

建设项目环境影响报告表

(试 行)

项 目 名 称：东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站及
送出工程

建设单位（盖章）：靖边县东投能源有限公司

编制日期：2016 年 1 月

国家环境保护总局制

陕西科荣环保工程有限公司

《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、规模和距厂界距离等。

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。

陕西科荣环保工程有限公司

建设项目基本情况

项目名称	东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站及送出工程				
建设单位	靖边县东投能源有限公司				
法人代表	王迅	联系人	李超		
通讯地址	陕西省榆林市靖边县统万路北双伙场村				
联系电话	18609138451	邮政编码	718500		
建设地点	陕西省榆林市靖边县杨桥畔二村、九里滩村				
立项审批部门	国网陕西省电力公司	批准文号	陕电发展[2015]405 号		
建设性质	新建■ 改扩建□ 技改□		行业类别及代码	D4420 电力供应	
占地面积	9800m ²		绿化面积	800m ²	
总投资(万元)	2205.27	其中：环保投资(万元)	11.9	环保投资占总投资比例	0.54%
评价经费	/	预期投产日期	2016 年 3 月		
<p>工程内容及规模</p> <p>一、项目建设的必要性</p> <p>1、能源规划的符合性</p> <p>陕北是陕西省太阳能资源最为丰富的地区。根据《可再生能源发展“十二五”规划》等有关能源发展规划，发展光伏产业对调整能源结构、推进能源生产和消费方式变革、促进生态文明建设具有重要意义。根据我国《可再生能源发展“十二五”规划》，在“十二五”时期，太阳能发电新增 2000 万千瓦，到 2015 年可再生能源发电量争取达到总发电量的 20%以上。按照榆林市的相关规划，到十二五末建设 300 万千瓦光伏电站，布局由工业园区向园外荒漠、半荒漠和煤矿采空塌陷区转移，由西部的定边县、靖边县向中北部的横山县、榆阳区、神木县和府谷县延伸，形成长城沿线 400 公里的光伏产业带，总装机容量将达到 6505 MW。</p> <p>靖边县东投能源有限公司利用太阳能资源于靖边县杨桥畔镇建设东投靖边 50 兆瓦光伏电站项目，东投靖边 50 兆瓦光伏电站项目位于靖边县，规划容量 50MW，计划 2016</p>					

站 110kV 升压站及送出工程，符合符合国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）（2013 年 2 月 16 日国家发展和改革委员会第 21 号令）中鼓励类项目的四、电力 5.“风力发电及太阳能、地热能、海洋能、生物质能等可再生能源开发利用”和 11.“城乡电网改造及建设”项目的投资政策，建设符合国家产业政策。

4、项目包含内容及建设条件、建设现状

由于榆林市环境影响评价报告审批管理的要求，升压站电磁辐射部分需编制特殊项目环境影响评价报告，由于项目前期工作的进展，本次环评只包括升压站电气设备部分和送出线路部分。

本项目升压站位于综合区内，综合区环评已报批。本项目升压站主变、35kV 配电室、已经基本建成，21 个塔基基础已建成，杆塔基本已全部竖起，未正式通电。针对本项目目前未批先建的情况，建设单位应根据榆林市相关管理规定进行处理。

二. 项目概况

1、工程规模与建设内容

（1）东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110kV 升压站及送出工程包括：

①新建 110kV 升压站工程：

站址位于光伏发电阵列区西南角综合区内，为户外常规布置。作为光伏电站的配套工程，本项目此处只包含升压站变配电装置，本方案仅对升压站电磁环境影响进行评价，建设 1×50MVA 主变压器；无功补偿（10.53Mvar）；35kV 户内配电装置。电压变比选择 110/35kV，110kV 电气主接线为线变组单元接线，出线 1 回；35kV 电气主接线为单母线接线，出线 5 回。

②新建 110kV 线路工程

新建 11kV 单回架空线路 4.63km + 电缆直埋长度 0.38km，由 330kV 统万变从南向北第四间隔（扩建 110kV 间隔）接入统万变，线路全部位于靖边县杨桥畔镇。

③330kV 统万变电站扩建间隔

本期工程在 330kV 统万变电站扩建 110kV 出线间隔。

（2）项目组成

表 1 靖边杨桥畔 50MWp 光伏电站 110kV 升压站及送出线路工程项目组成

组成		具体内容
110kV 升压站	地理位置	榆林市靖边县杨桥畔镇杨桥畔二村九里沙
	主变压器	为户外布置，位于升压站中部，选用1台容量为 50MVA油浸式绕组变压器
	35KV 配电室	高度为 5.4m，位于升压站东北角，主要用于放置高压开关柜、高压补偿柜和高压软件启动器柜等设备
	SVC	位于升压站西北角，布置1#、2#主变SVG阀室，安装SVG连接变基础。本阶段按 25000kvar容量配置无功补偿装置
	接入电网方式	光伏单元所发电量以5回35kV线路接入升压站35kV开关柜内，经变压器升至110kV后，本期以一回110kV架空线路接入统万330kV 变电站110kV扩建间隔上
	事故油池	1座，钢筋混凝土结构30m ³
扩建 330kV 统万变电站 110KV 出线间隔	地理位置	榆林市靖边县杨桥畔二村和九里滩村
	扩建规模	110kV 出线间隔 1 回
	类型	在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地
110kV 输电线路	所在区域	榆林市靖边县
	建设规模	新建东投靖边 110kV 升压站~统万 330kV 变电站单塔单回架空线路 4.63km，直埋电缆 0.38km
	导线型号	架空线路导线采用 1×LJG-240/40 钢芯铝绞线。
	地线型号	GJ-80 镀锌钢绞线， OPGW-24B1-90 复合光缆
	电缆型号	YJLW03-64/110kV-1×300
	杆塔数量	铁塔共 21 基，其中直线塔 10 基，转角 8 基、终端塔 3 基。
	基础型式	现浇钢筋混凝土板柱式柔性基础
	占地面积	永久占地 0.18hm ² ，临时占地面积 0.8hm ²

2、东投靖边光伏电站及综合区

(1) 东投靖边光伏电站

东投靖边光伏电站占地面积约1.12km²。项目场区附近有S204、青银高速和包茂高速经过，交通较为便利。东投靖边光伏电站电池组件选用260Wp 多晶硅太阳能电池组件，组件数量共计192300 块。初步估算本项目首年上网电量为0.732亿kWh，等效满负荷运行小时数为 1458.6h；25 年平均上网电量为 0.71MWh，等效满负荷小时数1419.4h。目前东投靖边50兆瓦光伏电站项目（包含综合区）正在审批公示阶段，东投靖边光伏电站装机容量为 50MWp，已列入陕西省发改委2015年新增光伏发电项目备选表，为榆林市林业局同意的“光伏产业使用林地”的试点项目。

(2) 综合区相关配套

本项目升压站管理工作人员生活设施位于光伏电站综合区，综合区人员生活取水水

源为杨桥畔二村八组自来水管，供应项目生产、生活用水；排水采用雨、污水分流。生活污水经过卫生旱厕处理后，卫生旱厕采用干、湿分离型贮粪池，贮粪池防渗加盖。定期租用当地污罐车抽取上清液为光伏发电区植被施肥，粪便定期清掏后堆存于发电区低洼地，待干化后，用于电站植被施肥。干化时，为防止臭气扩散，应选择远离道路区域，并在表层覆盖枯枝败叶，减少臭气散发雨水由道路旁设置的雨水明沟收集后自流排出电站外；需采暖房间均采用中温辐射式电暖器；厨房油烟设置一套抽油烟机；生活垃圾总量较少，分类收集后，运送至垃圾填埋场进行填埋。

3、统万330kV变电站扩建工程

(1) 统万 330kV 变电站概况

统万330kV变电站位于靖边县城东侧20km处的杨桥畔镇，主变本期规模2×240MVA，最终主变容量为3×240MVA。330kV电气主接线采用3/2接线，目前出线4回，远期6回；110kV电气主接线采用双母线单分段接线，目前出线16回，远期22回每台主变低压侧装设2×20Mvar 低压电容器，本期上两组电容器（2×2×20Mvar）。每台主变低压侧装设30Mvar 低压电抗器，本期仅预留位置。统万变主要向榆炼用户变、太中银铁路牵引变以及地电的沙石岭变、寨山变等变电站供电，2014 年统万变供电区最大负荷283.05 兆瓦。统万边22回110kV 出线间隔中，20 回已有明确去向，预留2个备用间隔。

(2) 本期扩建内容

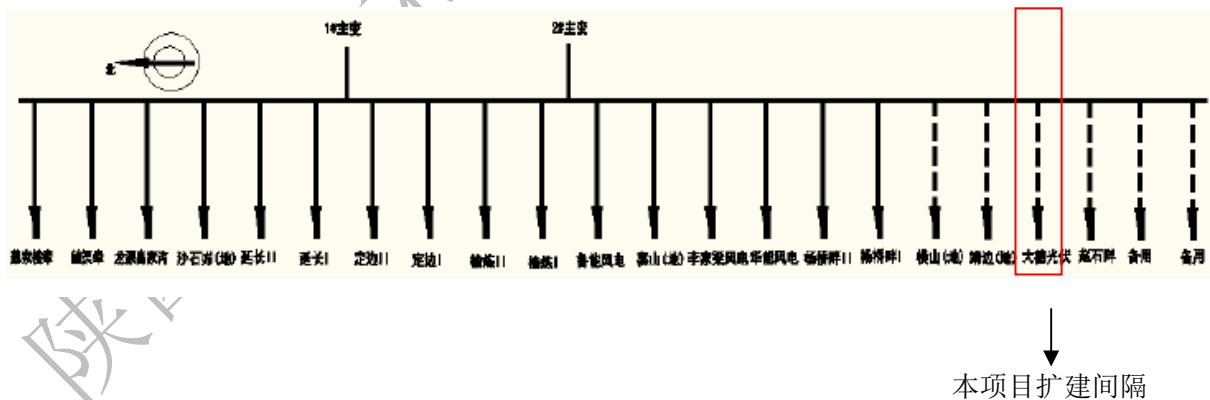


图 1 本期扩建间隔图

本期工程是在 330kV 统万变电站预留的备用间隔位置扩建一回 110kV 出线间隔，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。在原有统万 330kV 变电站总平面的基础上自南向北第 4 个间隔上扩建，不影响原有电气总平面布置图，110kV 出线间隔向南出线，详见图 2-2。

表 2 本期统万 330kV 变电站扩建内容

序号	项目	现有	本期	建成后	备注
1	主变压器	2×240MVA	/	2×240MVA	与既有工程一致
2	330kV 出线间隔	2 回	/	2 回	与既有工程一致
3	110 kV 出线间隔	16 回	1 回	17 回	新增 1 回
4	污水处理设施	化粪池	/	化粪池	与既有工程一致
5	事故油池	1 座	/	1 座	与既有工程一致

站址区域工程组成见表2。

4、东投靖边110kV升压站工程

(1) 站址概况

拟建站址位于靖边县城东约 20km，杨桥畔二村境内，铁路、S204 省道和青银高速位于站址西南方向，地处城市对外交通沿线，交通便利，大件运输极为方便。站址周边 500m 范围内皆为沙化灌草地。地面高程 1309 米，地势平坦，起伏高差约 0.2-0.5 米左右，地下水埋深 7-10m。站址靠近光伏电站发电工程，进出线走廊开阔。站址地质构造简单，地址环境相对稳定，本站站址位于 4 度地震烈度区，站内建、构筑物抗震均按 4 度抗震设防烈度设计，区域地下无可开采矿藏。目前站址区域及其周边尚未发现需要特殊保护的历史文物、矿产资源，无军事、民用设施、自然保护区、风景旅游区存在。站址附近有 110kV 线路，施工电源可由此引接。靖边东投 110kV 变电站站址见附图 1。

(2) 建设规模

- ①主变压器： 1×50MVA；
- ②110kV 出线： 1 回；
- ③无功补偿： 10.53Mvar；

(3) 总平面布置

东投靖边光伏电站 110kV 升压站为户外式布置，位于光伏电站综合区的北部。综合区站址为矩形，东西长 125m，南北长 100m。其中升压区占地面积 0.6hm²。进站大门在南侧围墙北侧部，自南向北依次布置 110kV 室外配电装置、主变压器、综合配电楼。电容器布置在综合配电楼北侧。

综合区升压站电气总平面布置见图 1 及附图 3。



图 2 东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110kV 升压站电气平面示意图

(4) 事故油池

东投靖边 110kV 升压站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油，在发生事故或者检修时有可能引起变压器油泄漏，因此变电站设有事故油池，事故油池设在地下。事故油池容积为 30m^3 ，可以满足最大一台变压器绝缘油发生全部泄漏时不外溢。

5、110kV输电工程

(1) 建设规模

线路起于东投靖边50MW光伏电站110kV升压站110KV出线端，至于330KV统万变110kV 线路自南向北第5个间隔出线，新建线路长度5.01km。

(2) 线路路径概况

新建东投靖边110kV 输电线路工程，由110kV 东投光伏升压站110kV间隔架空线路向西出线，出线后向西南方向走线跨过在建蒙西铁路、穿越110kV 高统线、110kV 统鲍线走线约1.4km 后右转与110kV 统鲍线、110kV 统卫线并行走线1.55km，在左转跨过110kV 统卫线、太中银铁路、水库走线约1.53km 至330 统万变电站外电缆终端塔，在由电缆直埋至 330KV统万变从南向北第四个扩建间隔止（电缆型号为：YJLW03-64/110kV-1×300 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套电力电缆。线路全长为：单回架空线路4.63km+电缆直埋长度0.38km（单根长度380m，共用1140 米）。详见线路走径图。

全线100%丘陵，利用公路及乡间道路运输，交通一般。线路路径图详见附图2。

(3) 线路路径合理性分析

经过现场踏勘发现，新建东投靖边杨桥畔 50MW 光伏电站 110KV 升压站与统万变 330kV 变电站 110KV 输电线路工程沿线周围 300m 范围内无生态环境敏感区，沿线地形为丘陵沙地，避让了城镇居民密集区、自然保护区、军事设施及重要通讯设施等，具有相当的优越性。同时，建设单位已取得了电力部门出具的接入系统批复，本工程路径与当地电力规划是相符的。因此，本工程线路路径从环境保护角度而言是合理的。

(4) 导地线

东投靖边 110kV 输电线路新建架空线路选用 JL/G1A-240/40 钢芯铝绞线，采用地线一根为 OPGW-24B1-90 光缆，一根为 GJ-80 镀锌钢绞线。其基本参数见表 12。

表 3 输电线路导线参数表

导线型号		LGI-240/40
电线结构（铝/钢）		铝 26/3.42 钢 7/2.66
截面积（mm ² ）	铝/钢	238.85/38.9
	总	27.74
外径（mm）		21.7
自重（kg/km）		962.8
拉断力（kN）		83.76
最大允许电流（A）		754

表 4 输电线路地线参数表

地线型号		CJ-80
股数/直径（mm）		7/3.80
截面（mm ² ）		79.39
外径（mm）		11.4
设计拉断（N）		92750
单位重量（kg/km）		630.4

表 5 输电线路 OPGW 技术参数表

序	技术参数项目	单位	技术参数值
1	型号	/	OPGW-24B1-90[57;71.2]
2	光纤类型	G.652/G.655	G.652
3	光纤芯数	芯	24
4	直径	mm	13.2
5	承载截面积	mm ²	92.69

6	单位重量	kg/km	456
7	抗拉强度(RTS)	kN	57.4
8	20℃直流电阻	Ω/km	0.473
9	短路电流容量(40℃)	kA ² .s	71.2
10	拉重比	km	12.8
11	最大允许拉力(%RTS)	%RTS	40
12	年平均运行张力(%RTS)	%RTS	15~25
13	综合弹性模量	GPa	109
14	综合线膨胀系数	10 ⁻⁶ /℃	15.5

(5) 杆塔及基础

表 6 铁塔型号一览表

编号		型号	呼高	水平档距	垂直档距	转角度数	基数 (基)
1	终端塔	1A4-DJ	15	400	500	0~90°	1
2	转角塔	1A4-J1	15	400	500	0~20°	3
3	转角塔	1A4-J1	18	400	500	0~20°	1
4	转角塔	1A4-J1	24	400	500	0~20°	1
5	转角塔	1A4-J2	15	400	500	20~40°	1
6	转角塔	1A4-J3	18	400	500	40~60°	1
7	转角塔	1A4-J4	24	400	500	60~90°	1
8	直线塔	1A4-ZM1	21	350	450	—	1
9	直线塔	1A4-ZM1	24	350	450	—	4
10	直线塔	1A4-ZM1	30	350	450	—	1
11	直线塔	1A4-ZM2	24	400	600	—	1
12	直线塔	1A4-ZM3	36	500	700	—	1
13	直线塔	1A4-ZMK	39	400	600	—	1
14	直线塔	1A4-ZMK	42	400	600	—	1
15		1D6-SDJ	15	400	600	0~90°	1
16		1D6-SDJ	18	400	600	0~90°	1

全线共用铁塔 21 基，其中直线塔 10 基，转角 8 基、终端塔 3 基。塔基占地面积约 0.18hm²。选用铁塔型号见表 6。

本工程全线采用现浇钢筋混凝土板柱式柔性基础（见附图 6）。直柱板式基础，施工方便、快捷、应用广泛，适于全线路的转角塔、耐张塔，具有运输量小，工程造价低的优势。塔位施工完成后的基面应能够较好的排水，否则，应修排水沟。对于线路塔位

附近存在的墓穴、空洞，在施工时应予以详查，施工基坑开挖后如发现不良地质条件应及时通知设计单位协商处理。全线塔位均为风积粉细砂较细，在基础施工时要使用挡板。

(4) 主要交叉跨越情况

东投靖边 50MW 光伏电站 110kV 送出工程主要交叉跨越等施工情况见表 7。本工程线路沿途本工程沿沙漠走线地表植物稀少，在统万变北边的水库附近需砍伐柳树约 20 棵、塔基占用樟子松苗圃 4 基，约 200 棵；其他沿线塔基及下线砍伐沙蒿、沙柳等灌木共约 150 棵。

表 7 本工程主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物名称	次数	备注
1	蒙西铁路	1次	跨越
2	110kV高统线	1次	钻越
3	110kV统鲍线	1次	钻越
4	110kV统卫线	1次	钻越
5	水 库	1次	跨越
6	太中银铁路	1次	跨越
8	10kV电力线	1次	跨越
7	低压、通信线	2次	跨越
8	S204省道	1次	跨越

(5) 路径协议办理情况

表 8 本工程路径协议办理情况

序号	调查单位	调查内容	协议情况
1	靖边县住建局	收集地方相关规划情况，了解规划与线路路径之间的互相影响。	已办理

(6) 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地：永久占地为输电线路塔基区占地；本项目施工时充分利用综合区和光伏阵列区占地，施工道路利用蒙西铁路施工道路，临时占地仅包括、牵张场、2km 施工便道及人抬便道等。本工程占用的土地类型现状为荒地。本工程项目建设区占地面积为 0.98hm²，其中永久占地 0.18hm²，临时占地面积

0.8hm²。

(6) 工程土石方量

输电线路塔基挖方余方就地平整在塔基基面范围内；牵张场通常选择地形平坦的区域铺设钢板，一般不涉及土石方挖填；施工便道及人抬便道主要是利用原有的道路和乡村小路，不产生大量土石方基础开挖和弃渣。

4、工程总投资和环保投资

本项目总投资 2205.27 万元，其中升压站工程 1636.27 万元，输电线路工程 569 万元。本工程环保投资 11.9 万元，占总投资的 0.54%。

表 9 本工程环保投资一览表

序号	环保项目	投资额（万元）	备注
1	主变压器油坑及卵石	2.5	1 套
2	事故油池	3	30m ³
3	环境环境监测及评价费监测	3	
4	塔基植被生态恢复	3.4	
	合计	11.9	

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站及送出工程位于榆林市靖边县境内，包括东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站、线路送出工程和 330kV 统万变电站间隔扩建工程。

本工程涉及的东投靖边 50 兆瓦光伏电站项目（包含综合区）环评已基本完成，正在审批公示阶段，本次升压站位于东投靖边 50 兆瓦光伏电站项目综合区内，不另行征地；本次扩建 330kV 出线间隔工程位于已正式运行的 330kV 统万变原有围墙内，无新增用地；本工程 110kV 输电线路所经区域为陕北黄土高原与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原过渡地带。

综上所述，本工程现状主要环境问题为风沙扬尘、及施工噪声。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况:

一、地理位置

靖边县位于陕西省北部偏西、榆林市西南 120km 处，地处无定河上游、毛乌素沙漠南缘，地跨长城南北。全县呈菱形状，南北长为 116.2km，东西宽为 91.3km，总土地面积 5088km²，地势南高北低，按地形地貌分为三个区域，即北部风沙草滩区，地势平缓；中部黄土梁峁涧区，谷坡平缓；南部丘陵沟壑区，山梁起伏，沟壑纵横，河谷狭窄。分别约占总面积的三分之一。全县海拔介于 1123m~1823m 之间。区内最高点是水路畔乡的大墩山，海拔 1823m，最低点为红墩界乡的白城子，海拔 1123m，相对高差 700m。

本项目位于陕西省榆林市靖边县杨家畔镇，地势较为平坦，厂址南侧依次为 S204 和青银高速，交通条件便利。

二、地形地貌

靖边县全县海拔介于 1123 米—1823 米之间，地势南高北低，海拔最高点在中山涧镇水路畔村的大墩山，是芦河、红柳河、大理河、黑河、杏子河和周河的发源地；海拔最低点在红墩界镇的白城则。靖边县按地形地貌分为北部风沙滩区、中部覆沙黄土梁峁涧区、南部丘陵沟壑区，分别约占总面积的三分之一。地势南高北低，海拔介于 1123-1823 米之间。

项目区地形开阔，为黄土高原北部的黄土低岗斜坡与内蒙古毛乌素沙漠南缘的过渡地带，多为沙丘，沙丘呈波状起伏，地面高程 1270~1290m，相对高差一般为 2~4m，场区整体坡降较小，约 1%。场区内河流不发育。

三、地质构造

本项目建设地在大地构造上位于中朝准地台鄂尔多斯地块内部。鄂尔多斯地区晚中生代为一大型拗陷沉降区，区内广泛堆积了侏罗纪至早白垩世地层，东薄西厚，为一不对称拗陷。自晚白垩世起，晚中生代的鄂尔多斯大型拗陷区即处于缓慢的整体抬升过程之中。场地地震动峰值加速度小于 0.05g，地震基本烈度 6 度。场地土类型为中软土，建筑的场地类别可按 III 类考虑。因此区内岩体完整，地层产状较平缓，构造也很简单，

从历史地震地质看，区内自有史以来，无中、强地震记载。零星小震发生的周期也很长，频率也很低。总之，盆地为一稳定地块。

四、工程地质

根据区域地质构造资料，拟建站址位于深厚第四系堆积物上，从地质构造上分析是稳定的，适宜建站。

根据现场查勘结合调查、收集资料，拟建站址范围内及其附近无岩溶土洞、崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用。地形地貌较为简单，为工程建设的有利地段。

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2001）规定，设计基本地震加速度值为0.05g，对应地震基本烈度为VI度。场地土为中软场地土，场地类别为III类。

地基基础土层主要为

①粉土、粉细砂。

②粉细砂该层土在场区内普遍分布，物理力学性质一般，可作为拟建光伏阵列区及相关建筑物（构筑物）基础持力层。拟建光伏阵列区选用桩基础形式时，②粉细砂可作为桩端持力层，桩端应进入持力层一定深度。最终的桩型、桩长及桩基设计参数等宜根据试桩结果而定。上述两种方案的选定时，应综合考虑工期、造价等其它因素。

五、气候条件

靖边县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。降水由西北向东南递增，主要集中在7、8、9月份，约占全年降水量的60~70%。

靖边县年平均降水量395.4mm，年降水日数73天，日最大降水量20.20mm；年平均气温7.8℃，极端最高气温36.4℃，极端最低气温-25.0℃；年平均气压867.32Pa；年平均相对湿度50.13；年平均风速2.22m/s，风向以南风居多，西北风次之。无霜期130天，昼夜温差大。

杨桥畔镇位于县城东部的芦河沿岸，依山傍水，风景秀丽，自然条件优越，地理条

件以平川为主。全年平均日照时数为 2768.7h，多年平均太阳总辐射量 137.19kcal/m²，年平均气温 7.80C，年降水量 394mm，光照充足，昼夜温差大。最热为 7 月份，平均气温 22.20C，最冷月为 1 月，平均气温-8.50C，风多且大，风向以南风居多，西北风次之。全年无霜期 157 天。灾害性气候主要是旱灾、冰雹、霜冻等。

六、地表水文

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、周河六条较大河流，其中芦河流经杨桥畔。水资源总量为 3.4 亿 m³，其中地下水资源量为 2.7 亿 m³，可利用量 2.2 亿 m³，人均水资源占有量约 1200m³，水资源丰富。

芦河发源于白于山北麓，有芦东、芦西两条支流，在镇靖乡附近汇合，向东北在横山境内汇入无定河，境内流长 102km，流域面积 1670km²，平均流量 0.75m³/s，最大流量 8.56m³/s，最小流量 0.16m³/s，年径流量 2.366×10⁷m³，年输沙量 9.13×10⁶m³，年侵蚀模数 0.995×10⁴m³。

七、地下水

通过现场查勘，项目区址地下水水位埋深 7~10m，可满足生产及生活用水要求。据调查当地无洪水现象。根据《中国季节性冻土标准冻深线图》，本地区标准冻深为 1.40m。表层沙土在大风中存在吹扬现象，施工期、运行期应采取保护措施。

八、动植物

项目所在地生态系统属于荒漠草原生态系统，在这种生态系统中植被主要为沙生植物以及人工栽植的杨树和旱柳，植被稀疏。根据现场调查和收集的资料，区内野生动物组成简单，种类较少评价区没有大型动物，野生动物以沙蜥、蜘蛛、蝎子等小型爬行动物为主，常见动物有麻雀和喜鹊等。

根据现状调查结合收集资料，评价区内无国家级和省级重点保护野生动植物。具体见生态环境影响评价专章。

九、榆林电网状况

榆林电网位于陕西电网的最北部，电网电压等级有 750kV、330kV、110kV 等。通过双回 750kV、双回 330kV 线路和关中电网相连，榆林地区东北部电网通过天

桥水电站及 110kV 西山变和山西电网相连，西部电网通过 110kV 定边变电站与宁夏电网连接。榆林电网由榆林供电公司和榆林供电局两家经营。其中，榆林供电公司管辖榆林 750kV、330kV 以及部分 110kV 及以下电网，并对榆林供电局部分电网实行趸售；榆林供电局负责榆林大部分地区 110kV 及以下电网的管理工作。

电源方面，截止 2014 年底，榆林供电公司电网共有并网电厂 29 座，总装机容量 3392.5MW。其中火电厂 9 座，机组 20 台，装机容量 2116MW；风电厂 7 座，装机容量 740.5MW；光伏电厂 5 座，容量 250MWp，综合利用电厂 8 座，机组 11 台，装机容量 286MW；其中以 330 千伏电压等级接入电网发电厂 2 座，容量 1200MW；以 110 千伏电压等级接入电网发电厂 20 座，容量 2042.5MW；以 35 千伏电压等级接入电网发电厂 7 座，容量 150MW。

表 10 2014 年榆林供电公司 330kV 变电站情况 单位：MVA

序号	变电站名	建设容量	调压方式
1	麟州变	2×360	有载
2	郝家变	2×240	无载
3	神木变	2×150	有载
4	大保当变	2×150	有载
5	榆林变	2×150	有载
6	龙泉变	2×240	有载
7	统万变	2×240	有载
8	绥德变	2×240	有载

截止 2014 年末，榆林电网共有 35 千伏及以上输电线路 270 条，总长度 4152.6956km。其中 330 千伏输电线路 21 条，总长度 1178.607km；110 千伏输电线路 148 条，长度 2453.036km(其中地方电力线路 14 条，长度 252.133km；用户线路 33 条，长度 352.53km)；35 千伏线路 101 条，长度 521.0526km(其中用户线路 88 条，长度 382.2086km) 负荷和电量方面，榆林市供电公司所属电网 2014 年最大负荷为 1894.8MW，截止于 12 月 10 日，比 2013 年增加 20%；年度供电量完成 100.45 亿千瓦时，比 2013 年增加 28.95%。

社会环境简况:

一、行政区划

靖边县总面积 5088 平方千米，全县共辖 13 个乡，9 个镇，1 个国营农场，有 211 个行政村，6 个居民委员会，总人口 28.6 万。县内交通便利，307 国道和 210 国道穿县城而过，靖边至榆林、靖边至（定边县）王圈梁高速公路已经建成通车，靖边至黄陵、靖边至子洲高速公路已经建成通车，过境的太（原）中（卫）铁路前期勘测工作正在进行，靖边即将成为连接陕西、宁夏、内蒙等地的交通枢纽。

本项目位于靖边县杨桥畔镇。杨桥畔镇总土地面积 201km²，耕地面积 14km²，其中水浇地 13.4km²。全镇辖 6 个行政村，46 个村民小组，11 个镇属机关单位，总户数 2327 户，总人口 11556 人。

据现场调查，项目 500m 范围内无村民居住，距离人群较远。

二、社会经济

改革开放以来，靖边依托资源优势，国民经济和社会各项事业迅速发展，初步形成以油气化工、食品加工、皮毛加工、建筑建材为骨干的工业体系，初步形成了畜、草、薯三大主导产业。2003 年，全县国内生产总值达 28.74 亿元，人均 GDP 达 10500 元。县财政增长更是突飞猛进，1992 年全县的财政收入仅有 582 万元，2000 年已突破 1 个亿，2003 年财政收入已达 3.89 亿元。目前列入陕西省经济强县前五名，并跻身中国西部百强县行列。靖边正成为中国西部的投资热点地区。

围绕榆林能源化工基地建设，着力推进“三个转化”。目前，靖边境内原油年产量达 200 多万吨，建成了年加工原油 150 万吨的炼油厂，建成年净化能力 42.5 亿立方米亚洲最大的天然气净化厂。靖边至北京、西安、银川等地的输气管道已建成通气，国家“西气东输”工程靖边至上海段于 2003 年 10 月 1 日开通，2004 年 9 月 6 日新疆至靖边天然气管道建成通气，新疆来气还需在靖边加气加压，靖边成为“西气东输”的重要枢纽。另外，靖边还建成 10 万吨甲醇厂和 2×2.5 万千瓦天然气发电厂。

靖边农业资源丰富多样，潜力大，畜、草、薯、菜四大主导产业开发已形成规模。马铃薯、小米、荞面、杂豆、油料等农产品和草畜产品都具有广阔的市场前景。靖边

无膻系列羊肉，陕北白绒山羊羊绒，优质牧草种植、加工等一批农产品加工企业正在蓬勃发展。

杨桥畔镇，2011年，全镇农民人均纯收入达13593元。全镇工农业生产总值4.3亿元，同比增长15%。2011年全镇苗木种植面积达12000多亩；地膜玉米、马铃薯和蔬菜种植面积分别达到8050亩、9050亩、15350亩，大棚蔬菜、小拱棚种植面积达1100亩；地膜西瓜种植面积达到750亩。积极发展辽宁白绒山羊养殖、生猪养殖、鸡禽养殖，截止目前，全镇羊子饲养量达到9.1万只，50只以上养羊户275户，30头以上养猪场达到45家，生猪饲养量达2万头。1000只以上规模养鸡场28家，鸡蛋存栏量突破7万只；养牛户8家，存栏200多头。杨桥畔镇境内建材企业较多，2011年，全镇新发展个体企业32户，私营企业2处，全年的工业总产值达到1.8亿元，占到全镇工农业生产总值的41.8%。

三、交通

靖边区位优势明显，2002年建成了我国第一条沙漠高速公路榆林至靖边高速公路，2005年靖边至定边王圈梁高速公路建成通车。阿北高速公路(内蒙古阿荣旗至广西北海)和GZ35国道(青岛至银川)高速在靖边县城交汇，穿越靖边的交通大动脉中卫至太原铁路也将开工建设，届时，靖边将成为全国县级城市少有的“旱码头”，成为中国西部交通运输的重要枢纽。目前，全县通车里程达1124公里，全县于2002年实现了乡乡通公路。

四、文物保护

靖边县文化底蕴深厚。农耕文化、边塞文化、黄土文化与草原游牧文化在这里汇聚交融，荟萃了众多风姿独特、雄奇壮美的自然人文景观。县境内存有多处隋、明古长城遗址、长城墩墩、还有鼓楼、牌楼、天主教堂、清真寺悬月楼、古汉墓群、庙宇钟楼、359旅打盐居住窑洞、革命烈士陵园等文物遗址。

据调查，项目评价范围内无文物古迹、风景名胜保护区、自然保护区等需要特殊保护的敏感点。

五、矿产资源

县境内矿产资源富集，主要有天然气、石油、煤炭、高岭土等。天然气控制储量为

3200 亿立方米，属世界级大气田。境内南部山区蕴藏丰富的石油资源，储量在 1 亿吨以上，含油层在距地表 700—1800 米之间。天然气、石油目前都已进入开发利用阶段。此外，境内水资源、土地资源也十分丰富。

六、电力系统现状

靖边县目前有 330kV、110kV、35kV、10kV、0.4kV 五个等级电压电网构成。境内有省地方电力公司所属 110kV 变电站 8 座，主变容量 482000kVA/13 台，35kV 变电站 9 座，主变容量 56650kVA/18 台，110kV 线路 14 条，总长度 206.6km，35kV 线路 12 条，总长度 218.57km，10kV 线路 76 条，总厂 3104.41km；0.4kV 线路 5644km，配电变压器总容量 445004kVA/4179 台；10kV 开闭所 8 座，柱上开关 177 台；服务高压用户 7133 户；0.4kV 低压用户 111403 户。承担着榆林市城区、靖边 24 个乡镇及周边 5 个县 14 个乡镇共计 517 个行政村的供电服务。2007 年售电量达 38737.2 万 kWh，2008 年售电量达 47979.12 万 kWh 年增长率 23.9%。

环境质量现状

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）

1、自然环境

本工程位于榆林市靖边县境内，海拔为 1287~1296m，该区为温带半干旱大陆性季风气候区。工程所在地区属典型的风沙草滩区，地貌以平缓沙丘为主，植被以稀疏沙草及少量灌木为主。

2、电磁环境和噪声环境

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中监测点位及布点方法的相关规定，对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性。并根据该导则表 4 中对于线路沿线无电磁环境敏感目标时线路电磁环境现状监测的点位数量要求，当线路路径长度小于 100km 时最少测点数量为 2 个。由于本工程线路路径长度为 5.01km 小于 100km，故本工程线路环境现状布设 3 个监测点，满足相关要求的规定。

为了解项目拟建地的噪声情况，委托陕西瑞淇检测技术有限公司于 2015 年 10 月 19 日对本项目靖边东投 110kV 输变电工程，统万 330kV 变电站扩建 110kV 间隔处和东投靖边 110kV 升压站的工频电场、工频磁场环境现状进行了监测，监测点位布设见图 4，环境现状监测点见表 11。

表 11 本工程环境现状监测点布设一览表

序号	监测点	行政归属	方位	备注
1	拟建升压站东侧	靖边县	站址东侧	电磁环境、 声环境监测
2	升压站西侧	靖边县	站址西侧	
3	升压站南侧	靖边县	站址南侧	
4	升压站北侧	靖边县	站址北侧	
5	输电线路北段监测点	靖边县	线路北段	
6	输电线路中段监测点	靖边县	线路中段	
7	输电线路南段监测点	靖边县	线路南段	
8	330kV 统万变电站 110kV 出线间隔	靖边县	站址西南侧	

(2) 电磁环境监测结果

监测结果见表 12。

表 12 本工程工频电磁场监测结果表

序号	监测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站东侧	0.967	0.0160
2	升压站西侧	1.527	0.0098
3	升压站南侧	1.209	0.0136
4	升压站北侧	1.348	0.0169
5	输电线路北段监测点	38.74	0.0260
6	输电线路中段监测点	32.32	0.0794
7	输电线路南段监测点	23.83	0.0240
8	330kV 统万变电站 110kV 出线间隔	337.3	0.4120

监测结果表明，本工程区域工频电场强度在 0.967~337.3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0098~0.412 μT 之间。工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值，以 100 μT 作为公众曝露工频磁感应强度限值。

2、声环境

声环境现状监测结果见表 13。

表 13 本项目噪声现状监测结果表

序号	监测点	环境噪声监测值 单位: dB (A)	
		昼间	夜间
1	升压站东侧	51.1	41.0
2	升压站西侧	50.7	40.2
3	升压站南侧	49.2	39.6
4	升压站北侧	51.3	40.7
5	输电线路北段监测点	50.5	40.1
6	输电线路中段监测点	50.2	40.5
7	输电线路南段监测点	50.7	40.3
8	330kV 统万变电站 110kV 出线间隔	52.0	42.4

由监测结果可知，东投靖边 110KV 升压站、统万 330kV 变电站扩建间隔一侧及输电线路所经区域噪声昼间 49.2~52.0dB (A)，夜间 39.6~42.4dB (A)，满足《声环境质

量标准》(GB 3096-2008)中1类声环境功能区噪声限值。

4、生态环境

根据《陕西省生态功能区划》，工程涉及长城沿线风沙草原生态区中的靖边县属于定靖北部沙化、盐渍化控制生态亚区（见表12）。该区域包括定边县西北部和靖边县中部，为定靖西南部风蚀、盐渍化控制区。

本项目的建设对该地区的生态环境有一定的负面影响，但本线路工程永久占地面积较小，永久性占地为0.18hm²，施工完成后在塔基施工区适当的进行植被绿化和道路硬化，减少对生态环境的影响。

表14 本工程生态功能区划分区

一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
长城沿风沙草原生态区	定靖北部沙化、盐渍化控制生态亚区	定靖东北部防风固沙区	靖边县西北部及定边县东北部	土地沙漠化控制功能.保护和恢复现有植被,营造防风固沙植被.

5、监测质量保证

5.1 监测仪器

1) 工频电磁场测试仪器

型号：Narda EFA-300 工频电磁场测试仪

测量范围：电场 0.01V/m~100kV/m，磁场强度：1nT~10mT

频率范围：5Hz~100kHz

仪器编号：AP-0010/W-0010/Y-0003

计量检定证书编号：XDdj2014-3474

有效期：2014.10.23~2015.10.22

2) 声级计

型号：2250 型声级计

测量范围：25~135 dB(A)

仪器编号：2754216

计量检定证书编号：ZS20140715J

有效期：2014.6.17~2015.6.16

3) 风速仪：

型号：DEM6

测量范围：1~30m/s

准确度：风速修正后不大于 0.4m/s 风向误差不大于 10°

风向：0~360°

仪器编号：51054

计量检定证书编号：陕气检 F13-065 号

有效期：2013.7.03~2016.7.02

5.2 监测质量保证

1) 监测单位：陕西瑞淇检测技术有限公司

2) 人员及数据保证：监测人员持证上岗、监测数据及报告三级审核。

5.3 监测方法

(1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

(2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008

(3) 《声环境质量标准》GB 3096-2008

表 15 本工程监测时气象条件及运行参数

气象条件	天气	气温（℃）	湿度（%）	风速(m/)
	晴	8	55	<1m/s

主要环境保护目标：

1、评价范围

(1) 工频电场、工频磁场

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的电磁环境影响评价范围规定以及本项目电压等级确定评价范围。根据这一原则和本工程特点，将评价范围作如下规定：

110kV 升压站：升压站围墙外 30m 范围区域。

110kV 架空输电线路：边导线地面投影两侧各 30m 带状区域。

(2) 噪声

本工程 110kV 架空输电线路：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定，架空输电线路工程的声环境影响评价范围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，因此本 110kV 架空输电线路噪声评价范围为架空

线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011):“生态影响评价应能够充分体现生态完整性,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定”。依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中生态环境影响评价范围:变电站、换流站、开关站、串补站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 范围内。不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域,涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 的带状区域。根据这一原则和本工程特点,将评价范围作如下规定:

本工程 110kV 升压站评价范围为站场围墙外 500m 范围; 110kV 输电线路: 输电线路走廊两侧各 300m 带状区域。

3、调查结果

经现场调查,由于本工程输电线路沿线现状为典型的风沙草滩区,地貌以平缓沙丘为主,线路走廊区域均为较开阔地区,工程评价范围内无居民区等环境敏感点。本工程环境保护目标见表 16。

表 16 本工程主要环境保护目标一览表

序号	环境影 因素	环境敏感目标	与本工程位置关系	保护内容及措施
1	电磁影响	无	/	/
2	噪声影响	无	/	/

评价适用标准

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>(1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；</p> <p>(2) 地表水：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域标准；</p> <p>(3) 地下水：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅲ类标准；</p> <p>(4) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准；</p> <p>(5) 土壤环境：执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中二级标准。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>(1) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的二级标准。</p> <p>(2) 废水：污水执行《城市污水再利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)，用于厂区绿化、冲洗用水，禁止外排。</p> <p>(3) 噪声：施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关规定；厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准；</p> <p>(4) 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)(2013年版)要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年版)要求。</p> <p>(5) 电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)，频率50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100μT作为工频磁感应强度控制限值；架空输电线路下的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。</p>
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>本项目不存在总量控制问题。</p>

建设项目工程分析

一、生产工艺流程简述（图示）

施工期：

（1）升压站施工期：

升压站工程施工主要包括施工准备、设备安装调试、施工清理等环节。升压站施工工艺及产污环节见图 3。



图 3 本项目升压站工程建设期工艺流程及环境影响示意图

（2）架空输电线路施工期

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 4。

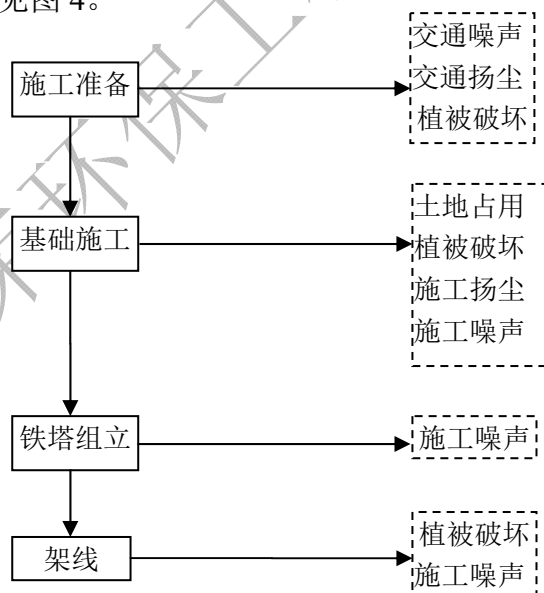


图 4 本项目输电线路工程施工期工艺流程及环境影响示意图

（3）地下电缆输电线路施工期

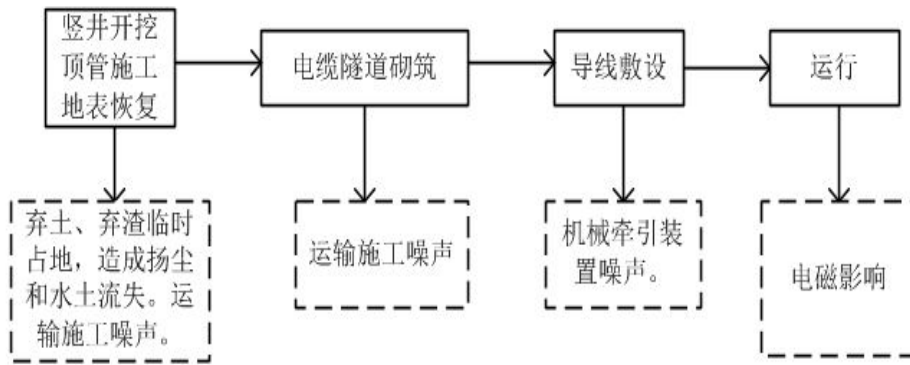


图5 本项目地下电缆输电线路工程施工期工艺流程及环境影响示意图

运行期：

(4) 升压站运行期：

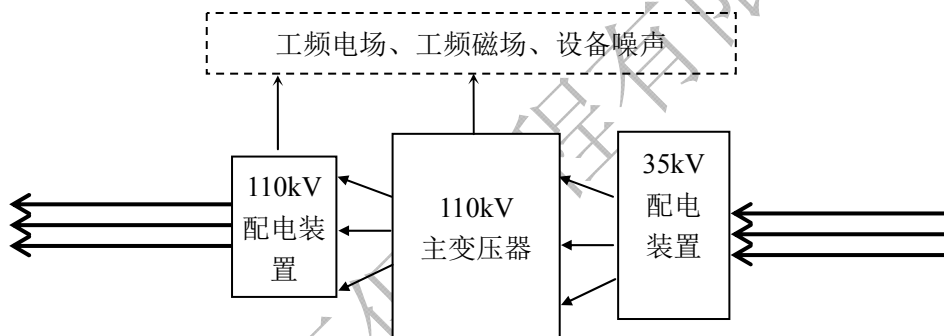


图6 本项目升压站工程运行期工艺流程及环境影响示意图

(5) 输电线路运行期

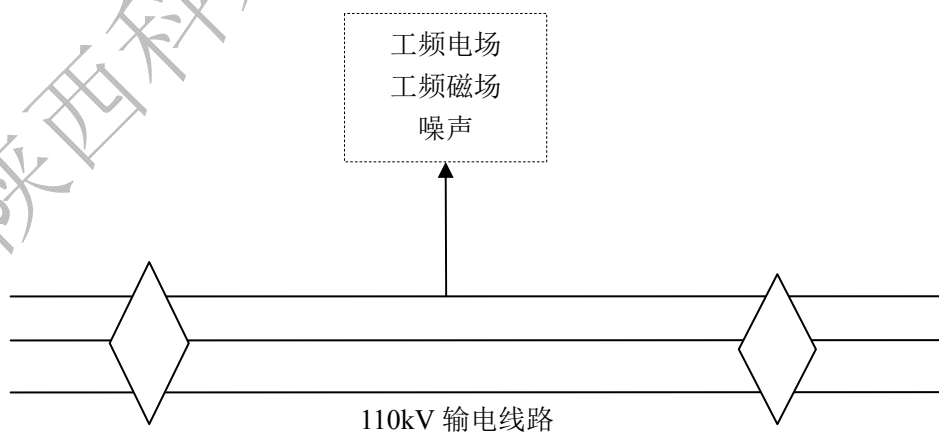


图7 本项目输电线路工程运行期工艺流程及环境影响示意图

主要污染工序：

一、施工期

1. 升压站工程

本项目升压站工程仅包含升压站基础和电气设备安装。施工人员生活区和光伏电站施工生活区共用，租用当地居民的空置房屋，施工生活废水和生活垃圾处理依托当地居民生活污水和生活垃圾处理系统。本项目施工期主要的污染因子有：施工噪声、施工扬尘、施工固废和施工人员生活垃圾和生活废水。

2. 线路工程

输电线路施工期主要污染因子有：土地占用、水土流失和生态环境影响等。

1) 输电线路塔基占地及线路走廊的建立，可能影响土地功能，改变土地用途，并对项目占地范围内原地貌、植被等造成破坏；

2) 线路塔基及电缆沟道开挖扰动地表，破坏植被后，可能产生水土流失问题。

施工期主要的污染因子有：施工噪声、施工固废和施工扬尘、水土流失。

3. 间隔扩建

统万 330KV 变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，该出线间隔在统万 330KV 变电站预留的空间隔位置进行扩建，故建设过程中不新增土地，不产生污水，会产生一定的施工扬尘和噪声影响。

二、运营期

1. 升压站工程

(1) 工频电场、工频磁场

升压站运行时变压器、断路器、隔离开关、电压和电流互感器、架空母线、架空出线及连接的架空连线等这些暴露在空间的带电导体上的电荷和导体内的电流在升压站内产生工频电场和工频磁场。

(2) 噪声

升压站运行时，变压器铁芯产生电磁噪声，同时冷却风机也产生噪声。但随着距离的增加噪声衰减很快，基本不对周围环境产生影响。

(3) 固废

危险废物：主变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，

变压器在事故和检修过程中可能有废油的渗漏。所以站内设置事故油池，事故时油水均存于事故油池中，事故后废油由有资质的单位外运处置。

生活垃圾：升压站值检人员生活位于综合区，值检人员为 2 人，生活垃圾产生定额按 1.0kg/（d·人）计算，则生活垃圾产生量为 2kg/d，约 0.73t/a。生活垃圾定点存放于综合区内生活区，由环卫部门定时清运。

（4）生活废水

升压站值检人员生活区位于综合区，值检人员为 2 人，用水量按 60L/（人·d）计，则生活用水量为 0.12m³/d，43.8m³/a；污水量按用水量的 80%计，则污水产生量为 0.096m³/d，35.04m³/a。生活污水处理依托综合区污水处理系统：生活盥洗废水经沉淀池收集沉淀后回用于综合区绿化用水、道路浇洒抑尘等。综合区设置卫生旱厕，定期进行消毒、清掏。用于光伏区电池板下植物绿化用肥，不外排。

2、线路工程

（1）噪声

线路正常运行时产生的电磁噪声。

（2）工频电场、工频磁场

线路正常运行时产生的工频电磁影响。

（3）固体废物

巡回检查和维修人员产生极少量垃圾，由他们自身携带到环卫部门指定的垃圾处置点，不会对环境造成影响。

（4）生态

施工结束对道路两侧及塔基下植被恢复后，有利于控制局部的水土流失，改善铺设管道沿线损毁的局部生态环境，对区域生态环境影响较小。

3、扩建间隔

间隔运行时产生的电磁噪声和细微的工频电磁影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源(编号)	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	/	/	/	/
水污染物	值检人员	生活污水	35.04 m ³ /a	依托光伏电站生活区：在综合区生活区设置污水沉淀池，生活盥洗废水经沉淀后回用；综合区设卫生旱厕，定期清掏，用于光伏区绿化施肥；废水全部回用不外排。
噪声	升压站变压器等高压设备正常工作时产生电磁噪声，轴流风机产生噪声，轴流风机采用低噪声风机，噪声小于 65dB(A)。随着距离的增大，噪声衰减很快。			
电磁	升压站、送出线路	工频电场、工频磁场	/	公众曝露： (居民区) ≤4000V/m， (非居民区) < 10kV/m， 公众曝露：≤100μT
固体废物	设备检修、事故排油等非正常工况下产生的废油	废变压器油	根据设备具体检修情况及非正常工况产生量不定	废油属于危险废弃物，统一收集并交有资质的单位进行处置。
	值检人员	生活垃圾	0.73t/a	依托综合区生活区垃圾收集清运系统，定点收集、定时清运。

主要生态影响

1、施工期生态环境影响

本工程对生态环境的影响，主要存在于施工期。

输电线路施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、植被破坏等方面。本项目输电线路工程位于陕西省靖边县境内，线路路径长 5.01km，塔基永久占地面积约 0.18hm²，在线路施工时，会破坏部分地表植被。线路工程需新开挖土方，多余的土方就地垫高塔基，但随着工程施工结束后地表植被的生态恢复，影响将会逐渐减小。

统万 330KV 变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔在变电站原有场地内进行，无新增占地，故不对生态环境产生影响。

升压站在综合区内建设，不再另行占用土地，故不会新增对生态环境的影响。

2、运行期生态环境影响

运行期对生态环境基本无影响。110kV 升压站及送出工程建成投运后，对周边环境的影响主要表现为电磁环境的影响，对生态环境影响很小。

总体来说，本工程对生态影响主要体现在施工期，且属短期影响；运行期对当地生态环境影响很小。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

1、生态影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被和施工扰动引起的水土流失等方面。开挖电缆沟可能使土壤层混乱，对土壤环境造成影响；扰动地表可能加剧水土流失。从项目总体分析，因转地下电缆输电线路工程，沿道路一侧绿化带铺设、工程量小、工期短，施工期对生态环境的影响轻微。

(1) 对土地利用的影响分析

工程建设会临时和永久性地占用一定面积的土地，使评价范围内的土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。

本项目塔基永久占地面积 0.18hm^2 。永久占地面积很小，临时占地在施工后期通过土地整治，可恢复原有土地功能。故升压站建设、输电线路占地对当地土地利用结构与功能的影响很小。升压站在已征地的综合区内，统万变电站扩建1回110kV出线间隔在统万变电站预留的空间隔位置进行，无新增占地，故对土地利用结构基本不产生影响。

(2) 对生态系统的整体性和连续性影响分析

本项目在施工期，由于电缆沟道输电线路部分建设的特点，将在地域上形成一个条状隔离带，造成小范围生态系统的地域不连贯和不连续，对当地生态系统产生一定程度的影响。随着施工结束，施工占用土地全部回填，人员撤离，对扰动地表进行植被恢复，可有效保证建设场地内植被和周围道路、植被的连贯性，从而保证区域生态系统的持续性得以保存，因此项目建设对生态系统的地域连贯性和连续性影响主要体现在施工期，由于施工期短暂，影响面积相对于整个区域面积很小，因此对生态系统的地域连贯性和连续性影响较小，运营后不会对区域生态系统的地域连贯性和连续性产生明显的影响。

(3) 对景观的影响分析

本项目施工期土石方开挖等，可能对当地自然景观造成影响，开挖产生的噪声、扬尘在一定程度上影响自然景观的和谐性。随着施工结束，开挖土壤的回填、植被的恢复，原有的地貌和景观会逐渐还原，对当地的景观影响较小。

(4) 对土壤生态环境的影响分析

本项目电缆敷设工程的开挖、回填、材料运输等，是施工期对土壤生态环境影响的重要过程。施工过程中各临时堆放点、施工电缆沟道两侧首先要进行整平，施工方式采用机械整平、开挖、堆放、人工辅助放管、回填，加上材料堆放、人工踩踏、机械设备碾压等物理过程，这些过程改变了土壤结构和土壤养分状况，最终将影响地表植被恢复；挖出土堆放在电缆沟两边占用土地，由于机械化施工程度相对较高，地层表土不容易保存覆盖。环评要求在电缆沟道施工时，应进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后恢复。施工后及时清理现场，尽可能恢复原地貌。

(5) 对地表植被影响分析

本期升压站位于东投靖边 50 兆瓦光伏电站项目综合区，地处毛乌素沙漠的南缘，110kV 升压站站址所在区域属于沙漠丘陵区，地表植被以灌木林为主，升压站周边无大型树木，所以对地表植被产生影响较小。

工程线路途经地区林木资源稀少，未减少对植被的破坏，输电线路区域树林一般均要求采用高跨方案（特殊情况可用砍伐），根据各种树木最高自然生长高度，确定跨越树林对地距离及杆塔的呼称高。本工程对林木采取以高跨为主的原则，仅对个别塔基处、影响线路安全运行和影响线路放线的树木进行砍伐，线路涉及砍伐沙柳树约 150 棵。

本次地下电缆铺设场地及临时占地平整、人员活动必然会破坏当地的地表植被。施工过程中对植被应加强保护。严格管理，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为。由于施工影响植被范围、影响面积相对于整个区域的面积很小，施工结束后，将对施工扰动的地表恢复植被，随时间推移，植被的逐步恢复。

统万变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔在统万变电站预留的空间隔位置进行，无新增占地，故对地表植被不产生影响。

2、声环境影响分析

施工噪声是工程建设期对环境的主要污染，升压站和线路施工中的主要噪声源有工地运输噪声，基础、架线施工各种机具的设备噪声等。本工程工地运输采取汽车和人抬相结合的运输方案，由于单个施工地点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近运输点后一般采取靠人抬运输材料，没有汽车的交通噪声，因此，运输噪声的产生量很小；单个杆塔基础施工地点分散、工程量小，施工噪声对周围环境影响小；

在架线过程中，牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，声压级一般小于 70dB（A）。由于本工程中升压站和线路所处地段较为开阔，周围居民较少，且夜间不进行施工。因此只要将施工噪声控制在满足国标要求范围内，本工程对声环境影响便很小。

3、固体废物环境影响分析

（1）升压站施工期的固体废物主要包括施工期间产生的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾如不及时处理对周围环境造成不良影响。升压站施工期将对地表进行硬化等措施。变等注油设备因故障产生泄漏时，排入站内事故油池暂存，同时及时由具有相应危废处置资质的单位处置，不外排。

因此，工程在施工期间要坚持对施工垃圾及时清运至指定的垃圾堆放场所，废油由专业单位妥善回收处置，避免对当地环境现状造成影响。

（2）输电线路和出线间隔施工材料全部堆放在光伏电站临时生活区，专人保管。野外施工时每次运至施工现场的材料较少，且当天用完，施工现场不存放，因而施工材料不占用土地。本工程输电线路在施工过程线路拆除产生的废旧导线、塔材等，将送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。

本项目配套输电线路采用地下电缆和架空线路，电缆沟道和塔基开挖土用于回填，并按表层土在上的顺序堆放至电缆沟和塔基上方，便于植被恢复。

工程开挖土方用于基础回填，多余的土方就地垫高塔基，无弃土弃渣，塔基处表面平整后覆盖上表层土，撒播草籽恢复植被。

施工废物如包装袋等施工垃圾收集后，施工过程中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料、水泥袋等，施工完成后，施工单位及时清理，做到工完场清，集中送往环卫部门指定的垃圾处理场。

4、水环境影响分析

（1）工程施工废污水主要来自于施工人员的生活污水以及土建工程施工、设备的清洗，以及雨水径流。

施工废水主要污染物为 SS，将对废水进行收集，在现场开挖简易池对泥浆水进行沉淀处理，处理后尾水全部予以回用，可用于施工场地冲洗、工区洒水或施工机械冲洗等。

施工人员日生活污水，废水排放量较小。施工人员生活污水严禁乱排，通过集

中处理达标后定期清理外运。所以施工污、废水对环境影响很小。

(2) 输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水可以依托当地村庄污水排放设施；统万变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔在统万变电站预留的空间隔位置进行，不产生污水。因此施工期不会对当地水环境造成影响。

5、环境空气影响分析

施工过程中的大气污染物主要是挖掘、物料运输及施工现场内车辆等产生的扬尘。扬尘的排放源比较分散，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。本项目施工期短，对环境影响较小。

施工单位应做到文明施工，土方堆放、运输应注意压实苫盖，路面和施工场内要及时洒水；运输车辆进出工地应限速行驶，及时清洗运输车辆，减少扬尘；大风（4 级以上）天气时停止施工，并做好遮盖工作，防止大风造成的扬尘；施工结束后应及时完成渣土清运和绿化、硬化等防尘工作。

只要在施工中认真落实这些措施，扬尘量会大大减小，对周围环境的影响降到最低。

营运期环境影响分析：

1、电磁环境影响分析

见电磁专章

2、声环境影响分析

2.1 升压站声环境影响分析

(1) 声源分析

升压站的可听噪声主要是变压器等高压电器设备运行时所产生的电磁噪声，以及变压器通风冷却用的小型风机所产生的机械动力噪声，以中低频噪声为主。本期工程中，新建一台 50MVA 的主变，根据同类项目类比调查，噪声源强为 70dB(A)。

(2) 预测方案

①考虑声源至受声点的距离衰减，考虑地面植被对噪声吸收的衰减量；

②考虑空气吸收的衰减量。

(3) 预测点

噪声预测点为升压站四周厂界，共计 4 个点，详见表 17。

表 17

预测点位统计表

序号	预测点	噪声源距预测点距离 (m)
1	东厂界	43
2	西厂界	51
3	南厂界	30
4	北厂界	46

(4) 预测模式

根据 HJ2.4-2009 计算模式：

①声源衰减衰减公式为

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

式中：L (r) -距离噪声源 r m 处的声压级，dB (A)；

L (r₀) -声源的声压级，dB (A)；

r-预测点距离噪声源的距离，m；

r₀-参考位置距噪声源的距离，m。

A-其他效应衰减

②预测点的预测等效声级 (L_{eq})

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

L_{eqg} -建设项目声源在预测点的等效声级影响值, dB (A);

L_{eqb} -预测点的背景值, dB (A)。

(5) 预测结果

根据源强及声源距预测点距离,计算噪声源在升压站厂界 1m 处的噪声贡献值,预测结果见表 18。

表 18 设备噪声对升压站厂界噪声影响预测

升压站		距噪声源距离 (m)	贡献值 dB(A)
东厂界	1#	43	37.33
西厂界	2#	51	35.84
南厂界	3#	30	40.45
北厂界	4#	46	36.74

(4) 影响分析

由噪声预测结果可以看出,升压站运营后,主变噪声源在四周厂界处噪声贡献值为 35.84~40.42dB(A),满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 1 类区标准限值要求,升压站运行后产生的噪声对周围声环境的影响较小。

2.2 线路声环境影响分析

本工程的 110kV 线路为架空线路,架空线路避开了村庄及人员密集区。晴天时,正常运行时噪声很小,线路下行人基本感觉不到线路的运行噪声,声环境基本无太大变化。但在潮湿或下雨天的条件下,因为水滴在导线表面或附近的存在,使局部的电场强度骤增,所以产生大量的电晕放电,使之成为输电线路的可听噪声源,由于本工程拟建线路处于黄土沟壑区,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。因此可以推断,本工程的架空线路运行后,噪声也能够满足标准限值要求。

2.2 扩建间隔声环境影响分析

统万 330kV 变电站扩建一个 110KV 出线间隔对统万变电站的电磁环境和声环境基本不会产生影响,主要原因是变电站的电磁环境和声环境的影响主要来自主变

以及相关的电气设备。该出线间隔投运后统万变厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放限值》（GB 12348-2011）1类标准限值的要求。

3、水环境影响分析

本项目升压站运行工作维护人员办公和生活已经在已经报批环评报告的综合区内，本项目升压站值检人员生活污水依托光伏电站生活区：在综合区生活区设置污水沉淀池，生活盥洗废水经沉淀后回用；综合区设卫生旱厕，定期清掏，用于光伏区绿化施肥。

110kV 架空输电线路和电缆运营期都不产生废污水，对水环境影响较小。

综上所述，本项目在运营期对所在区域水环境影响较小。

4、固体废物影响分析

升压站运行工作维护人员办公和生活升压站外的生活区，生活垃圾处理依托综合区生活区垃圾收集清运系统，定点收集、定时清运。主变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故和检修过程中可能有废油的渗漏。所以站内设置事故油池，事故时油水均存于油池中，事故后废油由有资质的单位外运处置。

110kV 架空输电线路在运营期不产生固体废物，对周围环境不会产生影响。

综上所述，本项目在运营期固体废物对周边环境影响较小。

5、本工程环保竣工验收清单：

工程竣工验收一览表见表 19。

表 19 环保设施验收清单

序号	类别	污染源	环保工程	验收标准
1	电磁环境保护	站内电力设施	加强运行管理，保证电磁影响符合国家要求；选用合格导线、满足导线对地距离	公众曝露：（居民区） ≤4kV/m，（非居民区） ≤10kV/m，公众曝露： ≤100μT。
		输电线路		
2	噪声治理	升压站	加强运行管理，保证噪声影响符合国家要求；选用合格导线、满足导线对地距离	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准限值的要求；
		输电线路		
3	危险废物	变压器检修及事故情况下	主变压器油坑及卵石、30m ³ 事故油池	变压器油交由有资质单位处置
4	绿化	施工压占及塔基植被恢复		及时恢复用地

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	/	/	/	/
水污 染物	值检人员	生活污水	依托光伏电站生活区： 在综合区生活区设置 污水沉淀池，生活盥洗 废水经沉淀后回用；综 合区设卫生旱厕，定期 清掏，用于光伏区绿化 施肥	废水全部回用不外排
固体废物	设备检修、事 故排油等非 正常工况下 所产生的废 油。	废油污	根据设备具体检修情 况及非正常工况产生 量不定。	站内设置事故油池，收 集的废油属于危险废 弃物，由建设单位统一 收集并交有资质的单 位进行处置。
	巡回检查 和 维修人员	生活垃圾	收集至生产综合楼，定 期运至附近垃圾收运 点统一堆放处理	不会对周围环境产生 影响
电磁	升压站输电 线路	工频电场 工频磁场	优化设计、保证安 全距离	公众曝露：（居民区） ≤4kV/m，（非居民区） ≤10kV/m，公众曝露： ≤100μT。
噪声	①施工期合理安排施工时间，高噪声施工机械应避免夜间施工；②升压站合理布局，优化设计；③设计优化路径，选用合格的低噪声导线，减少线路运行期的噪声影响。			①《建筑施工场界环境 噪声排放标准》（GB 12523-2011）；②《工业 企业厂界噪声排放标 准》（GB 12348-2008） 中 1 类标准；

生态保护措施及预期效果:

1、升压站、扩建间隔施工场地设在站址用地范围内，不另行租、征地。优化路径方案，减少林木砍伐量，在对线路周围施工点及其附近的重要植物进行编号、标记。施工过程中严格监理，减少不必要的破坏，注意保护绿化植被；

2、施工优先采用环保型设备，在施工条件和环境允许的条件下，进行绿色施工，可以有效降低扬尘及噪声排放强度，保证其达标排放。

3、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。由于项目区生态环境脆弱，应根据占地破坏的各种植被类型及生境，在施工结束后，实施生态恢复；

4、在大风日和暴雨期禁止施工，在大风天气来临之前，及时用苫布覆盖裸露地面；

5、严格控制开挖量及开挖范围，尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生。施工结束立即进行土地整治、恢复植被、加大绿化面积，保护生态环境；

6、升压站和线路施工采用商品混凝土，以减少扬尘和废水的产生；

7、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，及时种草植树，必须将植被恢复覆盖到原有状态；

8、升压站施工时施工噪声必须符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值要求。升压站施工结束后必须及时平整场地；

9、导线架线时应搭设临时线架，避免损坏导线下的植被；

10、建设单位必须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，落实各项环保制度和措施。使施工活动对环境的影响降低到最小程度；

11、施工期的临时堆土应严格按照施工要求，堆放在指定地点，不得随意堆放；开挖的土方应分层堆放，熟土和生土分开，回填时，先填生土，再填熟土；堆土加盖彩色布苫盖，避免大风扬尘和雨水冲刷；

12、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；

13、尽量减少大型机械施工，基坑开挖后，尽快浇筑混凝土，并及时回填，

其表层进行碾压，缩短裸露时间，减少扬尘发生。基坑开挖严禁爆破，以减少粉尘及震动对周围环境的影响；

14、输电线路中以灌木、草本相结合，植物栽植在春、秋季节均可植苗造林，草种撒播则要选择春季雨后进行；及时进行抚育管理，发现缺苗、死苗情况时及时补植；

通过以上措施的落实，本项目对生态环境的影响将会减小到最低限度，使本项目在运营期与周围景观、自然生态环境相互协调。

陕西科荣环保工程有限公司

结论与建议

一、 结论

1、 项目概况

东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站及送出工程位于榆林市靖边县，包括 110kV 升压站和送出工程。

本项目包括东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站和 110kV 送出工程。

110kV 升压站：新建一座 110kV 升压站，新建 1×50MVA 主变压器。

110kV 送出工程内容：新建东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110kV 升压站~330kV 统万变电站单回输电线路 5.01km。330kV 统万变电站扩建一个 110KV 出线间隔。

工程总投资 2205.07 万元，其中环保投资 11.9 万元，占总投资的 0.54%。

2、 环境影响分析结论

(1) 水环境

升压站工程在施工期施工机械、设备等的冲洗水经沉淀后用于洒水抑尘，不外排。线路工程较短，且只在施工期产生少量废水，影响较小。

升压站内设置事故油池，室外事故含油污水汇集到事故油池后进行油水分离，事故时油水均存于油池中，事故后废油由有资质的单位外运处理。升压站生活污水依托光伏电站生活区：在综合区内生活区设置污水沉淀池，生活盥洗废水经沉淀后回用；综合区设卫生旱厕，定期清掏，用于光伏区绿化施肥。

110kV 输电线路在运营期不会产生污水；330KV 统万变电站扩建一个 110KV 出线间隔在变电站预留的空间隔内进行，运营期不产生污水，故本项目送出工程对周围水环境不会产生影响。

(2) 固体废物

施工期的施工垃圾废弃物集中堆放，施工结束后及时清运处理，做到工完料净。因此，固体废物不会对当地环境产生影响。

110kV 升压站运行维护工作人员生活在升压站外的生活区（已在东投靖边光伏电站项目进行环评），固废收集后定期清运至当地垃圾填埋点。升压站在运行期间基本不产生固体废弃物，对其周围环境基本不产生影响。

110kV 输电线路在运营期不会产生固体废物，统万 330kV 变电站扩建一个

出线间隔在变电站预留的空间隔内进行，运营期不会产生固体废物，故本项目送出工程对周围环境不会产生影响。

(3) 声环境

①现状情况

由监测结果可知，东投靖边 110KV 升压站、统万 330kV 变电站扩建间隔一侧及输电线路所经区域噪声昼间 49.2~52.0dB (A)，夜间 39.6~42.4dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类声环境功能区噪声限值。

②施工阶段

施工使用车辆、施工作业设备会产生噪声，只要施工单位做到文明施工，合理安排施工时间和工序，高噪声施工机械应避免夜间施工，即可把施工产生的噪声污染尽量减小。

③运行阶段

110kV 输电线路工程运行期参考理论预算结果可以预测，该 110kV 架空输电线路建成投运后两侧噪声能满足《声环境质量》(GB 3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

统万 330kV 变电站扩建一个 110KV 出线间隔对统万变电站的电磁环境和声环境基本不会产生影响，主要原因是变电站的电磁环境和声环境的影响主要来自主变以及相关的电气设备。该出线间隔投运后统万变厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放限值》(GB 12348-2011) 1 类标准限值的要求。

由噪声预测结果可以看出，升压站运营后，主变噪声源在四周厂界处噪声贡献值为 35.84~40.42dB(A)，满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 1 类区标准限值要求，升压站运行后产生的噪声对周围声环境的影响较小。

(4) 电磁环境

①现状情况

监测结果表明，本工程区域工频电场强度在 0.967~337.3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.098~0.412 μ T 之间。工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值，以 100 μ T 作为

公众曝露工频磁感应强度限值。

②升压站类比预测结果

通过类比 110kV 王渠则风电场 110KV 升压站的电磁环境监测数据可以预测 110kV 升压站投运以后，升压站及周边环境的电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。

②110KV 送出线路模式计算预测结果

根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》（HJ 24-2014）规定的计算方法计算结果可知，预测的 110kV 单回架空线路在经过居民区时控制导线最小对地高度为 7m 时可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。由于设计线路导线最小对地高度为 7m 以上，因此当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值的要求。

统万 330KV 变电站扩建一个出线间隔对统万变电站的电磁环境和声环境基本不会产生影响，主要原因是变电站的电磁环境和声环境的影响主要来自自主变以及相关的电气设备。该出线间隔投运后统万变电站厂界电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。

本项目在落实相应的电磁环境保护措施，跨越公路、电力线时，能够按规范要求留有足够的净空距离的情况下，输电线路产生的电磁环境影响将满足国家标准限值要求，对周围环境影响较小，不会对居民生活和环境保护目标产生明显干扰。

（5）生态环境

本项目位于榆林市靖边县，该地区地形总体趋势呈西部高，东部低。区内地貌主要以流动半流动沙丘地貌为主，东部局部为风沙地貌。工程建成运营期，主要环境影响因素为电磁和噪声，对当地生态环境影响很小。

3、结论

本工程涉及的 110kV 升压站及送出工程建设以环境质量现状为基础，同时

通过类比和模式预测相应等级变电站和输电线路，最终评价认为东投靖边50MW光伏电站项目110kV升压站及送出工程建设满足国家相应环保要求，对环境的影响很小。

本项目符合国家《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中鼓励类的“电网改造及建设”项目的投资政策，也与当地规划相符。工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施来减小工程的环境影响，在严格执行各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本工程建设对环境的影响满足国家相关标准要求。从环保角度分析，本工程的建设是合理可行的。

二、建议与要求

1、建设单位应根据国家和榆林市环境管理相关要求，针对项目目前存在的未批先建问题，办理相关手续。

2、建设单位应加强运行期环境监测及监督工作，对线路附近的居民区等环境敏感目标做好环境监测工作。若电磁环境、声环境超标，应及时分析原因，并采取相应措施，保证工程运行不对周围人群生活造成不利影响，防止发生环境纠纷。

3、项目建设必须严格执行“三同时”制度。项目竣工后，应及时向负责审批的环保部门提交环境保护竣工验收申请，验收合格后方可正式投产。

4、严格按照政府规划部门的批路径进行选址、选线。

陕西科荣环保工程有限公司

预审意见：

经办人：

年 月 日
公 章

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

年 月 日
公 章

审批意见：

陕西科荣环保工程有限公司

公章

经办人：

年 月 日

电磁环境影响专项评价

1 总则

东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站及送出工程位于榆林市靖边县，包括新建 110kV 升压站和送出工程 5.01km。

110kV 升压站：新建一座 110kV 升压站，新建 1×50MVA 主变压器。

110kV 送出工程内容：新建东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110kV 升压站~110kV 统万变电站单回输电线路 5.01km(包括新建 11kV 单回架空线路 4.63km + 电缆直埋长度 0.38km)。架空线路工程导线采用 JL/G1A-240/40 型钢芯铝绞线。采用地线一根为 OPGW 光缆，一根为 GJ-80 镀锌钢绞线。330kV 统万变电站扩建一个 110KV 出线间隔。

工程总投资 2205.07 万元，其中环保投资 11.9 万元，占总投资的 0.54%。

1.1 评价依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ/T 24-2014)；
- (2) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)；
- (3) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (4) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996)；
- (5) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T 10.3-1996)；
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)。
- (7) 《环境影响评价委托书》，靖边县东投能源有限公司，2015.9；
- (8) 《东投靖边 50 兆瓦光伏发电项目可行性研究报告》，2014.11；
- (9) 《东投靖边 50 兆瓦光伏发电项目 110kV 送出工程可行性研究报告》，2015.12；
- (10) 建设单位提供的其他有关资料。

1.2 评价等级

(1) 电磁环境

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中的电磁环境影响评价工作等级的划分(见表5)。本工程110kV 升压站及拟建设110kV 间隔的统万330kV 变电站为户外变电站,同时,电磁环境及噪声环境源强主要为110kV 升压站,统万330kV 变电站,扩建1个110kV 间隔对其影响较小,因此不对统万330kV 变电站进行评价。本工程110kV 升压站评价工作等级为二级,本工程的输电线路在其边导线地面投影外两侧各10m 范围内无电磁环境敏感目标,地下电缆为三级,因此本工程输电线路评价工作等级为三级。

表5 电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	工程	条 件	评价工作等级
交流	110KV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1.地下电缆	三级
			2.边导线地面投影外两侧各30m 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10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级		

1.3 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 μ T)。

1.4 评价标准

依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz 下公众曝露控制限值,以4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

1.5 评价范围 and 环境保护目标

(1) 工频电场、工频磁场

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的电磁环境影响评价范围规定以及本项目电压等级确定评价范围。根据这一原则和本工程特点，将评价范围作如下规定：

110kV 升压站：升压站围墙外 30m 范围区域。

110kV 架空输电线路：边导线地面投影两侧各 30m 带状区域。

经过现场调查，本工程评价范围内无电磁保护目标。

2 电磁环境现状评价

2015 年 10 月 19 日按照 HJ/T 10.2-1996 和 HJ 681-2013 的有关规定，陕西瑞淇检测技术有限公司对拟建 110KV 升压站及送出线路经过地区的电磁环境现状进行了实地监测。

2.1 现状评价方法

按照 HJ/T 10.2-1996 和 HJ 681-2013 的要求进行监测，分别测量工频电场强度和工频磁感应强度，通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价线路沿线地区的电磁环境质量现状。

2.2 现状监测

2.2.1 监测点位

工频电磁场现状监测在拟建线路经过地，工频电磁场测量高度为距地 1.5m。

表 2.2-1 本工程环境现状监测点一览表

序号	监测点	行政归属	方位	备注
1	拟建升压站东侧	靖边县	站址东侧	电磁环境
2	升压站西侧	靖边县	站址西侧	
3	升压站南侧	靖边县	站址南侧	
4	升压站北侧	靖边县	站址北侧	
5	输电线路北段监测点	靖边县	线路北段	
6	输电线路中段监测点	靖边县	线路中段	
7	输电线路南段监测点	靖边县	线路南段	
8	330kV 统万变电站 110kV 出线间隔	靖边县	站址西南侧	

2.2.2 现状监测结果及分析

拟建线路经过地的工频电场和工频磁感应强度现状监测结果见表 2.2-2，现状监测点位见附图 4。

表 2.2.2 本工程工频电磁场监测结果表

序号	监测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站东侧	0.967	0.0160
2	升压站西侧	1.527	0.0098
3	升压站南侧	1.209	0.0136
4	升压站北侧	1.348	0.0169
5	输电线路北段监测点	38.74	0.0260
6	输电线路中段监测点	32.32	0.0794
7	输电线路南段监测点	23.83	0.0240
8	330kV 统万变电站 110kV 出线间隔	337.3	0.4120

监测结果表明，本工程区域工频电场强度在 0.967~337.3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0098~0.412 μT 之间。工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以 4000V/m 作为公众暴露工频电场强度限值，以 100 μT 作为公众暴露工频磁感应强度限值。

项目所在区域电磁环境良好。

3 升压站电磁环境影响预测评价

对于升压站电磁环境预测,进行二级评价,可以通过类比调查方法进行预测。

3.1 类比监测对象选择

东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站新建过程工程中,需要新建一台 50MVA 的主变,根据本工程变电站的建设规模、电压等级、母线布置、平面布置等因素,本次环评选择电压等级相同,出线规模与本工程相近,总平面布置与本工程相似,与同处于榆林市靖边县的陕西华电靖边王渠则风电场 110KV 升压站工程相似,以王渠则升压站(简称)作为类比监测对象,分析本工程变电站的电磁环境影响。本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 2。

由表 2 可以看出,类比监测对象王渠则升压站与本项目的电压等级相同、设备类型、周围环境、布置方式相似,且王渠则升压站主变容量比 110kV 东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站主变大。由此可见,用王渠则变作本工程拟建变电站的类比对象是可行的、合理的。

类比工程与本工程升压站对比情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 类比工程与本工程升压站对比表

项目	类比工程	评价工程
项目名称	陕西华电靖边王渠则风电场 110KV 升压站工程	东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110kV 升压站工程
电压等级	110kV	110kV
主变规模	2×50MVA	1×50MVA
出线方式	架空出线	架空出线
布局形式	户外	户外
建设地点	陕西省榆林市靖边县 镇靖乡和席麻湾乡交界处	陕西省榆林市靖边县 杨桥畔镇杨桥畔二村十里沙

由表可知,本项目类比王渠则升压站运行工程的电压等级、主变布置方式、出线方式相同,且是以大容量类比。因此选用类比对象可行。

3.2 类比监测基本情况

陕西省辐射环境监督管理站于 2014 年 3 月 24 日对陕西华电靖边王渠则风电场 110KV 升压站工程进行了类比监测，监测期间设备运行正常。110kV 王渠则升压站运行工况及监测期间气象条件见表 3.2-1、3.2-2。本次类比预测数据依据陕西省辐射环境监督管理站《陕西华电靖边王渠则风电场 110KV 升压站工程现状监测》（陕辐环监字[2014]第 069 号）。

表 3.2-1 王渠则升压站现状监测运行工况

主变	P(MW)	Q(Mvar)	Uab(kV)	Ubc(kV)	Uca(kV)
1#主变	-0.67	0	115.04	115.27	115.17
2#主变	-0.73	0	115.17	115.56	115.33

表 3.2-2 监测期间气象条件

项目	监测日期	监测时段	天气	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)
升压站现状监测	2014-1-16	9:00~13:00	晴	-9~3	45~65

对已运行的 110kV 王渠则风电场 110KV 升压站站址四周的工频电场强度、工频磁感应强度进行现场监测，测试高度均采用距地面 1.5m 的测试值，工频电场强度和工频磁感应强度监测选择距变电站围墙外 5m 处。110kV 王渠则 110KV 升压站变电站监测点位布设见图 3.2-1。

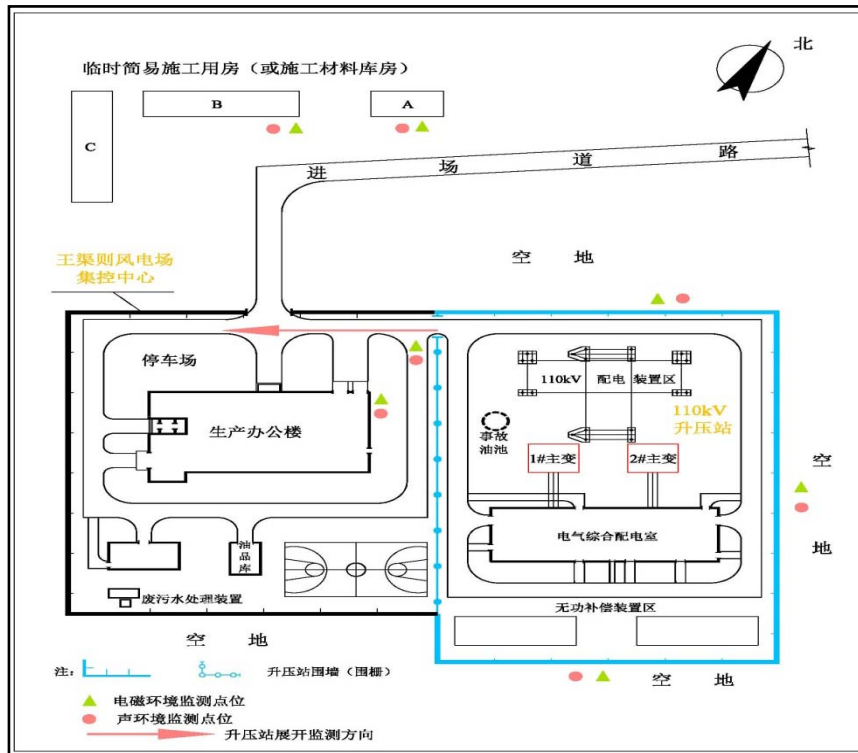


图 3.2-1 王渠则升压站类比监测点布置图

3.3 监测结果及分析

王渠则升压站电磁环境现状监测结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 王渠则升压站电磁环境现状监测结果

编号	测点位置	工频电磁场现状监测值		
		距地高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
升压站四周围墙外		围墙外 5m 处		
1#	升压站北围墙外	1.5	29.73	0.040
		0.2	28.47	0.039
2#	升压站南围墙外	1.5	33.16	0.046
		0.2	31.12	0.043
3#	升压站西围墙外	1.5	58.28	0.034
		0.2	52.42	0.055
4#	升压站东围墙外	1.5	7.218	0.030
		0.2	6.327	0.028

王渠则升压站外衰减断面电磁环境现状监测结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 王渠则升压站外衰减断面电磁环境现状监测结果

序号	测点距围栅距离 (以西围栅为起点)	工频电磁场衰减断面现状监测值			
		电场强度 (V/m)		磁感应强度 (μT)	
		1.5m	0.2m	1.5m	0.2m
1	1m处	70.48	67.23	0.042	0.057
2	5m处	58.28	52.42	0.040	0.055
3	10m处	46.37	42.95	0.040	0.054
4	15m处	37.72	34.27	0.039	0.053
5	20m处	30.81	27.89	0.038	0.051
6	25m处	25.82	24.10	0.036	0.049
7	30m处	21.59	20.98	0.035	0.048
8	35m处	18.91	18.65	0.035	0.047
9	40m处	14.86	14.57	0.034	0.047
10	45m处	12.42	11.88	0.034	0.044
11	50m处	10.11	9.615	0.033	0.043
12	55m处	7.715	6.986	0.032	0.041
13	60m处	4.615	4.014	0.031	0.040

通过类比监测结果可知：

(1) 升压站围墙外

升压站站址四周距围墙 5m 处的工频电场强度现状监测值为 6.327~58.28V/m 之间，工频磁感应强度现状监测值为 0.028~0.055 μT 之间。各监测点位处的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) 表 1“公众曝露控制限制”规定：环境中电场强度控制限制为 4000V/m；磁感应强度控制限制为 100 μT 的标准值。

(2) 升压站围墙外展开（衰减）

展开监测工频电场强度分布图见图 3.3-1：

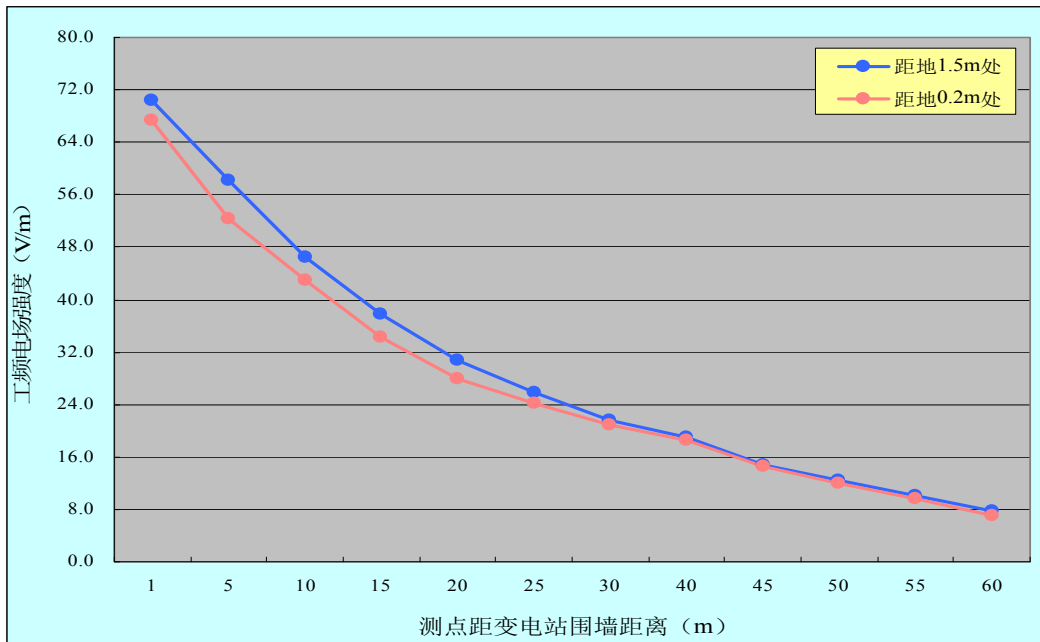


图 3.3-1 展开监测工频电场强度分布图

a. 工频电场强度衰减

在衰减展开监测路径上，工频电场强度距地 1.5m 时实测值为 4.615~70.48V/m、距地 0.2m 时实测值为 4.014~67.23V/m，最大值分别占评价标准限值分别为 1.76%和 1.67%，工频电场强度随着测点与升压站围墙距离的增大而逐渐呈衰减趋势。在距围墙外 60m 处，距地 1.5m 和 0.2m 时测得工频电场强度分别为 4.615V/m、4.014V/m，分别占评价标准限值 0.12%和 0.10%，远低于(GB8702-2014)表 1“公众曝露控制限制”规定的环境中电场强度控制限制为 4000V/m 标准值。

b. 工频磁感应强度衰减

在衰减展开监测路径上，工频磁感应强度距地 1.5m 时实测值为 0.031~0.042 μ T、距地 0.2m 时实测值为 0.040~0.057 μ T，最大值占评价标准限值分别为 0.04%和 0.06%，工频磁感应强度随着测点与升压站围墙距离的增大而逐渐呈衰减趋势。在距围墙外 60m 处，距地 1.5m 和 0.2m 时测得工频磁感应强度分别为 0.031 μ T、0.040 μ T，分别占评价标准限值 0.03%和 0.04%，远低于(GB8702-2014)表 1“公众曝露控制限制”规定的环境中磁感应强度控制限制为 100 μ T 标准值。

工频磁感应强度分布见图 3.3-2。

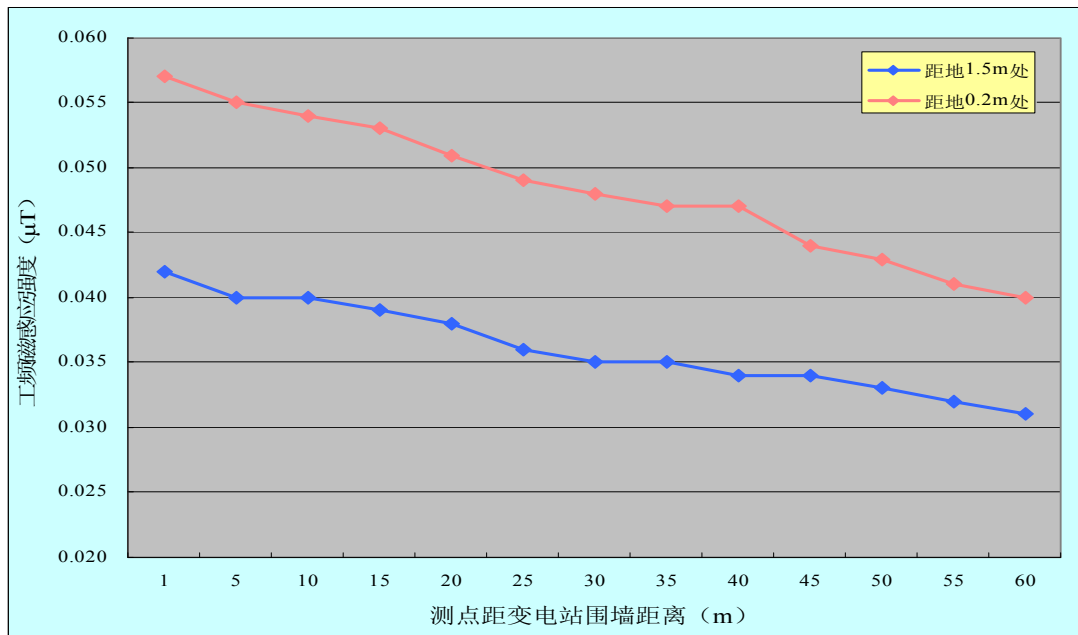


图 3.3-2 展开监测工频磁感应强度分布图

通过分析可知，王渠则升压站在运行工况下，110KV 升压站围墙外衰减展开监测时，各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值；同时工频电场强度、工频磁感应强度均随着测点与升压站围墙距离的增大而逐渐呈衰减趋势。

由类比对象监测结果与分析可知，本工程拟建 110kV 升压站建成运行后，在升压站站址周围的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准的要求。对升压站周围的电磁环境影响较小。

4 输电线路电磁环境影响预测评价

本工程输电线路评价等级为三级。按照 HJ 24-2014 的要求，输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

4.1 预测内容、方法

(1) 预测计算方法

本工程输电线路的工频电场、工频磁感应强度的理论计算参照《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)的推荐计算模式进行。本次评价结合线路架设

方式进行计算。

1) 高压输电线下空间工频电场强度分布的理论计算

① 单位长度导线等效电荷的计算：

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：[U]——各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数

目)。

式中[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。[λ] (矩阵)由镜像原理求得。

② 计算 P 点处工频电场的水平分量和垂直分量

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

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

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

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

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

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

x, y ——计算点坐标；

d, h ——导线坐标。

③合成总电场

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

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

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

2) 高压输电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算

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

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

式中： I ——导线 I 中的电流值；

μ ——导磁率，取 $4\pi \cdot 10^{-7}$ 亨/米；

h ——计算点距导线的垂直高度；

L ——计算点距导线的水平距离。

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

4.2 计算参数的选取

本次环评 110kV 输电线路为单回路架设，本次选择使用最多塔型进行预测，能够代表本工程输电线路下工频电场、工频磁感应强度的分布规律。110kV 输电线路经过居民区、非居民区导线对地最低高度 7m、6m 进行电磁预测。

110kV 送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。

本项目 110kV 线路工程线路预测时选用塔型为 1A4-ZM1，线路电压为 115.5kV（取电压等级的 1.05 倍），计算电流 613A。有关参数见表 4.2-1。

表 4.2-1 110kV 架空线路导线的有关参数一览表

线路型式	预测参数	导线类型	直径 (mm)	最小离地高度 (m)	计算电流 (A)	计算电压 (kV)
单回路	工频电场	JL/G1A	21.7	6.0、7.0	613	115.5
	工频磁场	-240/40		6.0、7.0		

注：《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB/50545-2010），输电线路在经过非居民区时，导线最小离地高度为 6.0m；在经过居民区时，导线最小离地高度为 7.0m，因此需要同时计算导线对地高度 6.0m、7.0m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。根据计算结果，导线最小离地高度 6.0m 时，能保证非居民区地面 1.5m 处工频电场强度满足 4kV/m、工频磁感应强度满足 0.1mT 的要求；导线最小离地高度 7.0m 时，能保证居民区地面 1.5m 处工频电场强度满足 4kV/m、工频磁感应强度满足 0.1mT 的要求。

4.3 计算结果

计算导线高度为 6.0、7.0m，垂直线路方向为 0~50m，计算点离地面高 1.5m，相序排列分同相序、逆相序，其线下工频电场强度的计算结果见表 4.3-1。工频电场强度的变化趋势图见图 4.3-1 和图 4.3-2。

表 4.3-1 110kV 单回架空线路下工频电场强度的计算结果 kV/m

距线路走廊中心点 距离(m)	工频电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μ T)	
	导线高 6.0m	导线高 7.0m	导线高 6.0m	导线高 7.0m
0	1.381	0.900	23.768	17.402
1	1.485	0.993	23.402	17.149
2	1.731	1.198	22.272	16.396
3	1.963	1.393	20.363	15.185
4	2.048	1.501	17.840	13.629
5	1.958	1.497	15.082	11.911
6	1.748	1.405	12.480	10.218
7	1.495	1.262	10.250	8.679
8	1.247	1.100	8.436	7.353
9	1.029	0.943	6.996	6.243
10	0.846	0.801	5.859	5.328
15	0.339	0.355	2.799	2.677
20	0.161	0.175	1.609	1.569
25	0.088	0.097	1.040	1.023
30	0.053	0.059	0.726	0.718
35	0.034	0.039	0.535	0.530
40	0.024	0.027	0.410	0.408
45	0.017	0.019	0.324	0.323
50	0.013	0.014	0.263	0.262

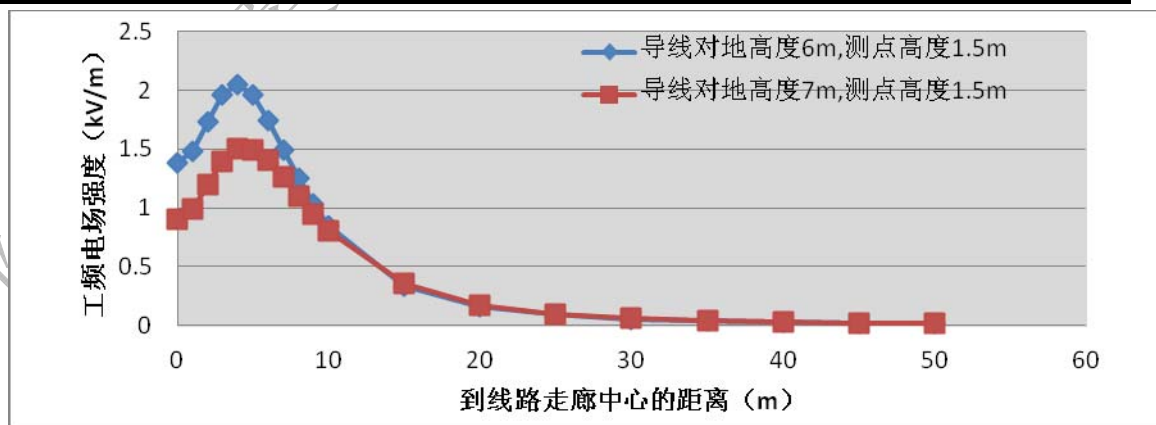


图 4.3-1 本工程输电线路工频电场强度分布图

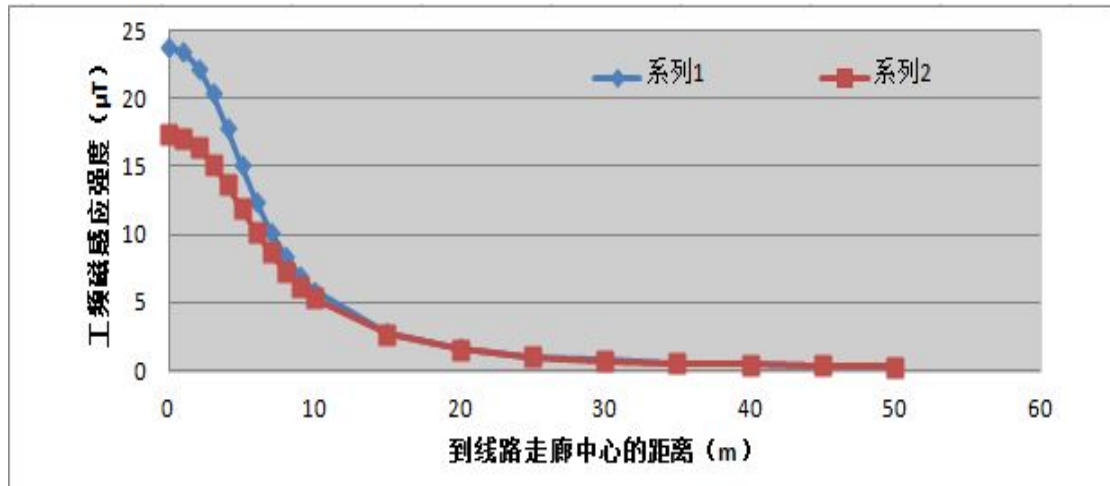


图 4.3-2 本工程输电线路工频磁感应强度分布图

根据理论计算结果可以看出：JL/G1A-300/40 导线对地最小距离为 7m 时，产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 4m 处，为 1.501kV/m，低于 4kV/m 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。

导线最小对地高度为 6m 时（110kV 输电线路在途经非居民区时），产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 6m 处，为 2.048kV/m，低于 4kV/m 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。同时也满足，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 的标准。

导线最小对地高度为 7m 时，产生的最大工频磁感应强度位于距走廊中心 0m 处，为 17.402 μ T，远低于 100 μ T 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

导线最小对地高度为 6m 时（110kV 输电线路在途经非居民区时），产生的最大工频电场强度位于距走廊中心线 0m 处，为 23.768 μ T，远低于 100 μ T 评价标准限值。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

综上，由理论计算结果可知，本项目输电线路运行后，距地面 1.5m 处工频电磁场均满足评价标准的要求，对沿线和环保目标处的电磁环境影响很小。

5 结论

类比监测和预测计算表明：东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站及送出工程建成投运后，110kV 单回架空线路在经过居民区时控制导线最小对地高度为 7m、6m 时可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。由于设计线路导线最小对地高度为 7m 以上，因此当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值的要求。

因此，东投靖边 50 兆瓦光伏电站 110KV 升压站及送出工程建成投运后，对工程沿线区域居住或聚集人群的电磁环境影响较小，对其工作、生活不会产生影响。