

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目

建设单位(盖章): 华能晋中新能源有限责任公司

编制日期: 2023年7月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	xm3x36		
建设项目名称	华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目		
建设项目类别	41-090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	华能晋中新能源有限责任公司		
统一社会信用代码	91140722MACFPHC793		
法定代表人 (签章)	蒋宝平		
主要负责人 (签字)	邱国印		
直接负责的主管人员 (签字)	邱国印		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	山西清泽阳光环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91140105670160607F		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
游向轩	20220503514000000015	BH014155	游向轩
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
游向轩	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、监督检查清单、结论	BH014155	游向轩



升压站现状照片



场区现状（一）



场区现状（二）



场区现状（三）

附图附件

附图 1	地理位置图（1:230000）	65
附图 2	晋中市生态环境管控单元图	66
附图 3	左权县地表水系图	67
附图 4	本项目与石匣水源地保护区相对位置关系图	68
附图 5	山西省主体功能区划图	69
附图 6	左权县生态功能区划图	70
附图 7	左权县生态经济区划图	71
附图 8	四邻关系图	72
附图 9	项目总平面布置图	73
附图 10	升压站平面布置图	74
附图 11	光伏阵列安装示意图	75
附图 12	箱变基础安装示意图	76
附图 13	施工营地平面布置图	77
附图 14	评价区土地利用现状图	78
附图 15	评价区植被利用现状图	79
附图 16	评价区土壤侵蚀现状图	80
附图 17	生态环境保护措施示意图	81
附图 18	光伏场区典型生态保护措施设计图	82
附图 19	施工检修道路典型措施设计图	83
附件 1:	委托书	84
附件 2:	核准文件	85
附件 3:	备案证	89
附件 4:	核查文件	91
附件 5:	升压站勘界报告	101
附件 6:	光伏场区勘界报告	119
附件 7:	电磁辐射监测报告	128
附件 8:	电磁辐射评价类比监测报告	136

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目		
项目代码	2305-140722-89-05-506480		
建设单位联系人	邱国印	联系方式	15110610090
建设地点	山西省晋中市左权县寒王乡、石匣乡		
地理坐标	升压站中心坐标：E113°17'27.560"，N37°10'19.480" 光伏场区：E113°17'15.800"~113°21'55.870"；N37°9'2.910"~37°10'51.290"。		
建设项目行业类别	41_90 太阳能发电	用地面积（m ² ）/长度（km）	1864973 m ² （永久 106564 m ² ；临时 1758409 m ² ）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	左权县行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	53532.4	环保投资（万元）	325.5
环保投资占比（%）	0.61%	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	/		
规划情况	<p>1、《山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划》</p> <p>根据国家能源局《关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能[2021]25号）和山西省能源局《关于做好2022年风电、光伏发电开发建设竞争性配置有关事项的通知》（晋能源新能源发[2022]405号），经地市初审、联合评审、网站公示、政府审定，下达了山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划。</p> <p>本次计划下达2022年风电光伏发电保障性并网项目98个，装机1046万千瓦。</p>		
规划环境影响评价情况	/		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、与《山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划》符合性分析</p> <p>本项目已列入《山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划》，核准建设规模为100MW，建设地点为左权县，申报单位为华能左权煤电有限责任公司。</p> <p>左权县行政审批服务管理局于2023年5月12日对本项目进行了备案，项目代码2305-140722-89-05-506480，项目法人为华能晋中新能源有限责任公司。</p> <p>华能晋中新能源有限责任公司和华能左权煤电有限责任公司均为华能电力集团旗下子公司，华能晋中新能源有限责任公司具体负责本项目的建设和运行事宜。</p> <p>本项目建设符合《山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划》</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、“三线一单”符合性分析</p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>根据建设单位前期与左权县自然资源局、林业局、水利局、文化和旅游局、交通运输局、晋中市生态环境局左权分局等部门的核查结果，项目所在区域无自然保护区、风景名胜区、集中供水水源地保护区等敏感目标；项目占地不涉及国家级和省级禁止开发区域，因此本项目的建设不违背生态保护红线。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>本次评价收集了左权县2022年环境空气质量例行监测数据，左权县2022年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃全部满足用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，为环境空气质量达标区域。</p> <p>距离项目最近的地表水体为场区南侧 3.1km 处的清漳西源，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目所在区域属于清漳西源“石匣水库—与清漳东源汇合”段，水环境功</p>

能为保留区水源保护，水质要求为Ⅲ类。本次评价收集到了《晋中市水污染防治工作领导小组办公室关于晋中市2022年1-12月地表水环境质量状况的通报》，根据通报数据，距离项目最近的左权县清漳西源河南村断面水质类别为Ⅲ类，水质状况良好。

此外，本次评价还委托山西中科检测科技有限公司在升压站选址处监测了电磁辐射强度背景值。根据监测结果，升压站厂址中心处工频电场强度为0.28V/m，工频磁感应强度为0.04μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表1中频率为50Hz所对应的标准限值。

（3）资源利用上线

本项目为光伏发电项目，是利用可再生清洁能源——太阳能，将太阳能转化为电能的过程，不属于高耗能项目。同时，项目的建设可以缓解当地供电压力，提高当地供电能力和供电可靠性，符合资源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”，项目的建设符合国家与地方的相关产业政策。

2、与《晋中市人民政府关于印发晋中市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（市政发[2021]25号）相符性分析

根据《晋中市人民政府关于印发晋中市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》要求，晋中市生态环境管控按划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。

优先保护单元：以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功

能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。

重点管控单元：重点管控单元既是产业高质量发展的承载区，也是环境污染治理和风险防范的重点区域。重点管控单元以生态修复和环境污染治理为主，进一步优化空间布局加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题实现减污降碳协同效应。

一般管控单元：以生态环境保护与适度开发相结合为主，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家和省市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

本项目选址位于一般管控单元内，与晋中市生态环境管控单元位置关系见附图2，与晋中市生态环境总体准入清单相符性见表1-1。

表1-1 与晋中市生态环境总体准入清单相符性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划要求。 3.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立的产业园区。 4.全市严格管控新增钢铁、焦化、水泥、平板玻璃等产能；严禁新增铸造产能建设项目，对确有必要新建或改造升级的高端铸造建设项目，必须严格实施等量或减量置换。 5.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目选址不涉及生态保护红线，选址范围内无居民区、学校等敏感目标；为光伏发电项目，不属于“两高”行业，不属于限制和禁止建设的项目。	符合
污染	1.以“两高”行业为主导产业的园区应推动	本项目为光	符合

物排放管控	<p>园区绿色低碳发展。</p> <p>2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。</p> <p>4.新建、改建、扩建项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值，国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。</p> <p>5.建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>光伏发电项目，不属于“两高”行业</p>	
环境风险防控	<p>1.建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。</p> <p>2.危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。</p>	<p>本项目涉及的环境风险物质为变压器油，要求建设单位做好防渗措施，防治发生泄露事故</p>	符合
资源利用效率	<p>1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2.大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。</p> <p>3.推进水资源集约节约利用，形成水资源利用与经济社会协同发展的现代化新格局。</p> <p>4.能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。</p> <p>5.土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>6.新建矿山必须达到绿色矿山建设标准，实现全市矿山地质环境根本好转。</p>	<p>本项目不涉及开发利用水资源。光伏发电项目对落实国家碳达峰、碳中和战略部署起到积极作用，项目用地已按照要求办理相关手续，符合资源利用效率管控要求。</p>	符合

3、政策符合性分析

(1) 与《关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知》(晋自然资函[2022]323号)的符合性分析

表 1-2 本项目与《关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知》(晋自然资函[2022]323号)的符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
光伏发电项目选址要坚持保护优先、科学规划、因地制宜、合理利用的原则。光伏发电项目可在国土空间规划划定的生态保护红线、永久基本农田及法律法规规定禁止占用的区域外选址建设,同时尽量避开生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域。	光伏场区位于左权县石匣乡、寒王乡一带,选址不与生态保护红线、永久基本农田重叠,同时避开了生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域。	符合
光伏电站项目(除光伏扶贫及光伏复合项目外)土地使用第三次全国国土调查确定为未利用地的,光伏方阵可按原地类认定,不改变土地用途,用地允许以租赁等方式取得,双方签订补偿协议,报当地县级自然资源主管部门备案,其他永久性建筑应当办理建设用地审批手续;使用农用地的,所有用地均应当办理建设用地审批手续。	本项目光伏场区用地性质均为其他草地,不改变土地用途;声音大正在办理建设用地审批手续,取得许可后方可开工建设。	符合
光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的,除桩基用地外,不得硬化地面、破坏耕作层,否则,应当依法办理建设用地审批手续,未办理审批手续的,县级自然资源主管部门按违法用地严肃查处。	本项目光伏电场用地按未利用地管理,除桩基用地外,不硬化其他地面,不破坏耕作层。	符合

(2) 与山西省能源局《风电、光伏发电项目管理暂行办法》(晋能源新能源发[2022]208号)相符性分析

表 1-3 本项目与《风电、光伏发电项目管理暂行办法》(晋能源新能源发[2022]208号)相符性分析

相关要求	本项目情况	符合性
申请核准、备案的风电、光伏发电项目(除自发自用的分散式风电和分布式光伏发电之外)需列入省级年度开发建设计划,项目核准备案机关依据省	本项目已列入山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划	符合

能源局下达年度开发建设计划对项目进行核准、备案。		
风电、光伏发电项目按照《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定，通过投资项目在线审批监管平台进行核准或备案。风电项目由市级行政审批管理部门核准；光伏发电项目按照属地原则备案，备案权限按现行相关规定执行。	左权县行政审批服务管理局于2023年5月12日对本项目进行了备案，项目代码2305-140722-89-05-506480	符合
<p>(3) 与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题通知》（晋林办资〔2019〕57号）的符合性分析</p> <p>表 1-4 项目与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》的符合性</p>		
相关要求	本项目	符合性
严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地。严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地，除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定依法避让、确需使用以外的其余建设项目应合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地，要严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续。	本项目用地不涉及国家级公益林地和省级公益林地等；选址用地现状均为其他草地，不涉及林地。	符合
<p>(4) 与国家林业局《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）的符合性分析</p> <p>表 1-4 项目与国家林业局《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》的符合性分析</p>		
相关要求	本项目情况	符合性
各类自然保护区、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破	本项目用地与各类自然保护区、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区等禁止和限制建设区域不重	符合

碎区域，为限制建设区域。	叠。	
光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。	光伏阵列未使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地、灌木林地	符合
<p>(5) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 符合性分析</p> <p>表 1-5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析</p>		
相关要求	本项目情况	符合性
<p>一、选址选线：</p> <p>1.工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求；</p> <p>2.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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过；</p> <p>3.变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；</p> <p>4.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；</p> <p>5.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程；</p> <p>6.变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响；</p>	<p>本次评价不包括外输线路。</p> <p>升压站建设地点位于赵家庄村西北侧 1.26km 处，周边无自然保护区、水源地保护区等敏感区，无电磁、声环境保护目标。</p> <p>本项目采取生态恢复措施后对生态环境影响较小，升压站选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》</p>	符合
<p>二、总体要求</p> <p>1.输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相</p>	<p>本项目为新建项目，升压站在设计中编制了环境保护和污染治理等措施；项目周边无自</p>	符合

	<p>应资金；</p> <p>2.改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏；</p> <p>3.变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦、防雨、防渗等措施和设施，一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</p>	<p>然保护区、饮用水水源保护区；升压站内设置了 50m³的事故油池，并配套了拦截、防雨、防渗等措施和设施，可以确保油及油水混合物全部收集</p>	
	<p>三、电磁环境保护</p> <p>1.工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求；</p> <p>2.变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。</p>	<p>本项目在设计、设备等方面均按照标准要求来选型，并采取了减少电磁环境影响措施，不会对周边电磁环境的影响</p>	符合
	<p>四、声环境保护</p> <p>1.变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。</p> <p>2.户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响；</p> <p>3.户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域；</p> <p>4.变电工程位于 1 类区或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度；</p> <p>5.变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。</p>	<p>本项目升压站场界 50m 范围内无声环境保护目标，设备优先选用低噪声设备，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类限值要求</p>	符合
	<p>五、生态环境保护</p> <p>1.输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</p> <p>2.输变电建设项目临时占地，应因地制宜进</p>	<p>本项目在设计过程中按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施，对</p>	符合

	行土地功能恢复设计。	临时占地因地制宜设计了生态恢复方案。	
	<p>六、水环境保护</p> <p>1.变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p> <p>2.变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p>	<p>本项目升压站采取无人值守模式，不安排值守人员，无生活污水产生，不会对当地水环境产生影响</p>	符合

二、建设内容

地理位置	<p>本项目建设地点位于左权县石匣乡、寒王乡。</p> <p>光伏场区涉及的村庄有寒王乡曹家沟村、大红背村、刘家庄村；石匣乡的高家庄村、诗文沟村、拾药沟村、赵家庄村。共包含 126 个地块，场址坐标范围：E113°17'15.800"~113°21'55.870"；N37°9'2.910"~37°10'51.290"。</p> <p>升压站位于赵家庄村西北侧 1.26km 处，站址中心坐标为 E113°17'27.560"，N37°10'19.480"。</p>													
项目组成及规模	<p>1、项目概况</p> <p>项目名称：华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目</p> <p>建设单位：华能晋中新能源有限责任公司</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设规模：规划装机容量 100MW，配套建设 1 座 220kV 升压站。</p> <p>光伏电场服务年限按 25 年考虑，总上网电量为 477744.12 万 kWh，年均上网电量约为 19109.76 万 kWh，年等效利用小时数 1420.58h。</p> <p>项目投资：53532.4 万元</p> <p>本次评价内容包括光伏场区和升压站，外输线路不在本次评价范围内。</p> <p>2、主要建设内容</p> <p>本项目光伏发电装机容量为 100MW，主要建设内容包括 220kV 升压站、光伏组件、逆变器、箱式变压器、集电线路等。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 主要建设内容表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">工程类别</th> <th style="text-align: center;">主要建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">升压站</td> <td>建设 1 座 220kV 升压站，占地面积 7200m²，电压等级为 220/35kV，本期建设 1 台 100MVA 主变压器（远景规划 100MVA+120MVA+150MVA 主变压器 3 台），建设无功补偿装置、站用变舱、蓄电池舱、二次设备舱、35kV 预制舱、主变、GIS 设备等。220 kV 主接线采用单母线接线，35kV 主接线采用单母线接线。</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">光伏场区</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">整体布置</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>光伏场区共 126 个地块，划分为 51 个光伏阵列。采用“分块发电、集中并网”的总体设计方案，光伏阵列采用</td> </tr> </tbody> </table>		工程类别		主要建设内容	主体工程	升压站	建设 1 座 220kV 升压站，占地面积 7200m ² ，电压等级为 220/35kV，本期建设 1 台 100MVA 主变压器（远景规划 100MVA+120MVA+150MVA 主变压器 3 台），建设无功补偿装置、站用变舱、蓄电池舱、二次设备舱、35kV 预制舱、主变、GIS 设备等。220 kV 主接线采用单母线接线，35kV 主接线采用单母线接线。		光伏场区	整体布置			光伏场区共 126 个地块，划分为 51 个光伏阵列。采用“分块发电、集中并网”的总体设计方案，光伏阵列采用
工程类别		主要建设内容												
主体工程	升压站	建设 1 座 220kV 升压站，占地面积 7200m ² ，电压等级为 220/35kV，本期建设 1 台 100MVA 主变压器（远景规划 100MVA+120MVA+150MVA 主变压器 3 台），建设无功补偿装置、站用变舱、蓄电池舱、二次设备舱、35kV 预制舱、主变、GIS 设备等。220 kV 主接线采用单母线接线，35kV 主接线采用单母线接线。												
	光伏场区	整体布置												
		光伏场区共 126 个地块，划分为 51 个光伏阵列。采用“分块发电、集中并网”的总体设计方案，光伏阵列采用												

			固定式安装，共选用 N 型双面 570Wp 组件 244660 块，320kW 逆变器 313 台，箱变 51 台，安装支架 9410 个。直流侧安装容量 139.45MWp，容配比 1.39。
		支架	光伏阵列采用固定式支架，安装倾角 32°，方位角 0°，支架采用双排竖向 2×13 布置形式，共布置 9410 组支架。组件低端距离地面不低于 1.0m，东西向间距 0.5m。
		逆变器	选用 320kW/1500V 组串式逆变器，按照每个支架 26 块组件为一串，经逆变器逆变后接入箱变单元。
		箱变	箱变基础按天然地基上的浅基础进行设计，采用箱形基础，底板混凝土强度等级为 C30，基底铺设 C15 素混凝土垫层，墙身采用 MU10 非粘土砖烧制。
辅助工程	施工检修道路		光伏场区检修道路总长约 24km，其中新建道路 11 条，总长 8.3km，扩建原有道路 10 条，总长 15.7km，道路路基宽度均为 4m，路基随场内地形放坡，路面采用泥结碎石，转弯半径 9m
	集电线路		集电线路从光伏场内箱变高压侧出线，终点在 220kV 升压站 35kV 开关柜，线路全长 29.4km，其中架空线路 13.8km，直埋电缆约 15.6km，配套建设 55 基铁塔。
	场界围栏		光伏区围栏采用镀塑钢丝网围栏，高 1.8m，长 11.52km
	事故油池		光伏场区各箱变均配套建设 2.0m ³ 集油池（共 51 个），升压站主变配套建设 1 座 50m ³ 事故油池
	临时施工营地		在高家庄村东南侧约 0.6km 处空地建设一处临时施工营地，占地面积约 6000m ² ，内部设综合加工系统、仓库及办公生活区
公用工程	供水		施工用水从周边村庄用罐车拉水
	供电		施工用电从附近村庄 10kV 农网引接，另备用 4 台 30kW 柴油发电机作为施工备用电源
环保工程	废气	施工期	施工机械、柴油发电机废气 使用符合国家标准非道路移动机械和柴油发电机，加强设备保养，规范操作，确保施工机械尾气、柴油发电机尾气达标排放
		施工扬尘	施工作业应符合技术操作规程，落实扬尘污染防治措施；进出施工现场的物料运输车辆，装载的物料高度不得超过车辆槽帮上沿；土方作业应采用洒水湿式施工方式，天气预报 4 级风以上天气停止产生扬尘的施工作业；对于工地内裸露地面，应地表压实处理并洒水；施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照当地人民政府市容环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境
		运营期	无废气产生
	废水	施工生活污水	施工营地设置一座废水收集沉淀池，生活污水沉淀处理后回用于营地洒水抑尘

		期	施工机械冲洗水	施工机械冲洗在临时施工营地进行，设置有洗车平台、沉淀池等设施，对产生的废水进行沉淀、循环使用，不外排
			运营期	升压站采用无人值守模式，光伏组件采用压缩空气吹扫方式清洗，运营期无废水产生。
噪声			施工期	制定严格合理的施工计划，集中安排高噪声施工阶段，便于合理控制；高噪声设备的施工时间应安排在日间非休息时段，具体时间为 6:00~12:00, 14:30~22:00；施工设备选型上应尽量采用低噪声设备，如振捣器采用变频振捣器等；对动力机械设备进行定期的维修、养护
			运营期	产噪设备选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施。
固废	施工期		土石方	基本可以做到土石方平衡，不产生弃土弃渣。要求建设单位在施工期间做好开挖土方的临时堆存工作，严禁顺坡倾倒弃渣。
			生活垃圾	集中收集后送往当地环卫部门指定的地点进行处理
		运营期	废油、废蓄电池、废电路板、废电子元件等	箱变、主变分别配套事故油池，升压站另外建设一座 20m ² 危废暂存间，废油、废蓄电池在危废间暂存，并委托资质单位定期处置；更换下的废电路板和废电气元件直接由生产厂家回收利用。
生态			光伏场区	光伏阵列临时占地以其他草地为主，施工前对施工区域进行表土剥离，施工过程严格控制作业范围，不得破坏扰动场地外的生态环境，施工结束后进行表土回填和播撒草种
			施工检修道路防治区	施工检修道路尽可能利用现有的乡村公路和田间土路布设，新建、扩建道路要严格控制作业带宽度，不得破坏扰动作业带外的土地，施工结束后，检修道路可作为乡村公路使用，对道路临时占地区进行表土回覆和植被恢复。
			集电线路防治区	集电线路塔基施工工程量不大，施工前进行表土剥离，单独堆放；施工结束后进行表土回覆和植被恢复。
			临时施工营地防治区	施工前进行表土剥离，施工结束后进行表土回填和植被恢复
			电磁环境	合理布置升压站设备，加强运营期管理工作，降低升压站电磁辐射水平

(1) 升压站

本项目建设 1 座 220kV 升压站，占地面积 7200m²，电压等级为 220/35kV，本期建设 1 台 100MVA 主变压器，远景规划 100MVA+120MVA+150MVA 主变压器 3 台，并在升压站内预留规划主变的建设位置。

(2) 光伏场区布置

本项目光伏场区占地范围大，地块分散，根据勘界报告，共包括 126 个地块（其中 15 个地块面积由于小且分散，牵扯到电缆、线路的用量问题，不进行开发，实际开发利用地块数量为 111 块），从整体上可划分为 4 个区域。

区域一：包括光伏场区中部和西北部，含 70 个地块（实际利用 68 个），建设 4351 个光伏支架，安装 113126 块光伏电池，23 个箱变；区域内扩建道路 3 条，总长度 6.0km，新建道路 4 条，总长度 4.48km。

区域二：包括光伏场区东北部，含 38 个地块（实际利用 27 个），建设 2141 个光伏支架，安装 55666 块光伏电池，12 个箱变；区域内扩建道路 2 条，总长度 3.35km，新建道路 5 条，总长度 1.89km。

区域三：包括光伏场区东南部，含 13 个地块（实际利用 12 个），建设 2266 个光伏支架，安装 58916 块光伏电池，12 个箱变；区域内扩建道路 3 条，总长度 4.23km，新建道路 2 条，总长度 1.98km。

区域四：包括光伏场区西南部，含 5 个地块（实际利用 4 个），建设 652 个光伏支架，安装 16952 块光伏电池，4 个箱变；区域内扩建道路 2 条，总长度 2.07km，无新建道路。

(3) 光伏阵列

本阶段额定容量为 100MW，实际安装容量为 139.46MWp（直流侧），全站共 51 个光伏发电单元。

表 2-2 发电单元配置情况一览表

地块编号	570Wp 组件数量	支架数量	组件容量 MWp	逆变器数量	逆变器容量 MW	容配比	箱变容量 MW
4-1	113126	4351	64.48	145	46.4	1.39	46.85(23 台)
4-2	55666	2141	31.73	71	22.72	1.40	26.4(12 台)
4-3	58916	2266	33.58	75	24	1.40	22.8(12 台)
4-4	16952	652	9.66	22	7.04	1.37	6.7(4 台)
合计	244660	9410	139.45	313	100.16	1.39	102.75(51 台)

每 26 块 570Wp 组件串联为 1 条支路，每条支路 14.82kWp；每 30 条支路接入 1 台 320kW 的逆变器，每 3~11 台 320kW 的逆变器接入 1 台 35kV 箱式变压器。共使用支架 9410 组。本项目共采用 570Wp 光伏组件数量为 244660 块，320kW 逆变器数量为 313 个，1000kVA 箱变数量为 3 个，每台箱变接入 3 组逆

变单元；1250kVA 箱变数量为 1 个，接入 4 组逆变单元；1600kVA 箱变数量为 18 个，每台箱变接入 5 组逆变单元；2000kVA 箱变数量为 8 个，每台箱变接入 6 组逆变单元；2500kVA 箱变数量为 9 个，每台箱变接入 8 组逆变单元；2600kVA 箱变数量为 12 个，每台箱变接入 8 组逆变单元。

（4）集电线路

集电线路从光伏场内箱变高压侧出线，终点在 220kV 升压站 35kV 开关柜，线路全长 29.4km，其中架空线路 13.8km，直埋电缆约 15.6km，配套建设 55 基铁塔。

（5）施工检修道路

本项目占地范围较大，施工检修道路尽可能利用现有的乡村道路，另需建设道路 24km，其中新建道路 11 条，总长 8.35km，扩建原有道路 10 条，总长 15.65km。

新建道路：总长 8.35km，路基宽度为 4m，路基随场内地形放坡，路面采用泥结碎石，转弯半径 9m。

扩建道路：总长 15.65km，区域内现有道路以土路为主，路宽约 3m，扩建后路基宽度 4m，采用泥结碎石路面，转弯半径 9m。

（6）辅助技术

①灰尘冲洗

电池组件很容易积尘影响发电效率，故应对电池组件进行清洗，以保证电池组件的发电效率。

本项目光伏场区位于石匣水库准保护区，为防止光伏板清洗废水对水库造成污染，本项目采用压缩空气吹扫的方式对组件集尘进行清洗，鸟粪等附着物采用局部擦洗方式清洗。

②防雪方案

根据当地的气候情况，降雪天气较少，而光伏组件又有以下特点：1) 组件上表面为玻璃结构，且采用自洁涂层，光滑度高，不易积雪；2) 组件朝向正南方向，且有一定的安装倾角，冬季受太阳能辐射量较大，且电池片经表面植绒处理，反光率低，组件表面温升明显，组件表面不易积雪。

由于以上气候情况及光伏组件自身特点，以及同地区同类型光伏发电系统实际运行经验来看，本项目光伏组件表面不会出现长时间积雪情况，一旦出现积雪，会在晴天后迅速融化滑落，故无需采取特殊的融雪措施。

3、主要设备及参数

表 2-3 主要设备一览表

项目	规格	数量
一、光伏系统		
太阳能电池组件	N 型双面 570Wp 晶硅电池 尺寸：2278×1134×30mm	244660 块
组串逆变器	320kW/1500V 组串式逆变器	313 台
油浸式无励磁调压双绕组箱式 变压器	1000kVA	3 台
	1250kVA	1 台
	1600 kVA	18 台
	2000 kVA	8 台
	2500 kVA	9 台
	2600 kVA	12 台
二、集电线路		
电缆	/	29.4km
铁塔	/	55 基
三、升压站		
主变压器	SZ11-100000/220 三相双绕组有载调压	1 台
220kV GIS 组合电器	单母线型	1 间隔
35kV 设备舱	/	1 面
35kV 无功补偿装置 SVG	/	1 套

4、项目占地情况

本项目光伏场区勘界面积 182.6224hm²，设计阶段舍弃散碎地块 15 个（面积 6.8971 hm²），实际利用面积 175.7253 m²。升压站勘界面积 0.72 hm²，全部利用。

加上场区外使用检修道路、塔基占地、临时施工等工程占地后，本项目占地情况为：项目总占地面积 186.4973hm²，其中永久占地 10.6564 hm²，临时占地 175.8409 hm²。

项目永久占地包括升压站、光伏场区箱变基础、集电线路塔基、场内道路、施工检修道路，占地性质以其他草地为主。

临时占地包括光伏组件下方及空地、集电线路塔基施工范围、临时施工营地，占地性质以其他草地为主。

表 2-4 项目占地情况表 (单位: 公顷)

类别	工程内容		占地面积(hm ²)				备注
			其他林地	其他草地	农村道路	合计	
永久占地	升压站		/	0.72	/	0.72	
	光伏场区内	箱变基础	/	0.1989	/	0.1989	单个占地面积 39m ² , 共 51 个
		场内道路	/	0.50	/	0.5	
	光伏场区外	塔基占地	0.0125	0.1250	/	0.1375	单个塔基 25m ² , 共 55 个
		施工检修道路	0.10	4.29	4.71	9.1	
永久占地小计			0.1125	5.8339	4.71	10.6564	
临时占地	光伏组件下方及空地		/	175.0264	/	175.0264	
	塔基施工范围		0.0195	0.195	/	0.2145	塔基基础外扩 3m 范围(64-25)×55=2145m ²
	临时施工营地		/	0.6	/	0.6	
临时占地小计			0.0195	175.8214	/	175.8409	
合计			0.132	181.6553	4.71	186.4973	

5、劳动定员

采用无人值守模式，升压站不安排值守人员。

6、给排水

升压站采用无人值守模式，不安排值守工作人员，因此无生活用水和废水产生。

光伏组件采用压缩空气吹扫方式清洗，无清洗用水及清洗废水产生。

7、环境正效益分析

本项目规划装机容量 100MW，光伏电场服务年限 25 年，总上网电量为 477744.12 万 kWh，年均上网电量约为 19109.76 万 kWh。

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，重点区域火电项目 SO₂ 绩效值 0.2g/kWh，NO_x 绩效值 0.4g/kWh，烟尘绩效值 0.08g/kWh。

与相同发电量的火电相比，每年可减少废气排放量：SO₂ 约 38.2 吨，NO_x

约 76.4 吨，烟尘约 15.3 吨，并减少火电站相应的污废水和温排水等对水域的污染，节省了常规能源、改善了当地能源结构。

8、主要经济技术指标

表 2-5 项目主要技术经济指标

序号	项目	单位	指标	备注
一	技术指标			
1	装机容量	MWp	100	
2	占地面积	hm ²	183.3424	
3	总上网电量	万 kWh	477744.12	
4	年均利用小时数	h	1420.58	
5	年均上网电量	万 kWh	19109.76	
6	职工定员	/	无人值守	
二	经济指标			
1	总投资	万元	53532.4	
2	环保投资	万元	325.5	

总平面及现场布置

本项目拟建场地地形多为土石山区和黄土丘陵阶地。拟建站址场区地基土整体均匀性较好，场区稳定性和适宜性较好，施工、安装难度较小。

1、光伏场区布置

组件支架采用固定倾角支架，构件材质均为 Q235B、Q355 级钢，所有钢构件均采用热镀锌防腐。组件离地高度 1.0m，支架间距 3.5 m，支架基础推荐采用微孔灌注桩基础。箱变采用砖混结构。

光伏场区共 52 个子阵单元，通过 4 回 35kV 集电线路送至 220kV 升压站 35kV 低压侧。

2、升压站布置

升压站位于光伏场区西侧，根据地形条件，站区采用平坡式布置，站区雨水排水采用双坡排水，坡度为 3~5‰，场地向道路找坡排水；进站道路由升压站南侧的进场道路引接，引接长度约为 70m，采用郊区型混凝土道路，路基宽 6.5m，路面宽度 4.5m，转弯半径 9.0m，其它技术标准按国家四级公路标准执行。站内布置环形道路，路面结构为混凝土路面，道路采用城市型路面，运输道路宽度为 4.5m，转弯半径 9m，道路等级参照四级公路设计。

3、施工现场布置

(1) 运输条件

本项目光伏场区位于左权县石匣乡一带，光伏场区周边交通便利，有多条县乡道路，经适当修整后即可满足设备及施工机械运输的需要。

(2) 施工用水

光伏电站用水包括建筑施工用水，施工机械用水，生活用水等。根据 100MW 规模光伏电站及 220kV 升压站的施工经验，确定本工程高峰期施工用水量为 200m³/d。施工用水考虑从附近村庄水车拉水方式，光伏基础施工用水采用水罐车直接拉高分别送至各光伏阵列区域，供基础浇筑、箱变基础浇筑使用。

(3) 施工用电

施工电源由附近高家庄村 10kV 线路引接。

(4) 施工定员

本项目施工工期为 6 个月，施工人员平均 150 人，高峰期 200 人。

(5) 临时施工营地

在高家庄村东南侧约 0.6km 处空地建设一处临时施工营地，占地面积约 6000m²，内部设综合加工系统、仓库及办公生活区。综合加工及仓库主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理考虑委外解决，送至工程区附近地方相关厂家进行加工与维修。综合加工系统主要承担加工主体工程钢筋及前期临建工程所需钢筋、木材。工程混凝土预制件较少，若需要可由承包方向当地建材厂订购，不再单独设厂。

本项目混凝土采购周边商混，不单独建设混凝土搅拌站。

(6) 施工检修道路

光伏场对外联系道路为已有的乡村道路，场内道路尽可能利用现有的乡村公路和田间土路，或沿路线进行布设。

施工方案	<p>1、施工工艺</p> <p>施工期：</p> <p>本项目主要施工包括：光伏阵列、箱式变压器基础开挖和混凝土浇筑、太阳能电池组件设备安装、箱、逆变器一体机及配电装置安装、电缆敷设及升压站建设等。</p> <p>（1）总体施工要求</p> <p>施工顺序：地表植被清理-桩基础施工-支架、组件及逆变器安装-接地及电缆沟开挖-线缆敷设。</p> <p>接地网、地下管线主线与相应地下工程设施（给排水、电缆沟道）同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。</p> <p>基础施工完后立即回填，原则上要求影响起重设备行走的部位先回填，起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础和预埋件。</p> <p>（2）道路施工要求</p> <p>工程施工前应先施工进站道路及站内道路，道路施工需按照以下步骤施工：测量放样→路基土方工程→路基平整→基层碾压夯实养护，为防止施工时对路面的破坏，前期先不施工路面，待主体工程完毕时，再施工道路路面。</p> <p>（3）光伏组件基础施工</p> <p>施工工艺流程：场地清理→测量放线定位桩→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底成渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土。</p> <p>本项目光伏方阵单元基础采用钻孔灌注桩，桩径为 0.47m，桩长为 1.6m，基础露出地面的长度为 1.0m，混凝土强度等级 C30。桩身全长范围内钢筋笼要求为：主筋为 6 根 $\Phi 10$ 钢筋，箍筋为 $\Phi 6@250\text{mm}$，沿主筋均匀分布，混凝土保护层厚度 35mm，基础桩桩顶应居中预埋钢管。光伏阵列支架柱脚与基础桩顶预留钢管连接，连接必须满足安全及不均匀沉降要求。</p> <p>（4）光伏组件安装</p> <p>施工准备：进场道路通畅，安装支架运至相应的阵列基础位置，太阳能光伏组件运至相应的基础位置。</p> <p>阵列支架安装：太阳能电池组件支架采用三角形钢支架，支架的结构单元</p>
------	--

随电池组件的不同组合而有所不同，太阳能光伏组件支架由横梁、立柱、斜撑组成。支架按照安装图纸要求，采用镀锌螺栓连接。安装完成整体调整支架水平后紧固螺栓

光伏组件安装：禁止单片组件叠搁，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。光伏阵列施工和安装。

（5）逆变器安装

首先根据背板的尺寸，确定支架上的打孔位置：然后进行打孔和固定背板，经逆变器挂上背板后紧固六角螺钉，并安装防盗锁。

（6）箱变基础安装

箱式变压器基础混凝土浇筑：先浇筑混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土。箱变器基础采用地下箱式砖混结构，侧壁采用砖砌体，侧壁顶设置一层钢筋混凝土封闭圈梁，圈梁顶标高高出场区地坪大于 300mm，基础顶根据设备安装需要设置钢筋混凝土顶板或梁，基础底板为素混凝土地面，箱、逆变器基础采用钢筋混凝土筏板基础，基础埋深暂按-2.0m。

箱式变压器混凝土基础由现场浇注，混凝土罐车运送，人工振捣，箱式变压器由汽车运至现场，汽车吊吊装就位，箱式变压器出入线做好防水措施。

（7）电缆敷设

电缆管的加工敷设、电缆桥架及电缆架的安装、电缆敷设及电缆终端头的制作等均应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2006）的有关规定和施工图纸要求，光伏组件与逆变器和箱变之间采用低压地埋敷设，35kV 的输电线路采用架空电缆方式。

①埋地电缆施工方式：

管沟开挖：采用小型挖掘设备并辅以人工开挖电缆擦沟，按设计要求深度开挖，开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，经验收合格，先用软土或砂按设计厚度回填，然后铺保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部。

电缆敷设：电缆敷设时，一般依靠人力牵引，缆从盘上端拉出，不得有扭曲打折现象，不应使电缆在桥架上及地面直接摩擦拖拉。

电缆整理：电缆敷设完毕后，逐盘清理，检查所有电缆是否与各盘端子图

中的电缆规格型号及走向一致，由施工技术负责人确认。电缆敷设整理完成后，按要求对电缆进行永久固定，竖井内敷设的电缆和超过 45V 的斜电缆沟，应每隔 2m 固定一次；水平敷设的电缆在转弯、电缆接头两侧、首末端或长度超过 10m 时固定一次。低压动力电缆在盘柜内及竖井内采用金属卡固定，控制电缆与水平段及电缆沟敷设的电缆均采用尼龙卡固定。

②架空电缆敷设方式

架空电缆架设时将开挖杆塔基础并回填，同时完成线塔的安装组合，线塔安装完成后进行输电电缆的架设工作，首先将输电电缆沿输电线路走向布置于相邻的两塔之间，然后实现电缆上塔，并按照输电架设的有关规定对电缆进行张紧、固定，完成整个输电线路的架设工作。

铁塔基础采用混凝土台阶式基础，现浇钢筋混凝土基础和预制水泥杆底、卡、拉盘采用 C20 混凝土浇制；底脚螺栓采用 Q235B 钢和 35#钢；基础钢筋采用 HPB300 和 HRB335 水泥采用普通硅酸盐水泥。

架空电缆采用钢芯铝绞线，全线采用角钢塔，全线共设置铁塔 209 基，全线铁塔暂定采用刚性台阶基础，电缆和架空线路转接的终端铁塔上设置氧化锌避雷器附放电记录仪。架空电缆架设时将开挖杆塔基础并回填，同时完成线塔的安装组合。

(8) 升压站

升压站内主要布置有升压站内主要建（构）筑物包括架构、预制舱、主变基础等。升压站场地清理采用推土机配合人工清理，然后用振动碾将场地碾平，达到设计要求；升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟），人工清槽后、经验槽合格方可进行后序施工；基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装，重点是高低压配电舱的地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。在其强度未达到 7 天强度前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。所有建筑封顶后再进行装修。

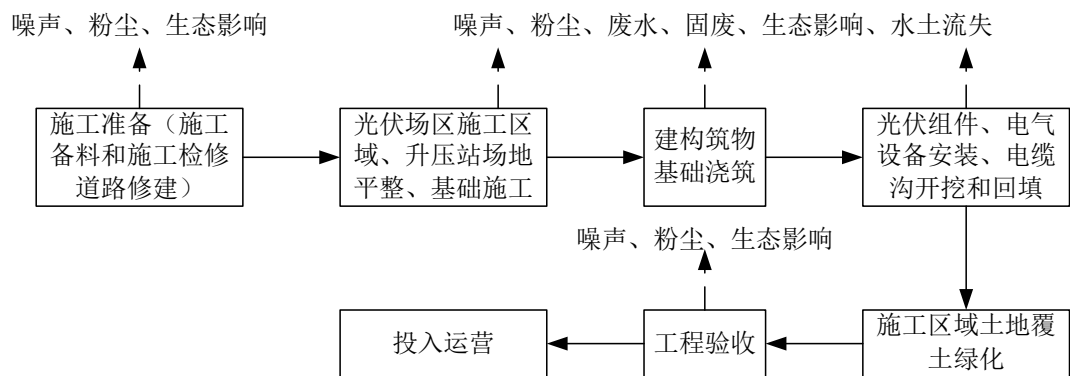


图 2-1 施工期工艺流程及产排污环节示意图

2、运营期

白天有日照时，通过发电单元将光能转化为电能，经逆变器将直流电转换为交流电，每个单元连接 1 座 35kV 箱式变压器，组成阵列-箱变单元接线，该单元接线将阵列逆变组件输出的电压升至 35kV，经集电线路输送至 220kV 升压站。

3、服务期满后处置措施

本光伏电站运行期 25 年。服务期满后，按国家相关要求对电池组件及支架、变压器等进行全部拆除。对电站内废旧的太阳能电池板、逆变器及变压器等进行妥善处置，届时按照国家的相关政策法规，对上述固废采取厂家回收再循环利用或交由有资质的机构回收的方式处理，不随意丢弃，不对环境造成影响。

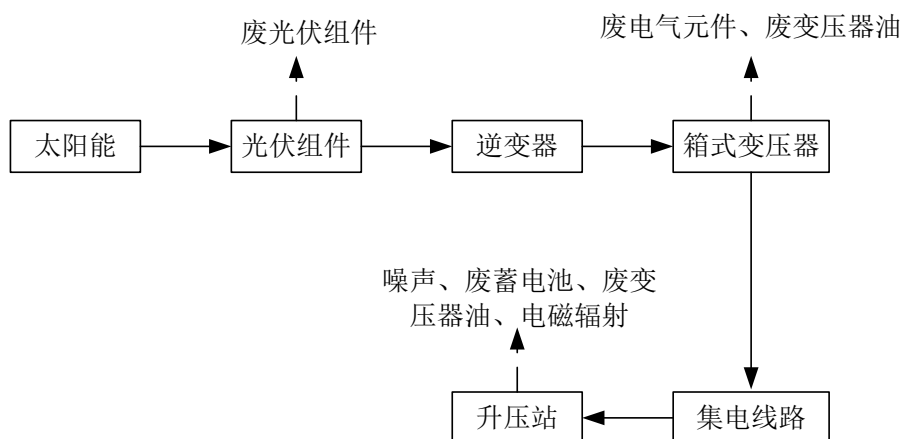


图 2-2 运营期工艺流程及产排污环节示意图

二、施工时序

项目建设期为6个月，其中工程准备期1个月，主体工程施工于第3个月下旬开始，第6个月初首批光伏电池组件发电，第6个月月底全部投产发电，工程完工。预计施工时间为2023年7月~2023年12月。

表 2-6 项目施工进度表

项目 \ 月	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月
接入系统报告及审查、环境影响及调查	■					
设备招投标及采购		■				
初步设计及施工图设计		■	■	■		
土建施工			■	■	■	
设备安装					■	■
调试						■

其他

/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、山西省主体功能区规划

根据《山西省主体功能区规划》，左权县属于省级限制开发的重点生态功能区中的太行山南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区。

功能定位与综合评价：海河支流漳河、卫河的主要水源涵养区。该区域降雨多且集中，植被破坏、水土流失严重，春旱和冰雹危害程度大。植被恢复采用多种乡土树种，保持物种多样性，防止外来物种入侵及物种单一化。

发展方向：大力实施天然林资源保护工程、水源涵养林工程、太行山绿化工程和退耕还林工程，营造水土保持林，扩大森林面积；加强晋城盆地、长治盆地东部的植被修复，合理发展经济林、用材林，维持合理的林种结构；保护黎城盆地和其他丘陵地区质量较好的耕地，维持一定的耕地和粮食作物生产规模。

本项目为光伏发电项目，项目选址避让乔木林地、灌木林地等植被生长良好区域，用地现状以其他草地为主，因此不会对当地林业资源造成破坏，项目施工期较短，且施工期结束后加强生态恢复措施，基本不会对当地生态造成破坏。因此项目建设不违背山西省主体功能区规划。

2、左权县生态功能区划

根据《左权县生态功能区划》，本项目选址涉及 II_{A-5-1-1} 石匣乡地区水源涵养与生态公益林建设生态功能小区、II_{A-5-3-1} 寒王乡西部地区、辽阳镇西部地区、龙泉乡西部地区矿区生态恢复与水土保持生态功能小区。

II_{A-5-1-1} 石匣乡地区水源涵养与生态公益林建设生态功能小区：

该生态功能小区位于左权县西部，包括石匣乡及龙泉乡西部，总面积 486.72km²，包括 30 个行政村。平均海拔在 1597m 左右，气候属温带大陆性季风气候，年均气温 6.4℃，一月均温-14℃，七月均温 26℃，年均降水量 583.4mm，无霜期 140 天。该小区的土壤主要为褐土，地貌类型主要为砂页岩低山和砂页岩中山。农作物主要是以玉米为主的两年三熟农作物，矿产资源主要是煤和铁，主要产业是农业、畜牧业。

该生态功能小区的主要环境问题是：该小区内东部及南部地区的水土流失

现象相对明显；该小区内河流流域的生境脆弱。

生态系统的主要服务功能是：该小区内大部分地区属生物多样性保护功能中等重要区域，东部地区属生物多样性保护比较重要区域；该小区全区属水源涵养功能极重要区域；该小区内中部部分地区属土壤保持功能极重要区域，西北部及南部部分地区属土壤保持功能中等重要区域，东北部及西部部分地区属土壤保持功能比较重要区域；该小区内大部分地区属营养物质保持功能极重要区域，东部和南部地区属营养物质保持功能中等重要区域。

该生态功能小区的发展方向是：加强水源涵养林建设，进行封山育林，构建森林生态系统，大力发展可持续生态经济林业。

IIA-5-3-1 寒王乡西部地区、辽阳镇西部地区、龙泉乡西部地区矿区生态恢复与水土保持生态功能小区：

该生态功能小区位于左权县中西部，包括寒王乡西部、辽阳镇西部、龙泉乡中部，总面积 235.18 km²，包括 35 个行政村。平均海拔在 1556m 左右，气候属温带大陆性季风气候，年均气温 6.7℃，一月均温-13℃，七月均温 27℃，年均降水量 582.6mm，无霜期 145 天。农作物主要是以玉米为主的两年三熟农作物，经济作物主要有核桃、蓖麻和杂粮，矿产资源主要是煤和铁，主要产业是煤矿、铁矿和铸造。

该生态功能小区的主要环境问题是：采煤破坏了该地区的植被，使得该地区植被稀少，覆盖度低，大部分地区水土流失比较严重；人口密度大，对当地的自然环境造成一定影响；生活污染和工业废水导致水体受到污染，水环境容量减少。

生态系统的主要服务功能是：该小区内大部分地区属生物多样性保护功能比较重要区域；该小区全区属水源涵养功能比较重要区域；该小区内中部地区属土壤保持功能极重要区域，北部地区属土壤保持功能比较重要区域，南部地区属土壤保持功能中等重要区域；该小区大部分地区属营养物质保持功能比较重要区域。

该生态功能小区的发展方向是：合理规划城镇用地布局，优化产业结构，严格控制工业污染和生活污染；完善基础设施，加大环保投资的力度；大力营

造水土保持林、护坡林等生态林，促进植被的恢复生长，改善水土流失现状。

左权县是我省太阳能资源较丰富的地区之一，本项目依托左权县丰富的太阳能资源建设光伏储能项目，可在一定程度上促进低碳城区的建设，促进左权县能源结构的转型。施工结束后及时对临时占地进行人工植被恢复，区域生态环境可逐渐得到恢复。运行过程中无生产废气产生，废水可全部回用，基本不会对区域环境产生影响。且光伏电站项目的开发，将当地的自然资源转化为商品，不仅是该地区能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解该地区电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，对扩大就业和发展第三产业将起到积极作用，从而带动和促进当地国民经济的发展和社会进步。因此本项目的建设 with 左权县生态功能区划的定位和发展方向不存在主要矛盾。

3、左权县生态经济区划

根据《左权县生态经济区划》，本项目选址涉及 II_A 石匣乡生态农牧业发展生态经济区、III_A 寒王、辽阳煤炭及综合产业优化生态经济区。

II_A 石匣乡生态农牧业发展生态经济区

该生态功能小区位于左权县西部，包括石匣乡大部分地区，总面积 430.9km²。平均海拔在 1597m 左右，气候属温带大陆性季风气候，年均气温 6.4℃，一月均温 -14℃，七月均温 26℃，年均降水量 583.4mm，无霜期 140 天。该小区的土壤主要为褐土，地貌类型主要为砂页岩低山和砂页岩中山。农作物主要是以玉米为主的两年三熟农作物，主要产业是农业、畜牧业。

生态系统的主要服务功能是：水源涵养、水土保持。

该区的保护要求是：（1）加大植树造林力度，增加植被覆盖面积，保持水土，涵养水源；（2）严格控制农业不合理使用化肥、农药、农膜对耕地造成的污染；（3）通过合理规划，在不破坏生态环境的情况下，制定相关政策来适当发展旅游业，使其成为当地群众生态旅游休闲的场所。

该区的发展方向是：

禁止：（1）禁止乱砍滥挖等导致植被破坏和水土流失的人为活动；（2）严格禁止重污染项目入驻该区，对于已经在区内的一些重污染型企业，要令其限

期搬出，保护石匣水库水环境质量。

限制：（1）在环境承载力范围内，适当发展旅游业，设立农家乐、生态旅游、文化旅游项目；（2）适当发展养殖业，实行规模化养殖，同时实施畜禽粪便集中处理项目，扶持养殖企业和养殖强户的同时达到环境保护的目的。

III_A 寒王、辽阳煤炭及综合产业优化生态经济区

该生态功能小区位于左权县西北部，包括寒王乡西部、辽阳镇北部，总面积 209km²。平均海拔在 1556m 左右，气候属温带大陆性季风气候，年均气温 6.7°C，一月均温 -13°C，七月均温 27°C，年均降水量 582.6mm，无霜期 145 天。农作物主要是以玉米为主的两年三熟农作物，经济作物主要有核桃、蓖麻和杂粮，矿产资源主要是煤和铁，主要产业是煤矿、铁矿和铸造。

生态系统的主要服务功能是：水土保持。

该区的保护要求是：（1）加大区内水土流失防治力度，大力植树造林，改善区内植被条件，优化生态环境，加强保水保土能力；（2）对于区内的各类企业，要强制上马相关的环保设备，减少企业生产废物对环境的污染与破坏；（3）周围村庄进行沼气池建设，为当地村民提供新能源，既节约煤炭，又净化空气。

该区的发展方向是：

禁止：（1）禁止乱砍滥挖等破坏原有植被和导致水土流失加剧的行为；（2）禁止城区新建高耗能、排放量大、对环境污染严重的工业，对现存重污染企业要逐步搬迁；（3）关闭规模小、布局不合理、安全条件差煤矿，减轻对环境的压力。

限制：（1）适当使用农家肥，减少农业发展带来的面源污染和土壤板结问题；（2）限制高耗能、排放量大、对环境污染严重的工业，最大程度地减轻对生态环境的污染。

本项目为光伏储能项目，属于清洁能源产业项目，为公共、基础设施建设项目。因此本项目的建设不违背其发展方向，符合左权县生态功能区划的相关要求。

4、生态环境质量现状

生态环境现状评价采用遥感影像解译和现场调查相结合的方式进行评价。本项目遥感解译使用的信息源主要为高分二号遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达 5m，全色波段的空间分辨率达 4m，数据获取时间 2022 年 7 月。GIS 数据制作与处理的软件平台为 ArcMap10.5，遥感处理分析的软件采用 ERDAS2013。评价范围为光伏区外扩 500m 区域。

(1) 土地利用现状

本项目评价区土地利用现状以其他草地和乔木林地为主，分别占评价区总面积的 46.98%和 20.60%；项目占地范围（包括光伏场区和升压站）土地利用现状全部为其他草地，占比 100%。

表 3-1 评价区土地利用现状一览表

序号	类型	评价区面积 (hm ²)	比例 (%)	项目占地面 积 (hm ²)	比例 (%)
1	水浇地	5	0.21		
2	旱地	194.75	8.27		
3	乔木林地	485.15	20.60		
4	灌木林地	104.69	4.44		
5	其他林地	417.72	17.73		
6	其他草地	1106.62	46.98	183.2626	100.00
7	采矿用地	1.55	0.07		
8	农村宅基地	7.29	0.31		
9	公路用地	2.31	0.10		
10	农村道路	5.29	0.22		
11	河流水面	15.68	0.67		
12	坑塘水面	0.67	0.03		
13	内陆滩涂	4.98	0.21		
14	设施农用地	3.93	0.17		
合计		2355.63	100.00	183.2626	100.00

(2) 植被现状

本项目评价区范围内植被主要为草丛和落叶阔叶林，占比分别为 46.98%和 20.60%，项目占地范围内现状植被全部分草丛，占比 100%。

项目占地范围内植被类型主要以草本植被为主，主要有铁杆蒿、灰蒿、针茅等。

表 3-2 评价区植被分布一览表

序号	类型	评价区面积 (hm ²)	比例 (%)	项目占地面 积 (hm ²)	比例 (%)
1	落叶阔叶林	485.15	20.60		
2	落叶阔叶灌 丛	522.41	22.18		
3	草丛	1106.62	46.98	183.2626	100.00
4	农田植被	199.75	8.48		
5	无植被	41.7	1.77		
合计		2355.63	100.00	183.2626	100.00

(3) 动物分布现状

根据现场调查可知，评价区域内野生动物分布数量不多，且大型野生动物较少见，常见野生动物主要为一些小型的爬行类、哺乳类动物，如鼠类、草兔、鼬等；以及一些常见鸟类、两栖类及兽类，如石鸡、野鸡、麻雀等。

评价期间，调查中未发现评价范围内有《国家重点保护野生动物名录（山西省）》和《山西省重点保护野生动物名录》中的动物分布。

(4) 土壤侵蚀现状

项目评价区土壤侵蚀以中度侵蚀为主，占比为 55.621%，光伏场区范围土壤侵蚀以中度侵蚀为主，占比 100%。

表 3-3 评价区土壤侵蚀现状一览表

序号	类型	评价区面积 (hm ²)	比例 (%)	项目占地面 积 (hm ²)	比例 (%)
1	微度侵蚀	511.1	21.70		
2	轻度侵蚀	532.68	22.61		
3	中度侵蚀	1310.3	55.62	183.2626	100.00
4	强烈侵蚀	1.55	0.07		
合计		2355.63	100.00	183.2626	100.00

5、环境空气质量现状

本次评价收集了左权县 2022 年环境空气质量例行监测数据，结果如 3-4 所示。

根据例行监测数据，左权县 2022 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 全部满足用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，为环境空气质量达标区域。

表 3-4 2022 年左权县环境空气质量例行监测数据

污染物	评价指标	单位	监测值	标准值	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	11	60	/	达标
NO ₂		μg/m ³	28	40	/	达标
PM ₁₀		μg/m ³	53	70	/	达标
PM _{2.5}		μg/m ³	27	35	/	达标
CO	百分位数日均值	mg/m ³	1	4	/	达标
O ₃	百分位数日最大 8h 滑动平均值	μg/m ³	154	160	/	达标

6、地表水环境质量现状

距离项目最近的地表水体为场区南侧 3.1km 处的清漳西源，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目所在区域属于清漳西源“石匣水库—与清漳东源汇合”段，水环境功能为保留区水源保护，水质要求为 III 类。

本次评价收集到了《晋中市水污染防治工作领导小组办公室关于晋中市 2022 年 1-12 月地表水环境质量状况的通报》，根据通报数据，距离项目最近的左权县清漳西源河南村断面水质类别为 III 类，水质状况良好。

7、电磁环境质量现状

本次评价委托山西中科检测科技有限公司在升压站选址处监测了电磁辐射强度背景值。

表 3-5 电磁辐射监测结果一览表

监测点位	监测时间	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
拟建 220kV 升压站站址中心处	2023.6.5	0.28	0.04
《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014） 表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准		4000	100

根据监测结果，升压站厂址中心处工频电场强度为 0.28V/m，工频磁感应强度为 0.04μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准限值。

8、声环境

本项目升压站 50m 范围内无声环境敏感目标，因此未开展声环境质量现状监测。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，场区现状以其他草地为主，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>																														
生态环境保护目标	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中对环境敏感因素的界定原则，经过调查了解，项目占地不在国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，占地不涉及生态保护红线、永久基本农田、自然公园、天然林等生态敏感与脆弱区内。项目用地范围内也没有以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。根据评价区的环境特征，本次评价确定的环境要素是环境空气、水环境和生态环境。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 生态环境保护目标表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">环境因素</th> <th style="width: 15%;">保护目标</th> <th style="width: 30%;">相对位置及距离</th> <th style="width: 40%;">保护要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">环境空气</td> <td>高家庄村</td> <td>位于光伏场区中部，距最近都光伏阵列 0.34km</td> <td rowspan="2">《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准</td> </tr> <tr> <td>赵家庄村</td> <td>位于光伏场区中部，距最近都光伏阵列 0.18km</td> </tr> <tr> <td>地表水</td> <td>清漳西源</td> <td>场区南侧 2.9km 处</td> <td>《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准</td> </tr> <tr> <td>水源地</td> <td>石匣水库饮用水水源地</td> <td>项目选址位于石匣水库准保护区内</td> <td>《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td colspan="2">光伏场区、升压站周边动植物</td> <td>控制施工范围，减少植被破坏，防治水土流失</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td colspan="3">光伏场区和升压站外 50m 范围内无声环境保护目标</td> </tr> <tr> <td>电磁环境</td> <td colspan="3">升压站外 30m 范围内无电磁环境保护目标</td> </tr> </tbody> </table>	环境因素	保护目标	相对位置及距离	保护要求	环境空气	高家庄村	位于光伏场区中部，距最近都光伏阵列 0.34km	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	赵家庄村	位于光伏场区中部，距最近都光伏阵列 0.18km	地表水	清漳西源	场区南侧 2.9km 处	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准	水源地	石匣水库饮用水水源地	项目选址位于石匣水库准保护区内	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	生态环境	光伏场区、升压站周边动植物		控制施工范围，减少植被破坏，防治水土流失	声环境	光伏场区和升压站外 50m 范围内无声环境保护目标			电磁环境	升压站外 30m 范围内无电磁环境保护目标		
环境因素	保护目标	相对位置及距离	保护要求																												
环境空气	高家庄村	位于光伏场区中部，距最近都光伏阵列 0.34km	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准																												
	赵家庄村	位于光伏场区中部，距最近都光伏阵列 0.18km																													
地表水	清漳西源	场区南侧 2.9km 处	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准																												
水源地	石匣水库饮用水水源地	项目选址位于石匣水库准保护区内	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）																												
生态环境	光伏场区、升压站周边动植物		控制施工范围，减少植被破坏，防治水土流失																												
声环境	光伏场区和升压站外 50m 范围内无声环境保护目标																														
电磁环境	升压站外 30m 范围内无电磁环境保护目标																														

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

表 3-7 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
TSP	年平均	200	μg/m ³
	24 小时平均	300	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
SO ₂	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
	1 小时平均	200	

(2) 地表水

距离项目最近的地表水体为场区南侧 3.1km 处的清漳西源，根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)，本项目所在区域属于清漳西源“石匣水库—与清漳东源汇合”段，水环境功能为保留区水源保护，水质要求为 III 类。

表 3-8 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质

污染物	pH	COD	BOD	氨氮	总氮	总磷
标准值	6~9	20	4	1.0	1.0	0.2

(3) 声环境

本项目光伏场区及周围区域为农村地区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准，标准值见下表。

表 3-9 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位: dB (A)

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1类	55	45

2、污染物排放标准

(1) 废气

施工期柴油发电机废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)中表2标准限值要求。

运营期无废气排放。

表 3-10 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率 P _{max} kW	CO g/kWh	HC g/kWh	NO _x g/kWh	HC+NO _x g/kWh	PM g/kWh
第三阶段	75≤P _{max} <130	5.0	/	/	4.0	0.30
第四阶段	75≤P _{max} <130	5.0	0.19	3.3	/	0.025

(2) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准;运营期升压站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2级标准。

表 3-11 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB (A)

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

表 3-12 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB (A)

类别	昼 夜	夜 间
2	60dB(A)	50dB(A)

(3) 固废

一般工业固废:采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物的,其贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物:执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。

(4) 辐射

升压站电磁辐射满足《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准限值。

表 3-13 电磁辐射监测结果一览表

标准	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准	4000	100

其他

根据晋环发[2023]1号文“山西省环境保护厅关于印发《山西省生态环境厅建设项目主要污染物排放总量核定办暂行》的通知”等文件要求，本项目运营期无国家和山西省实施排污总量控制的主要污染物排放，因此本项目无需申请总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、施工期生态环境影响分析</p> <p>(1) 水土流失</p> <p>太阳能光伏发电项目建设内容主要包括光伏阵列基础、施工检修道路和集电线路架设等，这些工程的实施均要开挖扰动地表，改变原地貌，破坏地表植被，经受降水和风的影响，直接形成地表剥蚀、扬尘飞沙和侵蚀冲沟，并使地表原有结构被破坏，植被退化，加剧了水土流失。项目区的水土流失类型主要是水力风力侵蚀，也伴有水力侵蚀。水力侵蚀以面蚀和沟蚀为主要侵蚀形式，风力侵蚀以面蚀为主要侵蚀形式。</p> <p>对于光伏电场而言，水土流失多集中于建设期，影响范围集中在光伏场区内。因开挖回填扰动，破坏了原地貌，加之挖方的暂时堆积，很容易造成水土流失。</p> <p>(2) 对生物多样性的影响</p> <p>施工作业中人员活动及机械噪声可能会干扰当地野生生物的生境，施工作业也会对施工场地内和附近及道路两侧的植被造成破坏。分析认为，项目区生物品种比较单一，施工完成后，因场地施工、道路、电缆线建设破坏的植被均可在建设完成后得到恢复或重建，而且在施工过程中严格按规划设计的区域、面积使用，不随便践踏、占用土地，因此，施工期对区域植被影响较小。</p> <p>项目占地范围内没有濒危的重点保护植被和动物，施工不会影响到动物的正常迁徙、运动，且不涉及动物灭绝。因此，本次工程不会引起区域内生态系统结构和功能的改变，对生物多样性影响很小。</p> <p>(3) 对植被的影响</p> <p>本项目占地主要为草地，无名贵物种和濒危物种，项目施工期对植被的影响主要表现为场区平整、基础开挖、土石方堆放等造成的植被压埋和破坏。</p> <p>(4) 对动物的影响</p> <p>根据现场调查，区域内无国家和省级重点保护动物及珍稀濒危动物分布，该区不属于动物迁徙通道。项目施工期，进入施工场地人员相对较多，同时基础施工和设备安装等施工活动均会对区域内野生动物产生一定的惊扰。施工期</p>
-------------	--

间动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。

2、施工期大气环境影响

施工期环境空气影响主要表现为施工机械废气以及施工扬尘。

(1) 施工机械、柴油发电机废气

施工废气的主要来源有：各种燃油机械、汽车、柴油发电机等尾气。废气污染物包括 CO、NO_x、PM₁₀、THC。由于各种燃油机械、汽车运输属于间歇式操作，加上周围环境比较空旷，各种燃油机械、汽车尾气对周围环境影响不大。

(2) 施工扬尘

在整个施工期，产生扬尘的作业有土地平整、开挖、回填、道路铺设、建材运输、露天堆放和装卸等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。施工扬尘包括车辆运输扬尘、物料堆存扬尘等。

施工扬尘影响范围主要在风井场地下风向近距离范围内。

3、施工期水环境影响分析

本项目施工期产生的废水主要来源于两方面：一是施工作业活动产生的施工废水，这部分废水中泥沙等悬浮物含量很高，部分废水还带有少量油污。二是现场施工人员产生的生活污水，主要含 COD_{cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 等污染物。

(1) 施工废水：在施工过程中，施工机械冲洗会产生冲洗废水，所含污染物主要为 SS，浓度 500~2000mg/L，并带有少量油污。

(2) 生活污水：临时施工营地设置临时办公生活区，施工高峰期时作业人员约 50 人，按人均用水 30L/d，则高峰生活用水量为 1.5m³/d，排污系数 0.8，预计污水产生量 1.2m³/d，主要污染物及其浓度为 COD：200mg/L，BOD₅：100mg/L，SS：150mg/L。

4、施工期声环境影响分析

施工期噪声源主要为施工机械、运输车辆和柴油发电机等。施工机械主要为起重机、挖掘机、推土机、压实机、振捣器、柴油发电机等，声功率级为 95dB(A)~105dB(A)。

表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	测量声级 dB(A)
1	汽车式起重机	105
2	蛙式打夯机	105
3	内燃压路机	95
4	小型自卸汽车	100
5	推土机	100
6	挖掘机	105
7	插入式振捣器	95
8	柴油发电机组	95

5、施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要包括土石方、建筑垃圾和生活垃圾。

(1) 土石方

根据项目初步设计，本项目施工过程中产生的土石方量较多，挖方量为 26.23 万 m³，填方量为 26.23 万 m³。土石方基本平衡，因此，本项目不设置取土场、弃土场。本工程土石方平衡见表 4-2。

表 4-2 项目土石方平衡表

序号	项目	挖方 (万 m ³)	填方 (m ³)	调入 (m ³)	调出 (m ³)	备注
1	光伏场区场地平整	11.79	12.22	0.43		升压站调入
2	箱变基础	0.07	0.27			
3	集电线路工程	2.34	2.34		1	
4	施工检修道路	7.62	7.62			
5	升压站	4.29	3.86		0.43	调至光伏场区
6	施工营地	0.12	0.12			
合计		26.23	26.23			

(2) 建筑垃圾和一般固废

施工过程中会产生少量废弃的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，根据可研估算，建筑垃圾产生量约为 1.8t，设备包装废弃物产生量约为 0.3t。

(3) 生活垃圾

项目施工期为 6 个月，施工高峰期施工人员为 50 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d) 计，则施工期生活垃圾产生量为 4.5t。

1、运营期生态环境影响分析

项目运行后，站区内的太阳能电池板将遮挡部分地面光线，遮光域内植被因光合作用时间减少，导致其生长变缓，但区域总体生态环境与建场前基本相同。围栏阻止了野兔等较大型爬行动物入场区，压缩了动物的活动空间，但同时也避免了因漏电对动物造成伤害等影响，且运营期满后光伏场区对设备进行拆除后对场地进行整平，场区作为临时占地全部进行原地貌恢复，区域内生态环境得以恢复。因此运营期对区域生态环境影响较小。

2、运营期环境空气影响分析

本项目是将太阳能转换为电能，属于清洁能源利用项目，因此光伏场区运行期间无废气产生。

3、运营期水环境影响分析

升压站采用无人值守模式，不安排值守工作人员，无生活废水产生。光伏组件采用压缩空气吹扫方式清洗，无清洗废水产生。

项目运营期不会对石匣水库水源地造成不利影响。

4、运营期声环境影响分析

(1) 箱变噪声

光伏场噪声源主要是箱式变压器的运行噪声，来源于变压器内部的铁心振动，参照《6kV~1000kV 级电力变压器声级》(JB/T10088-2016)，1000kVA/35kV 油浸式变压器声功率为 60dB(A)，1250、1600、2000kVA/35kV 油浸式变压器声功率为 63dB(A)，2500、2600kVA/35kV 油浸式变压器声功率为 65dB(A)。

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的工业噪声单源预测模式 $LA(r)=L_{AW}-20Lg(r)-8$ 进行预测，结果如表 4-3 所示。因此，只要将箱变在场内合理布置，距离场区边界 10m 以上，运行期基本不会对周边居民声环境产生明显影响。

表 4-3 箱式变压器噪声预测结果表

箱式变压器型号 kVA/kV	声功率级 dB(A)	5m 处声 压值 dB(A)	10m 处声 压值 dB(A)	备注
1000	60	38.0	32.0	安装在光伏场靠近检修道路的位置，远离场区边界，不会对场界外村
1250	63	41.0	35.0	
1600	63	41.0	35.0	

2000	63	41.0	35.0	庄造成影响
2500	65	43.0	37.0	
2600	65	43.0	37.0	

(2) 升压站噪声

升压站设 1 台 100MVA 主变压器和 2 组 SVG 无功补偿装置。参照《6kV~1000kV 级电力变压器声级》(JB/T10088-2016), 100MVA/220kV 油浸式自冷电力变压器声功率级为 72dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 升压站厂界噪声预测采用公式如下:

a. 声源声压级和声功率级的变换关系式

$$L_p=L_w-lg(4\pi r^2)$$

式中: L_p --距离点声源 1m 处的声压级, dB (A);

L_w --声源的声功率级, dB (A);

r --距离声源 1m 的距离, m。

b. 变电站各声源在预测点产生的等效声级贡献值

$$L_{eqg} = 10lg(1/T \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}})$$

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A)

L_{Ai} ——i 声源在预测点的 A 声级, dB (A)

T——预测计算的时间段, s

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间, s

N——室外声源个数

c. 预测点的预测等效声级 L_{eq}

按下式进行叠加:

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

L_{eqb} ——预测点背景值, dB (A)

c. 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{bar})、屏障屏蔽 (A_{gr})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源 r 处的 A 声级按下式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

本次对厂界噪声预测主要考虑距离衰减及建筑隔声衰减。

表 4-4 项目运营期噪声贡献值预测结果一览表

序号	测点位置	贡献值 dB(A)
1	东站界	44.9
2	南站界	45.4
3	西站界	42.5
4	北站界	44.4

由预测结果可知，升压站厂界四周贡献值在 42.5dB (A) ~45.4dB (A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值。

5、运营期固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为废旧太阳能电池板、废电气元件、废油。

(1) 废旧太阳能电池板

太阳能电池板的设计寿命为 25-30 年，故项目运营期不涉及电池板的定期更换，本次评价只考虑废电池板在非正常情况下破损需要更换以及由于长时间擦洗不干净需要报废的电池板，根据《固体废物鉴别导则（试行）》，废硅板属 I 类一般工业固体废物。废电池板年产生量约为 0.8t/a（20 块/年，按每块 2kg 计重，运行 20 年）。光伏组件设计寿命 25 年，组件报废后集中收集后由生产厂家回收。

(2) 废电气元件（废电容、电抗器、变压器等）

逆变器整机的设计寿命为 25 年，变压器的设计寿命大于 25 年，所以在项目服务期限内不存在整机更换的情况。由于故障、检修等可能会更换一些电容、电抗器、变压器等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约 60 件/a。更换下的废电气元件可返厂维修再利用处理。

(3) 变压器检修废油

本项目共设置 51 台箱变，均为油浸式，检修过程会产生少量检修废油。根据《国家危险废物名录》(2021 版)，该废油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-220-08，危险废物名称为

变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。主变检修废油产生量约为 0.1t/a。

（4）废铅蓄电池

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的蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。

本项目升压站使用免维护铅蓄电池，其正常寿命在 15~20 年。根据《国家危险废物名录》(2021 版)，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-052-31，危险废物名称为废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。废铅蓄电池产生量约为 0.08t/a。

表 4-5 本项目固废产生情况一览表

序号	固废名称	固废属性	产生量	去向
1	废旧太阳能电池板	一般固废	0.8t/a	由电池板厂家回收
2	废电气元件（废电容、电抗器、变压器等）	一般固废	60 件/a	返厂维修再利用处理
3	变压器检修废油	危废	0.1t/a	在危废间暂存，并委托资质单位定期处置
4	废铅蓄电池	危废	0.08t/a	

表 4-6 项目危险废物基本情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性
变压器检修废油	HW 08	900-220-08	0.1t/a	主变压器	液态	矿物油	碳氢化合物	毒性和易燃性
废铅蓄电池	HW 31	900-052-31	0.08t/a	直流系统	固态	PbO ₂ PbSO ₄ 稀硫酸	Pb H ₂ SO ₄	毒性和腐蚀性

5、光污染影响分析

光伏玻璃只有在跟太阳几乎呈平行关系时才呈现高反射率，而这种情况下，观察者为正对阳光的，即逆光观察。逆光时玻璃的存在，无论反光与否，对于观察者来说，本身就可以忽略。与普通平板玻璃相比，太阳能超白玻璃要求铁

含量低，一般在 120ppm 以下，太阳能玻璃生产中要严格控制玻璃成分中着色氧化物的含量，使玻璃中 Fe_2O_3 控制在 0.015% 以下，在 300~2500 μm 光谱范围内，折合 3mm 标准厚度的太阳光直接透射比达到 91% 以上，以提高玻璃的透光率。由以上论述可知，太阳能电池板表面超白玻璃的透射比远大于反射比，而且反射的光线主要以漫反射形式存在。对于高空的观察者，无论阳光强度如何，从何角度观察，地面上的光伏方阵都呈暗淡的深色，与普通深色建筑瓦片效果相当。因此，光伏阵列的反射光极少，对阳光的反射以散射为主，无眩光，不会对交通出行和居民住宅等产生光污染。

6、环境风险影响分析

本项目主变压器和箱式变压器均为油浸式。其变压器油属于风险物质，存在泄露风险，事故状况下可能渗入土壤，对周边土壤和地下水环境造成影响。

7、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020)，本项目升压站电磁环境影响评价等级为二级，采用类比监测的方式对升压站运营期电磁环境进行预测评价。

本次为预测本项目主变建成后，升压站运行后产生的工频电场、磁场对所址周围环境影响，选取了类比方法，类比变电站可比性分析如下表：

表 4-7 本项目变电站与类比变电站可比性分析

项目名称	本项目	繁峙协和风力发电有限公司乔家窑 220kV 升压站
电压等级	220kV/35kV	220kV/35kV
主变布置形式	户外	户外
环境条件	农村地区	农村地区
220kV 主变容量	100MVA	100MVA
220kV 配电装置	GIS 户外布置	GIS 户外布置
占地面积	7200m ²	4452.19m ²
运行工况	/	U: 224.35kV I: 11.7A P: 15.0MW Q: -1.0Mvar

从上表可以看出，本项目升压站与繁峙协和风力发电有限公司乔家窑 220kV 升压站电压等级相同、主变规模、数量相同，均为户外设置，配电装置

相同，因此，选择繁峙协和风力发电有限公司乔家窑 220kV 升压站作为类比对象是比较合理的。

繁峙协和风力发电有限公司乔家窑 220kV 升压站四周工频电场、磁感应强度监测结果如下：

表 4-8 乔家窑 220kV 升压站工频电磁场强度监测结果

监测点位	点位编号	测试高度	监测结果	
			工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
升压站北侧围墙外 5m 处	1#	1.5m	24.54	0.0241
升压站东侧围墙外 5m 处	2#	1.5m	79.75	0.0111
升压站南侧围墙外 5m 处	3#	1.5m	1511	0.0433
升压站西侧围墙外 5m 处	4#	1.5m	12.93	0.0172
升压站南侧断面距围墙 5m 处	5#	1.5m	1511	0.0433
升压站南侧断面距围墙 10m 处	6#	1.5m	728.3	0.0362
升压站南侧断面距围墙 15m 处	7#	1.5m	529.3	0.0294
升压站南侧断面距围墙 20m 处	8#	1.5m	455.5	0.0260
升压站南侧断面距围墙 25m 处	9#	1.5m	318.0	0.0214
升压站南侧断面距围墙 30m 处	10#	1.5m	314.0	0.0192
升压站南侧断面距围墙 35m 处	11#	1.5m	280.6	0.0172
升压站南侧断面距围墙 40m 处	12#	1.5m	141.5	0.0152
升压站南侧断面距围墙 45m 处	13#	1.5m	132.5	0.0135
升压站南侧断面距围墙 50m 处	14#	1.5m	106.4	0.0117
判定标准			<4000V/m	<100 μT
判定			合格	合格

可以看到，乔家窑 220kV 升压站厂界四周测点处的工频电场强度为 12.93V/m-1511V/m；工频磁感应强度为 0.0111 μT ~0.0433 μT ；升压站监测衰减断面测点处工频电场强度为 106.4V/m~1511V/m，工频磁感应强度为 0.0117 μT ~0.0433 μT 。工频电场强度、工频磁感应强度满足公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μT 的要求。

通过类比可以得出，本项目 220kV 升压站建成后，站界的电磁辐射影响可满足公众曝露控制限值要求，不会对周围环境造成明显不良影响。

选址选线环境合理性分析

1、太阳能资源

根据项目可行性研究报告数据，项目所在区域日照较充足，光伏场区范围 Solargis 数据平均年太阳辐射量为 5470.56MJ/ (m²·a)。太阳能资源丰富程度按分类属资源很丰富等级 (B 级)，具有很好的开发利用价值，适合建设大型光伏发电系统。

2、环境敏感性分析

本项目前期已开展了相关核查工作，根据核查结果，项目用地不涉及自然保护区、公益林、文物保护单位、水源地等生态敏感区域，选址可行。

核查结果如下：

表 4-9 前期核查结果汇总表

序号	核查部门	核查结果
1	左权县自然资源局	①升压站进行了土地预审，用地性质全部为其他草地，与生态红线、基本农田和其他敏感区域无重叠； ②核查光伏场区用地性质全部为其他草地； ③核查升压站和光伏场区与左权县地质遗迹保护区无重叠
2	左权县林业局	与左权县孟信垆自然保护区、龙泉森林公园、清漳湿地公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性公益林、I 级保护林地、II 级保护林地范围、太行龙泉风景名胜区内均不存在交叉重叠情况
3	左权县水利局	1.项目处于娘子关泉域范围，与重点保护区不重叠； 2.征地范围不在汾河、沁河、桑干河保护区，不在水库库区以外 3 公里保护范围之内（石匣水库）； 3.占用土地不涉及河道管理治导线范围
4	晋中市生态环境局左权分局	用地范围与左权县石匣水库饮用水水源地一级河二级保护区不重叠，与石匣水库饮用水水源地准保护区重叠
5	左权县文化和旅游局	用地范围内未发现不可移动文物

3、周边敏感目标分布情况

(1) 村庄

升压站：本项目升压站周边 30m 范围内无电磁环境敏感目标，50m 范围内无声环境敏感目标，500m 范围内无环境空气敏感目标。

光伏场区：本项目光伏场区范围较大，场区范围内的村庄有高家庄村（距离最近的光伏阵列 0.34km）、赵家庄（距离最近的光伏阵列 0.18km）。

可见运营期项目不会对周边村庄造成不利影响。

(2) 地表水

距离项目最近的地表水为清漳西源，位于光伏场区南侧约 3.1km 处，项目运营期无废水排放，不会对地表水造成污染。

(3) 石匣水库饮用水水源地

石匣水库饮用水源地为左权县城区饮用水水源地之一。

石匣水库一级保护区水域范围为取水口半径 300m 范围内的区域，面积为 0.139km²，一级保护区陆域范围为取水口侧正常水位线以上 200m 范围内的陆域，一级保护区陆域周长为 0.8km，面积为 2.90km²。

石匣水库二级保护区水域范围为一级保护区边界外的水域面积，面积为 2.12km²，二级保护区的陆域范围为水库周边山脊线以内(一级保护区以外)及入库河流上游 3000m 的汇水区域，二级保护区陆域范围周长为 1.5km，面积为 15.34km²。

石匣水库二级保护区以外的汇水区域划为石匣水库的准保护区。

根据左权县水利局核查意见，本项目光伏场区和升压站均不在石匣水库一级和二级保护区范围内，位于其准保护区范围。

根据《中华人民共和国水污染防治法》，准保护区的管理要求为：

第五十七条：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十条：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。

本项目为光伏发电项目，位于石匣水库水源地准保护区，项目运营期升压站采用无人值守模式，无生活污水，光伏板采用压缩空气吹扫+局部擦拭模式清理，项目无废水产生，不会对水源地造成水体污染。因此项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》要求。

(4) 娘子关泉域

娘子关泉域位于娘子关镇附近，出露于桃河与温河汇集地段。娘子关泉域由 11 个主要泉组组成，分布在自程家至苇泽关约 7km 长的河漫滩及阶地上，出露高程 360~392m，泉域多年平均流量 12.16m³/s，是我国北方最大的岩溶泉

水。泉水为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3^- \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度为 591.4mg/L，总硬度为 434.5mg/L，水温 19.2°C。

近 10 余年来，由于降水量减少，泉预岩溶水开采量的不断增加，1985~1996 年 12 年泉水的平均实测流量减少为 7.97m³/s。天然状态下，年际不稳定系数为 1.5，属稳定性泉水。

泉域多年平均降水量为 560.2mm（1956~1984 年）。其分布跨海河及黄河两大流域，主要河流为桃河、温河、松溪河、清漳河。

泉域分布范围包括阳泉市的平定、盂县、城郊，晋中地区的榆次、寿阳、昔阳、和顺、左权，太原市的南郊区等市（县、区）。从构造上看，处于沁水凹陷的北端，为一北东向翘起的大向斜。出露地层自东向西，由北向南，由老到新。沉积了厚达 467~628m 的中奥陶统岩溶含水层组，为岩溶水的贮存、运移提供了巨大的调蓄空间。岩溶水由北、西、南三面向娘子关一带径流汇集，由于该处下奥陶统相对隔水层的隆起，并被桃河侵蚀出露，使岩溶地下水溢出地表成泉。故娘子关泉基本上为全排型接触溢流泉。

东部边界：南段：奥陶系下统及寒武系下统构成隔水边界，该边界北端以东为寒武系可溶岩组成的东固壁泉域。边界走向由北向南，由昔阳西回—白羊峪—和顺阳曲山（2059m）—左权沐池—北天池。中段：西回以北至苇泽关断层南端，成为娘子关泉域与河北省威州泉域的地下分水岭边界。泉水出露带以苇泽关断层为边界。北段：由北向南由盂县的崔家庄—苇泽关断层北端。为娘子关泉域盂县阴山河与威州黑砚水河及神水泉河的地表分水岭，南端为地下分水岭。

北部边界：东段：虻蜉埝至磁盒尖，构成泉域与滹沱河干流水系的地表分水岭，为阻水边界。中段：神泉至虻蜉埝，为兴道泉与娘子关两泉域的地下分水岭。西北段：为寺家坪—张家河北东向的断褶带及太原东山背斜轴部，亦为地表分水岭。由东北至西南自盂县神泉—寿阳黄岭北—沿太原市与晋中行政界—杨家峪—郝庄，西南段与兰村泉域水源保护区为界。

西部边界：为地表出露二、三叠系砂页岩，灰岩深埋 1000~1200 米以下，构成隔水边界。西北段：由西至东自郝庄—榆次鸣谦北—寿阳段庄—瑶头。中

段：为海河（清漳河东源）与黄河（潇河）两大水系分水岭。由北向南自瑶头—昔阳柳林背—和顺庙沟西—白万山—榆次市人头山。西南段：为清漳河西源与浊漳河北源的地表分水岭，亦为和顺、左权县与榆社县的行政边界。由北向南自人头山—和顺菜榆垱—左权刘家岭—东沟底。

南部边界：青草堙以北，左权县城以南，为地下分水岭边界。由西向东自东沟底—河神堙北—北天池，以南属新安泉域。

泉域重点保护区范围：西自温河下董寨以下河谷，桃河西武庄以下河谷，东至两河汇流后的绵河河谷苇泽关断层之间泉水出露带。桃河、温河渗漏河段，其保护区范围为：温河河谷：自东至西由温池—下章召—白马庄—南庄—巨城镇—下董寨，河流长度约 35km。桃河河谷：自西向东由白羊墅—乱流—岩会—上盘石—西武庄，河流长度约 30km。以上重点保护区面积共 86.5km²。

本项目位于娘子关泉域范围内，但不在娘子关泉域重点保护区范围内，距离娘子关泉域重点保护区边界最近距离约 74km。

本项目为光伏发电项目，不涉及地下水开采，项目建设不违背《山西省泉域水资源保护条例》管理要求。

4、选址可行性分析

本项目光伏场区、升压站占地类型全部为其他草地，避让了耕地和国家相关法律法规和规划明确禁止占用的区域；项目选址不涉及自然保护区、森林公园及其他生区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，不涉及文物保护单位、不涉及娘子关泉域保护区、水源地保护区等环境敏感区域，无环境制约因素。占地范围内无珍稀野生植物、动物，表明项目选址环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>1、施工期生态环境保护措施</p> <p>光伏电场的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主，并且根据不同的分区不同的水土流失特点以围绕水土保持措施分别加以实施。</p> <p>根据工程特点，本工程的生态防护与恢复措施体系主要分为 4 个防治区，即光伏阵列区、施工检修道路区、集电线路区、临时施工营地。根据本工程特点，结合区域自然和社会经济条件，本工程采取的主要防治措施包括工程措施、植物措施和施工临时防护措施等。</p> <p>根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办水保[2013]188 号），左权县属于太行山国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行一级防治标准：林草植被恢复率 95%、林草植被覆盖率 23%。</p> <p>（1）光伏阵列区防治措施</p> <p>本项目光伏场区占地分散，抛去设计阶段舍弃的 15 个散碎地块，实际利用 111 个地块，利用面积 175.7253 m²。土地性质较为单一，全部为其他草地。</p> <p>光伏阵列区防治措施如下：</p> <p>工程措施：施工前对需平整场地进行表土剥离，剥离厚 30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。</p> <p>临时防护措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，并在表面遮盖防尘网。</p> <p>植被恢复措施：施工结束后表土回覆和场地平整，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。</p> <p>（2）施工检修道路区防治措施</p> <p>光伏场区检修道路总长约 24km，其中新建道路 11 条，总长 8.3km，扩建原有道路 10 条，总长 15.7km，道路路基宽度均为 4m，路基随场内地形放坡，路面采用泥结碎石，转弯半径 9m。新建和改扩建道路均是依据现有地形建设，挖</p>
-------------------------	--

填方工程量相对较小。

工程措施：道路土石方工程产生的土石方在施工作业带就地暂时堆放，用于填方路段施工以及施工场地的场地平整。

植被恢复措施：施工结束后道路保留作为农村道路利用，道路两侧的临时施工用地在施工结束后进行表土回覆和场地平整，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ （即混合撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。

（3）集电线路区防治措施

集电线路共设置 55 座塔基，各个塔基之间分布分散，工程量小，施工周期短，占地类型以其他草地为主。

工程措施：施工前对施工区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离表土暂时堆存于施工场地内，采用编织袋装土拦挡、密目防尘网覆盖，施工结束后，剥离表土用于植被恢复。

植被恢复措施：对占用区域进行植被恢复，对塔基下方进行撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ （即混合撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。

（4）临时施工营地

临时施工营地面积 0.6hm^2 ，占地性质全部为其他草地。

工程措施：施工前对具备剥离条件的区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离表土暂时堆存于施工场地内，采用编织袋装土拦挡、密目防尘网覆盖，施工结束后，剥离表土用于植被恢复。

植被恢复措施：施工结束后对占用区域进行场地平整和表土恢复，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ （即混合撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。

（4）施工要求

①工程措施施工方法：

本项目采取的工程措施主要包括表土剥离及回填、土地整治等。各措施主要以机械施工为主，以人工施工为辅。

表土剥离及回填：光伏场施工无大范围的表土剥离工程，条状或小面积剥离

采用人工剥离，就近堆放；表土回填采用推土机推土进行回填。

土地整治：以机械施工为主，人工施工为辅，主要采用推土机进行推运。

排水工程：按照设计文件要求建设，各部尺寸及基底标高等经监理验收合格后才能进行下道工序。

临时道路硬化采用机械和人工结合清理表土，自卸汽车运输，推土机摊平，压路机分层碾压的施工方式，防尘网覆盖应避开大风，平铺后，周边用砖头或块石压实，避免吹飞；施工洒水采用洒水车进行。

②植被恢复措施施工方法：

植草前，对土地进行全面整治，整地深度 0.3m，一般采取机械与人工结合的方式，对表土层进行清理，去除土中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利于苗木生长的杂物，然后施有机肥、翻土、整平对于采用草种植的，首先将精选的草种浸泡 24 小时，然后将草籽均匀地撒播在苗床的表面，再用覆土耙覆熟土，最后用镇压器压平，以保证种子与土壤能够充分。播种植草一般在春末夏初或夏季进行，播种时应避开大风天气。

2、施工期大气环境保护措施

评价要求施工单位在施工过程中要严格按照《山西省大气污染防治条例》要求控制施工扬尘，加强施工期扬尘污染治理，以减轻对大气环境的影响。具体要求如下：

(1) 土建施工时，施工工地 100% 设置围挡。

(2) 工程开挖防尘：工程开挖土方集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。土方开挖 100% 湿法作业。

(3) 砂石与混凝土等扬尘消减与控制：施工中使用商品混凝土，不在现场搅拌，混凝土运输采用密封罐车。

(4) 物料管理：建筑材料定点堆存，混凝土搅拌场地面定时清扫，施工现场地面、道路及各扬尘点定时洒水抑尘。运输车辆应注意装卸，临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止物料飘失，污染环境空气。

(5) 施工道路要 100% 全部硬化；装卸渣土严禁凌空抛撒；要指定专人清扫工地路面。

(6) 洒水喷洒措施：施工场地每天专人定期洒水抑尘。

(7) 建筑垃圾防尘措施：施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾及时清运。

(8) 设置洗车平台：施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路，做到出工地车辆 100% 冲洗。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其他防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

(9) 建筑垃圾防尘措施：施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾及时清运，渣土车辆 100% 密闭运输。若在工地内堆置超过一周的，采区以下措施：覆盖防尘布、防尘网；定期喷水抑尘。工地沙土做到 100% 覆盖。

(10) 针对非道路移动源废气，施工单位必须使用污染物排放符合国家标准运输车辆，加强车辆的保养，使车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工对周围环境的影响。

3、施工期水环境保护措施

本项目施工期废水主要为设备冲洗废水和生活污水。

评价要求：

① 严禁向周边环境随意排放施工废水和生活污水。

② 对填挖形成的裸露边坡及时进行防护，减少水土流失。

③ 施工材料堆放要求在施工生产区内，对散装材料加盖篷布或塑料布，防止雨水冲刷进入环境。施工结束后及时清理施工迹地，并进行生态恢复，减少水土流失。

④ 临时施工营地设置洗车平台、沉淀池等设施，对产生的清洗废水进行沉淀处理，循环使用，不外排。

⑥ 合理安排工期，减少雨天施工，减少水土流失。

采取上述措施后，施工期无废水外排，不会对水环境造成明显影响。

4、施工期声环境保护措施

施工期噪声源主要为施工机械、运输车辆和柴油发电机等。施工机械主要为起重机、挖掘机、推土机、压实机、振捣器、柴油发电机等，声功率级为95dB(A)~105dB(A)。

上述噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值的边界距离，即达标距离。经预测可知，施工边界噪声昼间达标的最大距离为23m，夜间达标的最大距离为127m。主要施工机械设备的声功率级及各种施工机械达标距离见表5-1。

$$L_r = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中：L_r——距声源 r 处的声压级，dB (A)

L_w——声源的声功率级，dB (A)

r——预测点距声源的距离，m；

表 5-1 主要机械设备噪声衰减情况

声源	声功率级 dB(A)	各声源衰减预测值 dB(A)					达标距离	
		100m	200m	300m	400m	500m	昼间标准 70dB(A)	夜间标准 55dB(A)
汽车式起重机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
蛙式打夯机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
内燃压路机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
小型自卸汽车	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
推土机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
挖掘机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
插入式振捣器	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
柴油发电机组	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m

按本项目光伏场区、升压站分布，可以满足《声环境质量标准》中1类标准要求，且施工期噪声影响为短暂的可逆影响，采取评价提出的防治措施后，施工期产生的噪声影响可接受。

针对本项目施工期噪声，评价提出以下防治措施：

①施工机械应尽量选用低噪声设备，从噪声源头上进行控制。

②要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

	<p>③要优化施工时间，对强噪声的机械进行突击作业，合理安排柴油发电机使用时间，缩短噪声污染时间。</p> <p>④午间（12:00~2:00）和夜间（22:00~次日 6:00）禁止运输原辅材料，以免影响附近居民休息。</p> <p>5、施工期固体废物环境保护措施</p> <p>本项目基本可做到土石方平衡，无需设取、弃土场。为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、运营期生态环境措施</p> <p>加强维护光伏场区绿化工程，减少水土流失。</p> <p>2、运营期大气环境保护措施</p> <p>运营期无废气产生。</p> <p>3、运营期水环境保护措施</p> <p>升压站采用无人值守模式，无生活污水产生。</p> <p>光伏组件采用压缩空气吹扫的方式，鸟粪等附着物采用局部擦洗方式清洗。光伏场区无废水产生。</p> <p>因此项目无废水产生，不会对周边水环境造成污染。</p> <p>本项目升压站和光伏场区均处在石匣水库水源地准保护区内，根据《中华人民共和国水污染防治法》等法律要求：“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”。建设单位运营期须加强管理，不在光伏场区大规模以水洗的方式清洗光伏组件，不向场区地面排放清洗废水，以防止对石匣水库水源造成污染。</p> <p>4、运营期声环境保护措施</p> <p>光伏发电项目运营期主要噪声源为逆变器及箱式变压器噪声。本项目逆变器、箱式变压器产生噪音较小，且安装于电柜内，距离光伏场区边界较远，对周围声环境影响较小。</p> <p>5、运营期固体废物保护措施</p>

(1) 一般工业固体废物：主要有废旧太阳能电池板、废电气元件，更换下的废电池板和废电气元件直接由生产厂家回收利用，不在场区内存放。

(2) 危险废物：主要有变压器检修废油。

①事故油池

光伏场区各箱变均配套建设 2.0m³ 事故油池（共 51 个），升压站主变配套建设 1 座 50m³ 事故油池，事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》等要求采取重点防渗措施。

事故油池防渗要求：

天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不小于 0.5m；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。

升压站主变事故油池位于升压站东侧，为地下式，箱式变压器事故油池平面图见图 5-1，升压站主变、箱变事故油池剖面图见图 5-2。

②危废暂存间

升压站另外建设一座 20m² 的危废暂存间。项目运营期产生的废油、废蓄电池收集后在危废间暂存，并委托资质单位定期处置。

6、运营期环境风险保护措施

(1) 变压器油

光伏场区各箱变均配套建设 2.0m³ 事故油池（共 51 个），升压站主变配套建设 1 座 50m³ 事故油池。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）6.7.8 条规定：户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油重的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置；当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。本项目主变容量 100MVA，类比同规模主变，100MVA 变压器油重最大为 27.8t，变压器油密度为 0.895t/m³，按事故油池容量不小于最大单台设备油量的

全部计算，则升压站事故油池容量应不小于 31.06m^3 ，本项目设计事故油池容积为 50m^3 ，其容积符合规范要求，能够满足本项目需求。

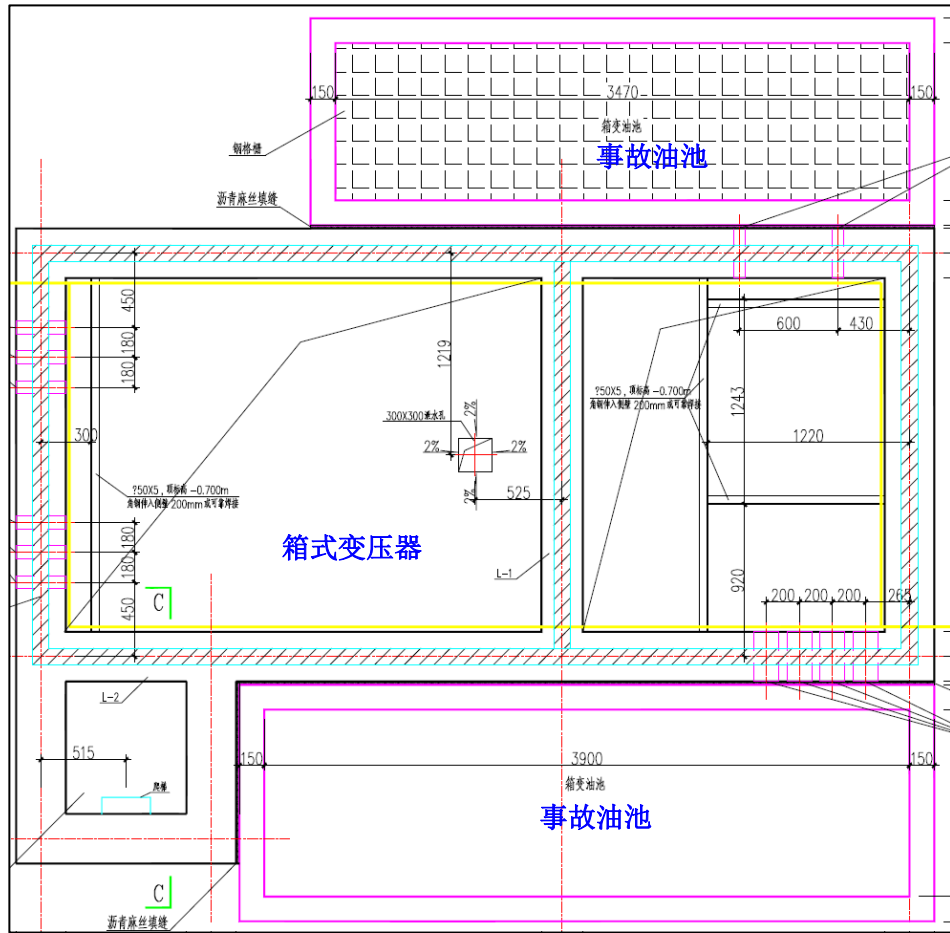


图 5-1 箱变事故油池平面图

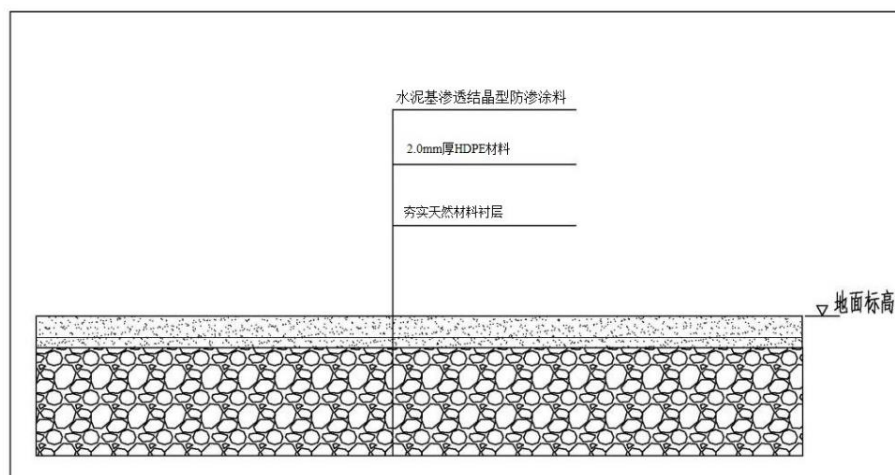


图 5-2 箱变、主变事故油池重点防渗示意图（剖面图）

集油沟、事故油池均为地下式，四周及底部进行重点防渗。可以满足事故状态下事故油的收集和暂存需求，可以有效降低事故油泄露的可能性，泄露环境风险可控，环境风险影响可接受。

（2）危废暂存间

危废暂存间进行了基础防渗，且产生的箱变检修废油、主变压器检修废油均盛装在高密度聚乙烯桶中，废铅蓄电池置于高密度聚乙烯塑料袋中，并均放在防渗托盘上方，可以有效降低危废泄露的可能性，泄露环境风险可控，环境风险影响可接受。

7、运营期电磁环境保护措施

（1）工程设计需采取的环境保护措施

1) 站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

2) 将升压站内电气设备接地，适当增加建筑中连接入金属网的钢筋，用截面较大的主筋进行连接；同时辅以增加接地极的数量，增加接地金属网的截面等，此措施能够经济有效地减少站内的工频电场、工频磁感应强度。

3) 升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减小尖端放电产生火花。

4) 保证升压站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

（2）项目需采取的环保治理措施

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，评价建议进一步采取以下环保治理措施：

1) 加强运营期的环境监督管理；

2) 建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作。

在采取科学合理的措施后，本项目升压站投入运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《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小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

其他

1、服务期满后生态影响的防护措施

(1) 环境影响分析

本项目服务期约 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架等进行全部拆除。光伏电站服务期满后影响主要为拆除的太阳能电池板等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。

太阳能电池板、支架等固体废物对环境的影响：在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池板，并由生产厂家回收再利用，不得随意丢弃。

基础拆除产生的生态环境影响：本项目服务期满后将对电池组件及支架、变压器等进行全部拆除，这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。

对水土流失的影响：拆除过程的活动主要集中在光伏电场区域，新增侵蚀活跃，拆除结束后，侵蚀活动随之减弱，呈现先强后弱的特点；太阳能光伏电场占地面积比较大，土壤侵蚀影响区域较广；施工扰动形成的加速侵蚀，施工时临时堆土的堆积物侵蚀，是工程建设过程中产生水土流失的主要形式。

对植被的影响：拆除过程中占用的土地使原有的植被遭到破坏，直接减少了工程区内的生物量引起植被生物量、净生产量和固碳放氧量的损失。拆除时候的扬尘随风飞扬，会在周边农田农作物和果木等的叶片表面沉积下来，堵塞叶片的气孔，影响植物正常的光合作用和蒸腾作用，严重时会导致植物生长不良，减少产量和生长量。

(2) 生态防护措施

本光伏电站运行期 25 年。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架、变压器等进行全部清理出场，清理后的空地先进行土壤改良修复，根据工程自身特点和所处地区气候特点，种植 1-2 年当地的草本植被，使区域生境逐步恢复，改善土壤，恢复其生态功能。

2、环境管理与监测计划

(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《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) 运营期

建设单位的环保工作人员对工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容包括：负责办理建设项目的环保验收手续；制定建设项目环保管理的工作内容；检查、监督项目各项环保措施的落实情况；组织实施环境监测计划。

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)制定本项目监测计划。

监测点位布设情况如下：

表 5-2 监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频次
电磁环境	升压站	工频电场强度、工频磁感应强度	每年监测 1 次
噪声	升压站	L_{eq}	每季度监测 1 次

本工程总投资为 53532.4 万元，其中环保投资 325.5 万元，占总投资的 0.61%。环保投资情况见下表。

表 5-3 环境保护投资一览表

项目		具体措施	投资 (万元)	
环保 投资	施 工 期	废气	设置施工围挡、覆盖防尘网、苫布遮盖	10
		废水	生活污水收集沉淀池	3
		噪声	基础减振，合理安排施工时间	5
		生态	光伏电场区工程措施、植物措施、临时措施等生态恢复、水土流失防治措施	250.2
	集电线路区工程措施、植物措施、临时措施等生态恢复、水土流失防治措施			
	检修道路区工程措施、植物措施、临时措施等生态恢复、水土流失防治措施			

运营期		施工临建区工程措施、植物措施、临时措施等生态恢复、水土流失防治措施		
	环境监测与环境监理		10	
	噪声	选用低噪声主变和配套设施,对主要产噪设备采取基础减振措施降低噪声	5	
	固废	废旧太阳能电池板	由电池板生产厂家负责进行回收	4.5
		废电气元件	返厂维修再利用	2
		检修废油	升压站设置了一座 20m ² 的危废暂存间, 站用变压器产生的废油以及直流系统产生的废铅蓄电池在危废暂存间内分区暂存, 由有资质单位运走处理	5
		废旧蓄电池		
		主变事故油池	升压站主变压器设置一座事故油池 (50m ³), 事故油池采取了相应的防渗措施, 变压器检修状况下产生的废油排入事故油池, 定期交由有资质单位运走处理	24.5
		箱变事故油池	每座箱变设 2.0m ³ 事故油池, 共 51 个, 防渗系数小于 10 ⁻⁷ cm/s, 收集的事故废油委托有资质单位处置	1.3
	运行维护及环境管理费用		5.0	
	合计		325.5	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容		施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	光伏阵列区	<p>工程措施：施工前对需平整场地进行表土剥离，剥离厚 30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。</p> <p>临时防护措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，并在表面遮盖防尘网。</p> <p>植被恢复措施：施工结束后表土回覆和场地平整，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。</p>	<p>光伏场区临时占地全部恢复植被；验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）</p>	制定光伏场区植被管理方案，对光伏场区范围内的植被现状进行巡查，及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽	各区按环评要求完成生态恢复
	施工检修道路区	<p>工程措施：道路土石方工程产生的土石方在施工作业带就地暂时堆放，用于填方路段施工以及施工场地的场地平整。</p> <p>植被恢复措施：施工结束后道路保留作为农村道路利用，道路两侧的临时施工用地在施工结束后进行表土回覆和场地平整，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）</p>		/	/
	集电线路区	<p>工程措施：施工前对施工区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离表土暂时堆存于施工场地内，采用编织袋装土拦挡、密目防尘网覆盖，施工结束后，剥离表土用于植被恢复。</p> <p>植被恢复措施：对占用区域进行植被恢复，对</p>		/	/

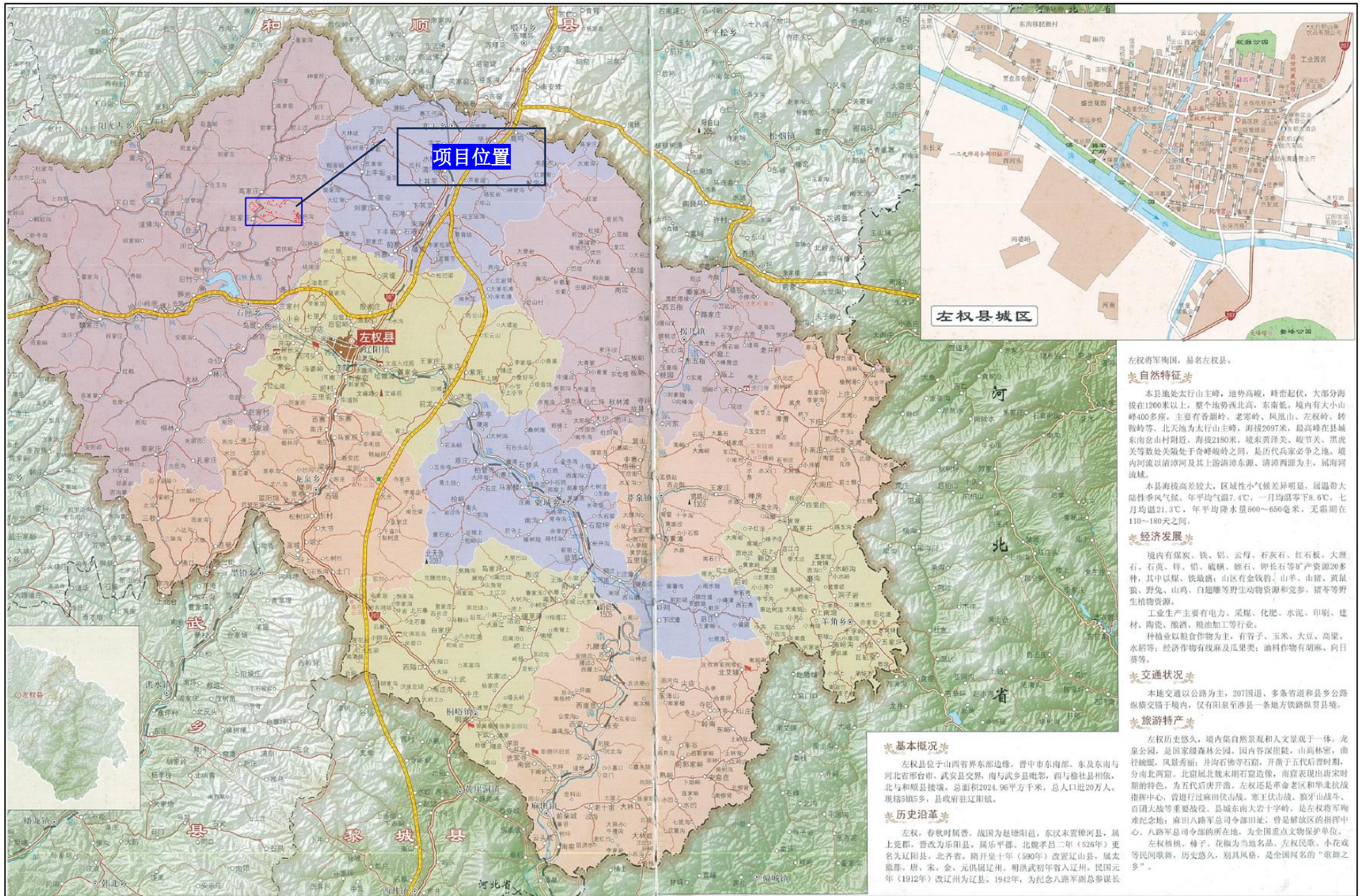
		塔基下方进行撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm ² ，披碱草 40kg/hm ² （即混合撒播密度 80kg/hm ² ）。			
	临时施工 营地区	工程措施：施工前对具备剥离条件的区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离表土暂时堆存于施工场地内，采用编织袋装土拦挡、密目防尘网覆盖，施工结束后，剥离表土用于植被恢复。 植被恢复措施：施工结束后对占用区域进行场地平整和表土恢复，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm ² ，披碱草 40kg/hm ² （即混合撒播密度 80kg/hm ² ）。		/	/
水生生态		/	/	/	/
地表水环境		生产废水沉淀后循环使用；施工营地生活污水经沉淀池收集处理后用于营地洒水抑尘，不外排	/	运营期无废水产生	/
地下水及土壤环境		/	/	事故油池、危废暂存间进行重点防渗	/
声环境		优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，定期对施工机械进行维护和保养	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	选用低噪声设备，基础减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准
振动		/	/	/	/
大气环境		施工扬尘：施工场地四周设围挡；物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度	严格管控，防治扬尘污染	/	/
固体废物		土石方：移挖作填，做到土石方平衡； 生活垃圾：集中收集送环卫部门指定地点处	合理处置	更换下的废电池板和废电气元件直接由生产厂	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

	置		家回收利用，废箱变油、废变压器油委托资质单位处置	
电磁环境	/	/	合理布置升压站设备，加强运营期管理工作，降低升压站电磁辐射水平	《电磁环境控制限值》 (GB 8702—2014)
环境风险	/	/	各箱变、主变分别配套建设相应规格的事故油池，池底及四壁进行重点防渗，可以有效防止事故状态下的油类物质的泄漏，不会对地下水环境造成影响。	/
环境监测	/		/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目是清洁能源开发利用项目，符合国家能源产业发展政策，符合山西省能源发展规划和当地环境保护要求，符合清洁生产原则。本工程建设经采取报告中提出的污染治理和生态恢复措施后，不会影响区域生物多样性和区域生态环境。本项目具有明显的节能和污染物减排效果，场址选择合理。

因此，从环境保护角度分析，本项目建设可行。



项目位置

左权县城区

左权县属晋南，易名左权县。

自然特征

本县地处太行山主峰，地势高峻，峰峦起伏，大部分海拔在1200米以上，整个地势西北高，东南低。境内有大小山峰400多座，主要有香烟岭、老梁岭、凤凰山、左权岭、转轂岭等，北天池为太行山主峰，海拔2097米，最高峰在黑城东南岔山村附近，海拔2180米。境东黄洋关、高节关、黑关等数处关隘处于奇峰峻岭之间，是历代兵家必争之地。境内河流以清漳河及其上游清漳东源、清漳西源为主，属海河流域。

本县海拔高差较大，区域性小气候差异明显，属温带大陆性季风气候。年平均气温7.4℃，一月均温零下8.6℃，七月均温21.3℃，年平均降水量600~650毫米，无霜期在110~180天之间。

经济发展

境内有煤炭、铁、铝、云母、石灰岩、红石膏、大理石、石英、铅、铜、硫磺、蛭石、钾长石等矿产资源20多种，其中以煤、铁、硫磺、山区有金、铜、山、山猪、黄鼠狼、野兔、山鸡、白鼯等野生生物资源和党参、猪苓等野生植物资源。

工业生产主要有电力、采煤、化肥、水泥、印刷、建材、陶瓷、酿酒、粮油加工等行业。种植业以粮食作物为主，有谷子、玉米、大豆、高粱、水稻等；经济作物有亚麻及瓜果类；油料作物有胡麻、向日葵等。

交通状况

本地交通以公路为主，207国道、多条省道和县公路纵横交错于境内，仅有国家至涉县一条地方铁路纵贯县境。

旅游特产

左权县历史悠久，境内集自然景观和人文景观于一体。龙泉公园，是国家森林公园。园内谷深林密，山高林密，曲径蜿蜒，风景秀丽；并沟佛爷石磨，开凿于五代后晋时期，分南北两窟。北窟属北魏末期石窟造像，南窟表现出唐宋时期的特色，为五代后唐开凿。左权还是革命老区和华北抗战指挥中心，曾进行过麻田伏击战、秦王伏击战、猴牙山战斗、百团大战等重要战役。县城东南大岩十字岭，是左权将军殉难纪念馆；麻田八路军总司令部旧址；曾是解放区的指挥中心、八路军总司令部的所在地，为全国重点文物保护单位。

左权核桃、柿子、花椒为当地名品。左权民歌、小花戏等民间歌舞，历史悠久，别具风格，是全国闻名的“歌乡”。

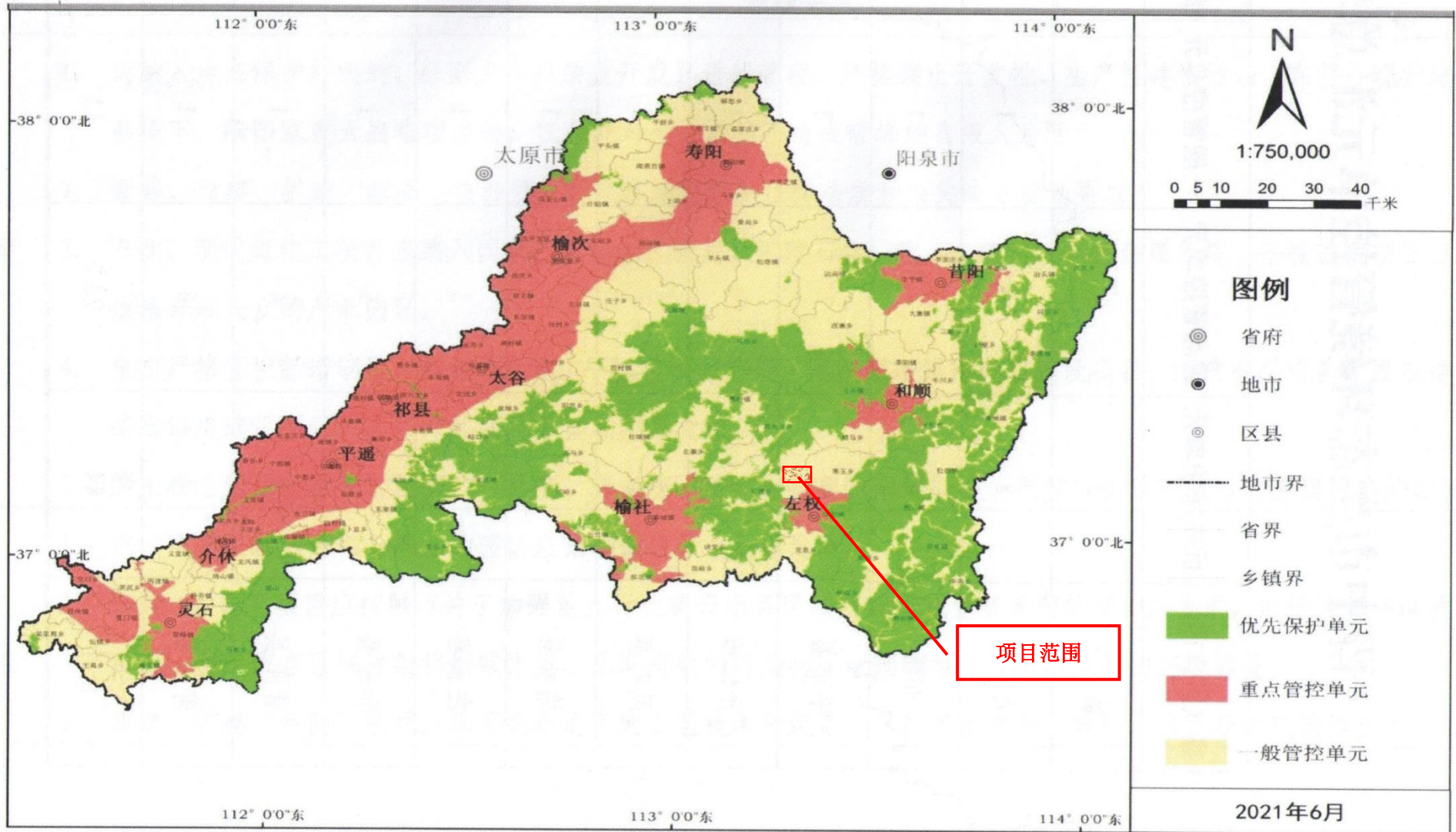
基本概况

左权县位于山西省界东部边缘，晋中市东南部，东及东南与河北省邢台市、武安县交界，南与武乡县毗邻，西与榆社县相依，北与和顺县接壤。总面积2024.96平方公里，总人口近20万人，现辖5镇5乡，县政府驻辽阳镇。

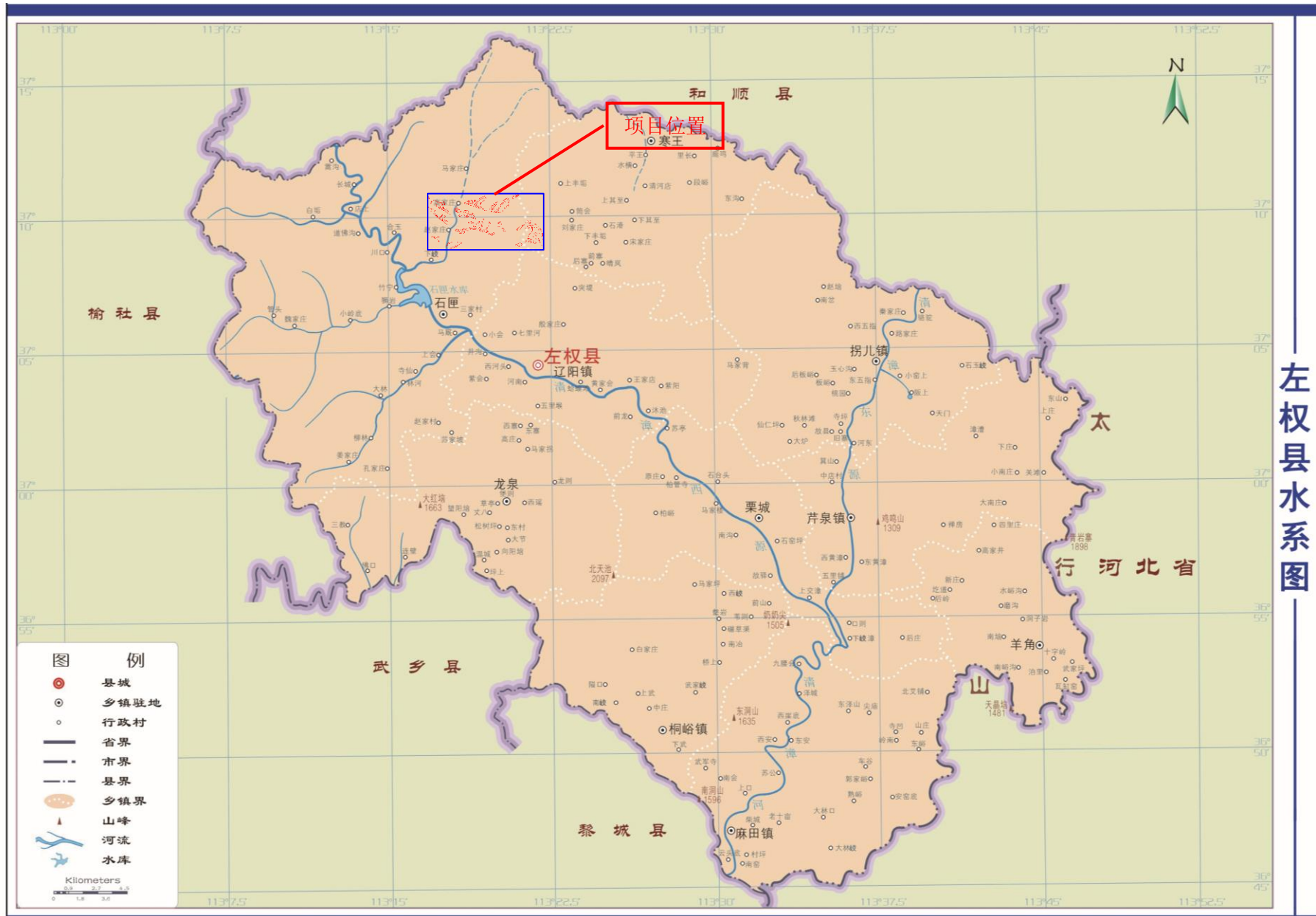
历史沿革

左权，春秋时属晋，战国为赵魏阳邑，秦汉末置潞县，属上党郡。晋改为乐阳县，属乐平郡。北魏孝昌二年（526年）更名为辽阳县，北齐省。隋开皇十年（590年）改置辽山县，属太原郡。唐、宋、金、元俱属辽州。明洪武初年省入辽州。民国元年（1912年）改辽州为辽县。1942年，为纪念八路军副总参谋长

晋中市生态环境管控单元分布图

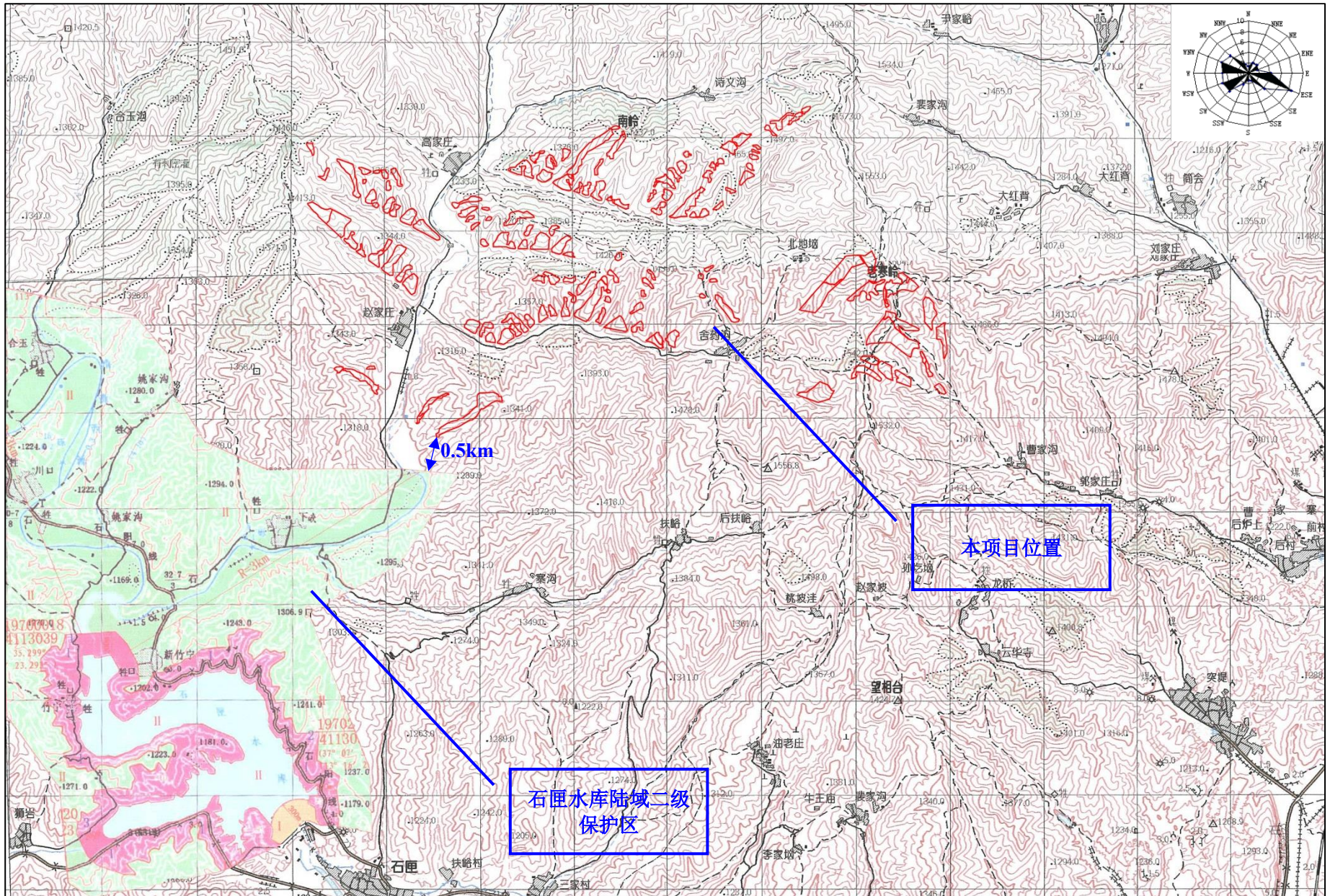


附图2 晋中市生态环境管控单元图

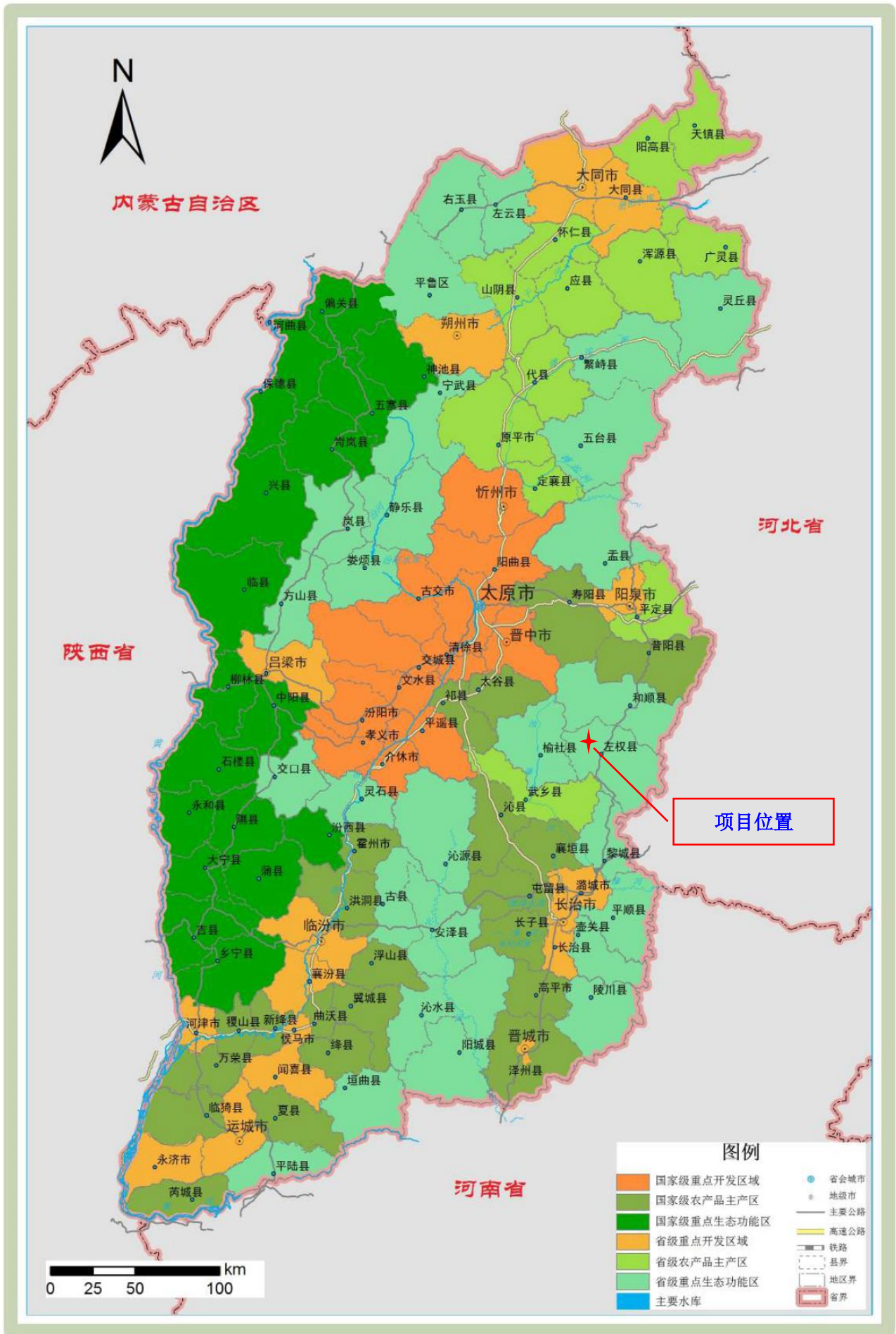


左权县水系图

附图3 左权县地表水系图



附图 4 本项目与石匣水源地保护区相对位置关系图



附图5 山西省主体功能区划图

左权县生态功能区划

左权县生态功能区划图



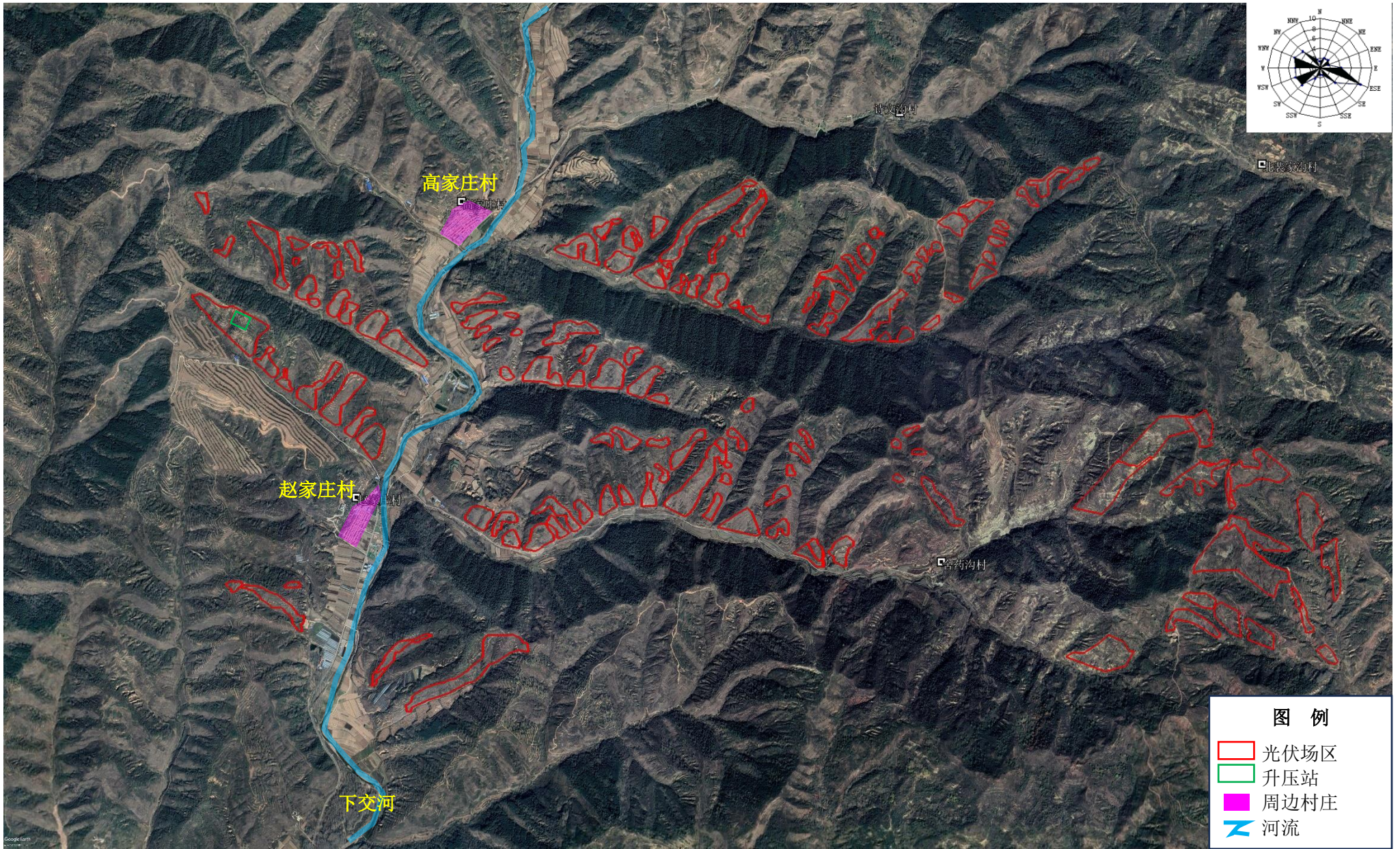
附图 6 左权县生态功能区划图

左权县生态经济区划图

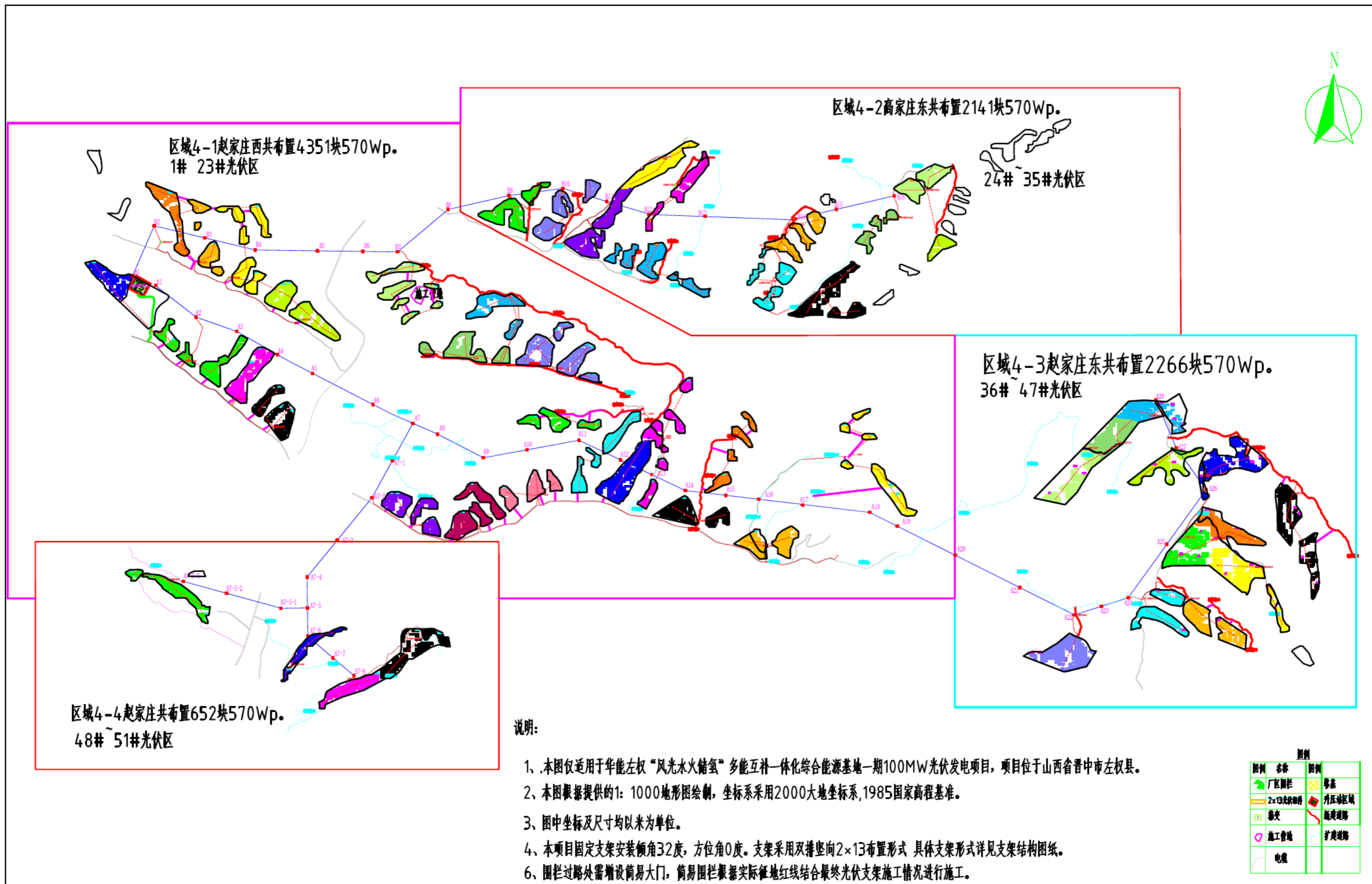
左权县生态经济区划图



附图 7 左权县生态经济区划图



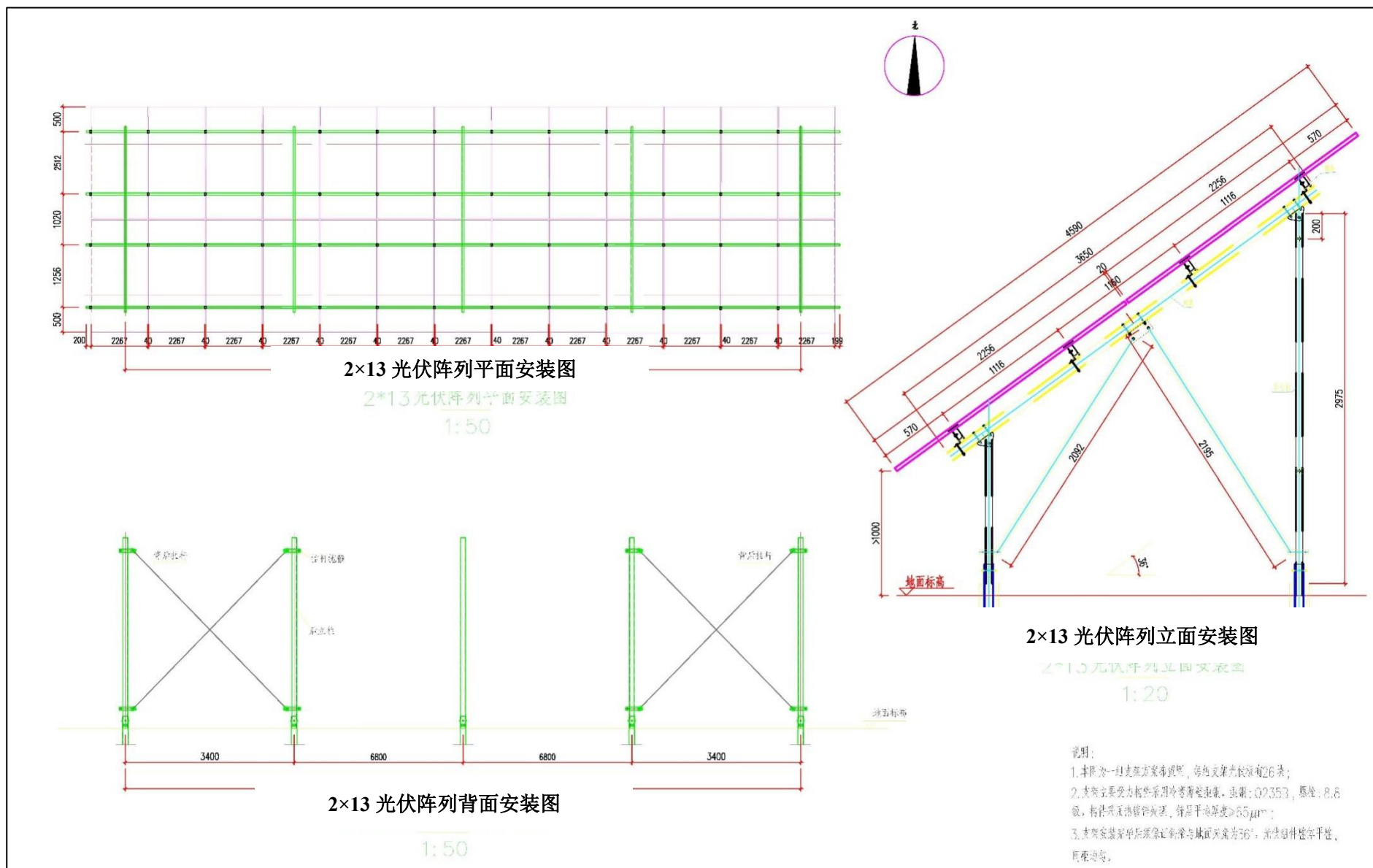
附图 8 四邻关系图



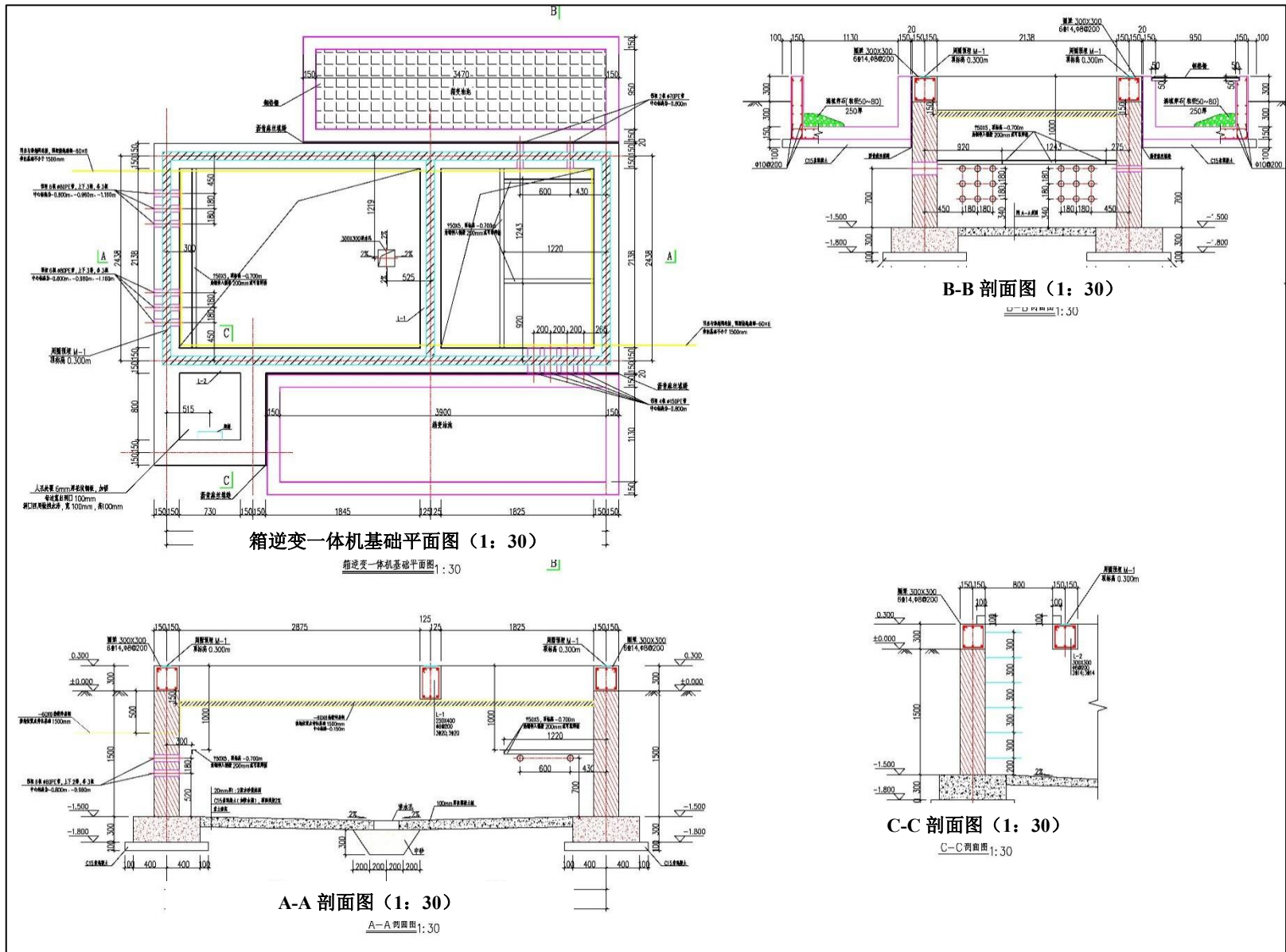
附图9 项目总平面布置图



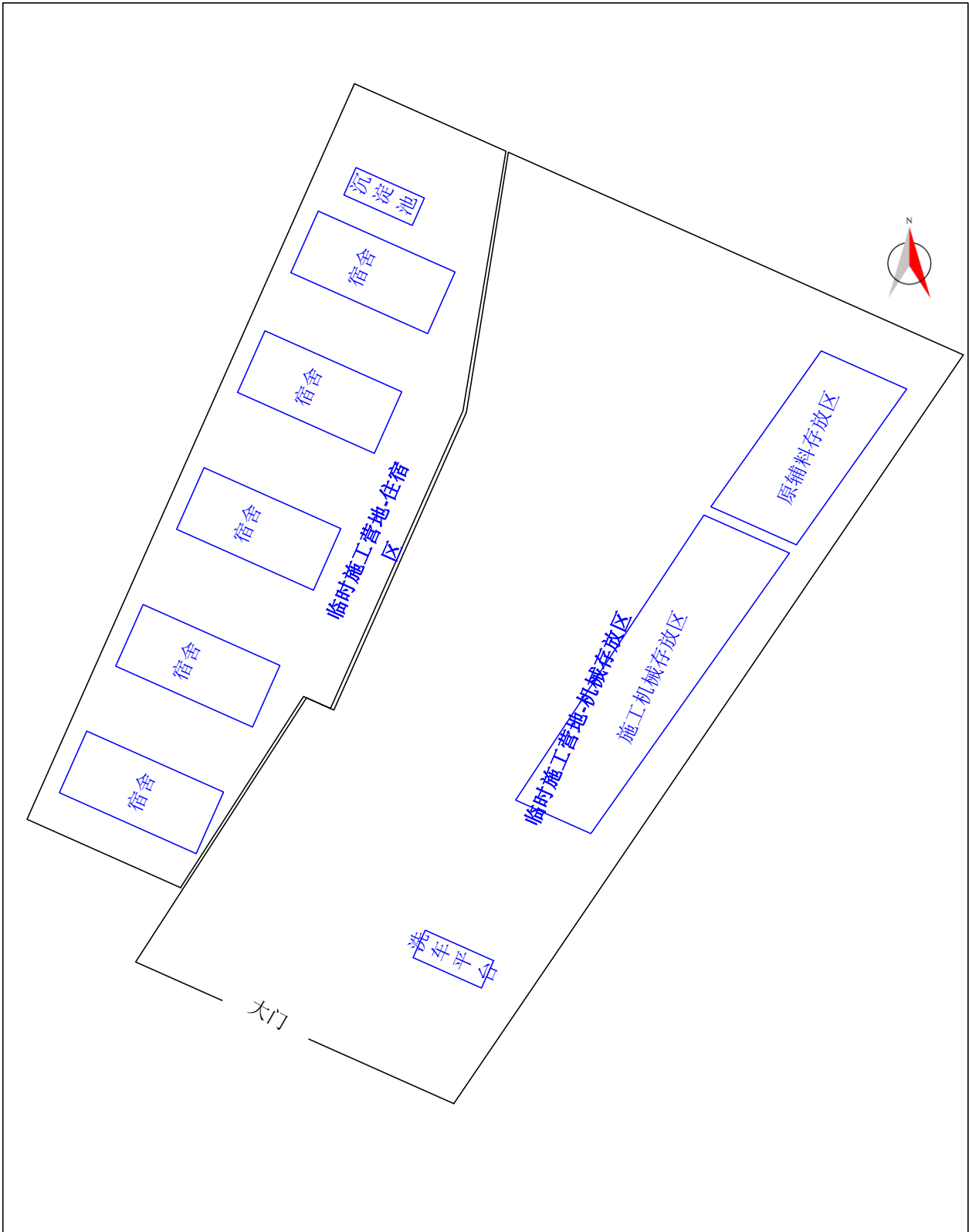
附图 10 升压站平面布置图



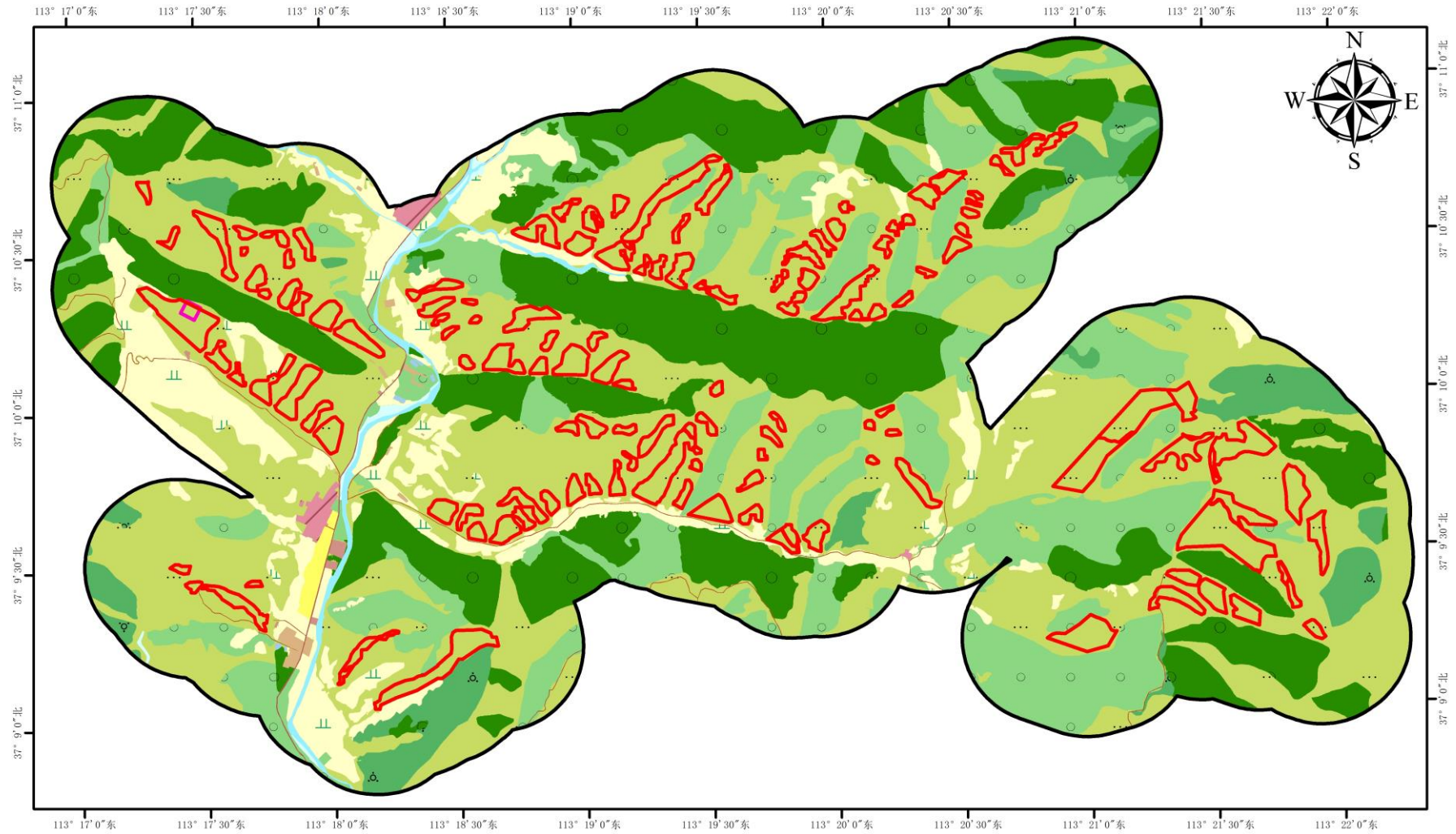
附图 11 光伏阵列安装示意图



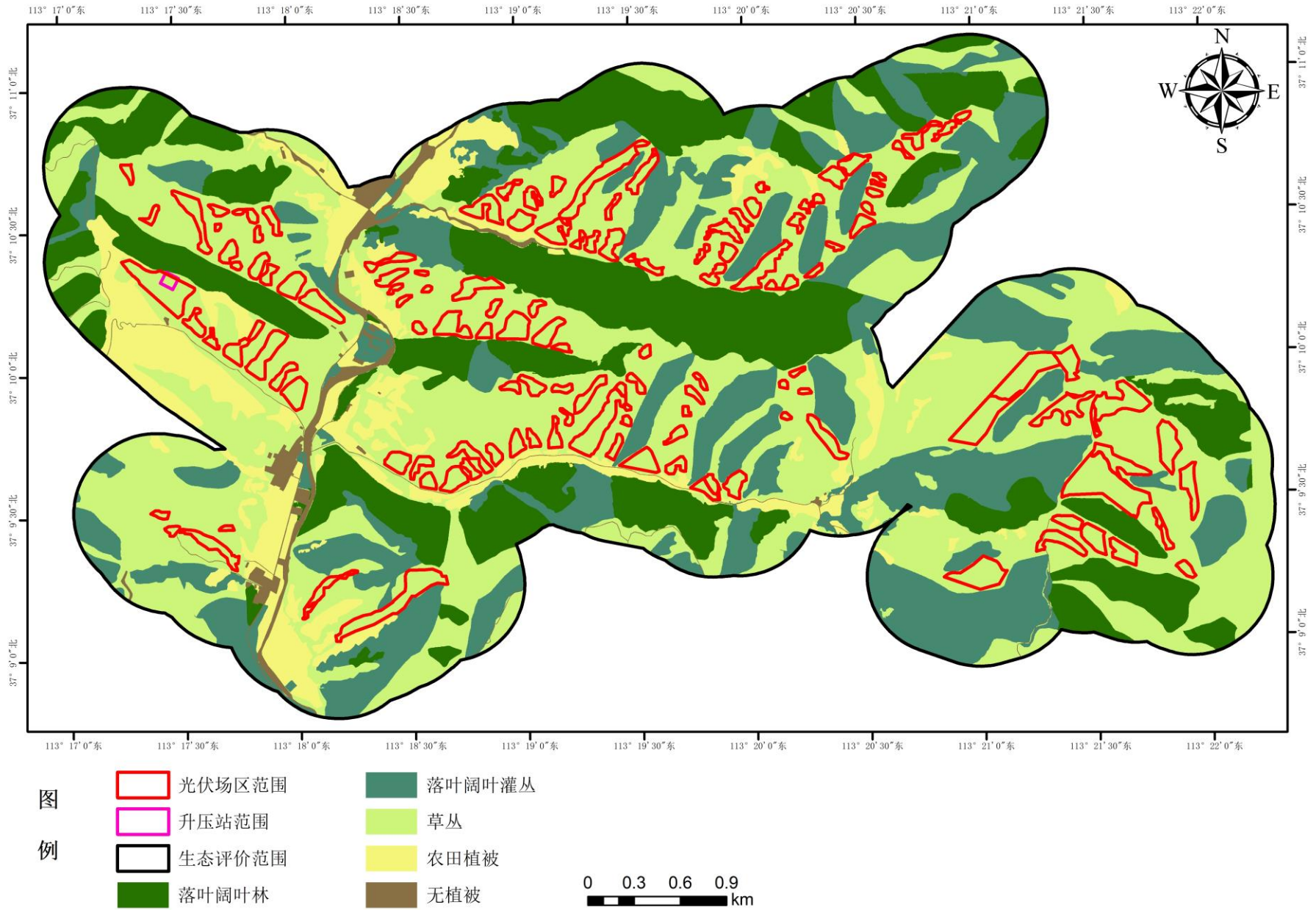
附图 12 箱变基础安装示意图



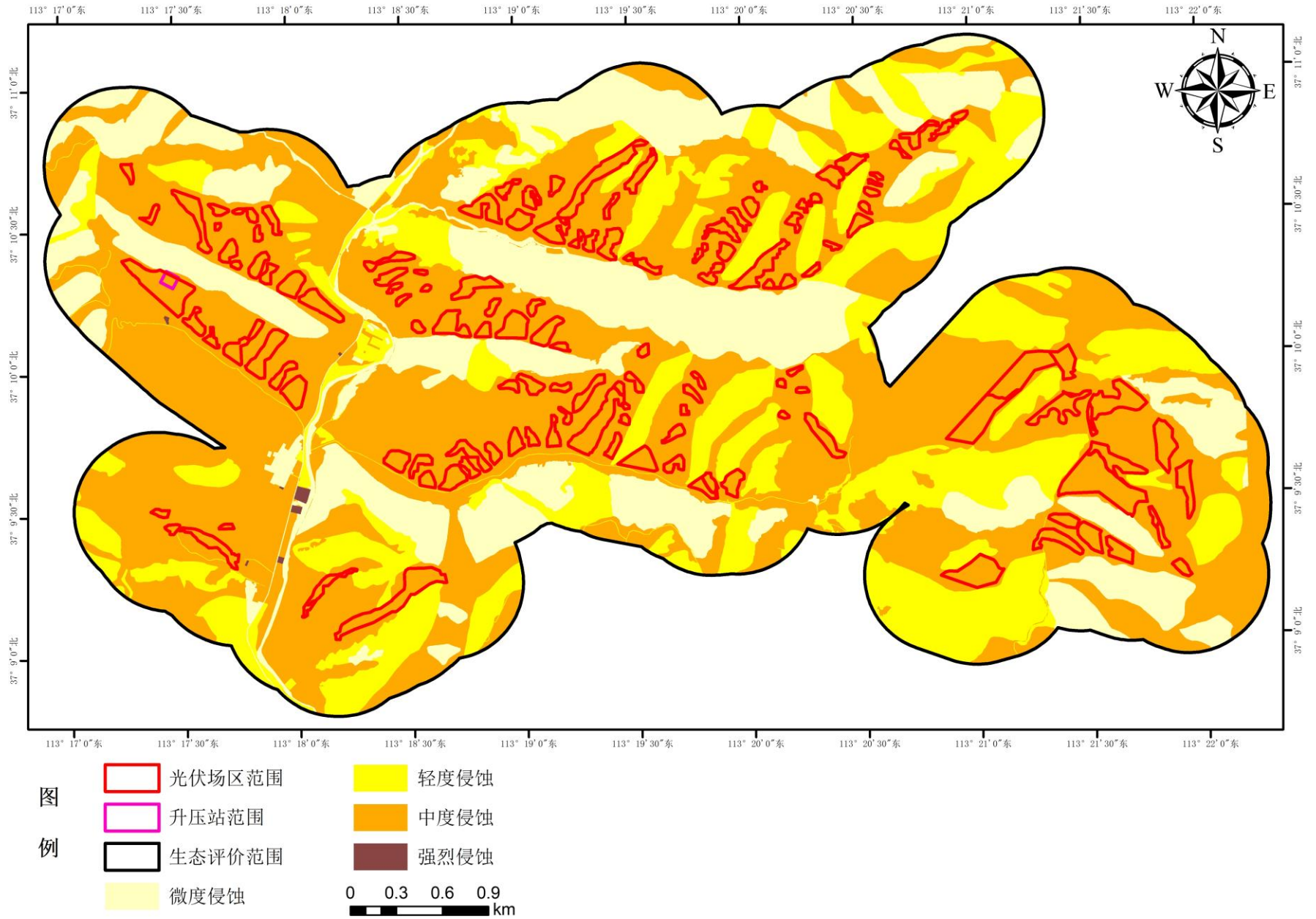
附图 13 施工营地平面布置图



附图 14 评价区土地利用现状图



附图 15 评价区植被利用现状图



附图 16 评价区土壤侵蚀现状图

光伏场区

工程措施：施工前对需平整场地进行表土剥离，剥离厚30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。

临时防护措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，并在表面遮盖防尘网。

植被恢复措施：施工结束后表土回覆和场地平整，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。

临时施工营地

工程措施：施工前对具备剥离条件的区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离表土暂时堆存于施工场地内，采用编织袋装土拦挡、密目防尘网覆盖，施工结束后，剥离表土用于植被恢复。

植被恢复措施：施工结束后对占用区域进行场地平整和表土恢复，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。

集电线路区

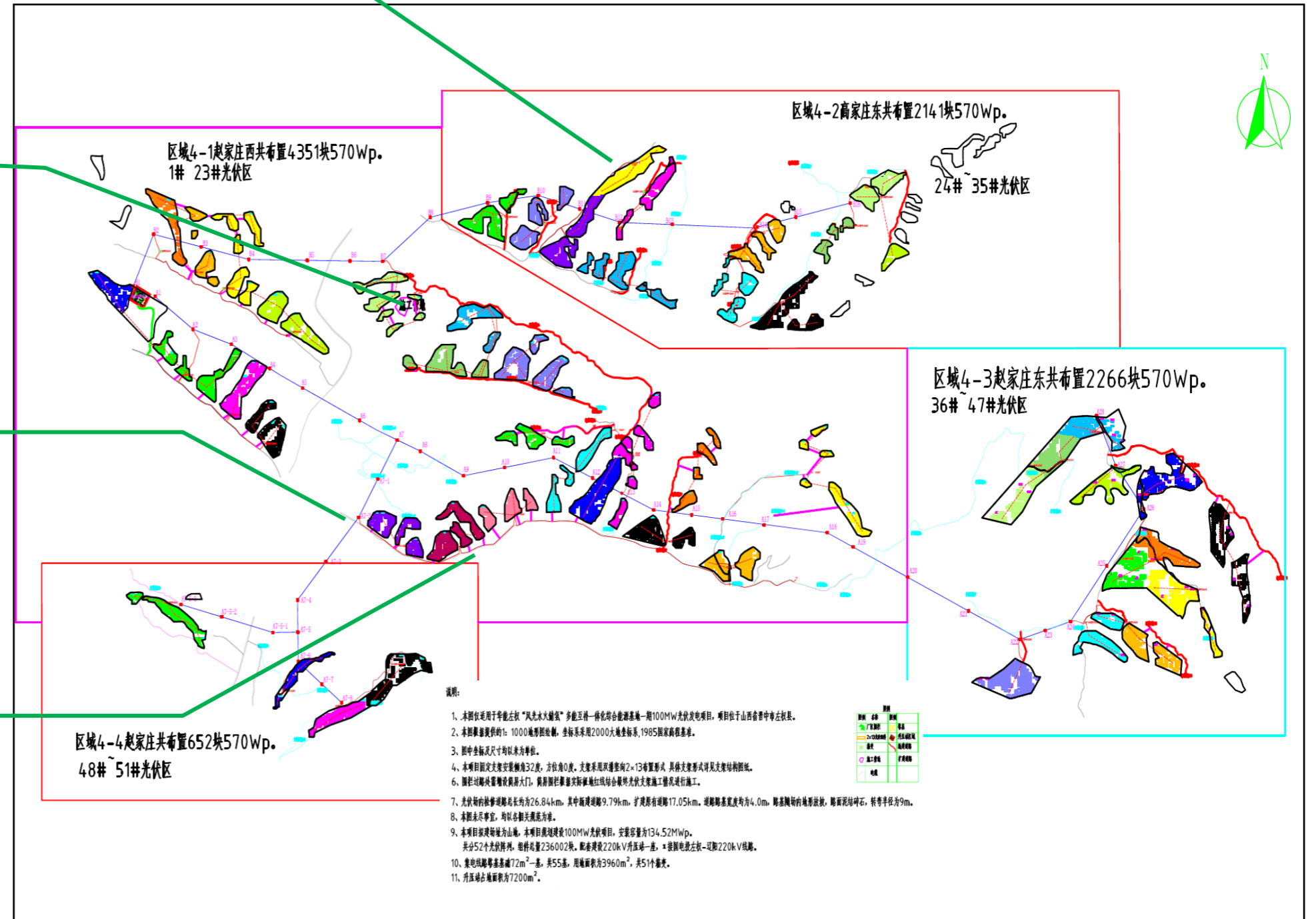
工程措施：施工前对施工区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离表土暂时堆存于施工场地内，采用编织袋装土拦挡、密目防尘网覆盖，施工结束后，剥离表土用于植被恢复。

植被恢复措施：对占用区域进行植被恢复，对塔基下方进行撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。

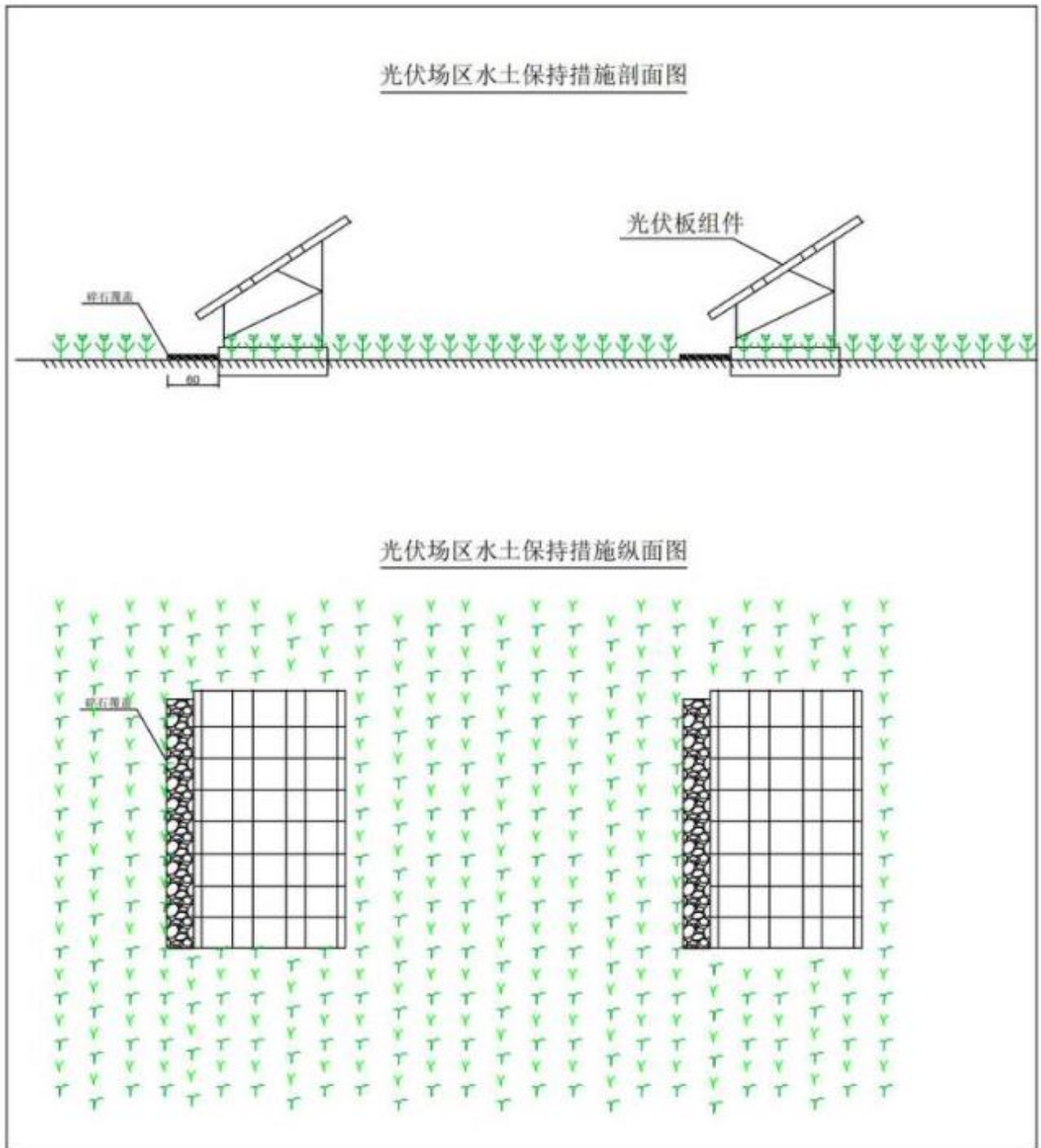
施工检修道路区

工程措施：道路土石方工程产生的土石方在施工作业带就地暂时堆放，用于填方路段施工以及施工场地的场地平整。

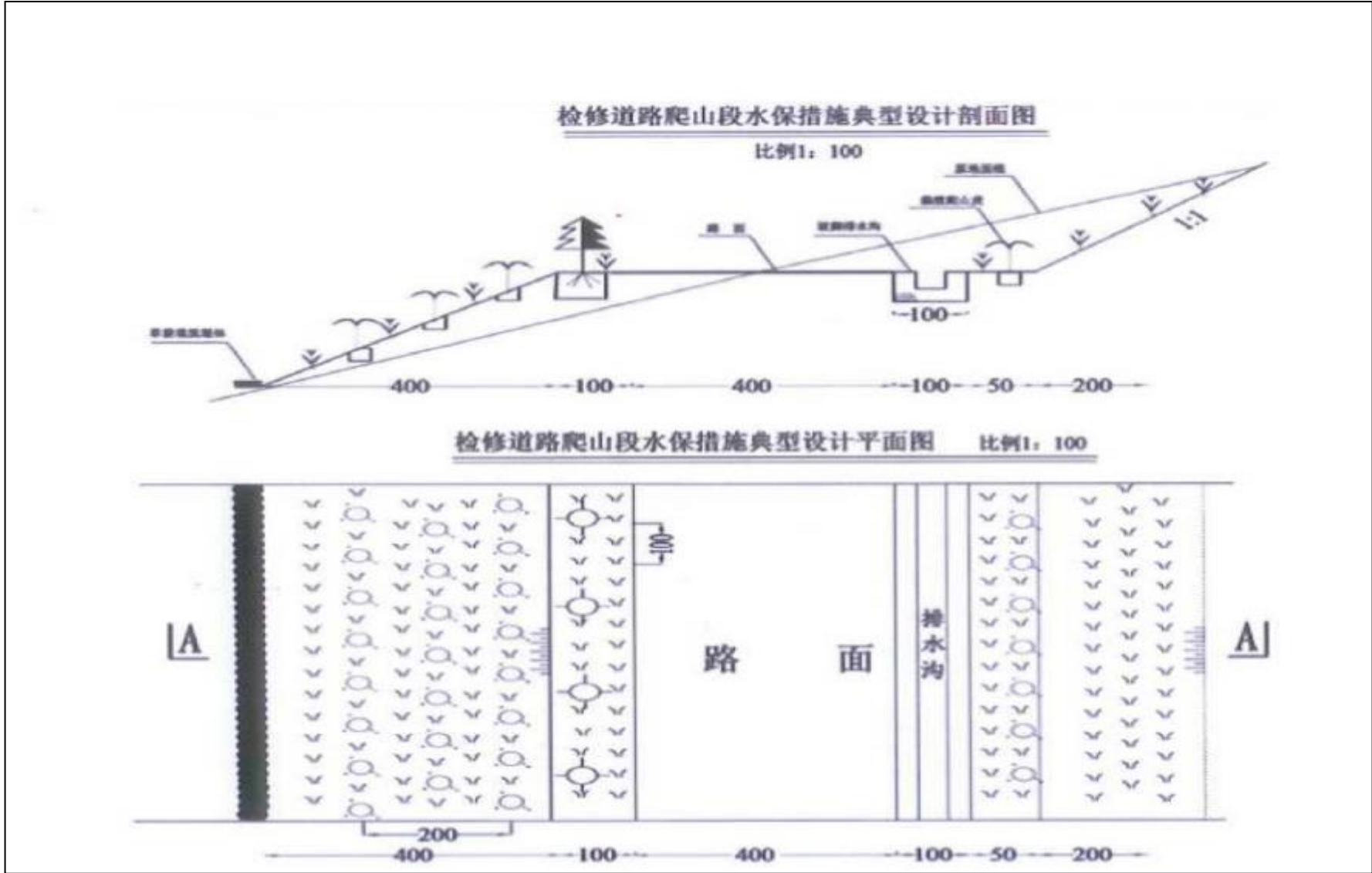
植被恢复措施：施工结束后道路保留作为农村道路利用，道路两侧的临时施工用地在施工结束后进行表土回覆和场地平整，并撒播植草，草籽选择无芒雀麦和披碱草，无芒雀麦 40kg/hm²，披碱草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。



附图 17 生态环境保护措施示意图



附图 18 光伏场区典型生态保护措施设计图



附图 19 施工检修道路典型措施设计图

委 托 书

山西清泽阳光环保科技有限公司:

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目需进行环境影响评价工作，建设单位委托贵单位对 华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目 进行环境影响评价。希望按有关规定及时开展工作。

特此委托

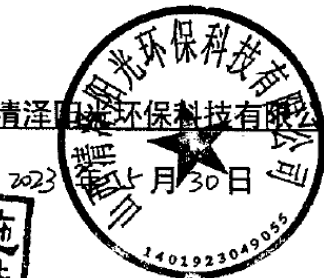
委托方 (盖章): 华能晋中新能源有限公司



法人 (签字或盖章)



受托方 (盖章): 山西清泽阳光环保科技有限公司



法人 (签字或盖章)



山西省能源局文件

晋能源新能源发〔2022〕428号

关于下达山西省 2022 年风电光伏发电 保障性并网年度建设计划的通知

各市能源局，国网山西省电力公司、山西地方电力公司：

根据国家能源局《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）和山西省能源局《关于做好 2022 年风电、光伏发电开发建设竞争性配置有关事项的通知》（晋能源新能源发〔2022〕405 号），经地市初审、联合评审、网站公示、政府审定，现下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划，并将有关事项通知如下：

一、加快开展前期工作

根据国家下达我省非水电消纳责任权重目标和省级电网消纳

条件，本次下达 2022 年风电光伏发电保障性并网项目 98 个、装机 1046 万千瓦。各项目申报单位要按照国家关于固定资产项目管理有关要求，尽快组织项目法人，加快开展前期工作，推动项目尽早组织实施。请各市能源局与自然资源、生态环境、水利、林业和草原等相关部门，密切配合、相互衔接，指导帮助项目单位加快办理开工所需的各项手续，积极推动项目尽早开工建设。

二、全力推进项目建设

各市能源局要建立项目月调度机制，明确项目各阶段重点任务和完成时间节点，督促项目单位加快项目建设进度；项目单位要按照风电光伏发电建设项目管理要求，科学组织项目建设，优化工作流程，合理安排建设工期，加强工程质量管控，做好建设和生产安全管理，确保光伏项目于 2023 年 9 月底前全容量并网发电，风电项目于 2024 年 6 月底全容量并网。

三、切实保障电网接入

电网公司要同步做好风电光伏发电项目送出工程衔接，与项目单位做好充分对接沟通，加快推进接入系统设计报告批复和配套接网工程的建设等工作，进一步优化接入流程，简化接入并网手续办理，保障项目及时并网运行。鼓励具备条件的项目实施联合送出，各地市能源局要牵头协调推进项目联合送出工程的建设。

四、加强事中事后监管

各市能源局要切实加强对项目的组织管理和跟踪调度，督促

项目单位按月报送项目进展情况，并在国家可再生能源发电项目信息平台 and 国网云平台填报进展情况，我局将会同相关部门加强督导服务，定期通报各地项目进展情况，对未按照规定时间完成并网的项目单位和当地能源局进行考核通报。

附件：山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网项目清单



(此件主动公开)

序号	项目名称	项目类型	建设规模 (万千瓦)	建设地点	申报单位	备注
七	晋中市		116			
1	和顺县大唐 500MW 光伏发电项目	光伏	10	和顺县	大唐西藏能源开发有限公司	
2	和顺县新能源+乡村振兴 600MW 光伏基地项目	光伏	10	和顺县	上海斯能投资有限公司	配置 2.5%储能
3	大唐太谷范村岳家庄 300MW 光储一体化发电项目	光伏	10	太谷区	大唐山西发电有限公司	配置 10%储能
4	太谷阳邑风电场 (110MW) 风电扩容项目	风电	10	太谷区	山西鑫运达新能源有限公司	
5	昔阳三期 120MW 风电项目	风电	10	昔阳县	上海斯能投资有限公司	
6	大唐榆次长凝 300MW 光储一体化发电项目	光伏	10	榆次区	大唐山西发电有限公司	配置 10%储能
7	山西众凌新能源有限公司榆次区 300MW (一期 100MW) 光伏发电项目	光伏	10	榆次区	山西众凌新能源有限公司	
8	中电建榆次区 200MW 风光一体化发电项目	风电	10	榆次区	中电建新能源集团有限公司、中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司	
9	榆社县抽水蓄能清洁能源 (风光部分) 一体化项目	光伏	10	榆社县	格盟榆社新能源有限公司	配置 10%储能
10	华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目	光伏	10	左权县	华能左权煤电有限责任公司	
11	和顺吕鑫露天矿复垦土地绿色生态治理农光互补二期项目	光伏	10	和顺县	晋中市瑞纳绿洲新能源发展有限公司、上海电力设计院有限公司	指标收回返回、6·30 并网奖励规模

山西省企业投资项目备案证



项目代码：2305-140722-89-05-506480

项目名称： 华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目

项目法人： 华能晋中新能源有限责任公司

建设地点： 晋中市左权县

统一社会信用代码： 91140722MACFPHC793

建设性质： 新建

项目单位经济类型： 国有及国有控股企业

计划开工时间： 2023年6月

项目总投资： 53532.4万元（其中自有资金16059.72万元，申请政府投资0万元，银行贷款37472.68万元，其他0万元）

项目单位承诺：

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号）和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第258号）有关规定和要求。

建设规模及内容：

建设内容：光伏电站范围内的光伏组件及配套设备，包括：220KV升压站、光伏组件、逆变器、箱式变压器、升压站设备及基础、集电线路等。消纳方式为全额上网。建设规模：100MW光伏发电项目。

2023年5月12日

关于华能左权煤电有限责任公司与华能晋中新能源 有限责任公司权属关系的说明

华能左权煤电有限责任公司属于华能国际电力股份有限公司控股的大型国有公司；华能晋中新能源有限责任公司是华能国际电力股份有限公司投资的全资子公司；上述两公司均属于华能山西分公司管理，华能晋中新能源有限责任公司按照华能山西分公司要求，成立公司不设机构，委托华能左权煤电有限责任公司管理，两家公司法人为同一人、总经理为同一人。华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期项目核准为华能左权煤电有限责任公司，该项目委托华能晋中新能源有限责任公司负责建设。投资主体不变。

华能晋中新能源有限责任公司

2023年6月25日



左 权 县 自 然 资 源 局

用字第 140722202300003 号

关于华能左权“风光水火储氢”多能互补一 体化综合能源基地一期光伏项目 用地预审的复函

华能晋中新能源有限责任公司：

你单位《关于华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目用地预审的申请报告》及相关资料已收悉，经我局审查，同意核发建设项目用地预审与选址意见书（只涉及用地预审）。现将有关事项告知如下：

一、该项目已列入山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知（晋能源新能源发〔2022〕428 号），由左权县行政审批服务管理局核发山西省企业投资项目备案证，项目代码：2305-140722-89-05-506480，同意项目开展前期工作，项目建设符合国家产业政策。

二、该项目升压站建设地点位于晋中市左权县石匣乡赵家庄村。该项目升压站用地总规模 0.72 公顷（永久占地），地类全部为其他草地；光伏场区位于石匣乡、寒王乡，占地面积 182.6226 公顷，地类为其他草地（不含耕地及基本农田）。本次仅对升压站永久占地进行预审。

1、该项目符合《自然资源部关于做好近期国土空间规划有关工作的通知》（自然资发〔2020〕183 号）的要求，本

说明：本项目光伏场区勘界面积 182.6224 公顷，前期林业局等管理部门均按这个数据进行了核查。左权县自然资源局以建设单位提供的 shp 文件为依据进行核查，测得面积 182.6226 公顷，与本项目勘界数据相差 0.0002 公顷（即 2m²），本报告按 182.6224 公顷计算场区面积。

项目用地已纳入正在编制的《左权县国土空间总体规划（2021-2035年）》，预支本县国土空间规划新增建设用地规划指标0.72公顷。

2、该项目用地范围与我县“三区三线”划定成果中的生态红线、基本农田以及其他敏感区域无重叠。

三、该项目升压站用地规模为0.72公顷，主要建设内容为220KV升压站及附属设施，因项目用地标准已过期，已按要求编制节地评价报告，经专家评审用地符合要求。

四、建设项目需按规定将征地补偿、土地复垦等相关费用足额纳入项目工程概算。请建设单位在正式用地报批前按规定做好耕地占补平衡、征地补偿安置以及土地复垦等有关工作。

五、项目批准后，必须依法依规办理建设用地报批手续。建设项目如涉及压覆重要矿产资源的，应当依据相关法律法规的规定，做好压覆矿产资源工作。

六、依据《关于以“多规合一”为基础推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的实施意见》（自然资规〔2019〕2号）的规定，同意该项目通过用地预审，建设项目用地预审与选址意见书有效期为三年，本文件自印发之日起执行。

左权县自然资源局

2023年6月30日

行政审批专用章

左 权 县 自 然 资 源 局

左自然资函〔2023〕96号

关于华能左权“风光水火储氢”多能 互补一体化综合能源基地一期光伏项目用 地范围与地质遗迹保护区重叠情况 核查的意见

根据山西省国土资源厅等六厅（局）《关于深化“放改服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）和晋中市规划和自然资源局等四局《关于深化“放改服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（市自然资发〔2019〕103号）文件的要求，我局组织人员对华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目用地范围与地质遗迹保护区重叠情况进行了核实。

经套核山西省重要地质遗迹资源保护名录，上述项目用地（183.3424公顷）范围与我县地质遗迹保护区无重叠。

附：华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目用地范围与地质遗迹保护区重叠示意图

左权县自然资源局

2023年5月30日

华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目 用地（183.3424）范围与地质遗迹保护区重叠情况示意图



左权县林业局

左林函字（2023）33号

关于华能左权“风光水火储氢” 多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目 升压站及场区用地范围与各类保护地重 叠情况核查的复函

左权县自然资源局：

贵局《关于华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目升压站及场区用地范围征求意见函》（左自然资函〔2023〕84号）已收悉。根据山西省自然资源厅等六厅局《关于深化“放管服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）文件精神，我局依据贵局提供的用地范围坐标对照左权县国土空间三调“一张图”进行认真核查比对，现将核查结果及意见函复如下：

一、核查结果

1、该项目建设地点位于左权县石匣乡、寒王乡，升压站及光伏场区、光伏组件用地范围与我县孟信垆自然保护区、龙泉森林公园、清漳河湿地公园、国家一级公益林、国家二

级公益林、山西省永久性生态公益林、I级保护林地、II级保护林地范围以及太行龙泉风景名胜区均不存在交叉重叠情况。

2、该项目用地范围不涉及占用林地。

3、该项目用地范围涉及占用其他草地 183.3424 公顷。

二、核查意见

涉及与其他草地范围重叠的地块，项目单位需在取得《使用草地许可决定书》后，使用坐标范围内草地，请贵局通知项目实施单位在开工建设前，办理相关草地手续。

特此复函

左权县林业局

2023年5月26日

左 权 县 水 利 局

左水便函[2023]25号

关于华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目征求意见的函

左权县自然资源局：

你局左自然资函〔2023〕84号收悉，华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目，拟建设地点位于石匣乡、寒王乡，拟总用地面积183.3424公顷，用途为工业用地。核查意见如下：

- 一、拟建项目处于娘子关泉域范围，与重点保护区不重叠。（一）需提交项目建设对娘子关泉域水环境影响评价报告。（二）取用水需办理取水许可手续。
- 二、拟征收土地范围均不在汾河、沁河、桑干河保护区，也不在水库库区以外3公里保护范围之内。
- 三、涉及占用土地，需编制水土保持方案，并严格按程序办理相关手续后方可建设。
- 四、涉及占用土地不涉及河道管理治导线范围。



晋中市生态环境局左权分局

左环函〔2023〕47号

晋中市生态环境局左权分局 关于华能左权“风光水火储氢”多能互补一 体化综合能源基地一期光伏项目升压站及 场区用地范围征求意见的复函

左权县自然资源局：

你单位《关于华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目升压站及场区用地范围征求意见函》（左自然资函〔2023〕84号）收悉。经核实，华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目位于左权县石匣乡、寒王乡，该项目升压站及场区用地范围与我县石匣水库饮用水水源地一级和二级保护区不重叠，与石匣水库饮用水水源地准保护区重叠。

依据《生态环境部办公厅、农业农村部办公厅、自然资源部办公厅关于贯彻落实土壤污染防治法推动解决突出土壤污染问题的实施意见》（环办土壤〔2019〕47号）《山西省生态环境厅、山西省工业和信息化厅、山西省自然资源厅关于加强污染地块再开发联动监管工作的通知》（晋环土壤〔2019〕55号）《晋中市生态环境局 晋中市规划和自然资

源局关于加强建设用地土壤环境联动监管的通知》（市环发〔2022〕49号）相关文件规定，对下一步拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地、食品加工储存用地或者农用地的，需进行土壤环境污染状况调查。华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目主要建设内容：220KV 升压站及光伏场、光伏组件等，拟总用地面积 183.3424 公顷。其中升压站占地面积 0.7200 公顷，地类为其他草地（0403）0.7200 公顷；光伏场区占地面积：182.6224 公顷，全部为其他草地（0403）。拟用途为工业用地（1001），不属于重点监管范围，无需开展土壤环境污染状况调查。

晋中市生态环境局左权分局

2023年5月25日



左权县文化和旅游局

左文旅函字〔2023〕37号

关于华能左权“风光水火储氢”多能互补 一体化综合能源基地一期光伏项目升压站 及场区用地范围内文物调查意见的函

左权县自然资源局：

你局报送的《关于华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目升压站及场区用地范围征求意见函》（左自然资函〔2023〕84号）收悉。根据《山西省自然资源厅等六部门关于深化“放管服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25号）要求，我局委托文物所对华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目升压站及场区用地范围内文物遗存情况进行了现场核查。经核查，该范围内未发现不可移动文物，建议正常办理相关手续。

左权县文化和旅游局

2023年5月17日

土地勘测定界技术报告书

用 地 单 位：华能晋中新能源有限责任公司

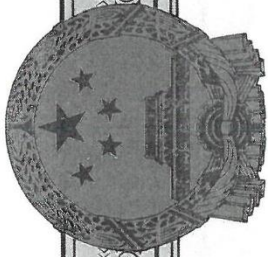
项目用地名称：华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化

综合能源基地一期光伏项目（升压站）

勘测定界单位：山西地山规划设计咨询有限公司



二〇二三年五月



乙级测绘资质证书

【副本仅供项目使用】

专业类别：测绘航空摄影、摄影测量与遥感、工程测量、界线与不动产测绘、地理信息系统工程。***

单位名称：山西地山规划设计咨询有限公司

注册地址：山西综改示范区太原学府园区科技街3号1905室

法定代表人：陈玉雄

证书编号：风光乙测资字14500242

有效期至：2026年11月21日



发证机关（印章）

2021年11月22日

2026年11月21日

【仅限于本证书范围内使用】

No. 000827

中华人民共和国自然资源部监制

目 录

1. 土地勘测定界技术说明
2. 土地勘测定界表
3. 土地分类面积表
4. 图斑地类面积汇总表
5. 界址点坐标成果表
6. 勘测定界图
7. 土地利用现状图（局部）

土地勘测定界技术说明

为了实地调查核实华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目范围内土地权属、利用现状、位置和面积等情况，受用地单位委托，由山西地山规划设计咨询有限公司于 2023 年 5 月 5 日至 5 月 9 日对项目地块进行了勘测定界工作，测界址点 4 个。项目地块位于左权县石匣乡赵家庄村。面积为 0.7200 公顷，合 10.8 亩。

1 勘测定界的依据

- (1) 《国家基本比例尺地形图分幅和编号》（GB/T13989-2012）；
- (2) 《数字测绘成果质量检查与验收》（GB/T18316-2008）；
- (3) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (4) 《土地勘测定界规程》（TD/T1008-2007）；
- (5) 《地籍调查规范》TD/T1001-2012；
- (6) 《第三次全国国土调查技术规程》TD/T 1055--2019；
- (7) 《工程测量规范》GB 50026--2007；
- (8) 《城市测量规范》CJJ /T8--2011；
- (9) 《中华人民共和国行政区划代码》（GB/T2260-2002）；
- (10) 《国土基础信息数据分类代码》（CB/T13923-1992）；

(11) 《卫星定位城市测量技术规范》CJJ/T 73—2010。

(12) 《全球定位系统实时动态测量 (RTK) 技术规范》CH/T 2009—2010。

2 勘测定界外业调查

依据 GB/T 21010-2017 《土地利用现状分类》，辅以土地利用现状图上的地类界线，通过现场调查及实地判读，同时，依据土地利用权属界线图，并在自然资源局的配合下，组织原权属单位有关人员到现场核定，将审核合格的权属界线勾绘到工作底图上。

3 勘测定界外业测量

3.1 坐标系统

(1) 平面坐标系统为 2000 国家大地坐标系，投影方式采用高斯-克吕格 3 度带投影。

(2) 采用 1985 国家高程基准。

(3) 测图比例尺 1: 500。

3.2 仪器设备及软件

(1) 科力达 K98-T GNSS 接收机

(2) 科力达电子全站仪

3.3 主要测绘内容及作业方法

3.3.1 平面控制测量

(1) 技术要求

RTK (CORS) 方法进行图根点测量时的技术要求见下表：

等级	相邻点间	点位中误	边长相对	起算点	流动站到	测回
----	------	------	------	-----	------	----

	距离(m)	差(m)	中误差	等级	单基站间 距离(m)	数
图根	≥ 100	0.05	$\leq 1/4000$	四等及以上	≤ 6	≥ 2
				三级及以上	≤ 3	

(2) 卫星状态

RTK (CORS) 方法进行图根点测量时, 卫星状态的要求见下表:

观测窗口状态	15° 以上的卫星个数	PDOP 值
良好	≥ 6	< 4
可用	5	< 6
不可用	< 5	≥ 6

(3) 设置与检核

1. 单基站 RTK 测量时, 基准站的卫星截止高度角设置不低于 10° 。开始作业或重新设置基准站后应至少在一个已知点上检核。其中: 平面位置的检核较差不应大于 5cm, 高程与已知成果的较差不应大于 10cm。

2. 观测前设置的平面收敛阈值不应超过 2cm, 垂直收敛阈值不应超过 3cm。

3. 流动站用三角支架对中, 仪器的圆气泡应稳定居中。

(4) RTK 观测要求

1. 观测值应在得到 RTK 固定解且收敛稳定后开始记录。

2. 经度、纬度应记录到 $0.00001''$, 平面坐标和高程应记录到 0.001m。

3. 一测回的自动观测值个数不应少于 10 个, 并取平均值作为定位成果。

4. 测回间应对仪器重新进行初始化, 测回间的时间间隔应大于 60s。

5. 测回平面坐标分量较差不应超过 2cm 或经、纬度的分量较差小于 0.0007"，高程较差不应超过 3cm，取各测回的平均值作为最终观测成果。

6. RTK 观测结束后，取部分相邻点利用全站仪实测相邻控制点的距离，距离与 RTK 测量反算距离比较，较差相对中误差应 $\leq 1/2500$ 。

本次控制测量以山西省测绘工程院测设的 D 级控制点“IF01”、“IF04”作为起算点，布设 E 级 GPS 控制点 2 个。测量过程严格按照有关规程、规范执行，成果精度良好，可以满足本次勘测定界工作要求。

3.3.2 界址测量

为检核界址放样的可靠性及界址坐标的精度，在界标放样埋设后，在已知控制点上架设电子全站仪，采用极坐标法进行界址点测量。界址点精度要求符合下表的规定。

界址点精度要求

界址点的等级	界址点相对于邻近控制点的点位误差，相邻界址点间距误差/cm	
	中误差 (cm)	允许误差 (cm)
一	±5.0	±10.0
二	±7.5	±15.0
三	±10.0	±20.0

4 勘测定界面积量算与汇总

勘测定界面积量算内容包括：项目用地面积、用地范围内原不同权属单位及不同土地利用类型面积。

项目用地面积和用地范围内原不同权属单位面积采用解析坐标

计算面积。

5 勘测定界图编绘

勘测定界图是集地籍要素、土地利用现状要素、地物要素和数学要素于一体的区域性专业图件，主要内容包括：用地界址点和线、用地总面积；用地范围内各权属单位名称及土地利用类型代码；用地范围内各地块（图斑）编号及面积；用地范围内的行政界线、权属界线、基本农田范围线、农地转用范围线、地类线；地物、文字注记、数学要素等。

6 成果资料检查与验收

本次勘测定界成果实行三级检查一级验收制。在作业人员全面自检、互检的基础上，由作业单位的专职检查人员负责成果专检，并对检查情况作详细记录，有质量问题的及时制定处理措施和方法。

在经过三级检查的基础上，报送自然资源部门和用地单位有关人员进行验收。

勘测定界表 (2021 年变更数据)

单位名称	华能晋中新能源有限责任公司			经办人							
单位地址				电话							
主管部门				土地用途							
土地座落	左权县石匣乡赵家庄村										
相关文件											
图幅号	J49 G 068085										
勘测定界 面积 公顷	地类	农用地				建设用地		未利用地			
	所有 权	耕地		林地		其他农用地		合计			
		旱地	乔木 林地	灌木 林地	小计	草地	其他 草地	农村 道路	农村 宅基地	交通服 务场站 用地	
国有 集体 合计					0.7200 0.7200			0.7200 0.7200			0.7200 0.7200
基本农田面积	0.00										
勘测定界单位签字											
单位主管：柳文斌 审核人：蔺璠 项目负责人：段小刚 盖章：											
										2023 年 5 月 10 日	

土地分类面积表（2021年变更数据）

单位:公顷

乡镇	权属单位名称	坐落单位名称	图斑编号	总计	农用地						建设用地			未利用地			
					合计	林地			草地		合计	农村宅基地	交通服务场站用地				
						小计	乔木林地	灌木林地	其他草地								
石匣乡	赵家庄村	赵家庄村	192	0.7200	0.7200					0.7200							
	总计			0.7200	0.7200					0.7200							

图斑号、地类号、面积汇总表（2021年变更数据）

左权县

乡镇	权属单位名称	坐落单位名称	图幅号	权属性质	图斑编号	地类编码	地类名称	面积 (公顷)
石匣乡	赵家庄村	赵家庄村	J49 G 068085	集体	192	0404	其他草地	0.7200
总计								0.7200

勘测定界表 (2020 年变更数据)

单位名称	华能晋中新能源有限责任公司										经办人					
单位地址											电话					
主管部门											土地用途					
土地座落	左权县石匣乡赵家庄村															
相关文件																
图幅号	J49 G 068085															
勘测面积 公顷	地类	农用地						建设用地				未利用地		总计		
		耕地	林地		草地		其他农用地		合计	农村 宅基地	交通服 务场站 用地	合计	裸土地		河流 水面	合计
	旱地	乔木 林地	灌木 林地	小计	其他 草地	草地	农村 道路	田坎								
	国有				0.7200							0.7200				0.7200
	集体				0.7200							0.7200				0.7200
合计																
基本农田面积	0.00															
勘测定界单位签字													2023 年 5 月 10 日			
单位主管	柳文斌															
审核人	蔺瑞															
项目负责人	段小刚															
盖章:																



土地分类面积表（2020 年变更数据）

单位:公顷

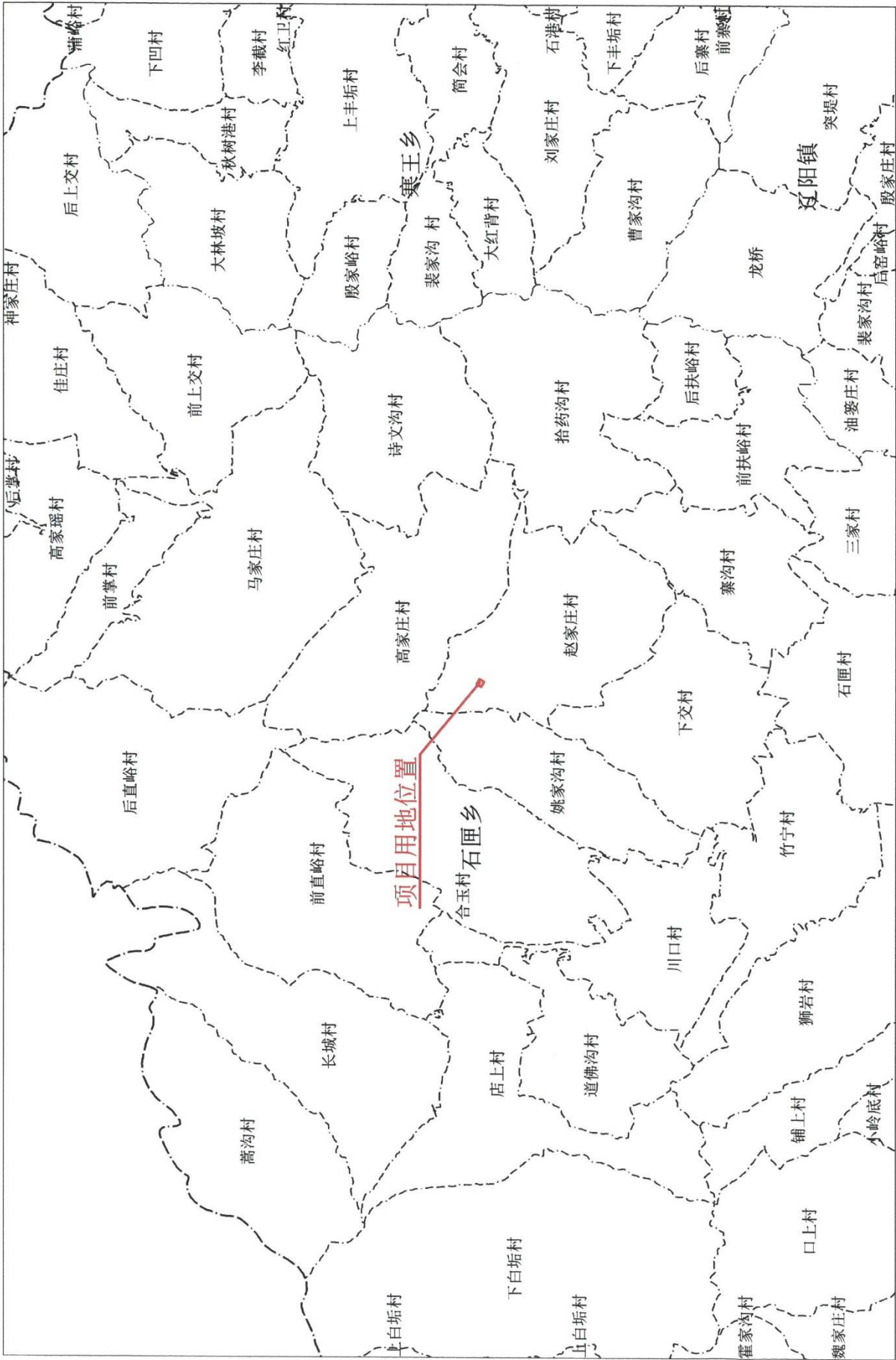
乡镇	权属单位名称	坐落单位名称	图斑编号	总计	农用地						建设用地			未利用地	
					合计	林地			草地		合计	农村宅基地	交通服务场站用地		
						小计	乔木林地	灌木林地	其他草地	0.7200					
石匣乡	赵家庄村	赵家庄村	154	0.7200											
				0.7200				0.7200							
	总计			0.7200											

图斑号、地类号、面积汇总表（2020年变更数据）

左权县

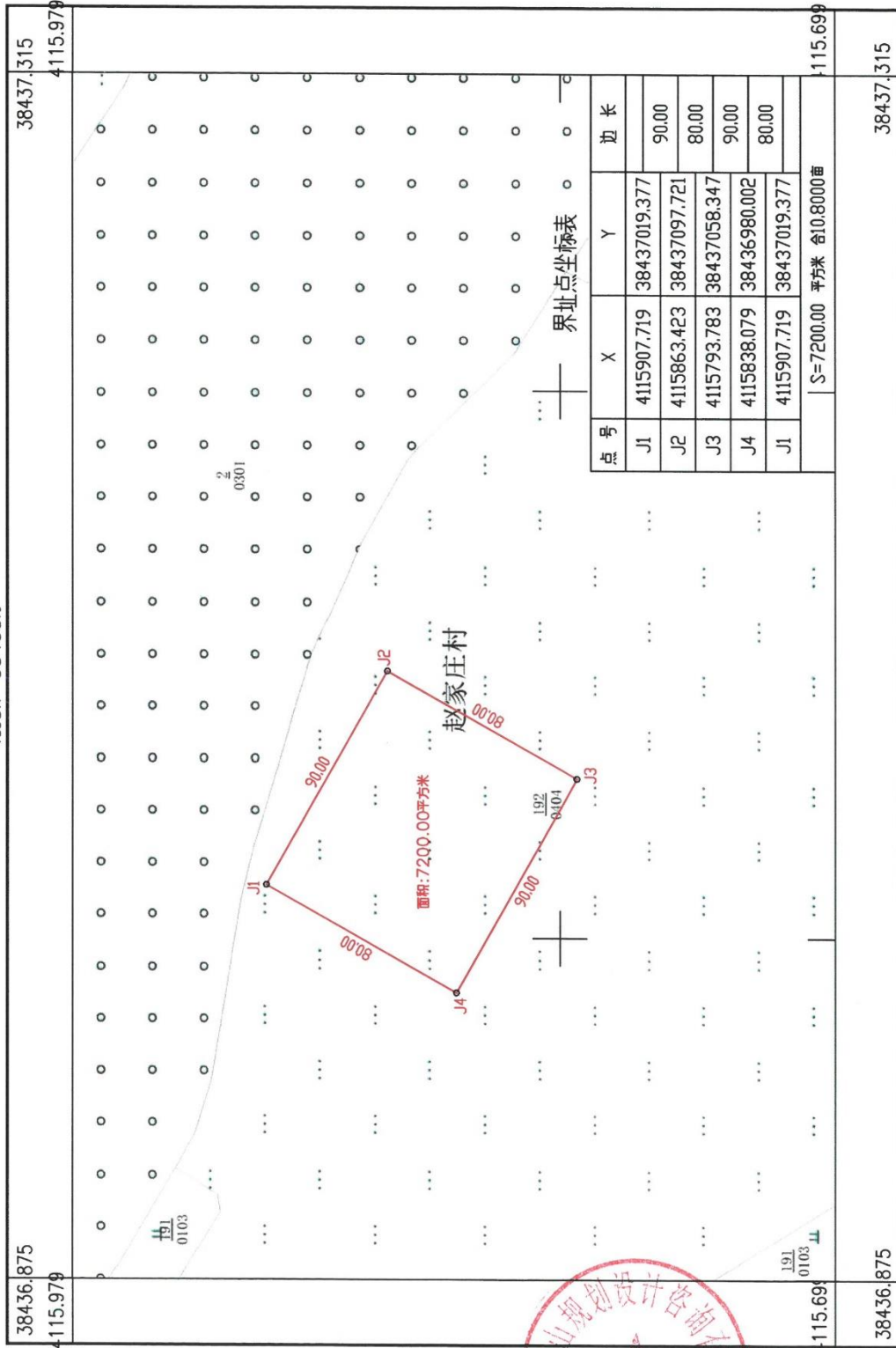
乡镇	权属单位名称	坐落单位名称	图幅号	权属性质	图斑编号	地类编码	地类名称	面积 (公顷)
石匣乡	赵家庄村	赵家庄村	J49 G 068085	集体	154	0404	其他草地	0.7200
总计								0.7200

华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目（升压站）项目地理位置图



华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目勘测定界图

4115.7-38436.9

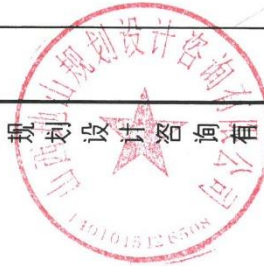


测量员: 段晓刚
绘图员: 冯明浩
检查员: 柳文斌

1:2000

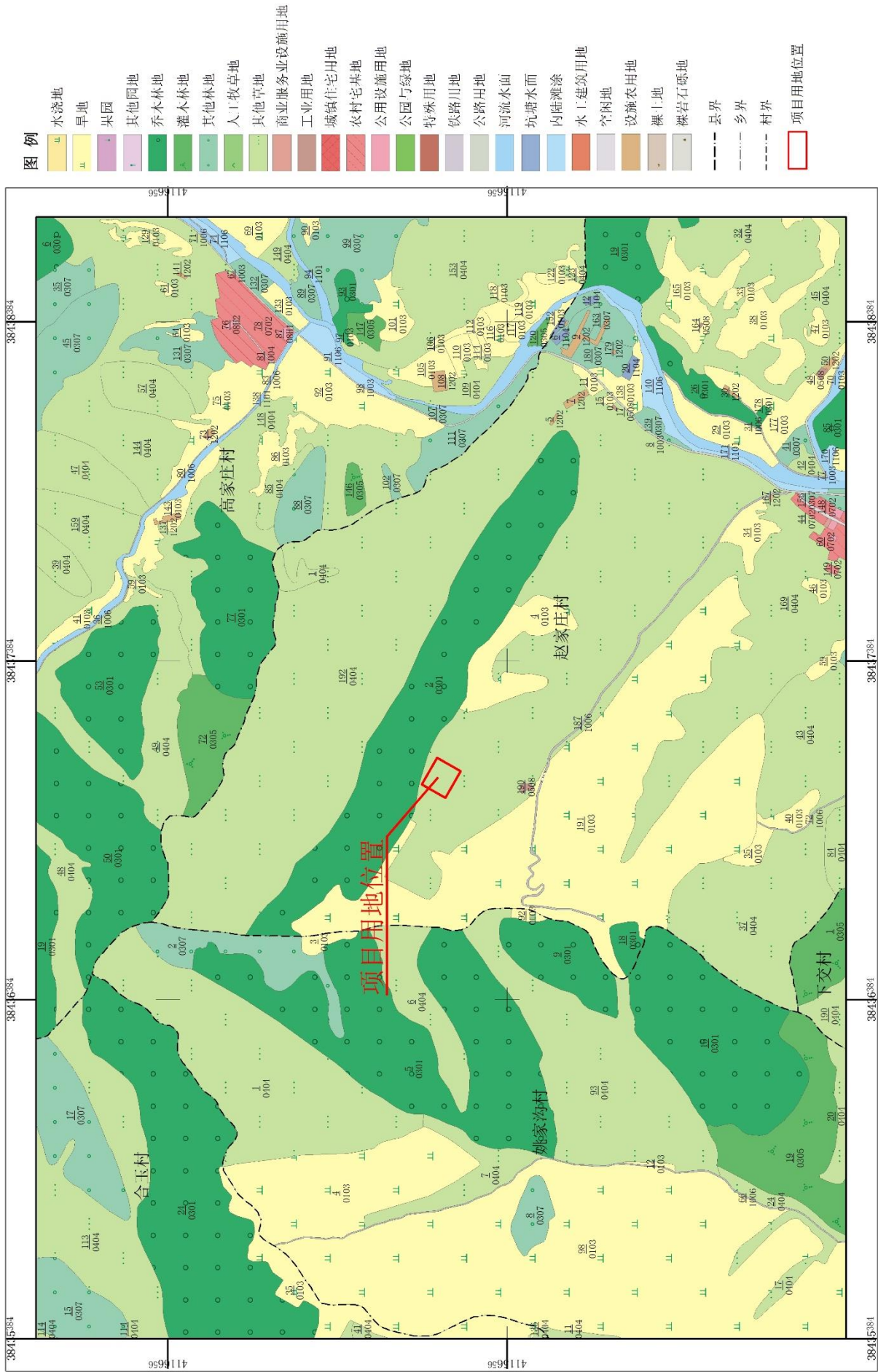
制图日期: 2023年5月
2000国家大地坐标系
1985国家高程基准

山西地山规划设计咨询有限公司



左权县土地利用现状图2021年（局部）

华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目（升压站）项目所涉及位置



2000国家大地坐标系
1985国家高程基准

1:10000

土地勘测定界技术报告书

用 地 单 位：华能晋中新能源有限责任公司


项目用地名称：华能左权“风光水火储氢”多能互补

一体化综合能源基地一期光伏项目（场区）

勘测定界单位：山西地山规划设计咨询有限公司

二〇二三年五月

勘 测 定 界 表

单位名称	华能晋中新能源有限责任公司										经办人	
单位地址											电话	
主管部门											土地用途	
土地座落	左权县寒王乡曹家沟村、大红背村、刘家庄村；石匣乡 高家庄村、诗文沟村、拾药沟村、赵家庄村											
相关文件												
图幅号	J49 G 068085、J49 G 068086、J49 G 069085、J49 G 069086											
地类	农用地						建设用地			未利用地		
	耕地	林地		草地	其他农用地		农村宅基地	交通服务场站用地	裸土地	河流水面	合计	
所有	旱地	乔木林地	灌木林地	小计	其他草地	农村道路	田坎	合计				合计
面积					14.9171			14.9171				14.9171
公					167.7053			167.7053				167.7053
顷					182.6224			182.6224				182.6224
合计												
基本农田面积	0.00											
勘测定界单位签字												
单位主管:	柳文斌											
审核人:	高璠											
项目负责人:	段小刚											
盖章:												

2023年5月10日

土地分类面积表

单位:公顷

乡镇名称	村名	总计	农用地						建设用地	未利用地
			合计	耕地 旱地	园地 果园	林地 乔木林地	草地			
							其他草地	裸土地		
寒王乡	曹家沟村	31.2652	31.2652					31.2652		
	大红背村	0.6769	0.6769					0.6769		
	刘家庄村	0.0089	0.0089					0.0089		
	小计	31.9510	31.9510					31.9510		
石匣乡	高家庄村	33.7537	33.7537					33.7537		
	诗文沟村	20.3439	20.3439					20.3439		
	拾药沟村	43.6152	43.6152					43.6152		
	赵家庄村	52.9586	52.9586					52.9586		
	小计	150.6714	150.6714					150.6714		
	总计	182.6224	182.6224					182.6224		

图斑号、地类号、面积汇总表

左权县

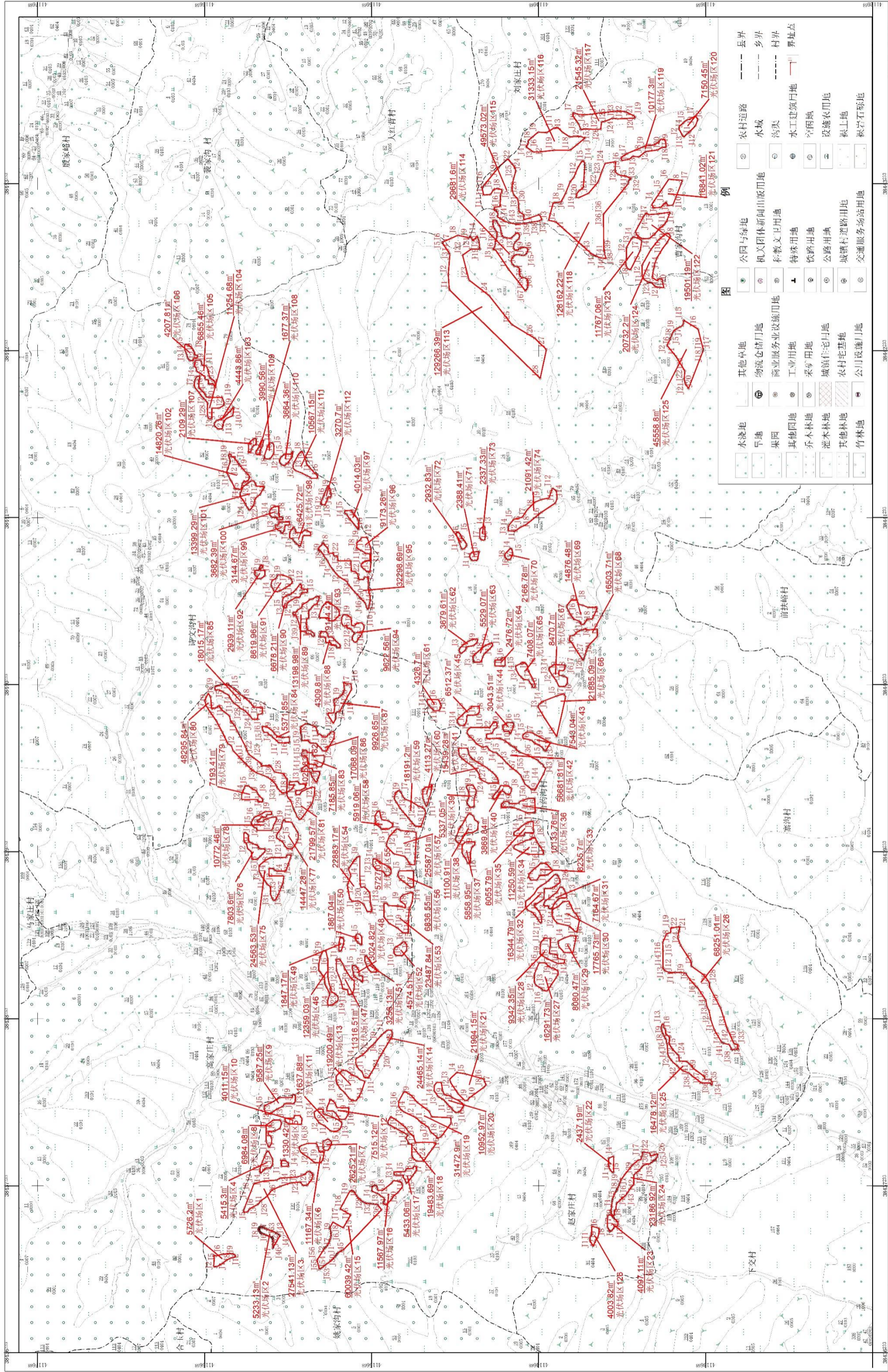
乡镇名称	村名	权属性质	图斑编号	地类编码	地类名称	面积（公顷）	场区编号
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.5726	1
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.5233	2
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	2.7541	3
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.5415	4
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.1330	5
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	1.1167	6
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.2625	7
石匣乡	赵家庄村	集体	1	0404	其他草地	0.1242	8
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.5742	
小计						0.6984	
石匣乡	高家庄村	国有	148	0404	其他草地	0.0002	9
石匣乡	赵家庄村	集体	1	0404	其他草地	0.0202	9
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.9383	
小计						0.9587	
石匣乡	赵家庄村	集体	1	0404	其他草地	0.0074	10
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.3937	
小计						0.4011	
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	1.1638	11
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.7515	12
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	1.9200	13
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	2.4465	14
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	6.0039	15
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	1.1568	16
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	0.5433	17
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	1.9484	18
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	3.1473	19
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	1.0953	20
石匣乡	赵家庄村	集体	192	0404	其他草地	2.1994	21
石匣乡	赵家庄村	集体	93	0404	其他草地	0.2437	22
石匣乡	赵家庄村	集体	91	0404	其他草地	0.4097	23
石匣乡	赵家庄村	集体	102	0404	其他草地	0.1149	24
石匣乡	赵家庄村	集体	92	0404	其他草地	1.8730	
石匣乡	赵家庄村	集体	93	0404	其他草地	0.3308	
小计						2.3187	
石匣乡	赵家庄村	国有	146	0404	其他草地	1.6478	25
石匣乡	赵家庄村	国有	146	0404	其他草地	6.8048	26
石匣乡	赵家庄村	国有	95	0404	其他草地	0.0203	
小计						6.8251	
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	1.6292	27
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	0.9342	28
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	0.8080	29
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	1.7766	30

乡镇名称	村名	权属性质	图斑编号	地类编码	地类名称	面积（公顷）	场区编号
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	0.7165	31
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	1.6345	32
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	0.8236	33
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	1.1251	34
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	0.6056	35
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	1.0134	36
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	0.5859	37
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	0.9740	38
石匣乡	赵家庄村	集体	45	0404	其他草地	0.1361	
小计						1.1101	
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	0.5337	39
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	0.3870	40
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	1.5439	41
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	5.6682	42
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	0.7543	43
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	0.3044	44
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	0.6512	45
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	1.2359	46
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	1.1317	47
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.3025	48
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.1847	49
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.1867	50
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.3256	51
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.4575	52
石匣乡	高家庄村	集体	125	0404	其他草地	2.1827	53
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.1661	53
石匣乡	高家庄村	集体	125	0404	其他草地	0.3653	54
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	1.9230	
小计						2.2883	
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.5727	55
石匣乡	高家庄村	集体	125	0404	其他草地	0.6427	56
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.0410	
小计						0.6837	
石匣乡	高家庄村	集体	125	0404	其他草地	0.5354	57
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	2.0233	
小计						2.5587	
石匣乡	高家庄村	集体	153	0404	其他草地	0.5919	58
石匣乡	高家庄村	集体	124	0404	其他草地	0.0989	59
石匣乡	高家庄村	集体	125	0404	其他草地	1.7202	
小计						1.8191	
石匣乡	高家庄村	集体	125	0404	其他草地	0.4113	60
石匣乡	拾药沟村	集体	11	0404	其他草地	0.4327	61
石匣乡	拾药沟村	集体	17	0404	其他草地	0.3680	62
石匣乡	拾药沟村	集体	17	0404	其他草地	0.5529	63
石匣乡	拾药沟村	集体	17	0404	其他草地	0.2477	64
石匣乡	拾药沟村	集体	17	0404	其他草地	0.7408	65

乡镇名称	村名	权属性质	图斑编号	地类编码	地类名称	面积(公顷)	场区编号
石匣乡	拾药沟村	集体	17	0404	其他草地	2.1885	66
石匣乡	拾药沟村	集体	17	0404	其他草地	0.8471	67
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	1.6504	68
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	1.4876	69
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	0.2167	70
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	0.2388	71
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	0.2933	72
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	0.2337	73
石匣乡	拾药沟村	集体	22	0404	其他草地	0.1548	74
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	1.9543	
小计						2.1091	
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	2.4564	75
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	0.7804	76
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	1.4447	77
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	1.0772	78
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	0.7193	79
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	4.8296	80
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	2.1800	81
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	0.4027	82
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	0.7186	83
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	0.5372	84
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	1.8015	85
石匣乡	高家庄村	集体	149	0404	其他草地	1.7068	86
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	0.9927	87
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	0.4310	88
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	1.3199	89
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	0.6678	90
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	0.8620	91
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	0.2939	92
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	0.9144	93
石匣乡	诗文沟村	国有	65	0404	其他草地	0.9623	94
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	3.2299	95
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.9173	96
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.4014	97
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.6426	98
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.3145	99
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.3682	100
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	1.3399	101
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	1.4820	102
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.4444	103
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	1.1255	104
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.6855	105
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.4208	106
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.2109	107
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.1677	108
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.3991	109

乡镇名称	村名	权属性质	图斑编号	地类编码	地类名称	面积（公顷）	场区编号
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.3664	110
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	1.0567	111
石匣乡	诗文沟村	集体	85	0404	其他草地	0.3271	112
寒王乡	大红背村	集体	83	0404	其他草地	0.6769	113
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	12.2497	
小计						12.9266	
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	2.9682	114
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	4.1789	115
寒王乡	曹家沟村	集体	117	0404	其他草地	0.4642	
寒王乡	刘家庄村	集体	90	0404	其他草地	0.0089	
石匣乡	拾药沟村	集体	81	0404	其他草地	0.3053	
小计						4.9573	
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	3.0410	116
寒王乡	曹家沟村	集体	117	0404	其他草地	0.0923	
小计						3.1333	
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	2.1523	117
寒王乡	曹家沟村	集体	117	0404	其他草地	0.0022	
小计						2.1545	
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	11.9267	118
寒王乡	曹家沟村	集体	117	0404	其他草地	0.8895	
小计						12.8162	
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	0.8393	119
寒王乡	曹家沟村	集体	117	0404	其他草地	0.1784	
小计						1.0177	
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	0.6734	120
寒王乡	曹家沟村	集体	117	0404	其他草地	0.0416	
小计						0.7150	
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	1.6841	121
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	1.9501	122
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	1.1767	123
寒王乡	曹家沟村	集体	10	0404	其他草地	1.9745	124
石匣乡	拾药沟村	集体	52	0404	其他草地	0.0987	
小计						2.0732	
石匣乡	拾药沟村	集体	52	0404	其他草地	4.5559	125
石匣乡	赵家庄村	集体	84	404	其他草地	0.4004	126
总计						182.6224	

华能左权“风光水火储氢”多能互补一体化综合能源基地一期光伏项目勘测界定界图



测量员: 段小刚
绘图员: 晋明浩
检查员: 王欢

1:10000

制图日期: 2023年5月
2000国家大地坐标系
1985国家高程基准

山西地山规划设计咨询有限公司

附件 7: 电磁辐射监测报告



220412051019
有效期至2028年09月13日

监 测 报 告

山西中科环监字[2023]0609号

项目名称: 华能左权风光水火储氢多能互补综合能源基地
一期光伏发电项目(100MW)环境电磁监测
受测单位: 华能晋中新能源有限责任公司

山西中科检测科技有限公司

二〇二三年六月十六日



声 明

- 1、 报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 2、 报告无编制人、审核人、审定人签字无效。
- 3、 复制报告未重新加盖本机构“检验检测专用章”无效。
- 4、 本报告私自转让、盗用、冒用、涂改或以其它任何形式篡改的均
属无效。
- 5、 本公司及其人员对在调查、监测活动中所知悉的商业秘密、技术
秘密和相关资料履行保密责任。
- 6、 本报告仅对本次监测结果负责。

山西中科检测科技有限公司

地址：山西省太原市小店区平阳路街道体育西路园梅源商务 19 层

邮编：030006

电话：0351-7631367

传真：0351-7631367



检验检测机构 资质认定证书

证书编号 220412051019

名称:山西中科检测科技有限公司

地址:山西转型综合改革示范区晋中产业园武洛街7号b座化验楼(一照多址)

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,准予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果。特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

许可使用标志



220412051019

发证日期:2022年09月14日

有效期至:2028年09月13日

发证机关:山西省市场监督管理局



提示:1.应在法人资格证书有效期内开展工作。2.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请,逾期不申请此证书注销。
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

项目负责人：张黎

报告编制人：刘彦强

签字：刘彦强

报告审核：贾雅琼

签字：贾雅琼

报告审定：郑红莲

签字：郑红莲

签发日期：2023年6月16日



监测人员：

监测工作	姓名	上岗证号	姓名	上岗证号
采样	张黎	2022SXZK017	高峰	2022SXZK020
质控	赵颖	2022SXZK006	---	---
报告编制	刘彦强	2022SXZK027	---	---

目 录

一、基本情况.....	1
二、监测内容.....	1
三、监测质量保证.....	1
3.1 监测方法.....	1
3.2 监测主要仪器.....	1
四、监测结果.....	2
4.1 电磁辐射监测结果.....	2

一、基本情况

表1 基本情况一览表

项目名称	华能左权风光水火储氢多能互补综合能源基地 一期光伏发电项目(100MW)环境电磁监测		项目编号	20230609
受测单位	华能晋中新能源有限责任公司			
项目地址	晋中市左权县			
联系人	李总	联系电话	13333442167	
监测依据	华能左权风光水火储氢多能互补综合能源基地 一期光伏发电项目(100MW)环境电磁监测方案			
监测日期	2023年06月15日			

二、监测内容

表2 监测点位、项目、频次一览表

监测类别	监测点位	监测项目	监测频次
电磁辐射	拟建220kV升压站站址中心处设1个点	工频电场强度、 工频磁感应强度	监测1天, 采样1次

备注: 监测时同步记录温度、湿度和天气状况。

三、监测质量保证

3.1 监测方法

表3-1 监测方法一览表

监测类别	监测项目	采样方法依据	分析方法及依据	检出限
电磁辐射	工频电场强度	HJ 681-2013 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)		---
	工频磁感应强度			---

3.2 监测主要仪器

表3-2 监测主要仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	管理编号	仪器技术指标	检定部门及有效期
工频电场强度	工频电磁辐射分析仪 XC100/EH400A	CYYQ-140	4mV/m~100kV/m	上海市计量测试技术研 究院华东国家计量测试 中心 2024.02.19
工频磁感应强度			0.3nT~40mT	
温度、湿度	温湿度计 AS817	CYYQ-159	温度: -10~50℃ 湿度: 5%RH~98%RH	深圳天溯计量检测股份 有限公司 2024.04.03

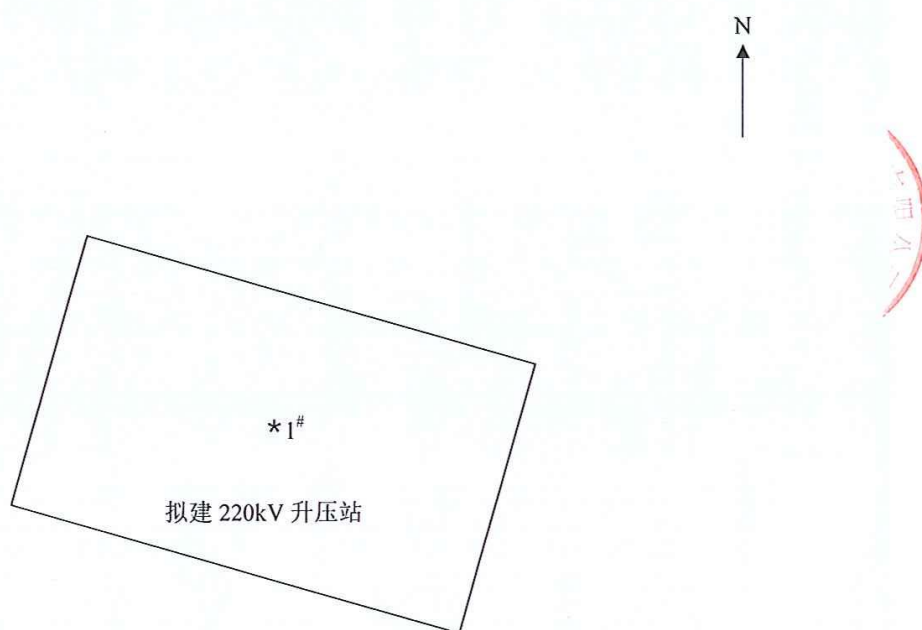
四、监测结果

4.1 电磁辐射监测结果

表 4-1 电磁辐射监测结果一览表

监测点位	2023年06月15日	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1#: 拟建 220kV 升压站站址中心处 E: 113°17'53.85" N: 37°10'20.43"	0.28	0.04

备注: 温度: 33.6℃, 湿度: 15%RH, 天气状况: 晴。



备注: “*”表示电磁辐射监测点位。

图 1 电磁辐射监测布点示意图

	距离(m)	差(m)	中误差	等级	单基站间 距离(m)	数
图根	≥100	0.05	≤1/4000	四等及以上	≤6	≥2
				三级及以上	≤3	

(2) 卫星状态

RTK (CORS) 方法进行图根点测量时, 卫星状态的要求见下表:

观测窗口状态	15° 以上的卫星个数	PDOP 值
良好	≥6	<4
可用	5	<6
不可用	<5	≥6

(3) 设置与检核

1. 单基站 RTK 测量时, 基准站的卫星截止高度角设置不低于 10°。开始作业或重新设置基准站后应至少在一个已知点上检核。其中: 平面位置的检核较差不应大于 5cm, 高程与已知成果的较差不应大于 10cm。

2. 观测前设置的平面收敛阈值不应超过 2cm, 垂直收敛阈值不应超过 3cm。

3. 流动站用三角支架对中, 仪器的圆气泡应稳定居中。

(4) RTK 观测要求

1. 观测值应在得到 RTK 固定解且收敛稳定后开始记录。

2. 经度、纬度应记录到 0.00001", 平面坐标和高程应记录到 0.001m。

3. 一测回的自动观测值个数不应少于 10 个, 并取平均值作为定位成果。

4. 测回间应对仪器重新进行初始化, 测回间的时间间隔应大于 60s。



报告编号：BA-DCJC-065-2020

检测 报 告

项目名称： 繁峙县乔家窑 100 兆瓦风电项目
委托单位： 繁峙县协和风力发电有限公司
检测类别： 委托检测
单位名称： 山西佰奥环辐科技有限公司
报告日期： 2020 年 9 月 30 日

声 明

- 1、 委托单位在委托前应说明检测目的，凡是污染事故调查、环保设施验收检测、仲裁及鉴定检测需在委托书中说明，并由我公司按规范采样、检测。本报告结论仅对本次样品负责。
- 2、 报告无本公司 CMA 专用章无效。
- 3、 报告无本公司“检验检测专用章”及骑缝章无效。
- 4、 复制报告未重新加盖本公司“检验检测专用章”无效。
- 5、 报告出具的数据涂改无效。
- 6、 对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 7、 本报告未经同意不得用于广告宣传。

单位地址：山西综改示范区太原学府园区长治路 233 号科慧大厦 402 室

邮政编码：030006

联系电话：0351-7091770

传 真：0351-7091770



检验检测机构 资质认定证书

证书编号:170412051011

名称:山西佰奥环辐科技有限公司

地址:山西综改示范区太原学府园区长治路 233 号科慧大厦 402 室

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



170412051011

发证日期:2019年01月21日

有效期至:2023年02月21日

发证机关:山西



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

提示:1.应在法人资格证书有效期内开展工作。2.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请,逾期不申请此证书注销。

山西佰奥环辐科技有限公司检测报告

报告编号：BA-DCJC-065-2020

第 1 页共 3 页

检测对象	升压站	委托单位	繁峙县协和风力发电有限公司				
项目地址	繁峙县繁峙城镇、 下茄越乡和砂河镇境内	检测日期	2020年9月29日				
检测项目及依据	工频电场强度、工频磁感应强度： 《电磁环境控制限值》GB 8702-2014 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ 681-2013						
主要仪器 设备及编号	名称	型号	编号	仪器适用 范围	刻度单位	有效期	
	电磁辐射 分析仪	NBM-550 EHP-50F	BA-056	1Hz~400kHz	中国计量 科学研究院	2020.2.28- 2021.2.27	
测试环境	测试时段		天气状况	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向风速 (m/s)
	9月29日	昼间	阴	16	53	89.2	东北风4.2
检测期间 运行工况	工程名称			U(kV)	I(A)	P(MW)	Q(Mvar)
	升压站			224.35	11.70	15.00	-1.08
检测结论	本项目电磁辐射的检测结果符合《电磁环境控制限值》GB 8702-2014 的 标准要求，电场强度均小于 4000V/m，磁感应强度均小于 100 μT。						
批准人	王志恒 2020年9月30日		审核人	余总富 2020年9月30日			
主检人	于浩		王志恒	2020年9月30日			
备注	监测人员：王志恒		辐射监测上岗证编号：2020BA04				
	监测人员：于子浩		辐射监测上岗证编号：2020BA02				
录入	王志恒	校对	续斌	打印日期	2020年9月30日		

山西佰奥环辐科技有限公司检测报告（续页）

报告编号：BA-DCJC-065-2020

第 2 页共 3 页

检测点位	点位 编号	测试 高度	检测结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
距升压站北侧围墙外 5m 处 (E: 113.294443°, N: 39.237522°)	1#	1.5m	24.54	0.0241
距升压站东侧围墙外 5m 处 (E: 113.295219°, N: 39.237001°)	2#	1.5m	79.75	0.0111
距升压站南侧围墙外 5m 处 (E: 113.295127°, N: 39.236187°)	3#	1.5m	1511	0.0433
距升压站西侧围墙外 5m 处 (E: 113.294281°, N: 39.237037°)	4#	1.5m	12.93	0.0172
升压站南侧断面 距南侧围墙外 5m 处	5#	1.5m	1511	0.0433
升压站南侧断面 距南侧围墙外 10m 处	6#	1.5m	728.3	0.0362
升压站南侧断面 距南侧围墙外 15m 处	7#	1.5m	529.3	0.0294
升压站南侧断面 距南侧围墙外 20m 处	8#	1.5m	455.5	0.0260
升压站南侧断面 距南侧围墙外 25m 处	9#	1.5m	318.0	0.0214
升压站南侧断面 距南侧围墙外 30m 处	10#	1.5m	314.0	0.0192
升压站南侧断面 距南侧围墙外 35m 处	11#	1.5m	280.6	0.0172
升压站南侧断面 距南侧围墙外 40m 处	12#	1.5m	141.5	0.0152
升压站南侧断面 距南侧围墙外 45m 处	13#	1.5m	132.5	0.0135
升压站南侧断面 距南侧围墙外 50m 处	14#	1.5m	106.4	0.0117
标准规定			$<4000\text{V/m}$	$<100\ \mu\text{T}$
判定			合格	合格



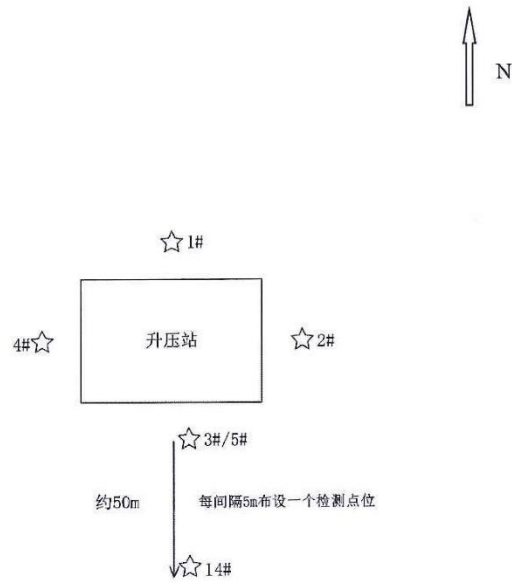
山西佰奥环辐科技有限公司检测报告（续页）

报告编号：BA-DCJC-065-2020

第 3 页 共 3 页

附现场检测点位图：

☆ 工频电磁场检测点



升压站检测点位示意图

专用章
1033230