

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称—指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点—指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别—按国标填写。

4、总投资—指项目投资总额。

5、主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距场界距离等。

6、结论与建议—给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7、预审意见—由行建设单位管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	大唐靖边天赐湾风电项目配套 110 千伏送出线路工程				
建设单位	大唐靖边新能源有限公司				
法人代表	彭刚	联系人	赵嵘		
通讯地址	陕西省西安市新城东大街 232 号信托大厦 6 楼				
联系电话	18909161124	传真	/	邮政编码	710005
建设地点	陕西省榆林市靖边县天赐湾镇、镇靖镇、席麻湾镇				
立项审批部门	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源〔2018〕1394 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	D4220 电力供应		
占地面积 (平方米)	永久占地: 3850 临时占地: 6980	绿化面积 (平方米)	0		
总投资 (万元)	3536	其中: 环保投资(万元)	39.0	环保投资占总投资比例	1.10%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2020 年 10 月		

工程内容及规模

一、项目由来

开发可再生能源是我国实现可持续发展的重要途径，也是能源战略的重要组成部分，我国政府对此十分重视，并制定出“开发与节约并存，重视环境保护，合理控制资源，实现可持续发展的能源战略”的方针。为促进可再生能源发电产业的发展，国家出台了《中华人民共和国可再生能源法》等一系列鼓励可再生能源发展的法规文件，对可再生能源的开发和利用进行立法保护。

榆林靖边风能资源较丰富，交通较便利，地质条件相对稳定，适宜风电场的建设。大唐靖边新能源有限公司依托当地丰富的风能资源，拟在陕西省榆林市靖边县境内建设装机总容量为 50MW 的风电项目。

2019 年 9 月 19 日靖边县环境保护局以靖环批复〔2019〕119 号对大唐新能源靖边天赐湾 50MW 风电项目进行了批复。根据现场调查，天赐湾风电场尚未开始建设，风电场拟设置升压站 1 座、110kV 送出线路一条接入吉山梁 330kV 变电站，作为风电场的配套工程，保障风电场所发电能安全、顺利的送出，使得风电场的风能发电的价值得以实现。

2019 年 9 月 17 日榆林市生态环境局以榆政环辐批〔2019〕16 号对天赐湾风电场配套升压站工程进行了批复，天赐湾升压站尚未开始建设；2016 年 3 月陕西省环境保

护厅以陕环批复〔2016〕157号对吉山梁330kV变电站工程进行了批复，吉山梁330kV变电站正在建设且设计中已为本次接入预留间隔，并且归属国电靖边新能源有限公司管理，因此本次评价范围仅包括110kV送出线路。

二、编制依据

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修订）中的有关条款规定，该项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境保护分类管理名录》（环境保护部令第44号）及修改单，本工程属于其中“五十、核与辐射-181、输变电工程”中“其他（100kV以下除外）”，应编制环境影响报告表。

为此，大唐靖边新能源有限公司于2020年2月14日委托我公司承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即组织人员踏勘现场，收集、整理有关资料，对工程的建设等情况进行初步分析，并根据工程的性质、规模及工程所在地周围区域的环境特征，在现场踏勘、资料调研、环境监测、数据核算的基础上，编制完成了本工程环境影响报告表。

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

本工程符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005年12月2日国务院国发〔2005〕40号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的原则。

本工程属于国家发展和改革委员会2019年第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类”第四项“电力”第10条“电网改造与建设、增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。

2、规划符合性分析

（1）与区域发展规划的符合性分析

工程与《榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030年）》、《靖边县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016年~2020年）》的符合性分析见表1，工程符合相关规划要求。

表 1 工程与相关规划的符合性分析

相关规划	内容	本工程情况	分析
榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030年）	第十一章基础设施—第三节电网设施：加快建设电力外送通道，优化 330 千伏网架及变电站结构，完善 110 千伏及以下配网，提高电力外送能力及新能源上网需求。断开外省电源，加大省内资源调配能力	工程属于 110kV 输电线路工程，建成后可解决新能源上网需求	符合
《靖边县国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要（2016年~2020年）》	第三节 新型工业—（五）深入发展新能源产业：力争到2020年，靖边新能源发电装机规模达到500万千瓦，年实现产值56亿元、增加值30亿元，成为“西北绿色新型能源第一县”	本工程为天赐湾风电场配套 110kV 输电线路工程，项目建设有助于区域风电发展规划的实现	符合

(2) 与靖边新能源总体规划的符合性分析

根据靖边新能源总体规划，在大唐天赐湾风电场项目西北侧将新建吉山梁330kV变电站，大唐天赐湾风电场项目已列入该变电站规划中，本工程位于靖边县天赐湾镇、镇靖镇、席麻湾镇，隶属大唐新能源天赐湾风电场，符合规划要求。

3、工程与榆林市“多规合一”控制线符合性分析

榆林市“多规合一”是指以经济社会发展总体规划为龙头、国土空间规划为基础、专项规划和区域规划为支撑的规划体系，建立基于市域“一张图”的“多规合一”业务平台和规划全过程管理、规划衔接协同、投资项目并联审批等配套机制，实现政府治理体系和治理能力现代化的制度安排。项目与榆林市“多规合一”控制线检测结果符合性分析见表2，“多规合一”控制线检测报告见附件。

表 2 本工程榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果

工程名称	检测报告	控制线名称	检测结果及意见	与本项目符合性分析
大唐靖边天赐湾风电项目配套 110 千伏送出线路工程	榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：〔2020〕223号）	土地利用总体规划	建议与国土部门对接	正在办理
		城镇总体规划	符合	符合
		产业园区总体规划	/	/
		林地保护利用规划	建议与林业部门对接	正在办理
		生态红线	符合	符合
		文物保护紫线（县级以上文物保护单位）	符合	符合
		危险化学品企业外部安全防护距离控制线	/	/
		河道规划治导线	/	/
		基础设施廊道控制线（电力类）	符合	符合
		基础设施廊道控制线（长输管线类）	以实地踏勘结果为准	
基础设施廊道控制线（交通类）	符合	符合		

4、与“环境准入负面清单”符合性分析

本项目与《榆林市空间开发负面清单》的符合性分析见表3。

表3 本项目与“环境准入负面清单”的符合性分析表

名称	规划及政策要求	本项目情况	符合性
《榆林市空间开发负面清单》	空间开发负面清单：基本农田保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、文化自然遗产、水域及水利设施用地、湿地、饮用水水源保护区	项目建设符合相关产业政策，拟建地位于榆林市靖边县天赐湾镇、镇靖镇、席麻湾镇，不涉及《榆林市空间开发负面清单》中的空间开发负面清单	符合

5、选址选线可行性分析

经现场调查，本工程线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内无生态环境敏感区，沿线主要为耕地、草地和林地，选线避让了密集居民区、工业区及重要通讯设施等。根据本工程的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（见附件），本工程 110kV 输电线路符合榆林市生态红线、文物保护紫线。本工程输电线路无明显环境制约因素、场地条件较好、对外环境影响较小，环境保护角度看，送出线路选线基本可行。

四、地理位置与交通

拟建 110kV 送出线路起点位于天赐湾风电场 110kV 升压站，地理坐标 N37.367942°、E108.880788°，终点位于吉山梁 330kV 变电站，终点坐标 N37.468762°、E108.542459°。工程附近有靖志路、大闫璐及油田道路通过，交通较为便利，工程地理位置图见附图 1。

五、工程内容及规模

1、工程内容

本次评价工程内容仅包括 110kV 送出线路工程，新建单回线路总长度 36.00km，其中架空线路 35.90km、电缆线路 0.10km，项目基本组成见表 4。

表 4 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容
110kV 送出线路	所在区域	陕西省榆林市靖边县天赐湾镇、镇靖镇、席麻湾镇
	建设规模	新建 110kV 单回线路 36.00km，其中架空线路 35.90km，电缆线路 0.10km
	线路起点	天赐湾风电场 110kV 升压站
	线路终点	吉山梁 330kV 变电站
	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
	地线型号	吉山梁 330kV 变电站出线段 5km 采用一根 JLB20A-100 铝包钢绞线，一根 OPGW-48B1-100 光缆；其余段采用一根 GJ-80 钢绞线，一根 OPGW-48B1-90 光缆
	电缆型号	采用 ZR-YJLW03-64/110-1*630mm ² 型铜芯电缆
	杆塔数量	全线共计 110 基塔，其中直线塔 78 基，耐张塔 32 基

续表 4 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容
110kV 送出 线路	基础型式	全掏挖基础、板式直柱基础
	工程占地	新增永久占地 3850m ²

2、建设规模

(1) 线路规模

新建110kV单回线路36.00km，其中架空线路35.90km、电缆线路0.10km。

(2) 线路走径

线路从天赐湾风电场 110kV 升压站向西电缆出线后，电缆走线右转沿升压站西侧围墙向北走线，然后经电缆上线塔向西北方向走线，至油房瓜后向西走线至天赐湾 F08 风机北侧，然后至孝梁界口，左转至杨米涧，右转直行钻越 110kV 寨杨 II 线、110kV 寨杨 I 线、110kV 靖靖线，然后右转经高嶸嶮至西高渠后左转，经席麻湾、土堆湾至西山瓜，然后左转避开新生台村房屋后右转至新生台西侧，线路继续向西北方向走线至盘梁盖，然后向西北方向走线，钻越 110kV 渠吉 T 线，至杨家窑子西侧，然后右转钻越 110kV 李吉线，左转跨越宁条梁风电场 110kV 送出线路，接入 330kV 吉山梁升压站，线路走径见附图 2。

(3) 导地线型号

导线采用JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线；吉山梁 330kV 变电站出线段 5km 采用一根 JLB20A-100 铝包钢绞线，一根 OPGW-48B1-100 光缆；其余段采用一根 GJ-80 钢绞线，一根 OPGW-48B1-90 光缆。

(4) 电缆型号

电缆选用ZR-YJLW03-64/110-1*630mm² 型铜芯电缆，截面为 630mm²，电缆敷设于 1.50m×0.80m 型砖混电缆沟内，电缆沟沟顶覆土约 0.3m。

(5) 杆塔与基础

① 杆塔

线路共设杆塔 110 基，其中直线塔 78 基，耐张塔 32 基。杆塔选型见表 5。

表 5 工程杆塔选型表

杆塔	塔型	呼称高 (m)	基数 (基)	单基重量 (kg)
铁塔	1A4-ZM1	18	6	4228.4
		21	7	4585.76
		24	5	5108.68
		27	3	5544.66
		30	2	5964.14

续表 5 工程杆塔选型表

杆塔	塔型	呼称高 (m)	基数 (基)	单基重量 (kg)
铁塔	1A4-ZM2	18	5	4305.5
		21	6	4737.12
		24	7	5228.86
		27	5	5702.76
		30	3	6230.66
	1A4-ZM3	21	21	5081.2
		24	24	5623.4
		27	27	6076.9
		30	30	6615.7
		33	33	7125.8
		36	36	7878.6
	1A4-ZMK	42	1	10045.17
		45	1	10800.68
		48	1	11897.32
	1A4-J1	18	2	6100.5
		21	1	6725.5
		24	1	7417.5
	1A4-J2	15	1	5790.8
		18	4	6292.3
		21	2	6983
		24	2	7574
	1A4-J3	15	1	5869
		18	3	6555.4
		21	2	7313.7
		24	2	7998.5
	1A4-J4	18	2	7111.9
		21	1	7999.8
		24	2	8725.1
	1A4-DJ	15	1	7107.9
		18	2	7907.2
	1A4-JB	10.5	1	7022.1
		12	1	7397.5
		13.5	1	7909.8
合计			110	/

工程杆塔高度根据地形和交叉跨越物确定，由于可研中未明确架空导线弧垂最小对地距离，因此参考《110~750kV 架空送电线路设计技术导则》(GB50545-2010)，本工程 110kV 输电线路在途经居民区时导线最小对地距离为 7m，非居民时为 6m。

② 基础

全线铁塔基础采用全掏挖基础、板式直柱基础等。

(6) 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

表 6 拟建线路交叉跨越情况

序号	跨越物名称	单位	数量
1	110kV线路（跨越）	次	1
2	110kV线路（钻越）	次	5
3	35kV线路	次	10
4	10kV线路	次	23
5	380V, 220V线路	次	40
6	通信线	次	35
7	柏油路	次	4
8	土路	次	31
9	输油（气）管线	次	25

注：线路未跨越民房、学校等敏感建筑。

(7) 架线方式

项目架线方式采用张力架线方式进行，主要作业步骤包括施工准备、导地线张力放线、导地线紧线、附件安装、质量检查和现场清理等，导地线张力放线采用一牵一方式进行，初级导引线采用飞行器腾空展放。

3、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

拟建110kV送出线路永久占地3850m²，临时占地6980m²，主要占用耕地、林地和草地。

永久占地：工程共新建110基塔，单基铁塔占地面积约35m²，则塔基永久占地约3850m²，占地类型为耕地、林地、草地。

临时占地包括牵张场和临时施工场地，主要占地类型为耕地、林地、草地。临时占地中单塔临时施工场地以30m²计，110基塔共占地3300m²；牵张场6km左右设置1处，共设置6处，每处面积约600m²，则牵张场总占地3600m²，本工程沿线有机耕道路及公路，塔基建设时可利用现有道路，不设施工便道。电缆敷设于1.50m×0.80m型砖混电缆沟内，电缆沟宽0.80m，长100m，新增占地约80m²，全部为临时占地。临时占地面积总计约6980m²，占地类型为耕地、林地、草地。

(2) 工程土石方平衡

拟建线路单塔挖方约40m³，110基共计4400m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。拟建电缆线路长0.10km，采用砖砌电缆沟敷设（1.50m×0.80m），电缆沟沟顶0.3m覆土，挖方量约120m³，填方量约24m³，余方量约96m³，多余土方运至靖边县政府指定弃土点。

4、工程总投资和环保投资

本工程总投资共 3536 万元，其中环保投资约 34.0 万元，占总投资的 1.10%。

表7 本工程主要环保投资一览表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	运行维护费用	其他费用	资金来源	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围挡、封闭运输等	5.0	/	/	环保专项资金	施工单位
	固废	建筑垃圾	运至指定建筑垃圾填埋场	1.0	/	/		
运营期	生态	临时占地	植被恢复	30.0	3.0	/	环保专项资金	建设单位
总投资（万元）				36.0	3.0	0	/	/
							39.0	

本项目有关的原有污染情况及主要问题：

大唐靖边天赐湾风电项目配套 110 千伏送出线路工程尚未建设，周边主要为耕地、草地及林地等。根据现场调查及监测，工程所在地区电磁环境及声环境质量现状均满足相关环境质量标准，不存在原有污染。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

一、地形地貌

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，毛乌苏沙漠绵延于北，靖边平原呈东西走向居中。全县分为三个地貌类型区，即北部风沙滩区，占总面积 36.2%，中部梁峁涧区，占总面积的 23%；南部丘陵沟壑区，占总面积的 40.8%。

项目位于靖边县天赐湾镇、镇靖镇、席麻湾镇，地处靖边县中部梁峁涧区。项目占地区域位于黄土梁峁顶部，地势较为平坦，起伏较小。

二、地质构造与地震

靖边县在地质构造单元上，属鄂尔多斯台向斜陕北台凹的一部分，地层从老到新逐渐出露的有四组，即中生界白垩系下统志丹群、新生界第三系上新统三趾马红土层、第四系中更新统离石组及上更新统马兰组和萨拉乌素组。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》，本地区地震动峰值加速度为 0.05g，即本地区地震烈度属 VI 度。

三、气候气象

靖边县属半干旱大陆性季风气候，光照充足，温差大，气候干燥，通风条件好，雨热同季，四季明显。冬季主要受西伯利亚冷气团影响，严寒少雪；春季因冷暖气团交替频繁出现，气温日较差大，寒潮霜冻不是发生，并多有大风，间以沙暴。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。

靖边县多年气象观测统计资料见表 8。

表 8 靖边县多年气象要素统计表

气象要素		单位	数值
			靖边县
气温	年平均	℃	7.8
	极端最高	℃	35.9
	极端最低	℃	-28.5
平均相对湿度		%	54
年平均降水量		mm	417.7
年平均蒸发量		mm	891.7

续表 8 靖边县多年气象要素统计表

气象要素		单位	数值
			靖边县
风速	平均	m/s	3.1
	最多风向	/	S、NW
地面温度	平均	℃	10.4
日照时数		h	2777.4
大风日数		d	21.6
最大积雪深度		cm	9.0
冻土深度	标准冻深	cm	106

四、水文

靖边县水资源丰富，县境内有芦河、大理河、红柳河、黑河、杏子河、周河 6 条较大河流，其中芦河流经杨桥畔。全县共建成各类水库 89 座，总库容量 $6.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，居陕西省之首。水资源总量为 $3.4 \times 10^9 \text{m}^3$ ，其中地下水资源量为 $2.7 \times 10^9 \text{m}^3$ ，可利用量 $2.2 \times 10^9 \text{m}^3$ ，人均水资源占有量约 1200m^3 。

本项目评价范围主要涉及的河流为芦河，芦河主源于白于山北麓的新城乡柴岷毗村，有芦西与芦东两大支流汇流于镇靖，经新农村乡折东过杨桥畔乡出境入横山县。县内流长 102km，流域面积 1670km^2 ，占全县总面积的 32.8%，年径流量 $2366 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大为 $4593 \times 10^4 \text{m}^3$ （1959 年），年输沙量 $913 \times 10^4 \text{t}$ ，最大为 $3440 \times 10^4 \text{t}$ 。最大洪流量为 $720 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小为 $0.5 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均洪流量为 $0.75 \text{m}^3/\text{s}$ 。杨米润乡以上河道平均比降为 2.66‰。两岸有宽窄不等的川台地和川道，以下谷宽 200~1000m，河床宽、深均在 20~60m 之间。

五、动植物

1、动物

靖边县野生动物既有蒙新地区的典型成份，又有黄土高原的见习种类，表现出明显的过渡性。其中啮齿类、鸟类等繁衍极盛。

两栖纲动物：有黑斑侧褶蛙、中华大蟾蜍等。

爬行纲动物：有鳖、壁虎、沙蜥、石龙子、黄脊蛇、虎斑游蛇、白条锦蛇等。

鸟纲动物：有鹁鸽、绿头鸭、赤麻鸭、毛腿沙鸡、岩鸽、大杜鹃、环颈雉、啄木鸟、家燕、百灵、喜鹊、老鸱、画眉、鹌鹑、麻雀等。

哺乳纲动物：有刺猬、蝙蝠、蒙古兔、五趾跳鼠、子午沙土鼠、三趾跳鼠、长爪沙鼠、黄鼠、小家鼠、褐家鼠、红狐、黄鼬、獾等。

2、植物

靖边县境内植物可分为以下六类：

蕨类植物：有节节草等，可为牧草。

裸子植物：现多为人工栽培的樟子松、侧柏、油松，主要用于防风固沙及绿化。

被子植物：(1)木本植种：有河北杨、小叶杨、河柳、龙爪柳、怪柳、杞柳、酸枣、柠条、沙棘、枸杞等。(2)草本药用植种：有甘草、黄芪、防风、柴胡、秦艽、菟丝子、黄芩、夏枯草、益母草、白蒺藜、艾、茵陈蒿、红花、苍耳、蒲公英、贝母、知母、败酱、车前、远志、牵牛、鸡冠花、马齿苋等 50 多种。(3)牧草有：草木樨、沙打旺、苜蓿、花棒、芨芨草、扁穗鹅冠草、沙芦草、羊草、厚穗葵草、隐子草、沙竹、长芒草、马蔺、冷蒿、沙米、龙须草、狗尾草、沙蓬、萱草、稗、寸草、碱茅、骆驼蓬 200 多种。

本工程位于靖边县天赐湾镇西南侧，经现场调查，评价区植被主要为杏树、小叶杨、柠条、沙棘、长芒草、狗尾草等；所在区域受油田开发等人为活动频繁，主要的野生动物为草兔、松鼠、老鼠、麻雀等常见动物。评价区无国家级及陕西省级重点保护动植物。

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等)：

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，“删除了社会环境现状调查与评价相关内容”，本报告不再对社会环境简况进行调查。

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

一、环境质量现状

1、电磁环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，大唐靖边新能源有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年3月2日，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的有关规定，对拟建工程电磁环境质量现状进行了实地监测。

监测点位布设于拟建送出线路沿线及吉山梁330kV变电站，具体监测点位见附图2。监测方法等详见专项评价，监测报告见附件。

表9 拟建输电线路附近工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	监测点坐标
1	天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地	2.009	0.0272	E:108°52'49.20" N:37°22'06.37"
2	油房瓜村	3.064	0.0313	E:108°51'48.67" N:37°22'32.24"
3	吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧	2.530	0.0292	E:108°32'35.06" N:37°28'05.65"

监测结果表明：天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地处工频电场强度为 2.009V/m，工频磁感应强度为 0.0272 μT ；油房瓜村工频电场强度为 3.064V/m，工频磁感应强度为 0.0313 μT ；吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧处工频电场强度为 2.530V/m，工频磁感应强度为 0.0292 μT 。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT ）。区域的电磁环境状况良好。

2、声环境质量现状

2020年3月2日，大唐靖边新能源有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)和《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的要求，对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。

监测点位布设于拟建送出线路沿线及吉山梁 330kV 变电站，具体监测点位见附图2。监测项目为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 10，气象条件见表 11，监测结果见表 12。

(1) 监测条件

表 10 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+型
校准器	声校准器 AWA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-021、XAZC-YQ-022
测量范围	20dB~132dB
检定证书编号	ZS20191407J、ZS20191459J
检定有效期	2019.6.25~2020.6.24、2019.6.28~2020.6.27

表 11 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)
2020年3月2日	昼间	晴	2.9
	夜间	晴	2.0

(2) 监测结果

表 12 拟建输电线路沿线环境噪声监测结果

监测点位	监测项目点位描述	Leq 测量值 [dB(A)]	
		昼间	夜间
1	天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地	45	36
2	油房坨村	46	37
3	吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧	41	36

监测结果表明：天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地处环境噪声昼间测量值为 45dB(A)，夜间测量值为 36dB(A)；油房坨村环境噪声昼间测量值为 46dB(A)，夜间测量值为 37dB(A)；在建吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧环境噪声昼间测量值为 41dB(A)，夜间测量值为 36dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类标准限值要求。工程所处区域的声环境质量现状良好。

3、生态环境现状

(1) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于长城沿线风沙草原生态区~白于山河源水土保持生态功能区~白于山河源水土保持区。此区水源涵养功能极重要，水土流失极敏感，开展流域综合治理，退耕还林还草，控制水土流失。

(2) 土地利用现状

根据现场调查，区域土地利用类型主要为耕地、草地和林地。

(3) 植被

据调查，区域植被以农作物为主，主要种植为荞麦、玉米、土豆等。

(4) 动物

经现场调查了解，项目送出线路所在地人类活动频繁，主要的野生动物为野兔、山鸡等。评价区内未发现国家珍稀野生动物。

二、主要环境问题

本工程为输电线路

建设工程，项目所在地环境状况良好，项目运行后的主要环境问题来自输电线路运行时产生的工频电磁场、噪声等。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

本工程为交流输变电工程，电压等级 110kV。

(1) 输变电工程主要环境保护目标为：电磁环境影响评价范围内，重点保护该区域内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境影响评价范围内，重点保护该区域内的公众。

(2) 本工程工频电场、工频磁场评价范围：架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域，电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围；声环境影响评价范围：架空线路参照电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围，取架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域，地下电缆可不进行声环境影响评价；生态环境评价范围：输电线路走廊两侧各 300m 带状区域。

根据现场踏勘，本工程输电线路电磁环境和声环境影响评价范围内无环境保护目标分布。

评价适用标准

环境 质量 标准	<p>(1) 电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表1“公众暴露控制限值”规定：对于频率为50Hz环境中电场强度控制限值为4000V/m；磁感应强度控制限值为100μT。</p> <p>(2) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准(见表19)。</p> <p style="text-align: center;">表 13 《声环境质量标准》(GB3096-2008)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">声环境功能区类别</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">时段</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">单位</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">昼间</th> <th style="text-align: center;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1类</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">dB (A)</td> </tr> </tbody> </table>	声环境功能区类别	时段		单位	昼间	夜间	1类	55	45	dB (A)
声环境功能区类别	时段		单位								
	昼间	夜间									
1类	55	45	dB (A)								
污 染 物 排 放 标 准	<p>(1) 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中“公众暴露控制限值”规定，电场强度以4000V/m作为控制限值；磁感应强度以100μT作为控制限值。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度以10kV/m作为控制限值。</p> <p>(2) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准(见表14)；</p> <p style="text-align: center;">表 14 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">标准</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">标准值 (dB (A))</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">昼间</th> <th style="text-align: center;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 其他要素评价执行国家有关规定的标准。</p>	标准	标准值 (dB (A))		昼间	夜间	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55		
标准	标准值 (dB (A))										
	昼间	夜间									
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55									
总 量 控 制 指 标	<p>结合本工程工艺特征及排污特点：无废水废气外排。故本工程不申请总量控制指标。</p>										

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

工程环境影响主要分为施工期环境影响和运行期环境影响。

1、施工期产污环节分析

输电线路施工主要包括开辟路径走廊、塔基施工、组立铁塔、牵张引线等阶段。主要环境影响为施工噪声、扬尘、废水及施工造成的水土流失、植被破坏等。

施工期工艺及产污环节见图 1~2。

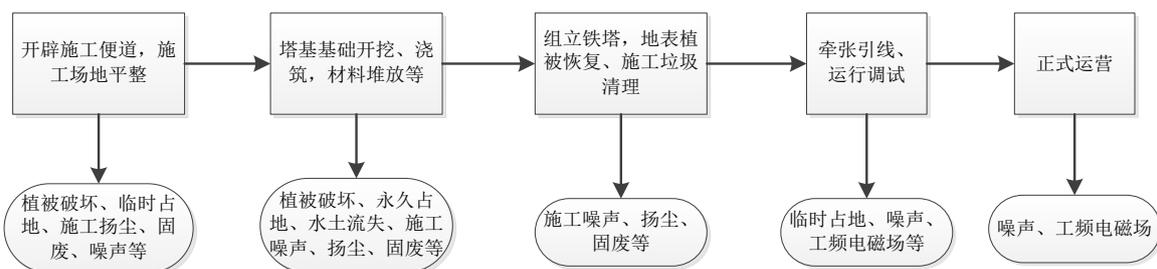


图 1 架空线路工艺流程及产污环节示意图

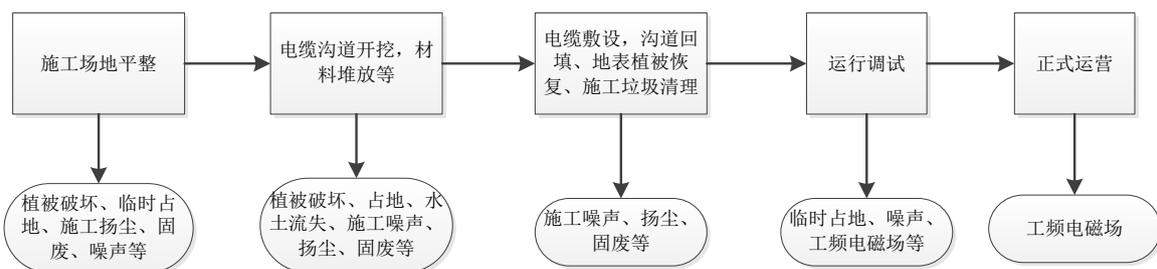


图 2 电缆线路工艺流程及产污环节示意图

2、运行期产污环节分析

运行期在电能输送过程中, 高压线与周围环境存在电位差, 在导线的周围空间存在磁场效应, 因此在其附近形成工频磁感应场。此外, 110kV 架空线路还产生一定的可听噪声, 对周围环境产生一定影响。

输电线路工艺流程及产污环节见图 3。

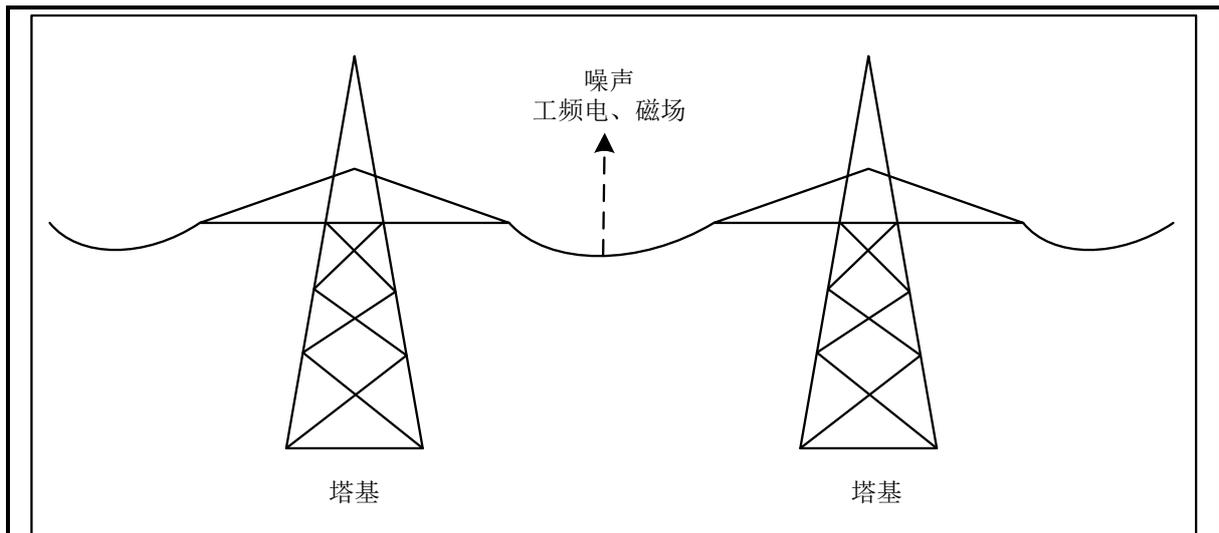


图3 输电线路运行期产污环节示意图

主要污染工序：

一、施工期

1、施工期废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于输电线路塔基基础开挖和电缆沟开挖等过程中的扬尘，工程所需砂、石、混凝土材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；施工过程中，垃圾清理、材料堆放也产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。

(2) 机械废气

施工机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 HC ，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于低架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

2、施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

线路施工过程中，仅有少量结构阶段混凝土养护排水，以及各种车辆冲洗水，经自然蒸发后基本无余量。生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014）中“农村居民生活”用水定额（65L/人·d），考虑到工程施工期可

依托周边城镇现有生活设施，不在工程区食宿，生活用水量较少，人均用水指标按 20L/d 计。工程平均施工人员约 30 人，则施工期施工人员用水量为 0.60m³/d，废水产生量按 0.8 计，则产生量为 0.48m³/d。

3、施工期噪声

送出线路在建设期主要噪声源有挖掘机、混凝土罐车、吊车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声，声级一般在 75~90dB(A)；此外，在架线施工过程中，牵张机、张力机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。

4、施工期固体废弃物

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

(1) 建筑垃圾

本工程建筑内容不多、建设材料较少，产生量不大，类比同类工程，工程产生的建筑垃圾多为废钢材、螺帽等。工程产生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运至靖边县指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

(2) 施工人员生活垃圾

本工程平均施工人员约 30 人，参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，五区 5 类区（榆林市）居民生活垃圾产生量，本工程施工人员生活垃圾产生量按 0.34kg/人·d 计，即为 10.20kg/d。本工程不设施工营地，施工人员租住在周边城镇、村庄，生活垃圾可利用现有生活设施处理，统一纳入当地垃圾清运系统。

5、生态影响

施工期对生态环境的主要影响为塔基基础等开挖等过程中破坏地表植被，同时土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。塔基永久占地及牵张场等临时占地会永久或短暂改变土地利用类型。

二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电磁场和噪声。运行期的主要污染工序如下：

1、工频电场、工频磁感应强度

输电线路工程建成运行后，在电能输送或电压转换过程中，高压线与周围环境存在电位差，因此形成工频（50Hz）电场。

高压输电线导线内有强电流通过时，在导线的周围空间还存在磁场效应，因此在

其附近形成工频磁场。

2、噪声

110kV 架空线路电晕放电会产生一定可听噪声。晴天时交流输电线路可听噪声较小，而雨天或雾天时，由于导线表面受潮或附着水滴，电晕放电较强，可听噪声较大。

3、废水

110kV 输电线路工程运行期不产生废水。

4、固体废物

110kV 输电线路工程运行期不产生固体废物。

5、生态

本工程是输电线路建设工程，运行过程中不会对生态环境产生影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	施工期	无组织排放源	施工扬尘	无组织排放	无组织排放
	运行期	/	/	/	/
水污染物	施工期	施工人员	生活污水	少量	0
	运行期	/	/	/	/
固体废物	施工期	施工期活动	建筑垃圾	少量	0
		施工人员	生活垃圾	少量	0
	运行期	/	/	/	/
噪声	施工期基坑开挖、设备运输等产生的施工噪声；运行期线路电晕放电产生低频噪声				
电磁影响	工频电场 $<4000\text{V/m}$ ；工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$				

主要生态影响（不够时可附另页）：

1、施工期生态环境影响

输电线路建设工程在运行期不会对生态环境产生影响，主要为施工期的土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业而引起的水土流失等。

本工程线路沿线地形主要为黄土梁峁地貌，工程施工将破坏植被，扰动土壤，也易引起局部的水土流失；植被破坏也会进一步影响当地动物的生境。本工程塔基永久占地 3850m^2 ，占地面积较小。此外，本工程施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点，所以对植被、土壤等的影响相对较小，施工期动物将迁移到周边相似生境，对动物影响也较小。

根据实际调查，占用区植被多为柠条、沙棘、阿尔泰狗娃花、刺槐、蒿类等当地常见植物，这些植物已适应当地环境，恢复能力较强。动物多为草兔、鼠类、喜鹊等，迁移能力较强。在施工结束后，采取植被恢复等措施，临时占地区可恢复原状，动物的生境也将逐渐恢复。

2、运行期生态环境影响

输电线路工程运行期不再产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

环境影响分析

施工期环境影响分析：

一、大气环境影响分析

1、施工扬尘

输电线路施工扬尘主要来自于塔基基础处理阶段，包括开挖、回填土方等过程形成裸露地面，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。

此外，工程施工机械及运输车辆排放的汽车尾气也会影响大气环境，其主要污染物为 CO、NO_x 及 HC 等，但影响时间短，是可逆的，施工期结束后影响消失。

2、机械废气

项目施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO_x、CO、HC 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

3、扬尘污染防治措施

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》及《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020）（修订版）》、《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）（修订版）》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

(1) 建筑工地严格执行工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、渣土车辆密闭运输等“六个百分之百”要求；

(2) 施工场内非道路移动机械符合国三标准；

(3) 遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业；

(4) 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求，施工期大气环境影响较小。

二、水环境影响分析

线路施工过程中，搅拌溢漏及塔基养护过程中的废水经自然蒸发后基本无余量。

施工人员产生的生活污水约 0.48m³/d,可依托施工当地村庄的旱厕收集,做到不外排。施工期废水的产生是临时的,通过以上措施可有效控制施工期废水对地表水体的污染,对环境的影响小。

三、声环境影响分析

输电线路在建设期主要噪声源有挖掘机、混凝土罐车、吊车等,运行时声级一般为 75~90dB(A)。拟建线路工程量小,施工时间短,穿越居民区路段避免夜间作业;施工结束,施工噪声影响亦会结束,不会对周围环境产生明显影响。

四、固体废弃物环境影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等。

1、建筑垃圾

建筑垃圾主要是设备拆除过程和施工过程产生的一般废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等,产生量不大,建筑垃圾收集后堆放于指定地点,其中可再生利用部分回收出售给废品站,不可再生利用的部分清运到靖边县指定的建筑垃圾填埋场,严禁随意丢弃。

2、生活垃圾

项目施工人员依托周边村庄现有生活设施,不在工程区食宿,施工期生活垃圾产生量为 10.2kg/d。生活垃圾不得随意丢弃,统一纳入当地垃圾清运系统,不会对周围环境造成明显的影响。

通过上述措施后,本工程施工期产生固体废物均得到合理妥善处置,处置率 100%,对环境的影响较小。

五、生态环境影响分析

1、对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地主要为架空线路塔基占地,总占地面积为 3850m²,临时占地主要为牵张场、临时施工场地等占地,总占地面积 6980m²。

架空线路塔基占地面积较小,实际占地仅限于 4 个支撑脚,而施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被,对土地利用结构不会产生明显的改变。电缆线路占地为临时占地,施工结束后可恢复原有功能,不影响土地利用现状。

架空线路单塔施工场地面积较小,施工期尽量保存开挖处的熟土和表层土,施工结束后按照土层顺序回填,并按照原土地利用类型进行绿化恢复,占用的林地应依法

按照办理相关手续，进行林地补偿。通过以上措施，临时占地可恢复为原土地利用类型，对土地利用结构不会产生明显的改变。

2、对植被的影响

拟建输电线路沿线现状为林地、草地和耕地，施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。根据现场调查，拟建线路施工区林地以柠条、沙棘等灌木为主，草地以长芒草、蒿类、紫菀等植物为主，均为当地常见植物，在工程周边分布较广。施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后采取植被恢复等措施，临时占地区可较快恢复原状。工程施工过程中如占用林地，应到当地林业部门办理相关手续，施工结束后应及时采用乡土树种进行恢复，通过以上措施，工程对植被影响较小。

3、对野生动物的影响

施工期人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

经本次现场勘查，本工程评价范围内未见大型野生动物，常见动物为草兔、鼠类、喜鹊等，迁移能力较强。施工期这些动物可以向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复。

综上所述，本工程随着施工期结束、临时占地植被恢复等作业后生态环境可得到进一步恢复，对环境影响较小。

运行期环境影响分析：

根据工程分析，本工程运行期的主要环境影响为输电线路的电磁环境影响和声环境影响。

一、电磁环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，输电线路电磁环境影响评价采用模式预测的方式。（详见电磁环境影响评价专题）。

1、架空线路电磁环境影响分析

(1) 参数的选取

本次送出线路选择电磁影响最大的 1A4-ZMK 型直线塔进行线路理论预测，对导线弧垂高度为 6m、7m 的最不利情况进行预测，其他塔型电磁场分布情况参考以上塔型预测结果，预测参数详见表 15。

表 15 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	LGJ-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.9
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m
塔型	1A4-ZMK 型

(2) 模式预测结果

预测结果表明：导线弧垂高度为 6m 时，1A4-ZMK 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1474.54V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2417.83V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 38.58V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 6.21 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 8.97 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.18 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，1A4-ZMK 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1214.72V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1828.47V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 38.26V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.96 μ T，1m 处减小到 4.94 μ T，随后在走廊中心线 4m 处出现最大值，为 6.95 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.18 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

由理论计算结果可知，导线弧垂高度分别为 6m 和 7m 时，拟建线路距地面 1.5m

处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求。

2、电缆线路电磁环境影响分析

本工程拟建电缆线路 0.10km, 电缆线路较短, 由于地理电缆本身的屏蔽和电缆上方敷土的屏蔽作用, 使得电缆线路对地面附近的电磁环境影响很小, 评价认为电缆周边的电磁环境影响主要受到变电站和架空输电线路影响, 加之电缆线路评价范围内没有电磁环境保护目标, 因此电缆线路的电磁环境仅做理论分析。

综上, 由模式预测结果可知, 本工程输电线路运行期, 工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中表 1 “公众暴露控制限值”规定, 对周围电磁环境影响较小。

二、声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式。电缆输电线路埋于地下电缆隧道内, 对声环境基本没有影响, 根据导则要求, 地下电缆可不进行声环境影响评价。

项目 110kV 单回架空线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路, 类比线路与本工程线路电压等级相同, 架线型式相同, 具有类比可行性。

项目 110kV 单回架空线路数据引用自《眉县潼关寨 110kV 潼关寨输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》, 具体监测参数及点位见附件。

表 16 110kV 桥潼线架空线路噪声断面展开监测结果 单位: dB (A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	0m	42.1	39.2
2	1m	41.7	37.2
3	2m	43.5	38.8
4	3m	42.1	35.6
5	4m	42.9	36.8
6	5m	43.0	37.9
7	6m	42.6	36.9
8	7m	41.9	37.4
9	8m	41.6	37.4
10	9m	41.9	36.4
11	10m	41.6	35.9
12	15m	43.5	36.2

续表 16 110kV 桥潼线架空线路噪声断面展开监测结果 单位: dB (A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
13	20m	43.6	36.8
14	25m	42.4	36.6
15	30m	41.3	36.7
16	35m	41.5	36.5
17	40m	42.8	36.3

类比监测结果表明, 线路沿线昼间噪声值为 41.3~43.6dB(A), 夜间噪声值为 35.6~39.2dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。

类比线路与本期线路电压等级、架线方式相同, 可以预测拟建线路运营后, 沿线噪声值也可满足评价标准要求, 对周围声环境影响较小。

三、水环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生废水。

四、固体废物环境影响分析

110kV 输电线路工程在运行期不产生固体废物。

五、生态环境影响

本工程是输电线路建设工程, 运行过程中不会对生态环境产生影响。

六、环境管理与监测计划

为有效控制工程对环境的影响, 根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定, 制定本工程环境管理和环境监测计划。

1、施工期环境管理和监督

(1) 本工程施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施, 注意施工扬尘的防治问题;

(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

2、运行期的环境管理和监督

根据工程所在区域的环境特点, 必须在运行主管单位设环境管理部门, 配备相应的专业管理人员不少于 1 人, 该部门的职能为:

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划;

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

(3) 经常检查环保治理设施的运行情况, 及时处理出现的问题;

(4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

3、社会公开信息内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）的相关要求，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。

(1) 环境信息公开方式

- ① 建设单位可通过采取以下一种或者几种方式予以公开：
- ② 公告或者公开发行的信息专刊；
- ③ 广播、电视、网站等新闻媒体；
- ④ 信息公开服务、监督热线电话；
- ⑤ 单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

(2) 环境信息公开内容

- ① 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- ② 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- ③ 防治污染设施的建设和运行情况；
- ④ 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤ 其他应当公开的环境信息。

4、环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应对输电线路对周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下：

表 17 定期监测计划表

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度 工频磁感应强度	输电线路沿线	竣工验收及有 投诉时	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求
2	等效连续 A 声级	输电线路沿线	竣工验收及有 投诉时	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值

备注：监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

5、环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令, 2017 年 10 月 1 日起实施), 本工程竣工后, 建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序, 对本工程配套建设的环境保护设施进行验收, 编制验收报告并进行公示; 验收报告应当如实查验、监测、记录建设工程环境保护设施的建设和调试情况, 不得弄虚作假。验收合格后, 方可投入生产或使用。

表 18 建议环保竣工验收清单

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	工频电场	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	/	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值
		工频磁感应强度			
2	声环境	噪声	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	/	符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准

6、污染物排放清单及污染物排放管理要求

污染物排放清单见表 19。

表 19 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别	污染源	防治措施	治理要求	执行标准
噪声	输电线路沿线	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	达标排放	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
电磁环境	输电线路沿线	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	达标排放	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
环境管理	(1) 设置环境管理部门并配备相应专业管理人员不少于 1 人; (2) 环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等; (3) 制定环境监测计划, 及时进行竣工环境保护验收。			

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源 (编号)		污染物名称	防治措施	治理效果
大气 污染物	施工期	无组织排 放源	施工扬尘	采取洒水、遮盖、及 时清运、避开大风天 气施工等措施	最大限度减少 扬尘污染满足 环保要求
	运行期	/	/	/	/
水污 染物	施工期	施工人 员	生活污水	利用附近村庄生活污 水处理设施	合理处置
	运行期	/	/	/	/
固 体 废 弃 物	施工期	施工期活 动	建筑垃圾	有综合利用价值的应 集中收集后出售给废 品站，无法综合利用 的部分清运到指定的 建筑垃圾填埋场	合理处置
		施工人员	生活垃圾	集中收集	合理处置
	运行期	/	/	/	/
噪 声	施工期合理安排施工时间，禁止夜间施工；工程采用提高导线和金具加工工艺，防止起电晕等，使运行期线路噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求				
电 磁 影 响	优化设计，在满足经济和技术的条件下选用对电磁环境影响较小的设备，使其对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求				

生态保护措施及预期效果：

1、线路路径选择、设计阶段

- (1) 严格遵守当地发展规划要求，输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。
- (2) 充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。
- (3) 线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按规范要求留有足够净空距离。

2、施工期生态防治与减缓措施

- (1) 施工过程中，应严格按照设计要求进行施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复

创造条件。

(2) 施工中对临时材料堆放场地、塔基开挖面和人员频繁活动区域进行围挡、遮蔽，防止起风沙；大风天气和干燥天气进行必要的洒水抑尘、遮蔽和围挡，降低水土流失、土地沙化的影响。

(3) 在施工过程中，严格控制施工作业范围、减少临时占地，尽量减少施工人员对土地的践踏，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，恢复临时占地原有功能。

(4) 塔基施工过程中严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，每个塔基施工完毕后，及时回填表土，进行地表植被恢复。

(5) 施工过程中减少施工噪声及人为活动对动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了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，尽量避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

(6) 制定严格的施工操作规范，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被。提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，严禁猎捕动物。

3、运营期生态环境恢复与补偿措施

(1) 工程施工结束后，应及时对输电线路的临时占地进行植被恢复。本工程临时占地包括临时堆土区、牵张场等，占用植被类型为林地、耕地及草地。牵张场一般是在地势较平坦的区域铺设钢板，施工结束后应及时拆除钢板，重新疏松土地，恢复原有土地功能；临时堆土区铺设防水布，施工结束后清理场地后可恢复原有土地功能；占用的耕地应及时进行土地复垦，草地进行植被恢复。

临时占地恢复时应实施生态种植方案，根据当地气候及土壤条件，选择当地较常见的、适宜环境的植物如柠条、沙棘等，同时尽量使物种多样化。采用播撒草籽、浇水养护等方式，播撒草籽后可铺盖稻草等进行防护，减少水土侵蚀影响。对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，减轻水土流失。

(2) 在工程运营期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，以确保林草植被恢复率应达到 95%，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期末实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。

结论与建议

一、结论

1、工程概况

(1) 工程由来

大唐靖边天赐湾风电项目配套 110 千伏送出线路工程建设地点位于陕西省榆林市靖边县天赐湾镇、镇靖镇、席麻湾镇，为保障天赐湾风电场电力安全送出，充分发挥风电场经济效益而建设。

(2) 工程内容

新建单回线路总长度 36.00km，其中架空线路 35.90km、电缆线路 0.10km。

(3) 工程总投资及环保投入

本工程总投资共 3536 万元，其中环保投资约 34.0 万元，占总投资的 1.10%。

2、主要环境保护目标

根据现场踏勘，输电线路电磁环境、声环境及生态环境评价范围内无环境保护目标。

3、工程可行性分析

(1) 产业政策符合性分析

本工程符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005 年 12 月 2 日国务院国发〔2005〕40 号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的原则。本工程属于国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类”，符合国家有关的产业政策。

(2) 与规划的符合性分析

本工程建设符合《榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030 年）》、《靖边县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016 年~2020 年）》等区域发展规划，符合榆林市“多规合一”及“环境准入负面清单”等相关规划及要求。

(3) 选址选线可行性分析

经现场调查，本工程线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内无生态环境敏感区，沿线主要为耕地、草地和林地，选线避让了密集居民区、工业区及重要通讯设施等。根据本工程的《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（见附件），本工程 110kV 输电线路符合榆林市生态红线、文物保护紫线。本工程输电线路无明显环

境制约因素、场地条件较好、对外环境影响较小，环境保护角度看，送出线路选线基本可行。

4、环境质量现状

(1) 电磁环境质量现状

电磁环境现状由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 3 月 2 日，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的有关规定进行监测。

监测结果表明：天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地处工频电场强度为 2.009V/m，工频磁感应强度为 0.0272 μ T；油房瓜村工频电场强度为 3.064V/m，工频磁感应强度为 0.0313 μ T；吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧处工频电场强度为 2.530V/m，工频磁感应强度为 0.0292 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

声环境现状由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 3 月 3 日按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)和《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的有关规定进行监测。

监测结果表明：天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地处环境噪声昼间测量值为 45dB(A)，夜间测量值为 36dB(A)；油房瓜村环境噪声昼间测量值为 46dB(A)，夜间测量值为 37dB(A)；在建吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧环境噪声昼间测量值为 41dB(A)，夜间测量值为 36dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 类标准限值要求。工程所处区域的声环境质量现状良好。

(3) 生态环境现状

本工程拟建线路位于榆林市靖边县境内，属于长城沿线风沙草原生态区~白于山河源水土保持生态功能区~白于山河源水土保持区。根据现场调查，拟建线路沿线土地利用类型为林地、草地、耕地和沙地。其中耕地面积最大，占据区域主导地位。

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，无国家级及陕西省级重点保护植物、国家级及陕西省级重点保护动物。

5、环境影响分析

(1) 施工期

输电线路建设在施工过程中，基础开挖、土地平整、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声、废水、弃土和施工垃圾等。施工期间，土方挖掘、回填等还会直接破坏原有绿化植被。本次评价工程，工程量小，周期短，输电线路施工区域分散，在合理安排施工工艺、施工时间，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

(2) 运行期

① 电磁环境影响分析

a、架空输电线路电磁环境影响分析

本次评价选择 1A4-ZMK 型直线塔作为输电线路预测塔型。

预测结果表明：导线弧垂高度为 6m 时，1A4-ZMK 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1474.54V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2417.83V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 38.58V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 6.21 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 8.97 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.18 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，1A4-ZMK 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1214.72V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1828.47V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 38.26V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.96 μ T，1m 处减小到 4.94 μ T，随后在走廊中心线 4m 处出现最大值，为 6.95 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.18 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

b、电缆线路

本工程拟建电缆线路 0.10km，电缆线路较短，由于地埋电缆本身的屏蔽和电缆上方敷土的屏蔽作用，使得电缆线路对地面附近的电磁环境影响很小，评价认为电缆周边的电磁环境影响主要受到变电站和架空输电线路影响，加之电缆线路评价范围内没有电磁环境保护目标，因此电缆线路的电磁环境仅做理论分析。

综上，由类比监测和模式预测结果可知，本工程输电线路运行期，工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中表 1 “公众暴露控制限

值”规定，对周围电磁环境影响较小。

② 声环境影响分析

根据导则要求，地下电缆可不进行声环境影响评价。

110kV 单回架空线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路监测数据，线路沿线昼间噪声值为 41.3~43.6dB(A)，夜间噪声值为 35.6~39.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。类比线路与本期线路电压等级、架线方式均相同，可以推测拟建线路运营后，沿线噪声值也可满足评价标准要求，对周围声环境影响较小。

③ 水环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生废水。

④ 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路工程在运行期不产生固体废物。

⑤ 生态环境影响

本工程是输电线路建设工程，运行过程中不会对生态环境产生影响。

6、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过类比监测和理论预测，本工程建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。工程在充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后。因此从满足环境保护质量目标的角度来说，本工程的建设可行。

二、主要要求与建议

(1) 项目在运行过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施。

(2) 及时组织环保措施落实情况的检查，出现问题及时解决。

(3) 制定环境监测计划，及时按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告；对工程施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。

(4) 制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁环境影响和噪声对周围环境的影响。

预审意见:

公 章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见:

经办人:

公 章

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附图 1、地理位置与交通图

附图 2、周边环境关系图

附图 3、总平面布置图及监测点位图

附件 1、委托书

附件 2、执行标准

附件 3、备案文件

附件 4、选址意见

附表、建设项目环评审批基础信息表

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1~2 项进行专项评价。

- 1、大气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价
- 3、生态环境影响专项评价
- 4、声影响专项评价
- 5、固体废弃物影响专项评价
- 6、环境风险专项评价
- 7、电磁环境影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

大唐靖边新能源有限公司
大唐靖边天赐湾风电项目配套 110 千伏送出
线路工程

电磁环境影响评价专题

建设单位： 大唐靖边新能源有限公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年三月

1 工程概况

大唐靖边天赐湾风电项目配套 110 千伏送出线路工程建设地点位于陕西省榆林市靖边县天赐湾镇、镇靖镇、席麻湾镇，为保障天赐湾风电场电力安全送出，充分发挥风电场经济效益而建设。

1.1 工程内容

新建单回线路总长度 36.00km，其中架空线路 35.90km、电缆线路 0.10km。

1.2 项目投资

工程总投资共 3536 万元，其中环保投资约 34.0 万元，占总投资的 1.10%。

2 相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），2020 年 4 月 1 日实施。

3 评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 3.1-1。

表 3.1-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本工程输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响工作等级为三级。

3.2 评价范围

110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围。

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位（mT 或 μT ）。

3.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表要求。

表 3.4-1 公众曝露控制限值（节选）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率 密度 S_{eq} (W/m^2)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
注 3：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。
注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，由上表可知，本工程电场强度的评价标准为：电场强度以 4000V/m 作为控制限值；磁感应强度以 100 μT 作为控制限值。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，频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。

4 环境保护目标

根据现场踏勘，本工程输电线路电磁环境评价范围内无保护目标。

5 电磁环境现状评价

本次电磁环境现状采用实地监测的方式进行拟建线路沿线电磁环境现状由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 3 月 2 日按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定进行监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价项目所处区域的电磁环境现状。

5.2 现状监测条件

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表 5.2-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：NBM-550 探头：EHP50F
仪器编号	XAZC-YQ-028；XAZC-YQ-029
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.3nT~10mT
校准证书号	2019F33-10-2223858002
校准日期	2019.12.16

(3) 监测读数

每个监测点位连续测 5 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值；测量高度为距地 1.5m。

(4) 环境条件

表 5.2-2 监测气象条件

日期	天气	温度	湿度 (%)
2020 年 3 月 2 日	晴	4℃	35

5.3 监测点位布置

通过现场踏勘，本次现状监测点位布设于天赐湾风电场110kV升压站拟建地、油房瓜村、吉山梁330kV变电站110kV进线侧处。

5.4 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表 5.4-1。

表 5.4-1 拟建输电线路附近工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	监测点坐标
1	天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地	2.009	0.0272	E:108°52'49.20" N:37°22'06.37"
2	油房瓜村	3.064	0.0313	E:108°51'48.67" N:37°22'32.24"
3	吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧	2.530	0.0292	E:108°32'35.06" N:37°28'05.65"

监测结果表明：天赐湾风电场 110kV 升压站拟建地处工频电场强度为 2.009V/m，工频磁感应强度为 0.0272 μ T；油房瓜村工频电场强度为 3.064V/m，工频磁感应强度为 0.0313 μ T；吉山梁 330kV 变电站 110kV 进线侧处工频电场强度为 2.530V/m，工频磁感应强度为 0.0292 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。区域的电磁环境状况良好。

6 电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014), 输电线路的电磁环境影响评价等级为三级, 电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

6.1 架空线路电磁环境影响分析

6.1.1 理论预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测工程是工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测将按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014) 附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面, 地面可视为良导体, 利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

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

式中: U_i —各导线对地电压的单列矩阵;

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ_{ij} —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 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

ϵ_0 —介电常数

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

(2) 输电线路工频磁感应强度预测的方法

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

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： I —导线 i 中的电流值； h —导线与预测点的高差；

L —导线与预测点的水平距离。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为： $B=\mu_0H$

式中： B —磁感应强度 (T)；

H —磁场强度 (H)；

μ_0 —常数，真空中相对磁导率 ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$)。

6.1.2 预测计算参数

(1) 导线型号

工程线路导线采用 LGJ-300/40 型钢芯铝绞线。

(2) 塔型相关计算参数

本次评价选择电磁影响最大的 1A4-ZMK 型直线塔作为预测塔型，其他塔电磁场分布情况参考以上塔型预测结果。

《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中要求，110kV 输电线路在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m，途经非居民区时，控制导线最小对地距离为 6m。由于本工程线路的导线最低对地高度未知，本次计算时线路理论预测的导线弧垂对地高度取 6m、7m (最不利情况)。预测参数见表 6.1.2-1、表 6.1.2-2。

表 6.1.2-1 1A4-ZMK 直线塔预测参数一览表

塔型	相序	弧垂高度	坐标系	
			X	Y
1A4-ZMK 直线塔	A 相	6m	0	11.75
	B 相		-3.55	6
	C 相		3.55	6
1A4-ZMK 直线塔	A 相	7m	0	12.75
	B 相		-3.55	7
	C 相		3.55	7

表 6.1.2-2 110kV 线路模式预测参数一览表

预测塔型	1A4-ZMK 直线塔
导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.9
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m, 居民区 7m

6.1.3 理论计算结果及分析

1A4-ZMK 直线塔理论计算结果见表 6.1.3-1。

表 6.1.3-1 1A4-ZMK 直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1A4-ZMK 直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1474.54	6.21	1214.72	4.96
1	1637.21	6.23	1311.33	4.94
2	1987.12	7.19	1525.82	5.61
3	2296.57	8.60	1727.29	6.63
4	2417.83	8.97	1828.47	6.95
5	2319.66	7.98	1803.40	6.31
6	2067.00	6.88	1674.60	5.60
7	1752.50	5.84	1486.22	4.90
8	1443.83	4.93	1279.39	4.25
9	1173.84	4.18	1081.40	3.69
10	951.73	3.56	905.88	3.20
11	774.89	3.06	757.16	2.79
12	636.44	2.65	634.47	2.45
13	528.77	2.31	534.78	2.16
14	445.06	2.03	454.38	1.91
15	379.68	1.79	389.68	1.70
16	328.22	1.60	337.51	1.52

距走廊中心线距离 (m)	1A4-ZMK 直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
17	287.29	1.43	295.26	1.37
18	254.33	1.29	260.79	1.24
19	227.43	1.17	232.45	1.13
20	205.18	1.06	208.91	1.03
21	186.52	0.97	189.17	0.94
22	170.66	0.89	172.43	0.86
23	157.03	0.81	158.11	0.79
24	145.18	0.75	145.73	0.73
25	134.78	0.69	134.92	0.68
26	125.58	0.64	125.42	0.63
27	117.37	0.60	116.99	0.59
28	110.00	0.56	109.47	0.55
29	103.35	0.52	102.71	0.51
30	97.31	0.49	96.61	0.48
31	91.80	0.46	91.07	0.45
32	86.77	0.43	86.02	0.43
33	82.15	0.41	81.40	0.40
34	77.89	0.38	77.15	0.38
35	73.96	0.36	73.24	0.36
36	70.32	0.34	69.63	0.34
37	66.94	0.32	66.28	0.32
38	63.81	0.31	63.17	0.31
39	60.88	0.29	60.27	0.29
40	58.15	0.28	57.58	0.28
41	55.60	0.27	55.05	0.26
42	53.21	0.25	52.70	0.25
43	50.97	0.24	50.48	0.24
44	48.87	0.23	48.41	0.23
45	46.89	0.22	46.46	0.22
46	45.03	0.21	44.62	0.21
47	43.28	0.20	42.89	0.20
48	41.62	0.19	41.26	0.19
49	40.06	0.19	39.72	0.19
50	38.58	0.18	38.26	0.18

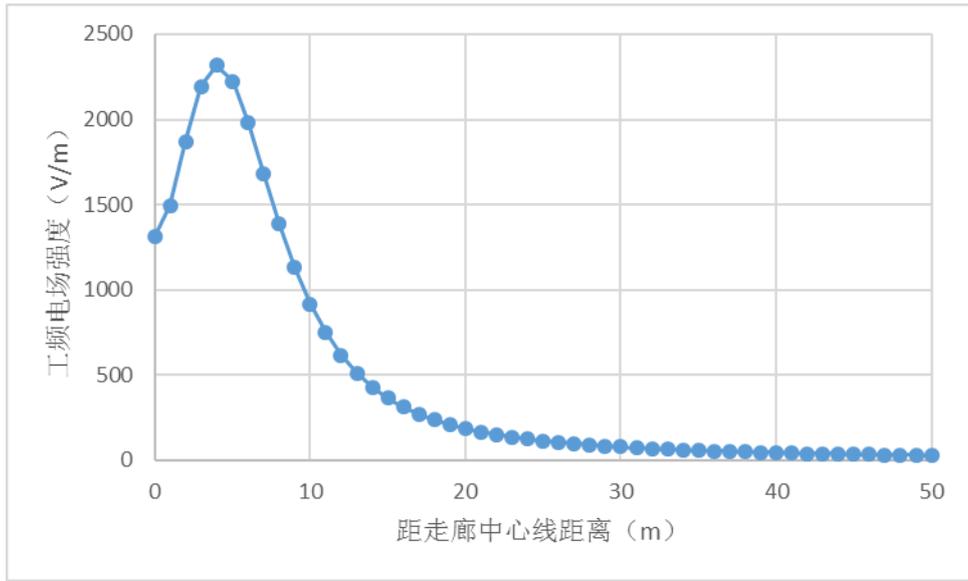


图 6.1.3-1 1A4-ZMK 直线塔弧垂高度 6m 工频电场强度随距离变化趋势

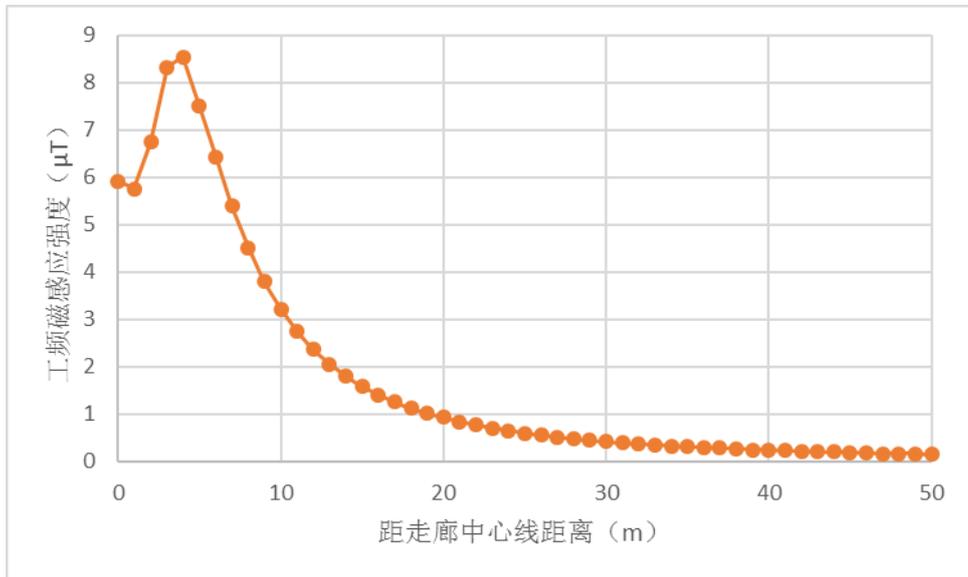


图 6.1.3-2 1A4-ZMK 直线塔弧垂高度 6m 工频磁感应强度随距离变化趋势

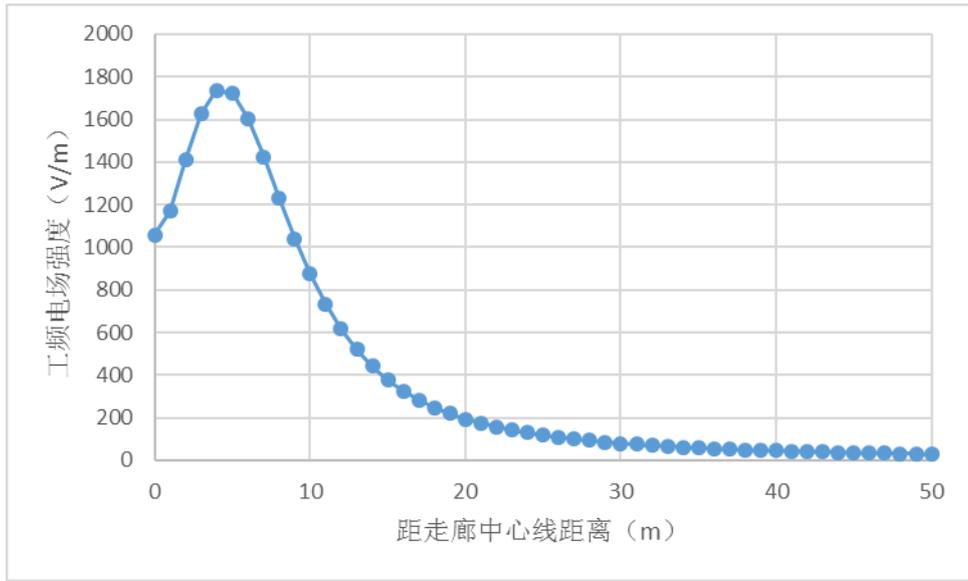


图 6.1.3-3 1A4-ZMK 直线塔弧垂高度 7m 工频电场强度随距离变化趋势

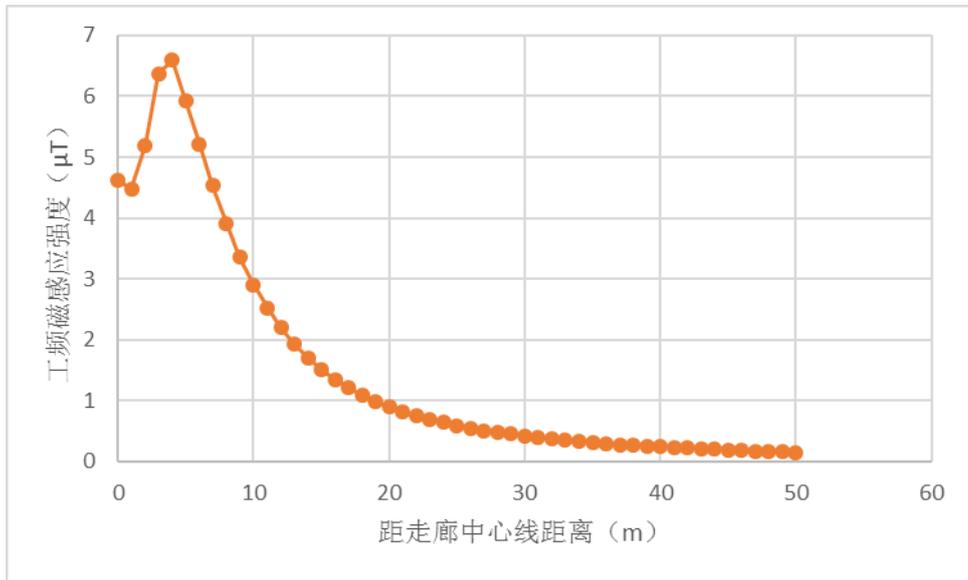


图 6.1.3-4 1A4-ZMK 直线塔弧垂高度 7m 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 6.1.3-1 和图 6.1.3-1、图 6.1.3-2 可知，导线弧垂高度为 6m 时，1A4-ZMK 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1474.54V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2417.83V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 38.58V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 6.21 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 8.97 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.18 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

由表 6.1.3-1 和图 6.1.3-3、图 6.1.3-4 可知，导线弧垂高度为 7m 时，1A4-ZMK 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1214.72V/m，逐渐增大，至走廊中心

线 4m 处出现最大值，为 1828.47V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 38.26V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.96 μ T，1m 处减小到 4.94 μ T，随后在走廊中心线 4m 处出现最大值，为 6.95 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.18 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

综上，由理论计算结果可知，本工程输电线路运行期，工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准的要求，对电磁环境影响较小。

6.2 电缆线路电磁环境影响分析

本工程拟建电缆线路 0.10km，电缆线路较短，由于地埋电缆本身的屏蔽和电缆上方敷土的屏蔽作用，使得电缆线路对地面附近的电磁环境影响很小，评价认为电缆周边的电磁环境影响主要受到变电站和架空输电线路影响，加之电缆线路评价范围内没有电磁环境保护目标，因此电缆线路的电磁环境仅做理论分析。

综上，本工程输电线路运行期，工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中表 1 “公众暴露控制限值”规定，对周围电磁环境影响较小。

7 专项评价结论

综上所述，大唐靖边天赐湾风电项目配套 110 千伏送出线路工程所在区域电磁环境现状良好；根据理论预测结果：本工程运行期，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从满足电磁环境保护质量目标角度来说，本工程的建设可行。