

## 《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	延安方河 330kV 变电站 110kV 送出工程				
建设单位	国网陕西省电力公司延安供电公司				
法人代表	王乃永	联系人	白继军		
通讯地址	陕西省延安市宝塔区东关正街汽车站对面				
联系电话	13991773186	传真	—	邮政编码	716000
建设地点	延安市安塞区、宝塔区境内				
立项审批部门	国网陕西省电力公司	批准文号	陕电发展（2020）264 号		
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	电力供应（D4420）		
占地面积（平方米）	永久占地：2380 临时占地：835	绿化面积（平方米）	0		
总投资（万元）	512	其中：环保投资（万元）	13	环保投资占总投资比例	2.54
评价经费（万元）	—	预期投产日期	2021 年 6 月		
<b>工程内容及规模：</b>					
<p><b>一、工程由来</b></p> <p>根据延安市电网规划中方河330kV变电站站用变电源进线的永临结合方案，贯屯110kV变电站至方河330kV变电站（原方河330kV开关站）以110kV线路规模建设，作为方河330kV变电站站用电源时降压运行，形成35kV贯方线路，待原方河330kV开关站增容主变后，该线路将升压为110kV线路作为贯屯110kV变电站第二电源，同时实现330kV方河变供电区与330kV朱家变供电区联络，提高延安北部供电可靠性。</p> <p>根据国网陕西省电力公司延安供电公司建设部的工程进度安排，方河330kV开关站增容扩建工程将于2021年竣工投运。本次拟将原35kV贯方线进行改造，改造内容主要包括将电压等级提升为110kV、将原35kV贯方线330kV方河变侧终端塔拆除并新建1基双回路电缆终端塔、更换原35kV贯方线两端变电站进线35kV电缆为110kV电缆、在贯屯110kV变电站扩建1个110kV出线间隔、在方河330kV变电站扩建1个110kV出线间隔，其中方河330kV变电站110kV出线间隔扩建工程已纳入方河变电站统一规划，不在本次评价范围之内。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正）和《建设项目环境保护</p>					

管理条例》（国务院令第682号）等有关规定，延安方河330kV变电站110kV送出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》（2021年版），“五十五、核与辐射—161输变电工程”中要求，“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。

为此，国网陕西省电力公司延安供电公司于2020年8月20日委托我公司承担该工程的环境影响评价工作（委托书见附件）。接受委托后，我公司立即组织技术人员踏勘现场，收集、整理有关资料，在现场踏勘、资料调研、环境监测、类比监测的基础上，编制完成了《延安方河330kV变电站110kV送出工程环境影响报告表》。

## 二、地理位置

延安方河 330kV 变电站 110kV 送出工程起点位于方河 330kV 变电站 110kV 侧由东向西第 5 个 110kV 出线间隔，地理坐标为  $36.983737^{\circ}$  N， $109.251998^{\circ}$  E；终点位于安塞区贯屯 110kV 变电站配电装置室由东向西第 2 个出线间隔，地理坐标为  $36.984560^{\circ}$  N， $109.548627^{\circ}$  E，沿线途径安塞区、宝塔区，交通较为便利。本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

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

### 2、规划符合性分析

#### (1) 与区域发展规划的符合性分析

工程与《延安市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》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
延安市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要	第四篇—第十四章 建设大能力坚强电网：建成府谷—延安—武汉±800千伏特高压通道，开工建设延安（黄陵）—华中±800千伏特高压直流通道。增容扩建750千伏输变电工程，建成陕北至关中750千伏“二通道”，开工建设“三通道”工程。新建延安东（延川、延长）、洛川等330千伏变电站和一批110千伏输变电工程。逐步形成以750千伏延安变为核心、330千伏变为中心的主网结构，强化区域电力保障和电源接入送出	本工程为方河330kV变电站增容扩建后的配套110kV送出工程，为满足安塞地区新能源并网需求，提高延安北部供电可靠性并强化区域电力保障	符合

(2) 与周边电网规划的符合性分析

① 陕西电网规划

“十三五”期间，建成陕北至关中750kV二通道工程、神木750kV输变电工程、西安北750kV输变电工程、信义—南山—宝鸡Ⅱ回750kV输变电工程等750kV重点项目。陕北向关中输电能力将由 $2.30 \times 106 \text{kW}$ 增加到 $6.50 \times 106 \text{kW}$ ，陕北电网与主网联络显著增强，满足陕北大规模风电、光伏基地送出需求。同时，关中地区将形成750kV双环网结构，供电能力和可靠性将大幅提高，既能缓解煤电运输矛盾，推动陕西清洁能源健康发展，又可有力保障东中部负荷中心区电力供应、防治大气污染，实现陕西与东中部经济发达地区的共同发展。

② 延安电网规划

延安电网是陕北与关中电网的联络枢纽，最高电压等级750kV。通过750kV信义～洛川线路和330kV黄金线、黄桃线与关中电网相连，通过750kV洛川～榆横线路和330kV线路延统线、朱绥线、永边线和永统线与榆林电网相连。延安地区电网大电源比较少，主要依赖陕西主网供电，至2019年底，延安电网以330kV黄陵变、延安变、朱家变、永康变、吉现变、肤施变为中心向周围辐射供电，形成6个供电区域。

“十三五”期间延安110kV电网将以优化配电网网架、解决全网单线单变、主变过载等问题为主要任务，配合市政大型工业用电负荷需求，新建延安中心、文安驿变等24座变电站，增容新区、杨家湾变等12座变电站，形成坚强可靠的地区高压配电网。

(3) 周边电网规划

延安安塞、子长地区目前已取得陕西省核准批复和省电网公司接网批复的待并网风电场约5.6MW负荷将接入方河330kV变电站，方河330kV变投运后，将转供延安供

电区约60MW负荷，转供朱家供电区约30MW负荷，合计转供约90MW负荷，为安塞北部电网提供了一定的供电能力支撑。方河330kV变110kV送出工程的投运，为国网安塞110kV变和地电龙石变、碟子沟变、地电华油变以及地电油坊坪变和柳林变等就近可靠供电提供了接入条件。

本工程的建设满足区域经济发展供电需求，优化区域风电项目接入方案。区域电网规划图见图1。



图1 项目区域电网规划图

### 3、选址选线可行性分析

(1) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中选址要求，从环境保护角度看，本工程选址选线基本可行，具体见表2。

表2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)符合性分析

序号	HJ 1113-2020 要求	本工程情况	符合性分析
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	根据现场调查及资料收集，本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	贯屯110kV变电站已按终期规模进行规划，预留了出线间隔位置，本次仅在预留位置进行110kV间隔扩建；变电站周边无自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合

续表2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 符合性分析

序号	HJ 1113-2020 要求	本工程情况	符合性分析
3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时, 应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 采取综合措施, 减少电磁和声环境影响	本次仅在贯屯 110kV 变电站预留位置进行 110kV 间隔扩建; 根据调查, 贯屯变电站采用电缆出线, 降低对周边电磁及声环境敏感点环境影响	符合
4	同一走廊内的多回输电线路, 宜采取同塔多回架设、并行架设等形式, 减少新开辟走廊, 优化走廊间距, 降低环境影响	原 35kV 贯方线建设时已按照 110kV 线路规模建设, 本次改造全部利用原 35kV 贯方线走线, 不新开辟走廊	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本工程涉及安塞区、宝塔区, 根据《声环境质量标准》(GB3095-2008), 贯屯变电站属于环境功能 2 类区; 输电线路沿线交通干线沿线属于声环境功能 4a 类区, 其他区域属于声环境功能 1 类区, 不涉及 0 类声功能区	符合
6	变电工程选址时, 应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等, 以减少对生态环境的不利影响	本次在贯屯 110kV 变电站内进行 110kV 间隔扩建, 不涉及植被砍伐, 不产生弃土, 对周边生态环境的影响较小	符合
7	输电线路宜避让集中林区, 以减少林木砍伐, 保护生态环境	根据现场调查, 原 35kV 贯方线选址时已尽量避免集中林地, 线路采用架空形式, 塔基基本在山岭中上部架设, 导线对地距离较高, 可有效减少对林木的砍伐	符合

(2) 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程选址符合性分析

本工程拟扩建贯屯 110kV 变电站 1 个 110kV 出线间隔, 位于 110kV 配电装置室由东向西第 2 个出线间隔, 采用户内 GIS 设备, 不新增占地; 经现状监测和本次变电站电磁类比分析, 本工程对周围环境影响较小, 满足相关环境保护标准要求, 因此本工程选址可行。

四、现有工程概况

1、现有工程环评工作回顾

原 35kV 贯方线电压等级为 35kV, 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 无需履行环境影响评价手续; 贯屯 110kV 变电站于 2011 年 9 月建成投产, 2020 年 10 月进行变电站间隔扩建, 变电站环保手续履行情况见表 3。

表3 贯屯 110kV 变电站环保执行情况

序号	工程名称	环境影响评价			竣工环保验收		
		审批单位	批复文号	批复时间	审批单位	批复文号	批复时间
1	贯屯 110kV 变电站	原陕西省环境保护厅	陕环批复(2008)720号	2008年12月15日	陕西省环境保护厅	陕环批复(2015)258号	2015年5月29日
2	贯屯 110kV 变电站间隔扩建	延安市行政审批服务局	延行审城环发(2019)68号	2019年9月17日	/	在建	/

2、现有工程建设规模

(1) 原 35kV 贯方线

原35kV贯方线路架空线路长度27.58km，导线选用JL/G1A-400/35型钢芯铝绞线，地线一根选用OPGW-24型架空复合地线，另一根选用1×7-11.4-1270-B(GJ-80)型镀锌钢绞线。线路两侧变电站进线端采用电缆进出线，其中110kV变电站侧出线电缆长度0.08km，方河330kV变电站侧电缆长度0.2km，电缆选用YJV<sub>22</sub>-26/35-3×150mm<sup>2</sup>型电力电缆。

(2) 贯屯 110kV 变电站

贯屯 110kV 变电站位于延安市宝塔区蟠龙镇龙湾村，为国网陕西省电力公司延安供电公司投建的无人值守变电站，主变容量为2×31.5MVA，半户内布置。贯屯变主电源由朱家变双回线路供给，110kV单母线分段接线，110kV出线5回，分别为贯华出线、贯朱I出线、贯朱II出线、贯牵出线，以及已批复至宝塔蟠龙风电场出线。

五、本次扩建工程内容与规模

1、工程基本组成

延安方河 330kV 变电站 110kV 送出工程分为两部分：110kV 输电线路、贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程。根据工程可研报告及批复，本工程基本组成见表 4。

表4 输电线路及扩建间隔工程基本组成汇总表

工程	项目	工程建设内容	备注	
110kV 输电线路	地理位置	延安市安塞区、宝塔区	/	
	建设规模	输电线路路径长度 27.81km，其中单回架空线路 27.58km（全线利用原 35kV 贯方线线路走径，重新架设线路长度 0.38km）；电缆敷设 0.23km（方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆 0.15km，贯屯变侧采用排管敷设电缆 0.08km）	方河 330kV 变侧终端塔，新建原 35kV 贯方线 66#至新建终端塔架设线路 0.38km；更换原 35kV 电缆为 110kV 电缆	
	导线型号	架空线路利用原线路导线（JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线）	原贯方线保持不变	
	地线型号	地线一根选用 OPGW-24 型架空复合地线，另一根选用 1×7-11.4-1270-B（GJ-80）型镀锌钢绞线	原贯方线保持不变	
	电缆型号	ZR-64/110kV-YJLW <sub>02</sub> -1×800mm <sup>2</sup> 电力电缆	/	
	杆塔数量	拆除原贯方线 330kV 变侧 1 基电缆终端塔，新建 1 基双回电缆终端塔，共计 68 基塔保持不变	/	
	基础型式	采用板式直柱基础	/	
	工程占地	永久占地 2380m <sup>2</sup> （本次不新增），临时占地 35m <sup>2</sup>	/	
贯屯 110kV 变电站 间隔 扩建 工程	主体工程	在 110kV 配电装置区扩建 1 个 110kV 出线间隔	配电装置室内预留位置扩建 1 回 110kV 出线间隔	
	公辅 工程	进站道路	/	依托现有设施
		给水	/	依托现有设施
		排水	/	依托现有设施
		采暖通风	/	依托现有设施
		消防	/	依托现有设施
	环保 工程	废水	不新增劳动定员，不新增生活污水排放	依托现有设施
噪声		不新增主变压器、电抗器等声源设备，变电站内不新增噪声源	依托现有设施	

## 2、110kV 输电线路

### (1) 线路规模

原 35kV 贯方线路单回架空 27.58km，本工程全线利用原 35kV 贯方线线路走径，重新敷设线路两端电缆，形成延安方河 330kV 变电站 110kV 输电线路。本次将原 35kV 贯方线方河 330kV 变侧 1 基终端塔拆除，新建 1 基双回路电缆终端塔，重新架设 66# 塔至新建电缆终端塔架空线路 0.38km，方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆 0.15km，贯屯变侧采用排管敷设电缆 0.08km。

## (2) 线路走径

本工程110kV输电线路从方河330kV变电站间隔由东向西第5个110kV间隔电缆出线后沿方河330kV变电站围墙向东走线至新建电缆终端塔，电缆上杆转向东走线，再经兔窝村、白老庄村、曹家湾村、李家砭村、大塌沟村、庙沟村、下白家坪路、老虎沟峁村后，左转向东北走线，于柠条沟西侧左转向北走线至0#电缆终端塔，架空转电缆下塔后，采用排管敷设电缆至贯屯110kV变电站。线路走径图见附图2，线路进出线走线见附图3。

## (3) 导、地线

本工程架空线路利用原线路导线（JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线）进行架设，地线采用一根选用OPGW-24 型架空复合地线，另一根选用1×7-11.4-1270-B（GJ-80）型镀锌钢绞线。

## (4) 电缆型号

电缆型号为ZR-64/110kV-YJLW<sub>02</sub>-1×800mm<sup>2</sup>电力电缆。

## (5) 杆塔及基础

本工程输电线路共用杆塔68基，其中直线塔54基，转角、终端塔14基，本次拆除方河330kV变电站侧电缆终端塔1基，新建1基双回电缆终端塔。新建双回终端塔采用现浇混凝土基础。杆塔明细见表5。

表5 本工程输电线路杆塔选型表

序号	杆塔名称及代号	呼称高(m)	数量(基)	备注
1	1B3-ZM1 直线塔	15	4	利旧
		18	1	利旧
		21	1	利旧
		24	1	利旧
		27	1	利旧
		30	4	利旧
2	1B3-ZM2 直线塔	18	1	利旧
		21	1	利旧
3	1B3-ZM3 直线塔	18	2	利旧
		21	3	利旧
		24	2	利旧
		27	4	利旧
		30	2	利旧
		33	3	利旧
		36	8	利旧

续表 5 本工程输电线路杆塔选型表

序号	杆塔名称及代号	呼称高(m)	数量(基)	备注
4	2B6-ZMC3 直线塔	24	2	利旧
		30	2	利旧
		33	4	利旧
		36	3	利旧
5	2B6-ZMC4 直线塔	30	1	利旧
		36	2	利旧
		39	1	利旧
		51	1	利旧
6	1B3-J1 转角塔	15	1	利旧
		21	1	利旧
		24	3	利旧
7	1B3-J2 转角塔	24	2	利旧
8	1B3-J3 转角塔	21	2	利旧
		24	1	利旧
9	2B6-JC2 转角塔	24	2	利旧
10	1D6-SDJ 终端塔	18	1	利旧
11	1B3-DJ 终端塔	15	1	拟拆除
12	1E4-SDJ 终端塔	24	1	拟新增
合计	共设塔杆 68 基，其中直线塔 54 基、转角塔 12 基、终端塔 2 基			

### 3、贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

#### ① 建设规模

在贯屯 110kV 变电站 110kV 配电装置室内扩建 1 个 110kV 出线间隔；新建隔离开关基础 3 组、断路器基础 1 座、避雷器 3 只、电容式电压互感器支架及基础 1 组、电流互感器支架及基础 3 组，电缆埋管敷设，拆除并新建南侧部分墙面。

#### ② 总平面布置

本工程在现有贯屯 110kV 变电站站内进行间隔扩建，其中扩建的出线间隔位于 110kV 配电装置室内由东向西第 2 间隔处，为户内 GIS 设备，所有新增设备均布置于站内现有预留位置，整体布局与前期保持一致。

扩建后，维持原有单母线分段接线形式不变，出线方式不变。经电缆夹层进入隧道后出线。

#### ③ 间隔扩建前后工程内容变化情况

本工程贯屯 110kV 变电站间隔扩建前后工程建设内容变化情况见表 6。

表6 贯屯 110kV 变电站 110kV 间隔扩建前后工程内容对照表

项目	现有工程	扩建工程	扩建后	备注
变电站形式	半户内变电站	/	半户内变电站	与现有工程一致
主变压器规模	2×31.5MVA	/	2×31.5MVA	与现有工程一致
110kV 系统	110kV 出线 5 回	110kV 出线 1 回	110kV 出线 6 回	本次新增 110kV 出线 1 回
110kV 电气主接线	单母线单分段接线	/	单母线单分段接线	与现有工程一致
运行方式	无人值守智能变电站	/	无人值守智能变电站	与现有工程一致

## 六、工程占地及土石方平衡

### 1、工程占地

#### (1) 110kV 输电线路

本工程输电线路工程共设铁塔 68 基，单塔平均占地面积约 35m<sup>2</sup>，则塔基永久占地约 2380m<sup>2</sup>（本次不新增）。

本工程新增 1 基双回终端塔，并对新建终端塔至 66#塔线路重新进行架设，并在方河 330kV 变电站站内进行牵引，不单独设置牵张场，建设时可利用现有道路，不设施工便道。因此本工程临时占地主要为施工场地占地，本工程塔基施工仅设置 1 处施工场地，占地面积约 35m<sup>2</sup>，占地类型为草地。

#### (2) 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

本次 110kV 间隔扩建工程在贯屯 110kV 变电站内进行，不新增永久占地；物料堆存、材料装卸等可在变电站围墙内进行，无需临时占地。

### 2、土石方平衡

本工程输电线路塔基挖方约 40m<sup>3</sup>，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

本次间隔扩建工程计划拆并新建站内区墙面，渣土产生量约为 20m<sup>3</sup>，均为弃方，收集后堆放于指定地点，然后运送到指定建筑垃圾填埋场。

## 七、工程总投资及环保投入情况

本工程总投资 512 万元，其中环保投资 13.0 万元，占总投资的 2.54%。环保投资估算见表 7。

表7 环保投入估算表

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
准备阶段	环境咨询	—	—	—	—	5.0	自有资金	设计单位
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、封闭运输等	2.0	—	—	环保专项资金	施工单位
	废水	生活污水	依托贯屯 110kV 变电站现有污水处理设施	—	—	—		
	固体废物	建筑垃圾	运至指定的建筑垃圾填埋场	1.0	—	—		
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			—	—	纳入现有工程管理与监测		
验收阶段	验收调查			—	—	5.0	自有资金	建设单位
总投资（万元）				3.0	—	10.0	—	—
							13.0	—

#### 八、工程建设进度

本工程计划开工时间为2021年4月，预计投产时间为2021年6月，施工期约2个月。预计平均施工人数为5人/d。

## 与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题:

贯屯110kV变电站110kV间隔扩建工程主要工程内容为:在变电站内配电装置室现有预留位置扩建1个出线间隔,不新增占地。因此,与项目有关的原有污染为贯屯110kV变电站现有工程产生的电磁环境影响、噪声、废水、固废污染。

本工程输电线路目前为35kV运行,存在主要污染为输电线路运行过程产生的电磁环境影响以及噪声影响。

### 一、与本工程有关的原有污染情况

#### (1) 电磁环境

国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年12月15日对贯屯变电站和35kV贯方线沿线的电磁环境进行了实地监测,监测结果表明,贯屯110kV变电站厂界工频电场强度为0.63~44.95V/m,工频磁感应强度为0.0229~0.0853 $\mu$ T;贯屯110kV变电站厂界展开监测工频电场强度为9.12~315.01V/m,工频磁感应强度为0.0912~0.2131 $\mu$ T;变电站周边及输电线路沿线敏感点工频电场强度为0.46~52.3V/m,工频磁感应强度为0.0098~0.0392 $\mu$ 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10 $\mu$ T)。

#### (2) 声环境

2020年12月15日,国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司对贯屯变电站和35kV贯方线沿线的声环境质量进行了实地监测,监测结果表明,贯屯110kV变电站厂界环境噪声昼间测量范围值为38~51dB(A),夜间测量值范围为38~41dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准(昼间:60dB(A),夜间:50dB(A))。

本工程输电线路沿线交通干线边界线外两侧55m范围内敏感点环境噪声昼间测量值范围为33~54dB(A),夜间测量值范围为36~44dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值要求;输电线路沿线其他敏感点环境噪声昼间测量值范围为39~51dB(A),夜间测量值范围为32~44dB(A)满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准限值要求。

#### (3) 水环境

贯屯 110kV 变电站为无人值守变电站，正常运行无废水产生。

35kV 贯方线为输电线路工程，运行时无废水产生。

#### (4) 固体废物

贯屯 110kV 变电站为无人值守变电站，正常运行无固体废物产生。

35kV 贯方线为输电线路工程，运行时无固体废物产生。

#### (5) 风险防范

贯屯 110kV 变电站内设有 1 座容积为 25m<sup>3</sup> 事故油池用于收集事故时变压器废油，无法再利用的由物资公司统一招标委托有资质的单位回收处置。

## 二、主要环境问题

根据现场调查和环境现状监测结果，评价范围内工频电磁场和声环境均能满足相关标准要求，变电站运行至今未出现事故情况，定期检修，对周边环境影响较小。

根据现场调查及建设单位提供资料，变电站运行至今无环保投诉。

## 建设项目所在地自然环境、社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

### 一、地形地貌

延安市位于陕西省北部，地处黄河中游，介于北纬  $35^{\circ}21'$ ~ $37^{\circ}31'$ ，东经  $107^{\circ}41'$ ~ $110^{\circ}31'$  之间，黄土高原的中南地区，西安以北 371km。北连榆林，南接关中咸阳、铜川、渭南三市，东隔黄河与山西临汾、吕梁相望，西邻甘肃庆阳。全市总面积  $3.7 \times 10^4 \text{km}^2$ 。

本工程位于延安市安塞区、宝塔区，沿线地貌类型以黄土梁、峁地貌为主，局部为河谷阶地，沿线海拔高程在 1347~1557m 之间，相对高差 100~250m。各自特征简述如下：

黄土梁峁：地形多呈起伏不大的梁状地貌与帚状地貌的组合，地貌单元内沟壑遍布，地形破碎，沟谷形态上多呈深切“V”型沟，沟尾渐呈平缓开阔的“U”型沟谷，坡度一般  $35^{\circ}$ ~ $55^{\circ}$ 。沟谷坡岸的边缘多发育冲沟，特别临水一面的坡谷常为数条冲沟切割，形成不规则的条带状地形。该地貌单元长度约占线路总长的 95%。

河谷阶地：多呈“U”型，沟底相对平缓开阔，多呈斜坡状或阶梯状向沟谷两侧抬升。沟谷底部局部基岩裸露。该地貌单元主要分布于变电站附近和跨河段，长度约占线路总长的 5%。

### 二、地质构造与地震

根据工程可研阶段勘察结果并结合相邻工程资料，根据不同的地貌单元将沿线地层岩性分述如下：

#### 1、黄土梁峁

黄土( $Q_3^{\text{col}}$ )：褐黄~黄褐色，稍湿，稍密，土质较均，针状孔隙及大孔隙发育，可见虫孔及植物根孔，具垂直节理发育，局部夹有古土壤层，混少量钙质结核，钙质结核局部富集成层。该层厚度一般大于 20m，为全线的主要地层。

#### 2、河谷阶地

黄土状土( $Q_4^{\text{al+pl}}$ )：黄褐，稍湿，稍密，针状孔隙及大孔隙发育，可见粗大虫孔及植物根孔，局部可见钙质条纹、铁锰质渲染及黑色炭屑，混零星砂砾石颗粒。

中细砂 ( $Q_4^{al+pl}$ )，局部为粗砂，浅黄~灰黄色，稍湿~湿，稍密，矿物成份以石英、长石为主，砂质不纯净，混有较多砾石颗粒，含较多粘性土。

卵砾石 ( $Q_4^{al+pl}$ )，杂色，稍密，主要成分为强风化~中等风化的砂岩、花岗岩及亚圆形，磨圆度较好，级配不良，粘性土及砂砾石充填。

砂岩，主要矿物成分为长石、石英，粒状结构，层状构造，上部呈强风化~中等风化状态，一般与泥岩呈互层。

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  $< 0.05g$ ，即本地区地震烈度属 VI 度。

### 三、气候气象

本工程全线位于陕西省延安市安塞区和宝塔区境内。

延安市属暖温带与中温带过渡区的大陆性季风气候，气候特点是春季干旱多风、寒流交替出现，气温迅增多变；夏季气候温热，维持时间短，干旱与雨涝相间，多雷阵雨天气；秋季凉爽多雨，气温下降迅速，霜、雪早临；冬季寒冷干燥，雨雪稀少，持续时间长。具体气象参数见表 8。

表 8 项目区域常规气象项目统计表

统计项目	安塞区	宝塔区
	统计值	统计值
多年平均气温 ( $^{\circ}C$ )	8.8	9.7
累年极端最高气温 ( $^{\circ}C$ )	36.8	39.17
累年极端最低气温 ( $^{\circ}C$ )	-23.6	-25.4
多年平均气压 (kPa)	895.9	911.6
多年平均降雨量 (mm)	505.3	532.4
年平均蒸发量 (mm)	1668.0	1601.9
多年平均风速 (m/s)	1.9	1.8
多年主导风向	NW	SW
无霜期 (d)	157	186

备注：表中所列的最大风速是离地 10m 高 10min 平均最大风速。

### 四、水文

#### 1、地表水

项目区域地处黄河流域，区内河流主要有延河支流蟠龙川河，为 III 类水域。

(1) 延河：发源于靖边县天赐湾乡周山，由西北向东南流至延长县凉水岸汇入黄河。全长 286.9km，流域面积 7725km<sup>2</sup>，年平均径流总量 2.94×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，河道总落差 860m，

平均比降 3.3‰。由镰刀湾乡杨石寺入安塞区境，沿河湾罗家沟出境。境内河长 90km，流域面积 2649km<sup>2</sup>，流速 0.8m/s，延河常年流量 0.5~1.5m<sup>3</sup>/s，洪峰流量一般 100~2000m<sup>3</sup>/s，最大洪峰流量 4170m<sup>3</sup>/s。汛期含沙量 300~675kg/m<sup>3</sup>。

(2) 蟠龙川河：蟠龙川河为延河一级支流，发源于子长县二进沟，河流长 62.4km，流量平均 169.9~333.5m<sup>3</sup>/h。

## 2、地下水

根据工程可研勘察结果并结合区域水文地质资料，线路沿线的地下水类型以孔隙潜水及基岩裂隙水为主。大气降水及侧向径流为主要补给方式，以侧向径流及蒸发为主要的排泄方式。黄土梁峁段地下水埋深一般均大于 20m，河谷阶地地段地下水位埋藏深度一般大于 8m，局部较浅，水位年变幅 1~2m。

## 五、土壤类型

延安市土壤共有 9 个土类，12 个亚类，20 个土属，45 个土种，以黄绵土面积最多，占总土地面积的 63.37%，其次是褐土占 27.15%，再次淤土占 1.55%，而黑土、水稻土、潮土、草甸土、沼泽土、红土等只占 2.04%。

拟建项目所在区主要土类为黄土，包括黄绵土、绵沙土、质绵土等，是主要耕作土壤。黄土粘料含量少，质地疏松，孔隙度大，通气透水性强，保土保肥能力差，吸收能力低，水稳性结构差，土粒见水容易分散，易造成水土流失，土壤侵蚀严重。

## 六、植被及生物多样性

延安位于中纬地带，处于中国东部季风区与内陆干旱区的过渡地带。在植被性质上也带有过渡的特色。呈现出森林和森林灌丛草原景色，延河以南崂山分布的落叶阔叶林，是全市现有保存较好的地带性植被——暖温带落叶阔叶林。延河以北地带植被是森林丛草原，已见不到连片的落叶阔叶林，只有星星点点的槐状林。从植物类型看，本区天然乔木树种主要有辽东栎、山柏、白桦等；草本植物主要有白羊草、黄背草、铁杆蒿、大油芒、针茅等。农作物主要为玉米、豆类、谷类、薯类。

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。

延安方河330kV变电站110kV送出工程公示稿

## 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、电磁环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 12 月 15 日，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定，对本工程电磁环境质量现状进行了实地监测。

监测点位布设于贯屯变电站和 35kV 贯方线沿线，具体监测点位见附图 2。监测方法等详见专项评价，监测报告见附件，监测结果见表 9、表 10。

表 9 本工程输电线路附近及敏感点工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	李家砭村薛广军家	8.40	0.0116
2	李家砭村乔飞飞家	2.59	0.0109
3	李家砭村马金有家	4.25	0.0124
4	曹家湾 10 号	2.38	0.0105
5	曹家湾 9 号	10.65	0.0102
6	白老庄村吉文杰家	2.89	0.0100
7	白老庄村李健家	2.79	0.0098
8	白老庄村吉文章家	0.43	0.0098
9	白老庄村吉文军家	0.61	0.0098
10	白老庄村王爱军家	4.33	0.0100
11	白老庄村朱文忠家	4.37	0.0098
12	白老庄村封德贵家	1.90	0.0104
13	白老庄村吉大宝家	0.46	0.0099
14	兔窝村 7 号	13.38	0.0201
15	兔窝村 9 号	6.44	0.0140
16	兔窝村 10 号	0.66	0.0126
17	兔窝村养殖场（猪）	13.10	0.0379
18	兔窝村养殖场（羊）	52.30	0.0136
19	沐浴村方怀平家	2.80	0.0259
20	沐浴村养殖场（猪）	4.63	0.0128
21	沐浴村郭照新家	4.51	0.0109
22	沐浴村张宗贵家	0.82	0.0119
23	方河 330kV 变电站 110kV 出线侧	4.33	0.0154

表 10 贯屯 110kV 变电站厂界、敏感点工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	贯屯 110kV 变电站东厂界外 5m 处	13.06	0.0853
2	贯屯 110kV 变电站南厂界外 5m 处	2.12	0.0022
3	贯屯 110kV 变电站西厂界外 5m 处	0.65	0.0268
4	贯屯 110kV 变电站北厂界外 5m 处	44.95	0.2562
5	和乐福超市	8.25	0.0291
6	龙湾村 52 号	2.08	0.0253
7	龙湾村 53 号	2.44	0.0240
8	龙湾村 54 号	1.69	0.0139
9	华龙煤业综合办公室	2.15	0.0392
10	龙湾村村委会 (一层)	1.40	0.0167
11	龙湾村村委会 (二层)	5.98	0.0175
12	龙湾村村委会 (三层)	4.87	0.0190
13	贯屯 110kV 变电站出线侧	315.01	0.1621
贯屯 110kV 变电站展开监测数据 (东南厂界外向东南)			
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 10m 处	9.45	0.0912
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 15m 处	9.12	0.1147
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 20m 处	9.74	0.1647
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 25m 处	15.01	0.2131

注：贯屯 110kV 变电站西厂界外约 25m 处为沟渠，故断面展开只测至 25m 处

监测结果表明：贯屯 110kV 变电站厂界工频电场强度为 0.65~44.95V/m，工频磁感应强度为 0.0229~0.0853 $\mu\text{T}$ ；贯屯 110kV 变电站厂界展开监测工频电场强度为 9.12~315.01V/m，工频磁感应强度为 0.0912~0.2131 $\mu\text{T}$ ；变电站周边及输电线路沿线敏感点工频电场强度为 0.46~52.3V/m，工频磁感应强度为 0.0098~0.0392 $\mu\text{T}$ ；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 $\mu\text{T}$ )。区域的电磁环境状况良好。

## 2、声环境质量现状

2020 年 12 月 15 日，国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)和《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的要求，对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。

监测点位布设于贯屯变电站和 35kV 贯方线沿线及敏感点，具体监测点位见附图 2。监测项目为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 11，气象条件见表 12，监测结果

见表 13、表 14。

(1) 监测条件

表 11 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+
校准器	AWA6221A
仪器编号	XAZC-YQ-020、XAZC-YQ-002
测量范围	20dB~132dB
检定证书编号	ZS20201173J、ZS20201175J
检定有效期	2020.6.28~2021.6.27、2020.6.10~2021.6.9

表 12 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)
2020.12.15	昼间 (11:10~18:10)	晴	1.7
2020.12.15	夜间 (22:00~23:58)	阴	2.1

(2) 监测结果

表 13 本工程输电线路附近敏感点环境噪声监测结果

监测点位	监测项目点位描述	Leq 测量值 [dB(A)]	
		昼间	夜间
1	李家砭村薛广军家	38	34
2	李家砭村乔飞飞家	36	34
3	李家砭村马金有家	33	32
4	曹家湾 10 号	44	42
5	曹家湾 9 号	49	42
6	白老庄村吉文杰家	48	43
7	白老庄村李建家	52	43
8	白老庄村吉文章家	52	44
9	白老庄村吉文军家	51	44
10	白老庄村王爱军家	52	44
11	白老庄村朱文思家	51	42
12	白老庄村封德贵家	51	44
13	白老庄村吉大宝家	51	43
14	兔窝村 7 号	45	39
15	兔窝村 9 号	45	38
16	兔窝村 10 号	45	38
17	兔窝村养殖场 (猪)	46	36
18	兔窝村养殖场 (羊)	45	36
19	沐浴村方怀平家	41	36
20	沐浴村养殖场 (猪)	39	37

续表 13 本工程输电线路附近敏感点环境噪声监测结果

监测点位	监测项目点位描述	Leq 测量值 [dB(A)]	
		昼间	夜间
21	沐浴村郭照新家	42	
22	沐浴村张宗贵家	54	38
23	方河 330kV 变电站 110kV 出线侧	49	39

表 14 贯屯 110kV 变电站厂界及附近敏感点环境噪声监测结果

监测点位	监测项目点位描述	Leq 测量值 [dB(A)]	
		昼间	夜间
1	贯屯 110kV 变电站东厂界外 1m 处	42	41
2	贯屯 110kV 变电站南厂界外 1m 处	51	40
3	贯屯 110kV 变电站西厂界外 1m 处	38	38
4	贯屯 110kV 变电站北厂界外 1m 处	38	38
	贯屯 110kV 变电站出线侧	39	36
5	和乐福超市	46	39
6	龙湾村 52 号	52	42
7	龙湾村 53 号	54	40
8	龙湾村 54 号	49	41
9	华龙煤业综合办公室	39	40
10	龙湾村村委会（一层）	43	37
11	龙湾村村委会（二层）	40	36
12	龙湾村村委会（三层）	39	36

监测结果表明：贯屯 110kV 变电站厂界环境噪声昼间测量范围值为 38~51dB(A)，夜间测量值范围为 38~41dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）。

本工程输电线路沿线交通干线边界线外两侧 55m 范围内敏感点环境噪声昼间测量值范围为 33~54dB(A)，夜间测量值范围为 36~44dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4 类标准限值要求；输电线路沿线其他敏感点环境噪声昼间测量值范围为 39~51dB(A)，夜间测量值范围为 32~44dB(A)满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求。工程所处区域的声环境质量现状良好。

### 3、生态环境现状

#### (1) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于黄土高原农牧生态区~黄土丘陵沟壑水土流失控制生态区~黄土梁峁沟壑水土流失控制区。此区土壤侵蚀极敏感-高度敏

感，土壤保持功能极重要，实施不同尺度流域综合治理，控制水土流失，发展以旱作农业和林果为主的特色经济。

(2) 土地利用现状

根据现场调查，区域土地利用类型主要为林地、草地和耕地。

(3) 植被

据调查，区域植被以天然草地为主，其次为林地，主要草本植物为长芒草、铁杆蒿等，主要乔木为刺槐、油松等。项目占地范围内乔木主要为刺槐，灌木主要为沙棘，草本植物主要为长芒草、铁杆蒿等。

(4) 动物

经现场调查了解，项目站址、输电线路所在地人类活动频繁，主要的野生动物为草兔、鼠类、喜鹊等。评价区内未发现国家珍稀野生动物。

三、主要环境问题

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

延安方河330kV变电站110kV送出工程环评

**主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：**

本工程为交流输变电工程，电压等级 110kV。

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

(2) 本工程工频电场、工频磁场评价范围：变电站站界外 30m 范围区域，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：变电站站界外 200m 范围，架空线路参照电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围，取架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域，地下电缆可不进行声环境影响评价；生态环境评价范围：变电站站界外 500m 范围，输电线路走廊两侧各 300m 带状区域。

根据现场踏勘，本工程电磁环境和声环境影响评价范围内具体保护目标见表 15、16。

**表 15 拟建输电线路主要环境保护目标**

工程	环境要素	保护目标			与边导线距离 (m)		保护要求
		性质	规模	特征	水平	垂直	
110kV 输电 线路 沿线	声环 境、 电磁 环境	李家砭村 薛广军家	2 人	一层平房	14	60	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)4a 类 标准； 《电磁环境控制限 值》(GB 8702- 2014) 中规定的标准 限值要求
		李家砭村 乔飞飞家	5 人	一层窑洞	2	52	
		李家砭村 马金有家	2 人	一层窑洞	16	55	
		白老庄村 吉文杰家	5 人	一层窑洞	跨越	65	
		白老庄村 李健家	6 人	一层窑洞	30	65	
		白老庄村 吉文章家	6 人	一层窑洞	21	62	
		白老庄村 王爱军家	6 人	一层窑洞	5	63	
		白老庄村 吉大平家	2 人	一层窑洞	跨越	55	
		白老庄村 吉文军家	7 人	一层窑洞	跨越	55	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)1 类标 准； 《电磁环境控制限 值》(GB 8702- 2014) 中规定的标准 限值要求
		白老庄村 朱文思家	4 人	一层窑洞	28	55	
		白老庄村 封德贵家	6 人	一层窑洞	30	30	
		曹家湾 10 号	6 人	一层平房	跨越	41	
		曹家湾 9 号	2 人	一层窑洞	跨越	39	

续表 15 拟建输电线路主要环境保护目标

工程	环境要素	保护目标			与边导线距离 (m)		保护要求
		性质	规模	特征	水平	垂直	
110kV 输电线路沿线	声环境、电磁环境	兔窝村 7 号	2 人	一层窑洞	跨越	40	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准; 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求
		兔窝村 9 号	3 人	一层窑洞	13	35	
		兔窝村 10 号	4 人	一层窑洞	4	32	
		兔窝村养殖场 (猪)	2 人	彩钢房	13	32	
		兔窝村养殖场 (羊)	1 人	彩钢房	跨越	20	
		沐浴村方怀平家	4 人	一层平房	跨越	80	
		沐浴村养殖场 (猪)	4 人	彩钢房	4	80	
		沐浴村郭照新家	2 人	一层窑洞	23	60	
		沐浴村张宗贵家	2 人	一层窑洞	跨越	60	

表 16 贯屯 110kV 变电站主要环境保护目标

工程	环境要素	保护目标			与厂界距离 (m)	保护要求
		性质	规模	特征		
贯屯 110kV 变电站	声环境	蟠龙镇龙湾村	约 12 人	一层平房或楼房	1~200	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
	电磁环境	龙湾村 52 号	1 人	一层活动板房	1	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求
		龙湾村 53 号	9 人	一层活动板房	1	
		龙湾村 54 号	8 人	2 层楼房, 砖混结构	21	
		龙湾村村委会	约 10 人	3 层楼房, 砖混结构	24	
	延安市华龙煤业有限公司综合办公楼	约 20 人	2 层楼房, 砖混结构	16		

## 评价适用标准

环境 质量 标准	<p><b>1、电磁环境</b></p> <p>电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表1“<b>7.0 暴露控制限值</b>”规定：电场强度以 4kV/m 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，其频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100<math>\mu</math>T 作为控制限值。</p>														
	<p><b>2、声环境</b></p> <p>根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）“7.2 乡村声环境功能的确定”中“b)”：村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。4a 类声环境功能区指为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域。</p> <p>本工程输电线路沿线主要为村庄，其中部分村庄位于省道附近，因此本工程输电线路沿线交通干线边界线外两侧 55m 范围内执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 4a 类标准，其他区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准（见表 17）。</p> <p>根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），2 类声环境功能区指以指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。本工程变电站周边主要为居住、商服混杂，因此执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准（见表 17）</p>														
	<p style="text-align: center;">表 17 《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">标准限值（单位 dB（A））</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 类</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>2 类</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td>4a 类</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table>	声环境功能区类别	标准限值（单位 dB（A））		昼间	夜间	1 类	55	45	2 类	60	50	4a 类	70	55
	声环境功能区类别		标准限值（单位 dB（A））												
昼间		夜间													
1 类	55	45													
2 类	60	50													
4a 类	70	55													

污  
染  
物  
排  
放  
标  
准

### 1、工频电磁场

工频电场、工频电磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中“公众曝露控制限值”规定,电场强度以4kV/m作为控制限值;磁感应强度以100 $\mu$ T作为控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,频率50Hz的电场强度以10kV/m作为控制限值。

### 2、废气

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)。

### 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)标准(昼间70dB(A),夜间55dB(A))。

变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

表 18 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

声环境功能区类别	标准限值(单位dB(A))	
	昼间	夜间
2类	60	50

### 4、固体废物

一般工业固体废弃物执行《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;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单中有关规定。

总  
量  
控  
制  
指  
标

本工程无废气排放;无生产废水排放,无需申请总量控制指标。

## 建设项目工程分析

### 工艺流程简述（图示）：

工程环境影响主要分为施工期环境影响和运行期环境影响。

#### 一、110kV 输电线路工程

##### 1、施工期

架空输电线路施工过程中主要有施工准备、基础施工、铁塔组立等环节。主要产生施工废水、扬尘、噪声及固废等影响，本工程输电线路利用原 330kV 贯方线路升压运行，本次主要施工内容为现有 330kV 变电站侧 1 基终端塔的拆除和新建，电缆部分方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆、贯屯变侧采用排管敷设电缆，施工期较短，不再进行其他土建等基础施工。

输电线路工艺流程及产污环节见图 2、图 3。

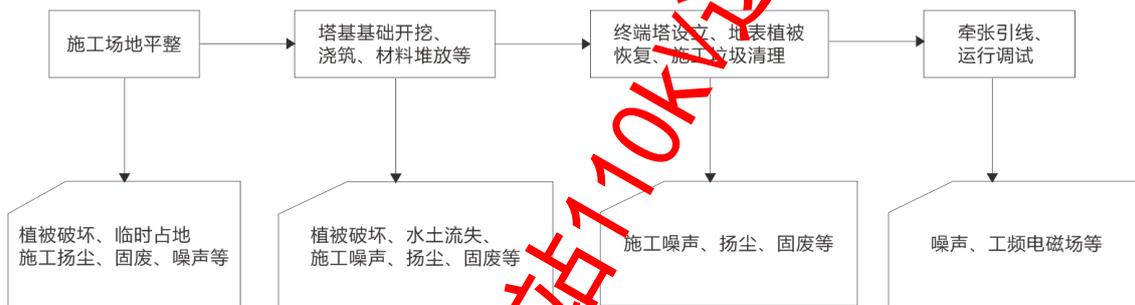


图 2 架空线路工艺流程及产污环节示意图



图 3 电缆线路工艺流程及产污环节示意图

##### 2、运行期

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 4。

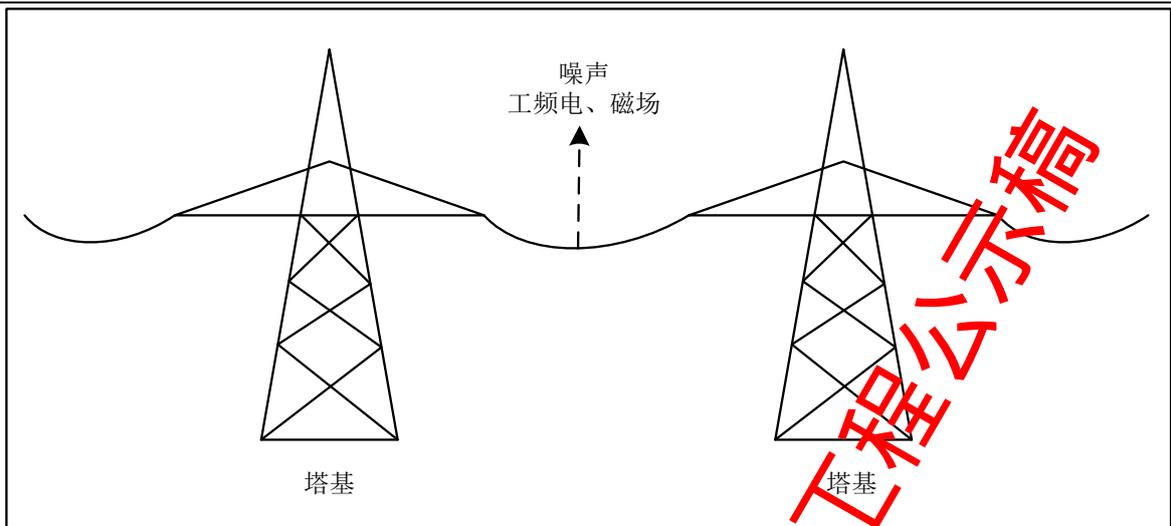


图 4 输电线路运行期产污环节示意图

## 二、贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

本工程在贯屯 110kV 变电站配电装置室内进行间隔扩建，施工主要为施工准备、建筑拆除、设备安装调试、施工清理等环节。施工期主要产生施工期生活污水、施工噪声、固体废物等，运行期主要为工频电磁场和噪声影响。主要工艺流程简述如下：

(1) 基础施工：在现有预留区域进行切断路由器、隔离开关等基础安装，临时堆料等均设置于变电站内，不新增占地。

(2) 电气设备安装：基础施工后，对断路器等进行吊装、浇筑、焊接。

(3) 电气设备安装完成后，进行二次回路接线、继电保护器调试和全站整组试验。

施工结束后，对拆除墙面进行修复处理。

贯屯变电站间隔扩建工程工艺流程及产污环节见图 5。

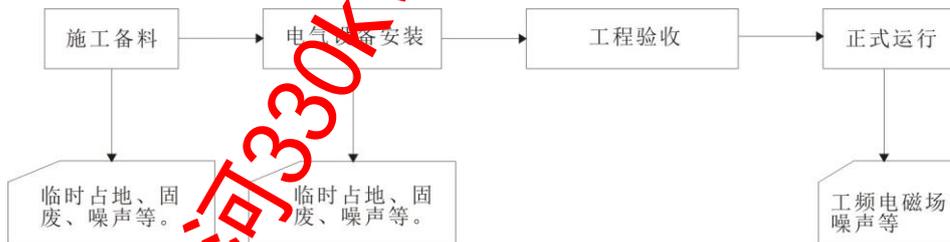


图 5 贯屯变出线间隔扩建工程工艺流程及产污环节示意图

## 主要污染工序：

### 一、施工期

本工程建设内容包括 110kV 输电线路部分施工和贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程 2 部分。

本工程输电线路利用原 35kV 贯方线路升压运行，本次主要施工内容为现有 330kV 变电站侧 1 基终端塔的拆除和新建，电缆部分方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆、贯屯变侧采用排管敷设电缆，贯屯 110kV 变电站在配电装置室内进行间隔扩建，施工期对周边环境的影响较小，因此本次评价对施工期进行简要分析。

#### 1、施工期废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

##### (1) 施工扬尘

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

##### (2) 机械废气

施工机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是  $\text{NO}_x$ 、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

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。施工人员生活污水可利用周边现有化粪池收集处理。

#### 3、施工期噪声

##### (1) 110kV 输电线路

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

##### (2) 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

贯屯 110kV 变电站间隔扩建施工过程中主要机械设备为挖掘机、混凝土振捣器、切割机、电焊机等。间隔扩建工程量较小，施工时间较短，施工期噪声影响有限。

#### 4、固体废物

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

##### (1) 建筑垃圾

输电线路工程、扩建间隔工程建设内容不多，建设材料较少，产生的建筑垃圾也较少，本次不进行定量核算。类比同类工程，工程产生的建筑垃圾多为废钢材、螺帽及混凝土结块等，工程产生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场处置，严禁随意丢弃。

##### (2) 施工人员生活垃圾

本工程平均施工人员共 5 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》，延安市城市类别属五区 2 类区，生活垃圾产生量约 0.5kg/(人·d)，即 2.5kg/d。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。本工程不设施工营地，施工人员租住在周边城镇、村庄，生活垃圾可利用现有生活设施处理，统一纳入当地垃圾清运系统。

#### 5、生态影响

输电线路的塔基施工等临时占地会破坏植被。在地表植被破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。

本工程输电线路利用原 35kV 贯方线路升压运行，本次主要施工内容为现有 330kV 变电站侧 1 基终端塔的拆除和新建，电缆部分方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆、贯屯变侧采用排管敷设电缆，贯屯 110kV 变电站施工场地主要在现有站区内，利用现有道路，对周边生态环境影响较小。

#### 二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电磁场和噪声，主要污染工序如下：

##### 1、工频电场、工频磁感应强度

高压输电线导线内有强电流通过时，在导线的周围空间还存在磁场效应，因此在其附近形成了工频磁感应场。

变电站间隔扩建工程建成运行后，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。

## 2、运行噪声

110kV 架空线路电晕放电会产生一定可听噪声。晴天时交流输电线路可听噪声较小，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。

本次贯屯 110kV 变电站间隔扩建不新增变压器、电容器等声源设备，变电站内不新增噪声源。

## 3、废水

110kV 输电线路工程运行期不产生废水；贯屯 110kV 变电站出线间隔扩建工程不新增劳动定员，运行期不新增废水。

## 4、固体废物

110kV 输电线路工程运行期不产生固体废物。

贯屯 110kV 变电站主要为出线间隔扩建，不新增劳动定员，运行期不新增生活垃圾。本次扩建不涉及直流电源系统蓄电池的配置和主变容量，运行期不新增废蓄电池和事故废变压器油排放。

延安方河330kV变电站110kV送出工程环评

## 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	—	—	—	—
水污染物	—	—	—	—
固体废物	—	—	—	—
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 $<4\text{kV/m}$ ；工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$			
<p>主要生态影响（不够时可附另页）：</p> <p>一、施工期生态环境影响</p> <p>1、110kV 输电线路工程</p> <p>输电线路工程在施工期对生态环境的影响主要表现为土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业而引起的水土流失等。</p> <p>本工程输电线路利用原 35kV 贯方线路升压运行，仅在方河 330kV 变电站侧拆除原有 1 基终端塔，并新建 1 基双回电缆终端塔。本工程塔基永久占地 <math>2380\text{m}^2</math>（本次不新增），临时占地面积 <math>35\text{m}^2</math>，占地面积较小。此外，本工程施工具有局部占地面积小等特点，所以对局部植被、土壤等的影响相对较小，施工期动物将迁移到周边相似生境，对动物影响也较小。</p> <p>根据实际调查，占用区植被多为长芒草、铁杆蒿等，均为当地常见植物，这些植物已适应当地环境，恢复能力较强。动物多为草兔、鼠类、喜鹊等，迁移能力较强。在施工结束后，采取植被恢复等措施，临时占地区可恢复原状，动物的生境也将逐渐恢复。</p>				

## 2、贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程在现有站区内施工，对周边生态环境影响较小。

### 二、运行期生态环境影响

本工程运行期不再产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

延安方河330kV变电站110kV送出工程公示稿

## 环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析:

本工程输电线路利用原 35kV 贯方线路升压运行，本次主要施工内容为现有 330kV 变电站侧 1 基终端塔的拆除和新建，电缆部分方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆、贯屯变侧采用排管敷设电缆；贯屯 110kV 变电站仅在配电装置室内进行间隔扩建。

#### 一、大气环境影响分析

##### 1、施工扬尘

###### (1) 输电线路施工扬尘

本工程输电线路仅新建 1 基电缆终端塔，线路两端电缆部分方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆、贯屯变侧采用排管敷设电缆，因此本工程施工期塔基施工开挖、堆放、回填过程中以及施工建筑材料的装卸、运输、堆放及施工车辆运输过程，对周围环境影响较小，施工期可在较短时间内完成，对周边环境影响可控。

###### (2) 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程施工扬尘

贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程较小，施工时间较短，主要在配电装置室内施工，通过围墙等的阻隔及施工期洒水抑尘等措施，施工扬尘对变电站北侧龙湾村居民居民点影响可控。

##### 2、机械废气

机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的主要污染物是  $\text{NO}_x$ 、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，由于工程所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境的影响较小。

#### 二、水环境影响分析

本工程架空线路单塔开挖工程量小，作业点较集中，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，经自然蒸发后基本无余量。故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

本工程间隔扩建在施工过程中施工人员会产生少量的生活污水，站内设有旱厕，

施工人员生活杂排水经沉淀后用于降尘，对外环境影响较小。

### 三、声环境影响分析

#### 1、110kV 输电线路工程

输电线路在建设期主要噪声源有挖掘机、重型运输车等，运行时声级一般为 75~90dB(A)。拟建线路工程量小，施工时间短；施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。

#### 2、贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

本工程在贯屯 110kV 变电站配电装置室内进行间隔扩建，需拆除并新建配电室墙面，扩建工程在站内预留出线间隔场地上装设相应的电气设备，工程量小，施工时间短，无需大型机械设备。施工场地周围有围墙阻隔，且一般夜间不进行施工。施工期采用符合国家标准的施工机械，可将施工噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求范围内，工程对周边龙湾村居民点的声环境影响较小。

贯屯变电站位于龙湾村南侧，变电站北侧龙湾村居民较多，因此，为最大限度减少施工期的噪声影响，评价要求施工期应采取以下噪声防治措施：为最大限度减少施工期噪声影响，应采取以下噪声防治措施

(1) 建设单位施工过程中采用的机械设备应当符合国家规定。

(2) 施工期间严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，严格控制施工作业时间，合理安排强噪声施工机械的工作频次，尽量避免夜间施工。

(3) 施工前及时做好沟通工作，加强宣传教育，尽量做到文明施工、绿色施工。合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶，不鸣笛等。

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

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

## 2、生活垃圾

工程施工人员依托周边村庄现有生活设施，不在工程区食宿，施工期生活垃圾产生量为 2.5kg/d。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，对环境影响较小。

## 五、生态环境影响分析

### 1、对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地主要为输电线路塔基占地，总占地面积为2380m<sup>2</sup>（本次不新增），临时占地主要为临时施工场地等占地，总占地面积35m<sup>2</sup>。

本工程输电线路仅新建 1 基电缆终端塔，塔基占地面积较小，实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被，对土地利用结构不会产生明显的改变。永久占地对土地利用结构不会产生明显的影响。贯屯 110kV 变电站扩建工程不新增占地，不影响土地利用结构。

架空线路临时施工场地选择植被较稀疏、较平坦的地方，铺设防水布、用警戒线进行围挡，无需进行土地平整，施工结束后清理迹地，尽快恢复原土地利用类型，通过以上措施，临时占地对土地利用结构不会产生明显的改变。贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程临时施工场地布设于站区内，不新增占地，施工不影响站区土地利用性质。

### 2、对植被的影响

施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。根据现场调查，本工程输电线路沿线主要占用灌草地以沙棘、长芒草、铁杆蒿等为主，均为当地常见植物，在工程周边分布较广。施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后耕地可通过土地复垦恢复原状，通过以上措施，工程对植被影响较小。

贯屯 110kV 变电站扩建在原站区内进行，施工期主要为运输及人员活动过程中对周边区域植被的损伤，影响较小。

### 3、对野生动物的影响

施工期人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物

觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

经本次现场勘查，本工程评价范围内未见大型野生动物，评价范围内动物主要为鼠类、兔类和麻雀等常见动物，迁移能力较强。施工期这些动物可以向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复。

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

## 运行期环境影响分析：

工程运行期的主要环境影响是变电站、输电线路的电磁环境影响和声环境影响。本次变电站间隔扩建后不新增劳动定员，不新增生活污水和生活垃圾排放。

### 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，本工程输电线路电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响应采用类比监测和模式预测相结合的方式；贯屯 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式（详见电磁环境影响专项评价）。

#### 1、架空线路模式预测

##### (1) 架空线路预测参数

本工程输电线路选择线路使用最多的 1B3-ZM3 直线塔进行预测，其他塔型电磁场分布情况可以参考该塔型预测结果。

预测参数详见表 17。

表 17 110kV 架空线路模式预测参数一览表

预测塔型	1B3-ZM3 直线塔
导线型号	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	360
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	26.8
架设方式	单回架空
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m、20m（导线距环境保护目标垂直最低高度）

##### (2) 模式预测结果

本工程输电线路弧垂对地高度为 6m 情况下，距地面 1.5m 处时，工频电场强度先升高再降低，并在距中心线 4m 处升至最大值 2335.85V/m，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 35.72V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度先升高再降低，在距中心线 3m 处增至最大值 11.76 $\mu$ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.21 $\mu$ T，均能满足评价标准的要求。

本工程输电线路边导线对地高度为 20m 情况下，距地面 1.5m 处时，工频电场强度先升高再降低，并在距中心线 8m 处升至最大值 235.62V/m，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 31.29V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度先升

高再降低，在距中心线 4m 处增至最大值 1.22 $\mu$ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.17 $\mu$ T，均能满足评价标准的要求。

### (3) 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

由电磁专题表 6.1-4 可知，本工程输电线路边导线对地高度为 20m 时，电磁环境 30m 范围内工频电场强度为 235.11~98.96V/m，工频磁感应强度 0.99~0.38 $\mu$ T，根据电磁专题表 4-2 保护目标分布，本工程各电磁环境保护目标处边导线对地高度范围为 20~80m，因此本工程输电线路沿线及保护目标处距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中规定的标准限值要求。

## 2、架空线路类比监测

本次选取了已运行的洛阳市宜阳县董王庄 50 兆瓦光伏电站输变电工程中 110kV 达 T 线作为类比监测对象，对运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行分析，类比情况见表 18。

表 18 本工程与类比线路可比性一览表

项目名称	110kV 达 T 线	本工程 110kV 输电线路单回路段
电压等级	110kV	110kV
线路回数	1 回	1 回
电流	360	360
导线型号	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线
导线对地距离	18m	20m（导线距环境保护目标垂直最低高度）

由上表可知 110kV 达 T 线与本工程单回路段电压等级、线路回数、导线型号均相同，110kV 达 T 线导线对地高度较近，类比可行。

由类比监测结果可知：110kV 达 T 线工频电场强度为 38.36~328.00V/m，工频磁感应强度为 0.0294~0.15(6 $\mu$ T)，满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中规定的标准限值要求。

综上，类比线路与本工程线路的电压等级、线路回数、导线型号均相同，110kV 达 T 线导线对地高度较近，评价认为类比线路比本工程线路对沿线的电磁环境影响较大，由此推断，本工程运行期也可以满足相关标准要求。

## 2、贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

本次贯屯变电站扩建工程仅扩建 1 组 GIS 组合电器、1 组断路器，没有增加主变数量和容量，因此本次扩建工程从理论上分析，电磁环境影响与未扩建前保持同一水

平，扩建后电磁场环境不会发生明显变化，与原规模的电磁场水平基本一致，因此本次扩建工程的环境影响也与扩建前对电磁环境的影响水平相当。根据西安志诚辐射环境检测有限公司对贯屯 110kV 变电站现状监测结果进行分析，变电站厂界工频电场强度为 1.85~25.01V/m，工频磁感应强度为 0.0292~0.1455 $\mu$ T（监测报告见附件）。由此可知，变电站扩建前后各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T），变电站出线间隔扩建工程电磁环境影响较小。

### 3、电缆线路电磁环境影响分析

本工程方河 330kV 变电站出线侧以及贯屯 110kV 变电站进线侧均采用电缆进出线，电缆线路共计 0.23km，电缆线路较短，由于埋地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。

综上，由理论分析和模式预测结果可知，本工程变电站及输电线路运行期，工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中表 1“公众曝露控制限值”规定，对周围电磁环境影响较小。

## 二、声环境影响分析

### 1、110kV 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电缆隧道内，对声环境基本没有影响，根据导则要求，地下电缆可不进行声环境影响评价。

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

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

表 19 110kV 桥潼线架空线路噪声断面展开监测结果 单位：dB（A）

序号	距走廊中心线距离	昼间（Leq）	夜间（Leq）
1	0m	42.1	39.2
2	1m	41.7	37.2
3	2m	43.5	38.8

续表 19 110kV 桥潼线架空线路噪声断面展开监测结果 单位: dB (A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
4	3m	42.1	35.6
5	4m	42.9	36.8
6	5m	43.0	37.9
7	6m	42.6	36.9
8	7m	41.9	37.4
9	8m	41.6	37.4
10	9m	41.9	36.4
11	10m	41.6	35.9
12	15m	43.5	36.2
13	20m	43.6	36.8
14	25m	42.4	36.6
15	30m	41.3	36.7
16	35m	41.7	36.5
17	40m	42.8	36.3

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

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

## 2、贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

贯屯 110kV 变电站出线间隔扩建工程仅增加断路器、隔离开关等电气设备, 不新增主变压器、电抗器等声源设备, 扩建工程不新增占地, 变电站面积及平面布置均不变, 因此扩建工程运行期对声环境影响较小。

## 三、水环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生废水; 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程不新增劳动定员, 运行期不新增废水。

## 四、固体废物环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生固体废物; 贯屯 110kV 变电站主要为出线间隔扩建, 不新增劳动定员, 运行期不新增生活垃圾。

## 五、生态环境影响

工程运行期不新增占地, 不破坏植被, 线路沿线无风景名胜区, 线路对周边自然生态和景观的影响较小。

## 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，注意施工扬尘及噪声的防治问题；

(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

### 2、运行期的环境管理和监督

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

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

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

(3) 经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；

(4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

### 3、环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应定期对工程对周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下：

表 10 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	110kV 输电线路沿线及电磁环境保护目标处	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
		贯屯 110kV 变电站四周厂界及敏感点处		
2	等效连续 A 声级	110kV 输电线路沿线及声环境保护目标处	竣工验收及有投诉时	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、4a 类标准限值
		贯屯 110kV 变电站		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准
		四周厂界 龙湾村		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值

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

#### 4、环保设施竣工验收内容及要求

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

表 21 竣工环境保护验收清单（建议）

序号	验收项目		治理措施	验收标准
1	电磁环境	工频电场强度	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值
		工频磁感应强度		
2	声环境	贯屯变厂界噪声	在满足经济和技术的条件下，选用低电磁设备	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准
		敏感点噪声	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1、2、4a 类标准
3	生态环境	临时占地	土地复垦、植被恢复	恢复原有植被

## 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	—	—	—	—
水 污染物	—	—	—	—
固体 废物	—	—	—	—
噪声	贯屯 110kV 变电站不新增主变等声源设备，投运后声环境影响与现有水平相当，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准			
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><b>生态保护措施及预期效果：</b></p> <p><b>1、选址选线、设计阶段</b></p> <p>(1) 严格遵守当地发展规划要求，变电站及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) 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。</p> <p><b>2、施工期生态防治与减缓措施</b></p> <p>(1) 区域植被覆盖率低、植被生长不易，施工过程中，应严格按照设计要求进行施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。</p> <p>(2) 施工中对临时材料堆放场地、塔基开挖面和人员频繁活动区域进行围挡、遮</p>				

蔽，防止起风沙；大风天气和干燥天气进行必要的洒水抑尘、遮蔽和围挡，降低水土流失、土地沙化的影响。

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

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

(5) 施工过程中减少施工噪声及人为活动对动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

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

### 3、运营期生态环境恢复与补偿措施

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

临时占地恢复时应实施生态种植方案，根据当地气候及土壤条件，选择当地较常见的、适宜环境的植物如沙棘、长芒草等，同时尽量使物种多样化。对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，减轻水土流失。

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

## 结论和建议

### 一、结论

#### 1、工程概况

国网陕西省电力公司延安供电公司延安方河330kV变电站110kV送出工程位于陕西省延安市宝塔区、安塞区境内。主要工程内容如下：

(1) 本工程输电线路路径长度 27.81km，其中单回架空线路 27.53km（全线利用原 35kV 贯方线线路，重新架设线路长度 0.38km）；电缆敷设 0.23km（方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆 0.15km，贯屯变侧采用排管敷设电缆 0.08km）；

(2) 贯屯 110kV 变电站扩建间隔工程：本次在配电装置室内预留位置扩建 1 回 110kV 出线间隔，新增相应电气一二次设备，不需新征土地。

本工程总投资 512 万元，其中环保投资 13 万元，占总投资的 2.54%。

#### 2、工程可行性分析

##### (1) 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类第四项“电力”第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。

##### (2) 规划符合性分析

本工程建设符合《延安市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》等相关规划及要求，满足安塞地区新能源并网的迫切需求，并提高延安北部供电可靠性。因此，本工程与电网相关规划相符合。

##### (3) 选址可行性分析

① 本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线要求

##### ② 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程选址可行性分析

本工程拟对贯屯 110kV 变电站 110kV 间隔进行扩建，在原预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔，不新增占地；经现状监测和本次变电站电磁类比分析，本工程对周围环境影响较小，满足相关环境保护标准要求，因此本工程选址可行。

#### 3、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，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,本次现状监测在贯屯 110kV 变电站、输电线路沿线及敏感点布设点位,监测结果表明,各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 $\mu$ T)。区域的电磁环境状况良好。

### (2) 声环境质量现状

本次采用现场实测的方法,由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 12 月 15 日,对涉及变电站、输电线路沿线及敏感点声环境环境质量现状进行了实地监测,监测结果表明,各监测点昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准限值要求。区域声环境质量现状良好。

### (3) 生态环境现状

根据《陕西省生态功能区划》,本工程位于黄土高原农牧生态区~黄土丘陵沟壑水土流失控制生态区~黄土梁峁沟壑水土流失控制区。根据现场调查,区域土地利用类型主要为林地、草地和耕地。区域植被以天然草地为主,其次为林地,主要草本植物为长芒草、铁杆蒿等,主要乔木为刺槐、油松等。项目站址、输电线路所在地人类活动频繁,主要的野生动物为野兔、山鸡等。评价区内未发现国家珍稀野生动物。

## 3、环境影响分析

### (1) 施工期

输电线路及变电站间隔扩建工程在施工过程中,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植被。本次评价工程,工程量小,周期短,在合理安排施工工艺、施工时间,并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、110kV 输电线路工程

根据对输电线路单回 1B3-ZM3 直线塔预测导线对地高度为 6m(非居民区)和 20m(导线距环境保护目标垂直最低高度)情况下的电磁场分布情况。本项目架空输电线路运行期间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)中规定的相关标准限值要求。

通过选择已运行的洛阳市宜阳县董王庄 50 兆瓦光伏电站输变电工程中 110kV 达 T 线与本工程输电线路进行类比分析, 类比线路与本工程线路的电压等级、回路回数、导线型号均相同, 110kV 达 T 线导线对地高度较近, 评价认为类比线路比本工程线路对沿线的电磁环境影响较大, 由此推断, 本工程运行期也可以满足相关标准要求。

#### b、贯屯 110kV 变电站扩建间隔工程

本次贯屯变电站扩建工程仅扩建 1 组 GIS 组合电器、1 组断路器, 没有增加主变数量和容量, 因此本次扩建工程从理论上分析, 电磁环境影响与未扩建前保持同一水平, 扩建后电磁场环境不会发生明显变化, 与原规模的电磁场水平基本一致, 因此本次扩建工程的环境影响也与扩建前对电磁环境的影响水平相当。

根据西安志诚辐射环境检测有限公司对贯屯 110kV 变电站现状监测结果可知, 变电站扩建前后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, 变电站间隔扩建工程电磁环境影响较小。

#### c 电缆线路

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。

#### d、保护目标预测结果

本工程输电线路边导线对地高度为 20m 时, 电磁环境 30m 范围内工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求。本工程各电磁环境保护目标处边导线对地高度范围为 20~80m, 因此评价认为本工程输电线路沿线及保护目标处距地面 15m 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。

综上, 由类比监测和理论预测结果可知, 本工程变电站间隔扩建工程和输电线路运行期间, 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 声环境影响分析

#### a 110kV 输电线路工程

110kV 架空输电线路工程声环境影响分析采用类比监测的方式。

本工程输电线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路进行类比监测，类比监测结果表明，线路沿线昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

类比线路与本期线路电压等级、架线方式相同，可以预测拟建线路运行后，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。

#### b 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程

贯屯 110kV 变电站出线间隔扩建工程仅增加断路器、隔离开关等电气设备，不新增主变压器、电抗器等声源设备，扩建工程不新增占地，变电站面积及平面布置均不变，因此扩建工程运行期对声环境影响较小。

#### ③ 水环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生废水；贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程不新增劳动定员，运行期不新增废水。

#### ④ 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生固体废物；贯屯 110kV 变电站主要为出线间隔扩建，不新增劳动定员，运行期不新增生活垃圾。

### 4、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策，符合电网规划、选址可行。经过电磁、噪声环境影响分析，工程在充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，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分析，本工程的建设可行。

## 二、要求与建议

### 1、要求

- (1) 工程在运行过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施。
- (2) 工程应及时组织工程的环境保护竣工验收；对工程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。

延安方河330kV变电站110kV送出工程公示稿

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

延安方河330kV变电站110kV送出工程公示稿

审批意见：

延安方河330kV变电站110kV送出工程公示稿

经办人

公 章

年 月 日

国网陕西省电力公司延安供电公司  
延安方河 330kV 变电站 110kV 送出工程  
电磁环境影响评价专题

建设单位： 国网陕西省电力公司延安供电公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二一年一月

## 1、工程概况

为实现330kV方河变供电区与330kV朱家变供电区联络，满足安塞地区新能源并网的迫切需求，并提高延安北部供电可靠性，国网陕西省电力公司延安供电公司拟建设延安方河330kV变电站110kV送出工程。

### 1.1 工程内容

(1) 本工程输电线路路径长度 27.81km，其中单回架空线路 27.581km（全线利用原 35kV 贯方线线路，重新架设线路长度 0.38km）；电缆敷设 0.23km（方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆 0.15km，贯屯变侧采用排管敷设电缆 0.08km）；

(2) 贯屯 110kV 变电站扩建间隔工程：本次在配电装置室内预留位置扩建 1 回 110kV 出线间隔，新增相应电气一二次设备，不需新征土地。

### 1.2 工程投资

本工程总投资 512 万元，其中环保投资 13 万元，占总投资的 2.54%。

## 2、相关法律、法规和技术规范

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

## 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 3.1-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

类别	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 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

结合上表，本工程贯屯 110kV 变电站，电压等级为 110kV，为半户内式，结合上表可知，本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。架空输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境影响敏感目标，电磁环境影响评价工作等级二级。

### 3.2 评价范围

本工程工频电场、工频磁场评价范围：变电站站界外 30m 范围区域，架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m，电缆线路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  $\mu\text{T}$ )。

### 3.4 评价标准

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

表 3.4-1 公众曝露控制限值 (节选)

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

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

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 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100 $\mu\text{T}$ 。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，电场强度的评价标准为 10000V/m。

## 4、环境保护目标

根据现场踏勘，本工程电磁环境评价范围内具体保护目标见表 4-1、4-2。

表 4-1 贯屯 110kV 变电站主要环境保护目标

工程	环境要素	保护目标			与厂界距离 (m)	保护要求
		性质	规模	特征		
贯屯 110kV 变电站	电磁环境	龙湾村 52 号	7 人	一层活动板房	1	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求
		龙湾村 53 号	9 人	一层活动板房	1	

续表 4-1 贯屯 110kV 变电站主要环境保护目标

工程	环境要素	保护目标			与厂界距离 (m)	保护要求
		性质	规模	特征		
贯屯 110kV 变电站	电磁环境	龙湾村 54 号	8 人	2 层楼房, 砖混结构	21	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求
		龙湾村村委会	约 10 人	3 层楼房, 砖混结构	24	
		延安市华龙煤业有限公司综合办公楼	约 20 人	2 层楼房, 砖混结构	16	

表 4-2 拟建输电线路主要环境保护目标

工程	环境要素	保护目标			与边导线距离 (m)		保护要求
		性质	规模	特征	水平	垂直	
110kV 输电线路沿线	电磁环境	李家砭村薛广军家	2 人	一层平房	14	60	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求
		李家砭村乔飞飞家	5 人	一层窑洞	2	52	
		李家砭村马金有家	2 人	一层窑洞	16	55	
		曹家湾 10 号	6 人	一层平房	跨越	41	
		曹家湾 9 号	2 人	一层窑洞	跨越	39	
		白老庄村吉文杰家	5 人	一层窑洞	跨越	65	
		白老庄村李健家	6 人	一层窑洞	30	65	
		白老庄村吉文章家	6 人	一层窑洞	21	62	
		白老庄村吉文军家	7 人	一层窑洞	跨越	55	
		白老庄村王爱军家	9 人	一层窑洞	5	63	
		白老庄村朱文思家	4 人	一层窑洞	28	55	
		白老庄村封德贵家	6 人	一层窑洞	30	30	
		白老庄村吉大宝家	2 人	一层窑洞	跨越	55	
		兔窝村 7 号	2 人	一层窑洞	跨越	40	
		兔窝村 9 号	1 人	一层窑洞	13	35	
		兔窝村 10 号	4 人	一层窑洞	4	32	
		兔窝村养殖场 (猪)	2 人	彩钢房	13	32	
		兔窝村养殖场 (羊)	1 人	彩钢房	跨越	20	
		沐浴村方怀平家	4 人	一层平房	跨越	80	
		沐浴村养殖场 (猪)	4 人	彩钢房	4	80	
沐浴村郭照新家	2 人	一层窑洞	28	60			
沐浴村张宗贵家	2 人	一层窑洞	跨越	60			

## 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, 国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 12 月 15 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,对现有变电站周边及本工程输电线路沿线及敏感点的电磁环境质量现状进行了实地监测。

### 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 5.2-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机: SEM-90 探头: LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-004、XAZC-YQ-005
测量范围	电场: 5mV/m~100kV/m, 磁感应强度: 0.1nT~10mT
计量证书号	YDdj2020-00645
校准日期	2020.3.24

#### (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

晴,温度 18℃,相对湿度为 60%,风速 2.3~2.5m/s。

#### (5) 运行工况

表 5.2-2 贯屯 110kV 变电站运行工况

名称	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1#主变	Ia 43.59 Ib 44.12 Ic 43.24	8.71	-1.21
2#主变	Ia 41.84 Ib 42.54 Ic 40.78	8.37	-1.17

### 5.3 监测点位布置

本次环境质量现状在贯屯变电站和 35kV 贯方线沿线共布设 39 个监测点,具体监测点位见附图 2。

### 5.4 现状监测结果及分析

贯屯 110kV 变电站四周厂界电磁环境质量现状监测结果见表 5.4-1,东南厂界展开监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-1 本工程输电线路附近及敏感点工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	李家砭村薛广军家	8.40	0.0116
2	李家砭村乔飞飞家	2.59	0.0099
3	李家砭村马金有家	4.25	0.0124
4	曹家湾 10 号	2.38	0.0105
5	曹家湾 9 号	10.65	0.0102
6	白老庄村吉文杰家	2.89	0.0100
7	白老庄村李健家	2.79	0.0098
8	白老庄村吉文章家	0.43	0.0098
9	白老庄村吉文军家	0.61	0.0098
10	白老庄村王爱军家	4.33	0.0100
11	白老庄村朱文思家	4.37	0.0098
12	白老庄村封德贵家	1.90	0.0104
13	白老庄村吉大宝家	0.76	0.0099
14	兔窝村 7 号	13.58	0.0201
15	兔窝村 9 号	6.44	0.0140
16	兔窝村 10 号	0.66	0.0126
17	兔窝村养殖场 (猪)	13.10	0.0379
18	兔窝村养殖场 (羊)	52.30	0.0136
19	沐浴村方怀平家	2.80	0.0259
20	沐浴村养殖场 (猪)	4.63	0.0128
21	沐浴村郭照新家	4.51	0.0109
22	沐浴村张宗贵家	0.82	0.0119
23	方河 330Kv 变电站 110kV 出线侧	4.33	0.0154

表 5.4-2 贯屯 110kV 变电站厂界、敏感点工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	贯屯 110kV 变电站东厂界外 5m 处	13.06	0.0853
2	贯屯 110kV 变电站南厂界外 5m 处	2.12	0.0229
3	贯屯 110kV 变电站西厂界外 5m 处	0.65	0.0268
4	贯屯 110kV 变电站北厂界外 5m 处	44.95	0.2562
5	和乐福超市	8.25	0.0291
6	龙湾村 52 号	2.08	0.0253
7	龙湾村 53 号	2.44	0.0240
8	龙湾村 54 号	1.69	0.0139
9	华龙煤业综合办公室	2.15	0.0392

续表 5.4-2 贯屯 110kV 变电站厂界、敏感点工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
10	龙湾村村委会 (一层)	1.40	0.0167
11	龙湾村村委会 (二层)	5.98	0.0190
12	龙湾村村委会 (三层)	4.87	0.0190
13	贯屯 110kV 变电站出线侧	30.91	0.1621
贯屯 110kV 变电站展开监测数据 (东南厂界外向东南)			
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 10m 处	9.45	0.0912
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 15m 处	9.12	0.1147
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 20m 处	9.74	0.1647
	贯屯 110kV 变电站东北厂界外 25m 处	15.01	0.2131

注：贯屯 110kV 变电站西厂界外约 25m 处为山沟，故断面展开只测至 25m 处

监测结果表明：贯屯 110kV 变电站厂界工频电场强度为 0.65~44.95V/m，工频磁感应强度为 0.0229~0.0853 $\mu\text{T}$ ；贯屯 110kV 变电站厂界展开监测工频电场强度为 9.12~315.01V/m，工频磁感应强度为 0.0912~0.2131 $\mu\text{T}$ ；变电站周边及输电线路沿线敏感点工频电场强度为 0.46~52.3V/m，工频磁感应强度为 0.0098~0.0392 $\mu\text{T}$ ；各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ ）。区域的电磁环境状况良好。

## 6、电磁环境影响评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的要求，本工程变电站电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响应采用类比监测的方式，但由于贯屯变属于半户内变电站，只有主变位于户外，其他设备均在户内，此类变电站数量很少，本次工程仅扩建 1 组 GIS 组合电器、1 组断路器，没有增加主变数量和容量，考虑到扩建后电磁场环境不会发生明显变化，与原规模的电磁场水平基本一致，因此本工程变电站电磁环境影响采用实测的数据进行理论分析；架空线路的电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测应采用模式预测和类比监测相结合的方式。

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影响进行简单分析。

### 6.1 架空线路电磁环境影响分析

#### 6.1.1 架空线路模式预测

##### 6.1.1.1 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 单位长度导线下等效电荷的计算

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：

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

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；

$\lambda_{ij}$ —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。

[ $\lambda$ ]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；

$\epsilon_0$ —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)；

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

### 6.1.1.2 预测计算参数

#### (1) 导线型号

工程线路导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。

#### (2) 塔型相关计算参数

本工程输电线路选择线路使用最多的 1B3-ZM3 直线塔进行预测，其他塔型电磁场分布情况可以参考该塔型预测结果。

根据《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 35kV 贯方线路以 110kV 线路规模建设，35kV 贯方线路已建成，根据现场调查，本工程输电线路经过居民区时导线对地距离最小为 20m，本次线路理论预测选取单回 1B3-ZM3 型直线塔，导线弧垂对地高度取 6m (非居民区) 以及 20m (导线距环境保护目标垂直最低高度)。预测参数见表 6.1-1、表 6.1-2。

表 6.1-1 1B3-ZM3 型直线塔预测参数一览表

塔型	相序	弧垂高度	坐标系	
			X	Y
单回 ZM2 型	A 相	6m	-3.15	6.0
	B 相		0.0	24.1
	C 相		3.15	6.0
	A 相	20m	-3.15	20.0
	B 相		0.0	24.1
	C 相		3.15	20.0

表 6.1-2 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	JL/G1A-400/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	360
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	26.8
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m, 居民区 20m (导线距环境保护目标垂直最低高度)

### 6.1.2.3 理论计算结果及分析

#### (1) 架空线路理论计算结果及分析

单回 1B3-ZM3 直线塔理论计算结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 单回 1B3-ZM3 直线塔预测结果表

距走廊中心 线距离(m)	弧垂高度 6m		弧垂高度 20m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
0	1576.94	8.18	212.64	0.88
1	1731.12	8.27	213.60	0.85
2	2048.54	9.76	216.30	0.97
3	2293.73	<b>11.76</b>	220.24	1.20
4	<b>2335.85</b>	11.04	224.75	<b>1.22</b>
5	2176.63	9.64	229.10	1.19
6	1898.09	8.21	232.65	1.16
7	1576.96	6.93	234.93	1.13
8	1297.18	5.83	<b>235.62</b>	1.09
9	1051.06	4.93	234.60	1.05
10	852.06	4.20	231.87	1.01
11	695.29	3.61	227.56	0.97
12	573.29	3.12	221.85	0.93
13	478.68	2.73	214.99	0.89
14	405.11	2.40	207.22	0.85
15	347.52	2.12	198.78	0.81

续表 6.1-3 单回 1B3-ZM3 直线塔预测结果表

距走廊中心 线距离(m)	弧垂高度 6m		弧垂高度 20m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
16	301.99	1.89	189.91	0.77
17	265.56	1.69	180.81	0.73
18	236.01	1.52	171.64	0.70
19	211.72	1.38	162.55	0.66
20	191.47	1.25	153.65	0.63
21	174.36	1.14	145.02	0.60
22	159.73	1.05	136.72	0.57
23	147.08	0.96	128.88	0.54
24	136.03	0.89	121.28	0.51
25	126.29	0.82	114.18	0.49
26	117.65	0.76	107.49	0.47
27	109.93	0.71	101.21	0.44
28	102.98	0.66	95.33	0.42
29	96.70	0.62	89.83	0.40
30	91.00	0.58	84.70	0.38
31	85.80	0.54	79.92	0.37
32	81.04	0.51	75.46	0.35
33	76.68	0.48	71.31	0.33
34	72.66	0.45	67.44	0.32
35	68.95	0.43	63.85	0.31
36	65.52	0.41	60.49	0.29
37	62.34	0.38	57.37	0.28
38	59.38	0.36	54.46	0.27
39	56.63	0.35	51.74	0.26
40	54.06	0.33	49.21	0.25
41	51.66	0.31	46.84	0.24
42	49.42	0.30	44.63	0.23
43	47.32	0.29	42.56	0.22
44	45.35	0.27	40.63	0.21
45	43.49	0.26	38.82	0.20
46	41.75	0.25	37.12	0.20
47	40.11	0.24	35.52	0.19
48	38.56	0.23	34.02	0.18
49	37.10	0.22	32.61	0.18
50	35.72	0.21	31.29	0.17

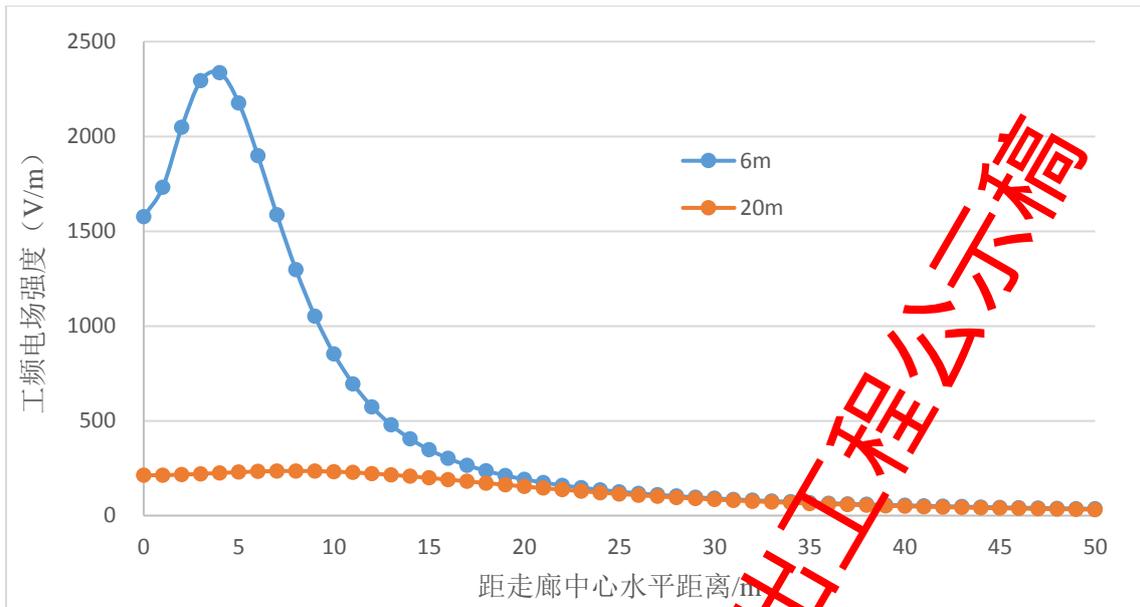


图1 单回 1B3-ZM3 直线塔不同弧垂高度下工频电场强度随距离变化趋势

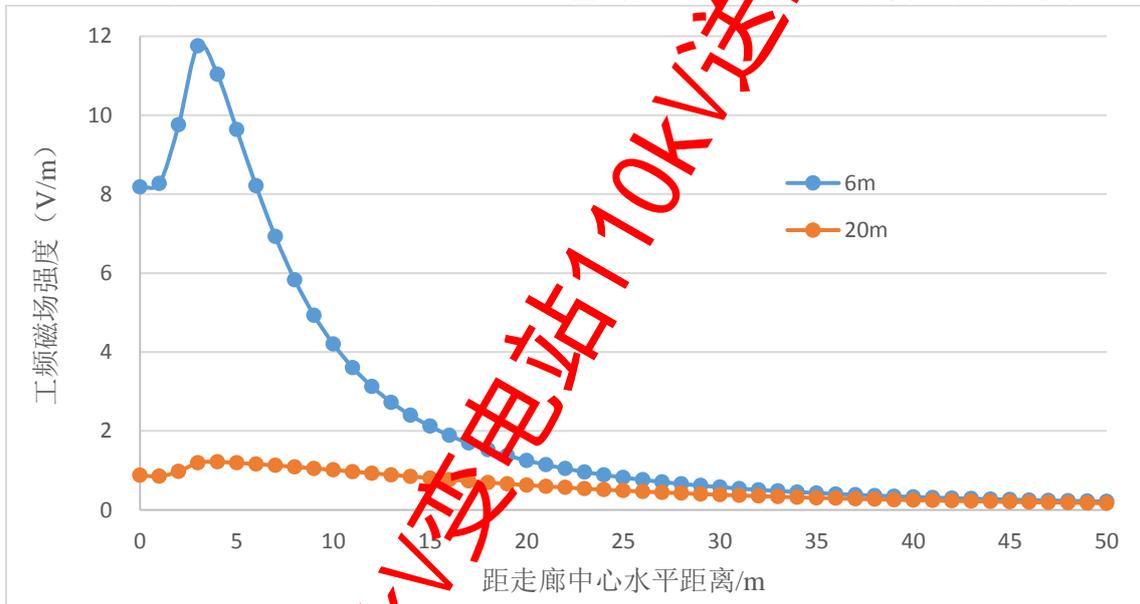


图2 单回 1B3-ZM3 直线塔不同弧垂高度下工频磁场强度随距离变化趋势

由表 6.1-3 和图 1、2 可知，本工程输电线路弧垂对地高度为 6m 情况下，距地面 1.5m 处时，工频电场强度先升高再降低，并在距中心线 4m 处升至最大值 2335.85V/m，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 35.72V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度先升高再降低，在距中心线 3m 处增至最大值 11.76 $\mu$ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.21 $\mu$ T，均能满足评价标准的要求。

输电线路导线对地高度为 20m 情况下，距地面 1.5m 处时，工频电场强度先升高再降低，并在距中心线 8m 处升至最大值 235.62V/m，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 31.29V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度先升高再降低，在距中心线 4m 处增至最大值 1.22 $\mu$ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.17 $\mu$ T，均能

满足评价标准的要求。

## (2) 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

由表 6.1-4 可知，本工程输电线路导线对地高度为 20m 时，电磁环境 30m 范围内工频电场强度为 235.62~84.70V/m，工频磁感应强度 0.38~1.22 $\mu$ T，根据表 4-2 保护目标分布，本工程各电磁环境保护目标处导线对地高度范围为 20~80m，因此本工程输电线路沿线及保护目标处距地面 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。

### 6.1.2 架空线路类比监测

本次选取了已运行的洛阳市宜阳县董王庄 50 兆瓦光伏电站输变电工程中 110kV 达 T 线作为类比监测对象，对运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行分析。类比情况见表 6.1-7。

表 6.1-7 本工程与类比线路可比性一览表

项目名称	110kV 达 T 线	本工程 110kV 输电线路单回路段
电压等级	110kV	110kV
线路回数	1 回	1 回
电流	360	360
导线型号	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线
导线对地距离	18m	20m（导线距环境保护目标垂直最低高度）

由上表可知 110kV 达 T 线与本工程单回路段电压等级、线路回数、导线型号均相同，110kV 达 T 线导线对地高度较近，类比可行。

类比监测报告及监测工况见表 6.1-8，类比监测结果见表 6.1-9、6.1-10。

表 6.1-8 类比监测数据来源、监测时间及监测工况

监测报告	《洛阳市宜阳县董王庄 50 兆瓦光伏电站输变电工程》
监测日期	2018 年 4 月 3 日
气象条件	晴，28.7℃，湿度 48.9%

表 6.1-9 电磁环境监测工况

运行工况	U <sub>a</sub> (kV)	U <sub>b</sub> (kV)	U <sub>c</sub> (kV)	P (MW)
110kV 达 T 线路	65.52	65.47	65.54	7.66
运行工况	I <sub>a</sub> (A)	I <sub>b</sub> (A)	I <sub>c</sub> (A)	Q (Mvar)
110kV 达 T 线路	44.20	44.16	44.12	0

电磁环境类比监测结果及分析见表 6.1-9

表 6.1-9 110kV 达 T 线架空线路工频电场、工频磁感应强度断面展开监测结果

监测位置距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
0m	293.49	0.1408
5m	317.68	0.1566
10m	328.00	0.1373

监测位置距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
15m	306.60	0.1326
20m	244.81	0.1067
25m	194.06	0.0851
30m	140.67	0.0649
35m	105.28	0.0518
40m	78.07	0.0439
45m	57.42	0.0359
50m	38.36	0.0294

备注：监测点位于 110kV 达 T 线 13#~14#（杆塔）西侧衰减断面，导线对地距离为 18m

由类比监测结果可知：洛阳市宜阳县董王庄 50 兆瓦光伏电站输变电工程中 110kV 达 T 线在走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 38.36~328.00V/m，工频磁感应强度为 0.0294~0.1566 $\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

综上，类比线路与本工程线路的电压等级、线路回数、导线型号均相同，110kV 达 T 线导线对地高度较近，评价认为类比线路比本工程线路对沿线的电磁环境影响较大，由此推断，本工程运行期也可以满足相关标准要求。

## 6.2 贯屯 110kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

本次贯屯变电站扩建工程仅扩建 1 组 GIS 组合电器、1 组断路器，没有增加主变数量和容量，因此本次扩建工程从理论上分析，电磁环境影响与未扩建前保持同一水平，扩建后电磁场环境不会发生明显变化，与原规模的电磁场水平基本一致，因此本次扩建工程的环境影响也与扩建前对电磁环境的影响水平相当。根据西安志诚辐射环境检测有限公司对贯屯 110kV 变电站现状监测结果进行分析，变电站厂界工频电场强度为 0.65~44.95V/m，工频磁感应强度为 0.0229~0.0853 $\mu\text{T}$ （监测报告见附件）。由此可知，变电站扩建前后各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ ），变电站出线间隔扩建工程电磁环境影响较小。

## 6.3 电缆线路电磁环境影响分析

本工程电缆线路全长 0.23km，主要为线路两端进出线电缆，方河 330kV 侧利用已建电缆隧道敷设电缆 0.15km，贯屯变侧采用排管敷设电缆 0.08km。电缆线路较短，由于地理环境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。

综上，由理论分析和模式预测结果可知，本工程变电站及输电线路运行后，工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中表1“公众曝露控制限值”规定，对周围电磁环境影响较小。

## 7、专项评价结论

综上所述，本工程所在区域电磁环境状况良好，根据类比监测及模式预测分析：延安方河 330kV 变电站 110kV 送出工程建成运行后，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度来说，本工程的建设可行。

延安方河330kV变电站110kV送出工程环评