

《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.建设地址——指项目所在地的详细地址，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、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本工程清洁生产、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，说明本工程对环境造成的影响，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他建议。

7.预审意见——由行业主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

工程名称	靖边县统万变电站~五台变电站 110 千伏输电线路工程				
建设单位	榆林供电局				
法人代表	魏宇存	联系人	贾玉涛		
通讯地址	陕西省榆林市榆阳区上郡路 57 号				
联系电话	15529999924	传真	/	邮政编码	719000
建设地点	陕西省榆林市靖边县杨桥畔镇、张家畔镇				
立项审批部门	陕西省地方电力(集团)有限公司	批准文号	陕地电计发(2020)5号		
建设性质	新建■ 改扩建□ 技改□	行业类别及代码	电力供应(D4420)		
占地面积(平方米)	永久占地: 1589 临时占地: 3339	绿化面积(平方米)	0		
总投资(万元)	3660	其中: 环保投资(万元)	70	环保投资占总投资比例	1.91%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021年9月		
工程内容及规模: <p>一、工程由来</p> <p>靖边五台 110kV 变电站容量为 1×31.5MVA, 双回接入靖边 110kV 变电站运行。受靖寨(靖边-寨山)单回 110kV 线路导线截面(LGJ-185)的限制及统山(寨山单回接入统万)影响, 大负荷方式下存在“110kV 靖寨+统山断面”供电能力不足, 不满足 N-1 校核和靖边五台变负荷的增长等问题。为了解决这一问题, 榆林供电局拟建设靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程, 提高靖边五台变的供电能力, 提升区域电能质量及供电可靠性。本工程新建 110kV 输电线路 2×14.3km, 其中架空线路 2×14km, 电缆线路 2×0.3km。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定, 该工程需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部 部令第 44 号)及修改单“五十、核与辐射--181 输变电工程”中的要求, “500 千伏及以上; 涉及环境敏感区的 330 千伏及以上”应编制环境影响报告书, “其他(100 千伏以下除外)”应编制环境影响报告表。本工程电压等级为 110kV, 依据上述规定, 本工程应编制环境影响报告表。</p>					

因此，榆林供电局于 2019 年 12 月 10 日委托我公司承担该工程的环境影响评价工作（见附件）。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，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《靖边县统万变电站~五台变电站 110 千伏输电线路工程境影响报告表》。

二、地理位置与交通

靖边县统万变电站~五台变电站 110 千伏输电线路工程起点位于统万 330kV 变电站 110kV 出线间隔处，地理坐标东经 108.979600°，北纬 37.625401°；终点位于靖边县五台 110kV 变电站，地理坐标东经 108.857724°，北纬 37.593666°。

本工程位于陕西省榆林市靖边县杨桥畔镇、张家畔镇，沿线有 S204 省道、G20、G65 高速公路及乡村道路等，交通较为便利。

工程地理位置图见附图 1。

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）》“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) 与区域发展的规划符合性分析

本工程与《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，建成后可完善区域 110kV 配网	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）》	推进城乡电网一体化，形成内通外达、安全可靠的电力输送通道，全面提高电网输送能力和供电质量。新建和改造 110kV 变电站 4 座，新增变电容量 176MVA；新建 35kV 变电站 2 座，线路长度 50km；加强农村中低压配电网建设，新建和改造 10kV 架空线路 285.89km，新增变压器 309 台，容量 19490kVA；新建和改造 0.4kV 线路 989.34km。 结合城市总体发展规划和城区电力电量增长的规律，对靖边城内主要街道及规划内的街道进行升级改造，建设 10kV 线路 169km，新增变压器 165 台，容量 11750KVA；新建 4 座开闭所，60 台防洪型电缆分支箱；建设 0.4kV 线路 121.51km，城区街道有序改造为电缆敷设，最终达到无杆化、美观化的要求。	本工程为靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程，工程建设可促进区域环网供电模式的完善，满足新增负荷用电需求	符合

(2) 与电网规划符合性分析

①榆林电网概况

2018 年榆林电网内发电厂发电量约 $350 \times 10^8 \text{kWh}$ ；全年用电量（统调口径）约为 $446 \times 10^8 \text{kWh}$ ；全年总购电量（购外网电量+地方电厂上网电量）为 $220 \times 10^8 \text{kWh}$ 。2018 年榆林电网按调度口径日最大负荷 $584 \times 10^4 \text{kWh}$ ；2018 年榆林电网总计外购电量 96kWh，同比增长 23.78%，其中购陕西网电量同比负增长 4.81%，购山西网电量同比增长 9.18%，购宁夏网电量同比增长 84.89%，购内蒙网电量同比增长 2.88%。

②与周边电网规划符合性分析

拟建工程属统万供电区，由 3 座光伏电厂（装机容量 120MW）和 7 座 110kV 公网变电站（变电容量为 529.5MVA）及 3 座 110kV 用户变（变电容量为 146.5MVA）组成，通过 110kV 统沙、统山单回、统五、统峁（沙石峁 II）双回共计六回线接入陕西 330kV 统万变运行，该供电区负荷主要以农网、灌溉、油田负荷为主。

根据《靖边县人民政府关于印发靖边县国民经济和社会发展规划第十三个五年规划的通知》（靖政发〔2016〕31 号），十三五期间，按照“统一规划、分步实施，因地制宜、突出重点，经济合理、先进适用”的原则，重点打通 330kV 杨桥畔统万变到 110kV 靖

边变电路，减少 110kV、35kV 线路供电半径和线路负荷，满足居民生活和工农业生产正常用电。目前，五台 110kV 变的电源是经靖边变提供，主供电路“110kV 靖寨+统山”，输送断面受限，且网架结构十分薄弱，不能满足五台变负荷的增长。统万供电区可作为电源点出线的变电站有 3 座。其中沙石峁变 110kV 间隔已满无法出线；朔方 110kV 变电源来自统万 330kV 变，且地理位置偏北，距离较远实施困难。故本期双回接入 330kV 统万变。

该项目的建设已纳入陕西地方电力集团公司电网“十三五”滚动规划和《榆林电网十三五发展规划滚动修编》；因此，本工程的建设符合周边电网规划。

3、与榆林市“多规合一”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。本工程与榆林市“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
靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号: (2020) 395 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	/	/
		河道规划导导线	/	/
		基础设施廊道控制线(电力类)	以实际踏勘结果为准	
		基础设施廊道控制线(长输管线类)		
基础设施廊道控制线(交通类)				

4、与环境准入负面清单符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》“鼓励类”中的“电网改造与建设，增量配电网建设项目”，不属于《榆林市经济社会发展总体规划》中“榆林市

空间开发负面清单”中禁止新建、扩建项目。根据《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(陕发改规划〔2018〕213号)的通知,榆林市包括绥德县,米脂县、佳县、吴堡县、清涧县和子洲县,而本项目位于陕西省榆林市靖边县,因此不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中重点生态功能区。

5、选线可行性分析

根据现场调查,本工程输电线路边导线地面投影外两侧300m范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、陕西省重要湿地等生态环境敏感区;区内植被类型多为绿化植被;沿线地貌以风沙滩地貌为主,选线避开了密集居民区、工业区及重要通讯设施,无明显环境制约因素、场地条件较好,对外环境影响较小,满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的选线有关要求。根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》,本工程拟建输电线路不涉及榆林市生态红线;从环境保护角度看,输电线路选线基本可行。

四、工程建设内容与规模

1、工程基本组成

本工程主要内容为建设靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路,根据可研批复和可行性研究报告,本工程组成见表 3。

表 3 本次工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容
靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	所在区域	榆林市靖边县杨桥畔镇、张家畔镇
	建设规模	新建 110kV 线路 2×14.3km, 其中架空线路 2×14km, 电缆线路 2×0.3km
	起点	统万 330kV 变电站 110kV 出线间隔处
	终点	靖边五台 110kV 变电站
	导线型号	2×JL/GIA-300 型钢芯铝绞线
	电缆型号	YJLW02-64/110-1×1000 型电缆
	地线型号	地线 1 根采用 GJ-80 型, 另一根为 OPGW—24B1—90 型
	杆塔数量	全线共用杆塔 52 基, 其中铁塔 45 基(直线塔 29 基, 转角、终端塔 16 基), 钢管杆 7 基(直线杆 2 基, 转角杆 5 基)
	基础型式	全线铁塔采用现浇板式基础
工程占地	永久占地: 1589m ² , 临时占地: 3339m ²	

2、工程建设概况

(1) 线路规模

新建 110kV 输电线路 2×14.3km, 其中架空线路 2×14km, 电缆线路 2×0.3km。

(2) 线路走径

拟建输电线路由靖边县 330kV 统万变电站 110kV 间隔电缆出线后向西敷设 2×0.3km，以架空方式向南走线后，向西跨过青银高速，再右折向西避开村庄、砖厂后，左折进入移民区沿移民大道绿化带走线后，再右折架空接至 110kV 五台变 110kV 间隔。线路走径详见附图 2。

(3) 导地线型号

导线：2×JL/GIA-300 型钢芯铝绞线，双回双分裂；

地线：地线一根采用GJ-80型，另一根采用OPGW-24B1-90型。

(4) 电缆线型号

YJLW02-64/110-1×1000 型电缆。

(5) 杆塔与基础

a 杆塔

全线共用杆塔 52 基，其中铁塔 45 基（直线塔 29 基，转角、终端塔 16 基），钢管杆 7 基（直线杆 2 基，转角杆 5 基），塔选型见表 4。

表 4 工程杆塔选型表

序号	杆塔名称及代号	设计档距		呼称高(m)	数量(基)	单基钢材重量(kg)
		水平(m)	垂直(m)			
1	2ZC1 直线塔	380	550	24	7	8270.4
				27	4	9022.8
				30	13	9981.0
				36	4	11369.8
2	2ZC2 直线塔	450	650	36	1	12208.5
3	2JC1 转角塔	500	800	18	2	11916.6
				21	1	12882.7
4	2JC2 转角塔	500	800	21	2	15866.3
				24	5	17320.0
5	2JC3 转角塔	500	800	24	4	21741.6
6	2JD 终端塔	300	500	18	1	18917.0
7	SJD 电缆终端塔	300	500	18	1	18098.5
8	110GSJ1-30 直线杆	200	200	30	2	29460.08
9	110GSJ2-27 转角杆	200	200	27	1	26089.84
10	110GSJ3-27 转角杆	200	200	27	2	41608.98
11	110GSJ4-27 转角杆	250	250	27	2	66529.06
总计	全线共用杆塔 52 基，其中铁塔 45 基（直线塔 29 基，转角、终端塔 16 基），钢管杆 7 基（直线杆 2 基，转角杆 5 基）					

b 基础

全线铁塔采用现浇板式基础。

(5) 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见表 5:

表 5 拟建线路交叉跨越情况

被跨越物名称	跨越次数
跨 110kV 电力线	1
跨 35kV 电力线	2
跨 380V 及 220V 电力线	12
跨 10kV	15
通信线	5
跨青银高速	1
跨公路	8
跨乡村便道	15

4、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

① 永久占地

拟建输电线路工程共设 52 基塔，其中铁塔 45 基，单塔占地面积约 35m^2 ，则塔基永久占地约 1575m^2 ；钢管杆 7 基，单杆占地面积 2m^2 ，则永久占地 14m^2 。

综上所述，基塔永久占地共 1589m^2 。

② 临时占地

临时占地包括牵张场和临时施工场地，由于可研报告中未明确牵张场数量及施工便道数量，根据榆林供电局以往项目实际施工经验，牵张场根据耐张段、实际地形与距离设置，每个牵张场的面积约 800m^2 。本工程牵张场设置 2 处，则牵张场总占地 1600m^2 。

单塔临时施工场地以 35m^2 计，钢管杆以 2m^2 计算，52 基塔共占地 1589m^2 。

本工程电缆敷设采用混凝土电缆沟敷设，电缆路径长 0.3km ，新建电缆沟宽 $1500\text{mm} \times$ 高 2000mm ，电缆沟沟顶 0.5m 覆土，临时占地约 150m^2 ；本工程沿线有机耕道路及乡村道路，塔基建设时可利用现有道路，不设施工便道。

综上所述，临时占地面积总计约 3339m^2 。

(2) 工程土石方平衡

① 塔基

拟建输电线路单塔挖方约 40m³，单杆挖方约 5m³，52 基共计 1835m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃；

② 电缆线路

新建电缆沟总长 0.1km，沟道开挖后，挖方量约为 375m³，土石方就地回填，回填量 75m³，余方量约 300m³，多余土方运至靖边县政府指定弃土点。

本工程临时占地情况见表6：

表6 本期工程占地类型一览表

项目		占地类型 (m ²)				合计 (m ²)
		草地	沙地	林地	耕地	
永久占地	塔基占地	402	1187	—	—	1589
临时占地	牵张场占地	459	900	—	241	1600
	电缆施工临时占地	55	95		—	150
	塔基临时堆土	423	1156	10	—	1589

5、工程总投资和环保投资

本工程总投资共 3660 万元，其中环保投资约 70 万元，占总投资的 1.91%，工程总投资和环保投资情况见表 7。

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	—	—	环保专项资金	施工单位
	固体废物	建筑垃圾	运至指定的建筑垃圾填埋场	5	—	—		
运营期	生态	临时占地	植被恢复	40	15	—	环保专项资金	建设单位
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			—	—	5		
总投资（万元）				50	15	5	—	—
				99			—	—

五、相关工程介绍

统万 330kV 变电站（原名靖边 330kV 变电站）目前装设三台主变，变电容量为 3×240MVA；110kV 电气主接线采用双母线接线，共出线 22 回，余 2 个预留间隔。统

统万 330kV 变电站一期工程包含在靖边 330kV 输变电工程中，该工程环境影响评价于 2007 年完成，原国家环境保护总局于 2007 年 8 月以环审〔2007〕303 号文批复；统万 330kV 变电站二期扩建工程包含在定边 330kV 输变电工程中，该工程环境影响评价于 2012 年完成，陕西省环境保护厅以陕环批复〔2012〕332 号文批复；统万 330kV 变电站 1 号主变扩建工程，该工程环境影响评价于 2016 年完成，陕西省环境保护厅以陕环批复〔2016〕547 号文批复，该工程竣工环境保护验收于 2019 年完成，陕西省生态环境厅以陕环批复〔2019〕54 号文批复。

五台 110kV 变电站主变容量为 1×31.5MVA，110kV 双母线接线，110kV 最终出线间隔 6 个，靖边五台 110kV 变电站环境影响评价于 2019 年完成，榆林市生态环境局于 2019 年 11 月以榆政环辐批〔2019〕26 号文批复。

与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题：

根据现场调查，输电线路尚未开工建设，根据环境监测，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，不存在原有污染及环境问题。

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、地理位置

靖边县位于陕西省北部偏西，榆林市西南 120km 处，无定河上游，毛乌素沙漠南缘，跨长城南北。全县呈菱形状，北与内蒙古自治区乌审旗、鄂托克旗相邻；南与延安市子长县、安塞区、志丹县、吴起县四县接壤；东西分别与横山县、定边县毗连。介于东经 108°17'~109°20'、北纬 36°58'~38°03'之间，南北长 116.2km，东西宽 91.3km，总面积 5088km²。

本工程位于榆林市靖边县杨桥畔镇、张家畔镇境内。

二、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度地带，白于山横亘于南，毛乌素沙漠绵于北，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，占总面积的 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%。全县海拔介于 1123m~1823m 之间，相对高差 700m。

三、地质构造、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苏组。

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。

四、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，寒潮霜冻不时发生，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。本工程沿线位于中温带亚干旱区，为大陆性气候。

表 8 靖边县气象站常规气象项目统计表

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
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

五、水文

1、地表水

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、周河等六条较大河流，其中芦河流经杨桥畔。全县共建成各类水库 89 座，总库容量 $6.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，位居陕西省之首，水资源总量为 $3.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，其中地下水资源量为 $2.7 \times 10^8 \text{m}^3$ ，可利用量为 $2.2 \times 10^8 \text{m}^3$ ，人均水资源占有量约为 1200m^3 。

芦河，源于白于山北麓的靖边县新城乡柴岷毗村，有芦西与芦东两大支流汇流于镇靖，一般以西芦河为源，自南向北，流经新城，杨米涧，在镇靖与东芦河汇合，继续向北，经王家庙水库调节，过靖边县城张家畔镇，折向东流，过杨桥畔镇，经河口庙水库，再折向北流，出境入横山区。靖边县县内流长 102km，流域面积 1670km^2 ，占全县总面积的 32.8%。年径流量 $2.366 \times 10^7 \text{m}^3$ ，最大为 $4.593 \times 10^7 \text{m}^3$ （1959 年），年输沙量 $9.13 \times 10^6 \text{t}$ ，最大为 $3.440 \times 10^7 \text{t}$ 。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 $0.75 \text{m}^3/\text{s}$ 。杨米涧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。

本工程距芦河约 530m。

2、地下水

靖边县境内地下水资源丰富，储量达 $39.7 \times 10^8 \text{m}^3$ ，年可开采量为 $1.6 \times 10^8 \text{m}^3$ 。北部风沙滩涧地区地下水埋藏较浅，一般可掘 3~5m 即可出水，多为重碳酸盐型水，矿化度较低，适合灌溉，中部地区地下水埋藏较深，利用较困难，梁峁地方人畜饮水主要靠水窖积存雨雪解决。

六、动植物及其多样性

1、动物

靖边县野生动物既有蒙新地区的典型成分，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，虎斑游蛇等。

鸟纲动物：有鹁鸪，绿头鸭，赤麻鸭，毛腿沙鸡，岩歌，大杜鹃，啄木鸟，家燕，百灵，喜鹊，画眉，麻雀等。

哺乳纲动物：有刺猬，蝙蝠，蒙古兔，子午沙土鼠，三趾跳鼠，黄鼠，小家鼠，红狐等。

本工程所经地区常见动物为鼠类、壁虎、草兔等，评价范围内无国家级及陕西省重点保护动物。

2、植物

靖边县植物主要可以分为六类：

一、菌类植物：有木耳、蘑菇、灵芝等。

二、地衣植物有地卷属植物，俗名“地软”，明长城以南梁坡山峁和北部湖泊草滩地较多，雨后变肥大，可食、又可药用。

三、苔藓植物有葫芦藓等。

四、蕨类植物有节节草等，可为牧草。

五、裸子植物：现多为人工栽培的樟子松，侧柏。

六、被子植物 木本植种：有河北杨、小叶杨、河柳、龙爪柳、紫柳（红柳）、杞柳、白杞柳、酸枣、柠条、沙棘、枸杞等。

经现场调查，评价区植被主要为油松、樟子松、侧柏、新疆杨等耐旱植物，多为绿化植被，评价区无国家级及陕西省重点保护植物。

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、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

一、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，榆林供电局委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2019年12月12日，按照相关规范对拟建工程的电磁环境、声环境质量现状进行了实地监测。

1、电磁环境质量现状

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，对拟建靖边县统万变电站~五台变电站110kV输电线路工程附近电磁环境质量现状进行了实地监测。

监测点位设置于输电线路沿线环境保护敏感点及统万变进线处，共14个。监测方法、监测条件、监测结果分析等详见专项评价，监测报告见附件，监测结果如表9所示：

表9 拟建工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	统万变110kV出线间隔处	244.76	1.4895
2	靖边县东湾村刘俊刚家	1.58	0.0450
3	靖边县东湾村废弃房	7.16	0.0574
4	靖边县东湾村刘锦华家	5.61	0.0484
5	靖边县东湾村刘小林家	1.30	0.0461
6	靖边县东湾村刘路东家	1.18	0.0489
7	靖边县东湾村刘锦仕家	1.80	0.0450
8	靖边县东湾村薛镇刚家	1.34	0.0459
9	靖边县小河畔王宝清家	1.00	0.0443
10	靖边县小河畔杨宝亮家	0.93	0.0439
11	靖边县小河畔王占亮家	0.98	0.0430
12	靖边县小河畔薛兵兵家	0.99	0.0436
13	靖边县小河畔废弃民房	1.11	0.0461
14	靖边县移民安置小区	0.99	0.0452

监测结果表明：拟建输电线路附近工频电场强度范围为0.93V/m~244.76V/m，工频磁感应强度范围为0.0430~1.4895 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,区域的电磁环境状况良好。

2、声环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)以及《工业企业噪声排放标准》(GB12348-2008)的要求,对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。

本次声环境质量现状监测共设监测点位 14 个;监测项目为等效连续 A 声级,监测仪器参数见表 10,监测气象条件见表 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

监测日期	监测时间	风速 (m/s)	天气	校准读数 ([dB(A)])	
				校准前	校准后
2019.12.12	昼间 (10:30~12:50)	0.8	晴	93.8	93.8
2019.12.12~ 2019.12.13	夜间 (22:40~00:25)	0.6	晴	93.8	93.8

(2) 监测结果

表 12 拟建工程噪声监测结果

监测 点位	监测项目点位描述	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	统万变 110kV 出线间隔处	43	42	55	45	是
2	靖边县东湾村刘俊刚家	36	36			是
3	靖边县东湾村废弃房	36	36			是
4	靖边县东湾村刘锦华家	45	40			是
5	靖边县东湾村刘小林家	47	41			是
6	靖边县东湾村刘路东家	44	40			是
7	靖边县东湾村刘锦仕家	46	39			是
8	靖边县东湾村薛镇刚家	44	38			是

续表 12 拟建工程噪声监测结果

监测点位	监测项目点位描述	监测结果 dB (A)		执行标准		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
9	靖边县小河畔王宝清家	54	43	55	45	是
10	靖边县小河畔杨宝亮家	46	41			是
11	靖边县小河畔王占良家	44	39			是
12	靖边县小河畔薛兵兵家	54	42			是
13	靖边县移民安置小区	55	43			是
14	靖边县小河畔废弃房	52	43	70	55	是

监测结果表明：拟建输电线路附近昼间噪声监测值 36~55dB(A)，夜间噪声监测值 36~43dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求；靖边县小河畔村废弃房昼间噪声监测值 52dB(A)，夜间噪声监测值 43dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

3、生态环境现状

(1) 生态系统类型及特征

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—神榆横沙漠化控制生态功能区—横榆沙地防风固沙区。区域主导功能为沙漠化控制，保护沙生植被，控制放牧与樵采，营造防风固沙林。

(2) 土地利用现状

根据现状调查和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，项目所在区域土地利用类型主要为耕地、林地、草地、沙地，其中沙地和耕地占据区域主导地位。

(3) 植被

评价区所经过地区为风沙滩地地貌，经过现场调查，植被类型主要有油松、樟子松、侧柏、新疆杨等耐旱植物，多为绿化植被，评价区内无国家级及陕西省级重点保护植物。

(4) 动物

据现场调查了解，输电线路所在区域人为活动频繁，主要的野生动物为草兔、松鼠、老鼠、麻雀等常见动物，本工程不涉及国家级及陕西省级重点保护动物。

二、主要环境问题

本工程为 110kV 输电线路工程，目前尚未开工建设，项目所在地环境状况良好，

工程运行后的主要环境问题来自线路电晕放电产生低频噪声。

主要环境保护目标:

本工程为交流输变电工程，电压等级 110kV。工程工频电场、工频磁场评价范围

(1) 评价范围

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；生态环境评价范围：输电线路走廊两侧各 300m 带状区域。

(2) 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，输变电工程的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。

根据现场踏勘，本工程评价范围内的电磁环境和声环境保护目标具体见表 13。

表 13 输电线路环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	规模	特征	距边导线水平距离 (m)	位置	保护要求
声环境	东湾村刘俊刚家	13 人	1F 平房	5	NW	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
	东湾村刘锦华家	6 人	1F 平房	18	W	
	东湾村刘小林家	4 人	1F 平房	15	E	
	东湾村刘路东家	4 人	1F 平房	29	E	
	东湾村刘锦仕家	2 人	1F 平房	25	W	
电磁环境	东湾村薛镇刚家	15 人	1F 平房	13	E	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	小河畔村王宝清家	5 人	1F 平房	26	N	
	小河畔村杨宝亮家	3 人	1F 平房	28	N	
	小河畔村王占亮家	2 人	1F 平房	18	N	
	小河畔村薛兵兵家	5 人	1F 平房	12	N	

评价适用标准

环境 质 量 标 准	<p>1、电磁环境按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，频率 50Hz 的电场强度以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准；以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。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 50Hz 的电场强度以 10000V/m 作为控制限值。</p> <p>2、声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 4a 类标准。</p> <p style="text-align: center;">表 14 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">时段</th> <th rowspan="2">单位</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>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> <tr> <td style="text-align: center;">4a</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</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)	4a	70	55	dB (A)
声环境功能区类别	时段		单位												
	昼间	夜间													
1 类	55	45	dB (A)												
4a	70	55	dB (A)												
污 染 物 排 放 标 准	<p>1、工频电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，频率 50Hz 的电场强度以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准；以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。</p> <p>架空输电线路下的耕地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度以 10000V/m 作为评价标准。</p> <p>2、施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）规定。</p> <p style="text-align: center;">表 15 《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物</th> <th>监控点</th> <th>施工阶段</th> <th>小时平均浓度限值 (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">施工扬尘 (TSP)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">周界外浓 度最高点</td> <td style="text-align: center;">拆除、土方及地基处理工程</td> <td style="text-align: center;">≤ 0.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">基础、主体结构及装饰工程</td> <td style="text-align: center;">≤ 0.7</td> </tr> </tbody> </table>	序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)	1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓 度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.8	2	基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7	
序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)											
1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓 度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.8											
2			基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7											

污
染
物
排
放
标
准

3、施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定；

表 16 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）

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

4、一般固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中有关规定。生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中有关规定。

总
量
控
制
指
标

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。

建设项目工程分析

工艺流程简述:

工程环境影响主要分为施工期环境影响和运营期环境影响。

一、施工期产污环节分析

拟建输电线路工程施工主要包括电缆施工、塔基施工、组立铁塔、牵张引线等阶段，施工期主要环境影响为植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声等影响。架空输电线路工艺流程及产污环节见图 1，电缆线路施工工艺流程及产污环节见图 2。

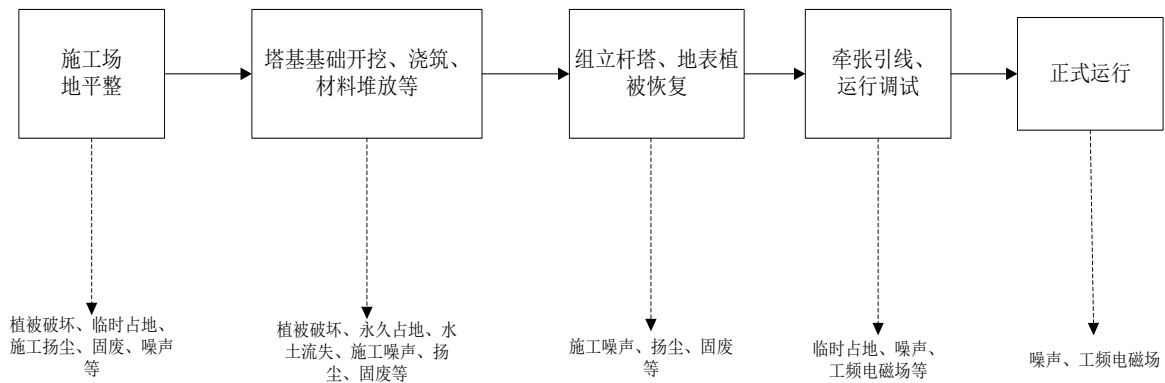


图 1 架空线路施工工艺流程及产污环节示意图

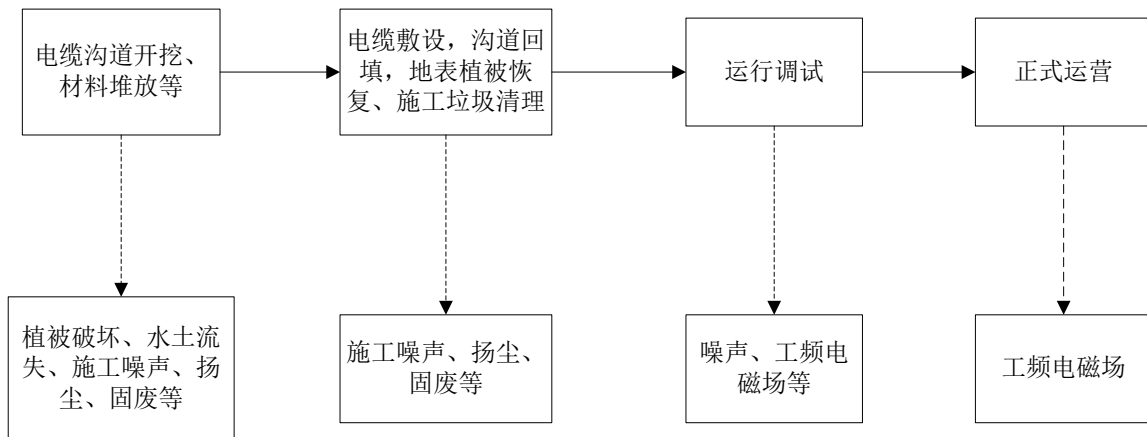


图 2 电缆线路施工工艺流程及产污环节示意图

二、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。

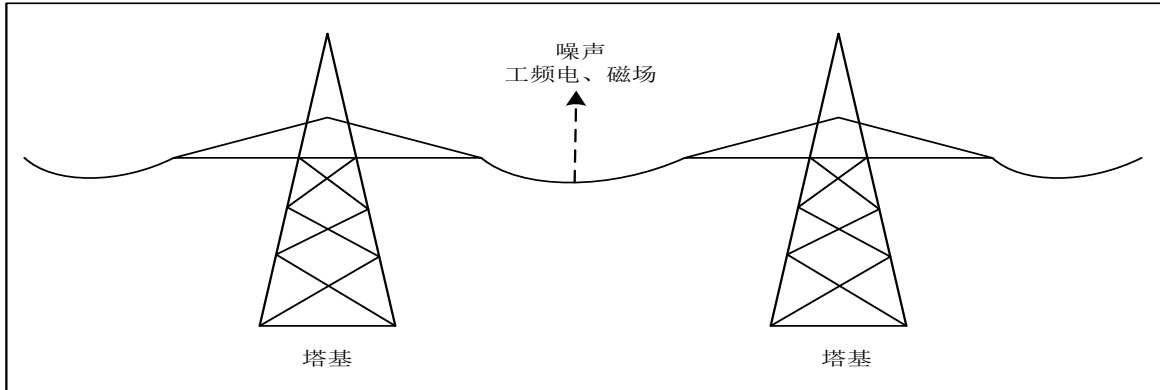


图 3 输电线路运行期产污环节示意图

主要污染工序：

一、施工期

输电线路工程施工期主要污染因子如下：

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。

施工扬尘主要来自于塔基开挖、回填等造成的扬尘，及水泥、石灰等建筑材料的运输、堆放过程中的扬尘，主要污染物为颗粒物。

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 ，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。该废气属于高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

(1) 施工废水

输电线路工程杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，线路施工过程基本不产生废水。

(2) 生活污水

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 25

人,则施工期施工人员用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$,废水产生系数按 0.8 计,则产生量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

3、施工期噪声

输电线路在建设期主要噪声源有混凝土罐车、吊车等,这些施工设备运行时会产生较高的噪声,其声级一般小于 $85\sim 90\text{dB}(\text{A})$;此外,在架线施工过程中,各牵张场内的牵张机、绞盘机等设备也会产生一定的机械噪声,其声级一般小于 $70\text{dB}(\text{A})$ 。

4、施工期固体废弃物

本工程施工期产生的固体废弃物主要有损坏或废弃的各种建筑材料以及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本工程内容不多、建设材料较少,产生的建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等,产生量较少,有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站,无法综合利用的建筑垃圾运往指定的建筑垃圾填埋场,施工完成后及时做好迹地清理工作。

(2) 施工人员生活垃圾

本工程施工人员依托周边村庄现有生活设施。本工程平均施工人员约 25 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》,榆林市城市类别属 5 类,生活垃圾产生量约 $0.34\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$,即 $8.5\text{kg}/\text{d}$ 。生活垃圾不得随意丢弃,统一纳入当地垃圾清运系统。

5、生态影响

输电线路施工期对生态环境的主要影响为塔基施工时破坏地表植被,同时牵张场、塔基施工等临时占地也会破坏植被。在地表植被破坏的同时,施工区的动物生境被破坏,迫使其向周边迁移。

根据现场调查,施工期输电线路沿线植被类型主要有油松、樟子松、侧柏、新疆杨等耐旱植物,多为绿化植被。工程施工时尽量利用现有村道,临时占地避开植被较丰富区域,由于单塔施工时间短,占地面积小,因此工程施工对其区域生物多样性影响较小,施工结束后,通过采取植被恢复、土地复垦等措施,植被和动物生境可以较快恢复原状,对生态环境的影响将逐渐消失。

二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电场、工频磁场和噪声,本工程运行期的主要污染

工序如下：

1、工频电场、工频磁感应强度

输变线路工程建成运行后，在电能输送或电压转换过程中，高压线和高压配电设备与周围环境存在电位差，因此形成工频（50Hz）电场。

高压输电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感应场。

2、运行噪声

输电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

输电线路工程运行期不产生废水。

4、固体废物

输电线路工程运行期不产生固体废物。

5、生态

本工程运行期不产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

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(单位)	排放浓度及 排放量(单位)
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	生活污水	COD、BOD ₅ 、 SS、氨氮	0.4m ³ /d	0
	运行 期	/	/	/	/
固 体 废 弃 物	施工 期	施工人员	生活垃圾	8.5kg/d	0
		施工期活动	建筑垃圾	少量	0
	运行 期	/	/	/	/
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<4000V/m; 工频磁感应强度<100μT				

主要生态影响:

输电线路工程对生态环境产生影响主要表现为施工期的土地占用、地表植被破坏等。本工程输电线路沿线所经地区地貌单元为山区丘陵地势，工程施工时，将造成一定植被破坏，也将影响当地动物的生境。本工程塔基永久占地 1589m²，临时占地 3339m²，占地面积较少。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。

施工期施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。在施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。在施工结束后，采取植被恢复等措施，临时占地区将逐渐恢复原状，动物的生境也将得到恢复。

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

(1) 输电线路施工扬尘

输电线路施工扬尘主要来自于杆塔基础施工阶段，包括开挖、回填土方等过程形成裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，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。

(2) 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量更大。因此对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

2、机械废气

项目施工期废气主要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。施工机械废气属低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）、《输变电建设项目环境保护技术要求》、《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、路面

硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”要求，加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。

(2) 施工工地周围按照规范设置硬质材料密闭围挡；

(3) 禁止在大风天施工作业，尤其引起地面扰动的作业；

(4) 对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；

(5) 对站区地面、主要施工点周围地面采取临时硬化和洒水降尘等防尘措施；

(6) 施工场地出入口必须进行车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施；加强运输车辆的管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施；

(7) 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。

□ 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖，施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

本次评价认为，只要加强管理、切实落实好上述措施，达到《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的相关要求，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工结束而消失。

二、水环境影响分析

施工期废污水由少量的施工废水和施工人员的生活污水组成。

输电线路单塔开挖工程量小，作业点较分散，施工时间较短，影响区域较小。施工时生活污水利用附近村庄生活污水处理设施收集处理；杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，线路工程施工过程产生的废水量很少，直接用于施工场地及运输道路洒水降尘，故线路施工废污水对当地水环境影响很小。施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

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、运输车辆等，运行时声级一般为 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)，拟建线路工程量小，施工时间短，应避免夜间作业；施工结束后，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。

综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声

影响可得到有效控制。在采取评价提出的以上措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响将会减小到最小。

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

建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、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，严禁随意丢弃。

2、生活垃圾

本工程不设置施工营地，输电线路施工人员租住于周边城镇、村庄，生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，生活垃圾产生量为 8.5kg/d，统一纳入当地垃圾清运系统，不随意丢弃，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、施工对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分，永久占地主要为输电线路塔基占地，总占地面积为 1589m²，临时占地主要为塔基临时施工场地、电缆施工场地、牵张场等占地等，总占地面积 3339m²。拟建输电线路中架空线路塔基占地面积较小。

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。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。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、施工期对植被的影响

施工期输电线路塔基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，拟建线路施工区油松、樟子松、侧柏、新疆杨等耐旱

植物，恢复能力强，在工程周边分布广。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。在施工占用的耕地、园地、林地和草地，施工结束应做好表土剥离、分类存放和回填利用，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

3、施工期对野生动物的影响

施工期间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，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。

经本次现场勘查，本工程施工区域人类活动不频繁，评价范围内未见大型野生动物以及珍稀野生动物，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，厂区硬化、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，其次为水环境影响和固体废弃物影响。

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，该输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级；输电线路电磁环境影响分析采用类比监测和模式预测结合的方式。（详见电磁环境影响专项评价）。

1、输电线路电磁环境影响分析

(1) 架空线路理论预测电磁环境影响分析

本次评价选择最不利情况下使用基数最多的 2ZC1 双回直线塔和 110GSJ1-30 直线杆作为输电线路预测塔型，预测参数详见表 17，塔型图见附图 3。

表17 输电线路模式预测参数一览表

项目	靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	
导线型号	2×JL/G1A-300	
计算电流 (A)	540	
线路电压 (kV)	110	
直径 (mm)	虚导线 400，实导线 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	12m
塔型	2ZC1	110GSJ1-30

(2) 架空线路预测结果

① 2ZC1 塔型导线预测结果

导线弧垂高度为 6m 时，2ZC1 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2387.75V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 3453.20V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 31.20V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.81 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 14.21 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 0.09 μ T，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，2ZC1 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1871.13V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2539.03V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 30.53V/m；距地面 1.5m 处工

频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 3.56 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 10.35 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 0.09 μ T，工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

②110GSJ1-30 直线杆预测结果

导线弧垂高度为 12m 时，距走廊中心线 0~50m 处的工频电场强度范围为 18.34~622.26V/m，变化趋势为先增强后迅速衰减；工频磁感应强度范围为 0.06~2.78 μ T，变化趋势为先增强后迅速衰减。

由理论计算结果可知，在采用直线杆（导线弧垂高度 12m）进行最不利预测的情况下，输电线路距地面 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。

(3) 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

输电线路沿线有 10 处电磁环境保护目标，距走廊中心线的距离均在 30m 环境保护范围内，分别为靖边县东湾村刘俊刚家 5m，靖边县东湾村刘锦华家 18m，靖边县东湾村刘小林家 15m，靖边县东湾村刘路东家 29m，靖边县东湾村刘锦仕家 25m，靖边县东湾村薛镇刚家 13m，靖边县小河畔王宝清家 26m，靖边县小河畔杨宝亮家 28m，靖边县小河畔王占亮家 18m，靖边县小河畔薛兵兵家 12m，预测结果见表 18。

表 18 保护目标预测结果

工程	保护目标	预测参数	距边导线水平距离 (m)	距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	东湾村刘俊刚家	2ZC1 直线塔，弧垂 7m	5	8.9	1414.36	5.76
	东湾村刘锦华家		18	21.9	49.41	0.90
	东湾村刘小林家		15	18.9	55.94	1.30
	东湾村刘路东家		29	32.9	58.58	0.30
	东湾村刘锦仕家		25	28.9	63.85	0.43
	东湾村薛镇刚家		13	16.9	119.83	1.70
	小河畔王宝清家		26	29.9	62.94	0.39
	小河畔杨宝亮家		28	31.9	60.23	0.33
	小河畔王占亮家		18	21.9	49.41	0.9
	小河畔薛兵兵家		12	15.9	174.91	1.95

根据预测，运行期电磁环境保护目标处的工频电场强度预测结果为 49.41~1414.36V/m，工频磁感应强度预测结果为 0.30~5.76 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中规定的标准限值要求。

(4) 架空线路类比监测电磁环境影响分析

本输电线路工程为双回架空线路，类比采用已运行神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程，具有类比可行性，见表 19。

表 19 评价线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价线路
	神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程	靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程
电压等级	110kV	110kV
线路回数	2 回	2 回
相序排列	逆向序	逆向序
出线方式	架空	架空
导线型号	2×JL/G1A-300/25-48/7	2×JL/G1A-300

由表 19 可知，类比线路与本工程线路的电压等级、线路回数、相序排列及出线方式相同，导线型号相似，评价认为类比线路与本工程线路对沿线的电磁环境影响相近，采用神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程作为类比对象是合适的。

类比监测结果表明：110kV 紫旭线 75#~76#塔之间展开监测工频电场强度为 17.76~1349.12V/m，工频磁感应强度为 0.0746~2.2176 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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）。可以预测，靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路运营后，工频电磁场强度也可满足评价标准要求，对周围电磁环境影响有限。

综上，由类比监测和理论预测结果可知，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》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，对电磁环境影响较小。

2、电缆线路电磁环境影响分析

本工程电缆线路较短，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不单独分析。

二、声环境影响分析

1、输电线路声环境影响分析

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, 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。

输电线路类比采用已运行的神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程中 110kV 旭源~紫家河输出线路(紫旭线) 75#~76#塔双回架空线路噪声断面展开监测结果, 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, 比较情况见表 20。

表 20 输电线路类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程	靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	2×JL/G1A-300/25-48/7	2×JL/G1A-300	相似
敷设方式	架空	架空	架线方式相同
回路数	2	2	回路数相同

类比数据引用自《神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程检测报告》, 具体监测参数及点位见附件。

2、监测结果及分析

表 21 110kV 紫旭线 75#~76#塔双回架空线路噪声断面展开监测结果 单位: dB (A)

序号	点位描述	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	距离输电线路中间导线投影 0m	49.1	43.5
2	距离输电线路中间导线投影 1m	47.8	42.7
3	距离输电线路中间导线投影 2m	46.9	42.1
4	距离输电线路中间导线投影 3m	46.5	41.3
5	距离输电线路中间导线投影 4m	46.3	43.2
6	距离输电线路中间导线投影 5m	44.5	39.8
7	距离输电线路中间导线投影 6m	45.2	41.8
8	距离输电线路中间导线投影 7m	47.1	40.0
9	距离输电线路中间导线投影 8m	45.6	40.9
10	距离输电线路中间导线投影 9m	46.9	40.6
11	距离输电线路中间导线投影 10m	45.2	39.5
12	距离输电线路中间导线投影 15m	45.3	40.8
13	距离输电线路中间导线投影 20m	45.1	39.7
14	距离输电线路中间导线投影 25m	45.3	39.9
15	距离输电线路中间导线投影 30m	47.4	40.0

续表 21 110kV 紫旭线 75#~76#塔双回架空线路噪声断面展开监测结果 单位: dB (A)

序号	点位描述	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
16	距离输电线路中间导线投影 35m	47.3	41.1
17	距离输电线路中间导线投影 40m	45.5	39.8
18	距离输电线路中间导线投影 45m	46.5	39.5
19	距离输电线路中间导线投影 50m	46.3	39.8

类比监测结果表明,紫旭线 110kV 双回架空线路沿线昼间噪声值为 44.5~49.1dB(A),夜间噪声值为 39.5~43.5dB(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、回路数均相同,可以预测拟建输电线路运营后,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

输电线路在运行期无生产废水、生活污水产生,不会对水环境产生影响。

四、固体废物环境影响分析

输电线路工程运行期无固体废弃物产生。

五、生态环境影响分析

输电线路对生态环境的影响主要为塔基处土地被永久占用,其次铁塔及线路架设对自然景观有一定影响。本工程沿线为主要为林地、草地、耕地,周边无风景名胜区,对自然生态及景观的影响较小。

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。运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。

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；广播、电视、网站等新闻媒体；

③ 信息公开服务、监督热线电话；

④ 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，其他应当公开的环境信息；

④ 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

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，除竣工验收及投诉时，建议建设单位每年对输电线路沿线保护目标进行监测，确保电磁环境、声环境达到国家标准要求，监测内容及监测计划见表 22：

表 22 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	输电线路沿线敏感目标处	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	噪声	输电线路沿线敏感目标处	竣工验收及有投诉时	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准限值

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

本工程竣工后，建设单位应当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。严格按环境影响报告表的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收清单见表 23。

表 23 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	工频电场强度	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备	/	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	低噪声设备	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准
3	生态环境		塔基、牵张场、等临时占地植被恢复	3339m ²	恢复原有生态环境

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 24。

表 24 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别		污染源	具体要求	排放要求
噪声		输电线路	昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)	符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值
电磁环境	工频电场强度	输电线路	电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100μT	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			
环境管理		(1) 环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等； (2) 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	施工场地定期洒水，做好 扬尘控制措施；车辆运输 限载限速，篷布遮盖
运行期		/	/	/	/
水污 染物	施工期	施工 人员	生活污 水	附近村庄污 水处理设施	不外排
	运行期	/	/	/	/
固体 废 弃 物	施工期	施工期 活动	建筑垃圾	可再生部分回收出售给废品 站，不可再生利用部分清运 至指定地点填埋	不外排
		施工 人员	生活垃圾	集中收集	不外排
	运行期	/	/	/	/
噪 声	采用提高导线和金具加工工艺，防止起电晕等；运行期输电线路沿线噪声 值满足《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				
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>1、线路路径选择、设计阶段</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 架空线路与公路、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，架空导线弧垂最低高度应不低于7m。</p> <p>2、施工期生态保护措施</p> <p>(1) 工程施工过程中，应严格按照设计要求进行场地平整和施工基面清理，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。</p>					

(2) 工程施工过程中，严格控制施工作业范围、尽量选择较为平坦的场地作为牵张场及临时施工场地，避免大量的土石方开挖，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，使临时占地恢复原有功能。

(3) 合理布设道路。材料运输在条件具备的情况下，施工临时道路尽可能利用当地乡镇道路，线路横向施工便道应以少布设、拉大间距为原则，减少对地表植被的破坏。新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。

(4) 线路施工过程中严格控制林木的砍伐量，对于无法避让地段，可采取加高塔身、缩小送电走廊宽度等措施，以避免造成生物量的损失。

(5) 工程施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生动物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，并力求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，建立施工期生态环境监理制度，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，并在设立的标牌上注明严禁捕猎野生动物。

(7) 工程施工结束后，应及时对牵张场等临时占地植被恢复。工程周边植被恢复除考虑水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等），使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

(8) 保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用耕地、林地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化，因地制宜进行土地功能恢复。

(9) 对于无法避免和消减的生态影响，要采取补偿措施，针对本工程，要对破坏的草地进行生态补偿。根据对工程区自然条件的分析，按绿化美化的原则，选择适合的树草种。

2、运行期生态环境保护措施

(1) 施工期对土壤采取分层剥离，分层堆放措施，应将剥离的土壤用于临时占地区的生态恢复。在单个杆塔施工完成后，及时进行土地平整恢复。施工用地和施工便道在施工结束后应进行平整，对硬化地面进行翻松，以便原有植被的恢复。

(2) 架空线路沿线临时占地主要为牵张场、临时施工场地等，占用植被类型主要为油松、樟子松、侧柏、新疆杨等耐旱植物。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，恢复原土地利用类型。占地为林草地的选取杨树、刺槐、沙棘等乔灌木及长芒草等当地较常见的草本，采取移栽、播撒草籽与自然恢复相结合的方式进行恢复，同时应定期浇水养护，保证成活率。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。

(3) 运行期应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。工程运营期可能存在主体工程的维修，维修过程中，存在周边植被被占压等破坏，因此，需对破坏后植被进行修复，防止水土流失。

结论和建议

一、结论

1、工程概况

(1) 地理位置

靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程建设地点位于陕西省榆林市靖边县杨桥畔镇、张家畔镇。

(2) 工程内容

本工程线路总长 $2 \times 14.3\text{km}$ ，其中架空线路 $2 \times 14\text{km}$ ，电缆线路 $2 \times 0.3\text{km}$ 。

(3) 工程总投资及环保投入

本工程总投资 3660 万元，其中环保投资 70 万元，占总投资的 1.91%。

2、主要环境保护目标

根据现场踏勘，输电线路沿线评价范围内声环境保护目标和电磁环境保护目标为东湾村、小河畔村居民。

3、工程可行性分析

(1) 产业政策符合性分析

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）》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) 与周边电网规划符合性分析

本工程属统万供电区，该供电区负荷主要以农网、灌溉、油田负荷为主，“十三五”期间新增延长石油填平补齐、陕京四线压气站、华电泛海煤电一体化项目等负荷，预测 2023 年最大负荷 472MW。目前 110kV 五台变的电源是经靖边变提供，受靖寨（靖边-寨山）单回 110kV 线路导线截面（LGJ-185）的限制及统山（寨山单回接入统万）影响，大负荷方式下“110kV 靖寨+统山断面”供电能力不足，不满足 N-1 校核和靖边五台变负荷的增长。靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程的建设，符合供电区内发展要求，增强了电网供电能力，提高了供电可靠性，优化了区域网架结构。因此，本工程的建设符合周边电网规划。

(3) 与环境准入负面清单符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》“鼓励类”中的“电网改造与

建设，增量配电网建设项目”，不属于《榆林市经济社会发展总体规划》中“榆林市空间开发负面清单”中禁止新建、扩建项目。根据《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(陕发改规划〔2018〕213号)的通知，榆林市包括绥德县，米脂县、佳县、吴堡县、清涧县和子洲县，而本项目位于陕西省榆林市靖边县，因此不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中重点生态功能区。

(4) 选线可行性分析

根据现场调查，本工程输电线路边导线地面投影外两侧300m范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、陕西省重要湿地等生态环境敏感区；区内植被类型多为绿化植被；沿线地貌以风沙滩地貌为主，选线避开了密集居民区、工业区及重要通讯设施，无明显环境制约因素、场地条件较好，对外环境影响较小，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的选线有关要求。根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，本工程拟建输电线路不涉及榆林市生态红线；从环境保护角度看，输电线路选线基本可行。

4、环境质量现状

(1) 电磁环境质量现状

本次采用现场实测的方式调查工程所处区域的电磁环境现状，监测点位分别布设于拟建输电线路沿线，共布设点位14个。

监测结果表明：拟建输电线路附近工频电场强度范围为0.93V/m~244.76V/m，工频磁感应强度范围为0.0430~1.4895 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，区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

本次采用现场监测的方式调查工程所处区域的声环境现状，共布设点位14个。

监测结果表明：拟建输电线路附近昼间噪声监测值36~55dB(A)，夜间噪声监测值36~43dB(A)，输电线路沿线监测点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准限值要求，靖边县小河畔村废弃房昼间噪声监测值52dB(A)，夜间噪声监测值43dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

(3) 生态环境现状

本工程位于榆林市靖边县杨桥畔镇、张家畔镇，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—神榆横沙漠化控制生态功能区—横榆沙地防风固沙区。评价区所经过地区为山区丘陵地势，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，根据现状调查和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），项目所在区域土地利用类型主要为耕地、林地、沙地、草地，其中沙地和耕地占据区域主导地位。

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 输电线路模式预测结果

本次评价选择最不利情况下的 2ZC1 双回直线塔和 110GSJ1-30 双回直线杆作为输电线路预测塔型，预测结果如下：

导线弧垂高度为 6m 时，2ZC1 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2387.75V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 3453.20V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 31.20V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.81 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 14.21 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 0.09 μ T，均满足评价标准的要求。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

导线弧垂高度为 7m 时，2ZC1 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1871.13V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2539.03V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 30.53V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 3.560 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 10.35 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 0.09 μ T，

工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求。

导线弧垂高度为 12m 时, 110GSJ1-30 型双回路直线杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 583.61V/m, 逐渐增大, 至走廊中心线 4m 处出现最大值, 为 622.26V/m, 然后开始衰减, 至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 18.34V/m; 距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 1.13 μ T, 逐渐增大, 至走廊中心线 3m 处出现最大值, 为 2.78 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 0.06 μ T, 均满足评价标准的要求。

综上, 由理论预测结果可知, 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》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求, 对电磁环境影响较小。

b 输电线路类比预测结果

输电线路类比采用已运行神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及出线工程, 类比监测结果表明: 110kV 紫旭线 75#~76#塔之间展开监测工频电场强度为 17.76~1349.12V/m, 工频磁感应强度为 0.0746~2.2176 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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)。可以预测, 靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路运营后, 工频电磁场强度也可满足评价标准要求, 对周围电磁环境影响有限。

c 保护目标预测结果

输电线路沿线有 10 处电磁环境保护目标。

运行期保护目标处的工频电场强度预测结果为 49.41~1414.36V/m, 工频磁感应强度预测结果为 0.30~5.76 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求。

d 电缆线路电磁环境影响分析

本工程电缆线路较短, 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不单独分析。

② 声环境影响分析

输电线路工程声环境影响分析采用类比监测的方式，类比采用已运行的双河～龙泉架空输电线路，监测结果表明：双河～龙泉架空输电线路沿线昼间噪声值为 46～52dB(A)，夜间噪声值为 41～43dB(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。

③ 水环境影响分析

输电线路运行期无生产废水、生活污水产生，不会对水环境产生影响；

④ 固体废物环境影响分析

输电线路工程运行期无固体废弃物产生。

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。工程在充分落实本次评价提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境影响较小。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、要求与建议

1、要求

(1) 工程在运行的过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施。

(2) 工程建成后，及时组织竣工环境保护验收，对施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。

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

2、建议

(1) 加强安全管理及巡检人员培训，保证线路安全正常运行。

(2) 在塔基及高压走廊设置警示标志。在人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。

(3) 优化线路走径，输电线路尽量避免摆动，尽可能的远离居民 30m。

(4) 在经过居民点保护目标时，尽可能抬高架线的高度，最大限度地减少影响。

预审意见：

经办人：

公 章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章

年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章

年 月 日

榆林供电局

靖边县统万变电站~五台变电站 110 千伏
输电线路工程

电磁环境影响评价专题

建设单位：榆林供电局

评价单位：西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年四月

1 工程概况

靖边五台 110kV 变电站容量为 $1 \times 31.5\text{MVA}$ ，双回接入靖边 110kV 变电站运行。受靖寨（靖边-寨山）单回 110kV 线路导线截面（LGJ-185）的限制及统山（寨山单回接入统万）影响，大负荷方式下存在“110kV 靖寨+统山断面”供电能力不足，不满足 N-1 校核和靖边五台变负荷的增长等问题。为了解决这一问题，榆林供电局拟建设靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程，提高靖边五台变的供电能力，提升区域电能质量及供电可靠性。

1.1 工程内容

本工程新建 110kV 输电线路 $2 \times 14.3\text{km}$ ，其中架空线路 $2 \times 14\text{km}$ ，电缆线路 $2 \times 0.3\text{km}$ 。

1.2 工程投资

本工程总投资 3660 万元，其中环保投资 70 万元，占总投资的 1.91%。

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）。

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 1。

表 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

本工程输电线路除 0.3km 为地下电缆，其余均为架空输电线路，且架空输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响工作等级为二级。

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，电缆线路评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m。

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，应满足表 2 要求。

表 2 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，需同时限值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 10000V/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保护目标见表 3。

表 3 输电线路环境保护目标一览表

	保护目标			距边导线水平距离 (m)	保护要求
	性质	规模	特征		
电磁环境	东湾村刘俊刚家	13 人	一层平房	5	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	东湾村刘锦华家	6 人	一层平房	18	
	东湾村刘小林家	4 人	一层平房	15	
	东湾村刘路东家	4 人	一层平房	29	
	东湾村刘锦士家	2 人	一层平房	25	

续表 3 输电线路环境保护目标一览表

电磁环境	保护目标			距边导线水平距离 (m)	保护要求
	性质	规模	特征		
	东湾村薛镇刚家	15 人	一层平房	13	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	小河畔王宝清家	5 人	一层平房	26	
	小河畔王宝亮家	3 人	一层平房	28	
	小河畔薛兵兵家	5 人	一层平房	12	
	小河畔王占亮家	2 人	一层平房	18	

5 电磁环境现状评价

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，榆林供电局委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2019 年 12 月 12 日至 2019 年 12 月 13 日按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)的有关规定，对拟建输电线路附近进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程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 4 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：SEM-600 探头：LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-017、XAZC-YQ-018
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.1nT~10mT
计量证书号	XDdj2019-2653
校准日期	2019.6.11

(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 环境条件

监测日期	天气	温度	湿度	监测时间
2019 年 12 月 12 日	晴	7℃	36%	10:30~12:50

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拟建输电线路附近，共布设点位14个。

5.4 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表 6。

表 6 拟建工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	统万变 110kV 出线间隔处	244.76	1.4895
2	靖边县东湾村刘俊刚家	1.58	0.0450
3	靖边县东湾村废弃房	7.16	0.0574
4	靖边县东湾村刘锦华家	5.61	0.0484
5	靖边县东湾村刘小林家	1.3	0.0461
6	靖边县东湾村刘路东家	1.18	0.0489
7	靖边县东湾村刘锦仕家	1.8	0.0450
8	靖边县东湾村薛镇刚家	1.34	0.0459
9	靖边县小河畔王宝清家	1.00	0.0443
10	靖边县小河畔杨宝亮家	0.93	0.0439
11	靖边县小河畔王占亮家	0.98	0.0430
12	靖边县小河畔薛兵兵家	0.99	0.0436
13	靖边县小河畔废弃房	1.11	0.0461
14	靖边县移民安置小区	0.99	0.0452

监测结果表明：拟建输电线路附近工频电场强度范围为 0.93V/m~244.76V/m，工频磁感应强度范围为 0.0430~1.4895 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，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)的要求，本工程输电线路的电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测一般采用类比和模式预测相结合的方式；输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式。

6.1 架空线路理论预测电磁环境影响分析

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：

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

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 2×JL/G1A-300 型钢芯铝绞线。

(2) 塔型相关计算参数

本次评价选择环境最不利情况下 2ZC1 双回直线塔和 110GSJ1-30 双回直线杆作为统万变电站~五台变电站 110 千伏输电线路工程预测塔型，根据同类型杆塔的实际建设情况，该塔型导线弧垂保守取 12m 进行预测。其他塔电磁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)。本工程线路已确定为逆相序排列。预测参数见表 7、表 8、表 9。

表 7 2ZC1 双回直线塔预测参数一览表

塔型	弧垂高度	相序	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
2ZC1	6m	A 相	-3.4	14.6	A ₁ 相	3.2	6.0
		B 相	-3.9	10.1	B ₁ 相	3.9	10.1
		C 相	-3.2	6.0	C ₁ 相	3.4	14.6

续表 7 2ZC1 双回直线塔预测参数一览表

塔型	弧垂高度	相序	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
2ZC1	7m	A 相	-3.4	15.6	A ₁ 相	3.2	7.0
		B 相	-3.9	11.1	B ₁ 相	3.9	11.1
		C 相	-3.2	7.0	C ₁ 相	3.4	15.6

表 8 110GSJ1-30 双回直线杆预测参数一览表

塔型	弧垂高度	相序	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
110GSJ1-30 双回直线杆	12m	A 相	-2.7	19.6	A 相	2.7	12m
		B 相	-3.25	15.8	B 相	3.25	15.8
		C 相	-2.7	12m	C 相	2.7	19.6

表 9 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	2×JL/G1A-300 型钢芯铝绞线	
计算电流 (A)	540	
线路电压 (kV)	110	
直径 (mm)	虚导线 400, 实导线 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	12m
塔型	2ZC1 双回路直线塔	110GSJ1-30 直线杆

6.1.3 理论计算结果及分析

(1) 2ZC1 型双回直线塔理论计算

2ZC1 型双回直线塔理论计算结果见表 10, 110GSJ1-30 双回直线杆预测结果见表 11。

表 10 2ZC1 双回直线塔预测结果表

距中心线距离 (m)	2ZC1 双回直线塔			
	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 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	2387.75	4.81	1871.13	3.56
1	2622.43	7.06	2001.76	5.15
2	3098.42	10.93	2277.04	7.92
3	3444.47	14.21	2496.50	10.35
4	3453.20	13.61	2539.03	10.05
5	3132.46	11.88	2389.28	8.98
6	2624.45	10.09	2103.49	7.84
7	2078.60	8.43	1758.23	6.75
8	1585.93	7.01	1414.36	5.76
9	1180.82	5.83	1106.53	4.90

续表 10 2ZC1 双回直线塔预测结果表

距离中心线距离(m)	2ZC1 双回直线塔			
	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 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
10	864.61	4.87	847.99	4.17
11	624.92	4.08	639.20	3.56
12	446.33	3.44	474.63	3.04
13	314.91	2.92	346.96	2.61
14	219.65	2.49	249.07	2.25
15	152.55	2.14	174.91	1.95
16	108.3	1.84	119.83	1.70
17	83.28	1.60	80.65	1.48
18	73.28	1.40	55.94	1.30
19	72.24	1.22	45.16	1.15
20	74.66	1.08	45.00	1.01
21	77.52	0.95	49.41	0.90
22	79.65	0.85	54.41	0.80
23	80.76	0.75	58.53	0.72
24	80.91	0.67	61.48	0.64
25	80.25	0.61	63.30	0.58
26	78.95	0.55	64.19	0.52
27	77.18	0.49	64.31	0.47
28	75.08	0.45	63.85	0.43
29	72.75	0.41	62.94	0.39
30	70.28	0.37	61.70	0.36
31	67.74	0.34	60.23	0.33
32	65.17	0.31	58.58	0.30
33	62.61	0.29	56.84	0.28
34	60.10	0.26	55.03	0.26
35	57.65	0.24	53.19	0.24
36	55.28	0.22	51.35	0.22
37	52.99	0.21	49.52	0.20
38	50.79	0.19	47.73	0.19
39	48.68	0.18	45.99	0.18
40	46.67	0.17	44.29	0.16
41	44.75	0.16	42.65	0.15
42	42.92	0.15	41.06	0.14
43	41.18	0.14	39.54	0.13
44	39.52	0.13	38.08	0.13
45	37.95	0.12	36.68	0.12

续表 10 2ZC1 双回直线塔预测结果表

距离中心线距离(m)	2ZC1 双回直线塔			
	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 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
46	36.46	0.11	35.33	0.11
47	35.04	0.11	34.05	0.10
48	33.69	0.10	32.82	0.10
49	32.41	0.09	31.65	0.09
50	31.20	0.09	30.53	0.09

表 11 110GSJ1-30 双回直线杆预测结果

距走廊中心线距离(m)	110GSJ1-30 双回直线杆	
	弧垂高度 12m, 导线双分裂	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	583.61	1.13
1	589.38	1.51
2	603.21	2.26
3	616.92	2.78
4	622.26	2.68
5	614.06	2.52
6	590.98	2.35
7	554.76	2.16
8	508.85	1.98
9	457.23	1.80
10	403.57	1.63
11	350.77	1.47
12	300.90	1.33
13	255.20	1.19
14	214.32	1.07
15	178.41	0.97
16	147.35	0.87
17	120.83	0.78
18	98.46	0.71
19	79.82	0.64
20	64.49	0.58
21	52.13	0.52
22	42.42	0.47
23	35.10	0.43
24	29.90	0.39

续表 11 110GSJ1-30 双回直线杆预测结果

距走廊中心线距离 (m)	110GSJ1-30 双回直线杆	
	弧垂高度 12m, 导线双分裂	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
25	26.52	0.36
26	24.59	0.33
27	23.70	0.30
28	23.45	0.28
29	23.54	0.25
30	23.76	0.23
31	24.00	0.21
32	24.19	0.20
33	24.30	0.18
34	24.32	0.17
35	24.26	0.16
36	24.11	0.15
37	23.89	0.14
38	23.62	0.13
39	23.29	0.12
40	22.92	0.11
41	22.51	0.10
42	22.08	0.10
43	21.64	0.09
44	21.17	0.09
45	20.70	0.08
46	20.23	0.08
47	19.75	0.07
48	19.28	0.07
49	18.81	0.06
50	18.34	0.06

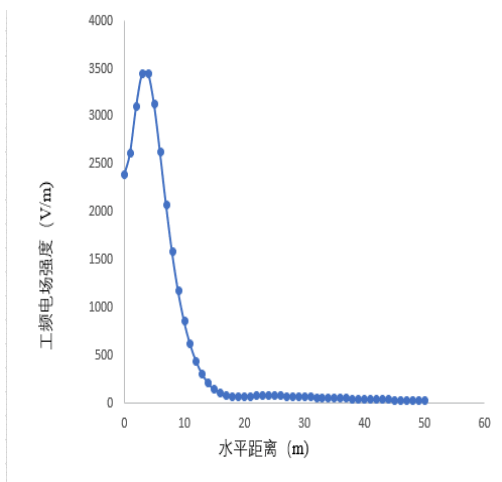


图1 2ZC1型塔弧垂高度6m工频电场强度随距离变化趋势

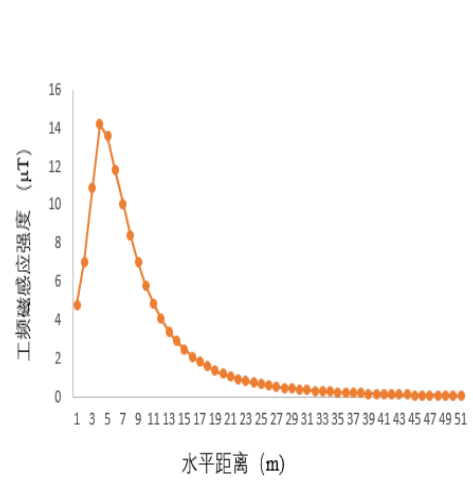


图2 2ZC1型塔弧垂高度6m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 10 和图 1、2 可知，导线弧垂高度为 6m 时，2ZC1 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2387.75V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 3453.20V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 31.20V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.81 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 14.21 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 0.09 μ T，均满足评价标准的要求。

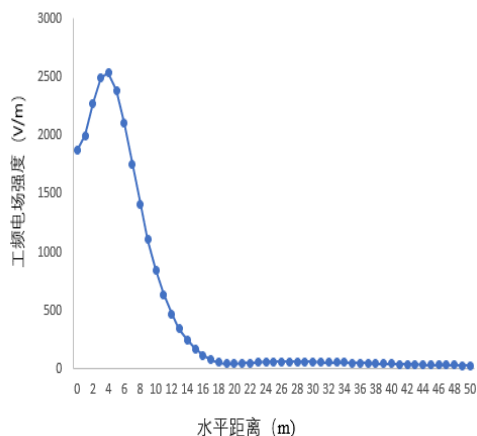


图3 2ZC1型塔弧垂高度7m工频电场强度随距离变化趋势

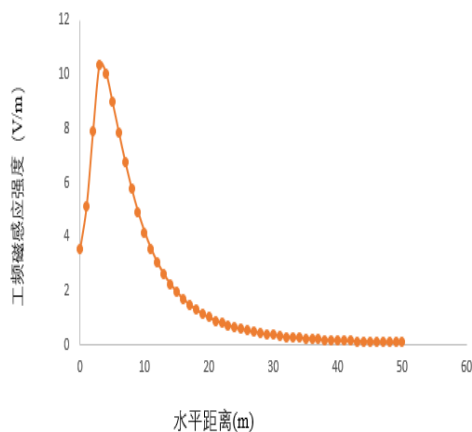


图4 2ZC1型塔弧垂高度7m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 10 和图 3、4 可知，导线弧垂高度为 7m 时，2ZC1 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1871.13V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2539.03V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 30.53V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 3.56 μ T，逐渐增大，至走廊中心

线 3m 处出现最大值，为 $10.35\mu\text{T}$ ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 $0.09\mu\text{T}$ ，均满足评价标准的要求。

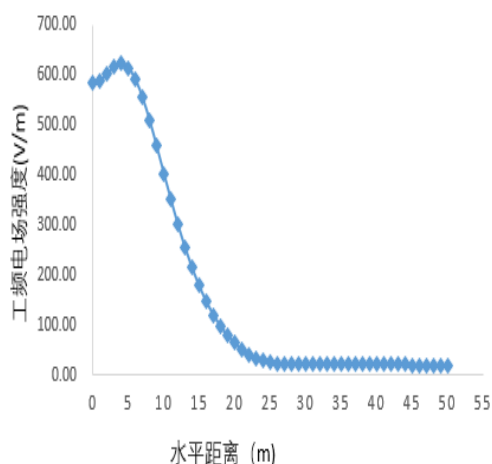


图 5 110GSJ1-30 直线杆弧垂高度 12m 工频电场强度随距离变化趋势

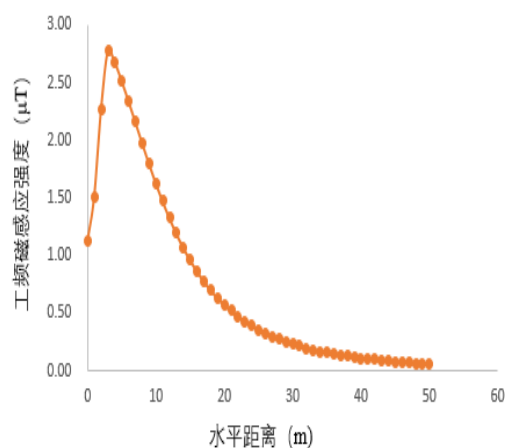


图 6 110GSJ1-30 直线杆弧垂高度 12m 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 11 和图 5、6 可知，导线弧垂高度为 12m 时，110GSJ1-30 型双回路直线杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 583.61V/m ，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 622.26V/m ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 18.34V/m ；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 $1.13\mu\text{T}$ ，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 $2.78\mu\text{T}$ ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 $0.06\mu\text{T}$ ，均满足评价标准的要求。

由理论计算结果可知，2ZC1 型双回路直线塔导线弧垂高度分别为 6m 和 7m 时，本工程所用直线塔距地面 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；110GSJ1-30 型双回路直线杆导线弧垂高度为 12m 时，本工程所用直线杆距地面 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。

6.1.4 架空线路环保目标处理论计算结果及其分析

输电线路沿线有 10 处电磁环境保护目标，距走廊中心线的距离均在 30m 环境保护范围内，根据上文的预测结果，取导线弧垂高度为 7m 的最不利情况，保护目标处的工频电场强度和工频磁感应强度预测结果见表 12。

表 12 保护目标预测结果

工程	保护目标	预测参数	距边导线水平距离 (m)	距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	东湾村刘俊刚家	2ZC1 直线塔, 弧垂 7m	5	8.9	1414.36	5.76
	东湾村刘锦华家		18	21.9	49.41	0.90
	东湾村刘小林家		15	18.9	55.94	1.30
	东湾村刘路东家		29	32.9	58.58	0.30
	东湾村刘锦仕家		25	28.9	63.85	0.43
	东湾村薛镇刚家		13	16.9	119.83	1.70
	小河畔王宝清家		26	29.9	62.94	0.39
	小河畔杨宝亮家		28	31.9	60.23	0.33
	小河畔王占亮家		18	21.9	49.41	0.9
	小河畔薛兵兵家		12	15.9	174.91	1.95

由表 12 知, 运行期保护目标处的工频电场强度预测结果为 49.41~1414.36V/m, 工频磁感应强度预测结果为 0.3~5.76μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中规定的标准限值要求。

6.2 架空线路类比电磁环境影响分析

6.2.1 类比线路的选择

输电线路为双回架空线路, 类比采用已运行的神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程紫旭线, 类比线路与本工程线路电压等级相同, 且均为双回架空, 具有类比可行性。

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013), 架空输电线路工频电场、工频磁感应强度的测量选择以线路的档距中央导线驰垂最大处线路中心的地面投影点为监测起点, 垂直于线路方向进行, 测点间距为 5m, 探头距地面 1.5m 高, 测至 50m 处。

6.2.2 线路的可类比性

本期线路与类比监测线路的可比性分析见表 13。

表 13 评价线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价线路	类比可行性
	神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程	靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	
电压等级	110kV	110kV	相同
线路回数	2 回	2 回	相同
相序排列	逆向序	逆向序	相同

续表 13 评价线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价线路	类比可行性
	神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程	靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电线路工程	
出线方式	架空	架空	相同
导线型号	2×JL/G1A-300/25-48/7	2×JL/GIA-300	相似

6.2.3 类比监测结果

(1) 类比监测运行工况

表 14 类比测量线路运行工况

项目	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	I(A)
110kV 紫旭线	47.02	2.53	230.80

(2) 拟建线路类比监测结果

类比监测数据引用自《神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(西安志诚辐射环境检测有限公司, XAZC-JC-2017-062), 监测日期为 2017 年 1 月 9 日, 气象条件为: 晴, 风速 2.8m/s。监测点位位于 75#~76#塔之间, 导线对地高度 13m。监测结果见表 15。

表 15 110kV 紫旭线 75#~76#塔之间工频电场磁场展开监测结果

监测点位距离输电线路 中间导线投影距离	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	测量值	标准限值	测量值	标准限值
0m	930.55	4000	2.1337	100
1m	1062.2		2.2176	
2m	1156.56		2.1356	
3m	1277.46		2.0982	
4m	1349.12		2.0106	
5m	1346.50		1.8512	
6m	1233.36		1.5903	
7m	945.07		1.2312	
8m	746.53		1.2214	
9m	607.01		0.9633	
10m	517.32		0.7301	
15m	261.22		0.5677	
20m	147.59		0.3359	
25m	88.62		0.1557	
30m	55.64		0.1360	
35m	38.11		0.1274	
40m	27.78		0.1004	
45m	25.04		0.0908	
50m	17.16		0.0746	

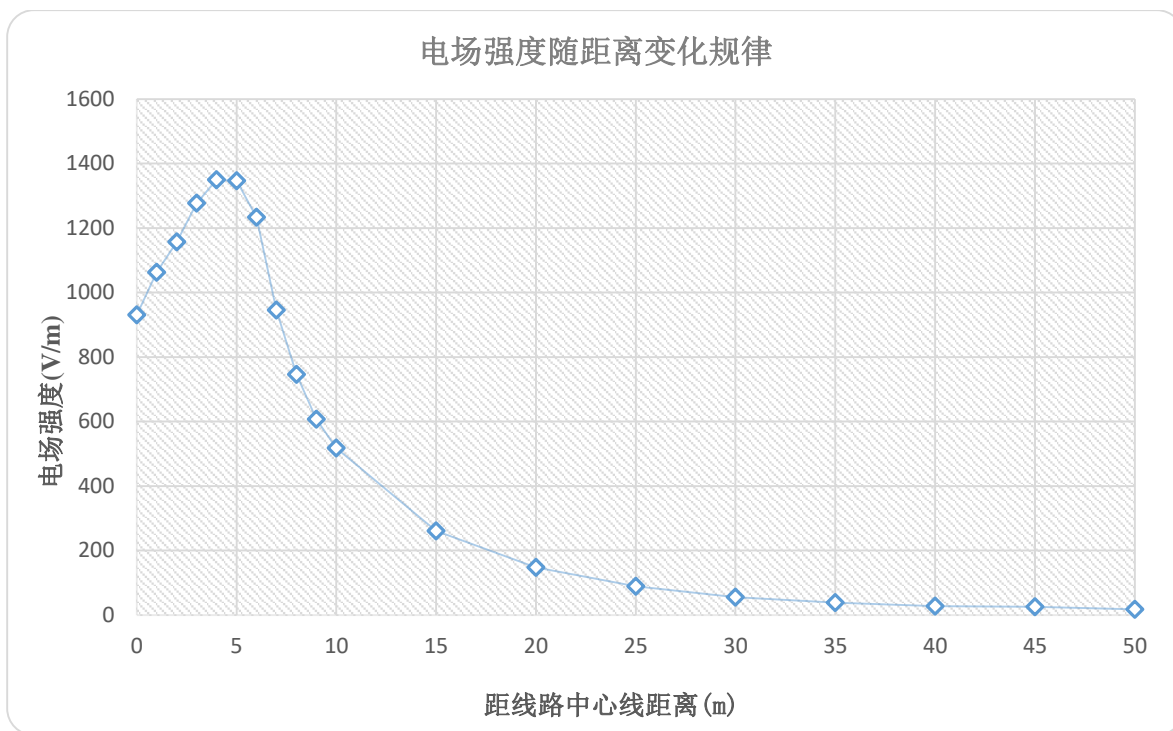


图 7 110kV 紫旭线展开监测工频电场强度分布图

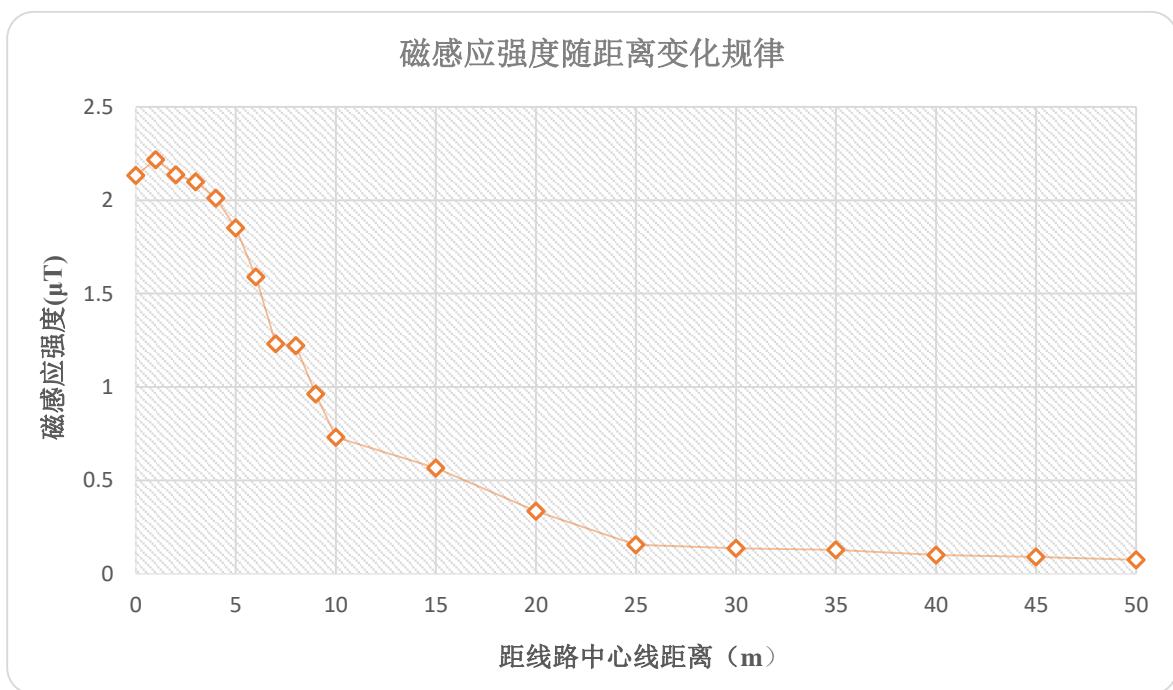


图 8 110kV 紫旭线展开监测工频磁感应强度分布图

根据类比监测结果：架空输电线路展开监测工频电场强度为 17.76~1349.12V/m，工频磁感应强度为 0.0746~2.2176μT。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 100μT)。

根据类比线路监测结果，可以推断拟建靖边县统万变电站~五台变电站 110kV 输电

线路运行期工频电磁场也能满足相关标准限值要求，对周围电磁环境影响较小。

7 专项评价结论

综上所述，输电线路工程所在区域电磁环境现状良好；根据类比监测和理论预测结果：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。从满足电磁环境质量角度来说，本工程的建设可行。