄土(粉土)(Q<sup>3eol</sup>): 黄褐色,稍湿,稍密~中密,具垂直节理,针状孔隙较发育,可见虫孔及大孔隙,土质较均匀,混少量粉细砂,偶见钙质结核,钙质结核局部成层。上部含有较多植物根系、腐植质、虫孔,偶见蜗牛壳,该层主要分布于黄土塬和黄土梁、峁段,地层厚度一般大于 20m。

黄土状粉土(Q<sup>4al+pl</sup>): 黄褐色,稍湿~很湿,稍密,土质较均匀,混少量粉细砂。上部含有较多植物根系、腐殖质、虫孔等,该层土仅在红柳河阶地分布,厚度变化较大,一般 5~10m。

# 4.2.4 地表水环境

本工程在\*\*\*附近跨越红柳河,其余线路路径未涉及地表水体。

红柳河,为无定河上游河段。源于新安边镇红泥崾峻,在中山涧乡入靖边县境,纳发源于白于山的主支流,经宁条梁镇,东坑乡出靖边,过内蒙巴兔湾再度进入靖边,经红墩涧乡后入横山。靖边县境内流长 75km,流域面积 1534.3km²。年平均流量 1.5m³/s。最大洪流量可达 1080m³/s,最小 0.15m³/s。年径流量 4730 万 m³,年输沙量 1500 万吨。

本工程跨越红柳河段河道宽度约 341m: 水流较窄,河道内分布有农田。

本工程初步判定可一档跨越,本评价要求下阶段工作中应选择合适塔位、调整 档距,采取一档跨越方式,避免在红柳河生态红线范围内施工。

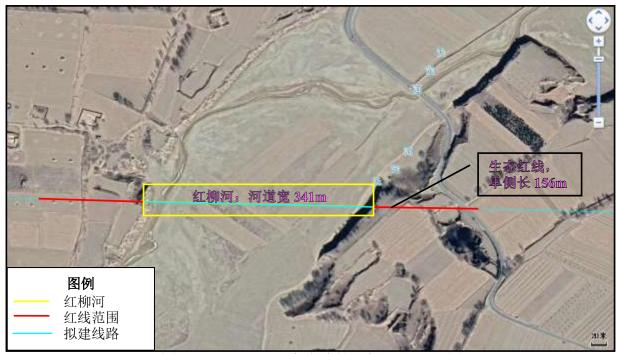


图 4.2-2

线路跨越红柳河段卫星图



线路拟跨河段



线路拟跨河段南侧



线路拟跨河段南侧

线路拟跨河段北侧 线路跨越红柳河段现状

4.2-3

# 4.3 电磁环境

本次电磁环境现状评价委托陕西宝隆检测技术服务有限公司于2019年3月28日对本工程间隔扩建及线路沿线电磁环境现状进行监测。

## 4.3.1 监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

# 4.3.2 监测点位及布点方法

## (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) 监测点位

根据上述布点原则,本次环境现状监测点位选择:定靖 750kV 变电站间隔扩建 1 处,线路沿线敏感目标共计 2 处。测点布设情况见表 4.3-1 及图 4.3-1~4.3-3。



图 4.3-1 \*\*\*海姓住户宅监测点位示意图

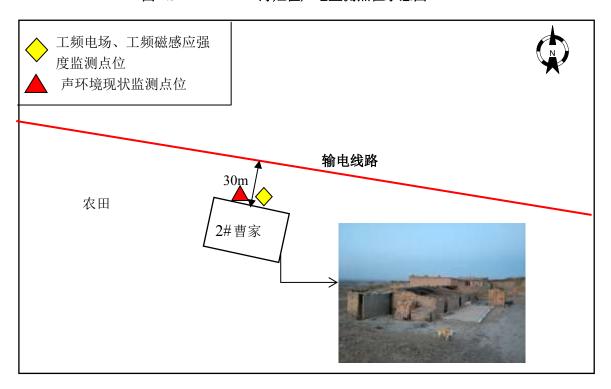


图 4.3-2 \*\*\*曹姓住户宅监测点位示意图

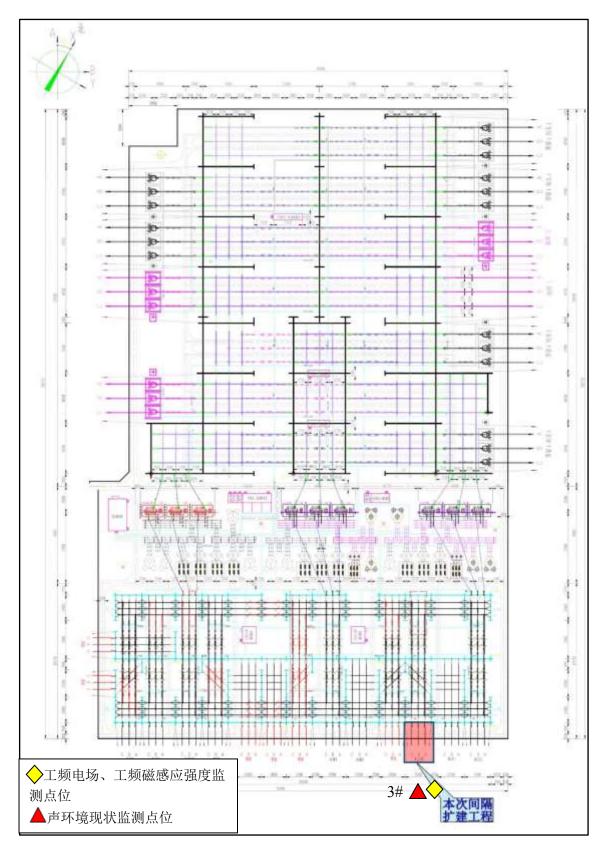


图 4.3-3 定靖 750kV 变电站间隔扩建处现状监测点位示意图

 监测点名称
 相对位置
 备注

 330kV 输电线路

 1
 \*\*\*海姓住户宅
 线路北侧 21m

 2
 \*\*\*曹姓住户宅
 线路南侧 30m

 定靖 750kV 变电站
 吉山梁出线间隔
 图 4.3-3

表 4.3-1 电磁环境现状监测点位一览表

## 4.3.3 监测方法及仪器

监测方法:工频电磁场监测执行《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行) (HJ/681-2013)。实际监测时,应考虑地形、地物的影响,避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构,尽量选择空旷地测试。

监测仪器见下表。

表 4.3-2 监测仪器

监测单位	工频电场、工频磁场				
一 <u>血侧平</u> 位 	仪器名称及型号	测量范围	检定与校准		
陕西宝隆 检测技术 服务有限 公司	SEM-600/RF-01 电磁场探头和读 出装置	工 频 电 场 0.01V/m ~ 100kV/m 工频磁场 1nT~3mT	检定单位:中国计量科学研究院 检定证书号: XDdj2017-3071 有效期至: 2019-07-19		

# 4.3.4 监测时间

监测时间为 2019 年 3 月 28 日,各监测点监测五次,取平均值。监测期间气象条件见下表。

表 4.3-3 监测期间气象条件

气象项目	天气	温度	相对湿度	风速
数值	晴	-3∼15°C	38.2~42.6%	6.0m/s

# 4.3.5 监测结果

各测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见下表。

监测 点位	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强 度(V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	海姓住户南侧	1.5	1.69	0.0056
2	曹姓住户北侧	1.5	0.48	0.0057
3	定靖变电站吉山梁间隔	1.5	436.57	0.2297
	标准值		4000	100

表 4.3-4 工频电磁场现状监测结果

## 4.3.6 评价及结论

### (1) 工频电场强度

输电线路敏感保护目标处工频电场强度现状监测结果范围为 0.48~1.69V/m; 定靖 750kV 变电站监测扩建间隔处工频电场强度现状监测结果为 436.57V/m, 监测结果小于 4000V/m。

## (2) 工频磁感应强度

输电线路敏感保护目标处工频电场强度现状监测结果范围为  $0.0056\sim0.0057\mu T$ ; 定靖 750kV 变电站监测扩建间隔处工频电场强度现状监测结果为  $0.2297\mu T$ ,监测结果远小于  $100\mu T$ 。

# 4.4 声环境

# 4.4.1 声环境现状监测

为了解工程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于 2019 年 3 月 27 日对本工程所在区域等效连续 A 声级进行监测,监测点位与电磁环境现状监测相同,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,见图 4.3-1~4.3-3。声环境监测期间气象见表 4.4-1,各测点声环境现状监测结果见表 4.4-2。

气象项目	天气	温度	相对湿度	风速
晴	-2-17°C	40.5~46.7%	2.5m/s	晴

表 4.4-1 监测期间气象条件

序号	点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	海姓住户南侧	41.1	35.5
2	曹姓住户北侧	40.3	35.2
3	定靖变电站吉山梁间隔	43.5	40.9
	标准值	55(住户)/60(定靖变)	45(住户)/50(定靖变)

表 4.4-2 声环境质量监测结果

# 4.4.2 评价结论

拟建输电线路路径环境保护目标处昼间监测值为 40.3~41.1dB(A), 夜间监测值为 35.2~35.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

定靖 750kV 变电站间隔扩建处昼间监测值为 43.5dB(A), 夜间监测值为 40.9dB(A)。监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 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。

# 4.5 生态环境现状评价

# 4.5.1 土地利用现状调查

本工程生态评价范围为: 以变电站站场围墙外 500m 范围内,330kV 架空输电线路为涉及生态红线区域的线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域;其余线路为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。本工程评价范围区域内土地利用区划属榆林市靖边县及定边县,区内土地以耕地、草地、林地为主要用地类型。

评价区土地利用现状见表 4.5-1 及图 4.6-1, 遥感影像图见图 4.6-2。

. ATI <del>VE</del>	二级类		<b>元</b> 和/12)	Lie folkok
一级类	代码	名称	面积(km²)	比例(%)
耕地	0103	旱地	10.8895	34.34
林地	0301	乔木林地	0.5933	1.87
<b>孙坦</b>	0305	灌木林地	4.096	12.92
草地	0404	其它草地	14.7062	46.37

表 4.5-1 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

住宅用地	0702	农村宅基地	0.6525	2.06
公共用地	0809	公用设施用地	0.0440	0.14
交通用地	1002	公路用地	0.0475	0.15
水域	1101	河流水面	0.0332	0.10
八坝	1106	内陆滩涂	0.6507	2.05
	合计		31.7129	100

## 4.5.2 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。评价区土壤侵蚀以中度为主。土壤侵蚀强度面积统计见表 4.6-2,土壤侵蚀图见图 4.6-3。

侵蚀强度	面积(km²)	比例(%)		
微度侵蚀	3.2806	10.34		
轻度侵蚀	10.0060	31.55		
中度侵蚀	13.4507	42.41		
强度侵蚀	4.9756	15.69		
合计	31.7129	100		

表 4.6-2 评价范围土壤侵蚀强度面积统计

# 4.5.3 动植物现状调查

本工程评价范围内植被种类较为简单,以农作物、荒漠草丛为主。工程区域无 珍惜及濒危物种和需要特殊保护的物种,也无大、中型食草类、食肉类动物,零星 经过的动物均为一些常见的鸟类、鼠类及野兔等。

根据解译结果,评价区植被类型面积见表 4.6-3,植被类型图见图 4.6-4。评价区植被覆盖度面积见表 4.6-4,植被盖度图见图 4.6-5。

大类	名称	面积(km²)	比例(%)
乔木	杨树、柳树阔叶林	0.5933	1.87
灌丛	柠条灌丛	2.1811	6.88

表 4.6-3 评价区植被类型面积统计表

	沙棘、酸枣灌丛	1.9149	6.04
荒漠草原	沙蓬、沙蒿杂类草丛	10.3461	32.62
<b>元</b> 保早	针茅、百里香杂类草丛	4.3601	13.75
栽培植被	旱地农作物	10.8895	34.34
非植被区 居民点、采矿地、道路等		1.4279	4.50
	合计	31.7129	100

表 4.6-4 评价区植被覆盖面积统计表

覆盖度	面积(km²)	比例(%)
中高覆盖: >60%	0.5933	1.87
中覆盖: 40-60%	4.096	12.92
中低覆盖: 20-40%	10.3461	32.62
低覆盖: <20%	4.3601	13.75
耕地	10.8895	34.34
非植被区(居民区、工矿、公路等)	1.4279	4.50
合计	31.7129	100

# 4.5.4 生态现状调查小结

- (1) 在土地利用结构中:本工程评价范围内土地利用类型以草地为主,所占比例为46.37%;其次为耕地,所占比例为34.34%;其他占地类型相对较小。
- (2) 从植被现状调查来看:本工程评价范围内植被类型主要为草甸,可分为沙蓬、沙蒿杂类草丛和针茅、百里香杂类草丛,所占比例分别为32.62%、13.75%; 其次为农作物等栽培植物,所占比例分别为34.34%; 疗条灌丛所占比例为6.88%, 沙棘、酸枣灌丛所占比例为6.04%; 非植被区所占比例为4.5%,杨树、柳树阔叶林所占最小,比例为1.87%。
- (3) 从植被覆盖度看:本工程评价范围内耕地最多,占 34.34%;中覆盖度(30-50%) 所占比例为 32.62%;低覆盖(<30%) 所占比例为 13.75%;中高覆盖(50-70%)所占比例为 12.92%;非植被区占 4.50%,高覆盖(>70%)所占比例为 1.87%。
- (4) 从土壤侵蚀现状看:本工程评价范围内土壤侵蚀以中度为主,所占比例为 42.41%;其次为轻度侵蚀,所占比例为 31.55%;强度侵蚀所占比例为 15.69%;

微度侵蚀所占比例较少,为10.34%。

综上所述,工程沿线以草甸生态系统为主,林区等植被覆盖率较高的生态系统 占用在 2%以内;评价范围以中度土壤侵蚀为主,轻度侵蚀所占比例也较多,施工 期需重点加强植被保护及水土流失治理工作。

# 5 施工期环境影响评价

项目建设期主要包括平整场地、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;主要的影响来自于输电线路建设部分。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,从而影响生态环境。

# 5.1 生态影响预测与评价

## 5.1.1 对土地利用的影响分析

本工程建设会占用一定面积的土地,总占地面积 2.1933hm²; 其中永久占地包括为输电线路塔基区,占地面积 0.5333hm²; 临时占地包括施工场地、牵张场、施工便道等占地,占地 2.7400hm²。工程占地类型以耕地、草地为主。

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

#### 5.1.1.1 永久占地影响

本工程定靖 750kV 变电站扩建位于站内预留场地,不需要新征土地。

本工程输电线路永久占地为塔基区占地,共计 0.5333hm<sup>2</sup>。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

本次定靖变扩建工程在站址围墙位预留场地进行,无需新征用地。其施工临建 可就近依托就近民房,无需另行建设。

拟建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。线路施工人员生活租用民房。

#### ①施工场地布置

在塔基施工过程中需设置施工场地,用来临时堆置塔才、土方、砂石料、水、 材料和工具等; 陡峭地段施工场地内还需布置人工现场拌合混凝土场所。本工程塔 基施工场地占地面积 0.685hm²。

#### ②牵张场

为满足施工放线需要,输电线路沿线需设置牵张场,牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位,地形应平坦,能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。经现场实地踏勘和线路设计长度,本工程线路共设牵张场 5 处,用于施工架线,占地面积 0.375hm²。

#### ③施工便道

本工程部分线路路径与公路、乡村道路交叉,便于施工和运行,部分地段的路径较为困难。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;机械难以到达的地方,需修整施工便道,通过适用于山地段运输条件的运输机械进行二次转运。施工便道占地面积 1.680hm²。

#### (2) 临时占地影响

临时占地将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。临时占地施工结束后需采取措施恢复植被或复垦,减缓对生态环境和当地土壤肥力等的影响。

根据现场调查,本工程位于榆林市靖边县、定边县境内,地形以黄土梁、峁为主。针对项目区域环境特点,环评提出本工程施工时应采取以下措施:

- ①施工时,进行表土剥离,并单独存放,保留表层 0~30cm 有肥力的土壤,用于施工结束后临时占地的植被恢复和耕地复耕,减轻对沿线生态环境的影响;
- ②在施工过程中开挖的土方需进行苫盖,减轻水土流失,同时采取洒水降尘措施;
- ③施工过程中应严格落实水土保持方案中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,回覆表土,结合当地实际情

况进行植被恢复,积极恢复原有土地功能。

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。

## 5.1.2 对植被的影响分析

#### (1) 对耕地植被的影响

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

### (2) 树木砍伐影响

根据设计要求,只有导线在最大弧垂或最大风偏时,且对树木的距离小于 5m, 才对个别不满足此要求的树木进行砍伐。

根据沿线踏勘情况,线路尽量避开成片林木,对不能避开的成片林木、零星树木 和果园按跨越处理,对个别难以跨越的零星树木和塔位处的树木按砍伐处理。

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

#### (3) 对草地影响

工程对草地的影响集中在线路塔基施工区域,影响形式主要为植草被清除和碾压。

施工占压对植草的影响具有暂时性,施工结束后应在临时占地内选择当地合适植被进行恢复性种植。在采取上述等保护减缓措施后,植草占压影响可逐渐消除。

# 5.1.3 野生动物影响分析

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

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

## 5.1.4 对生物多样性的影响分析

本工程线路沿线动植物均为常见类型。在输电线路塔基占用土地、安装铁塔开 挖塔基时要清除地表的所有植物,会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造 成一定的破坏,如开挖土方、碎石或废物的堆放,人员的践踏都会破坏原来的土壤 结构,造成植物生长地的环境改变。由于输电线路走廊宽度较窄,所以清除的植被 及影响的植物种类数量较少,对本工程经过地区的生态多样性不会造成影响。

# 5.1.5 跨越生态红线的影响分析

根据榆林市投资项目选址"一张图"控制线检测报告,本工程输电线路跨越红柳河段涉及生态红线,分别为河流滨岸带敏感区生态保护红线、水源涵养功能区生态保护红线、关键物种及遗传资源保护红线。

红柳河为无定河上游河段,输电线路拟于 E108°25'1.74"、N37°28'49.86"处跨越红柳河。跨越段河流多已干枯,部分河床内开垦有农田,水面最宽处为 28m。线路跨越红线长度约 653m。根据《榆林市生态保护红线环境准入特别管理办法(负面清单)》,本工程不在禁止及限制建设类别之列。

红柳河段生态红线主要为保护其水源涵养功能及河流湿地生态环境。同时,《中华人民共和国水污染防治法》中提出禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液,禁止在水体清洗贮存过油类或者有毒污染物的车辆和容器,禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。对此,本评价提出合理规划塔基位置、合理选择塔型,采取一档跨越,确保所有铁塔均不在生态红线范围内;施工过程中禁止在生态红线范围内开展施工活动,红线区内禁止设置牵张场、施工道路、材料堆放等临时工程。禁止填埋排干取用或者截断河流水源;禁止向红线范围内倾倒固体废弃物,施工车辆及器械禁止进入河道中。确保红线范围内生态功能不退化,水

质功能不降低。

此外,鉴于输电线路设计生态红线区域生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域,经塔位调整虽可避免在生态红线范围内施工,但施工活动对红线外临近区域仍会产生一定影响。本评价提出:

- ①线路于生态红线外临近区域塔基施工时须设置围挡,严格控制施工范围,减少临时占地:
- ②开挖作业时进行表土剥离,妥善存放;施工活动结束后回覆表土,人工种草并采取封育措施,定期检查植被恢复情况,对未成活处及时补种直至植株正常生长;
- ③根据野生动物活动规律,合理规划协调施工季节与时间,避开野生动物的重要生理活动期(如繁殖期、迁徙期等)。及时调整施工工序,采取各种预防措施,将水土流失及对河流湿地生态的影响控制在最小程度;
- ④加强对施工人员的教育,施工人员必须严格执行湿地保护相关法规规定和建设单位的施工要求,按照指定的路线、区域行走、活动、施工;禁止进入生态红线范围内捕鱼、猎鸟、采石挖沙、破坏植被;
  - ⑤要做好生态红线拦挡及警示,避免人为靠近红线范围而带来影响;
  - ⑥严格执行《湿地保护管理规定》、《陕西省湿地保护条例》中相关要求。在落实上述措施后,工程建设对生态红线区域影响较小。

# 5.1.6 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。

通过塔位及档距调整,确保所有铁塔均不在生态红线范围内。且施工过程中不得在生态红线范围内开展任何施工活动、设置牵张场、开辟临时道路等破坏地表植被的设施。

#### (2) 塔基和站址基础施工

项目所经区域主要为耕地、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,堆土进行苫盖,施工结束后用于临时占地恢复、回填。

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) 临时占地

线路施工应尽量利用现有道路,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。临时便道设 于施工结束应及时进行恢复。

### (4) 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。

#### (5) 对植被的保护

本工程线路在施工时,应尽量减少临时占地;对塔基周围的植被尽量进行保护; 尽量少修建临时道路,施工结束后,应立即恢复临时占道的植被。

#### (6) 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) 变电站间隔扩建工程

工程施工期间,项目对声环境的影响主要包括施工机械噪声和施工车辆交通噪声。施工期的噪声影响随着工程进度(即不同的施工设备投入)有所不同。在施工初期,运输车辆的行驶、施工设备的运转都是分散的,噪声影响具有流动性和不稳定性;设备安装阶段的影响相对较小,一般不会构成噪声污染。另一方面,施工噪声影响具有暂时性特点,一旦施工活动结束,施工噪声影响也就随之消除。

建设施工期一般为露天作业,无消声措施。由于施工场地内机械设备大多属于移动声源,要准确预测施工场地各场界噪声值较困难,因此对变电站间隔扩建部分施工期声环境的影响分析,本次仅针对各噪声源单独作用时敏感点处的声环境影

响进行影响预测。

按点声源衰减模式计算噪声源至环境敏感点处的距离衰减,公式为:

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

式中:  $L_2$ 一预测点声压级, dB(A);

 $L_1$ 一已知参考点声级,dB(A);

r2-预测点至声源设备距离, m;

 $r_1$ 一已知参考点到声源距离,m。

根据上述公式,取最大声源 95dB(A)(即  $L_1$ ), 依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定的场界排放标准限值(即  $L_2$ ), 可算得: 当满足建筑施工场界环境噪声昼间标准限值时,预测点至声源设备的距离需至少为17.8m。

根据现场踏勘,定靖 750kV 变电站厂界四周 200m 噪声评价范围内无噪声敏感点,同时其工程量较小,施工时间短,随着施工的结束影响即消失,因此间隔扩建施工对当地声环境影响很小。

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,夜间不施工,并做到文明施工。施工中采用低噪声设备,减少噪声污染。

#### (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。施工结束后施工噪声影响亦会结束。

本次评价建议输电线路施工时,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 施工扬尘分析

(1) 变电站间隔扩建工程

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

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响,本环评建议施工期采取如下扬尘 污染防治措施:

- ①合理组织施工,避免大风天气动土作业;
- ②施工临时弃土、弃渣应集中、合理堆放,遇天气干燥时应予以洒水或用防尘 网苫盖,尽量避免扬尘二次污染;
- ③加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作,以防止扬尘对环境空气质量的影响;
- ④对土、石料等可能产生扬尘的材料,在运输时用防水布覆盖;运输土方车辆的装载不得超高,并用蓬布蒙严盖实,严禁抛洒;
  - ⑤进出场地的车辆应限制车速。

采取上述措施后,施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

#### (2) 输电线路工程

输电线路施工阶段,尤其是施工初期,土石方的开挖、车辆运输及现场拌合等产生的粉尘,在短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加,特别是久旱无雨的大风天气,扬尘污染更为突出。本次评价提出以下措施:

- ①施工期间开挖的土石方要分层合理堆放,并进行篷布苫盖、适时洒水;
- ②施工期间关注天气变化情况,大风天气不进行土石方开挖、回填作业;
- ③塔基施工完毕后,多余的土方及时回填压实,并尽快恢复原貌,进行植被恢复:
- ④塔基施工需进行混凝土现场拌合的,水泥、砂子等粉状材料应袋装并遮盖堆放,用量按需供应,现场不储存;应合理控制单个塔基施工周期,减少扬尘产生时

长:

- ⑤控制塔基施工作业面积;生态红线外临近区域塔基施工现场周围需设置临时围挡:
- ⑥加强运输车辆的管理,经过居民区时的车辆进行限速,并采取密封、遮盖措施。

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 固体废物环境影响分析

本工程施工期间产生的固体废物主要有施工开挖土方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

根据本工程可行性研究报告及水土保持方案,工程总挖方量为 11397m³, 其中 土石方 7257m³, 表土 4140m³; 总填方量为 11397m³, 其中回填土石方 7257m³, 回 填表土 4140m³; 工程无弃方。

## (1) 变电站间隔扩建工程

定靖变间隔扩建工程施工期间产生的少量建筑垃圾如包装材料、剩余边角料等,应尽可能回收利用,不能回收的清运至管理部门指定的地点处置;编织袋等固体废物应集中收集回收利用;定靖变间隔扩建施工时由于施工区域比较集中,施工人员产生的生活垃圾可依托站内现有垃圾收集设施,集中收集、及时清理和转运。

采取上述措施后, 间隔扩建施工固体废物对周围环境产生的影响很小。

### (2) 输电线路工程

本工程输电线路施工期间挖方均就地垫高利用,无弃方。

输电线路施工期间产生的少量建筑垃圾,应及时收集,清运至管理部门指定的地点处置:编织袋等固体废物应集中收集回收利用:对周围环境产生的影响很小。

施工人员产生的生活垃圾等可依托输电线路施工沿线村庄垃圾收集设施收集, 严禁随意丢弃和堆放, 对周围环境不会造成明显影响。

因此, 本工程施工期产生的各项固体废物均得到了妥善的处理处置, 对周围环

境产生的影响较小。

# 5.5 污水排放影响分析

### (1) 间隔扩建

定靖变扩建间隔工程施工采用商品混凝土,故无施工废水产生。现场施工人员产生的生活污水可依托站内现有污水处理设施进行处理,做到不外排,对环境影响小。

### (3) 输电线路工程

输电线路属线性工程,施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点。本工程线路杆塔基础施工浇筑部分采用商品混凝土,其余陡峭地段采用人工现场拌合混凝土,拌合现场设临时沉淀池,搅拌废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘。施工结束后拌合现场需恢复为用地原先现状。线路施工人员于沿线施工点附近的村庄租住,其生活污水可利用当地生活污水处理措施,对环境的影响较小。

因此,本工程施工期产生的污水均得到了妥善的处理处置,对周围环境产生的 影响较小。

## (4) 输电线路跨越红柳河段

本工程线路跨越红柳河段应采取一档跨越, 塔基尽可能远离河岸布设, 河床内及河岸无施工内容; 同时禁止在该区域设置堆场、施工道路等临时工程; 施工人员住宿均依托沿线村庄, 严禁向河流中排放废水。

跨河段塔基施工时,应加强对施工器械的维护保养,减少跑冒滴漏等现象发生;加强施工管理,合理操作,禁止施工固废、废水进入河流,禁止河道内取土;建筑材料堆放、土方堆放场地须远离河岸,堆放期间应加盖篷布;塔基施工采用商品混凝土,不得现场拌合,线路牵张场的设置亦应远离河流。

采取上述措施后,线路施工对红柳河水体影响较小。

# 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。

本工程线路与定边一统万 II 回 π 入延安西变 330kV 线路交叉钻越段,因设计尚未确定钻越线路高差,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。

# 6.1.2 变电站工程电磁环境影响分析

## 6.1.2.1 类比对象选择

根据类比分析的要求,采用与本工程建设规模、电压等级、容量、平面布置及 占地面积类似的 750kV 变电站进行工频电场、工频磁场类比分析。

为预测定靖 750kV 变电站吉山梁 330kV 扩建间隔运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境的影响,选取与定靖 750kV 变电站条件大致相似的信义 750kV 变电站进行类比,类比监测数据来自《国网陕西省电力公司渭南北 330kV 输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(报告编号: XAZA-JC-2018-106)中的监测数据。本次类比变电站的有关情况见表 6.1-1。

4X 0.1-1	中工住 <b>机 在</b> 文色和作机 在时隔				
类比项目	定靖 750kV 变电站(新建+本期)	信义 750kV 变电站(类比)			
位置	陕西省榆林市定边县 陕西省渭南市临				
电压等级(kV)	750/330/66	750/330/66			
主变规模	2×2100MVA	2×2100MVA			
750kV 出线	4 回	7 回			
330kV 出线	9 回	14 回			
110kV 出线	-	-			
66kV 出线	不出线	不出线			

表 6.1-1 本工程新建变电站和扩建间隔与类比变电站基础情况一览表

类比项目	定靖 750kV 变电站(新建+本期)	信义 750kV 变电站(类比)	
布置方式	户外 HGIS 布置	户外 GIS 布置	
占地面积	总占地 21.3735hm², 围墙内占地	总占地 11.29hm <sup>2</sup> , 围墙内占地	
	15.9736hm <sup>2</sup>	11.21hm <sup>2</sup>	

由表 6.1-1 可知,信义 750kV 变电站与定靖 750kV 变电站吉山梁 330kV 间隔本期工程投运后的电压等级相同。通过对信义变监测时的规模和定靖 750kV 变电站吉山梁 330kV 间隔本期建成后的规模进行对比可知: 从主变规模上看,信义变的主变规模较与定靖变相同,而变电站的主变规模是决定其电磁环境影响的一个重要因素; 从进出线规模上看,信义变的 750kV 进出线比定靖变的多 3 回,信义变的 330kV 进出线较定靖变间隔扩建后多 5 回,信义变总进出线规模较定靖变多。信义变电站占地面积较定靖变电站小。变电站电压等级、出线回数和站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素,因此采用信义 750kV 变电站作为类比对象合理。

### 6.1.2.2 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。

## 6.1.2.3 类比监测布点

信义 750kV 变电站沿围墙外且距离围墙 5m 的地方布点测量,其中 3#点为 330kV 出线间隔处测点,4#-9#为信义变其他厂界测点。监测点位示意见图 6.1-1。

## 6.1.2.4 类比监测条件

(1) 监测工况及监测期间天气状况

信义 750kV 变电站 3#点类比监测时间为 2018 年 7 月 23 日,监测时气象条件及工况见下。

表 6.1-2 类比对象信义 750kV 变电站气象条件表

气象项目 监测时间	天气	温度范围	相对湿度	风速
7月23日	晴	36℃	46%	1.2~2.1m/s

表 6.1-3 类比对象信义 750kV 变电站运行工况

工况参数							
项目	主变/330kV 出线	P 有功 (MW)	Q 无功 (MVr)	U 电压 (kV)	I 电流(A)		
	1#主变	-1183	92	782	1847		
信义 750kV 变电站	2#主变	-1124	89	781	1826		
	渭南I线	222.10	-1.46	352.77	386.33		
	渭南Ⅱ线	220.59	9.11	352.77	354.32		

### (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、工频磁场测试方法。

#### (3) 监测因子

距地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

### (4) 监测仪器

信义 750kV 变电站监测仪器: SEM-600/LF-01 电磁场探头和读出装置,量程范围电场强度为 5mV/m~100kV/m、磁感应强度为 0.1nT~10mT,在年检有效期内。

### 6.1.2.5 监测结果

### (1) 类比监测结果

类比变电站类比监测结果见表 6.1-3。

工频电场强度 工频磁感应强度 测量高度(m) 点位描述 (V/m) $(\mu T)$ 变电站东厂界330kV渭南 I、 1069.08 6.7360 Ⅱ线出线间隔(3#) 变电站南厂界偏东侧(4#) 80.02 0.5343 变电站南厂界偏西侧(5#) 3013.3 2.1166 1.5 变电站西厂界偏南侧(6#) 965.04 0.6749

906.29

1617.0

26.39

4000

0.7931

1.5336

0.0808

100

表 6.1-3 信义 750kV 变电站 330kV 间隔处工频电场、磁感应强度类比测试结果

## (2) 类比监测结果分析

标准限值

变电站西厂界偏北侧(7#)

变电站北厂界偏西侧(8#)

变电站北厂界偏东侧 (9#)

从表 6.1-3 可以看出,信义 750kV 变电站 330kV 出线端围墙外工频电场监测值为 1069.08V/m,工频磁感应强度为 6.7360μT,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4000V/m 和工频磁场 100μT 标准要求。信义变各厂界工频电磁场强度均满足满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4000V/m 和工频磁场 100μT 标准要求。

根据类比监测结果,定靖 750kV 变电站 330kV 间隔工程建成运行后产生的电磁环境影响也可以满足标准限值要求。本工程变电站间隔扩建的建设对周围电磁环境产生的影响较小。

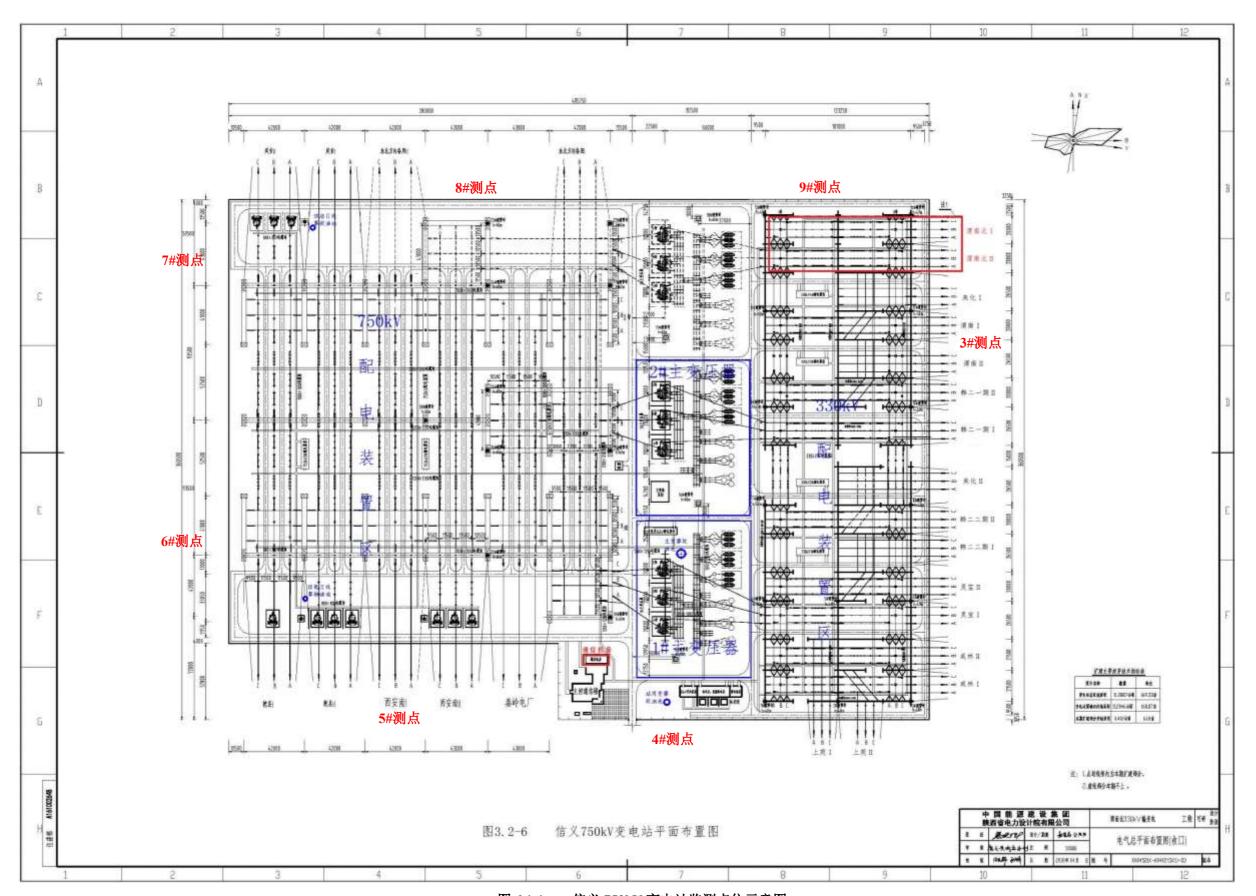


图 6.1-1 信义 750kV 变电站监测点位示意图

## 6.1.3 架空线路工程模式预测及评价

### 6.1.3.1 输电线路预测计算方法

(1) 预测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 预测模式

本工程 330kV 输电线路工频电场、工频磁场的预测模式将参照《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014) 附录 C、D。

高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算(附录 C)

①单位长度导线上等效电荷的计算

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

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。为计算多导线线路中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{12} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_3 \end{bmatrix}$$

式中: Ui—各导线对地电压的单列矩阵;

Qi—各导线上等效电荷的单列矩阵;

λij—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目);

[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;

[λ] —矩阵由镜像原理求得。

#### ②计算等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值,通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此,所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合条件的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后,空间任意一点的电场强度可根据叠

加原理计算得出,在(x,y)点的电场强度分量Ex和Ey可表示为:

$$E_{x} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_{0}} \sum_{i=1}^{m} Q_{i} \left( \frac{x - x_{i}}{L_{i}^{2}} - \frac{x - x_{i}}{(L'_{i})^{2}} \right)$$

$$E_{y} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_{0}} \sum_{i=1}^{m} Q_{i} \left( \frac{y - y_{i}}{L_{i}^{2}} - \frac{y + y_{i}}{(L'_{i})^{2}} \right)$$

式中: xi、yi—导线 i 的坐标 (i=1、2、...m);

m-导线数目:

ε0---介电常数

Li、Li'—分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小,对导线水平排列的几种情况 计算表明,没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%,所以常不计架 空地线影响而使计算简化。

(3) 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算(附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性,线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律,将计算结果按矢量叠加,可得出导线周围的磁感应强度。

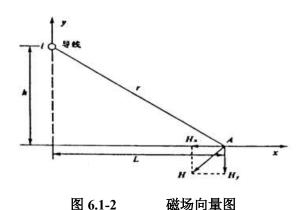
导线下方 A 点处的磁感应强度(见图 6.1-2):

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

式中: I—导线 i 中的电流值;

h—计算 A 点距导线的高差;

L—计算 A 点距导线的水平距离。



考虑到本工程为三相输电,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。

#### 6.1.3.2 预测计算参数的选取

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。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010),线路经过非居民区和居民区时线路导线对地高度分别为 7.5m 和 8.5m。因此,本次预测导线对地高度 7.5m、8.5m,地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

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。考虑到对线路沿线敏感点的影响,据此,按最不利情况进行预测,本次预测选取相间距最大的直线塔型(ZMC27102直线塔)进行预测,各敏感点也基本位于直线塔沿线位置,预测选取的塔型具有代表性。

本工程 330kV 输电线路导线的有关参数见表 6.1-4 所示。

序号	   计算参数		单位	按规范运行情况	
\T 4	ИЯ	子少以	平位	非居民区	居民区
1	架设	<b></b> 方式	/	单回线路	
2	掉	<b></b>	/	ZMC2710	2直线塔
3	导线排	<b></b>	/	三角型	排列
4	导约	<b></b> 型号	/	JL/G2A-720/50-4	5/7 钢芯铝绞线
5	分裂导线根数		根	2	
6	分裂导线间距离		mm	500	
7	导线直径		mm	36.2	
8	计算电压		kV	34	5
9	输送电流		A	500(工作	作电流)
10	计算点位距地高度		m	1.:	5
11	导线计算高度		m	7.5	8.5
	出口杯	A (x, y)		(0, 13.7)	(0, 14.7)
12	单回塔 タ 却 必 标	B (x, y)	m	(-6.4, 7.5)	(-6.4, 8.5)
	各相坐标	C (x, y)		(6.4, 7.5)	(6.4, 8.5)

表 6.1-4 本工程 330kV 输电线路导线的有关参数一览表

#### 6.1.3.3 输电线路预测计算结果

330kV 输电线路工频电场强度及磁感应强度计算结果见表 6.1-5, 工频电场强度计算结果分布见图 6.1-2。工频电场强度计算结果分布见图 6.1-3。

表 6.1-5 本工程输电线路工频电磁场强度计算结果

与线路中心	过非居民区	(7.5m 线高)	过居民区	(8.5m 线高)
距离(m)	工频电场	工频磁感应	工频电场	工频磁感应
	V/m	μT	V/m	μT
0	2633.6563	8.3256	2422.2373	7.1172
1	3099.4282	7.8850	2771.4873	6.7379
2	4184.2925	8.0035	3598.4248	6.8232
3	5484.2017	8.7389	4589.2549	7.4029
4	6759.9766	9.9821	5549.6865	8.3749
5	7825.5195	11.4923	6347.7471	9.5536
6	8517.6074	12.9794	6885.0488	10.7384
7	8736.4473	13.0007	7106.5039	10.7899
8	8489.7061	11.9723	7014.2183	10.0397
9	7885.3721	10.8099	6663.2686	9.2016
10	7075.3618	9.6272	6138.1094	8.3366
11	6196.9932	8.5081	5524.5947	7.4955
12	5344.8262	7.4976	4891.5059	6.7116
13	4570.4097	6.6105	4284.7349	6.0018
14	3894.0513	5.8436	3729.7883	5.3708
15	3317.3792	5.1855	3237.3855	4.8156
16	2832.5828	4.6219	2808.9275	4.3300
17	2428.1042	4.1385	2440.6587	3.9061
18	2091.7312	3.7229	2126.4187	3.5360
19	1812.0885	3.3640	1859.2935	3.2123
20	1579.2213	3.0527	1632.5182	2.9284
21	1384.7190	2.7813	1439.9138	2.6787
22	1221.6184	2.5437	1276.0552	2.4582
23	1084.2216	2.3347	1136.2914	2.2629
24	967.8981	2.1499	1016.6953	2.0893
25	868.8969	1.9859	913.9808	1.9343
26	784.1816	1.8397	825.4144	1.7956
27	711.2939	1.7089	748.7285	1.6709
28	648.2396	1.5914	682.0446	1.5586
29	593.3975	1.4856	623.8065	1.4570
30	545.4456	1.3898	572.7234	1.3648
31	503.3023	1.3030	527.7236	1.2811
32	466.0793	1.2240	487.9146	1.2047
33	433.0443	1.1519	452.5518	1.1348
34	403.5913	1.0860	421.0121	1.0708
35	377.2166	1.0255	392.7725	1.0120
36	353.4999	0.9700	367.3925	0.9579
37	332.0886	0.9188	344.4999	0.9080
38	312.6860	0.8715	323.7795	0.8618
39	295.0412	0.8278	304.9627	0.8190
40	278.9413	0.7873	287.8207	0.7794
41	264.2045	0.7497	272.1571	0.7425
42	250.6753	0.7147	257.8034	0.7081
43	238.2199	0.6821	244.6142	0.6761
44	226.7228	0.6516	232.4634	0.6462
45	216.0839	0.6232	221.2418	0.6182
46	206.2162	0.5965	210.8541	0.5920

与线路中心	过非居民区	(7.5m 线高)	过居民区(8.5m 线高)	
距离(m)	工频电场	工频磁感应	工频电场	工频磁感应
	V/m	μΤ	V/m	μΤ
47	197.0434	0.5716	201.2170	0.5674
48	188.4991	0.5482	192.2575	0.5443
49	180.5244	0.5261	183.9112	0.5226
50	173.0676	0.5054	176.1215	0.5022

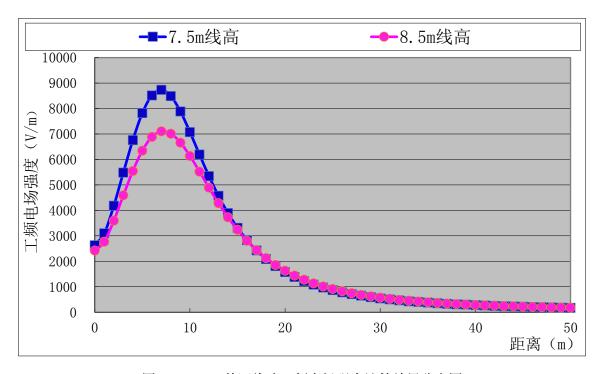


图 6.1-2 单回线路工频电场强度计算结果分布图

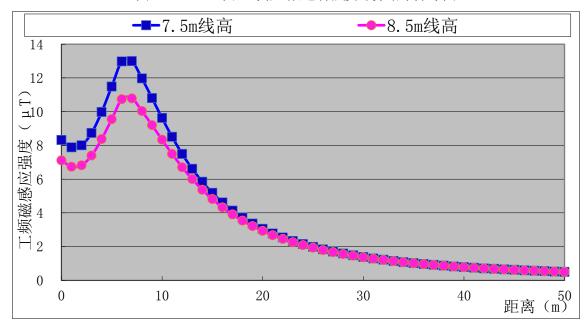


图 6.1-3 单回线路工频磁感应强度计算结果分布图

#### 6.1.3.4 经过敏感点的导线所需最低高度

本工程边导线对地投影两侧 40m 范围内分布 2 户居民点,故在该处工频电场强度应执行 4000V/m 的标准限值要求。评价对本工程 330kV 双回输电线路下方工 频电场强度满足 4000V/m 时所需的最低线高进行预测,从环保角度给出线路经过村庄附近时的最低线高警戒值。

根据预测,在导线最低高度 12m,可保证线路下方工频电场强度满足 4000V/m 的标准限值,预测结果见表 6.1-6 和图 6.1-4。

表 6.1-6 330kV 输电线路工频电场强度最低达标线高

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度(V/m)
0	1825.0769
1	1947.3617
2	2260.1467
3	2661.3088
4	3068.2734
5	3426.9846
6	3704.1057
7	3881.9390
8	3955.9443
9	3932.5146
10	3826.0022
11	3655.1821
12	3439.8748
13	3198.3696
14	2945.9094
15	2694.1470
16	2451.2744
17	2222.5327
18	2010.8464
19	1817.4468
20	1642.3989
21	1485.0178
22	1344.1775
23	1218.5251
24	1106.6298
25	1007.0722
26 918.5032	
27	839.6736
28	769.4469

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度(V/m)
29	706.8043
30	650.8392
31	600.7511
32	555.8359
33	515.4766
34	479.1334
35	446.3351
36	416.6700
37	389.7787
38	365.3473
39	343.1012
40	322.8008
41	304.2357
42	287.2215
43	271.5961
44	257.2169
45	243.9586
46	231.7100
47	220.3732
48	209.8612
49	200.0968
50	191.0114

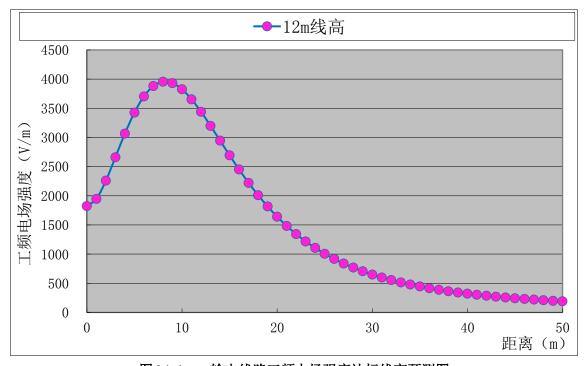


图6.1-4 输电线路工频电场强度达标线高预测图

由上述预测可知,当导线最低对地高度为 12m,可满足地面 1.5m 高度处的工 频电场强度达到 4000V/m 的标准限值要求。

根据前述预测,导线在线高为 7.5m 时即可满足工频磁感应强度 100μT 的限值要求。综上,本评价提出经过敏感点的导线最低高度应不低于 12m。经过非居民区最低线路高度不低于 7.5m。

#### 6.1.3.5 输电线路电磁环境预测计算结果分析

本工程输电线路工频电场强度和工频磁感应强度计算结果最大值统计见表 6.1-6。

从预测结果可以看出,在架空线路走廊内,地面 1.5m 高处的工频电磁场强度 随着导线距地面高度的增加而逐渐降低;当线高不变时,距离边导线投影越远工频 电磁场强度越低。

	过非居民区(	(7.5m 线高)	过居民区	(8.5m 线高)	敏感点最	:低 12m 线高
项目	最大值	与线路中心 距离(m)	最大值	与线路中心 距离(m)	最大值	与线路中心 距离(m)
工频电场强 度(V/m)	8736.447	7	7106.504	7	3955.944	8
工频磁感应 强度(μT)	13.001	7	10.790	7	/	/

表 6.1-6 本工程线路工频电场和工频磁感应强度计算结果(最大值)统计

工频电场强度:从预测结果可以看出,在 7.5m 线路高度的计算条件下,330kV 线路(直线塔)预测结果最大值为 8736.447V/m,低于 10kV/m 的标准要求;在 8.5m 线路高度的计算条件下,330kV 线路(直线塔)预测最大值为 7106.504V/m,高于 4000V/m 的标准要求;在 12m 线高的计算条件下,330kV 线路(直线塔)预测最大值为 3955.944V/m,可满足 4000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度:从预测结果可以看出,在 7.5m 线路高度的计算条件下,330kV线路(直线塔)预测结果最大值为 13.001μT,在 8.5m 线路高度的计算条件下,330kV线路(直线塔)预测最大值为 10.790μT,均低于 100μT 的标准要求。

#### 6.1.3.6 工频电场强度超过 4000V/m 的区域分布情况

评价对单回塔在导线弧垂对地高度为 12m 时, 计算 ZMC27102 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 6.1-4。

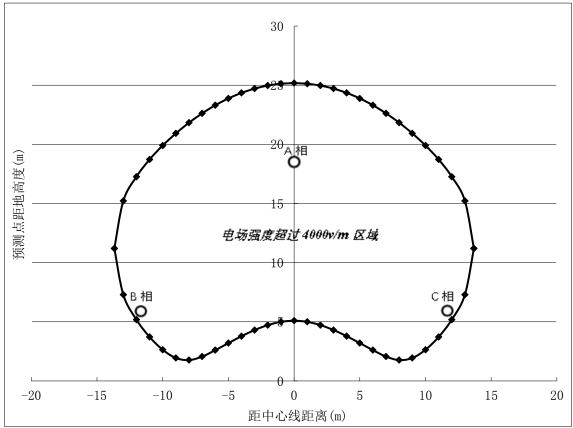


图 6.1-4 ZMC27102 直线塔 12m 线高工频电场超过 4000V/m 垂直分布规律图

# 6.1.3.7 输电线路敏感目标处的电磁环境影响分析

本项目线路附近敏感目标塔型均为直线塔。

根据输电线路经过居民区电磁环境影响分析,以导线最低离地高度 12m,按照电磁环境影响较大的 ZMC27102 塔型进行预测。

序号	敏感目标	预测高度	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (µT)	数值来源
1	赵窑坬海家	1.5m	1485.018	2.2995	导线对地高度 12m
1 风雷和神外	4.5m	1488.067	2.6257	距线路北侧 21m	
2	曹家星庄曹家	1.5m	650.839	1.2629	导线对地高度 12m
2	百》至江百》	4.5m	645.441	1.3516	距线路南侧 30m

表 6.1-7 环境敏感目标电磁环境影响预测值一览表

从上表可以看出,线路经过居民区,导线对地高度 12m 时,本工程输电线路沿线各敏感点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 100μT 的标准要求。

为减小输电线路对环境敏感目标的电磁影响,本评价要求经过电磁环境敏感目标的区域应保证导线离地高度不低于 12m, 塔型选择相间距较小的塔型,确保线路对环保目标处的电磁环境影响满足国家标准限值。

## 6.1.4 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、导线型号、分裂方式、架设方式、导线相序、铁塔类型以及导线对地(或者观察点)的高度。本评价选取参数相似输电线路工程进行类比。

## (1) 选择类比对象

类比监测对象采用导线为 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线的 330kV 川徐III回单回输电线路,监测报告见附件。类比工程与评价工程可比性对照表见表 6.1-8。

项目	类比线路	本工程线路	备注
线路名称	330kV 川徐Ⅲ回单 回输电线路	吉山梁升压站~定靖 750kV 变 330kV 线路工程	/
架线形式	架空,单回路	架空, 单回路	相同
导线型号	2×JL/G1A-630/45- 45/7 钢芯铝绞线	JL/G2A-720/50-45/7 钢芯铝 绞线	/
分裂数	2 分裂	2 分裂	相同
分裂间距	500mm	500mm	相同
弧垂线高	12m	12m (过敏感点段)	相同
相序排列	三角排列	三角排列	相同

表 6.1-8 线路类比工程与评价工程对比表

从上表可以看出,类比 330kV 川徐III回单回输电线路与本项目电压等级、架线方式、分裂数、分裂间距、导线相序、架线高度、排列方式均相同;类比工程导线截面积与本工程相近,由于高压送电线上的等效电荷是线电荷,由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h,等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心,因此导线截面积对地面电场强度影响较小,《超高压及特高压输电线路的电磁环境研究》(胡白雪,浙江大学硕士学位论文,2006)中亦指出子导线半径变化对线下空间场强的影响不大。

综上,本评价认为选取 330kV 公边线作为类比监测线路是可行的。

- (2) 类比监测因子: 工频电场强度、工频磁感应强度。
- (3) 监测方法及仪器

#### ①监测方法

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。

②监测仪器、监测时间、气象条件

监测单位:宁夏绿环楷瑞环保科技工程有限公司。

监测仪器: 工频电场强度、磁感应强度强度测试仪器

仪器型号: HI-3604 超低频场强测量仪、工频场强仪, 仪器标定/合格证齐全、有效。

测量范围: 电场 0.5V/m~100kV/m, 磁感应强度: 10nT~3mT

监测时间: 2018 年 9 月 2 日, 天气晴, 气温 28℃, 相对湿度 31%, 风速 1.6m/s。

#### (4) 监测布点:

于川徐III回单回输电线路 3#~4#之间设置监测断面。以线路走廊中心弧垂最大处对地投影处为起点,沿垂直于线路方向进行,测量离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度,依次测至另一侧边导线外 50m 处。监测断面图见图 6.1-7。

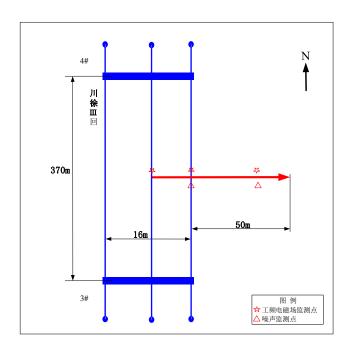


图 6.1-5 330kV 川徐III回单回输电线路 3#~4#塔衰减监测断面示意图

#### (5) 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。

#### (6) 类比线路监测期间运行工况

类比线路运行工况来自于对 330kV 川徐III回单回输电线路进行监测的《妙岭750kV 变电站 330kV 配出工程环境影响报告书》。该项目已于 2019 年 1 月由宁夏回族自治区生态环境厅以宁环核审发[2019]1 号文批复。

线路名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
330kV 川徐Ⅲ回	352~354	76~161	<b>-</b> 8~161	<b>-</b> 5∼79

表 6.1-9 类比类比输电线路运行工况

## (7) 类比监测结果

类比监测结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 类比 330kV 输电线路工频电磁场监测结果

测点距川徐Ⅲ回线路走廊中 心对地投影点距离(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
0	1345	1.830
1	1482	1.726
2	1531	1.648
3	1660	1.430
4	1864	1.252
5	2017	1.183
6	2147	1.105
7	2254	0.927
8	2415	0.935
9	2570	0.752
10	2941	0.736
11	3276	0.920
13	2973	0.847
18	1729	0.503
23	863	0.451
28	511	0.321
33	327	0.291
38	190	0.217
43	143	0.181

48	121	0.149
53	107	0.094
58	84	0.083

从表 6.1-10 中监测结果中可以看出类比单回输电线路工频电场强度最大值为 3276V/m, 出现在川徐III回线路走廊中心对地投影东侧 11m 处(边相导线对地投影外 3m 处), 其它监测值总体随着与线路边相导线距离的增加而逐渐减小。类比断面工频电场强度类比监测结果均小于 4000V/m。

从表 6.1-10 中监测结果中可以看出类比单回输电线路工频磁感应强度最大值为 1.83μT, 出现在川徐III回线路走廊中心对地投影 5m 处, 其它监测值总体随着与线路边相导线距离的增加而逐渐减小。类比断面工频磁感应强度类比监测结果均小于 100μT。

综上所述,类比的 330kV 川徐Ⅲ回线路断面工频电场强度、工频磁感应强度 均在限值以内。本工程输电线路电磁环境影响是可以接受的。

## 6.1.5 并行线路环境影响分析

本工程与定边-统万 II 回  $\pi$  入延安西变线路 (定边、统万侧) 改接定靖变 330kV 线路于定靖 750 变电站至雷家山段并行。

根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)的要求"并行线路中心线小于 100m 时,应重点分析其对环境敏感目标的综合影响,并给出对应的环境保护措施"。根据与设计单位核实,该段并行线路边导线最近间距约为 50m,参照两条线路塔型参数,则并行线路塔中心间距最近约为 64m; 此段线路两侧 40m 范围内无环境敏感目标。因并行最近段无敏感点分布,故该段导线对地高度以 7.5m 最低要求进行预测。

评价采用《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)附录 C、D 中模式进行电磁环境影响分析。因双回路线路同相序排列工频电场强度及工频磁感应强度预测结果均大于逆相序排列,因此本评价定边-统万 II 回 π 接线路采用同相序进行预测,预测参数见下表。

序号 单位 本工程 计算参数 定边-统万Ⅱ回π接线路 架设方式 单回路 双回路 1 塔型 2 ZMC27102 直线塔 3J1-SZC1 直线塔 导线排列方式 三角型排列 3 / 垂直同相序排列 4 导线型号 JL/G2A-720/50-45/7 JLHA3-425-37 2 5 分裂导线根数 根 2 6 分裂导线间距离 500 400 mm 7 导线直径 36.2 26.8 mm 8 计算电压 kV345 345 9 输送电流 Α 500 (工作电流) 500 (工作电流) 10 计算点位距地高度 m 1.5 1.5 11 导线计算高度 7.5 10 m (-32, 13.7) (25.7, 28.5) (38.3, 28.5)A(x, y)各相 B(x, y)(-38.4, 7.5) 12 (24, 18.5)(40, 18.5) m 坐标 C(x, y)(-25.6, 7.5) (25.5, 10) (38.5, 10) A' 排列 В' 13 方式 C'

表 6.1-11 330kV 输电线路并行段预测参数表

预测结果见表 6.1-12 及图 6.1-6 和图 6.1-7。

表 6.1-12 330kV 单-双并行段输电线路工频电磁场预测结果

11.44.44.44.44.44.44.44.44.44.44.44.44.4	已经对协宜度 7.5			
距线路走廊中心距离	导线对地高度 7.5m			
(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)		
-50	2138.5774	3.9374		
-49	2468.7358	4.3538		
-48	2867.1428	4.8373		
-47	3346.1274	5.4004		
-46	3917.3679	6.0572		
-45	4588.7876	6.8218		
-44	5358.8599	7.7056		
-43	6207.3643	8.7118		
-42	7082.8203	9.8256		
-41	7890.7070	11.0023		
-40	8493.7197	12.1587		

距线路走廊中心距离	导线对地高度 7.5m				
(m)	工频电场强度(V/m) 工频磁感应强度				
-39	8739.9082	13.1822			
-38	8521.1816	13.1787			
-37	7829.6162	11.7510			
-36	6764.4561	10.3124			
-35	5487.6865	9.1426			
-34	4182.5117	8.4588			
-33	3081.7842	8.3446			
-32	2585.4290	8.7368			
-31	3026.5686	8.1983			
-30	4100.8506	8.1506			
-29	5394.2505	8.6812			
-28	6663.7075	9.7271			
-27	7722.0439	11.0759			
-26	8405.5264	12.4446			
-25	8614.1592	12.4366			
-24	8355.8057	11.4508			
-23	7738.9946	10.3634			
-22	6916.3721	9.2772			
-21	6025.9678	8.2659			
-20	5162.9355	7.3674			
-19	4379.2607	6.5923			
-18	3695.5481	5.9354			
-17	3113.6182	5.3844			
-16	2625.7793	4.9251			
-15	2220.5366	4.5439			
-14	1885.7014	4.2286			
-13	1609.8828	3.9692			
-12	1383.0634	3.7571			
-11	1196.7106	3.5853			
-10	1043.6647	3.4482			
-9	917.9417	3.3412			
-8	814.5201 3.2606				
-7	729.1518	3.2034			
-6	658.2017	3.1671			
-5	598.5276	3.1499			

(m) 工類电场强度 (V/m) 工類磁感应强度 (µT)  -4 547.3920 3.1501  -3 502.3976 3.1666  -2 461.4378 3.1986  -1 422.6593 3.2453 0 384.4320 3.3065 1 345.3402 3.3818 2 304.2206 3.4714 3 260.3271 3.5753 4 213.8873 3.6939 5 167.9722 3.8275 6 134.5758 3.9769 7 141.5594 4.1425 8 202.3059 4.3253 9 301.6091 4.5261 10 430.0284 4.7457 11 586.4450 4.9849 12 773.1652 5.2444 13 994.0041 5.5245 14 1223.5402 5.8253 15 1556.6082 6.1456 16 1907.6943 6.4835 17 2310.0637 6.8349 18 2764.4951 7.1932 19 3267.5898 7.5484 20 3809.7688 7.8861 21 4373.3770 8.1871 22 4931.7612 8.4279 23 5450.5840 8.5831 24 5892.5430 8.6304 25 6225.4995 8.4669 26 6431.8013 8.7990 27 6514.7329 9.5232 28 6498.5977 10.1293 29 6422.1528 10.6010	距线路走廊中心距离	导线对地高度 7.5m				
-3	(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)			
-2 461.4378 3.1986 -1 422.6593 3.2453 0 384.4320 3.3065 1 345.3402 3.3818 2 304.2206 3.4714 3 260.3271 3.5753 4 213.8873 3.6939 5 167.9722 3.8275 6 134.5758 3.9769 7 141.5594 4.1425 8 202.3059 4.3253 9 301.6091 4.5261 10 430.0284 4.7457 11 586.4450 4.9849 12 773.1652 5.2444 13 994.0041 5.5245 14 1253.5402 5.8253 15 1556.6082 6.1456 16 1907.6943 6.4835 17 2310.0637 6.8349 18 2764.4951 7.1932 19 3267.5898 7.5484 20 3809.7688 7.8861 21 4373.3770 8.1871 22 4931.7612 8.4279 23 5450.5840 8.5831 24 5892.5430 8.6304 25 6225.4995 8.4669 26 6431.8013 8.7990 27 6514.7329 9.5232 28 6498.5977 10.1293	-4	547.3920	3.1501			
-1 422.6593 3.2453 0 384.4320 3.3065 1 345.3402 3.3818 2 304.2206 3.4714 3 260.3271 3.5753 4 213.8873 3.6939 5 167.9722 3.8275 6 134.5758 3.9769 7 141.5594 4.1425 8 202.3059 4.3253 9 301.6091 4.5261 10 430.0284 4.7457 11 586.4450 4.9849 12 773.1652 5.2444 13 994.0041 5.5245 14 1253.5402 5.8253 15 1556.6082 6.1456 16 1907.6943 6.4835 17 2310.0637 6.8349 18 2764.4951 7.1932 19 3267.5898 7.5484 20 3809.7688 7.8861 21 4373.3770 8.1871 22 4931.7612 8.4279 23 5450.5840 8.5831 24 5892.5430 8.6304 25 6225.4995 8.4669 26 6431.8013 8.7990 27 6514.7329 9.5232 28 6498.5977 10.1293	-3	502.3976	3.1666			
0         384.4320         3.3065           1         345.3402         3.3818           2         304.2206         3.4714           3         260.3271         3.5753           4         213.8873         3.6939           5         167.9722         3.8275           6         134.5758         3.9769           7         141.5594         4.1425           8         202.3059         4.3253           9         301.6091         4.5261           10         430.0284         4.7457           11         586.4450         4.9849           12         773.1652         5.2444           13         994.0041         5.5245           14         1253.5402         5.8253           15         1556.6082         6.1456           16         1907.6943         6.4835           17         2310.0637         6.8349           18         2764.4951         7.1932           19         3267.5898         7.5484           20         3809.7688         7.8861           21         4373.3770         8.1871           22         4931.7612         8.4279 <td>-2</td> <td>461.4378</td> <td>3.1986</td>	-2	461.4378	3.1986			
1       345,3402       3,3818         2       304,2206       3,4714         3       260,3271       3,5753         4       213,8873       3,6939         5       167,9722       3,8275         6       134,5758       3,9769         7       141,5594       4,1425         8       202,3059       4,3253         9       301,6091       4,5261         10       430,0284       4,7457         11       586,4450       4,9849         12       773,1652       5,2444         13       994,0041       5,5245         14       1253,5402       5,8253         15       1556,6082       6,1456         16       1907,6943       6,4835         17       2310,0637       6,8349         18       2764,4951       7,1932         19       3267,5898       7,5484         20       3809,7688       7,8861         21       4373,3770       8,1871         22       4931,7612       8,4279         23       5450,5840       8,5831         24       5892,5430       8,6304         25       622	-1	422.6593	3.2453			
2       304.2206       3.4714         3       260.3271       3.5753         4       213.8873       3.6939         5       167.9722       3.8275         6       134.5758       3.9769         7       141.5594       4.1425         8       202.3059       4.3253         9       301.6091       4.5261         10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6	0	384.4320	3.3065			
3       260.3271       3.5753         4       213.8873       3.6939         5       167.9722       3.8275         6       134.5758       3.9769         7       141.5594       4.1425         8       202.3059       4.3253         9       301.6091       4.5261         10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27 <td< td=""><td>1</td><td>345.3402</td><td>3.3818</td></td<>	1	345.3402	3.3818			
4       213.8873       3.6939         5       167.9722       3.8275         6       134.5758       3.9769         7       141.5594       4.1425         8       202.3059       4.3253         9       301.6091       4.5261         10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       <	2	304.2206	3.4714			
5         167.9722         3.8275           6         134.5758         3.9769           7         141.5594         4.1425           8         202.3059         4.3253           9         301.6091         4.5261           10         430.0284         4.7457           11         586.4450         4.9849           12         773.1652         5.2444           13         994.0041         5.5245           14         1253.5402         5.8253           15         1556.6082         6.1456           16         1907.6943         6.4835           17         2310.0637         6.8349           18         2764.4951         7.1932           19         3267.5898         7.5484           20         3809.7688         7.8861           21         4373.3770         8.1871           22         4931.7612         8.4279           23         5450.5840         8.5831           24         5892.5430         8.6304           25         6225.4995         8.4669           26         6431.8013         8.7990           27         6514.7329         9.5232 <td>3</td> <td>260.3271</td> <td>3.5753</td>	3	260.3271	3.5753			
6       134.5758       3.9769         7       141.5594       4.1425         8       202.3059       4.3253         9       301.6091       4.5261         10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	4	213.8873	3.6939			
7       141.5594       4.1425         8       202.3059       4.3253         9       301.6091       4.5261         10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.8349         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	5	167.9722	3.8275			
8       202.3059       4.3253         9       301.6091       4.5261         10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	6	134.5758	3.9769			
9       301.6091       4.5261         10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	7	141.5594	4.1425			
10       430.0284       4.7457         11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	8	202.3059	4.3253			
11       586.4450       4.9849         12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	9	301.6091	4.5261			
12       773.1652       5.2444         13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	10	430.0284	4.7457			
13       994.0041       5.5245         14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	11	586.4450	4.9849			
14       1253.5402       5.8253         15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	12	773.1652	5.2444			
15       1556.6082       6.1456         16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	13	994.0041	5.5245			
16       1907.6943       6.4835         17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	14	1253.5402	5.8253			
17       2310.0637       6.8349         18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	15	1556.6082	6.1456			
18       2764.4951       7.1932         19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	16	1907.6943	6.4835			
19       3267.5898       7.5484         20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	17	2310.0637	6.8349			
20       3809.7688       7.8861         21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	18	2764.4951	7.1932			
21       4373.3770       8.1871         22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	19	3267.5898	7.5484			
22       4931.7612       8.4279         23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	20	3809.7688	7.8861			
23       5450.5840       8.5831         24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	21	4373.3770	8.1871			
24       5892.5430       8.6304         25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	22	4931.7612	8.4279			
25       6225.4995       8.4669         26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	23	5450.5840	8.5831			
26       6431.8013       8.7990         27       6514.7329       9.5232         28       6498.5977       10.1293         29       6422.1528       10.6010	24	5892.5430	8.6304			
27     6514.7329     9.5232       28     6498.5977     10.1293       29     6422.1528     10.6010	25	6225.4995	8.4669			
28     6498.5977     10.1293       29     6422.1528     10.6010	26	6431.8013	8.7990			
29 6422.1528 10.6010	27	6514.7329	9.5232			
	28	6498.5977	10.1293			
30 6328.4927 10.9333	29	6422.1528	10.6010			
	30	6328.4927	10.9333			

距线路走廊中心距离	导线对地高度 7.5m				
(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)			
31	6255.2866	11.1282			
32	6227.7153	11.1891			
33	6254.5605	11.1180			
34	6326.9917	10.9137			
35	6419.7896	10.5736			
36	6495.2676	10.0968			
37	6510.3384	9.4895			
38	6426.2798	8.7694			
39	6218.8545	8.4302			
40	5884.8652	8.5670			
41	5442.0698	8.4971			
42	4922.7246	8.3178			
43	4364.2554	8.0526			
44	3801.1277	7.7273			
45	3260.1279	7.3659			
46	2759.0527	6.9876			
47	2307.6421	6.6069			
48	1909.4866	6.2336			
49	1564.0514	5.8741			
50	1268.4026	5.5321			

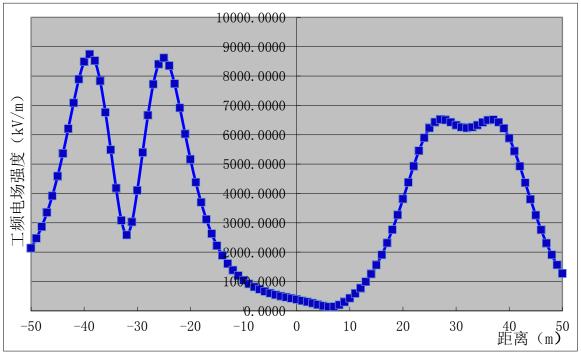


图 6.1-6 330kV 单-双并行输电线路工频电场强度分布图

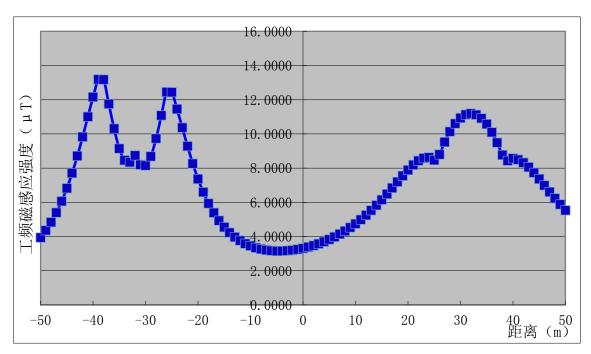


图 6.1-7 330kV 单-双并行输电线路工频磁感应强度分布图

从预测结果可以看出,本工程单-双输电线路并行,工频电场强度出现 4 处波峰,其中最大波峰值出现在单回路远离并行中心一侧,距离并行中心投影 39m 处,最大值为 8739.9082V/m; 工频磁感应强度出现 6 处波峰,其中最大波峰值出现在单回路远离并行中心一侧,距离并行中心投影 39m 处,最大值为 13.1822μT。预测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中经过非居民区的限值要求。

# 6.1.6 电磁环境影响评价结论

为预测本工程定靖 750kV 变电站吉山梁 330kV 间隔建成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信义 750kV 变电站 330kV 出线端进行类比监测。根据类比监测结果,信义 750kV 变电站 330kV 出线端的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m 和 100μT 的标准限值。

为预测本工程新建 330kV 输电线路建成后产生的工频电场、工频磁场对非居民区和居民区的影响,采用了模式预测的方法。根据预测,当导线对地高度不低于7.5m 的情况下,330kV 双回输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 10kV/m 和 100μT 的非居民区评价标准限值。当导线对地高度不低于8.5m 的情况下,330kV 双回输电线路运行产生的工频电场强度超出 4000V/m 的公众曝露控制限值,工频磁感应强度满足 100μT 的评价标准限值。当导线对地高度不低

于 12m 的情况下,330kV 双回输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4000V/m 的公众曝露控制限值及 100μT 的评价标准限值。

根据类比已投入运行的 330kV 川徐Ⅲ回线路监测结果可以看出,工频电场强度、工频磁感应强度均低于 4000V/m、100μT 的评价标准限值,工频电场强度、工频磁感应强度随着与边相导线距离的增大而逐渐呈衰减趋势,可见本工程输电线路的建设不会对线路沿线的工频电磁场水平产生显著影响。

为预测本工程新建 330kV 输电线路并行时的工频电场、工频磁场对周围环境的影响,采用了预测方法。根据预测结果,线路并行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 10kV/m 和 100uT 的评价标准限值。

根据预测分析及类比线路监测结果分析,本工程建成运行后对沿线电磁环境造成的不利影响可控制在标准范围内。

# 6.2 声环境影响预测与评价

## 6.2.1 定靖变 330kV 间隔扩建工程类比评价

#### 6.2.1.1 选择类比对象

根据本工程定靖 750kV 变电站的建设规模、电压等级、容量和接线形式,本次噪声类比监测对象选择已运行的信义 750kV 变电站。类比监测数据来自陕西科荣环保工程有限责任公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司所做《国网陕西省电力公司渭南北 330kV 输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(报告编号:XAZA-JC-2018-106) 中的监测数据。类比变电站的有关情况见表 6.2-1。

类比项目	定靖 750kV 变电站	信义 750kV 变电站
位置	陕西省榆林市定边县	陕西省渭南市临渭区
电压等级(kV)	750/330/66	750/330/66
主变规模	2×2100MVA	2×2100MVA
750kV 出线	4 回	7 回
330kV 出线	扩建后:9回	14 回
44.44	高压: 2×210+1×360MVar	高压: 3×300MVar
电抗	低压: 12×120MVar	低压: 5×120MVar
750/330kV 配电装置	HGIS 布置	GIS 布置

表 6.2-1 类比变电站及本次间隔扩建变电站情况一览表

类比项目	定靖 750kV 变电站	信义 750kV 变电站
布置方式	三列式户外布置	三列式户外布置
占地面积	总占地 21.3735hm²,围墙内 占地 15.9736hm²	总占地 11.29hm <sup>2</sup> ,围墙内占地 11.21hm <sup>2</sup>

信义 750kV 变电站与定靖 750kV 变电站本期工程投运后的最高电压等级相同。从主变规模上看,信义变的主变规模与定靖变相同,均为 2×2100MVA;从进出线规模上看,信义变的 750kV 进出线比定靖变的多 3 回,信义变的 330kV 进出线较定靖变间隔扩建后多 5 回,信义变总进出线规模较定靖变多。从 750kV 布置方式分析,信义变采用 HGIS 电气布置方式,HGIS 的结构与 GIS 基本相同。信义变电站占地面积较定靖变电站小。

综上,选用信义 750kV 变电站虽然与新建变电站在一些方面存在差异,但由于类比变电站的 750kV 出线规模均比扩建变电站的出线规模要大,其影响程度比扩建变电站的影响程度要大一些。选用该变电站的 330kV 出线端类比监测结果来预测分析本期定靖 750kV 变电站间隔扩建声环境影响是合理的,基本上可以反映出本工程 750kV 变电站间隔扩建工程运行后对周围声环境的影响程度。

#### 6.2.1.2 监测方法及仪器

#### (1) 监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)要求中的监测方法。

#### (2) 监测仪器

噪声监测仪器: AWA6228 多功能声级计,测量范围为 24~124dB(A),多功能声级计在核定有效期内。

#### 6.2.1.3 监测布点

信义 750kV 变电站沿围墙外且距离围墙 5m 的地方布点测量,其中 3#点为 330kV 配电装置区测点,4#-9#为信义变其他厂界测点。测量地面 1.2m 高度处的等效连续 A 声级。

类比监测点位示意图见图 6.1-1。

#### 6.2.1.4 类比监测结果

信义变 330kV 出线端噪声监测结果见表 6.2-2。

噪声值 距线路中心距离 昼间 夜间 变电站东厂界 330kV 渭南 I 、Ⅱ线出线间隔 (3#) 45.7 47.2 变电站南厂界偏东侧(4#) 40.3 44.0 变电站南厂界偏西侧(5#) 48.0 41.2 变电站西厂界偏南侧(6#) 52.4 40.8 变电站西厂界偏北侧(7#) 47.9 37.8 变电站北厂界偏西侧(8#) 47.0 39.9 变电站北厂界偏东侧(9#) 41.2 39.4 标准值 60 50

表 6.2-2 信义 750kV 变电站 330kV 出线端噪声监测结果单位: dB(A)

#### 6.2.1.5 噪声预测分析

由于本工程仅包含定靖 750kV 变电站 330kV 间隔扩建,评价针对性分析信义 750kV 变电站 330kV 出线间隔处衰减断面噪声监测结果。根据监测数据可知,昼间监测值为 47.2dB(A),夜间监测值为 45.7dB(A),均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。同时,信义变各厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

从以上类比结果可预判,本次间隔扩建后,定靖 750kV 变电站间隔扩建位置 厂界噪声也可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。 本工程变电站间隔扩建的建设对周围声环境产生的影响较小。

# 6.2.2 线路工程类比评价

新建330kV输电线路噪声预测采取对同规模已运行输电线路进行类比噪声监测的方法来分析输电线路产生的噪声对周围环境的影响。

#### 6.2.2.1 单回路线路噪声类比分析

输电线路噪声影响预测采用《妙岭 750kV 变电站 330kV 配出工程环境影响报告书》中对 330kV 川徐III回单回输电线路噪声监测数值,类比预测输电线路噪声的强度及其对周围环境的影响。本工程输电线路类比线路架设的相关参数见表 6.2-3。

项目	330kV 单回路			
	本工程	330kV 川徐Ⅲ回单回输电线路		
电压等级(kV)	330	330		
导线型号	导线型号 JL/G2A-720/50-45/7 JL/G1A-630/45-45/7			
导线分裂数	2	2		
分裂间距(mm)	500	500		
架线方式	架空	架空		
相序排列方式	三角排列	三角排列		
架设高度(m)	12 (过敏感点段)	12		
地区	陕西靖边县、定边县	宁夏银川市		

表 6.2-3 线路噪声类比相关参数一览表

从上表可以看出,本工程线路架设参数与330kV 川徐Ⅲ回单回输电线路电压等级、分裂数、分裂间距、导线架设方式及相序排列方式相同。

根据《高压输电线路电晕可听噪声研究综述》(肖声.资源节约与环保,2017 (11):74-76),降低导线表面曲率半径,可听噪声的强度也随之减弱;对于降低导线表面曲率半径,可通过增加导线的分裂数或者增大分裂导线的间距的方式,导线等效直径因此而增大,曲率半径随之降低。根据《大截面输电导线技术》(高翔,李莉华.华东电力,2005,55(7):33-35),导线截面积变大,线路产生的噪声、无线电干扰都会减小。

综上,类比线路较本工程线路截面积减小、导线分裂间距与对地高度相同,线路噪声影响相对较大。因此,选取已投入运行的 330kV 川徐Ⅲ回单回输电线路类比本项目建成后噪声是可行的。

类比监测布点以线路边相导线弧垂最大处对地投影处为起点,沿垂直于线路方向进行,测量离地 1.2m 处的噪声值,依次测至边导线外 50m 处,测点间距 5m。 类比线路运行工况见表 6.1-9,监测期间天气情况见表 6.2.4,结果见表 6.2-5。

表 6.2-4 类比输电线路监测气象条件

日期	天气	气温(℃)	相对湿度(%)	风速(m/s)
2018年9月2日	晴	28	31	1.6

表 6.2-5 330kV 川徐III回单回输电线路噪声衰减类比监测结果

测点距线路边相导线对地投影点距	川徐Ⅲ回-単回(dB(A))		
离 (m)	昼间	夜间	
0	44.2	42.3	

5	44.0	42.1
10	43.8	41.8
15	43.5	41.4
20	43.0	40.9
25	42.7	40.4
30	42.2	40.1
35	41.9	39.7
40	41.5	39.5
45	41.0	39.3
50	40.4	39.0

330kV 单回线路类比监测结果表明,线路昼间噪声最大值 44.2dB(A),夜间 42.3dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求。可以预计,线路投运后线路走廓下的噪声值远低于 50dB(A),正常天气情况时线路下声环境基本能够维持在现状水平,基本不会对周边群众的生活造成不利影响。

在恶劣天气(如雨雪天)线路的噪声会因电晕而加剧。但此时环境噪声也很高,根据"湿导线噪声比大雨噪声低 6dB (A)的设计原则",本工程所选导线在电位梯度上已考虑了余量,考虑了环境湿度增加后电晕放电噪声对周边声环境的影响。本工程线路运行产生的噪声在雨天基本被环境噪声掩盖,不会对线路周边声环境敏感目标产生不利影响。在细雨或者雪天由于空气湿度大使得电晕放电增强,电晕噪声增加,而此时背景噪声并没有增加。理论上此时对周边声环境敏感目标的影响会有所增大,经气象资料显示,项目所在地细雨或雪天较少出现,且线路大部分在山间穿越,居民点较为分散,线路走廊下活动的居民相对较少,可能受影响的人口比较少,因此该类小概率情况对周边声环境敏感目标的影响很小。

#### 6.2.2.2 敏感目标噪声类比分析

根据 330kV 川徐III回单回输电线路 3-4#塔间断面噪声衰减断面监测结果,各距离昼、夜间噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准要求。

本工程有2处环境敏感目标,噪声影响类比值见表6.2-6。

序号	敏感目标	距边导线最近 位置及距离(m)	预测 高度	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	数值来源
1	赵窑坬海家	线路北侧 21m	1.2m	43.0	40.9	330kV 川徐III回单回输电 线路 3-4#塔间断面 20m 处
2	曹家星庄 曹家	线路南侧 30m	1.2m	42.2	40.1	330kV 川徐III回单回输电 线路 3-4#塔间断面 30m 处

表 6.2-6 环境敏感目标噪声环境影响类比值一览表

根据本工程输电线路特点,沿线经过居民住宅,执行《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中1类标准要求。

从上表可以看出,本工程输电线路投入运行后,声环境敏感目标处噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求。

## 6.2.2.3 并行线路噪声类比分析

本工程并行线路噪声类比监测选择并行双回路徐家庄~月牙湖 π 入临河变 330kV 线路工程(月露 I、II线,徐露 I、II线),监测单位为宁夏核与辐射安全局。 类比监测期间气象条件见下表:

	监测时间		气象参数			
类比线路			天气	温度	相对湿度	风速
					(°C)	(%)
徐家庄~月牙湖 π 入临河变	2016年	昼间	晴	33.6	28.6	1.4
330kV 线路工程(月露 I、II 线,徐露 I、II线)	7月22 日	夜间	晴	25.7	29.2	0.8

表 6.2-7 类比监测期间气象条件

## 2.1.5.1 并行线路噪声衰减类比分析

并行段相关参数见表 6.2-8。

表 6.2-8 并行线路噪声类比相关参数一览表

项目	本工程并行段	徐家庄~月牙湖π入临河变 330kV 线路(类比线路)
电压等级	330kV	330kV
导线型号	JL/G2A-720/50-45/7(本工程) JLHA3-425-37(定边-统万Ⅱ回π接线路)	JL3/G1A-630/45-45/7
导线分裂数	2	2
分裂间距	500mm(本工程) 400mm(定边-统万 II 回 π 接线路)	500mm
架线方式	架空线路,并行单-双回路	架空线路,并行双-双回路

排列方式	三角排列(本工程)/垂直排列(定边-统万 II 回 π 接线路)	垂直排列	
架设高度	本工程线路不低于 20m 定边-统万 II 回 π 接线路不低于 10m	月露 I 、II 线 61#-62#处 28.7m 徐露 I 、II 线 89#-90#处 13.4m	
地区	陕西榆林市	宁夏灵武市	
并行间距	50m(边导线)	25m (月露-徐露线) 65m (徐露-750kV 川湖线)	

从上表可以看出,本工程并行段线路架设参数与 330kV 徐家庄~月牙湖π入临河变 330kV 线路运行参数基本相近: 电压等级、分裂数、分裂间距相同或相近,相序排列方式、导线对地高度相近; 且徐家庄~月牙湖π入临河变 330kV 线路为并行双回线路,导线数量多于本工程,同时亦与 750kV 线路并行,噪声叠加影响加大,因此类比本工程输电线路噪声合理。

类比输电线路运行工况见表 6.2-10(数据来源于徐家庄~月牙湖双回 π 入临河 变 330kV 线路工程监测报告宁环辐(电) 2016-015 号),监测点位见图 6.2-1,监测结果见表 6.2-10。

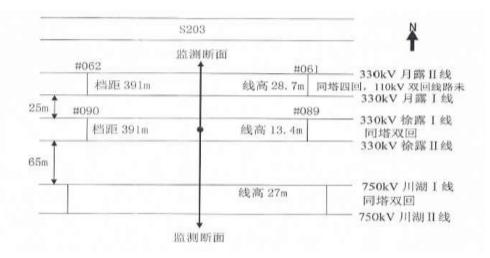


图 6.2-1 类比输电线路监测点位示意图

表 6.2-9	类比输电线路运行工况
1X U.Z-Y	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

设备	运行电压(kV)	运行电流(A)	受入有功(MW)	受入无功(MVar)
月露Ⅱ线	353.9	25.6	-2.7	13.5
月露Ⅰ线		24.2	-2.4	13.8
徐露Ⅱ线		34.8	20.4	-4.4
徐露Ⅰ线		31.3	20.6	-3.4
川湖Ⅱ线	773.4	104.7	97.7	-118.9
川湖Ⅰ线		93.9	102.1	82.7

表 6.2-10 类比输电线路噪声衰减监测结果

序号	点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	档距对应两杆塔中央连线对地投影点 0m	46.0	44.9
	(徐露Ⅰ、Ⅱ线中央)	40.0	
2	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 5m	45.9	44.8
3	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 10m	45.7	44.5
4	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 15m	45.5	44.1
5	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 20m	45.1	43.8
6	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 25m	44.7	43.5
7	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 30m	44.6	43.2
8	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 35m (月露 I 线边导线下)	45.0	44.1
9	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 40m	45.4	44.3
10	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 45m	45.2	44.0
11	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 50m (月露Ⅱ线边导线下)	45.1	43.7
12	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 55m	44.8	43.5
13	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 60m	44.5	43.1
14	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 65m	44.1	42.6
15	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 70m	43.6	42.0
16	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 75m	43.2	41.5
17	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 80m	41.8	40.2
18	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 85m	40.5	38.3
19	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 90m	39.4	37.0
20	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 95m	37.7	36.1
21	档距对应两杆塔中央连线对地投影点北 100m	37.2	35.8
22	最大值	46.0	44.9

输电线路类比监测结果表明,线路昼间噪声最大值 46.0dB(A),夜间 44.9dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准要求。可以预计,线路投运后线路走廓下的噪声值远低于 60dB(A),正常天气情况时线路下声环境基本能够维持在现状水平,基本不会对周边群众的生活造成不利影响。

# 6.2.3 声环境影响评价结论

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结

果表明,本工程新建线路建成后不同距离产生的噪声源强值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准的要求。

根据类比监测分析,定靖 750kV 变电站 330kV 间隔扩建可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准的要求。

综上所述,本工程建设对声环境影响较小。

# 6.3 地表水环境影响分析

# 6.3.1 定靖 750kV 变电站扩建工程水环境影响分析

定靖 750kV 变电站扩建不新增运行维护人员,不扩建主变等带油设备,因此无新增废水产生。

定靖 750kV 变电站站内已建设地埋式生活污水处理设施,站内生活污水经处理 后贮存或用于站区抑尘喷洒,不外排。因此变电站运行过程中对当地水环境影响很小。

# 6.3.2 输电线路水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生,对水环境无影响。

# 6.4 固体废物环境影响分析

# 6.4.1 定靖 750kV 变电站扩建固体废物环境影响分析

本期间隔扩建不新增运行维护人员,不扩建主变等带油设备,运行后无固体废物产生。

站内现有运行维护人员生活垃圾量利用站内现有垃圾收集箱收集,定期由当 地环卫部门清理处置。故变电站运行产生的固体废物对当地环境影响很小。

# 6.4.2 输电线路固体废物环境影响分析

本工程输电线路运行期无固体废物产生,对环境无影响。

# 6.5 环境风险分析

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油产生。一般情况下,上述设备的检修周期较长,一般为 2~3 年检修一次,检修时设备中的油被抽到站内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。废油和杂质交有相应危废处置资质单位处理。

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。且本期工程定靖 750kV 变电站仅扩建一处 330kV 出线间隔,不新增主变,因此无新增环境风险源。

# 7 环境保护措施及其可行性论证

# 7.1 污染控制措施

## 7.1.1 施工期污染控制措施

#### 7.1.1.1 输电线路

#### (1) 大气环境

330kV 线路施工扬尘主要来自基础开挖和回填对土壤扰动产生的风蚀扬尘,及汽车运输材料产生的扬尘。由于各施工点的施工量小,使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点,只要在施工过程中贯彻文明施工,施工扬尘对周围环境的影响较小。

针对本工程施工特点,具体可采取以下措施:

- ①施工现场应加强管理,严格控制施工作业范围,减少临时占地;
- ②运输车辆在运输粉状建筑物料时应采用篷布苫盖,防止物料散落;同时应限制车速;
- ③临时堆放土石方应采取压实、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,减少土壤裸露时间和裸露面积,防止扬尘污染;
- ④需进行现场拌合处,粉状材料应按需供应、袋装并遮盖堆放,现场不储存; 合理控制单个塔基施工周期,减少扬尘产生时长;
  - ⑤大风天气应严禁实施土方开挖等易产生扬尘的施工作业;
- ⑥土方开挖应分层开挖、分层堆放,回填时按照原土层进行回填;施工结束后 尽快开展地表植被的恢复工作。

#### (2) 水环境

本工程全程线路均为架空布设,施工期尽可能采用商品混凝土,小部分需要现场搅拌时设置沉淀池,搅拌废水经沉淀池沉淀后上清液回用于场地洒水抑尘。由于架空线路单塔开挖工程量小,作业点分散,单塔施工一般在2周左右,时间较短,每个施工点上的施工人员很少,线路施工人员一般于沿线施工点附近的村庄租住,单个塔基的工程量较小,施工人数不多,产生的生活污水量很少,可纳入当地排水系统。

线路在跨越红柳河施工时, 需采取以下措施:

- ①根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求,跨越河流处采用一档跨越,塔基尽可能远离河岸布设,河床内及河岸无施工内容; 杆塔采用自立式杆塔,下导线弧垂最低点距河流基面不应低于 10m(高压线路设计条件中的最高气温下)。
- ②为考虑跨越河流的安全性,跨越河流两侧铁塔悬垂串采用复合绝缘子串,独立双挂点双串挂线。
- ③在跨越河流施工时,禁止在河流岸边生态红线范围内设置堆料场、牵张场等临时工程;加强施工管理,该段塔基施工采用商品混凝土,对施工中固体废物集中收集送到固定场所进行处理,禁止施工固废、废水进入河流。

#### (3) 声环境

- ①设计阶段: 在输电线路靠近居民区位置提升输电线路架设高度,减小地面位置输电线路可听噪声;
- ②施工阶段: 合理安排施工,避免夜间(22:00 至次日 6:00 时段)施工;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;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;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。

#### (4) 固体废物

施工期间产生的固体废物主要有施工生活垃圾及建筑施工垃圾。

输电线路施工人员产生的生活垃圾与其租住村庄生活垃圾统一处理。

施工期间的建筑施工垃圾主要来源于建筑施工中的固体废物,如包装材料、剩余边角料等,能回收利用的回收利用,不能回收的清运至管理部门指定的地点处置;编织袋等固体废物应集中收集回收利用。

输电线路在跨越河流处施工严禁向河流倾倒固体废物,不得在河流岸边附近 临时堆土。

塔基施工过程中产生的土石方就地垫高利用,无弃土产生。

#### (5) 生态环境

- 1) 植被及植物保护措施
- ①架空线路塔基施工时必须及时处置临时堆土,表层土和深层土分别堆放,回

填时先填深层土,多余熟土平整在塔基及周围,并及时种草植树进行生态恢复。

- ②施工前对施工人员进行环境保护宣传教育、生物多样性保护教育等法律法规的宣传教育。应根据占地破坏的各种植被类型及生境,在施工结束后,及时实施生态恢复。
- ③严格施工组织和施工管理管理,禁止超范围占地,对规划占地外的土地、植被应严格保护,严禁乱砍乱伐,以免造成水土流失或潜在的地质灾害。
- ④施工过程中采取护坡、挡土墙、排水沟等水土保持措施,严格控制开挖量及 开挖范围。在地形起伏较大的区域,通过采取长短腿配合高低基础(全方位采用高 低腿)来适应坡地、阶地地形,可基本做到基面不开挖土石方而维持原地貌,减少 扰动破坏原地貌、植被的面积,有效地减少水土流失。施工结束立即进行土地整治、 恢复临时占地植被(确保临时占地恢复率在95%左右),防止水土流失,保护生态 环境。
- ⑤运输过程必须严格划定车辆行驶路线,尽量利用已有道路,避开有植被的地方,施工中禁止随意开辟施工便道。因基础建设造成局部坡度增大时,应采取减缓坡度的措施,对地形限制较大的地方应进行边坡防护,边坡防护工程应优先采用生态护坡(如植被固坡),其次采用工程措施。
- ⑥线路穿越林地路段,各施工单位应加强防火知识教育,防止人为原因导致林地火灾的发生。线路经过耕地路段,施工期以减少占地及保护农作物为主要原则,在工程可行的情况下应尽量收缩塔基边坡,以减少占用耕地,对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护以减少水土流失现象发生。尽量选择作物收获后的耕地空置期施工,运输道路尽量利用现有田间道路。
- ⑦基面清表作业过程,对发现的珍稀野生植物应立即报地方林业主管部门,采取移植、采种扩繁等保护措施。
- ⑧建设单位应配合当地政府有关部门,加强施工期环境管理和环境监控工作, 合理安排施工时间和进度,落实各项环境保护制度和措施。使施工活动对环境的影响降低到最小程度。

#### 2) 动物保护措施

①提高施工人员的保护意识,严禁捕猎野生动物,在施工过程中如果发现受保护野生动物必须报告野保部门,进行妥善处置。

- ②为减少工程施工噪声对野生动物的惊扰,应做好施工方式和时间的计划,并力求避免在晨昏和正午进行高噪声作业。
- ③施工期如遇到野生动物受到意外伤害,应立即与当地野保部门联系,由专业 人员处理。
- ④加强施工人员的各类卫生管理,避免生活污水的直接排放,最大限度保护动物生境。
- ⑤加强通过保护区路段的环境监理和监管,禁止和杜绝施工人员捕杀和偷猎 野生动物等破坏保护区的行为发生。
  - 3) 生态红线范围保护措施

根据《全国生态功能区划(修编版)》及当地环境现状,评价提出以下保护措施:

- ①优化路径走向与塔基位置,通过调整档距的方式保证所有铁塔均不在生态 红线范围内,降低穿越生态红线区域线路长度;不得在生态红线范围内设置施工便 道、牵张场等临时工程。
  - ②生态红线邻近区域的施工须采取围挡,严格限制施工活动范围。
- ③施工结束后及时进行地表植被恢复,采用当地原生物种。并加强后期管理以保证植被成活,对成活率较差的部分进行补种。

#### 7.1.1.2 定靖变间隔扩建

#### (1) 废污水

定靖 750kV 变电站已建成投运,间隔扩建施工现场施工人员产生的生活污水 可依托站内已有污水处理设施处理。施工营地可就近依托周边民房,无需另行设置; 施工人员生活污水处理可利用民房现有配置,对环境的影响较小。

#### (2) 噪声

定靖变间隔扩建施工期噪声来源于施工现场的各类机械设备和物料运输的交 通噪声,施工单位应采取以下控制噪声污染的措施:

①本工程施工噪声来源施工机械的运转噪声和运输车辆所产生的噪声等,但 施工噪声的影响持续时间较短,施工结束后影响即消失。建设过程中施工单位应从 严要求,严格控制施工时间,加强施工噪声的管理,做到夜间、午休时间不扰民, 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。 ②对施工机械设备进行定期的维修、养护,维护不良设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加工作时的声级。

#### (3) 固体废物

施工期固体废物主要来源于设备安装后剩余的包装物和施工人员产生的生活垃圾。开挖的土方用于场地平整、站区及线路塔基基础回填,无弃土产生。

生活垃圾主要是施工人员产生,利用站内现有垃圾桶收集,交当地环卫部门定期清运处置。

#### (4) 扬尘

施工过程中的大气污染物主要来自土方的挖掘扬尘及现场物料堆放扬尘;施 工垃圾的清理及堆放扬尘;人来车往造成的现场道路扬尘。扬尘的排放源比较分散,源高一般在15m以下,属于无组织排放,且受施工方式、设备、气候等因素制约, 有很大的随机性和波动性。本工程各塔基施工期短,对环境影响小。

施工时可采取以下措施使扬尘的影响降到最低:施工采用商砼,临时堆土应设置专门的堆场,且应采取篷布苫盖措施,以免产生扬尘对周围环境造成影响;要对施工道路定时洒水,并且遇 4m/s 以上风力应停止土方等扬尘类施工,并采取防尘措施,以达到防风起尘和减轻施工扬尘外逸对周围环境空气的影响;运输建筑材料和设备的车辆不得超载,运输土方车辆的装载高度不得超过车槽,并用蓬布蒙严盖实,不得沿路抛洒;对站区路面、主要施工点周围地面采取临时硬化和洒水等防尘措施;施工场地出入口,应设置清洗设施,车辆不得带泥使出施工场地。

#### (5) 生态环境

定靖 750kV 变电站 330kV 间隔扩建在变电站内进行,不新增占地,对外界生态环境影响小。

## 7.1.2 运行期污染控制措施

#### 7.1.2.1 电磁环境

(1) 定靖变 330kV 出线间隔电磁污染控制措施

定靖变本次仅扩建一个出线间隔,扩建新增的设备属于电磁环境影响较小的设备,目设备选型与前期一致,应从以下几个方面考虑防护措施:

①使用设计合理的绝缘子,尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分

布的保护装置。

- ②控制箱、断路器端子箱的分接开关尽量布置在较低场强区,以便于运行和检修人员接近。
- ③新增设备均封闭在接地的金属外壳中,金属外壳能有效地屏蔽工频磁感应强度。
  - (2) 输电线路电磁污染防治措施
- ①在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下,合理 选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等,以减小线路的电磁环境影响;

#### ②线路走向选择

本工程线路路径在选择时,已充分考虑了沿线城镇规划、厂矿设施、军事设施、 交通、通信设施及居民区,为了少占走廊、少占耕地采用同塔双回路铁塔,将对环境的影响控制在最低限度。

#### ③线路交叉跨越

本工程线路在交叉跨越公路、河流及其它输电线路时,分别按有关设计规程、 规定的要求,在交叉跨越段留出充裕的净高,以控制地面最大场强,使线路运行时 产生的电场强度对交叉跨越对象无影响。

④设置安全警示标志与加强宣传

输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志,标明严禁攀登、线下高 位操作应有防护措施等安全注意事项,以使居民尤其是儿童避免发生意外。加强对 线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

- (2) 电磁环境管理措施
- ①加强巡站巡线和监督管理,保障变电站、线路、杆塔按设计正常、稳定运行。
- ②加强运行期工频电磁场的监测工作,掌握工程产生的磁场情况,及时发现问题。
  - ③在线路走廊附近设立警示标志。

#### 7.1.2.2 声环境

本工程定靖变间隔扩建不新增高噪声设备,且站址周围无声环境敏感目标,因此其运行期对周围声环境影响较小。线路路径选择时亦尽量避开居民区,仅于赵窑 坬线路北侧 21m、曹家星庄线路南侧 37m 处存在 2 处敏感点,由类比监测结果可

知,本工程输电线路建成运行后产生的噪声也能满足 1 类标准的要求,对线路沿线的声环境影响较小,能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

#### 7.1.2.3 水环境

定靖变间隔扩建不新增运行维护人员,不扩建主变等带油设备,因此无新增废 水产生。

输电线路运行期无废污水产生,对水环境无影响。

#### 7.1.2.4 固体废物

定靖变间隔扩建不新增运行维护人员,不扩建主变等带油设备,运行后无固体 废物产生。

本工程输电线路运行期无固体废物产生,对环境无影响。

#### 7.1.2.5 生态环境

- ①线路施工结束后,及时对施工便道、施工场地进行清理、平整,在临时占地上回填表层土壤,并撒播草籽以恢复植被。
  - ②巡线要按固定的巡线路线进行,减少对植被的破坏,禁止捕杀野生动物。

# 7.2 环境保护措施

# 7.2.1 电磁、声环境保护措施

- (1) 在线路设计中严格执行有关设计规程、规范、合理选择塔型、塔高,以 尽量减少路径走廊宽度及降低线路走廊下的电磁环境影响。
- (2) 本工程架设时,要求当线路经过敏感点时导线最低高度应不低于 12m,确保线下区域工频电场强度均位于 4000V/m 以下。
  - (3) 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。
- (4) 在变电站周围设立警示标识,加强对当地群众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。

# 7.2.2 生态环境影响保护措施

#### 7.2.2.1 通用生态保护措施

(1) 优化施工方案,降低施工影响,在满足工程建设需求条件的前提下,合理选择塔型,减小塔基占地面积。严格按照施工图纸进行开挖,避免大规模开挖,

尽量缩小施工作业范围,减少塔基对周围植被的破坏。

- (2)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土体流失;土壤回填时应分层,注意夯实。
- (3)施工结束后应立即进行整地、恢复植被。输电线路塔基区植物措施及整地方式根据塔基区的地形地貌分别采取平坡、缓坡、陡坡三种不同的处理方式。
- (4)输电线路沿线植被恢复应采用当地适生物种;植物栽植在春、秋均可植苗,草种撒播则要选择在春季雨后进行;及时进行抚育管理,发现缺苗、死苗情况时及时补植。
  - (5) 对施工队伍进行宣传教育,注意在施工过程中保护生态环境。

### 7.2.2.2 变电站

(1) 土地整治

出线间隔工程施工结束后,对站内空地进行土地整治,主要是对场地进行清理 平整,及时运走建筑垃圾,避免引起新的水土流失。

(2) 地面硬化

施工结束后应对扩建间隔区域进行地面硬化处理。

(3) 临时防护措施

在站区施工区域,对开挖面基础、临时堆土,采用彩钢板挡护,增设编织袋挡土墙,并苫盖防尘网,防治工程建设期的水土流失。

#### 7.2.2.3 输电线路

- (1) 塔基及塔基临时施工区
- ①土地整治

塔基及施工临时占地区施工结束后及时对开挖动土区域进行坑凹回填,压实 整平改造。

#### ②复耕

塔基施工临时区施工结束后,对占用耕地进行复耕。耕地复耕包括平整土地、施肥、翻地、碎土(耙磨)等过程,通过整地可以改善土壤理化性状,给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。复耕过程中增施有机肥(如绿肥、农家肥等),用以改善土壤不良结构,提高土壤中营养物质的有效性。

#### ③植物措施

塔基及塔基施工临时占地区施工结束后,对植被毁坏地采用全面整地,进行适 宜的植被撒播,恢复植被与周围环境协调。

#### 4)临时措施

塔基施工临时占地区施工临时堆土采用防尘网进行苫盖。

#### (2) 输电线路牵张场

#### ①土地整治

牵张场区施工结束后及时对开挖动土区域进行坑凹回填,压实整平改造。

#### ②耕地

牵张场区施工结束后,对占用耕地进行恢复。

#### ③植物措施

牵张场区施工结束后,对植被毁坏地采用全面整地,进行适宜的植被撒播,恢复植被与周围环境协调。

#### (3) 临时施工道路

#### ①土地整治

临时施工道路区施工结束后及时对开挖动土区域进行坑凹回填,压实整平改造。

#### ②复耕

临时施工道路区施工结束后,对占用耕地进行复耕,恢复到原有地貌类型。

#### ③植物措施

临时施工道路区施工结束后,应进行全面整地,进行适宜的植被撒播,恢复植被与周围环境协调。

#### (4) 线路跨河段

本工程线路需跨越河流时采用一档跨越, 塔基远离河岸, 河床内无施工内容; 且在该区域不设置堆场及施工营地, 施工人员均依托沿线村庄。

本工程生态措施见图 7.3-1。

#### (5) 生态红线

通过塔位及档距调整,确保所有铁塔均不在生态红线范围内,且施工过程中不得在生态红线范围内开展任何施工活动、设置牵张场、开辟临时道路等破坏地表植被的设施。

生态红线外临近区域的施工须设置围挡,严格限制施工活动范围。施工结束后及时进行地表植被恢复,采用当地原生物种。并加强后期管理以保证植被成活,对成活率较差的部分进行补种。

#### 7.2.3 对环境敏感点的保护措施

本工程选址选线要充分考虑工程与环境敏感点的相对位置,优先采取避让原则,避免穿越分割居民聚集区。当线路经过敏感点时,导线最低高度应不低于12m,确保线下区域工频电场强度均小于4000V/m。

#### 7.2.4 环境管理保护措施

- (1) 在工程试运行后,应尽快办理工程竣工环境保护验收手续,通过工程竣工环境保护验收后,才能投入正式运行;
- (2)加强运行期间的环境管理及环境监测工作,及时发现问题并按照相关要求进行处理。

### 7.3 措施的可行性分析

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施工阶段,即在送电线路选线时结合当地区域总体规划,尽力避开有关环境敏感区域,施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响,以保持当地原有的生态环境。

以上环保措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验,结合国家环境保护要求而设计的,故在技术上合理易行。先从设计上采取措施减少对环境影响,如调整档距避免在生态红线范围内施工;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。

因此,本工程已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

# 7.4 环保措施投资估算

本工程总投资额为 4716 万元,环保投资估算为 74 万元,环保投资占总投资的 1.57%。本工程环保投资估算见表 7.4-1。

### 表 7.4-1 本工程环保投资估算

项目	费用(万元)		
一、输电线路	/		
1、施工临时场地植被恢复费用	**		
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			
3、临时沉淀池	**		
小计	**		
二、间隔扩建	/		
施工期洒水及篷布苫盖等降尘措施	**		
小计	**		
三、环保投资合计	74		
四、工程总投资	4716		
五、环保投资占总投资比例(%)	1.57		

### 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 环境破坏分析

- (1) 施工期
- ①工程输电线路施工造成植被破坏、地表扰动、水土流失等对生态环境有所影响。
  - ②施工机械、往来车辆产生噪声。施工期噪声是暂时的, 待施工结束会消失。
- ③施工期间挖方填方等都会对地表土壤和植被造成破坏,土壤裸露,容易引起施工扬尘。
  - ④施工人员产生少量生活污水、生活垃圾等。

施工期扬尘、噪声均属于暂时性,待施工结束均会消失,对周围环境影响不大。在采取相应控制措施及恢复措施后,工程施工对生态环境影响较小。

#### (2) 运行期

工程运行期间输电线路等运行产生噪声和电磁影响。

工程建设严格按照国家相关标准规范设计进行,变电站厂界及输电线路沿线电磁环境、声环境均能满足国家相关标准规范要求,对周围环境影响不大。

# 8.2 环境有益分析

陕西电网是属于比较典型的以燃煤火电为主的电网。目前陕西电网新能源发电装机比例较低。因此靖边宁条梁一、二期风电场项目对调整能源结构、改善地区环境质量、促进节能减排有重要的意义。靖边宁条梁一、二期风电场配套的吉山梁330kV升压站及其送出工程的建设,符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向,符合各新能源企业机组并网的需要,故其建设完善了区域电网,加强了区域电能供应。

电力属于二次可再生清洁能源,使用过程中不会产生废气、废水等污染物。因此,工程建设虽对当地生态环境产生一些影响,通过采取保护减缓及恢复措施,可有效控制工程建设对周围环境的不利影响。长远来看,工程建设有利于改善当地能源结构,从而改善环境状况,保护环境。

# 9 环境管理与监测计划

本工程的建设将不同程度地会对变电站附近和输电线路沿线的自然环境造成一定的影响。因此,在工程的施工期和运行期加强环境管理的同时,应实行环境监测计划,并应用监测得到的反馈信息,将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较,及时发现问题,保证各项环境保护措施的有效实施。

# 9.1 环境管理

#### 9.1.1 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。

### 9.1.2 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) 安排专人负责管理生态红线外临近区域的施工活动及后期生态恢复,严格按照对生态红线保护的要求进行施工,施工结束后及时回填表土、人工植草并加强维护以确保成活,同时做好相关施工记录。
  - (10) 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。

### 9.1.3 运行期环境管理与监督

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) 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。
  - (5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查,生态调查等活动。

# 9.1.4 污染物排放清单

本工程污染排放主要为噪声及电磁辐射污染物,排放清单见表 8.1-1。

产生量 排放量 执行标准 环保措施 项目 污染来源 《工业企业厂界环境噪声排 变电站出 放标准》(GB12348-2008) 2 合理布局 / / 线间隔 噪声 类标准 《声环境质量标准》 居民区线高大于 12m, 输电线路 (GB3096-2008) 相应标准 尽量远离敏感点 变电站出 合理布局 / / 《电磁环境控制限值》 电磁 线间隔 (GB8702-2014) 中的规定 居民区线高大于 12m, 辐射 输电线路 限值 尽量远离敏感点

表 8.1-1 污染物排放清单

### 9.2 环境监理建议

项目进行监理时,建设单位应向环保监理单位明确环境监理范围、内容、方式及制度,在工程施工现场对监理单位提交的有关环境问题及建议及时反馈给建设方并协调处理解决。监理单位应对施工期环保措施和要求的落实进行监督。

施工期环境监理主要内容见下表,环境监理建议由具相应资质的单位完成。

表 8.2-1 施工期环境监理一览表

项目	内容					
范围	变电站扩建间隔、施工营地临时占地区域,输电线路沿线塔基用地区域、线路施工临					
	时用地区域(包括施工临时道路、牵张场地等)。					
内容	线路路径对附近城镇规划区、人口密集区等采取避让的情况。					
	对于沿线的林木密集区等采取避让的情况,不能避开的杆塔采取增加塔高的情况。					
	敏感目标附近线路导线的对地高度是否满足设计要求。					
	线路在地形起伏较大的地段,是否采用了全方位高低腿铁塔、改良型基础设计,塔基					
	开挖是否按设计要求保护植被。					
	输电线路工地材料的运输方式。					
	施工过程中生态红线保护要求的执行情况,生态红线范围外临近区域施工围挡设置情					
	况;施工结束后植草恢复养护情况。					
	开挖的表层土是否分开堆放;在耕地区域施工时临时堆土是否按要求不得压覆征用范					
	围外的耕地。回填时是否按土层的顺序回填,是否将临时用地恢复为原有占地类型。					
	对塔位边坡保护范围是否恢复了植被等。					
	施工人员生活污水是否利用当地已有的生活污水处理设施,不外排,施工期大部分是					
	否采用商品混凝土,小部分是否搅拌废水经沉淀池沉淀后上清液用于场地降尘					
	工程周围环境敏感点的变化情况。					
方式	变电站的监理施工期可采取常驻形式,输电线路则采取巡检、抽查和仪器监测方式。					
制度	对以上监理内容应采取书面记录,记录每次现场监理内容、存在问题、原因、处理方					
	式及结果。根据施工活动的不同阶段向管理部门(当地环保部门、施工单位环境管理					
	机构)进行书面报告,并存档备查。					

本次评价对本工程施工期环境监理的工作内容、职责及成果要求明确如下:

#### (1) 环境监理工作的主要内容

环境监理应依照项目环境影响报告书及其批复意见的要求进行。监理单位在 项目建设过程中,应检查施工过程中是否落实环境影响报告书及其批复提出的各 项环保措施和设计文件环保专章提出的环保措施。

环境监理主要包括施工期环保达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理。

- ①环保达标监理是监督检查项目施工建设过程中,各项污染因子达到环保标准要求的情况。
- ②生态保护措施监理是监督检查项目施工建设过程中,自然生态保护和恢复措施、水土保持措施的落实情况。
- ③环保设施监理是监督检查项目施工建设过程中,环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环境影响报告书及其批复的要求建设情况。
- ④检查输变电工程建设单位、施工单位在施工前是否办理了与环境保护相关 的行政许可手续。

#### (2) 环境监理单位的责任

环境监理单位必须向建设项目现场派驻项目监理机构及指定环保专业监理人员,具体负责监理合同的实施。项目监理机构的设置、组织形式和人员组成应根据环境监理工作的内容、服务期限及工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素确定。环境监理人员组成应满足各专业工作的需要。

环境监理单位应统计施工过程中线路杆塔数量、永久占地及临时占地的面积 及土地类型(特别是耕地、荒漠草原、林地)、砍伐的林木数量(特别是受保护的 林木数量)、恢复的植被量,对生态红线范围禁止施工的落实情况及红线外临近区 域的保护恢复情况,施工影像资料等。

#### (3) 环境监理的工作成果

环境监理单位应根据所承担的环境监理工作,按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复的要求,编制环境监理方案。依据项目建设进度,按单项措施编制环境监理实施细则。按照监理实施细则实施监理,定期向项目建设单位提交监理报告和专题报告。建设项目环境监理任务完成后,向项目建设单位提交工程监理报告,移交档案资料。

# 9.3 环境监测

运行期输电线路沿线及变电站周边的工频电场、工频磁感应强度、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。

### 9.3.1 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为: 噪声、工频电场和工频磁场。

#### (1) 噪声

变电站监测点位布设在间隔扩建厂界外 1m 处;输电线路监测点位与现状监测点位相同。

线路声环境监测断面布设同电磁环境监测。

- (2) 工频电场、工频磁场
- ①变电站
- 工频电场和工频磁场在变电站间隔扩建厂界 5m 处监测。
- ②输电线路

线路监测点位与现状监测点位相同,同时在导线距地最低处布设监测断面。 工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点,测点距地 1.5m 高度,间距为 5m 测至距线路边导线 50m 处为止。

### 9.3.2 监测技术要求

#### (1) 监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相关规定;工频电场和工频磁场监测根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)及《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中的相关规定。

#### (2) 监测频次

运行后在竣工环境保护验收时监测一次,当出现公众投诉时针对投诉进行必要的监测,其次应每年一次常态监测。

#### (3) 质量保证

在监测过程中严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行,采取严密的质控措施,做到数据的准确可靠。监测期间各仪表设备均应处于检定有效期内。

### 9.3.3 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。

# 9.4 环境保护设施竣工验收

是否对临时占地进行植被恢复。

根据《建设项目环境保护管理条例》,本工程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 8.4-1。

表 8.4-1 工程环境保护设施竣工验收一览表

			##	24		
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 kV/m	GB8702-2014 中规定的标准: 工频电场强度 4kV/m,工频磁感应强度		
		工频磁场	工频磁感应强度 µT	工频电场压发 4κ V/III,工频概态应压及 100μT。		
2	声环境		等效连续 A 声级 dB(A)	GB12348-2008 中相应标准执行。		
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 kV/m	GB8702-2014 中规定的标准:		
		工频磁场	工频磁感应强度 μT	工频电场强度 4kV/m,工频磁感应强度 100μT。		
2	声环境		等效连续 A 声级 dB(A)	按照 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,及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

# 10 评价结论与建议

### 10.1 工程建设概况

吉山梁新能源 330kV 送出工程包括 2 部分:吉山梁升压站~定靖 750kV 变 330kV 线路工程、定靖 750kV 变电站间隔扩建工程。

(1) 吉山梁升压站~定靖 750kV 变 330kV 线路工程

新建吉山梁升压站~定靖 750kV 变 330kV 线路工程,线路自 330kV 吉山梁升压站 330kV 门型构架向北出线,线路出线后向西北走线至赵窑坬西侧后右转,经黄羊脑西北侧后左转,绕行华能、国电风电场北侧,向西走线至羊路沟北侧、石家窑子。线路经石家窑子后向西跨过红柳河经皮条沟与马达渠间穿过,沿 330kV 康定线向西经雷家山、赵家山北侧接入 750kV 定靖变电站 330kV 间隔。线路路径全长约 25km。

(2) 定靖 750kV 变电站 330kV 间隔扩建

本期扩建的主要内容为在定靖 750kV 变电站新建 1 个 330kV 出线间隔。本次扩建工程在原有站内预留场地进行,无需新征用地。

# 10.2 工程与产业政策的符合性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》中鼓励类项目(第四项电力第 10 条电网改造及建设),符合国家产业政策。

# 10.3 选址选线分析结论

定靖 750kV 变电站间隔扩建在站内部预留场地, 无需新征用地。

本工程在可行性研究阶段对拟建输电线路进行了认真规划,自定靖变出线后,最 大限度的避让了沿线的环境敏感点;并充分征求相关政府部门和单位的意见,取得了 相关部门和单位的同意及支持。线路走廊区地质较稳定。故本工程线路路径选择合理。

综上所述,从环境保护角度分析,吉山梁新能源 330kV 送出工程选址选线合理可行。

## 10.4环境质量现状

2019年3月27~28日陕西宝隆检测技术服务有限公司对本工程新建站址及线路沿线电磁环境现状、声环境现状进行了监测。

#### 10.4.1 电磁环境质量现状

#### (1) 工频电场强度

输电线路敏感保护目标处工频电场强度现状监测结果范围为 0.48~1.69V/m; 定靖 750kV 变电站间隔扩建处工频电场强度现状监测结果范围为 436.57V/m, 监测结果均 小于 4kV/m。

#### (2) 工频磁感应强度

输电线路敏感保护目标处工频磁感应现状监测结果范围为 0.0056~0.0057μT; 定 靖 750kV 变电站间隔扩建处工频电场强度现状监测结果范围为 0.2297μT, 监测结果 远小于 100μT。

### 10.4.2声环境质量现状

新建 330kV 输电线路路径昼间监测值为 40.3~41.1dB(A), 夜间监测值为 35.2~35.5dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。敏感保护目标处昼间监测值为 42.5dB(A),夜间监测值为 37.4dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

定靖750kV变电站间隔扩建处昼间监测值为43.5dB(A),夜间监测值为40.9dB(A)。 监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中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。

### 10.4.3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草地为主,所占比例为 46.37%;其次为耕地,所占比例为 34.34%;其他占地类型相对较小。

- (2)从植被现状调查来看:本工程评价范围内植被类型主要为草甸,可分为沙蓬、沙蒿杂类草丛和针茅、百里香杂类草丛,所占比例分别为 32.62%、13.75%;其次为农作物等栽培植物,所占比例分别为 34.34%; 柠条灌丛所占比例为 6.88%,沙棘、酸枣灌丛所占比例为 6.04%; 非植被区所占比例为 4.5%,杨树、柳树阔叶林所占最小,比例为 1.87%。
- (3) 从植被覆盖度看:本工程评价范围内耕地最多,占 34.34%;中覆盖度(30-50%)所占比例为 32.62%;低覆盖(<30%)所占比例为 13.75%;中高覆盖(50-70%)所占比例为 12.92%;非植被区占 4.50%,高覆盖(>70%)所占比例为 1.87%。
- (4) 从土壤侵蚀现状看:本工程评价范围内土壤侵蚀以中度为主,所占比例为42.41%;其次为轻度侵蚀,所占比例为31.55%;强度侵蚀所占比例为15.69%;微度侵蚀所占比例较少,为10.34%。

综上所述,工程沿线以草甸生态系统为主,林区等植被覆盖率较高的生态系统占用在 2%以内;评价范围以中度土壤侵蚀为主,轻度侵蚀所占比例也较多,施工期需重点加强植被保护及水土流失治理工作。

# 10.5 施工期环境影响分析

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。

# 10.6运行期环境影响预测与评价结论

# 10.6.1 电磁环境影响预测评价结论

(1) 定靖 750kV 变电站间隔扩建

根据类比监测结果,定靖 750kV 变电站 330kV 间隔工程建成运行后产生的电磁环境影响可以满足标准限值要求。本工程的建设对周围电磁环境产生的影响较小。

#### (2) 输电线路

根据预测, 当导线对地高度不低于 7.5m 的情况下, 330kV 输电线路运行产生的

工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 10kV/m 和 100 μ T 的非居民区评价标准限值。当导线对地高度不低于 8.5m 的情况下,330kV 输电线路运行产生的工频电场强度超出 4000V/m 的公众曝露控制限值,工频磁感应强度满足 100 μ T 的评价标准限值。当导线对地高度不低于 12m 的情况下,输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m 的公众曝露控制限值及 100 μ T 的评价标准限值。

根据类比已投入运行的 330kV 川徐III回单回输电线路监测结果可以看出,工频电场强度、工频磁感应强度均低于 4000V/m、100 μT 的评价标准限值,可见本工程输电线路的建设不会对线路沿线的工频电磁场水平产生显著影响。

为预测本工程新建 330kV 输电线路并行时的工频电场、工频磁场对周围环境的影响,采用了预测方法。根据预测结果,线路并行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 10kV/m 和 100 μ T 的评价标准限值。

根据预测分析及类比线路监测结果分析,本工程建成运行后对沿线电磁环境造成的不利影响可控制在标准范围内。

# 10.6.2声环境影响预测评价结论

#### (1) 输电线路

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明,本工程新建线路建成后产生的噪声源强值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的要求。

#### (2) 定靖 750kV 变电站间隔扩建工程

根据类比监测分析,定靖 750kV 变电站 330kV 间隔扩建可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准的要求。

# 10.6.3水环境影响评价结论

定靖 750kV 变电站扩建不新增运行维护人员,不扩建主变等带油设备,因此无新增废水产生。

输电线路运行期无废污水产生,对水环境无影响。

#### 10.6.4固体废物环境影响分析

定靖变间隔扩建不新增运行维护人员,不扩建主变等带油设备,运行后无固体废物产生。

输电线路运行期无固体废物产生,对环境无影响。

#### 10.6.5生态环境影响分析

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,可将工程施工对工程所在地生态环境带来的负面影响减轻到最低。

### 10.7 环境保护措施

本工程所采取的环保措施均属国内普遍应用的常规污染防治措施,工程在采取优化设计、选用先进设备等措施后,对项目沿线区域的电磁环境及声环境影响较小;本工程线路经过生态保护红线区域时,施工时不得在生态保护红线区域开展施工活动、设置牵张场、施工营地等临时占地;施工期加强施工管理,禁止在生态保护红线区域直接排放施工废水、倾倒污染物。在施工过程中通过加强施工管理、控制施工范围以及地表植被恢复等措施,不会对生态环境造成不利影响。

本工程采用的环保措施合理可行,可以满足国家相关规范和标准要求。

# 10.8公众参与结论

吉山梁新能源 330kV 送出工程环境影响评价工作于 2019 年 3 月 7 日委托陕西科 荣环保工程有限责任公司进行编制,于 2019 年 3 月 14 日进行首次环境影响评价信息 公示;在完成环境影响评价征求意见稿后开展项目环境影响评价公众参与第二次公示, 报告书征求意见稿全文于国网陕西电力公司网站公示 10 个工作日,于《三秦都市报》 进行了两次公示,两次公示在 10 个工作日内进行;同时在赵窑坬、曹家星庄及二者 所在村村委会均进行了张贴公示。

建设单位通过在网站公示、登报公示以及当地张贴公告的方式,征集公众意见。 征求意见期间未收到意见。

## 10.9 综合结论

综上分析,吉山梁新能源 330kV 送出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,从满足区域环境功能和环境质量目标的角度分析,吉山梁新能源 330kV 送出工程的建设可行。

## 10.10 建议要求

#### 10.10.1 要求

- (1)确保所有铁塔均不在生态红线范围内。施工过程中严禁在生态红线范围内开展任何施工活动、设置破坏地表植被的设施;
- (2)生态红线外临近区域的施工须采取围挡,严格限制施工活动范围,禁止向生态红线范围内排放污染物。施工结束后及时进行地表植被恢复,采用当地原生物种。 并加强后期管理以保证植被成活,对成活率较差的部分进行补种。

#### 10.10.2 建议

建议电力管理部门加强环境安全管理,对运检人员加强电磁辐射环境保护知识的培训,向沿线村民积极宣传电磁环境知识,消除村民对电磁环境的过分担忧,同时认真维护线路安全正常运行,维持线路在较低电磁环境污染水平下运行,保护公众健康。