

《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	千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV 送出工程				
建设单位	宝鸡隆核绿能新能源有限公司				
法人代表	张长江	联系人	吴义峰		
通讯地址	陕西省宝鸡市千阳县城关镇事业大楼 A 座 423 室				
联系电话	15399215186	传真	/	邮政编码	721004
建设地点	宝鸡市千阳县、陈仓区				
立项审批部门	宝鸡市行政审批服务局	批准文号	宝审服投发（2020）57 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	电力供应（D4420）		
占地面积（平方米）	永久占地 3360 临时占地 4000	绿化面积（平方米）	/		
总投资（万元）	3655	其中：环保投资（万元）	93.0	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 4 月		
工程内容及规模：					
<p>一、工程实施背景</p> <p>宝鸡隆核绿能新能源有限公司拟在宝鸡市千阳县建设千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目，为保障光伏电站所发电能安全、顺利的送出，使得光伏电站的光能发电的价值得以实现，宝鸡隆核绿能新能源有限公司拟建设 1 条 110kV 送出线路接入 110kV 县功变电站，作为光伏电站项目的配套工程。由于 110kV 县功变电站已无预留间隔，经宝鸡供电局同意由宝鸡隆核绿能新能源有限公司投资建设 110kV 县功变电站出线间隔，并办理相关手续（相关事宜说明见附件）。</p>					
<p>二、编制依据</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，该工程需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部 部令第 44 号）及其修改单，“五十、核与辐射 181 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；</p>					

“其他（100 千伏以下除外）”应编制环境影响报告表。本次千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV 送出工程电压等级为 110kV，依据上述规定，本工程应编制环境影响报告表。

为此，宝鸡隆核绿能新能源有限公司于 2020 年 12 月 10 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，我公司立即组织人员踏勘现场，收集、整理有关资料，在现场踏勘、资料调研、环境监测、数据核算的基础上，编制完成了《千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV 送出工程环境影响报告表》。

三、地理位置与交通

本工程位于宝鸡市千阳县、陈仓区，拟建 110kV 线路起点位于 110kV 光伏升压站，坐标 N34.721951°，E107.146933°，终点位于县功变电站，坐标 N34.533950°，E107.048123°。输电线路沿线涉及到裴家塬、岳家庄、山坪、老庄沟、欧家庄、林家沟、南北岭、刘家山、王家台、陈家园子、石咀头等，线路沿线附近靠近乡村道路，跨越宝汉高速公路、212 省道，交通较为便利，本工程地理位置见附图 1。

四、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

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

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

2、与电网规划符合性分析

宝鸡电网是陕西电网重要组成部分，是陕西电网和甘肃电网的功率交换重要枢纽之一，担负向宝鸡市三区九县及陇海、宝成、宝中三条电气化铁路宝鸡段的供电任务，并向甘肃、咸阳、西安、汉中电网部分地区转供电力。宝鸡电网划分为 6 个供电区，分别为马营变供电区、段家变供电区、雍城变供电区、硃石变供电区、汤峪变供电区、归心供电区。

千阳县隆核光伏位于宝鸡电网西北部，地理位置上处于雍城 330kV 变电站供电区。该区域电网以 2 回 110kV 线路由末端的陇县变经由千阳变至雍城 330kV 变电站形成，网架结构单一薄弱。周边有 110kV 千阳变、雍城 330kV 变电站等。此外，在

该光伏的南部有接入碛石 330kV 变电站供电区的 110kV 县功变，隆核光伏周边电网 2020 年底地理接线具体情况见图 1。本工程属于千阳县隆核光伏发电的配套送出工程，以 1 回 110kV 电路接入县功 110kV 变电站，工程投运后有助于提高周边地区供电能力，同时提高了该区域供电可靠性和 110kV 互供能力，符合电网规划。



图 1 隆核光伏周边电网 2020 年底地理接线示意图

3、选址选线可行性分析

(1) 输电线路选线

与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 符合性分析见表 1。

表1 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 选址选线要求	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	选线避让了冯家山水源地一级、二级保护区，避让了陕西千湖湿地省级自然保护区	符合
2	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	本工程选线过程中避让了居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，对周围环境的电磁和声环境影响较小	符合
3	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014) 及现场调查情况，本工程所处声环境功能区为 2 类区	符合

续表1 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 选址要求	本工程情况	符合性分析
4	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	线路主要占地为耕地、草地、林地，砍伐的林木较少，对生态环境影响较小	符合

(2) 本工程线路位于冯家山水源地准保护区内，线路工程无废水排放，符合《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量；

(3) 线路边导线地面投影外两侧 1000m 范围内不涉及陕西千湖湿地省级自然保护区，距离陕西千湖湿地省级自然保护区最近约 3km；

(4) 线路采用架空形式从西沟村东侧、宝汉高速公路西侧一档跨越千河，跨越处属于千河湿地、陕西省千湖国家湿地公园、千河国家级水产种质资源保护区—实验区，各生态敏感区在千河河堤区域重叠，工程所设塔基均不在各保护区范围内；

(5) 经现场调查，线路选线避让了密集居民区、文教区、工业区及重要通讯设施；工程送出线路塔基占地现状为耕地、草地、林地。

综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)，线路选线尽量避让了密集居民区、文教区、工业区、重要通讯设施及冯家山水源地一级和二级保护区，工程所设塔基均不在各保护区范围内，在认真落实主管部门管理要求、环境保护措施和本报告所提出的环境减缓措施后，其影响可以降低到可接受范围，输电线路选线基本可行。

五、工程内容与规模

1、工程内容

(1) 线路工程位于宝鸡市千阳县、陈仓区，110kV 线路起点位于 110kV 光伏升压站，终点位于县功变电站。

(2) 县功变电站本期扩建 110kV 电缆出线间隔 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段）。

项目基本组成见表 2。

表 2 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容
110kV 送出线路	所在区域	宝鸡市千阳县、陈仓区
	建设规模	新建单回线路长度共计约 29.3km，其中单回路架空约 29.0km，单回路电缆敷设路径长度约 0.3km。
	线路起点	千阳隆核光伏 110kV 升压站
	线路终点	110kV 县功变电站
	导线型号	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
	地线型号	全线架设双地线，一根地线为 GJ-80 镀锌钢绞线；另一根采用 48 芯 OPGW-13-90-2 光纤复合地线
	电缆型号	YJLW02-64/110-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯阻燃护套纵向阻水电力电缆
	杆塔数量	杆塔共 96 基，直线塔 65 基、耐张塔 31 基
	基础型式	直线塔均使用掏挖式基础，耐张塔均使用板式直柱基础，洼地段地质较差区域的铁塔使用灌注桩基础
工程占地	新增永久占地 3360m ²	
县功变电站间隔扩建	建设内容	扩建 110kV 电缆出线间隔 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个
	占地情况	不新增占地

2、建设规模

(1) 线路工程

① 线路规模

千阳县隆核 100MW 光伏以 1 回 110kV 线路接入 110kV 县功变电站，新建单回线路长度共计约 29.3km。其中单回路架空约 29.0km，单回路电缆敷设路径长度约 0.3km。

② 线路走径

新建线路由 110kV 升压站采用架空的形式向西出线约 50m，然后左转向西南走线约 1.5km 后到达武家沟，继续左转向南走线，途径寺坡村、牛寨、苏家寺、任家塬边，右转向西走线至韩家堂村东侧后左转向南走线约 630m，向西南继续走线，跨越 S212 省道、千河、宝汉高速公路、宝中铁路至西沟村东侧，连续左转到达中庄，向西南出线，经过上庄、吴家湾湾，再向东南前行约 4km 后到达姚洞子，继续右转向南走线约 12km，路过陈家园子，到达石咀头村，最终平行已建 110kV 县功变东北向西南的第二间隔。

③ 导线选型

结合本工程地形和气象条件，导线选用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。

④ 地线选型

全线架设双地线，一根地线为 GJ-80 镀锌钢绞线；另一根采用 48 芯 OPGW-13-

90-2 光纤复合地线。

⑤ 电缆选型

电缆型号为 YJLW02-64/110-1×630mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯阻燃护套纵向阻水电力电缆。

⑥ 杆塔与基础

a、铁塔型式及数量

杆塔数量共计 96 基，其中直线塔 65 基、耐张塔 31 基，具体情况见表 3

表 3 铁塔型式及数量

序号	塔型	呼高 (m)	数量 (基)
1	1A4X-ZMC2	24	10
		30	23
3	1A4X-ZMC3	33	15
4	1A4X-ZMC5	39	3
5		42	2
6	1A10-ZM3	33	12
7	1A4X-JB	12	7
8	1A4X-JC	36	2
9	1A4X-JC1	24	2
10		30	4
11	1A4X-JC2	24	3
12		30	3
13	1A4X-JC3	24	3
14		30	2
15	1A4X-JD	31	2
16	1A10-DJ	27	2
17	110TG31	21	1
合计			96

b、基础情况

直线塔使用掏挖式基础，耐张塔使用板式直柱基础，洼地段地质较差区域的铁塔使用灌注桩基础（跨千河河道两侧铁塔）。

⑦ 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

表 4 工程沿线主要交叉跨越表

序号	跨越物名称	单位	数量	备注
1	宝中铁路	次	1	跨越
2	宝汉高速公路	次	1	跨越
3	212 省道	次	1	跨越
4	330kV 线路	次	2	钻越
5	110kV 线路	次	3	钻越
6	35kV 线路	次	2	跨越
7	10kV 线路	次	25	跨越
8	弱电线	次	30	跨越
9	河堤路	次	1	跨越
10	一般公路	次	2	跨越
11	乡村道路	次	20	跨越
12	千河	次	1	跨越

(2) 县功变电站间隔扩建工程

① 县功变电站现状

县功变电站位于陕西省宝鸡市陈仓区县功镇西 3 公里处石咀头村，电压等级为 110/35/10kV 三级电压，主变容量为 $2 \times 20\text{MVA}$ ；110kV 进出线现有 3 回，远期 4 回；35kV 进出线现有 3 回、远期 4 回；10kV 出线现有 12 回。

② 本期扩建工程

本期扩建 110kV 电缆出线间隔 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段），县功变电站间隔扩建后平面图见附图 2。

3、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

拟建 110kV 送出线路永久占地 3360m^2 ，临时占地 6000m^2 。根据现场调查，主要占用耕地、草地和林地，详见表 5；县功变电站间隔扩建在原址上进行，不新增占地。

① 永久占地：工程共新建 96 基塔，单基铁塔占地面积约 35m^2 ，则塔基永久占地约 3360m^2 ，在耕地中设约 55 基、草地中设约 20 基、林地中设约 21 基。

② 临时占地：包括临时施工场地、牵张场、电缆沟道。

a、单塔临时施工场地以 30m^2 计，96 基塔共占地 2880m^2 ，在耕地中设约 55 个，草地中设约 20 个，林地中设约 21 个；

b、牵张场 6km 左右设置 1 处，共设置 5 处，每处面积约 600m^2 ，牵张场总占地 3000m^2 ，在耕地中设约 2 个，草地中设约 3 个；

c、电缆敷设采用排管的方式，水平方式布置于 $1.50\text{m} \times 0.80\text{m}$ 型砖混电缆沟内，电缆沟宽 0.80m ，长 150m ，占地约 120m^2 ，占地类型为耕地。

表5 占地类型一览表 (单位: m²)

组成		占地类型			合计	
		耕地	草地	林地		
永久占地	塔基占地	1925	700	735	3360	3360
临时占地	施工场地	1650	600	630	2880	6000
	牵张场	1200	1800	0	3000	
	电缆沟道	120	0	0	120	

(2) 工程土石方平衡

① 拟建线路单塔挖方约 40m³, 96 基共计 3840m³, 土方就地平整在塔基基面范围内, 不外弃。

② 拟建电缆线路长 0.3km, 采用砖砌电缆沟敷设 (1.50m×0.80m), 电缆沟沟顶 0.3m 覆土, 挖方量约 360m³, 填方量约 72m³, 余方量约 288m³, 多余土方运至千阳县政府指定弃土点。

六、工程总投资及环保投入情况

本工程总投资 3655 万元, 其中环保投资 93.0 万元, 占总投资的 2.54%。环保投资估算见表 6。

表6 本工程主要环保投资一览表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	运行维护费用	其他费用	资金来源	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围挡、封闭运输等	9.0	/	/	环保专项资金	施工单位
	固废	建筑垃圾	运至指定建筑垃圾填埋场	10.0	/	/		
运营期	生态	临时占地	植被恢复	63.0	/	/	环保专项资金	建设单位
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			/	/	5	/	/
总投资 (万元)				88.0	0	5	/	/
							93.0	

与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题：

110kV 线路工程为新建项目，沿线主要为耕地、草地、林地，不存在与本工程有关的原有污染；与本工程有关的原有污染情况为县功变电站产生的电磁环境影响、噪声、废水、固体废物。根据现状监测及现场调查结果，县功 110kV 变电站现有污染情况如下：

1、与本工程有关的原有污染情况

(1) 电磁环境

根据环境现状监测和现场调查情况表明，县功变电站厂界工频电场强度范围为 8.76~112.26V/m，工频磁感应强度范围为 0.0591~0.7337 μ T，各监测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T)。

(2) 声环境

根据环境现状监测和现场调查情况表明，县功变电站厂界监测值昼间 43~46dB(A)，夜间 36~39dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准(昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A))。

(3) 水环境

根据现场调查，县功变电站站区内已设置化粪池 1 处，对生活污水进行收集处理，化粪池定期清淘，满足环保要求。

(4) 固体废物

县功变电站内设置生活垃圾桶，生活垃圾纳入当地垃圾清运系统，满足环保要求。

(5) 大气环境

变电站运行期无废气产生。

(6) 风险防范措施

站内设 1 座 20m³ 事故油池，满足危废处置相关要求。

2、主要环境问题

根据现场调查和环境现状监测情况表明，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，固体废物均能够合理处置，不存在环境问题。

建设项目所在地自然环境、社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

一、地理位置

宝鸡地处东经 106°18'~108°03'，北纬 33°35'~35°06'，位于陕、甘、宁、川四省区结合部，是西安、兰州、银川、成都四个省会城市的中心位置，陇海铁路、宝成铁路、宝中铁路在此交会，是中国境内亚欧大陆桥上第三个大十字枢纽。东连咸阳，南接汉中，西北与甘肃省的天水和平凉毗邻。秦岭南屏，渭水中流，关陇西阻北横，渭北沃野平原，东西长 156.6km，南北宽 160.6km，总面积 18117km²，其中市区面积 3625km²。

本工程位于宝鸡市千阳县、陈仓区。

二、地形地貌

千阳县地处渭北高原西部丘陵沟壑区，地形复杂多样。南屏吴岳支脉箭管岭，海拔 1000~1502.1m，北部横座千山，海拔 1000~1545.5m。南北山地面积 782.31km²，占全县总面积 78.5%。中部为断陷盆地，经千河的沟溪切割成 20 多块不规则的黄土残原，面积 138.7km²，占总面积 13.9%。千河横贯山前台原之下，形成冲积谷川，面积 75.43km²，占总面积 7.6%，海拔 710~860m。境内山岭起伏，丘陵连绵，沟壑纵横，台原残碎，谷川狭长，河溪湍急，为其地貌特点。地势从西南、东北两侧向千河谷地倾斜。地貌明显分为山、原、川三部分。

陈仓区地处中国大陆槽—秦岭北麓、陇山支脉、黄土高原和渭河地堑交吻区。南、北、西三面环山，中部低凹向东敞开，西高东低。渭河自西向东从中穿过，地形山、川、原皆有，可分为南部秦岭北麓山地和西部（西北部）陇山山地，东部渭河和千河河谷平原、黄土台塬，丘陵沟壑区四种类型。山地占 80.2%，平原占 19.8%。境内秦岭北麓山地和陇山南麓山地最高海拔 2706m，最低 1200m；渭河、千河两岸川道地区最高海拔 600m，最低海拔 507m。

本工程位于千阳县、陈仓区，沿线地形主要为黄土台塬和河道川地地貌，海拔高度 800m~1250m，山地 60%、丘陵 15%、平地 25%。

三、地质构造

本工程所经地区在大地构造上处于祁连~六盘山北西向弧型褶断构造带与渭河断陷盆地西端的交汇部位，其南、北夹峙于秦岭东西褶断隆起和鄂尔多斯地块之间。沿线地貌主要为黄土台塬和河道川地地貌。沿线海拔高度 800m~1250m，山地 60%、丘陵 15%、平地 25%。

沿线地貌主要为黄土台塬地貌、侵蚀河谷川地地貌。平地普通土 55%，山地段卵石 45%。

(1) 黄土塬地：地面北南低的特点，相对高差不大，海拔高度 800m~1250m 左右，地层岩性为第四系黄土状粉质粘土、黄土，局部分布有卵石。

(2) 黄土丘陵：该地貌以黄土塬、梁、峁、沟壑为主，黄土塬面平坦开阔，黄土梁、峁顶部浑圆，沟谷两侧切割相对较浅，谷形多为 U 形，谷坡较缓，谷底宽展，多以梯田为主，海拔高度 800~1250m，相对切割深度 60~150m。地层岩性为第四系黄土状粉质粘土、残、坡积土及第三系泥岩。

据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2001)附录 A，工程沿线地震烈度Ⅷ度，地震动峰值加速度为 0.15g。

四、气候气象

本线路沿线经过的主要地区为陕西省宝鸡市的千阳县、陈仓区。地处渭北高原西部边缘地区，属暖温带大陆性季风气候区，根据调查情况，工程沿线临近的陇县气象站与线路的水平及垂直距离相差不大，地面植被条件相似，其观测的基本气象要素具有代表性，基本反映线路沿线基本气候特征。故以陇县气象站的地面观测资料为依据，整理、提供出气象要素特征值，移植到本工程供设计参考使用，可满足设计要求。

表 7 陇县气象站基本气象要素特征值统计表

观测要素	观测数据
观测时间(年)	1971-2000
年平均气压(hpa)	912
年平均气温(°C)	10.8
极端最高气温(°C)	39.5
极端最低气温(°C)	-20.4
平均最高气温(°C)	11.0
平均最低气温(°C)	-4.87
年平均降水量(mm)	562
最大一日降水量(mm)	110.6
年平均风速(m/s)	1.3
主导风向及频率%	SE/10
最大风速(m/s)	20.7

续表 7 宝鸡气象站基本气象要素特征值统计表

观测要素	观测数据
沙暴日数 (d)	6
雾日数 (d)	7.7
最多雷暴日数 (d)	34
平均雷暴日数 (d)	23.6
最大积雪深度 (cm)	20
最大冻土深度 (cm)	32

五、水文

千阳县内千河年均径流量 6.75 亿 m^3 ，最大 9.8 亿 m^3 （1964 年），最小 1.8 亿 m^3 （1979 年），年平均流量 $17.3m^3/s$ 。境内最大洪水流量 $3180m^3/s$ （1954 年 8 月 16 日），最小 $0.17m^3/s$ （1973 年 8 月 14 日和 1974 年 7 月 22 日），月均流量：洪水期 $29.61m^3/s$ ，枯水期 $5.18m^3/s$ 。平均流速：洪水期 $2.63m/s$ ，枯水期 $0.63m/s$ 。平均含沙量 $18.7kg/m^3$ ，年均输沙量 522 万 t，输沙模数 $1530t/km^2$ ，输沙率 $184.7kg/s$ ，平均比降 0.58%。历年结冰期为 11 月至次年 2 月，约 120d。河床不固定，历年汛期南北隔绝，常破岸冲地毁财害命。南岸曾垮至辛家沟、安化门前、埭底下、桥头沟、纸坊沟等地的崖跟，北岸冲至草碧镇、罗家店、长川、段坊、石家崖一线的今天宝平公路。属季节性多洪水泥沙河流。

在陈仓区（原宝鸡县）境内，多年平均径流量 4.98 亿 m^3 ，多年平均流量 $15.4m^3/s$ ，年枯水期约 80d 左右，最小流量 $0.17m^3/s$ （1974 年 7 月 22 日）。多年平均含沙量 $10kg/m^3$ ，年输沙量 439 万 t。千河汛期径流量占年总径流量 54.6% 以上。1907 年汛期洪峰流量 $3840m^3/s$ （千阳水文站调查值），1954 年洪峰流量 $3200m^3/s$ ，1981 年 8 月 21 日实测洪峰流量 $1180m^3/s$ 。

据现场调查，本地区地下水主要为大气降水和农田灌溉补给。局部地段下水位较浅，对地下水位较浅应加强杆塔基础和相应的防护。新建线路途经千阳县城西侧，并跨越千河一次，考虑到线路后期运行安全，河道两侧新建铁塔考虑灌注桩基础。

六、动植物

千阳县树种多为栎、榆、杨、柳等；草本植物有禾本科、菊科、旋花科、十字花科、伞形科等。千山的白庙、雷神山及箭筈岭的梁武城等地，以辽东栎、杨树为种群的次生林带，是古代天然植被的遗迹。动物多为黄鼬、草兔、鹿、野猪、鹁子、岩鸽、斑鸠、枭、鹌鹑、黄鸭等兽类、禽类。

陈仓区的树种多为华山松、山杨、白桦、侧柏、辽东栎等；禾本科的有早熟禾、

草地早熟禾、华东早熟禾、鹅冠草、梯牧草、雀麦白茅、画眉草、狗牙根等。动物主要为国家一类保护的动物有黑獾；二类保护动物有大天鹅、鸳鸯；三类保护动物有锦鸡、血雉、豹、青羊。

据现场调查，本工程位于宝鸡市千阳县、陈仓区，主要植被为道旁树、果树等人工植被，动物以家庭饲养牲畜、鼠类等常见动物，未见国家级、省级重点保护动植物及珍稀濒危动植物。

七、保护区

(1) 千河湿地

千河湿地于2008年8月6日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34号），重要湿地范围为：千河湿地东至陈仓区桥镇冯家庄村口，西至陕西、甘肃交界处的马鹿河，包括千河河道、河滩、泛洪区及河道两岸500m范围内的人工湿地。

(2) 陕西千湖湿地省级自然保护区

陕西千湖湿地省级自然保护区是经陕西省人民政府以陕政函〔2020〕32号文批复同意其范围及功能区划调整，调整后范围图见附图3，千湖湿地由关中地区最大的水库—冯家山水库及渭河一级支流千河干阳段构成，范围涉及南寨、崔家头、城关3个乡镇的8个村，地理坐标介于东经107°07′~107°14′、北纬34°32′~34°39′之间，区总面积7168hm²，其中核心区1153.20hm²，占总面积的16.09%；缓冲区1107.59hm²，占总面积的15.46%；实验区4906.81hm²，占总面积的68.45%。

(3) 陕西千湖国家湿地公园

陕西千湖国家湿地公园是经陕西省人民政府以林湿发〔2010〕212号文批复划分的国家级湿地公园，位于陕西省宝鸡市千阳县千河谷地中游，地跨草碧镇、城关镇、水沟镇3个镇12个行政村，公园西起草碧镇新兴村和水沟镇柿沟村，东至城关镇千阳中学，南北宽约7.7km，东西长约6.3km，地理坐标位于东经107°3′55″~107°8′13″和北纬34°37′54″~34°41′59″之间，总面积573.2hm²。公园规划为湿地保护保育区、科普宣教展示区、湿地观光休闲区、湿地管理服务区四大功能区，是以河流湿地特征为主，集河流湿地、库塘湿地、沼泽湿地特征于一体的典型的黄土高原湿地。

(4) 冯家山水源地保护区

冯家山水源地保护区是陕西省生态环境厅批准划分的市级地表饮用水水源保护

区，在 2019 年进行了保护区范围调整，见附图 4。一级保护区为冯家山水库，二级保护区为一级保护区外延伸至干流、支流向水坡，准保护区为二级保护区以外流域面积（涉及千阳县陇县流域面积 3200km²）。

(5) 千河国家级水产种质资源保护区

根据第六批国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区，千河国家级水产种质资源保护区总面积 3272hm²，其中核心区面积为 1965hm²，实验区面积为 1307hm²。核心区特别保护期为每年的 3 月 1 日至 7 月 31 日，保护区位于千河流域的中下游段，干河总长约 129.6km，地理范围在东经 106°52'15"~107°18'38"和北纬 34°21'09"~34°53'07"之间。核心区从千阳县千河大桥下游 3km 处，到千河入渭河河口处，河道长 86.1km，地理范围在东经 106°52'15"~107°18'38"和北纬 34°53'07"~34°21'09"之间；实验区从千河唐家河到陇县县城，河道长 43.50km，地理范围在东经 107°07'25"~106°52'15"和北纬 34°38'20"~34°53'07"之间。保护区主要对象为青虾、鲤、鲫、鲂和黄颡鱼，其他保护物种包括泥鳅和中华鳖。

线路采用架空形式从西沟村东侧、宝汉高速公路西侧一档跨越千河，跨越处属于千河湿地、陕西省千湖国家湿地公园、千河国家级水产种质资源保护区—实验区，各生态敏感区在千河河堤区域重叠，工程所设塔基均不在各保护区范围内，不涉及千河国家级水产种质资源保护区—核心区。根据千湖湿地管理处回复文件，千河河堤内为陕西千湖国家湿地公园的保育区（见附件），本工程线路距离陕西省千湖国家湿地公园所区划的湿地公园保育区、千河国家级水产种质资源保护区—实验区最近约 64m，具体见附图 5、6、7；距离陕西千湖湿地省级自然保护区最近距离约 3km，位于冯家山水源地准保护区内，见附图 8。

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”，本报告不再做社会环境简况调查。

环境质量状况

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

一、环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的环境现状，宝鸡隆核绿能新能源有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年12月17日按照相关规范对县功变电站厂界以及拟建线路沿线的电磁环境、声环境质量现状进行了实地监测。

1、电磁环境

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，对县功变电站、拟建线路沿线及环境保护目标进行了实地监测。本次共布设11个监测点位，具体监测点位见附图9。监测方法、监测条件、监测结果分析详见专项评价，监测报告见附件，监测结果如下。

表8 本工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	县功110kV变电站东北厂界外5m处	52.37	0.4126
2	县功110kV变电站东南厂界外5m处	112.25	0.0779
3	县功110kV变电站西南厂界外5m处	31.04	0.0591
4	县功110kV变电站西北厂界外5m处	8.76	0.7337
5	石咀头马新镇家	4.62	0.1200
6	石咀头史存课家	11.49	0.0877
7	石咀头史珠虎家	2.00	0.0632
8	陈家园子唐拴虎家	1.08	0.0487
9	中庄村曹采国家	1.01	0.0594
10	中庄村张建科家	1.08	0.0492
11	110kV光伏升压站	1.02	0.0489

注1：监测结果为每个监测位置的5次方均根值的算术平均值；

注2：县功110kV变电站东北、东南厂界外有进出输电线路，西南厂界外为石佛洞；

注3：马新镇家西侧有居民用电线路；

注4：史存课家上方有居民用电线路；

注5：本次监测结果已校准，监测结果仅对本次监测有效。

监测结果表明：变电站厂界及周边工频电场强度范围为8.76~112.25V/m，工频磁感应强度范围为0.0591~0.7337 μ T；输电线路沿线各监测点位工频电场强度为1.01~11.49V/m，工频磁感应强度为0.0487~0.1200 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

由现状监测结果可知：工程所在区域的电磁环境状况良好。

2、声环境

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。本次声环境质量现状在变电站厂界、拟建线路沿线及保护目标处共设置监测点位 12 个,详见附图 9;监测项目为等效连续 A 声级。监测仪器参数见 9、10,监测结果见表 11。

(1) 监测条件

表 9 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+型
校准器	AWA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-021、XAZC-YQ-022
测量范围	20dB~132dB
检定证书编号	ZS20201172J、ZS20201170J
检定有效期	2020.6.28~2021.6.27、2020.6.28~2021.6.27

表 10 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)
2020 年 12 月 17 日	昼间	阴	0.9
	夜间	阴	0.8

(2) 监测结果

表 11 本工程环境噪声监测结果

序号	监测项目点位描述	Leq 测量值 dB(A)	
		昼间	夜间
1	县功 110kV 变电站东北厂界外 1m 处	43	39
2	县功 110kV 变电站东南厂界外 1m 处	45	38
3	县功 110kV 变电站西南厂界外 1m 处	46	38
4	县功 110kV 变电站西北厂界外 1m 处	44	36
5	石咀头马新镇家	45	38
6	石咀头村	35	35
7	石咀头史存课家	40	36
8	石咀头史珠虎家	39	36
9	陈家园子唐拴虎家	38	36
10	中庄村曹采国家	41	36
11	中庄村张建科家	44	36
12	110kV 光伏升压站	43	35

注 1: 石咀头村监测点位坐标为: E:107.048821°, N:34.534984°;

注 2: 本次监测结果已修约, 监测结果仅对本次监测有效。

监测结果表明: 县功变电站 110kV 间隔扩建处环境噪声昼间测量值为 43~46dB(A), 夜间测量值为 36~39dB(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)); 线路工程周围以及

敏感保护目标处环境噪声昼间测量值为 35~45dB(A)，夜间测量值为 35~38dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

由现状监测结果可知：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

本工程位于宝鸡市千阳县和陈仓区内，根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于渭河两侧黄土台源农业区~麟陇水源涵养与土壤保持区。区域地处渭北高原西部丘陵沟壑区，对周边依赖强烈，水环境敏感。保护与发展方向为：合理利用水资源，保证生态用水，提高绿色覆盖率；保护耕地，发展现代农业和城郊型农业；加强河道整治，提高防洪标准。

(2) 土地利用现状

通过现状调查，区域土地利用类型主要为耕地、草地和林地。

(3) 植被

据调查，工程周边植被以农作物和经济作物为主，主要种植为小麦、苹果等。

(4) 动物

经现场调查了解，动物主要为家庭饲养牲畜、鼠类等常见动物，未见国家级、省级重点保护动植物及珍稀濒危动植物。

二、主要环境问题

本工程为输变电工程，项目所在地环境状况良好，工程运行后的主要环境问题来自工程运行时产生的工频电磁场、噪声等。

主要环境保护目标：

一、评价范围

本工程属于输变电工程，电压等级 110kV。输变电工程的主要环境保护目标为：电磁环境影响评价范围内，重点保护该区域内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境评价范围内，重点保护该区域内的医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要安静的建筑物。

1、工频电场、工频磁场评价范围

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（水平距离）。

2、声环境影响评价范围

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。

3、生态环境评价范围

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，涉及到生态敏感区及敏感目标处线路走廊两侧各 1000m 带状区域。

二、环境保护目标

根据现场踏勘，本工程输电线路电磁环境和声环境评价范围在千河湿地、陕西千湖国家湿地公园、冯家水库准保护区，本工程电磁环境和声环境评价范围内具体环境保护目标见表 12，生态环境保护目标见表 13。

表 12 环境保护目标一览表

保护目标	性质	规模	位置	距离	房屋结构	影响因子	声功能区
石佛洞	寺庙	约 1 人	SW	紧邻变电站	一层砖房	电磁、噪声	2 类
石咀头村	居民	约 60 人	N	距变电站 100m	二层砖房	噪声	
马新镇家		约 3 人		距边导线 21m	一层砖房	电磁、噪声	
史珠虎家		约 4 人		距边导线 8m	二层砖房	电磁、噪声	
史存课家		约 3 人		距边导线 15m	二层砖房	电磁、噪声	
唐栓虎家		约 4 人		距边导线 30m	一层砖房	电磁、噪声	

表 13 本工程生态环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	性质	位置关系	保护要求
生态环境	千河湿地	陕西省重要湿地	拟建架空线路在西沟村东北侧一档跨越千河湿地	《陕西省湿地保护条例》(陕西省人民代表大会常务委员会公告第 50 号)第二十七条 禁止在天然湿地范围内从事下列活动:(一)开垦、烧荒;(二)擅自排放湿地蓄水;(三)破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地;(四)擅自采砂、采石、采矿、挖塘;(五)擅自砍伐林木、采集野生植物,猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物;(六)向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体,投放可能危害水体、水生生物的化学物品;(七)向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物;(八)擅自向天然湿地引入外来物种;(九)其他破坏天然湿地的行为。
	陕西千湖国家湿地公园	国家级湿地公园	拟建架空线路在西沟村东北侧一档跨越陕西千湖国家湿地公园,距离其最近距离约 64m	《国家湿地公园管理办法》(林湿发〔2017〕150 号)第十九条 除国家另有规定外,国家湿地公园内禁止下列行为:(一)开(围)垦、填埋或者排干湿地。(二)截断湿地水源。(三)挖沙、采矿。(四)倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。(五)从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。(六)破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道,滥采滥捕野生动植物。(七)引入外来物种。(八)擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。(九)其他破坏湿地及其生态功能的活动。
	冯家山水源地保护区	水源准保护区	线路工程位于冯家山水库水源地准保护区内	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》((89)环管字第 201 号)2019 年 12 月 22 日修正,第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定:一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区,必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药,不得滥用化肥,不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定:二、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目,改建建设项目,不得增加排污量。
	千河国家级水产种质资源保护区	国家级保护区	拟建架空线路在西沟村东北侧一档跨越千河国家级水产种质资源保护区,距离其最近距离约 84m	《水产种质资源保护区管理暂行办法》农业部令[2011]第 1 号,2016 年修正第二十条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口,应当保证保护区水体不受污染。

评价适用标准

<p style="writing-mode: vertical-rl;">环境 质量 标准</p>	<p>1、电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中“公众曝露控制限值”规定,频率50Hz的电场强度以4000V/m作为控制限值,磁感应强度以100μT作为控制限值。</p> <p>2、噪声</p> <p>声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。</p> <p style="text-align: center;">表 14 《声环境质量标准》(GB3096-2008)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">时段</th> <th rowspan="2">单位</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>dB (A)</td> </tr> </tbody> </table>	声环境功能区类别	时段		单位	昼间	夜间	2	60	50	dB (A)			
声环境功能区类别	时段		单位											
	昼间	夜间												
2	60	50	dB (A)											
<p style="writing-mode: vertical-rl;">污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁感应强度执行《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4000V/m作为控制限值;磁感应强度以100μT作为控制限值。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率50Hz的电场强度以10kV/m作为控制限值。</p> <p>2、废气</p> <p>施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中的规定,运行期无大气污染物排放。</p> <p style="text-align: center;">表 15 《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物</th> <th>监控点</th> <th>施工阶段</th> <th>小时平均浓度限值 (μg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">施工扬尘 (TSP)</td> <td rowspan="2">周界外浓度 最高点</td> <td>拆除、土方及地基处理工程</td> <td>≤ 0.3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>基础、主体结构及装饰工程</td> <td>≤ 0.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、噪声</p> <p>施工期噪声排放执行《建设施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定;变电站运行期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。</p>	序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (μ g/m ³)	1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓度 最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.3	2	基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7
序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (μ g/m ³)										
1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓度 最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.3										
2			基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7										

表 16 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)

标准	标准值 (dB (A))	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55

表 17 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

厂界外声环境功能区划分	标准限值 (单位 dB (A))	
	昼间	夜间
2 类	60	50

4. 固废

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

总量控制指标

结合本工程工艺特征及排污特点: 无废水废气外排, 故本工程不申请总量控制指标。

建设项目工程分析

工艺流程简述（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、施工期产污环节分析

1、线路工程

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

施工期工艺及产污环节见图 2~3。

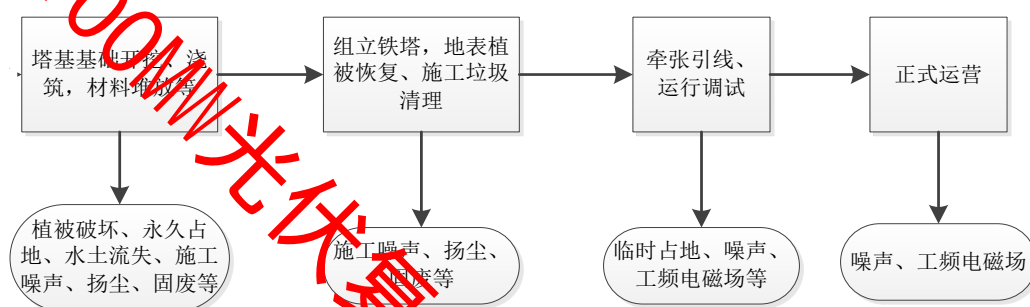


图 2 架空线路工艺流程及产污环节示意图

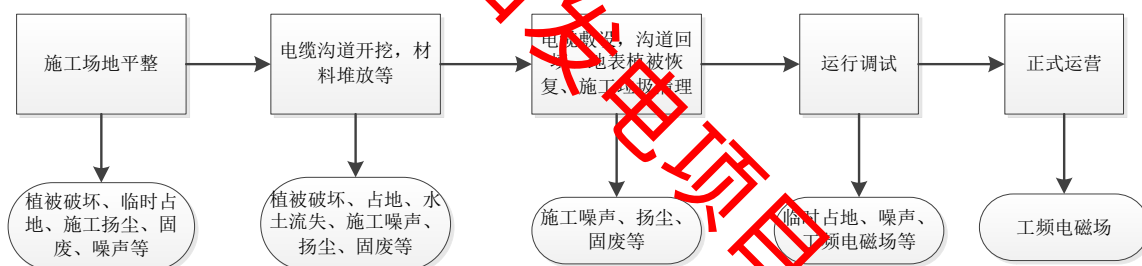


图 3 电缆线路工艺流程及产污环节示意图

2、县功变电站

本次工程扩建 110kV 出线间隔 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 4 个（现为隔离开关分段）。

施工期间仅为设备安装调试产生的扬尘、机械废气、噪声和固废污染。

二、运行期产污环节分析

1、线路工程

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。

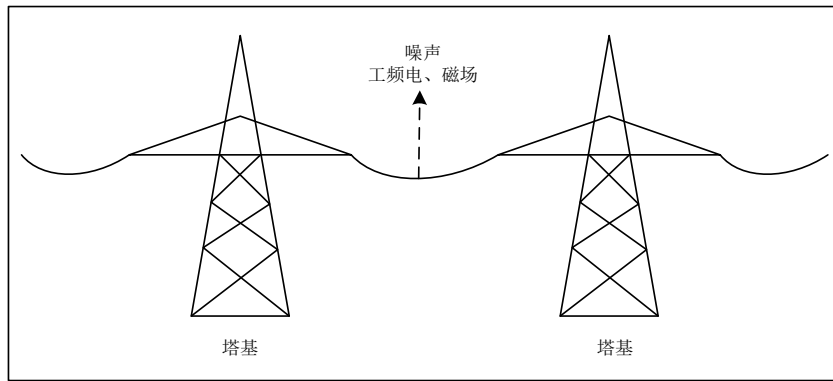


图4 输电线路运行期产污环节示意图

2、县功变电站

工程运行期工艺流程及产污环节见下图5

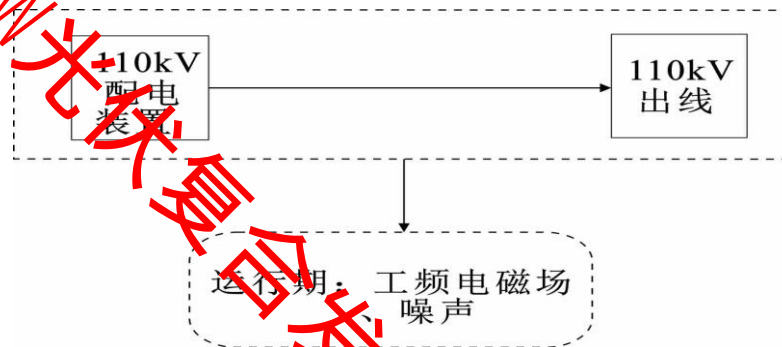


图5 县功110kV变电站间隔扩建工程运行期产污环节示意图

主要污染工序：

一、施工期

1、施工期废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

(1) 施工扬尘

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

(2) 机械废气

施工机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 HC ，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧

情况而异。该废气属于低架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

2、施工废水

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。

县功变电站扩建施工过程中，主要是施工人员的生活污水，依托变电站现有生活设施，不在工程区食宿；线路施工过程中主要为各种车辆冲洗水，经自然蒸发后基本无存量，施工人员生活污水可依托周边城镇现有生活设施，不在工程区食宿。生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2020）中“农村居民生活”用水定额（70L/人·d），人均用水指标按 20L/d 计，工程平均人员约 30 人，施工期施工人员用水量为 0.60m³/d，废水产生量按 0.8 计，则产生量为 0.48m³/d，生活用水量较少。

3、施工噪声

(1) 线路工程

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

(2) 县功变电站

县功变电站间隔扩建仅安装阶段采用不同的施工机械及交通运输车辆产生施工噪声。施工过程中主要机械设备为起吊机、角磨机、电焊机、运输车辆等，这些机械产生的噪声会对环境造成不利影响，各施工阶段施工机械类型、数量、地点常发生变化，作业时间不定，从而导致噪声产生具有随机性、无组织性，属不连续产生。施工期噪声值约 82~96dB(A)，施工期各机械设备噪声值见表 18。

表 18 主要施工机械设备的噪声声级

序号	设备名称	测量声级 dB (A)	测声点距离 (m)
1	起吊机	82~90	5
2	角磨机	90~96	1
3	电焊机	90~95	1
4	运输车辆	82~90	5

4、施工固体废物

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

(1) 建筑垃圾

本工程建筑垃圾为施工期产生的废弃建筑材料，主要有废钢材、废混凝土、碎砖

等，有综合利用价值的集中收集后出售给废品站，无法综合利用的统一运至指定的建筑垃圾填埋场。

(2) 施工人员生活垃圾

本工程施工人员依托变电站及周边现有生活垃圾收集设施。参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，宝鸡市城市类别属 3 类，生活垃圾产生量约 0.44kg/(人·d)，工程平均施工人员约 30 人，生活垃圾产量为 13.2kg/d。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。

下、生态

本工程 110kV 变电站出线间隔扩建工程在厂区内进行，对周边环境影响较小。

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

根据现场调查，输电线路沿线主要为耕地、草地、林地，主要种植小麦、果树等，无天然林分布，动物多为兔、鼠类、麻雀等常见动物，迁移能力较强。工程施工对其区域生物多样性影响较小，在施工结束后，采取植被恢复等措施，植被可以较快恢复原状，动物生境也将得到恢复。工程施工时尽量利用现有农村生产道路，临时占地避开植被较丰富区域，单塔施工时间短，占地面积小，对区域生物多样性影响较小。在施工结束后，通过采取土地复垦、植被恢复等措施，植被可以较快恢复原状，动物生境也将得到恢复，对生态环境的影响将逐渐消失。

二、运行期

1、工频电场、工频磁感应强度

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

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

2、噪声

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

声源约为 70dB(A)。地埋电缆基本无噪声影响。

县功变电站间隔扩建工程不新增声源设备。

3、废气

输变电工程运行期不产生废气。

4、废水

110kV 输电线路工程运行期不产生废水。

县功变电站间隔扩建工程不新增劳动定员，运行期不新增废水。

5、固体废物

110kV 输电线路工程运行期不产生固体废物。

县功变电站间隔扩建工程运行期不新增固体废物。

6、生态

输变电工程运行期不产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度 及产生量	排放浓度及 排放量
大气污染物	/	/	/	/
水污染物	/	/	/	/
固体废弃物	/	/	/	/
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<4000V/m 工频磁感应强度<100μT			

主要生态影响:

县功变电站间隔扩建工程不新增占地，不破坏植被，施工期对该区域无生态环境影响；输电线路工程对生态环境的影响主要表现为施工期的土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业而引起的水土流失等。根据实际调查，输电线路沿线主要为耕地、园地、草地，动物多为麻雀、鼠类等常见动物，迁移能力较强。本工程塔基永久占地3360m²，临时占地6000m²。此外，本工程施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点，施工期对植被、土壤等的影响相对较小，施工期动物将迁移到周边相似生境，对动物影响也较小。在施工结束后，采取植被恢复等措施，临时占地区将逐渐恢复原状，动物的生境也将得到恢复。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

一、大气环境影响分析

1、施工扬尘

施工扬尘主要来自于输电线路塔基基础开挖和电缆沟开挖等过程中的扬尘，工程所需砂、石、混凝土材料，采用汽车运输产生道路扬尘，这种扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。

2、机械废气

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

3、扬尘污染防治措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》及《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018~2020年)》(修订版)、《宝鸡市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018~2020年)》(修订版)、《宝鸡市大气污染防治条例》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

- (1) 施工场内非道路移动机械符合国三标准；
- (2) 施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，控制料堆和渣土堆放，扩大绿地、水面、湿地和地面铺装面积，防治扬尘污染；
- (3) 施工工地内设置硬质围挡，分段作业、择时作业，洒水抑尘、冲洗地面；
- (4) 建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭防尘网遮盖；
- (5) 车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或其他功能相当的材料等措施；
- (6) 施工场地出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可使出；
- (7) 土方作业等易产生扬尘的工程，采取洒水降尘措施。

通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》

(DB61/1078-2017) 要求, 施工期大气环境影响较小。

二、水环境影响分析

工程施工期废水主要为施工人员的生活污水。输电线路单塔开挖工程量小, 作业点较分散, 施工时间较短, 影响区域较小, 施工时生活污水可依托站内生活设施以及施工当地村庄的旱厕收集, 杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土, 因此线路施工过程基本不产生废水。

三、声环境影响分析

1、线路工程

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

2、县功变电站间隔扩建工程

工程施工期一般为露天作业, 声源较高, 由于施工场地内机械设备大多属于移动声源, 要准确预测施工场地各场界噪声值较困难, 因此仅针对各噪声源单独作用时敏感点处的声环境进行影响预测。

按点声源衰减模式计算噪声源至环境敏感点处的距离衰减, 公式为:

$$L_p=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中: L_p —预测点声压级, dB(A);

L_{p0} —已知参考点声级, dB(A);

r —预测点至声源设备距离, m;

r_0 —已知参考点到声源距离, m。

根据上述公式, 预测结果见表 19 所示。

表 19 施工机械环境噪声影响预测结果

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值							
	1	5	10	30	60	100	150	270
起吊机	—	90	84	74	70	64	60	55
电焊机	95	81	75	65	59	55	51	46
角磨机	96	82	76	66	60	56	52	47

依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定的场界排放标准限值(即 L_p), 可算得: 当满足建筑施工场界环境噪声昼间标准限值时(昼间 70dB(A)), 预测点至声源设备的距离需至少为 60m; 满足建筑施工场界环境噪声夜间标准限值时(夜间 55dB(A)), 预测点至声源设备的距离需 270m 以外。

根据现场调查，县功变电站 270m 范围内敏感保护目标有石佛洞，马新镇家和石咀村。因此，工程施工期各类噪声设备对周围居民会产生一定影响，为最大限度减少施工期噪声对其影响，评价要求施工期应采取以下噪声防治措施：

(1) 施工前及时做好沟通工作，加大宣传和教育，使工人做到文明施工，绿色施工，树立以人为本，以己及人的思想，在施工过程中，轻拿轻放，不大声喧哗，不使用高音通话设备，杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，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。

(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（22:00~6:00）进行产生环境噪声污染的施工作业，采取降噪措施，事先做好周围群众的工作，避免扰民。确因特殊需要夜间连续作业的，必须到相关部门办理夜间施工审批手续，且必须提前公告附近村民。

(3) 施工设备选型时尽量采用低噪声设备，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用，施工现场的强噪声机械尽量设置在远离环境保护目标的地方。

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

1、建筑垃圾

建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量不大，建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站，无法综合利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

2、生活垃圾

本工程施工人员依托周边现有生活设施，生活垃圾由垃圾桶收集，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，对环境的影响较小。

五、生态影响分析

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。县功变电站在站内预留位置扩建，不涉及新增占地与临时占地，永久占地主要为架空线路塔基占地，总占地面积为3360m²，临时占地主要为牵张场、临时施工场地等6000m²，总占地面积9360m²。

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

架空线路单塔施工场地面积较小，施工期尽量保存开挖处的熟土和表层土，施工结束后按照土层顺序回填，并按照原土地利用类型进行绿化恢复，占用的林地应依法按照办理相关手续，进行林地补偿。通过以上措施，临时占地可恢复为原土地利用类型，对土地利用结构不会产生明显的改变。

2、对植被的影响

县功变电站间隔扩建工程不涉及砍伐植被等行为，对植被基本无影响，拟建输电线路沿线主要为耕地、园地、草地，施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。

根据现场调查，拟建线路施工区主要为耕地、园地、草地。施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后重新复垦，临时占地区可较快恢复原状，工程对植被影响较小。

3、对野生动物的影响

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

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

4、对生态环境保护目标的影响

本工程不涉及冯家山水库水源地一级保护区和二级保护区，位于准保护区范围内；线路采用架空形式从西沟村东侧、宝汉高速公路西侧一档跨越千河，跨越处属于千河湿地、陕西省千湖国家湿地公园、千河国家级水产种质资源保护区一实验区，各生态敏感区范围重叠，工程所设塔基均不在各保护区范围内，不涉及千河国家级水产种质资源保护区一核心区，距离陕西省千湖国家湿地公园所区划的湿地公园保育区（千河河堤内为湿地公园保育区）、千河国家级水产种质资源保护区一实验区最近约64m，距离陕西千湖湿地省级自然保护区最近距离约3km，工程无生产废水产生，施工期的生活污水可利用附近村庄生活污水处理设施收集处理，对水源地准保护区基本没有影响。工程塔基不涉及陕西千湖国家湿地公园保育区、千湖湿地省级自然保护区，对湿地环境基本无影响。

综上，为减少对生态环境保护目标的影响，提出以下措施：

(1) 施工前与湿地公园主管部门协商，商量最佳施工时间和施工方案，在可能情况下聘请当地环保部门、住建部门、湿地公园管理处和林业部门的管理人员对施工进行监督；整个施工过程注意同保护区管理部门加强联系，汇报施工进度，主动接受湿地公园主管部门的监督。加强有关野生动物保护、湿地防火等法律、法规和湿地公园科技知识的宣传；加强施工现场监督、协调工作。

(2) 施工前加强施工人员的环保教育，开工前，在工地及周边设立保护湿地公园的宣传牌。对施工人员进行湿地公园有关管理、保护法规教育。禁止施工人员捕杀公园内动物，并禁止人员进入施工区域外的林区休息、游玩。在对施工人员进行生态保护教育的同时，采取适当的奖惩措施，奖励保护植被和野生动物的积极分子，严禁施工人员捕杀野生动物，处罚捕杀野生动物的人员。

(3) 在湿地公园区范围内，严格划定施工界限，禁止在水体范围内施工、越界施工和破坏征地范围外植被的行为；施工期临时用地周围设置围挡，界定作业区和活动范围，防止施工人员和施工机械、车辆随意进入施工场地以外的区域；湿地公园范围内禁止设置取土场、弃渣场、施工营地、拌和站等施工设施，同时严格控制施工临时用地范围，严禁施工人员、施工车辆越界施工，确保工程建设对湿地公园的声环境、环境空气和公园设施造成的影响减少到最小。施工完毕后要加强对绿化植被和生态环境的恢复。

(4) 施工期间在通过湿地公园的路段设置湿地公园保护警示标志标牌、界线标示

牌，提醒施工人员保护湿地公园内的各类设施。

(5) 尽量降低施工噪音，采用噪声低、振动小的施工法及其机械，尽量避开野生动物繁殖期（一般4~6月）；夜间禁止大型机械作业，以免噪声和振动对野生动物的生长繁殖造成不良影响；限定工作车辆、人员数量和工作时间，以减少对动物生境的影响；土方、水泥、石灰等散装物料装饰、使用、运输和临时存放等过程中，应采取防风遮挡措施，以减少起尘量；允许时可适当将材料加湿，根据天气情况，定期对裸露的施工道路和施工场所洒水，减少路面扬尘；湿地公园范围内禁止设立拌合站。

(6) 在施工过程中，严禁施工人员下河捕鱼，保护千河国家级水产种质资源保护区内的青虾、鳊、鲫、鲇、黄颡鱼、泥鳅和中华鳖。

(7) 施工结束后，及时清理现场，落实恢复治理方案，确保湿地公园内路段所有临时用地全部恢复为林草植被或复垦，使湿地公园生态环境尽量恢复到施工前的水平。

运行期环境影响分析：

根据本次工程内容分析，县功变电站间隔扩建后的主要影响为电磁环境与声环境影响，线路工程运行后主要环境影响为输电线路的电磁环境影响和声环境影响。

一、电磁环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，输电线路电磁环境影响评价采用类比监测和模式预测相结合的方式，变电站、地下电缆电磁环境影响评价采用类比监测的方式。（详见电磁环境影响评价专题）。

1、架空线路电磁环境影响分析

(1) 架空线路类比监测分析

本期线路选取已运行的 110kV 桥潼线作为架空线路的类比监测对象，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，具体情况见下表。

表 20 架空线路类比监测分析表

项目	类比线路	评价工程	类比可行性
	110kV 桥潼线	干阳县隆核 100MW 光伏复合发电 110kV 送出工程	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架空方式	单回架空	单回架空	架线方式相同
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	导线型号相同

110kV 桥潼线路展开监测至 40m 远（线路展开方向受林木的影响，只展开监测到 40m 处）的工频电场强度为 6.61V/m~330.81V/m，工频磁感应强度为 0.0271~0.1097 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，可以预测，本工程线路运行后，工频电磁场强度也可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，不会对周围环境及敏感点产生显著影响。

(2) 架空线路模拟预测分析

本次送出线路选择使用数量最多的 1A4X-ZMC2 型直线塔进行预测模型，选择导线弧垂高度为 6m、7m 的最不利情况进行预测，其他塔型电磁场分布情况参考以上塔型预测结果，预测参数详见表 21。

表 21 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.9
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m, 居民区 7m
塔型	1A4X-ZMC2 型

预测结果表明：导线弧垂高度为 6m 时，1A4X-ZMC2 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1361.55V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2280.15V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.40V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 5.904 μ T，1m 处减小到 5.78 μ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 8.465 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.149 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，1A4X-ZMC2 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1091.99V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1711.78V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.40V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.596 μ T，1m 处减小到 4.487 μ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 6.45 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.149 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

由理论计算结果可知，导线弧垂高度分别为 6m 和 7m 时，拟建线路距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求。

(3) 环境保护目标处电磁环境影响分析

通过理论预测，史珠虎家工频电场强度 1178.74V/m，工频磁感应强度 3.761 μ T；史存课家工频电场强度 361.53V/m，工频磁感应强度 1.458 μ T；马新镇家工频电场强度 115.38V/m，工频磁感应强度 0.573 μ T；唐栓虎家均满足家工频电场强度 78.83V/m，工频磁感应强度 0.404 μ T，《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

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

2、电缆线路电磁环境影响分析

(1) 类比线路选择

本次电缆线路采用类比监测的方式，选择已运行的后桥 I、II 线及后沔 I、II 线（在同一个电缆沟内敷设）进行类比监测。类比线路与本工程线路电压等级相同，敷设方式相同，线路回数多于本次评价工程，导线截面积大于本次评价工程，具有可类比性。比较情况见表 22。

表 22 电缆线路与类比线路可比性一览表

	类比线路	评价工程	
线路	后桥 I、II 线及后沔 I、II 线 (在同一个电缆沟内敷设)	千阳县隆核 100MW 光伏 复合发电项目 110kV 送出 工程	类比可行性
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
敷设方式	电缆沟	电缆沟	敷设方式相同
线路回数	4 回	1 回	类比线路回数多于 评价线路
电缆型号	ZC-YJLW ₀₂ -Z-64/110-1× 800mm ² 型	YJLW ₀₂ -64/110-1×630mm ² 型	类比线路导线截面 积大于评价线路

(2) 类比监测结果分析

监测结果表明，后桥 I、II 线及后沔 I、II 线路工程运行期电缆线路工频电场强度为 0.60~0.68V/m，工频磁感应强度范围为 0.0474~0.1610μT，监测结果接近本底值，变化趋势不明显，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 100μT），具体见附件。

因本次评价工程电缆线路总回数少于类比电缆线路，且导线截面积小于类比电缆线路，电缆沟会屏蔽部分电磁场，由此可以推断本工程电缆线路运行期工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相关标准限值要求，对周围电磁环境影响小。

综上，由类比监测和理论预测结果可知，本工程输电线路运行期产生的工频电场强度和工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，不会对周围环境产生显著影响。

3、县功变电站电磁环境影响分析

本次县功变电站扩建工程仅扩建 110kV 出线间 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段）110kV 母线分段，没有增加主变数量和容量，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，因此从理论上分析，本次扩建工程电磁环境影响与未扩建前水平相当。根据西安志诚辐射环境检测有限公司对县功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 2.20~92.78V/m，工频磁感应强度为 0.1047~0.1617μT；县功变电站厂界展开监测工频电场强度为

42.78~92.78V/m，工频磁感应强度为 0.0699~0.1219 μ T。由此推测，变电站扩建后各监测点均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

二、声环境影响分析

1、线路工程

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采取类比监测的方式。电缆输电线路埋于地下电缆隧道内，对声环境基本没有影响，根据导则要求，地下电缆可不进行声环境影响评价。

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

表 23 110kV 桥潼线路监测条件情况表

监测日期	2008 年 5 月 15 日	监测时间	15:00~23:00
天气	晴	温度(°C)	33
湿度(%)	9	风速 (m/s)	0.5~0.8

表 24 监测期间 110kV 桥潼输电线路运行工况

名称	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)
110kV 桥潼线	2.94	1.17	16.40

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

表 25 110kV 桥潼线架空线路噪声断面噪声监测结果 单位：dB (A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	0m	42.1	39.2
2	1m	41.7	37.2
3	2m	43.5	38.8
4	3m	42.1	35.6
5	4m	42.9	36.8
6	5m	43.0	37.9
7	6m	42.6	36.9
8	7m	41.9	37.4
9	8m	41.6	37.3
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	41.5	36.5
17	40m	42.8	36.3

类比监测结果表明，线路沿线昼间噪声值为 41.3~43.6dB(A)，夜间噪声值为 35.6~39.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 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、县功变电站

本次县功变电站扩建工程仅扩建 110kV 出线间 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段），不新增主变压器、电抗器等声源，因此扩建工程运行期对声环境影响较小。

三、大气环境影响分析

本工程为输变电工程，无废气产生。

四、水环境影响分析

县功变电站间隔扩建过程中不新增劳动定员，运行期不新增废水。

110kV 输电线路工程运行期不产生废水。

五、固体废物环境影响分析

县功变电站仅为间隔扩建，运营期不产生固体废物。

110kV 输电线路工程在运行期不产生固体废物。

六、生态环境影响分析

运行期对生态环境的影响主要为塔基处土地被永久占用，其次铁塔及线路架设对自然景观的影响。本工程沿线为耕地、园地、草地，自然景观较单一，本工程塔基占地面积较少，对自然生态及景观影响较小；工程运行期不排放废气、废水、固体废物，不影响千湖湿地、陕西千湖国家湿地公园、陕西千湖湿地省级自然保护区以及冯家山水源保护区的生态环境。

七、环境管理与监测计划

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

1、施工期环境管理和监督

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

(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

2、运行期的环境管理和监督

根据工程所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应

的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立变电站及线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；
- (3) 经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；
- (4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

3. 社会公开信息内容

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

(1) 环境信息公开方式

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

(2) 环境信息公开内容

① 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

② 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

- ③ 防治污染设施的建设和运行情况；
- ④ 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤ 其他应当公开的环境信息。

4、环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应对本工程及周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下：

表 26 定期监测计划表

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度 工频磁感应强度	输电线路沿线环境 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
2	等效连续 A 声级	输电线路沿线环境 保护目标处	竣工验收及 有投诉时	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值

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

5、环保设施竣工验收内容及要求

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

表 27 建议环保竣工验收清单

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	工频电场	在满足经济和技术的条件下, 选用低电磁设备	/	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的标准限值
工频磁感应强度					
2	声环境	噪声	采用低噪声设备	/	符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
3	生态环境		塔基、牵张场、电缆线路等临时占地植被恢复	6000m ²	恢复原有生态植被

6、污染物排放清单及污染物排放管理要求

污染物排放清单见表 28。

表 28 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别	污染源	防治措施	治理要求	执行标准
噪声	县功变电站 输电线路沿线	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	达标排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 和《声环境质量标准》(GB3096-2008)
电磁环境	输电线路沿线	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	达标排放	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
环境管理	(1) 设置环境管理部门并配备相应专业管理人员不少于 1 人; (2) 环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等; (3) 制定环境监测计划, 及时进行竣工环境保护验收。			

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

类型 \ 内容	排放源	污染物名称	防治措施	治理效果
大气污染物	/	/	/	/
水污染物	/	/	/	/
固体废弃物	/	/	/	/
噪声	工程采用提高导线和金具加工工艺，防止起电晕等，使运行期线路噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。			
电磁影响	优化设计，在满足经济和技术的条件下选用对电磁环境影响较小的设备，使其对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求。			
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>1、线路路径选择、设计阶段</p> <p>(1) 严格遵守当地发展规划要求，输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。</p> <p>(2) 充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。</p> <p>(3) 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>2、施工期生态防治与减缓措施</p> <p>(1) 施工过程中，应严格按照设计要求进行施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。</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。</p> <p>(3) 在施工过程中，严格控制施工作业范围、减少临时占地，尽量减少施工人员对土地的践踏，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，恢复临时占地原有功能。</p> <p>(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。</p> <p>(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</p>				

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。

(7) 施工期间严格控制活动范围，严禁在重要湿地河道、河滩、泛洪区及人工湿地内设置临时用地。

(8) 跨越处塔基施工时应设置临时围挡，材料及土方临时堆放场地应远离湿地布设，施工机械、运输车辆等应减速、减少鸣笛及灯光照射，尽量避免晨昏、正午和夜间施工，从而减少噪声、扬尘和灯光对千河周边动物的影响。

(9) 加强施工期管理宣传，严禁进行捕猎、捡拾鸟蛋、钓鱼、砍伐等破坏冯家山水源地生态环境以及千河国家级水产种质资源保护区的活动。

3、运营期生态环境恢复与补偿措施

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

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

(2) 在工程运行期，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、工程实施背景

(1) 工程由来

宝鸡隆核绿能新能源有限公司拟在宝鸡市千阳县建设千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目，为保障光伏电站所发电能安全、顺利的送出，使得光伏电站的光能发电的价值得以实现，宝鸡隆核绿能新能源有限公司拟建设 1 条 110kV 送出线路接入 110kV 县功变电站，作为光伏电站项目的配套工程。由于 110kV 县功变电站已无预留间隔，经宝鸡供电局同意由宝鸡隆核绿能新能源有限公司投资建设 110kV 县功变电站出线间隔。

(2) 工程内容

①线路工程位于宝鸡市千阳县、陈仓区，110kV 线路起点位于 110kV 光伏升压站，终点位于 110kV 县功变电站，单回线路长度共计约 29.3km，其中，单回架空线路长约 29.0km，电缆敷设约 0.3km。

②县功变电站本期扩建 110kV 电缆出线间隔 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段）。

(3) 工程总投资及环保投入

本工程总计投资 3655 万元，其中环保投资 93.0 万元，占总投资的 2.54%。

2、主要环境保护目标

根据现场调查，县功变电站 110kV 出线间隔工程、110kV 线路工程评价范围内共有 4 处电磁环境及 5 处声环境保护目标。拟建线路位于冯家山水源地准保护区，跨越千河湿地、陕西千湖国家湿地公园、千河国家级水产种质资源保护区，距离陕西千湖湿地省级自然保护区最近距离约 3km。

3、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）》“鼓励类”，符合国家有关的产业政策。

(2) 规划符合性分析

本工程属于千阳县隆核光伏发电的配套送出工程，以 1 回 110kV 电路接入县功

110kV 变电站，工程投运后有助于提高周边地区供电能力，同时提高了该区域供电可靠性和 110kV 互供能力，符合电网规划。

(3) 选线可行性分析

(1) 本工程选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中的选址选线要求。

(2) 本工程线路位于冯家山水源地准保护区内，线路工程无废水排放，不会对水环境产生影响，符合《中华人民共和国水污染防治法》相关要求；

(3) 线路边导线地面投影外两侧 1000m 范围内不涉及陕西千湖湿地省级自然保护区，距离陕西千湖湿地省级自然保护区最近约 3km；

(4) 线路采用架空形式从西沟村东侧、宝汉高速公路西侧一档跨越千河，跨越处属于千河湿地、陕西省千湖国家湿地公园、千河国家级水产种质资源保护区—实验区，各生态敏感区范围重叠，工程所设塔基均不在各保护区范围内；

(5) 经现场调查，线路选线避让了密集居民区、文教区、工业区及重要通讯设施；工程送出线路塔基占地现状为耕地、草地、林地。

综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)，线路选线尽量避让了密集居民区、文教区、工业区、重要通讯设施及冯家山水源地一级和二级保护区，工程所设塔基均不在各保护区范围内，在认真落实主管部门管理要求、环境保护措施和本报告所提出的环境减缓措施后，其影响可以降低到可接受范围，输电线路选线基本可行。

4、环境质量现状

(1) 电磁环境质量现状

本次环境质量现状在现有变电站、拟建线路沿线及环境保护目标处共布设 11 个监测点位，变电站厂界及周边工频电场强度范围为 8.76~112.25V/m，工频磁感应强度范围为 0.0591~0.7337 μ T；输电线路沿线各监测点位工频电场强度为 1.01~11.49V/m，工频磁感应强度为 0.0487~0.1200 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求。

由现状监测结果可知：工程所在区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

本次声环境质量现状在在变电站厂界、拟建线路沿线及环境保护目标处共设置监

测点位 12 个，监测结果表明：县功变电站 110kV 间隔扩建处环境噪声昼间测量值为 43~46dB(A)，夜间测量值为 36~39dB(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))；线路工程周围以及敏感保护目标处环境噪声昼间测量值为 35~45dB(A)，夜间测量值为 35~38dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

由现状监测结果可知：工程所处区域的声环境质量现状良好。

(3) 生态环境现状

本工程位于宝鸡市千阳县、陈仓区，位于渭河两侧黄土台源农业区~麟陇水源涵养与土壤保持区。区域地处渭北高原西部丘陵沟壑区，对周边依赖强烈，水环境敏感。根据现场调查，区域主要种植物为小麦、果树等植物，动物为家禽、鼠类等常见种类。未发现国家级及陕西省重点保护动植物。

5、环境影响分析

(1) 施工期

工程建设在施工期过程中线路基地开挖、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声、废水、固体废物等。本工程工程量较小，施工期短，在合理安排施工工艺、施工时间、施工方式等，施工结束后及时进行工程区周边植被恢复后，可最大限度的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、本次送出线路选择使用数量最多的 1A4X-ZMC2 型直线塔进行线路理论预测，对导线弧垂高度为 6m、7m 的最不利情况进行预测，通过预测结果与理论计算结果可知，导线弧垂高度分别为 6m 和 7m 时，拟建线路距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中规定的标准限值要求。

b、本次电缆线路选择已运行的后桥 I、II 线及后沔 I、II 线(在同一个电缆沟内敷设)进行类比监测。本次评价工程电缆线路总回数少于类比电缆线路，且导线截面积小于类比电缆线路，电缆沟会屏蔽部分电磁场，由此可以推断本工程电缆线路运行期工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相关标准限值要求，对周围电磁环境影响小。

c、本次县功变电站扩建工程仅扩建 110kV 出线间 1 个，完善 110kV 母线分段间

隔 1 个（现为隔离开关分段）110kV 母线分段，没有增加主变数量和容量，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，因此从理论上分析，本次扩建工程电磁环境影响与未扩建前水平相当。

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

② 声环境影响分析

a、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。项目 110kV 单回架空线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路，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 2 类标准。

b、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。

c、本次县功变电站扩建工程仅扩建 110kV 出线间 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段），不新增主变压器、电抗器等声源，因此扩建工程运行期对声环境影响较小。

③ 大气环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生废气。

④ 水环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生废水。

县功变电站间隔扩建过程中不新增劳动定员，运行期不新增废水。

⑤ 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路工程在运行期不产生固体废物。

县功变电站仅为间隔扩建，运营期不产生固体废物。

⑥ 生态环境影响分析

运行期对生态环境的影响主要为塔基处土地被永久占用，其次铁塔及线路架设对自然景观的影响。本工程沿线为耕地、园地、草地，自然景观较单一，本工程塔基占地面积较少，对自然生态及景观影响较小。

6、环境影响评价综合结论

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

二、要求与建议

1、要求

(1) 施工期间严格控制施工作业范围，不得在变电站外设置临时施工场地；

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾有序堆放，待施工结束后及时清理；

(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) 加强变电站以及线路沿线的安全管理及值班人员培训，保证变电站以及线路沿线安全正常运行，维持电磁环境和声环境影响水平。

(2) 在塔基处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。

预审意见：

经办人：

公 章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章

年 月 日

审批意见：

五阳县隆核100MW光伏复合发电项目110KV送出工程

经办人：

公 章

年 月 日

宝鸡隆核绿能新能源有限公司
千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV
送出工程

电磁环境影响专项评价

建设单位： 宝鸡隆核绿能新能源有限公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年十二月

1 工程概况

宝鸡隆核绿能新能源有限公司拟在宝鸡市千阳县建设千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目，为保障光伏电站所发电能安全、顺利的送出，使得光伏电站的光能发电的价值得以实现，宝鸡隆核绿能新能源有限公司拟建设 1 条 110kV 送出线路接入 110kV 县功变电站，作为光伏电站项目的配套工程。由于 110kV 县功变电站已无预留间隔，经供电公司同意由宝鸡隆核绿能新能源有限公司投资建设 110kV 县功变电站出线间隔。

1.1 工程内容

(1) 线路工程位于宝鸡市千阳县、陈仓区，110kV 线路起点位于 110kV 光伏升压站，终点位于 110kV 县功变电站，单回线路长度共计约 29.3km，其中，单回架空线路长约 29.0km，电缆敷设约 0.3km。

(2) 县功变电站本期扩建 110kV 电缆出线间隔 1 个，完善 110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段）。

1.2 工程投资

本工程总计投资 3655 万元，其中环保投资 93.0 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），2020 年 4 月 1 日实施。

3、评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级

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

表1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	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

综合上表，本工程县功 110kV 变电站为户外布置，电磁环境影响评价等级为二级；输电线路为 110kV 架空线以及地下电缆，地下电缆电磁环境影响评价等级为三级；110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为二级。

3.2 评价范围

110kV 变电站评价范围为站界外 30m，110kV 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（水平距离）。

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位（mT 或 μT ）。

3.4 评价标准

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

表2 公众曝露控制限值（节选）

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

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

本工程的频率为 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 μT 。

4、环境保护目标

根据现场踏勘，本工程输电线路电磁环境评价范围、变电站电磁环境评价范围内具体环境保护目标见表3。

表3 环境保护目标一览表

保护目标	性质	规模	位置	距离	房屋结构	保护要求
石佛洞	寺庙	约1人	SW	紧邻变电站	一层砖房	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
石咀头村	居民	约60人	N	距变电站100m	二层砖房	
马桥镇家		约3人	距边导线21m		一层的砖房	
史荣虎家		约4人	距边导线8m		二层砖房	
史存课家		约3人	距边导线15m		二层砖房	
唐栓虎家		约4人	距边导线30m		一层砖房	

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，宝鸡隆核绿能新能源有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年12月17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，对现有变电站及拟建线路沿线的电磁环境进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

5.2 现状监测条件

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表4 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：SEM-600 探头：LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-017、XAZC-YQ-018
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.1nT~1 μ nT
计量证书号	XDdj2020-02235
校准日期	2020.6.8

(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

阴，温度-1℃，相对湿度为70%。

(5) 运行工况

表 5 县功 110kV 变电站运行工况

名称	额定容量	运行工况		
		有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)
1#主变压器	20MVA	-0.8	-3.8	19
2#主变压器	20MVA	3.0	1.0	16

5.3 监测点位布置

本次环境质量现状在现有变电站、拟建线路沿线及环境保护目标处共布设11个监测点位，具体监测点位见附图。

5.4 现状监测结果及分析

电磁环境质量现状监测结果见表 6。

表 6 工程周边工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	县功 110kV 变电站东北厂界外 5m 处	52.37	0.4126
2	县功 110kV 变电站东南厂界外 5m 处	112.25	0.0779
3	县功 110kV 变电站西南厂界外 5m 处	31.04	0.0591
4	县功 110kV 变电站西北厂界外 5m 处	8.76	0.7337
5	石咀头马新家	4.62	0.1200
6	石咀头史存课家	11.49	0.0877
7	石咀头史珠虎家	2.00	0.0632
8	陈家园子唐拴虎家	1.08	0.0487
9	中庄村曹采国家	1.01	0.0594
10	中庄村张建科家	1.08	0.0492
11	110kV 光伏升压站	1.02	0.0489

注 1: 监测结果为每个监测位置的 5 次方均根值的算术平均值;
 注 2: 县功 110kV 变电站东北、东南厂界外有进出输电线路, 西南厂界外为石佛洞;
 注 3: 马新家西侧有居民用电线路;
 注 4: 史存课家上方有居民用电线路;
 注 5: 本次监测结果已校准, 监测结果仅对本次监测有效。

监测结果表明: 变电站厂界及周边工频电场强度范围为 8.76~112.25V/m, 工频磁感应强度范围为 0.0591~0.7337μT; 输电线路沿线各监测点位工频电场强度为 1.01~11.49V/m, 工频磁感应强度为 0.0487~0.1200μT。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。

由现状监测结果可知: 工程所在区域的电磁环境状况良好。

6、电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014) 的要求, 对于架空输电线路二级评价电磁环境影响预测一般采用类比监测和理论预测结合的方式; 对于电缆线路一般采用类比监测的方式; 对于变电站二级评价电磁环境影响应采用类比监测的方式, 但由于县功变电站主体规模已确定, 县功变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个, 完善

110kV 母线分段间隔 1 个（现为隔离开关分段），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预测采用实测的数据进行理论分析。

6.1 输电线路电磁环境影响分析

6.1.1 类比线路选择

本期线路选取已运行的 110kV 桥潼线作为架空线路的类比监测对象。

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

6.1.2 线路可比性

本期线路选取已运行的 110kV 桥潼线作为架空线路的类比监测对象，类比线路与本工程线路电压等级相同，架线方式相同，具有类比可行性。本期线路与类比监测线路的可比性分析见表 7。

表 7 本期架空线路与类比测量线路可比性一览表

项目	类比线路	评价工程	类比可行性
	110kV 桥潼线	千阳县隆核 100MW 光伏复合发电 110kV 送出工程	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架空方式	单回架空	单回架空	架线方式相同
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	导线型号相同

6.1.3 监测点位

110kV 桥潼线监测点位于 1#~2#塔之间，导线对地高度 18m。

6.1.4 类比监测时间、气象条件

- (1) 监测时间：2018 年 5 月 15 日
- (2) 监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司
- (3) 气象条件：晴，33℃，风速 0.5~0.8m/s，相对湿度 49%。

6.1.6 运行工况

表 8 监测期间 110kV 输电线路运行工况

名称	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)
110kV 桥潼线	2.94	1.17	16.40

6.1.7 电磁环境类比监测结果及分析

表9 110kV 桥潼线工频电磁场展开监测结果

监测点位距离输电线路中心导线投影距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0m	293.72	0.1097
1m	300.28	0.1047
2m	310.90	0.0985
3m	318.95	0.0884
4m	328.51	0.0876
5m	330.81	0.0779
6m	312.52	0.0723
7m	298.17	0.0679
8m	286.87	0.0606
9m	252.65	0.0577
10m	191.55	0.0499
15m	123.57	0.0499
20m	44.28	0.0337
25m	13.07	0.0298
30m	7.75	0.0287
35m	7.40	0.0283
40m	6.61	0.0271

备注：线路展开监测方向由于受到树木和其他输电线路影响，只展开监测到40m

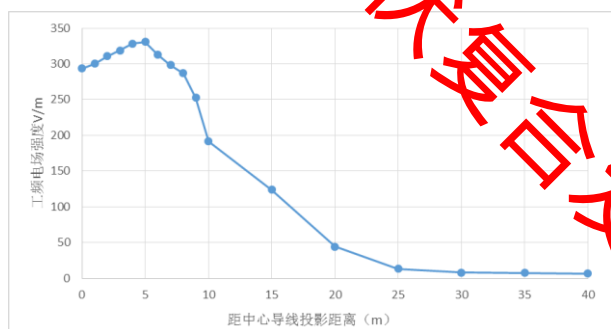


图1 110kV 桥潼线工频电场监测结果趋势图

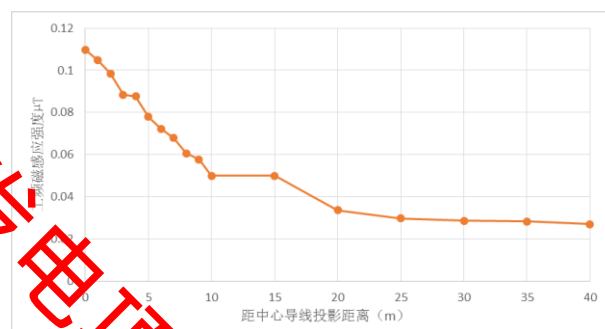


图2 110kV 桥潼线工频磁感应强度监测结果趋势图

110kV 桥潼线相至 40m 远处的工频电场强度为 6.61V/m~330.81V/m，工频磁感应强度为 0.0271~0.1097 μT ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求，类比监测结果的趋势见图 1、图 2。

综上，通过类比监测，本工程架空线路运行后工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相应标准限值要求，对周围电磁环境影响较小。

6.2 架空线路理论预测电磁环境影响分析

6.2.1 理论预测内容、方法

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

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

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

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

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线的等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

[U] 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ] 矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

m —导线数目；

ϵ_0 —介电常数

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

(2) 输电线路工频磁感应强度预测的方法

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

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

式中：I—导线 i 中的电流值；h—导线与预测点的高差；

L—导线与预测点的水平距离。

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

为： $B=\mu_0H$

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（H）；

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

6.2.2 预测计算参数

(1) 导线型号

工程线路导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。

(2) 塔型相关计算参数

本次评价选择使用数量最多的 1A4X-ZMC2 型直线塔作为线路预测塔型，其他塔电磁分布情况参考上述塔型预测结果。

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

预测参数见表 10、表 11。

表 10 预测参数一览表

塔型	相序	弧垂高度	坐标系		弧垂高度	坐标系	
			X	Y		X	Y
1A4X-ZMC2	A 相	6m	-3.3	6.0	7m	-3.3	7.0
	B 相		3.3	6.0		3.3	7.0
	C 相		0.0	10.0		0.0	11.0

表 11 110kV 线路模式预测参数一览表

项目	千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV 送出工程
导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.9
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m
塔型	1A4X-ZMC2

6.2.3 理论计算结果及分析

1A4X-ZMC2 型直线塔理论计算结果见表 12。

表 12 单回直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1A4X-ZMC2 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1361.55	5.904	1091.99	4.596
1	1536.00	5.788	1196.51	4.487
2	1894.52	6.856	1420.37	5.257
3	2188.24	8.465	1619.98	6.454
4	2280.15	8.313	1711.78	6.415
5	2161.38	7.262	1679.14	5.747
6	1908.32	6.176	1550.84	5.042
7	1609.72	5.186	1371.37	4.367
8	1324.16	4.345	1178.74	3.761
9	1077.63	3.655	996.64	3.238
10	875.83	3.097	836.19	2.796
11	715.09	2.647	700.45	2.426
12	588.63	2.282	588.21	2.117
13	489.48	1.983	496.54	1.858
14	411.56	1.737	422.05	1.641
15	349.97	1.533	361.53	1.458
16	300.89	1.364	312.24	1.302
17	261.41	1.228	271.89	1.169
18	229.32	1.092	238.66	1.055
19	202.96	0.987	211.10	0.956
20	181.07	0.896	188.06	0.870
21	162.71	0.816	168.66	0.795
22	147.16	0.746	152.18	0.729
23	133.86	0.685	138.98	0.670
24	122.39	0.631	125.97	0.619
25	112.42	0.583	115.38	0.573
26	103.68	0.541	106.17	0.531
27	95.99	0.503	98.06	0.494
28	89.16	0.468	90.90	0.461
29	83.07	0.437	84.52	0.431
30	77.61	0.409	78.83	0.404
31	72.69	0.384	73.71	0.379
32	68.24	0.361	69.10	0.356

续表 12 单回直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1A4X-ZMC2 型直线塔		弧垂高度 7m	
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
33	64.20	0.339	64.92	0.336
34	60.52	0.320	61.12	0.317
35	57.16	0.302	57.66	0.299
36	54.07	0.286	54.49	0.283
37	51.24	0.271	51.59	0.269
38	48.62	0.257	48.91	0.255
39	46.21	0.244	46.45	0.242
40	43.97	0.232	44.17	0.231
41	41.89	0.221	42.05	0.220
42	39.96	0.211	40.09	0.210
43	38.16	0.201	38.26	0.200
44	36.48	0.193	36.56	0.191
45	34.91	0.184	34.97	0.183
46	33.44	0.176	33.49	0.175
47	32.06	0.169	32.09	0.168
48	30.76	0.162	30.79	0.161
49	29.54	0.156	29.56	0.155
50	28.40	0.149	28.40	0.149

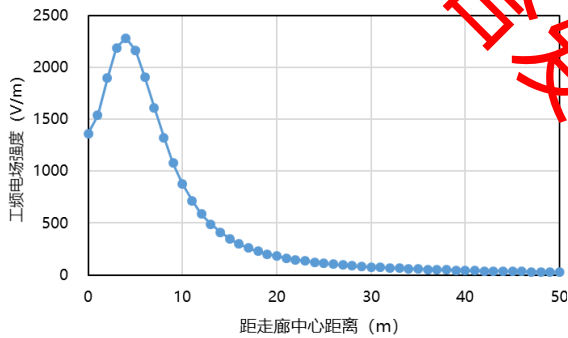


图 3 1A4X-ZMC2 型直线塔弧垂高度 6m 工频电场强度随距离变化趋势

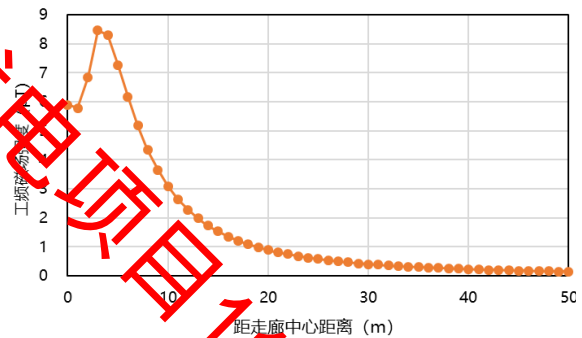


图 4 1A4X-ZMC2 型直线塔弧垂高度 6m 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 12 和图 3、4 可知，导线弧垂高度为 6m 时，1A4X-ZMC2 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1361.55V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4.5 处出现最大值，为 2280.15V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.40V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 5.904 μT ，1m 处减小到 5.788 μT ，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 8.465 μT ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.149 μT ，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

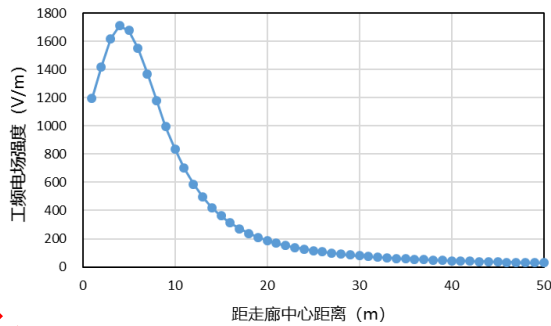


图5 1A4X-ZMC2型直线塔弧垂高度7m工频电场强度随距离变化趋势

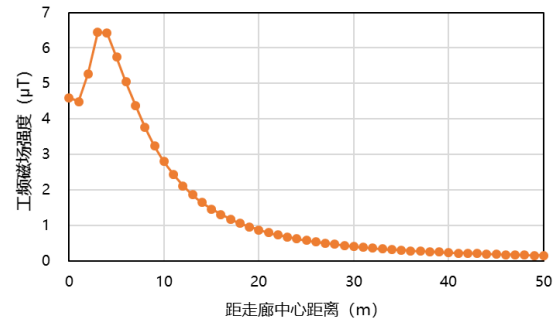


图6 1A4X-ZMC2型直线塔弧垂高度7m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表12和图5、6可知，导线弧垂高度为7m时，1A4X-ZMC2直线塔距地面1.5m处工频电场强度在中心线0m处为1091.99V/m，逐渐增大，至走廊中心线4m处出现最大值，为1711.78V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线50m处工频电场强度为28.40V/m，此处为最小值；距地面1.5m处工频磁感应强度在走廊中心线0m处为4.596μT，1m处减小到4.487μT，随后在走廊中心线3m处出现最大值，为6.454μT，然后开始衰减，至距走廊中心线50m处工频磁感应强度为0.149μT，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

6.2.4 架空线路环保目标处理论计算结果及分析

表13 环境保护目标处预测值

距走廊中心线距离	环保目标	塔型	导线对地高度	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
8m	史珠虎家	1A4X-ZMC2型直线塔	7m	1178.74	3.761
15m	史存课家			361.53	1.458
25m	马新镇家			115.38	0.573
30m	唐栓虎家			78.83	0.404

由表13可知，本工程30m范围内电磁环境保护目标工频电场强度为78.83~1178.74V/m，工频磁感应强度为0.404~3.761μT，各预测点工频电场强度、工频磁场感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。

6.3 电缆线路电磁环境影响分析

6.3.1 类比线路选择

本次电缆线路采用类比监测的方式进行，选择已运行的后桥I、II线及后洋I、II线（在同一个电缆沟内敷设）进行类比监测。类比线路与本工程线路电压等级相同，敷设方式相同，线路回数多于本次评价工程，导线截面积大于本次评价工程，具有可类比性。

表 14 电缆线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价工程	类比可行性
	后桥 I、II 线及后沔 I、II 线 (在同一个电缆沟内敷设)	千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 11110kV 送出工程	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
敷设方式	电缆沟	电缆沟	敷设方式相同
线路回数	4 回	1 回	类比线路回数多于评价线路
电缆型号	ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×800mm ² 型	YJLW ₀₂ -64/110-1×630mm ² 型	类比线路导线截面积大于评价线路

6.3.2 类比监测结果

电缆线路类比监测数据引用自《三桥新街 110kV 输变电工程竣工环境保护验收监测报告》(宝隆监(辐、声)字(2018)第 12 号,陕西宝隆检测技术服务有限公司),监测日期为 2018 年 9 月 29 日,气象条件为:晴,32.6~37.5℃,风速 0.4m/s,相对湿度 63%。监测结果见下表。监测报告见附件。

表 15 110kV 类比线路工频电磁场展开监测结果

监测位置距电缆沟距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0m	0.65	0.0474
南侧 1m	0.67	0.0576
南侧 2m	0.67	0.0614
南侧 3m	0.67	0.0555
南侧 4m	0.65	0.0565
南侧 5m	0.60	0.0587
北侧 1m	0.68	0.0795
北侧 2m	0.67	0.0759
北侧 3m	0.66	0.0956
北侧 4m	0.66	0.1187
北侧 5m	0.68	0.1610

备注:变电站门口处电缆沟由南向北两侧展开

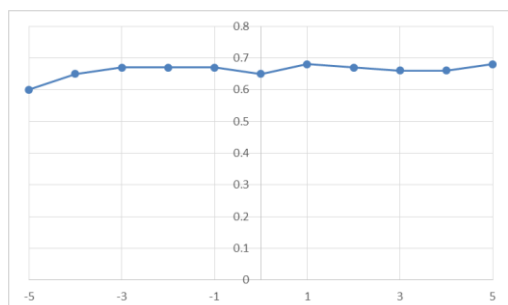


图 7 110kV 电缆线路工频电场监测结果趋势图



图 8 110kV 电缆线路工频磁感应强度监测结果趋势图

根据类比监测结果:运行期电缆线路工频电场强度为 0.60~0.68V/m,工频磁感应强度范围为 0.0474~0.1610μT,监测结果接近本底值,变化趋势不明显,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 $100\mu\text{T}$)。

本次评价工程电缆线路总回数少于类比电缆线路，且导线截面积小于类比电缆线路，电缆沟会屏蔽部分电磁场，由此可以推断本工程电缆线路运行期工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相关标准限值要求，对周围电磁环境影响小。

综上，由类比监测和理论预测结果可知，本工程输电线路运行期产生的工频电场强度和工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求，不会对周围环境产生显著影响。

7、专项评价结论

综上所述，千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV 工程所在区域电磁环境现状良好；根据模式预测和类比监测结果：本工程运行期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。

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图

附图 1、工程地理位置图

附图 2、县功变电站间隔扩建前后现场图

附图 3、陕西省千湖湿地省级自然保护区调后的范围图

附图 4、冯家山水源地保护区调整后保护区范围图

附图 5、本工程与千河湿地位置关系图

附图 6、本工程与陕西千湖国家湿地公园位置关系图

附图 7、本工程与千河国家级水产种质资源保护区位置关系图

附图 8、本工程与陕西千湖湿地省级自然保护区、冯家山水库水源地位置关系图

附图 9、本工程监测点位图

附件 1、环境影响评价委托书

附件 2、有关县功 110kV 变电站扩建间隔相关事宜说明

附件 3、宝鸡市行政审批局关于千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV 送出工程核准的批复

附件 4、关于在陕西千湖国家湿地公园附近建设项目的申请函

附件 5、千阳县隆核 100MW 光伏复合发电项目 110kV 送出工程电磁辐射环境、声环境监测报告

附件 6、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

附件 7、三桥新街 110kV 输变电工程竣工环境保护验收监测报告

附表、建设项目环评审批基础信息表

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

1、大气环境影响专项评价

2、水环境影响专项评价

3、生态环境影响专项评价

4、声影响专项评价

5、固体废弃物影响专项评价

6、环境风险专项评价

7、电磁环境专项评价

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

五阳县隆核100MW光伏复合发电项目110kV送出工程公示