

建设项目环境影响报告表

(报批本)

项目名称：临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV
送出线路工程

建设单位（盖章）：临县中电投新能源发电有限责任公司

编制日期： 2018 年 12 月

《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》编制说明由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

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

2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别——按国标填写。

4. 总投资——指项目投资总额。

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

6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目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，无主管部门的项目，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。

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目所在地自然环境简况	17
三、环境质量状况	24
四、评价适用标准	26
五、建设项目工程分析	29
六、项目主要污染物产生及预计排放情况	31
七、环境影响分析	32
八、建设项目拟采取的防治措施及预期防治效果	45
九、与生态规划的相符性分析	47
十、结论与建议	49

一、建设项目基本情况

项目名称	临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程				
建设单位	临县中电投新能源发电有限责任公司				
法人代表	杨永锋	联系人		白艳军	
通讯地址	山西省吕梁市临县临泉镇都督村				
联系电话	13513515707	传真		邮编	033200
建设地点	山西省吕梁市临县城庄镇境内				
立项审批部门	吕梁市发展和改革委员会		批准文号	吕发改核发〔2018〕47号	
	临县发展和改革委员会			临发改备字〔2017〕109号	
建设性质	新建√改扩建□技改□		行业类别及代码	D〔4420〕电力供应	
占地面积 (m ²)	塔基占地面积 1776.19m ² 升压站占地面积 3937 m ²		绿化面积 (m ²)	472	
总投资 (万元)	1976	其中：环保投资 (万元)	72	环保投资 占总	3.64%
评价经费 (万元)		预期投产日期		2019年1月	
<p>原辅材料（包括名称、用量）及主要设施规格、数量（包括锅炉、发电机等）</p> <p>本项目主要包括：①新建 30MWp 集中式光伏 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程，采用单回路架空线路，长度约 10.5km，线路起点位于光伏 110kV 升压站南侧 110kV 架空间隔龙门架，止于大居 220kV 变电站南侧 110kV 进出线东起第二间隔龙门架；②对侧（大居站）间隔设备安装工程、配套通信工程；③临县 30MWp 集中式光伏 110kV 升压站工程，采用预制舱式，站内布置生活舱、二次预制舱、SVG 无功补偿预制舱、35kV 预制舱、主变等，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置方案，主变采用有载调压变压器户外布置，主变容量为 31.5MVA，电压等级为 110/35kV。</p>					
<p>废水（工业废水□、生活污水□）排水量及排放去向</p> <p>临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 线</p>					

路工程运行后无废水产生。

30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站工作定员 8 人，生活污水产生量为 0.77m³/d (281.05m³/a)，产生量较少，生活污水经地埋式污水处理站处理后用于绿化和道路洒水。

大居 220kV 变电站不新增工作人员，不新增废水排放。

伴有工频电场、工频磁场的设施的使用情况

临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程和 30MWp 集中式光伏 110kV 升压站运行会产生噪声、工频电场、工频磁场。

工程内容及规模

1.1 项目建设的必要性

为进一步落实国家、省、市各级领导部门关于光伏扶贫工作的政策要求和全省光伏扶贫工作的总体规划，根据国家能源局《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》（国能发新能〔2017〕31号）、国家能源局、国务院扶贫办《关于“十三五”光伏扶贫计划编制有关事项的通知》（国能发新能〔2017〕39号）和山西省发改委、山西省扶贫办《关于开展我省“十三五”第一批光伏扶贫项目计划的通知》（晋发改新能源发〔2018〕10号）等文件要求，为了优化能源和电力结构，满足当地电力需求，推动能源结构调整，减少化石能源消耗，解决能源短缺问题，促进当地经济发展，临县扶贫开发投资有限公司申报了 30 兆瓦集中式光伏扶贫发电项目接入系统报告，并取得了《临县扶贫开发投资有限公司、中电投电力工程有限公司临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫项目备案的通知》（临发改备字〔2017〕109号），临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫项目已取得环评批复“临环行审〔2018〕20号”。

为满足 30MWp 集中式光伏 110kV 升压站接入系统要求，临县中电投新能源发电有限责任公司拟建设临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程。国网山西省电力公司以晋电发展〔2018〕268 号文“国网山西省电力公司关于中电投电力工程有限公司临县 30MWp 集中式光伏扶贫发电项目接入系统方案的意见”（附件二）原则同意临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程接入当地电网，通过 110kV 升压站升压后，以 1 回 110kV 线路接入系统大居 220kV 变电站的 110kV 母线侧。

根据吕梁市发展和改革委员会文件“关于核准临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程的通知”（吕发改核发〔2018〕47号）（附件三），项目建设地

点在吕梁市临县，主要建设内容为：新建 30MWp 集中式光伏 110kV 升压站，通过 35kV 集电线路接入光伏 110kV 升压站 35kV 母线，升压后，以 1 回 110kV 线路接入系统大居 220kV 变电站 110kV 母线；新建 30MWp 集中式光伏扶贫电站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程、对侧（大居站）间隔扩建工程、配套通信工程。

为保证光伏场区发电及时送出，优化山西省能源结构，促进地方经济快速发展，配套建设送出工程是十分必要的。

1.2 评价任务由来

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的要求，本项目须进行环境影响评价。临县中电投新能源发电有限责任公司于 2018 年 8 月委托中环慧博（北京）国际工程技术咨询有限公司承担该项目的环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改单的规定，本项目属于名录中的“五十核与辐射”中“输变电工程”，项目输电线路电压等级为 110kV，光伏升压站电压等级为 110kV，对侧（大居站）间隔扩建工程为 110kV 间隔，本次环评类别确定为环境影响报告表。接受委托后，我公司立即组织环评人员赴现场进行实地踏勘，对项目所在地自然、社会环境，以及项目进展情况进行了详细调查，并编制完成了《临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程环境影响报告表》（送审本）。

吕梁市环保局于 2018 年 12 月 2 日在吕梁市离石区主持召开了《临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程环境影响报告表》技术评审会，根据专家意见，我们对报告表进行了认真修改和完善，完成了《临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程环境影响报告表》（报批本），现提交建设单位，并由建设单位呈报环保主管部门审批。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1、产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》和中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号公布的《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》（2013 年 5 月），本项目属于“第一类鼓励类”的“电网改造与建设”项目，符合产业政策要求。

1.3.2、规划符合性

根据临县国土资源局文件临国土资行审〔2018〕3 号“临县国土资源局关于榆林山林

牧场 30MWp 光伏扶贫项目用地预审的批复”（附件四），30MW 光伏扶贫发电项目 110kV 升压站永久占地面积 0.3937hm²，全部为农用地（园地 0.3187hm²、林地 0.0750 hm²），符合《临县土地利用总体规划（2006-2020 年）调整方案》，原则同意项目通过土地预审。

根据吕梁市住房保障和城乡建设管理局“建设项目选址意见书”，临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫项目 110kV 送出工程符合城乡规划要求。

根据国网山西省电力公司以晋电发展〔2018〕268 号文“国网山西省电力公司关于中电投电力工程有限公司临县 30MWp 集中式光伏扶贫发电项目接入系统方案的意见”（附件二）原则同意临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程接入当地电网，通过 110kV 升压站升压后，以 1 回 110kV 线路接入系统大居 220kV 变电站的 110kV 母线侧。本项目符合山西省电网建设规划。

1.3.3、选址合理性

临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程位于临县城庄镇境内，吕梁市住房保障和城乡建设管理局原则同意线路走向。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》环境敏感因素的界定原则，经调查，本项目选址选线范围及周边既无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，也不在饮用水水源保护区范围内，30MWp 集中式光伏扶贫 110kV 升压站周边 1km 范围内无村庄，输电线路距离村庄最近距离 140m（大居村）。

临县城庄乡赤崖会村西南有 1 处一般文物，为赤崖会遗址，为东周时代遗址，本项目线路位于赤崖会村东侧，距离该遗址约 1km，不在赤崖会遗址保护范围内。

大居 220kV 变电站东北侧有一处二级加油站，本项目线路位于加油站东侧 300m 处，距离满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中表 4.0.4 的规定“1.5 倍杆高且不小于 30m”要求。

本项目升压站和输电线路选址、选线避开了村庄、文物等环境敏感地区。

综上，本项目选址选线合理可行。

1.3.4、“三线一单”

（1）生态保护红线：本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的环境敏感区内；本项目位于《临县生态功能区划》中的 IVB 湫水河流域城镇群人居保障生态功能类单元和《临县生态经济区划》重点开发区中的 IIIA 临县东部生态工业

发展生态经济区，本项目的建设符合《临县生态功能区划》和《临县生态经济区划》的要求。根据《临县生态保护红线划定方案》征求意见稿，本项目不在生态保护红线划定范围内，符合生态保护红线管控的要求。

(2) 环境质量底线：根据对本项目升压站以及输电线路所在区域现状监测结果可知，项目所在区域电磁环境质量现状满足《电磁环境控制标准》(GB8702-2014)中规定的公众工频电场、工频磁感应强度控制限值要求，升压站和输电线路所在区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准限值要求。因此满足环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线：本项目为输变电建设项目，不涉及生产活动，满足资源利用上线要求。

(4) 环境准入负面清单：本项目所在地没有环境准入负面清单，本项目属于《产业结构调整指导目录(2011年本)(2013年修正)》中“第一类鼓励类”的“电网改造与建设”项目，符合环境准入负面清单的原则要求。

总之，本项目选址、规模、性质和工艺路线符合国家和山西省有关环境保护法律法规、标准、政策、规范，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的管控原则。

1.4 编制依据

1.4.1、任务依据

临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程环境影响评价委托书。

1.4.2、法律、法规及政策性依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，1997年3月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起施行；
- (7) 《中华人民共和国电力法》，2015年4月24日修正；
- (8) 《中华人民共和国森林法》，1998年4月29日起施行；

(9)《中华人民共和国文物保护法》，2017年11月4日起施行；

(10)国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行；

(11)环境保护部第44号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018年4月28日修改施行；

(12)国家环境保护局[1997]第18号令《电磁辐射环境保护管理办法》，1997年3月25日起施行；

(13)环保部办公厅环办[2012]131号文《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，2013年1月1日起施行；

(14)中华人民共和国国务院令第239号《电力设施保护条例》，2011年1月8日修改；

(15)《国家危险废物名录》，2016年8月1日起施行；

(16)环境保护部公告2017年第43号“关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告”，2017年10月1日起施行；

(17)《山西省环境保护条例》，2017年3月1日起施行。

1.4.3、技术依据

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(3)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(4)《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；

(5)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(6)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-1993)；

(7)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017.10.1 施行)；

(8)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)及2013修改清单；

(9)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013修改单；

(10)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；

(11)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

(12)《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)；

(13)《110kV~750kV 架空输电设计规范》(GB50545-2010);

(14)《35kV-110kV 变电站设计规范》(GB50059-2011)。

1.4.4、参考资料

(1)《临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫项目 110kV 送出工程初步设计说明书》，山西合能电力工程设计有限公司，2018 年 1 月；

(2)《临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫项目工程可行性研究报告》(110kV 升压站内容)，山东电力工程咨询院有限公司，2018 年 6 月；

(3) 建设单位提供的其它建设相关资料。

1.5 评价因子、等级、范围

1.5.1、评价因子

项目评价因子见表 1-1。

表 1-1 项目评价因子一览表

评价时段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq	dB (A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	mg/m ³
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq	dB (A)

注：pH 无量纲

1.5.2、评价等级

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014)中相关规定，本项目 30MWp 集中式光伏扶贫 110kV 升压站采用户外布置，评价工作等级为二级。

30MWp 集中式光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程全长 10.5km，全部为架空线路，边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标，故输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A) (含 5dB(A))，或受噪声影响人口数量增加较多

时，按二级评价。

本项目输电线路位于声环境功能区的 1 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则声环境》HJ2.4-2009 的规定，确定本次环评的声环境评价等级为二级。

本项目变电站位于声环境功能区的 1 类地区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则声环境》HJ2.4-2009 的规定，确定本项目升压站声环境评价等级为二级。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”。划分原则见表 1-2。

表 1-2 生态评价等级划分依据表

生态评价工作等级划分标准			
环境区域生态敏感性	长度≥100km 或 面积≥20km ²	长度 50~100km 或 面积 2~20km ²	长度≤50km 或 面积≤2km ²
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

根据现场踏勘及工程设计资料，以及对本项目所在区域情况的了解，本工程评价范围内无依法设立的各级各类保护区域和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域，本工程升压站占地 0.3937hm²，输电线路长度为 10.5km，塔基占地 1776.19m²，扰动面积小于 2km²，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的相关规定，生态环境评价为三级。输电线路工程属点一线工程，工程实际扰动区为点状分布，且线路塔基仅 4 角占地，线路下方及周围均可恢复植被，本工程建设对生态环境影响较小，因此本次环评对生态环境评价内容加以简化。本工程生态环境工作以分析说明为主。

（4）地表水

30MWp 集中式光伏扶贫 110kV 升压站运营期工作人员 8 人，生活用水量为 0.96m³/d，生活废水量为 0.77m³/d，排入埋地式生活污水处理装置，处理后用于站区道路洒水；大居 220kV 变电站仅在进线间隔处安装设备，不新增工作人员，无新增废水；110kV 送电线路工程运行后无废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地面水》

(HJ/T2.3-93)，本项目水环境影响评价以分析说明为主。

(5) 环境空气

本工程施工期间的施工扬尘影响很小，本次环评以施工扬尘对大气环境影响进行分析说明为主。

(6) 地下水

本项目为输变电工程，属于VI类项目，不开展地下水环境影响评价。

1.5.3、评价范围

①电磁环境：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，本工程110kV输电线路评价范围确定为边导线地面投影外两侧各30m带状区域，110kV变电站评价范围确定为站界外30m。

②声环境：根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)，110kV升压站评价范围确定为站界外200m；根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014)本工程110kV输电线路架空部分评价范围确定为边导线地面投影外两侧各30m带状区域。

③生态环境：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，本工程110kV输电线路评价范围确定为边导线地面投影外两侧各300m的带状范围内，110kV升压站评价范围确定为站场围墙外500m。

1.6 建设规模及内容

1.6.1、建设规模

项目工程组成及建设规模见表1-3。

表 1-3 项目组成及规模

项目名称	临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程
建设单位	临县中电投新能源发电有限责任公司
工程设计单位	山西合能电力工程设计有限公司
电压等级	额定电压 110kV
工程地理位置	山西省吕梁市临县境内
1、30MWp 集中式光伏扶贫电站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程	
规模	采用单回架设，新建架空线路全长 10.5km
导线型号	采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
地线型号	一侧采用 JLB40-100 铝包钢绞线，另一侧采用 24 芯 OPGW 光缆
导线排序	采用单回三角架设
杆塔	全线共使用铁塔 39 基，其中单回耐张塔 14 基，单回直线塔 25 基

占地面积	塔基占地 0.1776hm ²	
地形	山地 90%，平地 10%	
2、大居 220kV 变电站 110kV 间隔设备安装		
规模	现有	本期
主变	2×180MVA	--
220kV 出线	现有 6 回（张家庄 2 回、三交牵 1 回、白文牵 1 回、兴县 500kV 变电站 1 回、康宁 1 回）	--
110kV 进出线	2 回	预留位置安装 110kV 进线间隔设备
35kV 进出线	目前无	--
地理位置	站址位于山西省吕梁市临县城庄镇赤崖会村南 500m 处。	
3、30MW _p 集中式光伏扶贫电站 110kV 升压站		
主变压器	1×31.5MVA	
110kV 送出线	1 回（预留二、三期接入的位置和接口）	
110kV 主变出线	1 回	
35kV 主变进线	1 回	
35kV 集电线路进线	3 回	
35kV 无功补偿出线	1 回	
配套工程	布置生活舱、二次预制舱、SVG 无功补偿预制舱、35kV 预制舱等	
辅助工程	进站道路	采用公路型混凝土路面，道路宽 4.0，道路长 200 米。
公用工程	供水	采用井水供水
	排水	雨水散排至站外荒沟。
		设 0.5m ³ /h 生活污水进入埋地式一体化污水处理站 1 座，处理后回用，不外排。
	采暖	采用空调采暖。
消防	采用设置整套成品室外消防点（包含消防厅、各类型灭火器，消防沙箱，消防铲、消防桶、消防斧等）	
环保工程	声环境	选用低噪声主变
	水环境	设 0.5m ³ /h 埋地式一体化污水处理站 1 座，处理后回用，不外排。
	固体废物	建设事故油池 1 座，直径 3.7m，深 2.4m，容积 25m ³
		建设危险废物暂存间 1 座，面积 10m ²
生态环境	生活垃圾 1.46t/a，定期环卫部门清运。	
	生态环境	升压站内绿化面积 472m ²

1.6.2、地理位置

临县榆林山林牧场 30MW_p 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程位于山西省吕梁市临县境内。本工程地理位置示意图见附图 1。

1.7 工程概况

1.7.1 工程规模

(1) 30MW_p 集中式光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程

①线路路径情况

临县榆林山林牧场 30MWp 光伏 110kV 变电站出线后,向西南方向石盘头北侧,沿 041 乡道向西南延伸至程家塔村北侧,在程家塔村北钻越 500kV 兴县~吕梁 I、II 回线路途经阳寨、大居村西侧 500m 处向左转跨过 041 乡道进入 220kV 大居变电站。线路长度为 10.5km,海拔高度 1093~1506m,两站间航空距离 9.5km,曲折系数 1.07。

本工程线路路径见附图 4 所示。

②导线、地线、杆塔及基础

导线型号:架空线路采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。

地线型号:本工程的架空地线一侧采用 JLB40-100 铝包钢绞线,另一侧采用 24 芯 OPGW 光缆。

杆塔:全线共采用杆塔 39 基,其中 1A4-ZM2-24 为 4 基,1A4-ZM2-30 为 3 基,1A4-ZM3-24 为 6 基,1A4-ZM4-27 为 7 基,1A4-ZM3-33 为 3 基,1A4-ZM3-36 为 2 基,1A4-J1-21 为 1 基,1A4-J1-24 为 3 基,1A4-J2-24 为 2 基,1A4-J3-24 为 4 基,1A4-DJ-15 为 2 基,1A4-J4-24 为 2 基。

基础:采用掏挖式基础、挖空桩基础。

本工程塔型图见附图 5,基础图见附图 6。

③交叉跨越

本项目沿线钻跨越各类输电线路 16 处,详见表 1-4,其中钻越 500kV 线路 2 处,钻越参数见表 1-5;跨越霍州煤电吕临能化有限公司庞庞塔煤矿选煤厂的临时矸石场 1 处;跨越低压线路 7 处,通讯光缆 6 处,乡镇公路 3 处,行树 6 处,树林 7 处,坟 8 处。各交叉跨越处距离应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求。

霍州煤电吕临能化有限公司庞庞塔煤矿选煤厂配套的临时矸石场于 2014 年取得环评批复(环审〔2014〕302 号),该项目配套的临时矸石场占地面积 49.88hm²,服务年限 5 年,排矸容量约为 1000 万 m³,所在位置为分叉槽状山沟地形,主沟为南北走向,约 1200m。本项目 20#~21#塔分别位于两侧山头处,输电线路跨越矸石场,跨越距离约 450m,线路距地高度约 30m。根据调查了解,该临时矸石场即将达到服务年限。

表 1-4 本项目钻跨越输电线路明细表

塔号	跨/钻越线	钻跨方式	垂直距离（米）
G1-G2	10kV 线路	跨	30.1
G3-G4	10kV 线路	跨	65
G9-G10	10kV 线路	跨	32.1
G13-G14	500kV 线路	钻	7.5
G17-G18	通讯线	跨	8.8
G27-G28	10kV 线路	跨	15.5
G29-G30	500kV 线路	钻	7.5
G29-G30	10kV 线路	跨	33.8
G31-G32	380V 线路	跨	6
G32-G33	220kV 线路	钻	5
G32-G33	10kV 线路	跨	3.5
G33-G34	220kV 线路	钻	10.25
G33-G34	380V 线路	跨	4.7
G35-G36	10kV 线路	跨	7.5
G36-大居站	10kV 线路	跨	3.5
G37-大居站	10kV 线路	跨	3

表 1-5 穿越 500kV 线路参数

穿越档	穿越档档距 m	塔号	塔型	呼称高 m	被穿越档	穿越点交叉角	安全距离	距穿越点距离
13#-14#	134	13#	J1-15	15	280-281	60° 14' 2"	7.8	73
		14#	J1-15	15				61
29#-30#	228	29#	J1-15	15	266-267	73° 32' 34"	7.6	20
		30#	J1-15	15				208

④砍伐树木

砍伐树木 200 棵，主要为乡间两侧高树，种类为杨树、柳树、小松树。

⑤本工程环境敏感目标

经现场勘查，本工程线路评价范围内无环境保护目标。

⑥线路路径合理性分析

拟建线路评价范围内没有自然保护区、风景名胜区等生态敏感点，线路沿线主要为农田、林地和荒草地，避开了居民集中居住地，对居民生活和沿线乡镇的土地规划影响较小；线路避让了树林密集处，减小工程建设对生态环境的影响；。本工程线路的路径方案征求了临县住房保障和城乡建设管理局、国土局、环保局、交通运输局、林业局、水利局、文物局、武装部、临县人民政府等的书面同意意见。因此，不论从环保角度，还是从工程角度，本工程线路路径均是合理的。相关部门选址意见见表 1-6。

表 1-6 本工程相关部门选址批复意见表

序号	单位	协议情况	回函重要内容	拟落实情况
1	临县人民政府	原则同意	同意设计线路路径,在项目实施中需按照相关部门要求进行设计施工。	按要求实施
2	临县住房与城市建设局	原则同意	原则同意此线路方案,在建设过程中,严格办理有关部门的相关手续。	按要求实施
3	临交通运输局	原则同意	为了有效促进光伏工程有序推进,又不妨碍农村公路日后改造升级,需将施工设施远离农村公路两侧。	按要求实施
4	临县国土资源局	原则同意	原则同意本项目线路路径。	按要求实施
5	临县环保局	原则同意	初步选定的线路路径方案可行,具体项目的实施按照环评要求进行建设。	按要求实施
6	临县武装部	原则同意	设计线路范围内无军事设施,按照有关程序予以接洽办理。	按要求实施
7	临县林业局	原则同意	原则同意,在项目实施前必须依法依规办理使用林地审批手续。	按要求实施
8	临县文化旅游局	原则同意	1、原则同意吕梁临县榆林山林牧场 30MWp 光伏 110kV 升压站~大居 220kV 站 110kV 送电线路路径选址。 2、鉴于该线路路径距离一般不可移动文物赤崖会遗址较近,请在架设线路时注意避让。 3、在建设过程中,如发现有地下文物,立即停止施工并上报我局。	按要求实施
9	临县水利局	原则同意	同意该线路路径	按要求实施

⑦导线对地距离

根据《临县榆林山林牧场 30MWp 光伏 110kV 送出线路工程初步设计说明书》，本项目导线对地及交叉跨越物的最小允许距离应满足《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）对地距离及交叉跨越要求。

表 1-7 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表 单位：(m)

序号	线路经过地区	距离	设计规范 (GB50545-2010)	初步设计说明书	备注
1	居民区	对地最小距离	7.0	7.0	导线最大弧垂条件
2	非居民区	对地最小距离	6.0	6.0	导线最大弧垂条件
3	交通困难地区	对地最小距离	5.0	5.0	导线最大弧垂条件
4	建筑物	最小垂直距离	5.0	5.0	导线最大弧垂条件
		最小距离	4.0	4.0	最大计算风偏条件
		水平距离	2.0	2.0	不在规范范围内的城市建筑物
5	树木	最小垂直距离	4.0	4.0	--
6	防护林	净空距离	3.5	3.5	最大计算风偏条件
7	公路	最小垂直距离	7.0 (至路面)	7.0 (至路面)	40°C时导线弧垂
8	电力线	最小垂直距离	3.0	3.0	40°C时导线弧垂
9	通信线	最小垂直距离	3.0	3.0	40°C时导线弧垂

10	铁路	最小垂直距离	7.5 (标准轨)	7.5 (标准轨)	70°C时导线弧垂
		最小垂直距离	11.5 (电气轨)	11.5 (电气轨)	70°C时导线弧垂
		最小垂直距离	3.0 (至承力索)	3.0 (至承力索)	70°C时导线弧垂
11	不通航河流	最小垂直距离	3.0	3.0	(百年一遇洪水)
		最小垂直距离	6.0	6.0	导线覆冰时弧垂 (冬季至冰面)

(2) 大居 220kV 变电站进线间隔设备安装

①大居 220kV 变电站概况

大居 220kV 变电站位于吕梁市临县城庄镇赤崖会村南 500m 处。站内现有主变压器 2×180MVA，远期 3×180MVA，电压等级 220/110/35kV。220kV 规划出线 10 回，现有 6 回（张家庄 2 回、三交牵 1 回、白文牵 1 回、兴县 500kV 变电站 1 回、康宁 1 回）。110kV 规划出线 12 回，现有 2 回（林家坪 1 回、三交 1 回）。35kV 规划出线 14 回，目前无出线。无功补偿装置容量为每台主变 40Mvar。

变电站周围环境示意图见附图 3。

②本期工程

在 110kV 配电装置区预留位置扩建 1 个进线间隔，占用东起第二个间隔。主要设备含：110kV GIS、110kV 电压互感器、110kV 避雷器。新增间隔内 GIS、PT、避雷器、智能终端柜等设备及设备支架的接地。

③设备选择

110kV 全封闭组合电器 GIS：126kV，2000A，40kA；

110kV 电压互感器：TYD110/√3-0.01；

110kV 避雷器：Y10W-102/266。

(3) 30MWp 集中式光伏扶贫 110kV 升压站

①变电站位置及周边环境

临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站位于临县城庄镇石盘头北侧 1.4km 处，站址处现状为一般农用地，变电站四周为农田和草地，周边 1km 范围内无村庄居民点。

②建设规模及平面布置

110kV 升压站围墙长 62m，宽 38m，站内占地 2356m²，总占地 3937m²。生活舱等生活设施布置在站区东南角；110kV 配电装置采用户外布置形式，主变压器布置变电站中心，进出线方便。配电装置区均设有道路和大门相通，道路宽度均为 4.0m，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。平面布置见附图 2。

主变采用三相双绕组油浸式变压器，主变容量为 31.5MVA，电压等级为 110/35kV。

110kV 高压配电装置采用 SF6 全封闭组合电器，额定电流 2000A，额定短时耐受电流（4s）40kA，额定峰值耐受电流 100kA。共 3 个间隔：1 个线路间隔、1 个主变间隔、1 个 PT 间隔。预留二三期接口和位置。

35kV 配电装置选用户内金属铠装封闭开关柜设备，35kV 开关柜按额定开断电流 31.5kA、额定热稳定电流 31.5kA/4s、动稳定电流 80kA（峰值）选型。

无功补偿装置采用 SVG 成套设备，补偿容量为 ±6Mvar。

二次设备采用预制舱方案，包括后台监控系统、保护测控系统、同步对时系统、远动通信系统、交直流电源系统、计量系统等相关的屏柜。

③110kV 升压站主要设备

项目 110kV 升压站主要设备见表 1-8。

表 1-8 临县榆林山林牧场 30MW 光伏扶贫 110kV 升压站主要设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
主变部分				
1	主变压器	三相三绕组，油浸式有载调压变压器，型为：SZ11-31500/110	台	1
2	110kV 中性点间隙接地成套设备	KY-500-110kV（配镀锌支架）	套	1
110kV 配电装置部分				
3	线路间隔	气体绝缘封闭式组合电器（GIS）-电压等级：AC110kV，额定开断电流：40kA，接线类型：出线间隔，额定电流：2000A，使用环境：户内	间隔	1
4	主变间隔	气体绝缘封闭式组合电器（GIS）-电压等级：AC110kV，额定开断电流：40kA，接线类型：主变间隔，额定电流：2000A，使用环境：户内	间隔	1
5	PT 间隔	气体绝缘封闭式组合电器（GIS）-电压等级：AC110kV，额定开断电流：40kA，接线类型：PT间隔，额定电流：2000A，使用环境：户内	间隔	1
35kV 主要设备				
6	35kV 预制舱	包括35kV主变进线开关柜、35kV电压互感器柜、35kV集电线路出线开关柜、35kV无功补偿装置出线开关柜、35kV站用变出线开关柜等	座	1
无功补偿部分				
7	35kV 无功补偿装置（SVG）	±6MVar 成套式	套	1
站用电系统部分				
8	站用箱变	站用变、低压配电屏	座	1
电气二次设备				
9	计算机监控系统、继电保护及安全自动装置、通信系统、调度系统等。			

1.8 环保投资

本工程总投资 1976 万元，其中环保投资为 72 万元，占总投资额的 3.64%。环保投资明细见下表：

表 1-9 工程环保投资一览表

项目		投资（万元）	
生态及水土保持	生态恢复及补偿费用	站区、塔基处绿化	8
		施工临时占地生态恢复	12
固体废物	一座 10m ² 危废暂存库		18
	一座 25 m ³ 事故油池		20
废水	地理式一体化污水处理站 1 座		8
扬尘	覆盖防尘布、防尘网、洒水等抑尘措施		6
合计		72	

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目属于新建项目，与项目有关的原有污染情况及环境问题主要为依托变电站（大居 220kV 变电站）运行产生的工频电场、磁感应强度及噪声。

根据现场调查，大居 220kV 变电站为无人值守站。变电站运行对周围环境的影响主要包括设备产生工频电场、磁感应强度、噪声、事故废油及废蓄电池。变电站设有事故油池，采用钢筋混凝土结构，并进行了防渗处理，油池可满足环保要求。废油及废蓄电池均经国网山西省电力公司回收后委托有资质单位统一处理，目前变电站没有漏油事故发生，事故油池建成后未储存过事故废油，站内也无废蓄电池储存。经现场监测可知变电站产生工频电场、磁感应强度、噪声均能满足标准限值要求，无明显环境问题。

2013 年 2 月 21 日，山西省环境保护厅以晋环函〔2013〕226 号文“关于中南部铁路配套 20 项输变电工程环境影响报告表的批复”对大居 220kV 变电站进行了环评批复；2016 年 9 月 27 日，山西省环境保护厅以晋环辐射函〔2016〕54 号文“关于中南部铁路辛堡牵引配套工程等 13 个项目竣工环境保护验收意见的函”，同意大居 220kV 变电站通过竣工环境保护验收。该变电站无环保遗留问题。

综上，本项目依托工程现有环保设施建设完善，运行管理正常，无遗留环境问题。

二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（包括地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

2.1 地理位置

临县隶属山西省吕梁市，位于山西省域的西部，地处黄土高原黄河中游晋陕大峡谷东侧。南与柳林县、离石区为邻，东与方山县接壤，北与兴县交界，西隔黄河与陕西省佳县、吴堡县相望。地理坐标在北纬 $37^{\circ} 35' 52'' \sim 38^{\circ} 14' 19''$ 、东经 $110^{\circ} 39' 40'' \sim 111^{\circ} 18' 02''$ 之间。全县南北长约 85 公里，东西宽约 80 公里，总国土面积为 2979 平方公里，为山西省县级市县中国土面积第二大县。

本工程位于山西省吕梁市临县境内。本工程地理位置示意图见附图 1。

2.2 地形地貌

临县境内地质构造，东部属吕梁、太行山地断块西缘，西部属鄂尔多斯断块东缘，其间以离石大断裂为界，总体为由东向西缓倾的单斜构造。县域内地层发育较为齐全，从东到西，由老到新逐渐变化。其地层出露主要有中太古界界河口群；下元古界野鸡山群，黑茶山群；中元古界长城系汉高山群；下古生界寒武系、奥陶系；上古生界石炭系、二迭系；新生界第三系、第四系等地层。

临县地处黄土高原，在漫长的历史演变过程中，经过多次地壳运动，地层变化，特别是在经过中生代燕山期造山运动的作用下，加之万千年来的风化切割，逐渐形成临县今日呈东北高西南低，山峦起伏，梁峁连绵，沟壑纵横，地表支离破碎的自然地貌。全县共有大小山头 9400 余个，一公里以上沟道 2376 条，一公里以下沟道 30800 条。县域最高点为东部柏榆庙山，海拔 1923 米，北部紫金山，海拔 1823 米，最低点为西南部碛口镇湫水河入黄河处，海拔 673.6 米。根据地貌形态，全县大致可分为：东北部土石山区、中部黄土丘陵沟壑区、西部黄河沿岸丘陵基岩裸露区和湫水河两岸山间河谷区。

东北部土石山区，约占全县总面积的 5%，其特征是石厚土薄，地广人稀，植被较好，水土流失轻微。

中部黄土丘陵沟壑区，约占全县总面积的 65%，其特点是梁峁连绵起伏，沟谷纵横密布，黄土覆盖深厚少数沟谷基岩出露。

西部黄河沿岸丘陵基岩裸露区，约占全县总面积的 28%，其特点是土壤侵蚀严重，沟谷下切较深，基岩大量裸露，形成岩石坐底、黄土帽的特有现象。

湫水河两岸山间河谷区，约占全县总面积的 2%。其特点是河谷宽阔平坦，阶地发育明显，上体较为湿润，水分条件较好。

本工程线路沿线所经地貌单元主要为一般山地，海拔 1093-1506m。

2.3 地质构造

本项目沿线地貌主要为黄土残埂地貌、黄土梁、峁相间。

黄土残埂地貌受地表水长期的侵蚀切割，塬面呈平缓狭长条块，宽 0.2~0.7km 坡度 2°~5° 塬的边缘地带，侵蚀、剥蚀作用强烈，沟谷深切，谷坡陡峭，地形破碎。该段塬面中心地带平缓开阔，不良地质作用不发育，塬坡及其边缘地带，滑坡、崩塌等不良地质作用较为发育。黄土梁、峁相间，沟壑纵横。梁峁顶部一般浑圆完整，宽 50-100m 不等，坡度 8°~20° 峁深切，深沟发育，地形破碎，沟谷形态多呈“V”型，谷坡陡峭，坡度 35°~5°。该段水流流失较为严重，侵蚀、剥蚀作用较强烈，滑坡、崩塌等不良地质作用较发育。

2.4 气候和气象

临县属暖温带大陆性气候，其特点是四季分明，气候特征显著：春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季温凉湿润，冬季寒冷少雪。由于临县地形特征呈东北高、西南低之势，故形成县域内东北寒冷、西南暖热的明显气候差异。

根据位于县城东关黄龙山北岳庙山顶（北纬 37° 58'、东经 111° 00'，观测场海拔高度 1163.3 米）的临县气象站多年气候资料统计：年平均气温为 8.8℃，最热月为七月，平均气温为 22.7℃，最冷月为一月，平均气温为-7.7℃，极端最高气温为 37.0℃，极端最低气温为-24.9℃。平均日较差为 10.3℃，年较差为 30.4℃。年平均相对湿度为 53%。年平均降水量为 529.0mm，最大日降水量为 162.5mm，≥0.1mm 的年平均降水日数为 86.1 天，七、八两个月降水量最大，十二月、一月两个降水量最小。年平均蒸发量为 2146.4mm，约为年平均降水量的 4 倍。年平均无霜期为 194.8 天，积雪最大深度为 14cm。年平均地面温度为 10.9℃，极端最高地面温度为 64.0℃，极端最低地面温度为-27.9℃，最大冻土深度为 108cm。年平均日照时数为 2807.0 小时，日照百分率为 63%。年平均风速 2.6 米/秒，最大风速为 19 米/秒，年平均大风日数为 11.4 天，年平均最多风向为 S 方位。

2.5 地表水

临县境内河流均属黄河水系，黄河自北向南从县境西部边界流经，河道总长度 91km。临县水系的发育有两个特点，一是以湫水河为主河道水系呈羽毛状，向北北西，北东东向放射；二是以紫金山为中心向东、南、西呈扇状发育。县境注入黄河的支流有湫水河、月

镜河、青凉寺河、曲峪河、兔坂、八堡等 8 条支流，其中最大的是湫水河。

湫水河发源于兴县黑茶山南麓，经阳坡水库入本县境内，由碛口镇入黄河，全长 107km，经本县内约 86km，多年平均流量 $3.216\text{m}^3/\text{s}$ 。湫水河支系较大的沟有城庄沟、太平沟、榆林沟、大峪沟、安业沟、曜头沟、小峪沟、佛堂峪沟等。

月镜河是本县境内第二条大河，素有“小川”之称，发源于临泉镇泥沟村北 1.5 公里处，至索达干村西北注入黄河。全长 48 公里，流域面积 317.7 平方公里，占全县总面积的 10.7%。

青凉寺河于临县紫金山南麓，于丛罗峪入黄河，全长约 40km，流域面积 283km^2 ，多年平均流量 $0.461\text{m}^3/\text{s}$ 。曲峪沟源于紫金山南麓雷家碛乡张阳沟村北 1 公里处，于后曲峪南注入黄河，沟道全长 36.5 公里，流域面积 208 平方公里，占全县总面积的 7%。

兔坂沟发源于兔坂镇草子村，至杏林庄村注入黄河。全长 25.5 公里，流域面积 140 平方公里。

八堡沟发源于紫金山西南麓，至第八堡村注入黄河，沟道全长 29.5 公里，流域面积 142.2 平方公里。

寺沟发源于紫金山西麓，至蔡家洼村注入黄河，沟道全长 18.5 公里，流域面积 87 平方公里。

克虎寨沟发源于兔坂镇常家焉村，至克虎寨村注入黄河，沟道全长 10.5 公里，流域面积 40 平方公里。

本项目西距湫水河 6km，跨越支流城庄沟，临县水系图见附图 7。

2.6 地下水

本县由于地形破碎，河谷深切，塬峁覆盖深厚黄土，河谷低部多为二叠系、三叠系砂岩，黄土透水不含水，基地为碎屑岩，加之岩层产状平缓，构造简单，裂隙不发育，地下水的储存与补给条件差，含水微弱，故全县地下水贫乏。

境内地下水含水类型主要有：变质岩裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水、碎屑岩裂隙水、碳酸盐岩夹碎屑岩层间隙溶洞水、松散岩类孔隙水、坎状岩类裂隙水以及沙页岩裂隙水等。这些地下含水组，均受地质构造、地形、岩性的影响和制约。

根据其赋存条件、水理性质、水动力特征和类型，可分为四个含水大组，13 个亚组。具体为：

①松散岩类孔防水含水岩组：全新统河谷冲积层孔隙潜水含水岩组，中上更新统洪积、风积黄土孔裂、裂隙潜水含水岩组，上第三系孔隙裂隙潜水含水岩组，上第三系孔隙承压

水含水岩组；

②碎屑岩类裂隙水含水岩组：三叠系碎屑岩裂隙潜水含水岩组，三叠系碎屑岩裂隙承压水含水岩组，二叠系碎屑岩裂隙潜水含水岩组，二叠系碎屑岩裂隙承压含水岩组；

③碳酸盐岩类岩溶水含水岩组：碳酸盐夹碎屑岩层间裂隙岩溶水含水岩组，奥陶系、寒武系碳酸盐岩溶裂隙水含水岩组；

④基岩裂隙水含水岩组：变质岩类裂隙潜水含水岩组，块状火成岩裂隙潜水含水岩组，火成岩、变质岩类裂隙承压水含水岩组。

2.7 水源地

临县共有 23 个已划定保护区范围的供水水源地和 1 个规划水源地，分别是：吴家湾水源地、海则头水源地、白文镇集中供水水源、城庄镇集中供水水源地、兔坂镇集中供水水源地、克虎镇集中供水水源地、三交镇集中供水水源地、湍水头镇集中供水水源地、林家坪镇集中供水水源地、招贤镇集中供水水源地、碛口镇集中供水水源地、刘家会镇集中供水水源地、丛罗峪镇集中供水水源地、曲峪镇集中供水水源地、木瓜镇集中供水水源地、安业乡集中供水水源地、玉坪乡集中供水水源地、清凉寺乡集中供水水源地、石白头乡集中供水水源地、雷家碛乡集中供水水源地、大禹乡集中供水水源地、车赶乡集中供水水源地、安家庄乡集中供水水源地以及阳坡水库水源地。

本项目位于临县城庄镇，距离本项目最近的为吴家湾水源地，距离二级保护区边界约 6km。吴家湾泉位于畔沟下游出口与湫水河交汇处的吴家庄村南，泉水出露于水量丰富的上第三系砂砾石层孔隙承压水含水岩组，含水层除直接接受大气降水补给外，还接受上游地下水含水层的侧向补给，补给来源充分。多年平均泉流量约 50L/s,为湫水河流域的较大泉水之一。根据《临县乡镇饮用水源保护与环境评估技术报告(2009)》和《吕梁市饮用水水源保护区划分技术报告》，吴家湾水源地一级保护区范围以积水槽下端为界，左右两侧分别为 200m、长度在积水槽顶以上 200m 为界的矩形区域，保护区面积为 0.11989km²。二级保护区水域范围为一级保护区上游边界的 2000m 的范围，其宽度根据地下水流方向北侧沿分水岭，南侧为河道区域，二级保护区面积为 1.6504km²。

本项目与临县饮用水水源地保护区位置关系见附图 8。

2.8 柳林泉域

a. 泉域概况

柳林泉出露于柳林县城以东 3km 的三川河河谷两岸及河床中。东起寨东大桥，西至薛

家湾,出露段长 2.4km,宽 0.8km,面积 2km²。呈散泉出露,大小数百个,出露标高 794~803m。泉群多年平均流量为 3.2m³/s(1974~1989 年),90 年代以来泉水流量明显减少,据 1990~1996 年实测资料,多年平均流量仅为 2.32m³/s。出露带位于柳林单斜结构东部奥陶系与石炭系地层接触带,属侵蚀阻溢全排型泉水。

泉域分布于吕梁地区的离石、方山县全部、中阳、柳林县大部、临县东部。属大陆性半干旱气候,具春季多风,夏季炎热,夏秋季雨水集中,冬季干旱寒冷的特点。多年平均降雨量 506mm。多年平均气温 9.2℃。

泉域属黄河水系,主要有北川河,东川河、南川河,于交口镇汇集后称三川河,流域面积 4161km²,多年平均径流量 1.94 亿 m³/a。湫水河全长 122km,属季节性河流,多年平均流量 1.05 亿 m³/a。

泉域地处吕梁市中段西部,东部为中高山,一般海拔 1200~1500m,最高点为关帝山,海拔 2831m,大部基岩裸露。西部为中底山黄土丘陵区,海拔 800~1200m,黄土广布,冲沟和梁、峁发育,水土流失严重。中部为山间盆地,面积 443km²,海拔 900~1000m。总的地势东高西低,由北、东、南向中部倾斜。

岩溶水水质由补给区至排泄区有所不同,水质类型由 HCO₃-Ca Mg 型变成 HCO₃ SO₄-Ca Mg 和 Cl-Na 型,矿化度由 200~300mg/l 变成 400~500mg/l。在垂直分布上主要离子含量、矿化度、总硬度也有所不同,总的规律是浅层比深层低。

岩溶水水温:补给区 12~13℃,而排泄区 15~18℃,局部可达 20.5℃。

泉域地层出露较全,太谷、元古界的变质岩;古生界寒武、奥陶系碳酸盐岩、石炭、二叠系砂页岩、煤系地层;中生界三迭系砂页岩;新生界第三系、第四系、松散盐类地层均有出露。寒武、奥陶系碳酸盐岩为主要含水岩系,地层总厚 460~830m,以灰岩、白云岩为主,为裂隙岩溶含水岩组。富水性受构造和岩性控制,在断裂带与褶皱轴岩溶较发育,钻孔单位涌水量 1~30L/(s m)(3.6~108m³/(h m));构造不发育地区钻孔单位涌水量仅 0.0036 (1.8m³/(h•m)),相差悬殊。

泉域属山西台背斜吕梁山断块隆起的西翼,构造较为复杂。主要有王家会枣林背斜、中阳离石向斜、信义向斜、吴城断层、枝柯断层等。岩溶水的补、迳、排基本受构造的控制。岩溶地下水补给区到排泄区具有统一的水动力场,由北、东、南三个方向向柳林县的寨东薛家湾一带三川河河谷集中,受阻溢流成泉。

b、泉域范围

背部边界：以岚县普明河、临县湫水河与三川河地表分水岭为界。由西向东自临县铁炉沟-杏花沟-方山县下代坡-西沟-神堂沟。

东部边界：以三川河与汾河流域的地表分水岭为界。由东北向南自方山县神堂沟-离石市黄土湾-后南沟-中阳县三角庄-石板上。

南部边界：以三川河的南川河分水岭上的主峰与郭庄泉域为界。西起中阳县刘家庄-凤尾-王山底。

西部边界：以奥陶系顶板埋深 300m（或顶板标高 480~570m）为滞水边界。北起临县铁炉沟-程家塔-车赶-柳林县成家庄-曹家山-中阳县虎头峁-石口头-南岭上-刘家庄。

泉域总面积 4729km²，其中碳酸盐岩裸露区面积 1454km²，主要分布于泉域的东部与北部，占泉域面积的 30.75%。包括吕梁地区离石、柳林、中阳、方山、临县等市（县）。

c、重点保护区范围

重点保护区包括泉域区及重点开发区和碳酸盐岩主要渗漏河段。其范围上至柳林县李家湾乡下白霜村，下至穆村镇康家沟村的三川河河谷地段。长约 12.5km，两侧至山脚下，宽 0.3~1km，面积 7.0km²。

d、泉域岩溶地下水资源及其开发利用

泉域内以往工作较多，研究程度较高。据《山西省吕梁地区地下水资源开发利用规划报告》，泉域岩溶水资源量为 8262 万 m³/a(2.62 m³/s)，该值为 1990~1995 年泉水还原后流量，可开采量为 7100 万 m³/a(2.25m³/s)。

柳林泉域岩溶水是离柳煤电能源基地的重要水源，目前开发利用程度虽然较低，但具有广阔的开发前景。据统计 1993 年岩溶水总取水量仅 792 万 m³，岩溶水井 43 眼，到 1996 年开采量达到 2099 万 m³，其中工业及城市生活用水 1611 万 m³，农业及农村生活用水 488 万 m³，泉水附近深井取水 1261 万 m³，上下游深井取水 838 万 m³。

本项目位于该泉域的西侧，距离柳林泉域边界约 1.5km，距离裸露岩溶区约 4km，不在柳林泉域保护区范围内。柳林泉域分布图见附图 9。

2.9 土壤

临县土质有五个亚类，即淋溶灰褐土、山地灰褐土、粗骨性灰褐土、灰褐土性土、灰褐土。土壤容重平均 1.21 克/cm³，土壤有机质含量 0.19---0.75%，全氮含量 0.019%---0.056%，全磷含量 0.115---0.147%，土壤 PH 值 8.3---8.6，属碱性土壤。经实地考察，项目区土壤类型主要为山地灰褐土。

2.10 植被、动物

临县植被以次生灌草丛为主，主要有沙棘、白羊草、苔草、蒿草等，草丛植被的优势种有沙棘、白羊草、蒿类等，林地主要有油松、杨树、柳树等，农作物以玉米、小麦、马铃薯、大豆为主，经济作物以油料，蔬菜为主。植物资源有 78 科 382 种，其中中草药达 177 种，甘草、冬花、柴胡等 20 余种药材年产量均在 1000 公斤以上。临县经济林面积 75 万亩，其中红枣林面积 70 万亩，木材林面积 24 万亩。

根据《临县志》（1994 年）记载，临县境内共有珍稀动物 2 种：褐马鸡、金钱豹；国家三级保护动物 4 种：鸢、雕、鹃、黑卷尾；此外还有狼、狐、黄鼬、灵猫、獾、野兔、狍羊、野猪、野鹿等野生动物

经现场调查，评价区域内植被主要以农作物和草本植物、灌丛为主，未发现国家及省级保护的植物分布。评价区野生动物没有固定的迁徙路线和栖息地，评价区内无国家和山西省重点野生保护动物。

2.11 矿产资源

临县已探明各类矿产 17 种，尤以煤炭、煤层气、含钾岩石、铁、铝矾土、石灰石为最，其中，含煤面积 2570 平方公里，占全县总面积的 86%，预测储量 311.75 亿吨。

煤炭：面积约 2570 平方公里，占全县总面积的 86%，煤储量 311.75 亿吨。

煤层气：探明储量 4000 多亿立方米。

含钾岩石：经省地质 215 队勘探，预测可靠含钾岩石储量为 10 亿吨，远景储量 30 亿吨，正式完成 C+D 级储量 4.7447 亿吨，其中 C 级 3.6 亿吨，具有较高的开采价值。

铁矿：均为沉积型、风化残积型山西式铁矿，主要分布在东部城庄、玉坪、湍水头及南部招贤、林家坪一带，已探明储量 573 万吨。

铝矾土：主要分布在湍水头一带，面积 2.5 平方公里，探明储量 1836 万吨。

石灰岩：主要分布在郝家岔——庞庞塔——枣洼一带，储量约为 25 亿吨。

花岗岩、大理石：共 12 个品种，主要分布在紫金山、架尔梁山、银洞山，总储量约 2 亿立方米。

2.12 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（2016 年版）（GB 50011-2010），本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，拟建场地的抗震设防烈度为 7 度。

三、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）

为了解本工程项目区电磁及声环境质量现状，建设单位委托山西贝可勒环境检测有限公司对项目输电线路沿线和变电站的工频电场、工频磁场及声环境进行了现状监测。

3.1 声环境质量现状

本次声环境质量委托山西贝可勒环境检测有限公司于 2018 年 9 月 5 日对项目声环境进行了现状监测，昼夜各监测一次，监测点位见附图 12。了解该区域噪声本底值，同时记录测点的主要噪声源及环境特征，统计 L₁₀、L₅₀、L₉₀ 及 L_{eq}，各监测点声压级以 A 声级计。

噪声监测仪器为噪声频谱分析仪，型号为 HS5671+，检定证书编号为：JDDX201806248，检定有效期 2018 年 8 月 18 日至 2019 年 8 月 14 日，仪器性能 25 dB(A)~130 dB(A)。监测结果统计于表 3-1。

表 3-1 声环境现状监测结果统计表

序号	监测点位	监测时间	单位	检测结果				
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	SD
1	拟建光伏 110kV 升压站站址中心	昼间（13:44）	dB(A)	34.7	36.2	31.9	29.1	2.9
		夜间（23:11）	dB(A)	29.3	32.4	28.9	26.9	2.6
2	光伏 110kV 升压站~大居 220kV 变电站线路（10-11 号线下）	昼间（12:35）	dB(A)	33.8	34.2	30.9	28.4	2.6
		夜间（22:46）	dB(A)	29.7	30.2	27.5	26.7	1.4
3	光伏 110kV 升压站~大居 220kV 变电站线路（30-31 号线下）	昼间（11:35）	dB(A)	34.3	35.3	33.2	31.9	1.4
		夜间（22:27）	dB(A)	32.6	33.8	30.4	28.4	2.2
4	大居 220kV 变电站南侧围墙外 5m	昼间（11:15）	dB(A)	36.7	37.3	35.5	33.1	2.2
		夜间（22:06）	dB(A)	31.8	31.9	30.5	29.7	1.2

本项目 110kV 变电站所在区域昼间噪声级为 34.7dB(A)，夜间噪声级为 29.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求；输电线路所在区域昼间噪声级范围在 33.8~34.3dB(A) 之间，夜间噪声级范围在 29.7~32.6dB(A) 之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。项目所在区声环境质量良好。

3.2 电磁环境质量现状

本项目电磁环境现状委托山西贝可勒环境检测有限公司进行监测，根据监测结果本项目电磁环境远低于电磁环境限值要求，电磁环境较好。详情见电磁环境影响评价专题。

3.3 环境空气质量现状

本项目位于临县城庄镇，所在地为农村区域，经现场调查，项目周边无工业企业，环境空气质量现状较好。

3.4 生态环境质量现状

1、植被：临县植被以次生灌草丛为主，主要有沙棘、白羊草、苔草、蒿草等，草丛植被的优势种有沙棘、白羊草、蒿类等，林地主要有油松、杨树、柳树等，农作物以玉米、小麦、马铃薯、大豆为主，经济作物以油料，蔬菜为主。植物资源有 78 科 382 种，其中中草药达 177 种，甘草、冬花、柴胡等 20 余种药材年产量均在 1000 公斤以上。临县经济林面积 75 万亩，其中红枣林面积 70 万亩，木材林面积 24 万亩。

经现场调查，项目所在区域植被主要为暖温带落叶阔叶林带、针叶林带和草地，主要林木有油松、杨树、柳树等，草丛植被主要为沙棘、白羊草、蒿类等。调查场区无古树名木及其他受保护的植物物种，乔木和灌木林地均为退耕还林的经济林，不属于公益林、特殊用途林、用材林和薪碳林，建设单位在开工建设前应依法办理林地审批手续。

2、动物：临县境内共有珍稀动物 2 种：褐马鸡、金钱豹；国家三级保护动物 4 种：鸢、雕、鹞、黑卷尾；此外还有狼、狐、黄鼬、灵猫、獾、野兔、狍羊、野猪、野鹿等野生动物。根据现场调查本项目所在区域内受人为干扰较多，经现场调查及周边村庄走访，场区内无国家重点保护野生动物分布，均为常见种。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

本工程沿线建设区域不是国家和省级自然保护区、风景名胜区以及其他需要特别保护的区域，不是国家及省级重点保护动植物集中分布区，场区内无已发现的国家及省级重点保护文物古迹。本项目 110kV 输电线路最近的村庄为 140m 处的大居村，工程没有涉及到房屋跨越，110kV 变电站周边 1km 范围内无村庄。评价范围内无村庄环境保护目标。

表 3-2 主要环境敏感目标及村庄位置关系

环境因素	敏感目标	位置关系		目标功能
生态	林木及植被	线路塔基、升压站四周、临时占地		保持升压站、线路塔基周边自然生态环境现状，不对非征地范围内的林木及植被造成破坏
声、电磁、环境空气	大居村	垂直距离（导线高度）	水平距离	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类；《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（2018 修改单）二级标准
		9m	140m	

四、评价适用标准

4.1 声环境

升压站所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准: 昼间 55dB (A), 夜间 45dB (A); 输电线路经过区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类声环境功能要求, 在交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行 4a 类声环境功能区要求 (昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A))。具体标准限值见表 4-1。

表 4-1 声环境评价标准

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	备注
1	55	45	输电线路及两侧村庄
1	55	45	升压站四周
4a	70	55	交通干线两侧

环 境 质 量 标 准

4.2 电磁环境

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准, 即工频电场强度: 4kV/m; 工频磁感应强度: 0.1mT。

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 架空线路下耕地, 园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 电场强度 10kV/m 的控制的限制标准。

4.3 环境空气

本项目所处区域属环境空气质量功能区中的二类区, 环境空气评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (2018 修改单) 二级标准。

表 4-2 环境空气质量标准

项目	标准值		单位	标准来源
	24小时平均	150		
SO ₂	24小时平均	150	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (2018修改单) 二级标准
	1小时浓度	500		
NO ₂	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
PM _{2.5}	24小时平均	75		
PM ₁₀	24小时平均	150		

4.4 噪声

(1) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。具体标准值见表 4-3。

表 4-3 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(2) 营运期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准, 输电线路噪声执行 1 类标准, 在交通干线两侧一定距离内厂界噪声执行 4 类标准。具体标准值见表 4-4。

表 4-4 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
1	55	45	输电线路
1	55	45	升压站厂界
4	70	55	交通干线两侧区域

4.5 工频电场、磁感应强度

交流输变电频率为 50Hz, 依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 表 1“公众曝露控制限值”规定, 环境中电场强度控制限值为 4000V/m, 架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度控制限值为 10kV/m; 磁感应强度控制限值为 100 μ T。

4.6 生活污水

生活污水处理后执行《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002) 中道路清扫、消防水质标准。

表 4-5 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准 单位: mg/L , pH 无量纲

序号	项目	道路清扫、消防
1	pH	6-9
2	色度 \leq	30
3	嗅	无不快感
4	溶解性总固体 \leq	1500
5	BOD ₅ \leq	15
6	氨氮 \leq	10
7	阴离子表面活性剂	1.0
8	铁	--
9	锰	--
10	溶解氧 \geq	1.0
11	总余氯	接触 30min 后 \geq 1.0, 管网末端 \geq 0.23
12	总大肠菌群 \leq	3

**总量
控制
指标**

根据晋环发【2015】25号《山西省环境保护厅关于印发<建设项目主要污染物排放总量核定办法>的通知》，实施主要污染物排放总量核定的建设项目包括：《国民经济行业分类》（GB/T4754-2011）中采矿业、制造业、电力、燃气及水的生产和供应业，3个门类39个行业的企业。其他行业建设项目暂不需要核定主要污染物排放总量核定。

本项目运行期无废气、废水外排。项目不属于采矿业、制造业、电力、燃气及水的生产和供应业的3个门类39个行业的企业，不需要申请总量控制指标。

五、建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述（图示）：

本工程为电力输送工程，即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级变电站，本工程的工艺流程与产污过程如下图所示。

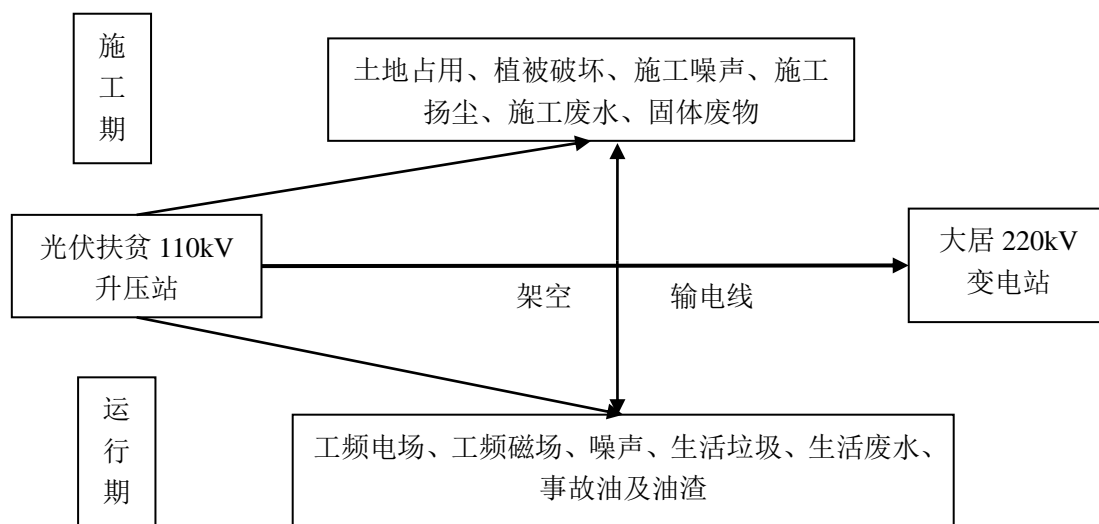


图 1 工程工艺流程及产排污环节图

施工组织

本工程主要占地为新建的 110kV 输变电工程升压站及塔基占地。该土建施工采用平面流水、立体交叉的施工方案。主要包括基础施工，一次回填，土建施工及设备安装等几个阶段。

5.2 主要污染工序：

5.2.1 施工期

(1) 生态环境

生态环境的影响主要为临时占地对地表植被的破坏，应在施工结束后，及时对临时占地的地表植被进行恢复。

(2) 噪声

项目施工期主要噪声源为材料运输的汽车、土建施工及设备安装施工所用到的设备。

(3) 废水

工程施工期间的主要水污染物包括施工人员的生活污水及施工场地的生产废水。

(4) 扬尘、粉尘

来自地基开挖、土方及材料运输时产生的扬尘和粉尘。

(5) 固体废物

施工期产生的弃土、弃渣、建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。

(6) 土地占用

本工程施工期对土地的占用主要为升压站和塔基的永久用地和临时占地。

本工程线路为 110kV 单回线路，使用铁塔 39 基，线路塔基新增永久占地面积 1776.19m²。输电线路在施工时，除塔基 4 角长期占用土地外，施工期仍需临时占用部分土地。工程的临时占地主要为施工期临时便道、牵张场、物料堆放场地。

5.2.2 运营期

(1) 废水

30MWp 集中式光伏扶贫 110kV 升压站运营期工作人员 8 人，用水量为 0.96m³/d，生活废水量为 0.77 m³/d，进入地埋式一体化污水处理装置，处理后回用于站区道路洒水，无废水外排，不会对周边水环境造成影响。110kV 输电线路运行期间，无水污染物产生。

(2) 噪声

升压站主要噪声来自于变压器及冷却风扇，对声环境有一定影响。110kV 输电线路运行期产生电晕噪声，对周围的声环境影响较小。

(3) 固体废物

运行期的固体废物主要为生活垃圾、废旧蓄电池和废油。

生活垃圾：产生量约 1.46t/a。站内设有垃圾箱，定期由环卫部门清运。

废旧蓄电池：产生的少量废旧蓄电池暂存于危废暂存库，定期交由有资质单位处置。

站内设置了事故油池，一旦变压器发生事故时，将变压器油排入事故油池，产生的油渣暂存于危险废物暂存间，事故油和废油渣由有资质的单位进行回收处理利用，不外排。

(4) 电磁影响

升压站及送电线路在运行过程中，升压站及线路周围一定范围内会产生一定强度的工频电场、工频磁感应强度。

(5) 土地占用

运行期的土地占用主要是项目建成后的永久占地，施工结束后对站址周围进行植被恢复，可减少对环境的影响。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	污染源	污染物名称	处理前排放情况		处理后排放情况	
			产生浓度	产生量	排放浓度	排放量
大气污染物	施工期 施工扬尘	TSP	微量		微量, TSP 排放浓度不大于 0.3mg/Nm ³	
水污染物	生活废水	COD	150mg/L	0.04t/a	≤39 mg/L	回用
		BOD	50mg/L	0.014t/a	≤10 mg/L	
		NH ₃ -N	10mg/L	0.0028t/a	≤2.1 mg/L	
		SS	200mg/L	0.056t/a	≤2.0 mg/L	
固体废物	施工期	建筑垃圾以及施工人员的 生活垃圾	/		分别收集堆放, 并妥善处理, 及时清运	
	运行期 办公生活	生活垃圾	1.46t/a		统一清运	
	运行期 生产固废	废旧蓄电池	/		事故油进入事故油池, 废油渣 和废旧蓄电池暂存于危废暂存库, 交有资质单位处置。	
		事故油和废油渣	事故时产生约 8.9m ³ 废油 及少量废油渣			
噪声	110kV 输电线路运行昼间噪声小于 55dB(A)、夜间噪声小于 45dB(A), 110kV 升压站昼间噪声小于 55dB(A), 夜间噪声小于 45dB(A)。					
电磁 环境	输电线路	工频电场 (公众)	<4kV/m		<4kV/m	
		工频电场 (线下耕地、 道路等场所)	<10kV/m		<10kV/m	
		工频磁感应强度	<0.1mT		<0.1mT	
<p>主要生态影响 (不够时可另附页)</p> <p>拟建光伏扶贫 110kV 升压站永久占地面积 0.3937 hm², 占地类型为灌木林地, 评价范围内没有需要保护的珍稀野生动植物, 工程建设对生态环境影响较小。</p> <p>本项目 110kV 输电线路长度为 10.5km, 使用铁塔 39 基, 新增永久占地 1776.19m²; 占地类型主要以荒地为主, 经过地区主要为丘陵和一般山地, 施工结束后及时对临时工程占地地表的植被进行恢复。项目建设不会对区域生态环境质量产生明显不利影响。</p> <p>本项目线路施工过程中需砍伐树木 200 棵, 主要为乡间两侧树木, 种类为杨树、柳树、松树, 施工前建设单位应到当地林业部门办理相关手续, 并按林业部门要求做好补偿或恢复措施。</p>						

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析：

本项目施工期的污染因子主要为施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废及生态。随着施工期的结束，这部分影响也随之消失，施工期的影响是可恢复的。

7.1.1 施工期大气环境影响分析

1、环境空气污染源

施工扬尘主要来自于升压站及线路塔基土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

2、施工扬尘环境影响分析

110kV 升压站基础和线路塔基开挖将产生施工扬尘，但施工时间短，开挖面小，因此，受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

3、大气污染防治措施

根据《山西省大气污染防治 2018 年行动计划》、《吕梁市 2018 年大气污染防治整改工作方案》及关于施工场所扬尘防治的有关要求，评价要求建设单位在工程施工中采取以下防治措施：

- (1) 施工时，在施工现场设置围挡措施。
- (2) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- (3) 施工期间尽量使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声。
- (4) 车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- (5) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (6) 进出场地的车辆限制车速，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放；堆场适时压实、车辆防散落检查、运输道路及时清理，减少或避免产生扬尘。
- (7) 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，防止污染环境。

(8) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化，减少裸露地面面积。

7.1.3 施工期水环境影响分析

1、废污水源

施工过程中废污水主要来源于施工废水和施工人员生活污水。

2、拟采取的环保措施

(1) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉淀处理回用。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。

(3) 集中进行混凝土搅拌、砂石料加工，在混凝土搅拌、砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉淀池，使产生的施工废水经沉淀处理后外排。

(4) 本工程输电线路施工时施工人员就近租用民房，不设施工营地，生活污水随当地居民生活污水处理；升压站施工时，设沉淀池和化粪池收集生活废水，沉淀后回用于场区降尘洒水。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

7.1.4 施工期固体废物影响分析

1、施工固废环境影响分析

施工期固体废弃物主要为产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等生态环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

2、工程拟采取的环保措施及效果分析

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

对工程建设可能产生的弃土弃渣，建议尽量土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣则应存放至环保部门规定的位置，或者在工程建设地周围低洼处堆置，并在表面进行绿化或者覆盖措施。

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

7.1.5 施工期声环境影响分析

1、施工噪声对周围环境影响

本项目施工期间噪声的主要来源是高噪声的施工机械设备。由于施工阶段一般为露天作业且无隔声与降噪措施，受影响面较大。但由于施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

2、施工期噪声源强

本次评价针对 110kV 升压站工程施工主要噪声源进行环境影响预测分析。采用点声源几何衰减计算公式预测，预测公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考点 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——噪声源至预测点的距离，m。

表 7-1 距声源不同距离处的噪声值

声源	声压值	距声源不同距离处的噪声值(dB(A))							
		10m	30m	50m	70m	100m	150m	200m	320m
挖土机	95(1m)	75.0	65.5	61.0	58.1	55.0	51.5	49.0	44.9
推土机	94(1m)	74.0	64.5	60.0	57.1	54.0	50.5	48.0	43.9
搅拌机	90(1m)	70.0	60.5	56.0	53.1	50.0	46.5	44.0	39.9
震捣棒	79(1m)	59.0	49.5	45.0	42.1	39.0	35.5	33.0	28.9

表 7-1 给出离开声源不同距离处预测值，距声源 100m 处，其各噪声源的最大贡献值为 55dB(A)，达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类昼间标准 (55dB(A)) 要求，本项目夜间不施工。距离 110kV 升压站最近的村庄为南侧 1400m 处的石盘头村，项目的施工不会对村庄造成声环境影响。

3、拟采取的环保措施

环评要求建设单位采取以下防治措施进一步减轻噪声对周围环境的影响：

①施工应在施工场地周围设置围栏，尽量减少建设期声环境影响。

②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。

③施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度

减轻施工噪声对周围环境的影响。同时，依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

综上所述，本工程施工期的噪声对周边环境的影响较小，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

7.1.6 施工期生态环境影响分析

本工程线路沿线植被为草本、农作物以及一般林木，输电线路施工时修建施工临时进出道路、塔基施工、放线通道、土方及建筑材料堆放等均需要占地，会对生态环境产生一定的影响。

为保护生态环境，线路工程设计遵循以下原则：①尽可能利用现有道路，尽量避免开辟新道路而破坏植被；②本工程输电线路避开了成片林区，仅对塔位周围的影响杆塔施工的树木进行砍伐，砍伐树木共计 200 棵，主要为乡间两侧高树，种类为杨树、柳树、松树，环评要求建设单位在该地区施工前办理相关林地许可手续；③牵张场、材料场一般选在地势平坦开阔、植被较少的地方，施工结束后，场地内的灌草植被进行恢复。

本工程施工期对生态环境的影响表现在：

(1) 施工道路的影响

工程材料的运送尽量利用现有的各种道路，为了施工和运行检修的方便，设计选线的时候已尽量将输电线路靠近现有道路，工程建设需修建、改造临时道路较少。本项目线路沿线均为丘陵和一般山地，为减少施工临时道路修筑对生态环境的影响，要求道路选择在植被稀疏、地势平缓的地方，妥善解决路基路面排水问题；除对必要的施工道路外，不得砍伐通道；加强对现场施工机械、人员进出管理，严格控制交通运输过程对非道路以外区域的影响。施工便道共计 3km，宽 5m，占地 15000m²，施工结束后及时平整地面，除保留必要的检修通道外，通过人工措施恢复原有植被。

(2) 塔基占地

本工程线路共有 39 基铁塔，塔基新增永久占地面积约 1776.19m²，塔基处土方开挖破坏工程区域地表植被，造成表层土体的扰动，在一定程度上会降低区域生态环境的生态效能。塔基土石方开挖量较小，施工过程中对生态环境的影响范围和影响程度有限，且塔基仅 4 角占地，塔基下方可恢复种植。因此，工程建设的永久占地对区域生态环境

影响有限。

基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后恢复；在塔基建设完成后，塔基占地为农田的塔基下方可恢复耕地或交换耕地，占地为草地、灌木的一般情况在 2~3 年内可自然恢复，对于地质条件较差的需通过人工洒草籽方式进行恢复；塔基建设产生土方就地处理，尽可能用于塔基四周的平整，将表层土保留覆盖表层，多余部分选择附近低洼处回填。不会对周围环境造成明显影响。

③牵张场

牵张场地共 3 处，分别位于大居变电站南侧、霍州煤电选煤厂临时矸石场、扶贫光伏 110kV 变电站，占地面积分别为 100m²、150m²、180m²，占地类型分别为草地、建设用地和灌木林地。3#牵张场施工结束后变更为扶贫光伏 110kV 升压站建设用地，2#牵张场不需进行恢复，1#牵张场施工单位应对剥离的表土进行堆存，在施工结束后，将地表全部清理，通过自然或人工措施恢复地表植被，一般在 2 年后即可恢复原貌。

④线路下

线路施工过程在架线时，一般先放牵引绳，再牵拉导线，不砍伐通道，为防止刮伤导线，导线架空，不与地面植被接触，在施工过程中，两塔间的人为活动较少，无大型机械作业，因此，除零星树木砍伐工程外，施工期对导线下的植被影响不大。

⑤占地情况

本项目施工期临时占地共计 15430m²，1#牵张场占地为草地，2#牵张场占地为建设用地，3#牵张场占地为灌木林地。施工结束后 3#牵张场的灌木林地变更为扶贫光伏 110kV 升压站建设用地，其余占地恢复为荒草地。

3、拟采取的生态防护和恢复措施

根据区域生态功能区划中保护措施与发展方向的要求，应采取有效的生态防护和恢复措施，具体如下：

A.材料场、牵张场等临时施工场地合理设置，不在林区内设置临时施工场地，尽可能选择荒地。

B.材料运输道路等施工道路充分利用现有公路和人行道路，尽量不建、少建施工便道，以减少临时占地。

C.线路跨越林区时，根据地形合理选择铁塔，采用增高铁塔直接跨越方式，避免对林木进行砍伐。对于不可避免要砍伐的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的

赔偿，以保证对林业生态影响降到最低。

D.基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后尽快恢复植被。

E.施工期应尽量避免雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。

F.施工后及时清理现场，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。

G.施工结束后，对塔基永久占地未固化处和材料场、牵张场等所有临时占地进行植被恢复。植被恢复时，应根据当地的土壤及气候条件，选择乡土树草种进行恢复，避免引入外来物种。

在采取上述临时防护措施、水土保持措施和植被恢复措施后，可有效控制水土流失，保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

7.2 营运期环境影响分析

7.2.1 运营期声环境影响分析

1、110kV 升压站声环境影响

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

（1）贡献值计算

升压站的噪声主要来源于站内变压器的噪声。变压器内的硅钢片，磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。参照变压器声级标准，31.5MVA 变压器的噪声声功率按63dB(A)考虑。升压变压器可视为一个点声源，声源处于半自由空间，则其距离衰减公式：

$$L_A(r)=L_{AW}-20\lg r-8$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处声压级，dB(A)； L_{AW} —点声源的 A 声功率级，dB(A)；

按照上述公式对距离声源不同距离处的噪声贡献结果进行预测，结果详见表 7-2。

表 7-2 噪声预测结果单位：dB(A)

预测点	昼间		夜间	
	贡献值	达标情况	贡献值	达标情况
东厂界（31m）	27.2	达标	27.2	达标
南厂界（19m）	31.4	达标	31.4	达标
西厂界（25m）	31.4	达标	31.4	达标
北厂界（10m）	37.0	达标	37.0	达标

由表 7-2 知本工程运营期对厂界四周的昼间贡献值在 27.2-37.0dB (A) 之间, 满足《工业企业厂界噪声环境排放标准》(GB12348-2008) 1 类的标准要求。

2、110kV 输电线路声环境影响

110kV 输电线路运行, 电晕会产生一定的可听噪声, 一般输电线路下的噪声对声环境贡献值较小, 不会改变线路周围的声环境质量现状。本工程线路采用单回架设, 选择了已投运的位于山西省朔州市山阴县和怀仁县的朔州山阴联成偏岭风电场送出工程 110kV 线路作为类比调查的对象。类比线路的情况见表 7-3。由表 7-3 可知, 类比送电线路与本工程各段新建线路电压等级相同, 导线架设方式一致, 且本工程新建线路与类比线路导线采用型号相同, 新建线路与类比线路架设高度相近。因此, 采用的朔州山阴联成偏岭风电场送出工程 110kV 线路作为类比对象是合理的。

表 7-3 类比的 110kV 线路情况一览表

项目参数	类比线路	本期线路
名称	朔州山阴联成偏岭风电场送出工程	临县榆林山林牧场 30MWp 光伏 110kV 送出线路工程
地理位置	山西省朔州市山阴县和怀仁县	山西省吕梁市临县
线路电压	110kV	110kV
架设方式	单回路、三角排列	单回路、三角排列
监测时间	2017 年 3 月 10 日	-
气象情况	晴、温度 17°C、湿度 15%、风速 1m/s	-
运行工况	运行工况: 电流: 236~239A, 电压: 114~118 kV	-
监测单位	河北民康环境检测服务有限公司 (CMA 证书号: 2014031865U)	-

(1) 类比监测项目、方法、仪器及布点

①监测项目

声环境。

②监测方法

采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定的方法。

③监测仪器

声环境监测采用 AWA5636 型噪声频谱分析仪 (编号 MKYQ-05), 在年检有效期内。

(2) 送电线路类比监测结果

表 7-4 110kV 单回输电线路类比监测结果（三角排列） 单位 dB（A）

距线路中心位置（m）	山阴偏岭风电场送出线路工程（27#塔~28#塔）	
	昼间	夜间
0	39.1	36.7
10	38.4	35.3
20	38.6	34.2
30	39.0	34.9
40	38.5	34.4

由上表可知，110kV 输电线路运行产生的噪声水平均满足《工业企业厂界噪声环境排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，最大值昼间为 39.1dB（A）、夜间为 36.7dB（A），均位于距线路中心位置 0m 处，对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。本项目评价范围内无声环境保护目标，项目运行不会对周围声环境产生明显影响。

7.2.2 运营期水环境影响分析

110kV 升压站设生活舱和控制室，劳动定员 8 人，生活污水产生量为 0.77m³/d（281.05m³/a），产生量较少，生活污水经生活污水处理设施处理后用于绿化和道路洒水，升压站内设计建设一座 0.5m³/h 地理式生活污水一体化处理设施。生活污水处理工艺选用 SBR 活性污泥法，工艺流程简单，运行效果稳定，可满足本项目间歇排放的生活污水处理需求，处理能力为 0.5m³/h，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化用水标准，处理后的废水回用于道路洒水和绿化浇洒。

SBR 活性污泥法是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥水处理技术，采用时间分割的操作方式替代空间分割的操作方式，在运行上的有序和间歇操作，适用于中小城镇生活污水，尤其是间歇排放和流量变化较大的地方。本项目运营期工作人员较少，废水流量不稳定，选用 SBR 活性污泥法既可以满足流量不稳定的处理条件要求，又可以达到出水水质的回用水标准要求，工艺合理可行。

7.2.3 电磁环境影响分析

输电线路和升压站在运行过程中，会产生工频电场、工频磁感应强度。

通过分析，本项目运行后电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT 的控制限值，造成的电磁环境影响可以接受。

电磁环境影响分析见电磁环境影响专题评价。

7.2.4 固体废物影响分析

本项目所产生的固体废物主要有：生活垃圾、废蓄电池及变压器废油。其中废蓄电池和变压器废油属于危险废物。本工程固体废物产生及排放情况见表 7-5。

表 7-5 本项目固体废物产生及排放情况一览表

名称	产生量	处置情况	排放量
变压器废油	事故时产生约8.9m ³ 废油	设置25m ³ 事故油池，交由资质单位处置	0
废蓄电池	2块/a	暂存于危废暂存间，由有资质的单位回收处置	0
生活垃圾	1.46t/a	站内设垃圾箱，集中收集后由当地环卫部门及时清运处置	0

危险固体废物来源于升压站的废旧蓄电池和废油。

1、废旧蓄电池

在升压站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源。而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用免维护铅酸蓄电池，其正常寿命在 10-15 年间，根据《国家危险废物名录》，本项目产生的废旧铅蓄电池属于危险废物中的“HW49 其他废物”，废物代码为“900-044-49”。

项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池（HW49），经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废暂存间（10m²）。危废暂存间必须按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建造，建成具有防水，防渗，防流失的专用危险废物暂存间。暂存间必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。有足够地面承载能力，并确定雨水不会流入暂存间，暂存间内应有安全照明设施及安全防护设施，工作人员应对暂存间进行定期检查。废物应及时转运，转运车辆应加盖篷布，以防散落路面。废物转移时应遵守《危险废物转移联单管理办法》，做好废物的记录登记交接工作。

危废暂存间的建设采用砖混结构结合上述防渗措施。同时危废暂存间设危险废物标识，禁止动物和人靠近，以防事故发生。

危险废物应按照国家有关规定接受当地环境保护行政主管部门的监督管理。环评要求运行期产生的废旧铅蓄电池统一收集后交由有资质的单位处理。因此，本项目产生的废旧铅酸蓄电池不会对环境产生影响。

2、事故油和油渣

本项目配套 1 台 SZ11-31500/110 主变变压器，变压器油为矿物绝缘油。变压器实行动态检修，5 年检修一次。根据《国家危险废物名录》（2016 年），变压器产生的废油属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-220-08”。

升压站单台主变含油量为 12.83t，油的密度为 880kg/m³，油体体积约为 14.58m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006），并参照《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011），变压器事故油池容量不小于最大单台设备油量的 60%。根据设计要求，升压站事故油池最小容积为 8.9m³。针对本项目，设计在站内建设一座 25m³ 的事故油池，用于事故情况下废油的存储。根据《危险废物污染防治技术政策》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1 米以上，渗透系数应小于 1×10⁻⁷cm/s，基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 1×10⁻¹⁰cm/s，防治废油渗漏产生污染。

事故油池的建设采用上述防渗措施。同时事故油池外设危险废物标识，禁止动物和人靠近，以防事故发生。

当发生事故时，废油排至事故油池，产生的少量废油渣暂存于危废暂存间。废油和油渣定期交由有资质的单位处理。

3、管理、处置措施要求

要求在实际生产过程中，企业内部要制定《危险废物管理办法》、建立健全危险废物管理的规章制度，使危险固体废物的收集、暂存和运输能够严格按照规定和相关要求执行。本项目危险废物统一收集后采用专用的运输车辆交有相应危险废物处置资质的废油回收处理单位集中处理，运输车辆需要有特殊标志，转移要严格执行《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局令第 5 号）中相关要求。

7.2.4 环境风险分析

本项目的环境风险主要来自变压器油。变压器是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油发生事故时的排放。

本项目光伏扶贫 110kV 升压站单台主变含油量为 12.83t，油的密度为 880kg/m³，油体体积约为 14.58m³。站内建设一座 25m³ 的事故油池，可满足事故情况贮存量。一旦主

变压器发生事故，变压器油直接进入事故油池，不外排。事故油由有资质的单位进行回收处理。事故油池的设计执行《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011）等有关规定进行设计。

为了防止变电站在使用变压器油带来的潜在环境风险，需采取以下措施：

（1）在主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，蓄油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。

（2）事故油池的总容量可以容纳变压器油在事故状态下的排放量，确保在所有变压器发生故障时，废油不会泄漏。事故油池为钢筋混凝土地下式圆形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。当变压器发生事故时，事故油可直接排入事故油池，事故油由有资质的单位回收，不外排。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是比较小的。

7.3 环境管理及监测计划

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，制定本项目环境管理和环境监测计划。

对本次输变电工程，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。

7.3.1 环境管理

1、施工期

建设单位应配备环境管理人员，负责环境保护管理工作。环境管理人员应对施工单位提出施工期间的环保要求。详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按环保设计要求进行施工。具体要求如下：

（1）工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

（2）施工单位在施工前应组织施工人员学习本报告表以及《土地法》、《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

（3）环境管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

2、运行期

建设单位的兼职环保人员对输变电工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要

工作内容如下：

- (1) 负责办理建设项目的环保验收手续。
- (2) 制定建设项目环保管理工作内容。
- (3) 检查、监督项目各项环保措施的落实情况。
- (4) 组织实施环境监测计划。

7.3.2 环境监测计划

1、环境监测任务

本工程建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测，并由建设单位进行自验收，报环保部门备案。

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；
- (2) 对工程突发性环境事件进行跟踪监测调查。

2、监测点位布设

监测点位、监测项目、监测频率见表 7-6。

表 7-6 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

污染源	监测点位	监测项目	监测频率
输电线路	30#~31#（3#监测点位）边导线外 10m	工频电场强度 工频磁感应强度	每年监测一次
		等效 A 声级	每年监测一次（昼夜各一次）
升压站	站界四周各 1 个点	工频电场强度 工频磁感应强度	每年监测一次
		等效 A 声级	每季度监测一次（昼夜各一次）

3、监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符；
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定；
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，并报环境保护主管部门；
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

7.4 项目竣工环保验收

本项目竣工验收情况见表 7-7。

表 7-7 本工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	相关环评批复文件是否齐备。
2	项目情况	工程建成后，输电线路路径、110kV 升压站与环评、环评批复选址选线是否一致，是否存在重大变更；
3	环保设施及措施	①施工期：临时占地清理、地面恢复、绿化情况；塔基占地植被恢复情况；施工土方处理情况，跨越树木等塔基增高情况。 ②运营期：变电站四周和输电线两侧工频电场、工频磁感应强度是否满足公众曝露控制限值要求；变电站地埋式一体化污水处理装置建设情况；变电站危险废物暂存间、事故油池建设情况。
4	达标排放	工频电场满足 4kV/m、工频磁感应强度满足 0.1mT，变电站站界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，输电线路满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。
5	水土保持	施工结束后，变电站绿化、硬化以及边坡防护情况，输电线路沿线塔基护坡修建情况是否稳定。临时占地是否全部进行清理，是否有遗留的环境问题；临时占地是否已全部进行了生态恢复，不能恢复处是否已按照实际要求进行了生态补偿。
6	敏感目标调查	项目建成后，评价范围内周围是否增加了敏感目标，如增加，应对敏感目标工频电场、工频磁感应强度及噪声进行跟踪监测，是否满足标准要求。环境影响评价指标应不存在超标现象，如果有，提出处置措施。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期防治效果

内容 类型	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期基础开挖、材料运输	扬尘	加强环境管理、定期洒水等	对周围环境影响很小
水污染物	施工期生产废水和生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮	沉淀池处理后回用	生活污水及施工废水经沉淀后回用，不外排
	运行期生活污水		地理式一体化污水处理站处理后回用	不外排
固体废物	施工期弃土、弃渣、生活垃圾	弃土、弃渣以及生活垃圾	建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运	
	运行期升压站	生活垃圾	由环卫部门定期清运	
		废变压器油、油渣	事故油进入事故油池，废油渣暂存于危废暂存库，交由有资质单位回收处置	
		废旧蓄电池	进入危废暂存库，交由有资质单位回收处置	
噪声	施工期设备和运输车辆噪声	等效声级	加强施工噪声的管理，文明施工。	昼间：55dB(A)、夜间：45dB(A)
	运行期线路电晕噪声	等效声级	采用低噪声设备	达标排放 昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)
	运行期升压站主变	等效声级	采用低噪声设备	
工频电场 工频磁场	运行期	工频电场 工频磁感应强度	架空输电线路满足电力设计规范中对跨越物的安全距离要求	工频电场：公众<4kV/m 线路下方耕地、道路等场所<10kV/m 工频磁感应强度：<0.1mT
其他	无			

生态保护措施及预期效果

本工程输电线路经过地区主要以丘陵和山地为主，沿线植被主要为草地、林地和农田植被，线路长度为 10.5km，本工程有 39 基铁塔，塔基新增永久占地面积为 1776.19m²，施工期共设置 3 个牵张场，占地共计 430m²。光伏扶贫 110kV 升压站永久占地面积 0.3937 hm²。

①施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强对动植物的保护意识，避免对植被进行乱砍滥伐和杜绝捕杀动物的行为。

②材料运输过程中，运输道路应充分利用现有公路和人抬道路，必须新修道路时，应在满足施工需要时，尽量减少道路长度和宽度。材料运至施工场地后，应合理布置，选择植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

③在基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面，用彩条塑料布与地面隔离，以减少对地

表植被的破坏。基础开挖时，进行表土剥离，将表土熟土和底层生土、沙砾分开堆放，施工结束后按原土层顺序依次回填，以便施工结束后尽快恢复植被。

④线路施工结束后，应采取必要措施，对塔基施工基面遗留的弃土弃渣等进行清理，可将弃土弃渣弃至线路周围的低洼处，并进行平整以恢复植被；对临时占用的牵张场、临时道路等已硬化地面进行翻松，以便原有植被的恢复；根据塔基周围进行植被恢复等措施以防止水土流失；合理安排工期，避免在雨季进行施工作业等。

⑤运行期建设单位应加强升压站的硬化和绿化措施，绿化面积不低于 472m²，选用当地的草本植物物种，其他空地全部硬化，避免裸露造成的水土流失；运行期定期对输电线路进行巡检，观察塔基处的植被恢复和水土保持情况，必要时采取补救措施，对植被进行养护，对塔基基础进行夯实加固。

在采取生态环境保护措施后，可减轻施工期对周围环境的影响。

九、与生态规划的相符性分析

9.1 生态功能区划

本项目占地属《临县生态功能区划》中的 IVB 湫水河流域城镇群人居保障生态功能类单元。

区域范围：主要包括白文镇北部、城庄镇中部、临泉镇（临县）、木瓜坪乡、玉坪乡、安业、大禹乡、车赶乡、三交镇、湍水头镇，总面积 983km²。

保护措施：

加强水土保持，实施退耕还林、种草工程；调整产业结构；因地制宜，建设城市绿色防护屏障体系；合理开挖煤炭，对矿山损毁的土地要进行复垦，对矿山开发造成的水源枯竭、水质恶化、水土流失等矿山生态环境问题进行勘察和整治。

发展方向：

提高植被覆盖率，恢复和营造良好的区域生态系统；发展循环经济以及生态型、清洁型工业；创造良好的人居环境；使矿山生态环境得到恢复治理，将其对周边区域的影响降到最低限度。

本项目建成后无废气、废水外排，固体废物得到合理处置，对环境影响较小因此，本工程的建设符合《临县生态功能区划》的要求。生态功能区分区图见附图 10。

9.2 生态经济区划

本项目占地属《临县生态经济区划》重点开发区中的 IIIA 临县东部生态工业发展生态经济区。

IIIA 临县东部生态工业发展生态经济区：

分布范围：该区域位于县城东部，主要包括白文镇南部、城庄镇东部、木瓜坪乡、玉坪乡、大禹乡、车赶乡、三交镇、湍头水镇、招贤镇、林家坪镇，总面积 931km²。

生态环境保护要求：

调整产业结构，发展循环经济以及生态型、清洁型工业；合理开挖煤炭，提高环保意识，对矿山损毁的土地要进行复垦，对矿山开发造成的水源枯竭、水质恶化、水土流失等矿山生态环境问题进行勘察与整治，使矿山生态环境得到恢复治理，将其对周边区域的影响降到最低限度。

发展方向：

鼓励对煤炭、焦炭、冶炼、电力、建材等传统行业进行循环经济改造：例如以煤和煤

矸石为原料，发展洗煤业、发电业、焦化业、冶炼业为主的产业链；环境治理工程；生态修复、保护工程；合理开挖煤炭，矿井生产能力在 90 万吨/年以上；鼓励能源阶梯使用的企业群体；鼓励高效节能环保石灰厂、焦化厂、化工厂的建设。

输变电工程为点—线工程，工程占地面积较小，而且施工结束后对线路周围进行植被恢复后，工程建设对周围生态环境的影响较小。工程建设对生态环境影响很小，不属于限制、禁止类项目，工程建设与运行符合所属生态经济区的主要保护措施与发展方向，所以本项目的建设符合所属生态经济区的相关要求。生态经济区分区图见附图 11。

十、结论与建议

10.1 结论:

10.1.1 项目概况

临县榆林山林牧场30MWp集中式光伏扶贫110kV升压站~大居220kV变电站110kV线路工程位于临县城庄镇境内，本工程主要包括：①新建30MWp集中式光伏扶贫110kV升压站~大居220kV变电站110kV线路工程，采用单回路架空线路，长度约10.5km，线路起点位于光伏电站南侧110kV架空间隔龙门架，止于大居220kV变电站南侧110kV进出线东起第二间隔龙门架；②对侧（大居站）间隔设备安装工程、配套通信工程。③临县30MWp集中式光伏110kV升压站工程，采用预制舱式，站内布置生活舱、二次预制舱、SVG无功补偿预制舱、35kV预制舱、主变等，110kV配电装置采用户外GIS布置方案，主变采用有载调压变压器户外布置，主变容量为31.5MVA，电压等级为110/35kV。

10.1.2 环境质量现状

①声环境

由现状监测数据看出本项目110kV变电站所在区域昼间噪声级为34.7dB(A)，夜间噪声级为29.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求；输电线路所在区域昼间噪声级范围在33.8~34.3dB(A)之间，夜间噪声级范围在29.7~32.6dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。项目所在区声环境质量良好。

②电磁环境

根据项目电磁环境质量现状监测结果可知，拟建光伏110kV升压站站址中心测点工频电场为1.417V/m，工频磁感应强度为0.2726 μ T；大居220kV变电站变电站南侧围墙外5m测点工频电场为37.21V/m，磁感应强度为0.2759 μ T；10#-11#线路测点工频电场为2.009V/m，磁感应强度为0.2789 μ T；30#-31#线路测点工频电场为171.5V/m，磁感应强度为0.3971 μ T；现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的4kV/m、0.1mT的限值要求，项目所在区域电磁环境现状质量良好。

10.1.3 污染物排放情况

(1) 输电线路工频电磁场预测结果分析

通过对朔州山阴联成偏岭风电场送出工程 27#~28#塔的工频电场、工频磁场的类比监测，110kV 单回架设的送电线路，1.5m 测试高度处工频电场强度值范围为 6.37~495.62V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0246~0.4841uT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露限值 4kV/m，工频磁感应强度公众曝露限值 100μT（0.1mT）的限值标准要求。

由理论计算结果可知，本项目线路运行期间，在 110kV 送电线路经过居民区附近时，单回输电线路对地高度不小于 7.0m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100μT 公众曝露限值标准要求。线路经过耕地、林地、畜禽饲养地、道路等场所时，导线对地高度不小于 6.0m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100μT 公众曝露限值标准要求。

因此，综合类比监测及理论计算结果可知，本项目输电线路运行后的电磁环境满足公众工频电场强度小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 0.1mT 的限值要求。

（2）输电线路噪声预测结果分析

通过类比监测表明，110kV 输电线路运行对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。

10.1.4 主要环境影响

施工期：

（1）生态环境

生态环境的影响主要为临时占地对地表植被的破坏，应在施工结束后，及时对临时占地的地表植被进行恢复。

（2）噪声

项目施工期主要的噪声源为材料运输的汽车、土建施工及设备安装施工所用到的设备。

（3）废水

工程施工期间的主要水污染物包括施工人员的生活污水及施工场地的生产废水。

（4）扬尘、粉尘

来自地基开挖、土方及材料运输时产生的扬尘和粉尘。

（5）固体废物

施工期产生的弃土、弃渣、建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。

(6) 土地占用

本工程施工期对土地的占用主要为升压站和塔基的永久用地和临时占地。

本工程线路为 110kV 单回线路，使用铁塔 39 基，线路塔基新增永久占地面积 1776.19m²。工程的临时占地主要为施工期临时便道、牵张场以及堆料场地。光伏扶贫 110kV 升压站永久占地面积 0.3937 hm²。

运营期：

(1) 废水

110kV 升压站运营期工作人员 8 人，用水量为 0.72m³/d，生活废水量为 0.58 m³/d，进入地埋式一体化污水处理装置，处理后回用于站区道路洒水，无废水外排，不会对周边环境造成影响。

(2) 噪声

本工程 110kV 升压站运营期对厂界四周的昼间贡献值在 27.2-37.0dB (A) 之间，满足《工业企业厂界噪声环境排放标准》(GB12348-2008) 1 类的标准要求。

110kV 输电线路运行产生的噪声水平均满足《工业企业厂界噪声环境排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准要求，最大值昼间为 39.1dB (A)、夜间为 36.7dB (A)，均位于距线路中心位置 0m 处，对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。

(3) 固体废物

运行期的固体废物主要为生活垃圾和废旧蓄电池。

生活垃圾：产生量约 1.46t/a。站内设有垃圾箱，定期由环卫部门清运。

废旧蓄电池：产生的少量废旧蓄电池暂存于危废暂存库，定期交由有资质单位处置。

站内设置了事故油池，一旦变压器发生事故时，将变压器油排入事故油池，产生的油渣暂存于危险废物暂存间，事故油和废油渣由有资质的单位进行回收处理利用，不外排。

(4) 电磁影响

升压站及送电线路在运行过程中，升压站及线路周围一定范围内会产生一定强度的工频电场、工频磁感应强度。

(5) 土地占用

运行期的土地占用主要是项目建成后的永久占地，施工结束后对站址周围进行植被恢复，可减少对环境的影响。

10.1.5 环境保护措施

(1) 噪声控制措施

施工时尽量使用低噪声施工机械，距离村庄较近的施工区域高噪声施工机械不在夜间施工。

(2) 电磁环境控制措施

110kV 输电线路采用单回三角架设，可有效地降低工频电场强度和工频磁感应强度。线路采用单回路三角排列，线路经过公众居住、工作或学习的建筑物附近时导线对地高度大于 7m；经过耕地、园地等场所附近时，线路对地高度不小于 6m。

(3) 固体废物及废水

110kV 变电站生活污水进入地埋式一体化污水处理站，处理后回用于道路洒水。运营期产生的固体废物废旧蓄电池设危险废物暂存间暂存，委托有资质单位处理。事故状态下，变压器事故废油排入事故油池，废油渣暂存于危废暂存库，事故油和油渣交由有资质单位处理。

(4) 生态保护措施

①施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强对动植物的保护意识，避免对植被进行乱砍滥伐和杜绝捕杀动物的行为。

②材料运输过程中，运输道路应充分利用现有公路和人抬道路，必须新修道路时，应在满足施工需要时，尽量减少道路长度和宽度。材料运至施工场地后，应合理布置，选择植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

③在基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面，用彩条塑料布与地面隔离，以减少对地表植被的破坏。基础开挖时，进行表土剥离，将表土熟土和底层生土、沙砾分开堆放，施工结束后按原土层顺序依次回填，以便施工结束后尽快恢复植被。

④线路施工结束后，应采取必要措施，对塔基施工基面遗留的弃土弃渣等进行清理，可将弃土弃渣弃至线路周围的低洼处，并进行平整以恢复植被；对临时占用的牵张场、临时道路等已硬化地面进行翻松，以便原有植被的恢复；根据塔基周围进行植被恢复等措施以防止水土流失；合理安排工期，避免在雨季进行施工作业等。

10.1.6 环境管理与环境监测

本工程建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测，并由建设单位进行自验收，报环保部门备案。

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；
- (2) 对工程突发性环境事件进行跟踪监测调查。

10.1.7 评价结论

综上所述，临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫项目 110kV 送出线路工程在实施了环评中所提出的各项措施后，工程施工和运行对环境的影响较小，满足国家相应标准要求，从环境保护的角度考虑，项目的建设是可行的。

10.2 建议：

- (1) 本工程在后续的设计和建设阶段，应落实本报告中所确定的各项环保治理措施。
- (2) 工程进行环境监督，以保证各项环保措施得以落实。
- (3) 工程建成后进行竣工验收，如有不符合规定的要整改，直至满足环保要求。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

附图和附件

一、本报告表应附以下附件、附图：

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 变电站平面布置图

附图 3、大居 220kV 变电站四邻关系图

附图 4、110kV 送电线路路径图

附图 5、塔型示意图

附图 6、塔基基础示意图

附图 7、临县地表水系图

附图 8、临县水源地分布图

附图 9、泉域位置关系图

附图 10、临县生态功能区划图

附图 11、临县生态经济区划图

附图 12、监测点位图

附件：

附件 1、委托书

附件 2、接入系统方案的意见

附件 3、核准文件

附件 4、升压站土地预审意见

附件 5、选址意见

附件 6、环境监测报告

附件 7、类比监测报告

附件 8、扶贫光伏 110kV 升压站环评批复

附件 9、大居变电站环评批复

附件 10、大居变电站环保验收批复

附件 11、110kV 升压站立项、选址文件

附表：建设项目环评审批基础信息表

二、专项评价

电磁环境影响专题评价

临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫项目 110kV 送出工程电磁
环境影响专题评价

中环慧博（北京）国际工程技术咨询有限公司

1 总则

1.1 评价因子、等级、范围

1.1.1 评价因子

项目评价因子见表 1。

表 1-1 项目评价因子一览表

评价时段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

1.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中相关规定,本项目临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站采用户外布置,评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中相关规定,本工程 110kV 输电线路 10.5km,全部为架空线路,边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标,故输电线路电磁环境影响评价等级为三级。划分依据见表 2。

表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

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

1.1.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),本工程 110kV 输电线路电磁环境影响评价范围确定为边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。110kV 变电站电磁环境影响评价范围确定为站界外 30m。

1.2 环保目标

本工程沿线建设区域不是国家和省级自然保护区、风景名胜区以及其他需要

特别保护的区域，不是国家及省级重点保护动植物集中分布区。

输电线路距离村庄最近距离 140m（大居村）；赤崖会遗址为一般文物，距离本项目约 1km。线路选址选线避开了村庄、文物等环境敏感地区。

2 工程概况

项目工程组成及建设规模见表 3。

表 3 工程组成一览表

项目名称	临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程	
建设单位	临县中电投新能源发电有限责任公司	
工程设计单位	山西合能电力工程设计有限公司	
电压等级	额定电压 110kV	
工程地理位置	山西省吕梁市临县境内	
1、30MWp 集中式光伏扶贫电站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程		
规模	采用单回架设，新建架空线路全长 10.5km	
导线型号	采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	
地线型号	一侧采用 JLB40-100 铝包钢绞线，另一侧采用 24 芯 OPGW 光缆	
导线排序	采用单回三角架设	
杆塔	全线共使用铁塔 39 基，其中单回耐张塔 14 基，单回直线塔 25 基	
占地面积	塔基占地 0.1776hm ²	
地形	山地 90%，平地 10%	
2、大居 220kV 变电站 110kV 间隔设备安装		
规模	现有	本期
主变	2×180MVA	--
220kV 出线	现有 6 回（张家庄 2 回、三交牵 1 回、白文牵 1 回、兴县 500kV 变电站 1 回、康宁 1 回）	--
110kV 进出线	2 回	预留位置安装 110kV 进线间隔设备
35kV 进出线	目前无	--
地理位置	站址位于山西省吕梁市临县县城庄镇赤崖会村南 500m 处。	
3、30MWp 集中式光伏扶贫电站 110kV 升压站		
主变压器	1×31.5MVA	
110kV 送出线	1 回（预留二、三期接入的位置和接口）	
110kV 主变出线	1 回	
35kV 主变进线	1 回	
35kV 集电线路进线	3 回	
35kV 无功补偿出线	1 回	
配套工程	布置生活舱、二次预制舱、SVG 无功补偿预制舱、35kV 预制舱等	
辅助工程	进站道路	采用公路型混凝土路面，道路宽 4.0,道路长 200 米。
公用工程	供水	采用井水供水
	排水	雨水散排至站外荒沟。

		设 0.5m ³ /h 地埋式一体化污水处理站 1 座, 处理后回用不外排。
	采暖	采用空调采暖。
	消防	采用设置整套成品室外消防点 (包含消防厅、各类型灭火器, 消防沙箱, 消防铲、消防桶、消防斧等)
环保工程	声环境	选用低噪声主变
	水环境	设 0.5m ³ /h 地埋式一体化污水处理站 1 座, 处理后回用不外排。
	固体废物	建设事故油池 1 座, 直径 3.7m, 深 2.4m, 容积 25m ³
		建设危险废物暂存间 1 座, 面积 10m ²
		生活垃圾 1.46t/a, 定期环卫部门清运。
生态环境	升压站内绿化面积 472m ²	

3 电磁环境现状评价

为掌握临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程运行前的电磁环境质量, 建设单位委托山西贝可勒环境检测有限公司于 2018 年 9 月 5 日对拟工程沿线电磁环境质量现状进行了测量。

3.1 监测内容

工频电磁场: 测量离地 1.5m 处工频电场、工频磁感应强度。

3.2 测量仪器

电磁辐射分析仪 (含工频探头) 型号: NBM-550/EHP-50F, 检定/校准证书编号: XDdj2018-3312, 检定/校准有效期: 2018 年 8 月 9 日至 2019 年 8 月 8 日, 频率范围 1Hz~400kHz。

3.3 测量方法

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

3.4 监测条件

天气: 晴, 气温: 25°C, 湿度: 44%RH, 气压: 88.5kPa, 风速: 0m/s。

3.5 监测布点

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) 布点。

本项目共设 4 个监测点位, 见表 4。

表 4 监测布点一览表

工程名称	监测点位	监测因子
光伏 110kV 升压站	1# 站址中心测点	工频电场、工频磁感应强度
光伏 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 线路工程	2# 线路测点（10-11 号线下）	工频电场、工频磁感应强度
	3# 线路测点（30-31 号线下）	
大居 220kV 变电站	4# 南侧围墙外	

3.6 质量控制

为确保本次监测数据准确、可靠，代表性强，依据国家环保局（91）环监字第 043 号文《关于环境监测质量保证管理规定（暂行）》的有关规定，山西贝可勒环境检测有限公司对监测全程序进行质量控制：

- （1）监测人员持证上岗，上岗证号见报告批准签字页；
- （2）监测所用仪器经计量部门鉴定合格且在有效期内；
- （3）在监测前对现场采样仪器进行了校准；
- （4）监测数据进行了“三校、三审”。

3.7 监测结果

本项目电磁环境监测为现状监测，监测结果见表 5。

表 5 电磁环境现状监测结果表

序号	检测点位描述	检测项目	单位	检测结果
1#	拟建光伏 110kV 升压站站址中心	电场强度	V/m	1.417
		磁感应强度	μT	0.2726
2#	光伏 110kV 升压站~大居 220kV 变电站线路 （10-11 号线下）	电场强度	V/m	2.009
		磁感应强度	μT	0.2789
3#	光伏 110kV 升压站~大居 220kV 变电站线路 （30-31 号线下）	电场强度	V/m	171.5
		磁感应强度	μT	0.3971
4#	大居 220kV 变电站南侧围墙外 5m	电场强度	V/m	37.21
		磁感应强度	μT	0.2759

由上表可知，1#测点工频电场为 1.417V/m，工频磁感应强度为 0.2726μT； 2#测点工频电场为 2.009V/m，磁感应强度为 0.2789μT； 3#测点工频电场为 171.5V/m（受 500kV 吕贤 II 线影响数值偏高），磁感应强度为 0.3971μT； 4#测点工频电场为 37.21V/m，磁感应强度为 0.2759μT；现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求，项目所在区域电磁环境现状质量良好。

4 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中相关规定,本项目临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站采用户外布置,评价工作等级为二级。

110kV 输电线路全长 10.5km,全部为架空线路,边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标,故输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

变电站电磁环境影响评价工作采用类比的方法进行预测评价,输电线路电磁环境采用类比分析+模式预测的方法进行预测评价。

4.1 变电站电磁环境环境影响分析

电磁场由升压站内的配电装置、导线等带高压的部件,通过电容耦合,在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场,导体上有电流通过而产生磁场,称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的的电磁场,也是一种静态场,我国工频为 50Hz。

本项目新建临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站,位于临县城庄镇石盘头北侧 1.4km 处,站址处为一般农用地,变电站四周为林地和草地,周边 1km 范围内无村庄居民点。

类比对象选取了朔州山阴联成偏岭风电场送出工程改建的南家堡 110kV 变电站作为类比预测对象,该 110kV 变电站位于怀仁县金沙滩镇南家堡村,变电站装机规模为 2×50MVA,110kV 进出线 2 回,为户外式变电站,采用 GIS 电气设备。2017 年 3 月 14 日,山阴县联成风能有限责任公司委托河北民康环境检测服务有限公司对变电站四周的电磁环境进行了监测,监测点高度为 1.5m,气象条件为晴天,气温为 17℃,湿度为 15%,检测期间变电站 1#、2#主变电压为 114-118kV,电流为 236-239A。

南家堡 110kV 变电站主变规模大于本项目主变,周围环境、电压等级、出线回路、出线方式以及电器布置方式等条件与本项目升压站基本相同,外环境状况类似,因此,选择其作为本项目的类比变电站较为理想,类比站与本项目升压站的情况对比具体见表 6,工频电磁场监测结果见表 7。

表 6 本升压站与类比站的情况对比一览表

类比条件	本升压站	类比站
地理环境	临县城庄镇石盘头北侧 1.4km 处	怀仁县金沙滩镇南家堡村
站址环境	四周开阔	四周开阔
主变布置	户外，站区中心	户外，站区中心
主变容量	31.5MVA	2×50MVA
出线方式	架空出线	架空出线
电压等级	110kV	110kV
周边环境条件	四周空旷，主要为林地和草地	四周空旷，主要为荒地

表 7 南家堡 110kV 变电站电磁环境监测结果

序号	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
1	站址东侧墙外 5m	16.19	0.0770
2	站址南侧墙外 5m	15.44	0.1477
3	站址西侧墙外 5m	299.16	0.0666
4	站址北侧墙外 5m	4.06	0.0320
5	南墙外 0m	22.69	0.1816
6	南墙外 10m	10.29	0.1422
7	南墙外 15m	8.41	0.1380
8	南墙外 20m	8.20	0.1262
9	南墙外 25m	7.45	0.1257
10	南墙外 30m	6.78	0.1084
11	南墙外 35m	6.32	0.0962
12	南墙外 40m	5.69	0.0886
13	南墙外 45m	8.15	0.0741
14	南墙外 50m	7.74	0.0736

根据电磁场类比分析，由表 7 监测数据可知，南家堡 110kV 变电站工频电场强度在站区四周 5m 处的最大值为 0.299kV/m，最大值远低于居民区电磁场评价标准限值（电场强度 4kV/m）；工频磁感应强度在站区四周 5m 处的最大值为 $0.1477 \times 10^{-3} \text{mT}$ ，最大值远低于磁感应强度对公众公众暴露限值 0.1mT。类比变电站从南侧围墙为起点至围墙外 50 米处的工频电场强度为 4.06V/m~22.69V/m，工频磁场强度为 $0.032\mu\text{T} \sim 0.1816\mu\text{T}$ ，通过类比南家堡 110 千伏变电站运行时产生的工频电场、工频磁场强度，本项目升压站投运后，对周围环境的工频电、磁场影响与类比站在同一水平上，可以预测本项目 110 千伏变电站运行产生的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 $100\mu\text{T}$ 的限值。

4.2 110kV 输电线路电磁环境影响分析

4.2.1 架空输电线路电磁环境影响类比分析

1、类比架空输电线路的选择

选择了已投运的位于山西省朔州市山阴县和怀仁县的朔州山阴联成偏岭风电场送出工程 110kV 线路作为类比调查的对象。类比线路的情况见表 7。类比监测数据见附件。由表 7 可知，类比送电线路与本工程各段新建线路电压等级相同，且导线架设方式一致，本工程新建线路与类比线路导线采用型号相同。因此，采用的朔州山阴联成偏岭风电场送出工程 110kV 线路作为类比对象是合理的。

表 8 类比的 110kV 线路情况一览表

项目参数	类比线路	本期线路
名称	朔州山阴联成偏岭风电场送出工程	临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站线路工程
地理位置	山西省朔州市山阴县和怀仁县	山西省吕梁市临县
线路电压	110kV	110kV
架设方式	单回路、三角排列	单回路、三角排列
监测时间	2017 年 3 月 10 日	-
气象情况	晴、温度 17°C、湿度 15%、风速 1m/s	-
运行工况	运行工况：电流：236~239A，电压：114~118 kV	-
监测单位	河北民康环境检测服务有限公司 (CMA 证书号：2014031865U)	-

2、类比监测结果

朔州山阴联成偏岭风电场送出工程工频电场强度、工频磁感应强度类比监测结果见表 9。

表 9 类比的 110kV 线路（27#~28#塔）监测结果

序号	垂直接路走廊中心距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	0	495.62	0.4841
2	5	485.05	0.3441
3	10	345.67	0.1913
4	15	175.91	0.1167
5	20	115.50	0.0845
6	25	71.53	0.0631
7	30	50.58	0.0414
8	35	22.87	0.0345
9	40	14.98	0.0286
10	45	9.31	0.0266
11	50	6.37	0.0246

从表 9 可知，通过对朔州山阴联成偏岭风电场送出工程 27#~28#塔的工频电场、工频磁场的类比监测，110kV 单回架设的送电线路，1.5m 测试高度处工频电场强度值范围为 6.37~495.62V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0246~0.4841uT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强

度公众曝露限值 4kV/m，工频磁感应强度公众曝露限值 100μT（0.1mT）的限值标准要求。

通过类比朔州山阴联成偏岭风电场送出工程工频电、磁场强度的影响程度可以看出，本项目线路运行后，对周围环境的工频电磁场影响与类比线在同一水平上，对周围环境影响较小。

4.2.2 输电线路电磁环境理论预测结果

1、计算模式

本项目输电线路的工频电场、磁感应强度的理论计算分别是根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

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，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

假设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

②计算由等效电荷产生的电场

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求得。在 (x, y) 点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 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;

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

③该点的合成的电场强度则为

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}$$

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

④计算 A 点其产生的磁场强度:

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

式中: I ——导线 i 中的电流值, A ;

h ——导线与预测点的高差, m ;

L ——导线与预测点水平距离, m 。

2、参数的选择

根据设计部门提供的资料, 本次线路为单回架空架设, 选择线路的典型塔型 1A4-ZM3 作为本次预测的对象, 选择设计导线对地最小距离 6m 和 7m 进行预测。

具体预测参数见表 10。

表 10 本工程 110kV 输电线路导线及参数

项目参数	110kV 单回输电线路
导线型号	JL/GIA-300/40
线路电压	110kV
最大输出电流	207A
架设方式	单回三角架设
直径	23.94mm (单导线)
分裂导线根数	1
预测塔型	1A4-ZM3(相线与中心线最大距离 3.8m); 导线 A(-3.8, 33) B(0, 36.4) C(3.8, 33)
导线对地最小距离	6m、7m
预测坐标 (x, y)	6m: A(-3.8, 6) B(0, 9) C(3.8, 6) 7m: A(-3.8, 7) B(0, 10) C(3.8, 7)

3、计算结果

(1) 工频电场强度计算结果

计算中导线高度为 6.0 (最小对地高度) 和 7.0m, 计算点离地面高 1.5m, 三

角形排列，其线下工频电场强度的计算结果见表 11。

表 11 临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 输电线路工频电场强度计算结果 (kV/m)

距离线路中心距离 (m)	导线高 6.0m	导线高 7.0m
0	1.09	0.86
1	1.29	1.00
2	1.72	1.29
3	2.12	1.57
4	2.33	1.74
5	2.32	1.77
6	2.12	1.69
7	1.83	1.53
8	1.53	1.34
9	1.25	1.14
10	1.02	0.96
11	0.84	0.81
12	0.69	0.68
13	0.57	0.57
14	0.47	0.49
15	0.40	0.41
16	0.34	0.36
17	0.29	0.31
18	0.25	0.27
19	0.22	0.23
20	0.19	0.20
21	0.17	0.18
22	0.15	0.16
23	0.13	0.14
24	0.12	0.13
25	0.11	0.12
26	0.10	0.11
27	0.09	0.10
28	0.08	0.09
29	0.08	0.08
30	0.07	0.07
31	0.07	0.07
32	0.06	0.06
33	0.06	0.06
34	0.05	0.06
35	0.05	0.05
36	0.05	0.05

37	0.04	0.05
38	0.04	0.04
39	0.04	0.04
40	0.04	0.04
41	0.03	0.04
42	0.03	0.03
43	0.03	0.03
44	0.03	0.03
45	0.03	0.03
46	0.03	0.03
47	0.03	0.03
48	0.02	0.03
49	0.02	0.02
50	0.02	0.02
标准限值	10kV/m	4kV/m

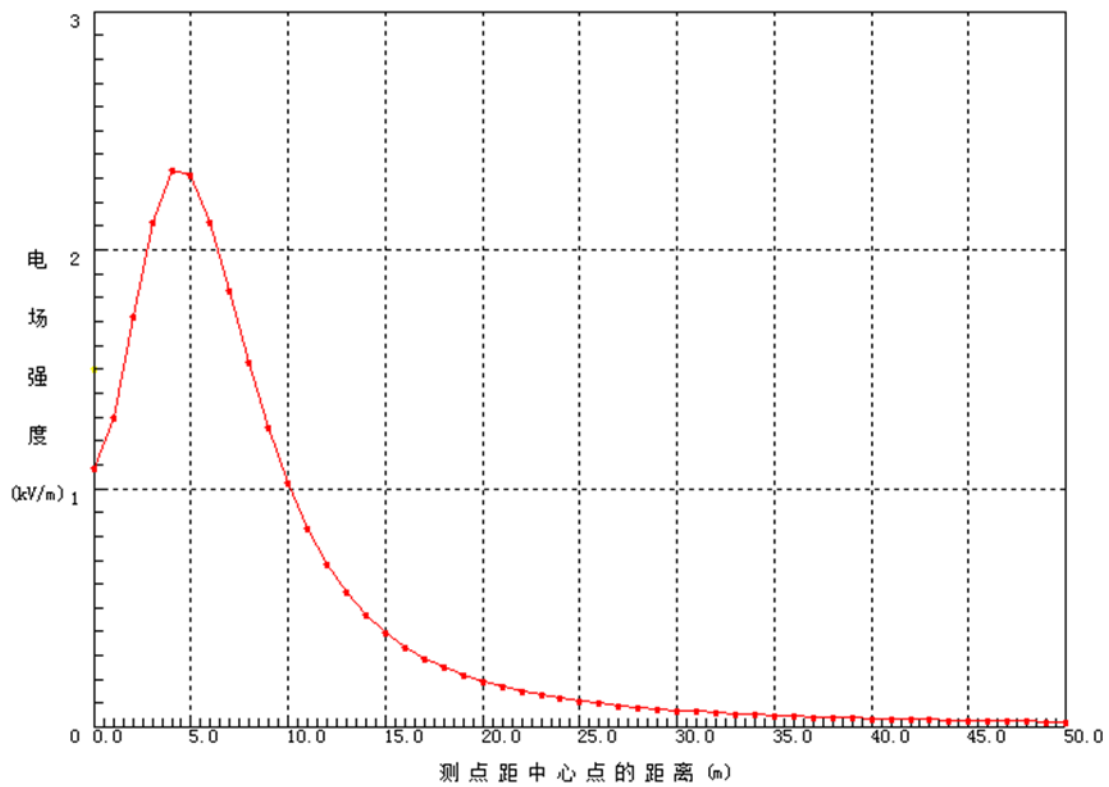


图 1 输电线路综合工频电场空间分布示意图（导线对地距离 6m）

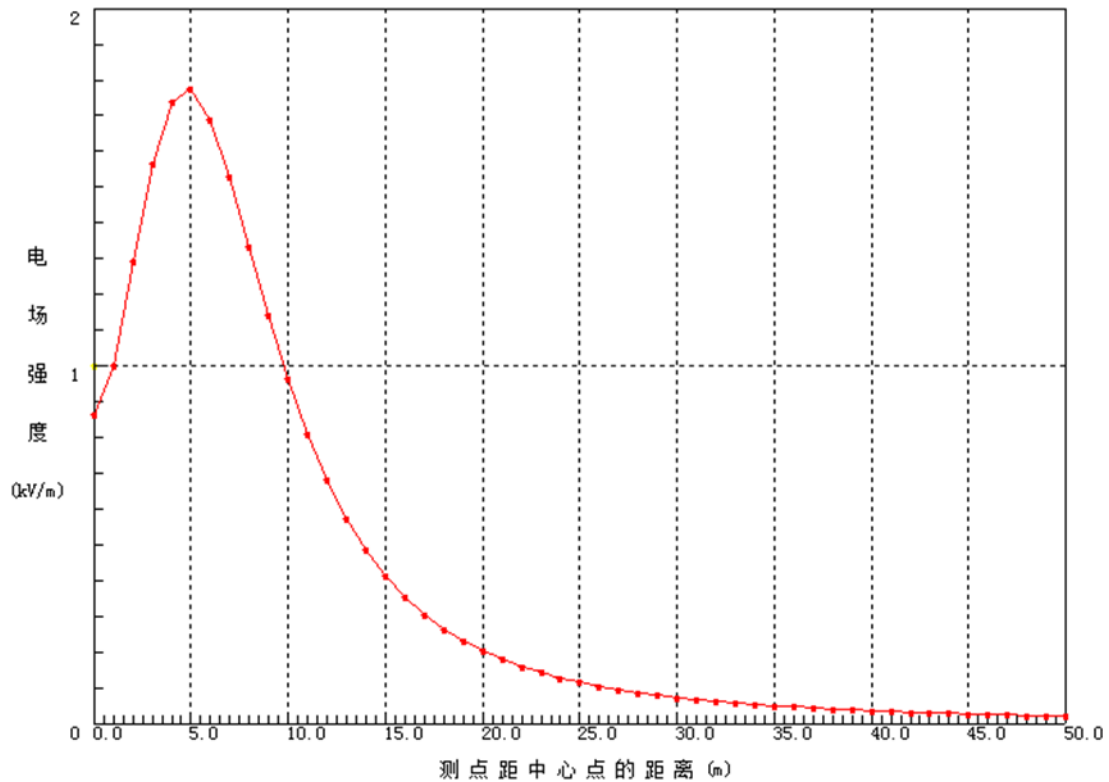


图 2 输电线路综合工频电场空间分布示意图（导线对地距离 7m）

根据表 11 和图 1、图 2 可知，当导线高 6.0m 时，110kV 输电线路工频电场强度随着距中心距离增加而增大，在 4m 处到达峰值（2.33kV/m），后随着距离增加而减小，预测值小于 4kV/m 的标准限值；当导线高 7.0m 时，110kV 输电线路工频电场强度随着距中心距离增加而增大，在 5m 处到达峰值（1.77kV/m），后随着距离增加而减小，预测值小于 4kV/m 的标准限值。

（2）工频磁场强度计算结果

110kV 输电线路工频磁场强度的计算结果见表 12。

表 12 临县榆林山林牧场 30MWp 光伏扶贫 110kV 升压站~大居 220kV 变电站 110kV 输电线

路工频磁场强度计算结果 (μT)

距离线路中心距离 (m)	导线高 6.0m	导线高 7.0m
0	9.28	8.80
1	9.45	8.87
2	9.90	9.05
3	10.38	9.22
4	10.62	9.26
5	10.46	9.10
6	9.94	8.75
7	9.22	8.26
8	8.45	7.71
9	7.72	7.16
10	7.06	6.63
11	6.48	6.15
12	5.97	5.72
13	5.53	5.33
14	5.14	4.99
15	4.81	4.68
16	4.51	4.40
17	4.24	4.16
18	4.01	3.93
19	3.79	3.73
20	3.60	3.55
21	3.43	3.39
22	3.27	3.24
23	3.13	3.10
24	3.00	2.97
25	2.88	2.85
26	2.77	2.74
27	2.66	2.64
28	2.57	2.55
29	2.48	2.46
30	2.40	2.38
31	2.32	2.31
32	2.25	2.23
33	2.18	2.17
34	2.11	2.10
35	2.05	2.04
36	2.00	1.99

37	1.94	1.93
38	1.89	1.88
39	1.84	1.83
40	1.79	1.79
41	1.75	1.74
42	1.71	1.70
43	1.67	1.66
44	1.63	1.63
45	1.59	1.59
46	1.56	1.56
47	1.53	1.52
48	1.49	1.49
49	1.46	1.46
50	1.43	1.43
标准限值	100	100

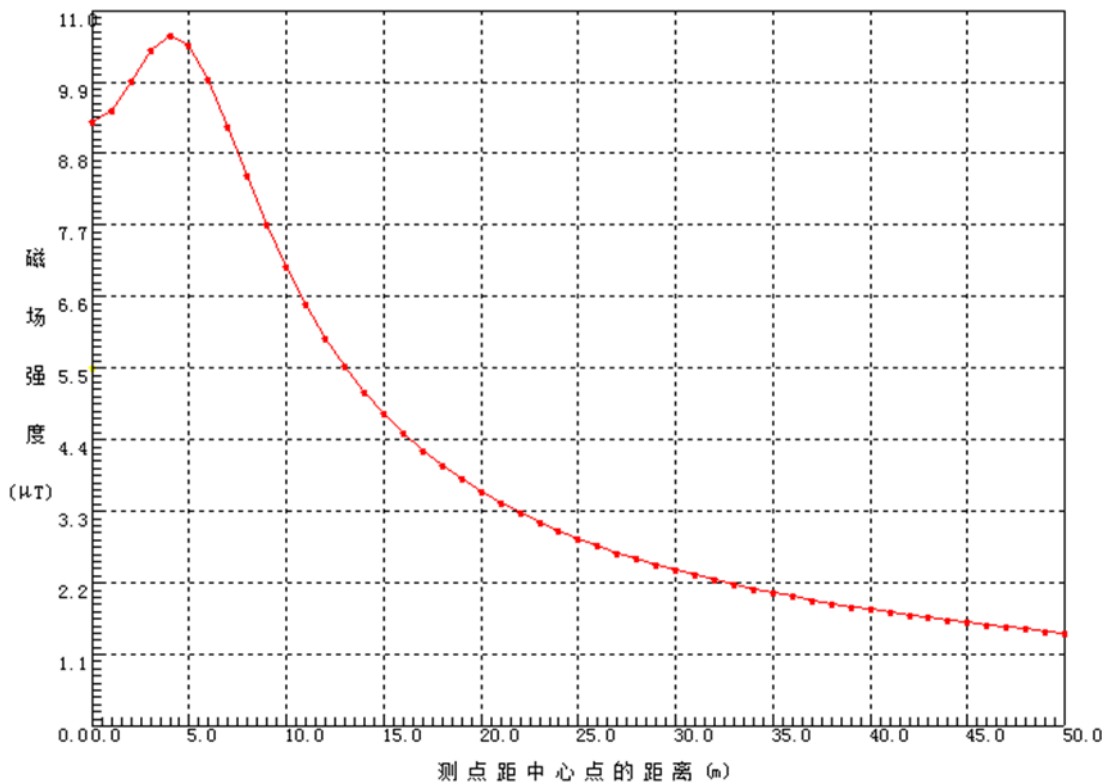


图 3 输电线路综合工频磁场空间分布示意图（导线对地距离 6m）

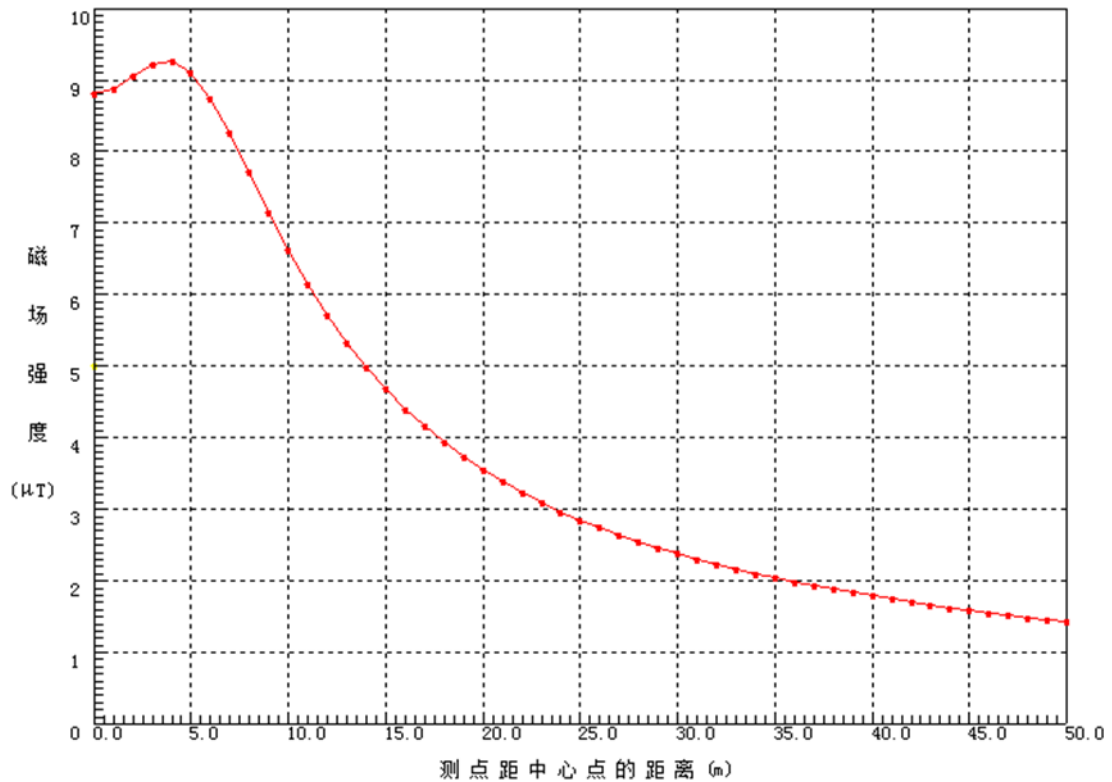


图 4 输电线路综合工频磁场空间分布示意图（导线对地距离 7m）

根据表 12 和图 3、图 4 可知，当导线高 6.0m 时，110kV 输电线路工频磁场强度随着距中心距离增加而增大，在 4m 处到达峰值（10.62 μ T），后随着距离增加而减小，预测值小于 100 μ T 的标准限值；当导线高 7.0m 时，110kV 输电线路工频磁场强度随着距中心距离增加而增大，在 4m 处到达峰值（9.26 μ T），后随着距离增加而减小，预测值小于 100 μ T 的标准限值。

（3）小结

从对 110kV 送电线路的理论计算分析，在 110kV 送电线路对地高度不小于 7.0m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露限值标准要求。导线对地高度不小于 6.0m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露限值标准要求。

4.3 敏感目标影响分析

本项目沿线建设区域不是国家和省级自然保护区、风景名胜区以及其他需要特别保护的区域，不是国家及省级重点保护动植物集中分布区。本项目输电线路

两侧 30m 范围内无民房，工程没有涉及到房屋跨越。本项目所在区域不涉及文物保护单位。因此，本项目评价范围内无环境敏感目标。

5 结论

根据电磁环境现状监测结果可知，1#测点工频电场为 1.417V/m，工频磁感应强度为 0.2726 μ T；2#测点工频电场为 2.009V/m，磁感应强度为 0.2789 μ T；3#测点工频电场为 171.5V/m（受 500kV 吕贤 II 线影响数值偏高），磁感应强度为 0.3971 μ T；4#测点工频电场为 37.21V/m，磁感应强度为 0.2759 μ T；现状监测数据均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、0.1mT 的限值要求，项目所在区域电磁环境现状质量良好。

通过类比预测和模式预测，临县榆林山林牧场 30MW_p 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程运营后产生工频电场、工频磁感应强度均满足公众曝露控制限值要求，不会对周围环境造成明显影响。

综上所述，从电磁环境角度分析，临县榆林山林牧场 30MW_p 光伏扶贫电站项目 110kV 送出线路工程建设可行。

建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：		临县中电投新能源发电有限责任公司				填表人（签字）：		建设单位联系人（签字）：			
建设 项目	项目名称	临县榆林山林牧场30MWp光伏扶贫电站项目110kV送出线路工程				建设内容、规模		建设内容：新建30MWp集中式光伏110kV升压站~大居220kV变电站110kV线路工程，采用单回路架空线路，长度约10.5km；对侧（大居站）间隔设备安装工程、配套通信工程；临县30MWp集中式光伏110kV升压站工程，采用预制舱式。			
	项目代码 ¹	无									
	建设地点	山西省吕梁市临县城庄镇境内									
	项目建设周期（月）	2.0				计划开工时间	2018年11月				
	环境影响评价行业类别	181输变电工程				预计投产时间	2018年12月				
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型 ²	442电力供应				
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申请类别	新申项目				
	规划环评开展情况	不需开展				规划环评文件名					
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号					
	建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）	经度		纬度		环境影响评价文件类别		环境影响报告表			
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	38.07933611	起点纬度	111.1658889	终点经度	38.04170278	终点纬度	111.0737	工程长度（千米）	10.50
	总投资（万元）	1976.00				环保投资（万元）	72.00		环保投资比例	3.64%	
建设 单位	单位名称	临县中电投新能源发电有限责任公司	法人代表	杨永锋	评价 单位	单位名称	中环壹博（北京）国际工程技术咨询有限公司	证书编号	国环评证乙字第1071号		
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91141124MA0K2KMD7C	技术负责人	白艳军		环评文件项目负责人	苏维贤	联系电话	010-58672319		
	通讯地址	山西省吕梁市临县临泉镇都督村		联系电话		13513515707	通讯地址	北京市朝阳区东三环南路58号			
污 染 物 排 放 量	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）			排放方式			
		①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④*以新带老*削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量 ⁴ （吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年） ⁵				⑦排放量 ⁶ （吨/年） ⁶
	废水	废水量(万吨/年)					0.000	0.000	<input checked="" type="radio"/> 不排放 <input type="radio"/> 间接排放： <input type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体_____		
		COD					0.000	0.000			
		氨氮					0.000	0.000			
		总磷					0.000	0.000			
		总氮					0.000	0.000			
	废气	废气量（万标立方米/年）					0.000	0.000	/		
		二氧化硫					0.000	0.000			
		氮氧化物					0.000	0.000			
颗粒物						0.000	0.000				
挥发性有机物						0.000	0.000				
项目涉及保护区与风景名胜区的 情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施		
	生态保护目标								避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
	自然保护区								避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
	饮用水水源保护区（地表）				/				避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
	饮用水水源保护区（地下）				/				避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
风景名胜区				/				避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减量
 5、⑦=③-④-⑤；⑧=②-④+③，当②=0时，⑧=①-④+③