建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

（报批本）

项目名称：晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程

建设单位(盖章)：晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司

编制日期：二〇二三年四月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

（报批本）

项目名称：晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程

建设单位(盖章)：晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司

编制日期：二〇二三年四月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1681439694000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1a6d0w
建设项目名称	晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程
建设项目类别	55--161输变电工程
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）	晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司
统一社会信用代码	91141130MA7YJ9YD1X
法定代表人（签章）	曹云贵
主要负责人（签字）	张敏
直接负责的主管人员（签字）	张敏
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	山西智慧环保管家发展有限公司
统一社会信用代码	91140100MA0KD7AY7Q
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
柏明海	2015035140350000003510140140	BH019641	柏明海

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
袁娇	建设项目工程分析 生态环境影响分析 生态环境保护措施监督检查清单	BH030053	袁娇
柏明海	项目基本情况、生态环境现状、保护目标及评价标准 主要生态环境保护措施 结论 专题评价	BH019641	柏明海

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

approved & authorized by

Ministry of Human Resources and Social Security

The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部

approved & authorized by

Ministry of Environmental Protection

The People's Republic of China

编号：
No. HP00017896

持证人签名：
Signature of the Bearer

柏明海

管理号：
File No. 20150351403500000003510140140

姓名：
Full Name 柏明海

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth 1983. 08

专业类别：
Professional Type

批准日期：
Approval Date 2015-5-24

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：
Issued on 2015 年 12 月 30 日

《晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程环境影响报告表》修改说明

序号	专家意见	修改内容	修改页面
1	规范现场照片及地理坐标，补充项目与电网规划的符合性分析，依据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》、项目区环境质量现状等规范“三线一单”符合性分析。结合工程内容，从环境保护角度完善项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析。	规范了现场照片及地理坐标；	见正文P1-2
		补充了项目与电网规划的符合性分析内容；	见正文P2
		依据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》、项目区环境质量现状内容，进一步规范了“三线一单”符合性分析的内容；	见正文P3-4
		在《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）表中补充了升压站和输电线路的工程内容，升压站按终期规模建设，项目选址选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区；升压站占地类型为建设用地（采矿用地），现状为无植被区，占地面积较小，且项目不涉及弃土弃渣，减少对生态的影响；选用了低噪声主变，基础减振，主变布置在站内中央区域，220kV升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准；220kV升压站采用雨污分流，升压站生活污水经一体化污水处理站处理后回用于站内绿化、道路洒水，无废水外排220kV送出线路运营期无废水产生及外排，从环境保护角度完善了项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析。	见正文P14-15（表1-3）
2	完善工程建设内容，补充升压站工程内容、细化间隔扩建变电站工程；核实塔基施工区、牵张场地、施工便道、施工临建区等临时工程数量、位置及占地面积，补充跨越施工区内容，并在项目路径图中全部标示。核实项目永久及临时占地面积、占地类型。	在工程建设内容表中补充了升压站和间隔扩建变电站的工程内容；核实了临时工程数量、位置及占地面积的工程内容（在升压站内设施工临建区1处，占地面积3000m^2，占地位于升压站永久占地范围内；在升压站区内建1座污水处理站；塔基施工区64处，临时占地总面积为9280m^2；牵张场地3处，位于塔基占地附近，占地面积3000m^2；施工便道8条，总占地面积12000m^2；间隔扩建工程占用地电交口220kV变电站东数第二间隔，仅进行设备安装）；	见正文P16-18（表2-1），P22-23（表2-7表2-8）
		补充了输电线路跨越河流的施工内容，并在塔基位置图中标示了各施工区的位置；	见正文P71，附图3
		项目升压站占地类型为建设用地（采矿用地），占地面积12140m^2；输电线	见正文P35-36

		路永久占地类型和临时占地类型为林地、旱地和草地，永久占地面积 8761m²（其中林地占地面积 2768m²，旱地占地面积 5424m²；草地占地面积 569m²），临时占地面积 26140m²（其中林地占地面积 5075m²，旱地占地面积 3355m²；草地占地面积 850m²）。	（表 3-3）
3	完善生态评价因子，细化生态环境现状调查方法及数据来源，核实生态环境现状调查结果，细化工程占地范围内土地利用及植被分布现状介绍。	按照报告表编制技术指南要求完善了生态评价因子，细化了生态环境现状调查方法及数据来源，核实了生态环境现状调查结果，重新对项目区土地利用现状、植被类型分布情况、土壤侵蚀情况进行了解译。	见正文 P33-37 （表 3-2 表 3-4 表 3-5）
		在施工期的生态环境影响分析中细化了工程占地范围内土地利用及植被分布现状介绍内容。	见正文 P52-53
	结合工程占地生态环境状况，工程内容及施工方案等，分析项目对生态环境的影响对象、影响范围、影响方式；细化生态环境恢复目标、标准及指标，完善生态保护及恢复措施；完善生态环境影响分析，说清工程实施前后生态环境的变化。	根据工程占地生态环境状况，工程内容及施工方案，分析了工程永久占地和临时占地对生态环境的影响，工程永久占地永久占地对生态环境的影响主要表现为占用林地，改变了原有土地性质，使占地范围内林地植被遭到破坏，对土地影响方式产生长期的不可逆转的影响；施工单位应将施工临时占地逐步进行生态恢复，施工场地、牵张场、塔基施工区须恢复为原有地貌，在采取恢复措施后，工程对生态环境的影响较小。	见正文 P53-54
		按照报告表编制技术指南要求细化了生态环境恢复目标、标准及指标，完善了生态保护及恢复措施；	见正文 P45-46 （表 3-14）
		在施工期生态环境保护措施中，完善了对土地利用、对植被、对动物的影响以及工程实施前后生态环境的变化进行了比较。	见正文 P52-54
4	细化环境保护目标调查，给出过保护目标处导线对地高度，跨越保护目标给出跨越高度，细化电磁、声环境保护目标功能及特征，核实地表水环境保护目标，完善环境保护目标一览表。核实声环境标准。	进一步核实了项目周边的声环境保护目标，表格中补充了保护目标处导线对地高度，保护目标距离导线的距离，细化了电磁、声环境保护目标功能及特征，核实了地表水环境保护目标为大麦郊河和段纯河，敏感目标处声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，完善了环境保护目标一览表。	见正文 P45-46 （表 3-14）
	核实间隔扩建变电站建设进展，环保设施建设及运行情况，进一步查找与项目有关的原有环境污染问题，并提出整改措施。	目前交口 220kV 变电站主体已经基本建成，尚未投入运行。本项目间隔扩建工程后期由地电交口 220kV 变电站负责运营管理，无废气、固废产生，不涉及废水，不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。	见正文 P44
5	结合工程施工内容，核实施工期噪声源强及影响分析	根据工程施工内容，核实了施工期噪声源强及影响分析结果，根据表中给出	见正文 P50-51

	结果；完善施工期水、固废污染防治措施；对于线路跨越河流，给出塔基及临时工程距河流距离，完善施工期污染防治措施。	离开声源不同距离处预测值，距声源100m处，其各噪声源的最大影响噪声为55dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。升压站施工范围内无声环境目标，建议尽量选用低噪声的液压螺旋钻孔机，在高噪声设备周围设置移动的隔声屏障，以减少施工期间对过往居民的影响，严禁夜间施工。	（表 4-1 表 4-2）
		进一步完善了施工期水（将废水沉淀处理后回用于其他施工作业或施工场地的洒水抑尘）、固废污染防治措施（对于施工弃土弃渣，通过移挖作填，做到了土石方平衡；施工期建筑垃圾分类收集后，可回收利用的固体废物集中收集后外售；不能回收利用的固体废物，按照相关规定运至指定的建筑垃圾堆场处置）；在线路跨越河流时，给出了塔基及临时工程距河流距离，完善了施工期污染防治措施的内容（河道管理范围内不得设置塔基，且在河岸两侧 50m 范围内不设任何施工临时场地，施工活动严格管控，杜绝侵入河道范围；得将施工垃圾、弃土弃渣遗弃在河道及河道变迁范围内）。	见正文 P70-72
6	补充升压站废水、噪声、固废等产生情况、污染防治措施及环境影响分析内容；重点关注事故油池、危废暂存间、生活污水处理设施设置合理性。	补充了升压站废水、噪声、固废等产生情况、污染防治措施及环境影响分析的内容；进一步介绍了事故油池、危废暂存间、生活污水处理设施设置合理性分析内容。	见正文 P55-56 （表 4-3） P58-59 （表 4-6） P74-77 （表 5-1 表 5-2）
7	结合噪声类比监测线路监测断面导线对地高度要求，进一步分析噪声类比监测线路可比性，核实噪声类比监测结果及噪声影响分析结果，补充对声环境保护目标处的噪声影响分析结果。补充间隔扩建工程噪声影响分析结果。	在表 4-4 中补充了线路导线最低对地高度为 18m，进一步分析了噪声类比监测线路可比性，类比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，新建线路高于类比线路架设高度，核实了噪声类比监测结果及噪声影响分析结果；在线路跨越处，石圪塔村噪声现状最大监测值为昼间 45.4dB(A)，夜间 38.6dB(A)，根据叠加计算，本项目线路运行对石圪塔村线路跨越处的噪声预测值为昼间 49.8dB(A)，夜间 40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，不会改变线路周围的声环境质量现状。	见正文 P56-57 （表 4-4， 表 4-5）

		补充了间隔扩建工程噪声影响分析的结果，本次扩建 1 回 220kV 进线间隔不会对地电交口 220kV 变电站厂界四周和间隔处声环境敏感点石圪塔村的声环境造成明显影响。	
8	进一步从升压站规模、平面布置等分析类比监测站的可比性；细化架空输电线路电磁影响预测塔型选择原则，完善塔型、电流等参数，核实电磁影响预测结果，给出敏感目标距导线中心距离，核实敏感目标处电磁影响预测结果；结合变电站间隔扩建实际电磁影响，完善电磁影响分析结果。	本次采用《临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站及送出线路工程环境验收检测报告》220kV 升压站作为类比预测对象，与本项目升压站进行类比，其布置形式、电压等级与本项目相同，出线方式相似，站内主要电气设备经距离衰减后对周围的电磁环境影响也相似，从对环境影响的角度考虑，本次选择该变电站作为类比变电站是可行的。	见专题 P6-8（表 9，表 10，表 11）
		细化了架空输电线路电磁影响预测塔型选择原则，完善了塔型、电流等参数，核实了电磁影响预测结果，并补充了敏感目标距导线中心 6.5m～9.5m 处的电磁影响预测结果；	见专题 P10-18（表 12 表 13 表 14）
		核实了敏感目标处电磁影响预测的结果；	见专题 P19（表 16）
		结合了变电站间隔扩建的实际电磁影响，完善了电磁影响分析结果。	见专题 P18
9	进一步核实项目与水源地、泉域、文物等位置关系，补充位置关系图，并依据交口县人民政府、林业、文物等部门对项目选址选线意见，进一步从环境影响角度完善线路路径比选及选址选线环境合理性分析。	进一步核实了项目与交口县乡镇集中式饮用水源地（输电线路塔基（BG56～BG61）位于该水源地的东南 2.0km 处，项目不在其保护区范围内）、郭庄泉域（本项目位于郭庄泉域范围内，但不在其重点保护区范围内，距离重点保护区边界约 50.8km）的位置关系，并在图上标出了与本项目的距离。	见正文 P64-65 附图 16，附图 17
		依据交口县人民政府、林业、文物等部门对项目选址选线意见，进一步从环境影响角度完善了线路路径比选及选址选线环境合理性分析的内容。	见正文 P66-68（表 4-12）
10	核实环境保护措施及环保投资，完善生态环境保护措施监督检查清单。规范相关附图，完善项目地理位置图、路径平面布置图、环境保护目标分布图、典型生态保护措施图等相关图件。	核实了环境保护措施及环保投资，完善了生态环境保护措施监督检查清单。按照报告表编制技术指南要求完善项目了地理位置图、路径平面布置图、环境保护目标分布图、典型生态保护措施图。	见正文 P83-84（表 5-6）P85-88，附图 1，附图 2，附图 8，附图 22

《晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程环境影响报告表》技术复核会修改说明

序号	专家意见	修改说明	页码
1	依据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，细化项目区生态环境质量等符合性分析内容。	依据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，完善了本项目与吕梁市生态环境准入总体要求相符性分析的内容。	见正文 P6-12 （表1-2）
2	重新核定工程建设内容，核实塔基施工区、牵张场地、施工便道、施工临建区等临时工程数量、位置及占地面积，核实项目永久及临时占地面积、占地类型。	在工程建设内容表中核定了升压站、线路工程和间隔扩建变电站的工程内容；核实了临时工程数量、位置及占地面积的工程内容（在升压站内设施工临建区1处，占地面积3000m^2，占地位于升压站永久占地范围内；在升压站区内建1座污水处理站；塔基施工区64处，临时占地总面积为9280m^2；牵张场地3处，位于塔基占地附近，占地面积3000m^2；施工便道8条，总占地面积12000m^2；间隔扩建工程占用地电交口220kV变电站东数第二间隔，仅进行设备安装）。	见正文 P16-18 （表2-1）， P22-23 （表2-7 表2-8）
3	进一步结合工程内容及施工方案等，分析项目对生态环境的影响对象、影响范围、影响方式；明确生态环境恢复目标、标准及指标，完善生态保护及恢复措施。	进一步结合工程内容及施工方案，分析了项目对生态环境的影响对象、影响范围、影响方式（对生态环境的影响主要是永久占地和临时占地，永久性占地主要是升压站和塔基占地，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；永久占地改变了原有土地性质，使占地范围内林地植被遭到破坏，对土地影响方式产生长期的不可逆转的影响；输电线路所经区域的影响对象主要以草地和一般耕地为主，随着施工期的结束，临时占地逐步进行生态恢复，工程对生态环境的影响较小）；	见正文 P53-54
		在表3-14主要环境保护目标一览表中明确了生态环境恢复目标、标准及指标，完善了生态保护及恢复措施。	见正文 P45-46
4	核定环境保护目标调查内容；详细调查依托工程存在的生态环境问题，并提出相应的整改措施。	在表3-14主要环境保护目标核定了环境保护目标调查内容（交口220kV变电站200m范围内无环境保护目标）；	见正文 P44
		目前交口220kV变电站主体已经基本建成，尚未投入运行。根据调查，交口220kV变电站建设1座0.5m^3/h地埋式生活污水处理设施，生活污水处理后回用于绿化和道路洒水；在站区建设1座30m^{2}的危险废物暂存间；变压器配套建设事故油池。本项目间隔扩建工程后期由地电交口220kV变电站负责运营管理，无废气、固废产生，不涉及废水，运营期的影响主要是电磁影响和声环境影响。不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。	

5	进一步复核敏感目标距导线中心距离，补充评价依据及相关参数。	在专题中补充了敏感目标预测的参数选择及敏感目标距导线中心的距离。	见专题 P19，表 15，表 16

已按审查意见修改

2023.4.14

拟建升压站

站内施工临时用房

线路跨越房屋

线路西侧跨越房屋围墙

依托交口 220kV 变电站

利用现有道路

线路附近植被

交口站 220kV 间隔排序图

一、项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2211-141100-89-01-197027</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>乔红波</td><td>联系方式</td><td>18603740860</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">①220kV 升压站：山西省吕梁市交口县回龙镇上桃花村西北 400m 处
②220kV 送出线路：山西省吕梁市交口县回龙镇、双池镇、桃红坡镇一带
③接入站地电交口 220kV 变电站位于交口县桃红坡镇石圪塔村北 370m 处</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">①220kV 升压站中心坐标：
东经：111 度 20 分 40.021 秒，
北纬：36 度 52 分 26.897 秒
②220kV 送出线路：起点（东经 111 度 20 分 21.926 秒，
北纬：36 度 52 分 29.2715 秒），
终点（东经 111 度 27 分 55.318 秒，
北纬：37 度 0 分 7.849 秒
③间隔扩建（地电交口 220kV 变电站）：
东经：111 度 27 分 53.75 秒，
北纬：37 度 0 分 6.72 秒</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>五十五、核与辐射 161、输变电工程</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>升压站：
永久占地 12140m^2（包含临时占地 3000m^2）
送出线路：
临时占地面积 26140m^2
永久占地面积 8761m^2
送出线路长度 21km
间隔扩建：
不涉及占地</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建 ☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
</table>

项目审批（核准/备案）部门（选填）	吕梁市行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选	吕审批投资核发【2022】83 号
总投资（万元）	6644	环保投资（万元）	378
环保投资占比（%）	5.69	施工工期	4 个月
是否开工建设	☑否 □是：		
专项评价设置情况	专项评价名称：电磁环境影响专题评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求：B.2.1 专题评价，应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	根据《国网山西省电力公司关于晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口 200 兆瓦平价光伏发电项目接入系统方案的意见》（晋电发展【2022】397 号），本项目属于平价光伏发电项目，该项目已纳入《关于下达山西省下达 2021 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【2021】477 号），属于保障性并网项目（详见附件 3）。		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目为晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口 200MW 平价光伏发电项目配套的输变电工程，可保证风电的上网和输送，符合山西省发展和改革委员会山西省能源局印发《山西省可再生能源发展”十四五“规划》的通知，大力发展风电、光伏等可再生能源，加快构建山西省绿色多元		

	能源供给体系，依据《国网山西省电力公司关于晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口200兆瓦平价光伏发电项目接入系统方案的意见》（晋电发展【2022】397号），同意该项目以1回220kV线路接入胜溪220kV变电站220kV母线，考虑到送出工程44.5km，距离较长，建设进度难以满足该项目2022年6月30日前并网需求，临时采取以1回220kV线路接入交口220kV变电站220kV母线，待本项目至胜溪站线路建成后，采用终期方案，本项目的建设符合电网规划要求。
其他符合性分析	**1 产业政策符合性分析** 该项目为光伏发电项目配套的220kV送出工程，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）属于“鼓励类”中“四、电力：10、电网改造与建设，增量配电网建设”本项目的建设符合国家产业政策。 **2 “三线一单”符合性分析** 本次环评对照国家产业政策、《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26号）及《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》符合性分析见表1-1、表1-2。 **2.1生态保护红线相符性分析** ①根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26号）、《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发〔2021〕5号）可知，本项目220kV升压站位于吕梁市生态环境管控单元中的一般管控单元，输电线路跨越重点管控单元和一般管控单元。 本项目输电线路不跨越交口经济技术开发区双池镇园区和交口经济技术开发区水头镇园区的环境管控单元。

	根据交口县自然资源局及交口县林业局核查文件，本项目不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与风景名胜区无重叠情况；与生态保护红线无重叠。 因此，项目不涉及生态保护红线。 **2.2 环境质量底线相符性分析** 本次评价收集到了交口县2021年环境空气质量例行监测数据，监测结果显示，交口县属于空气质量达标区。本项目运营期无废气排放，不会对区域环境空气造成影响。 距离本项目最近的地表水为段纯河和大麦郊河，为季节性河流，调查期间无径流；运营期无废水外排，不会对区域水环境造成影响。 本项目属于输变电类项目，不涉及生产活动，采取措施后，不会对土壤造成污染。 **2.3 资源利用上线相符性分析** 本项目属于输变电类项目，占用的资源主要为土地资源，不涉及生产活动，总体占地面积较小，且不占用基本农田，不会对当地土地环境产生明显影响。 **2.4 生态环境准入清单相符性分析** 根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）本项目属于“鼓励类”中“四、电力：10、电网改造与建设，增量配电网建设”符合国家产业政策，不违背生态环境准入清单的要求。 综上，本项目的建设不违背“三线一单”的控制要求。

表 1-1　本项目与晋政发[2020]26 号文符合性分析

序号		文件要求	本项目	符合性
优先保护单元	1	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。	本项目为光伏发电项目配套的输变电工程，非工业类项目，属于清洁能源发电项目，不属于大规模、高强度、高污染的工业和城镇开发建设项目，项目的建设符合生态空间协调发展的要求	符合
	2	加强太行山、吕梁山和沿黄水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，有效减少泥沙入河。		
	3	在汾河、桑干河、大清河、滹沱河、漳河、沁河和涑水河等河流谷地，晋阳湖、漳泽湖、云竹湖、盐湖、伍姓湖等“五湖”生态保护与修复区域，“黄河、长城、太行”旅游产业布局区以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。		
重点管控单元场地建设要求	1	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。	本项目在运营期无废气、废水排放，不涉及污染物排放管控要求。本项目属于新能源发电，可有效减少温室气体排放，有助于实现“十四五”碳达峰、碳中和相关目标	符合
	2	京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。	本项目为清洁能源发电项目，不属于“两高”项目	符合
	3	实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防”散乱污“企业反弹，积极应对重污染天气	本项目生产不涉及用热，升压站内采暖使用电暖气	符合
	4	太原及周边“1+30”汾河谷地区域在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。	本项目为清洁能源发电项目，不属于重污染行业	不违背
	5	鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。	本项目不属于焦化、化工等重污染行业	不违背
	6	汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施汾河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理“厂-网-河（湖）”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。	本项目仅涉及少量生活用水，生活污水经处理后全部回用不外排，节约水资源	符合

一般管控单元	1	主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、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。	本项目运行期无废气、废水外排，且不涉及总量控制指标	符合

表 1-2　本项目与吕梁市生态环境准入总体要求相符性分析

管控类别		管控要求	本项目情况	符合情况
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1、禁止新建、扩建高排放、高污染项目。 2、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。 3、不得新建、改建、扩建列入高污染行业退出目录的工业项目；不得生产、进口、销售、使用列入淘汰目录的设备和产品；不得采用列入淘汰目录的工艺。 4、不得在市、县（市、区）人民政府禁止的时段和区域燃放烟花爆竹和露天烧烤。 5、不得在本行政区域内露天焚烧秸秆、树枝、落叶等产生烟尘污染的物质；不得露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。	本项目不属于高污染、高排放、高风险和产能过剩等空间布局约束中禁止建设的项目，符合空间布局约束的要求。	符合
		1、禁止新建、扩建高污染、高耗能、高耗水、高风险项目。 2、含有毒有害污染物的工业废水分类收集和处理，不得稀释排放。 3、不得利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞灌注或者私设暗管等方式排放水污染物。 4、禁止利用无防渗漏措施的渠道、坑塘、溪沟等输送或者存贮含有毒、有害污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。 5、禁止利用有毒有害的废弃物做肥料；禁止使用剧毒、高毒、高残留农药。 6、勘探、采矿、开采地下水、人工回灌补给地下水以及建设地下工程和污水输送管道，应当采取防护措施，不得污染地下水。 7、在城市建成区内，任何单位和个人不得向雨水收集口和雨水管道排放或者倾倒污水、污物、垃圾、危险废物。		
		1、横泉水库一级保护区内，禁止从事下列活动： （1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； （2）设置排污口； （3）放养禽畜、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水体的活动； （4）新增农业种植和经济林。	不涉及	

		2、横泉水库二级保护区内，禁止从事下列活动： （1）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； （2）设置排污口； （3）处置城镇生活垃圾； （4）建设未采取防渗漏措施的城镇生活垃圾转运站； （5）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站； （6）建设化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所。 3、横泉水库准保护区内，禁止从事下列活动： （1）新建、扩建对水体污染严重的建设项目； （2）改建增加排污量的建设项目； （3）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站； （4）从事采砂、毁林等活动。 4、任何单位和个人不得侵占、损坏或者人为干扰监测设施及监控设备。		
		1、在河道管理范围内，禁止从事下列活动： （1）建设或者弃置妨碍行洪的建筑物、构筑物； （2）设置拦河渔具； （3）倾倒、堆放、掩埋矿渣、石渣、煤灰、垃圾； （4）清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器； （5）超标排放污水； （6）影响河势稳定、危害河岸堤防安全、妨碍河道行洪的其他活动。 2、在行洪河道内，禁止种植阻碍行洪的高秆作物、林木（堤防防护林、河道防浪林除外）。 3、在河道水面，禁止布设妨碍行洪、影响水环境的光能风能发电、餐饮娱乐、旅游等设施。 4、不得擅自围垦围占河道、围库（湖）造地、围占水库（湖）水域和人工水道。 5、在堤防和护堤地，禁止建房、安装设施（河道和水工程管理设施除外）、放牧、开渠、打井、耕种、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料（防汛物料除外）、开采地下资源、考古发掘	线路2次跨越河流，（分别为段纯河、大麦郊河）该河流均为季节性河流，该断面一直处于断流状态，根据山西省人民政府令第262号文，将河道水岸线外50m范围内为河道管理范围，送出线路BG11塔基位于段纯河南侧180m处，地电交口220kV变电站位于大麦郊河东侧55m处，BG58塔基位于大麦郊河东北90m处，不在其保护区范围内	

		以及开展集市贸易活动。 6、在堤防保护范围内，禁止从事危害堤防安全的活动。 7、护堤护岸林木，由河道管理单位组织营造和管理，其他任何单位和个人不得擅自砍伐、侵占或者破坏。 8、未经依法批准，不得在河道水系内填堵、缩减或者废除原有河道沟汊、贮水湖塘洼淀和废除原有防洪围堤，不得调整河道水系。 9、河道滩地不得作为基本农田或者占补平衡用地。 10、河道岸线不得擅自占用。 11、山区河道易发山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的河段，禁止从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。 12、禁止损毁、侵占堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛、水文、水工观测、通信照明等设施。		
		1、柳林泉域一级保护区内，禁止从事下列活动： （1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； （2）擅自挖泉、截流、引水； （3）将不同含水层的地下水混合开采； （4）新开凿用于农村生活饮用水以外的岩溶水井； （5）矿井直接排放岩溶水； （6）倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物； （7）衬砌封闭河道底板； （8）在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程。 2、柳林泉域二级保护区内，禁止从事下列活动： （1）新建、改建、扩建耗水量大或者对水资源有污染的建设项目； （2）衬砌封闭河道底板； （3）利用河道、渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他有害废物； （4）利用透水层储存石油、天然气、放射性物质、有害有毒化工原料、农药； （5）建设城市垃圾、粪便和易溶、有害有毒废弃物堆放场。	项目位于郭庄泉域范围内，但不在其重点保护区范围内，距离重点保护区边界约50.8km，不涉及柳林泉域	

		3、在柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区内，禁止从事下列活动： （1）利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾； （2）对不同含水层地下水混合开采。 4、在柳林泉域地面标高低于 805 米的区域内，严禁新开凿岩溶地下水井。		
	限制开发建设活动的要求	1、城乡建设和发展不得擅自占用河道滩地，确需占用的，应当符合行洪和供水要求。 2、在河道管理范围内进行下列活动，应当经市、县（市、区)人民政府审批部门批准： （1）采砂、采石、取土、弃置砂石或者泥土； （2）爆破、钻探、挖筑鱼塘； （3）在河道滩地存放物料、开采地下资源及进行考古发掘； （4）种植、养殖、经营旅游、水上训练、举办赛事、影视拍摄等； （5）其他妨碍行洪安全、水工程安全的活动。 3、在河道管理范围内从事开采矿产资源、建设地下工程或者考古发掘活动，不得影响河道和堤防工程安全。	本项目为光伏发电项目配套的输变电工程，非工业类项目，属于清洁能源发电项目，不属于“两高”项目，不涉及水源地、湖库、柳林泉域等，不在生态保护红线范围内	符合
		1、在柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区，应当遵守下列规定： （1）控制岩溶地下水开采； （2）合理开发孔隙裂隙地下水； （3）严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目； （4）在地表水工程供水范围内，实施地下水关井压采。		
	不符合空间布局要求活动的退出要求	1、对列入高污染行业退出目录的项目有计划地调整退出，支持高污染项目实施技术改造或者自愿关闭、搬迁、转产。		
		1、合理布局开发区、工业聚集区产业和规模，新建、改建、扩建项目充分考虑园区环境容量的承载能力，引导企业项目有序进入和退出园区。 2、依法对水污染较重的企业实施技术改造或者关闭、搬迁、转产。 3、依法淘汰严重污染水环境的落后工艺和设备。		
		1、一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。		

		2、二级保护区内已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。		
		1、对壅水、阻水严重的桥梁、引道、码头和其他跨河、穿河、临河工程设施，根据国家规定的防洪标准，由县（市、区）人民政府水行政主管部门报请同级人民政府责令限期改建或者拆除。 2、擅自围垦或者围占河道、围库（湖）造地、围占水库（湖）水域和人工水道的，由市、县（市、区)人民政府依法予以清退。 3、对于已作为农村集体土地承包给农民耕种的滩地，所在地人民政府应当有计划地组织农民退耕还滩；对于农民擅自占用的滩地，由所在地人民政府依法予以清退。		
		1、市、县（区）人民政府应当加强管理，对直接影响柳林泉域水资源的采矿工程，采取限采、停采或者封闭措施；对直接影响柳林泉域水资源的取水工程，采取限量取水、停止取水或者封闭措施。		
污染物排放管控		1、工业企业按照有关规定设置大气污染物排放口及其标志、永久性监测点位、采样监测平台，安装和使用自动监测设备，配合生态环境主管部门的实时监督监测。 2、重点污染企业采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。 3、在市、县（市、区）人民政府启动重污染天气应急预案后，工业企业及时启动重污染天气应急响应操作方案，落实应急减排措施。 4、在重污染天气集中出现的季节，严格执行市、县（市、区）人民政府组织实施的错峰生产、施工、运输的规定。 5、储油储气库、加油加气站及油罐车、气罐车应当安装油气回收设施并保持正常运行，每年向生态环境主管部门报送油气排放检测报告。 6、排放油烟的餐饮服务业经营者和企事业单位食堂应当安装油烟净化设施，保持正常使用，定期清洗、维护并保存记录，实现油烟达标排放。	本项目在运营期无废气、废水排放，无地下水和土壤污染途径，不涉及污染物排放管控要求	符合
		1、实施重点水污染物排放总量控制。在本市行政区域内，排放的水污染物不得超过国家、省规定的污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。 2、工业污水进行预处理后，达到行业水污染排放标准的，方可向集中处理设施排放。		

		3、不得通过篡改、伪造、毁灭监测数据或者不正常运行防治污染设施等逃避监管的方式排放水污染物。 4、工业企业、工业集聚区外排废水达到水污染物综合排放地方标准。 5、城镇污水集中处理设施的运营单位应当保障污水集中处理设施的正常运行，对出水水质负责，外排水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。		
		1、在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、畜禽养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 2、符合保护区、准保护区内新建、改建、扩建条件的建设项目，应当进行水源水环境影响评价。 3、市、县人民政府应当加强水环境综合治理，推进城乡污水、垃圾集中收集和无害化处置设施建设，防治工业点源污染和农业面源污染，保障水源水环境安全。		
环境风险防控		1、政府有关部门应当对过境的危险化学品运输车辆采取必要安全防护措施，防止污染饮用水水源。 2、生态环境主管部门应当定期对保护区、准保护区的环境状况和污染风险进行调查评估，筛查可能存在的污染风险因素，制定相应的风险防范措施并督促落实。 3、市、县人民政府应当组织制定水源污染事故应急处置方案，发生或者可能发生造成饮用水水源污染的突发性事故时，应当依法启动相应的应急方案，做好应急供水准备。 4、保护区、准保护区内可能发生水污染事故的企业事业单位、供水单位应当制定水污染事故应急方案，落实预警、预防机制和保障措施，提高水污染事故防范和处置能力。	不涉及水源地保护区、准保护区	符合
		1、土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当作为不动产登记资料送交地方人民政府不动产登记机构，并报地方人民政府生态环境主管部门备案。 2、土地使用权已经被地方人民政府收回，土壤污染责任人为原土地使用权人的，由地方人民政府组织实施土壤污染风险管控和修复。	本项目不属于土壤污染重点监管，用途不变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，无需进行土壤污染状况调查	符合
资源利用效率	水资源利用	1、2025、2035 年吕梁市水资源利用上线执行水利部门关于水资源开发利用总量、强度、效率等相关管控要求。	本项目仅涉及少量生活用水，生活污水经处理后全	符合

			部回用不外排，节约水资源	
	能源利用	1、2025、2035 年吕梁市能源利用上线执行吕梁市“十四五”及中长期能源发展规划相关管控要求。	本项目属于新能源发电，可有效减少温室气体排放，有助于实现“十四五”碳达峰、碳中和相关目标	
		1、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。		
	土地资源	1、2025、2035 年吕梁市土地资源利用上线执行自然资源部门关于土地资源开发利用总量及强度相关管控要求。	根据晋国土资发〔2017〕10号文，省内输电线路工程塔基不再办理项目用地预审；220kV升压站已取得用地预审与选址意见书	

	3 其他规划符合性分析 **3.1 与土地利用规划符合性分析** 根据山西省国土资源厅文件晋国土资发〔2017〕10 号文“关于进一步优化建设项目用地预审和用地审查提高土地审批效率的通知”，省内输电线路工程塔基不再办理项目用地预审。 根据交口县自然资源局及交口县林业局核查文件，本项目不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II 级保护林地等；与风景名胜区也无重叠情况，与生态保护红线、永久基本农田红线不重叠。根据《交口 200MW 平价光伏发电项目》的用地预审与选址意见书（附件 5），220kV 升压站用地全部为建设用地，满足土地利用规划的要求。 **3.2 与《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》的符合性** 根据《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》（山西省人民政府令第 262 号，2019 年 5 月 12 日起执行）中的，第十一条在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护红线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防种植结构，提高汾河流域河流自净能力。第十六条我省境内桑干河、滹沱河、漳河、沁河、涑水河、大清河上游段（唐河、沙河）等流域的治理工作，参照此决定执行。 项目送出线路 BG11 塔基位于段纯河南侧 180m 处，地电交口 220kV 变电站位于大麦郊河东侧 55m 处，BG58 塔基位于大麦郊河东北 90m 处，不在其保护区范围内，因此，本项目符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》的要求。 **3. 3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析** 本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定要求，内容见表 1-3 所示。

表 1-3 《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性

相关规定		本项目情况	符合情况
选址选线	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、饮用水源保护区等环境敏感区	升压站按终期规模建设，项目选址选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
	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。		
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目选址选线仅有线路涉及居住区，通过抬高导线高度来降低电磁和声环境影响，经预测，影响可接受	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目 220kV 送出线路采用单回路架设，且有 6 基铁塔采用双回路单侧架线，优化了走廊间距，降低了环境影响	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及 0 类声环境功能区	符合
	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。	升压站占地类型为建设用地（采矿用地），现状为无植被区，占地面积较小，且项目不涉及弃土弃渣，减少对生态的影响	符合
电磁环境保护目标	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	跨越石圪塔村敏感目标时，导线对地高度 18m，电磁影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求	符合
	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。	220kV 升压站出线不涉及电磁环境保护目标	符合
声环境保护	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	选用了低噪声主变，基础减振，主变布置在站内中央区域，220kV 升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准	符合
生	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设	塔基占地避让了植被分布密集地块，采用	符合

态环境保护	计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境	了不等高基础设计，尽量减少了林木砍伐	
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	临时占地因地制宜的应恢复为耕地、林地、草地	
水环境保护	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	220kV 升压站采用雨污分流，升压站生活污水经一体化污水处理站处理后回用于站内绿化、道路洒水，无废水外排 220kV 送出线路运营期无废水产生及外排	符合
	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、地埋式污水处理装置、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。		

二、建设项目工程分析

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>(1)220kV 升压站位于山西省吕梁市交口县回龙镇乡上桃花村西北 400m 处。
(2)220kV 送出线路位于交口县回龙镇、双池镇和桃红坡镇一带。
(3)接入站地电交口 220kV 变电站位于交口县桃红坡镇石圪塔村北 370m 处。
地理位置见附图 1，线路走向图见附图 2。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>2022 年 12 月 8 日吕梁市生态环境局交口分局以交环行审【2022】3 号出具了《关于交口清洁能源有限公司交口 200MW 平价光伏发电项目环境影响评价报告表的批复》中对光伏场进行了评价，未包含升压站内容。
因此，本项目评价范围包括：送出线路、升压站及间隔扩建。
1、建设规模和内容
a.新建一座 220kV 光伏升压站，主变容量为 1×200MVA，全户外布置，220kV 系统配置户外 AIS 设备一套。
b.建设晋控交口光伏升压站——地电交口 220kV 变电站 220kV 线路工程，线路长度 21.0km。
c.建设地电交口 220kV 变电站扩建 220kV 间隔 1 个。
d.随架空线路架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，光缆长度 2×22.4km，建设相关通信设备。
2、工程组成
本项目主要建设内容见下表。
<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td>主要建设内容</td><td>备注</td></tr>
<tr><td colspan="4">1.220kV升压站</td></tr>
<tr><td rowspan="4">主体工程</td><td>主变压器</td><td>1×200MVA (220kV/35kV)，三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器</td><td rowspan="4">新建</td></tr>
<tr><td>220kV 出线</td><td>1 回</td></tr>
<tr><td>35kV 进线</td><td>8 回，地埋电缆进线</td></tr>
<tr><td>动态无功补偿</td><td>主变低压侧安装 2 组补偿容量为±25MVar 的 SVG 成套装置</td></tr>
<tr><td>辅助</td><td>生活楼</td><td>生活楼为二层建筑，面积 2392.37m^2，钢筋混凝土框架结构</td><td>新建</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

表 2-1　本项目主要建设内容

	工程	附属用房	为一层建筑，面积 183.75m²，砌体结构	
		施工临建区	在升压站内设置施工临建区 1 处，不额外新增占地，用于停放施工车辆和暂存材料，停放施工车辆和暂存材料	
		进站道路	进站道路自站区附近乡道上引接，长约 200m。进站道路采用公路型混凝土路面，路面宽为 4.5m，路基宽度 5.5m	
	公用工程	供水	生活用水从附近村庄用罐车运输。	
		供暖	升压站内采暖使用电暖气	
		供电	用电引自附近电网	
	环保工程	废水	升压站建设一座 0.5m³/h 地埋式生活污水一体化处理站，处理后的废水回用于升压站内绿化、道路浇洒。冬季废水储存于 1 座 100m³ 集水池内，采暖期过后回用	新建
		固废	升压站设封闭式垃圾桶，生活垃圾集中收集后送当地环卫部门指定地点处置。	新建
			建设危险废物暂存间 1 座，面积 14m²，废铅酸蓄电池及废油委托有资质单位处置	新建
		噪声	选用低噪声主变、基础减振	新建
		风险	主变压器下建设 1 座 140m³ 的事故油池，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油	新建
		生态环境	对升压站内部进行硬化和绿化，对围墙外侧修建截水沟和浆砌石护坡	新建
	2、220kV 送出线路工程			
	主体工程	规模	全长 21km，采用单回线路	新建
		导线型号	采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	新建
		地线型号	2 根 48 芯 OPGW 光缆，型号 OPGW-15-130-3，光缆长 2×22.4km	新建
		导排顺序	采用单回三角架设	新建
		杆塔	使用铁塔 64 基，其中单回路直线塔 43 基，单回路转角塔 14 基，单回路终端塔 1 基，双回路直线塔 1 基，双回路转角塔 2 基，双回路终端塔 3 基	新建
	辅助工程	牵张场	送出线一般 5～7km 设 1 处牵张场，本项目送出线根据地形，共设置牵张场 3 处，位于塔基占地附近，占地面积共 3000m²	新建
		施工营地	施工生活区为临时租用附近民房	--
		施工道路	项目施工充分利用现有道路，无利旧道路地段新建施工便道 8 条，总占地 12000m²	新建
		塔基施工区	每个铁塔塔基布设 1 处塔基施工区，塔基向外延伸 2m 部分为临时占地部分，每座塔基平均临时占地约 145m²，共布设塔基施工区 64 处，塔基临时占地总面积为 9280m²	新建
	环保工程	生态环境	塔基进行植被恢复、临时占地恢复原地貌，塔基施工临时占地类型为乔木林、灌木林、旱地和草地，应及时恢复林地；临时占用旱地的进行土地平整后复耕，临时占用草地的采用人工	新建

		撒播本地草种（撒播碱草、铁杆蒿等）；牵张场占地类型为一般耕地，对耕地进行恢复；施工临建区位于升压站内，布设绿化措施，采用乔灌草相结合的配置，乔木选择毛白杨，草种选择披碱草，并配置有部分花卉等，草种选用披碱草
3、间隔工程		
扩建间隔	本项目送出线路依托地电交口 220kV 变电站扩建 1 个 220kV 进线间隔，占用地电交口 220kV 变电站东数第二间隔，仅进行设备安装	
4、依托工程		
地电交口 220kV 变电站	地电交口 220kV 变电站位于吕梁市交口县桃红坡镇石圪塔村北，主变容量 2×150MVA，向东侧出线，共建 220kV 出线 5 个间隔，间隔排列由东向西为：祝源光伏线路进线、备用一、备用二、备用三、吕梁 500kV。	

3、主要生产设备

本项目主要生产设备见下表。

表 2-2　升压站主要设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	主变压器	SZ11-200000/220，三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器	台	1
2	220KV 配电装置	主变高压侧断路器，ZF16-252	套	1
3	35K 配电装置	35kV 站用变，SCB11-630/37	台	1
		35kV 断路器，型号 ZN85-40.5E	套	7
4	无功补偿装置（SVG）	35kV 无功补偿装置 2 组，容量±25MVar	套	1

4、导线对地距离及交叉跨越要求

①交叉跨越情况

交叉跨越情况见表 2-3，交叉跨越处距离满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010）要求。

表 2-3　交叉跨越一览表 单位：（m）

工程	项目		数量	名称	距离
交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出线路	公路	省道	2	S224	--
		沥青路	2	--	--
		水泥路	6	--	--
		乡间土路	25	--	--
	电力线	500kV线路	1	500kV吕霍线	--
		110kV线路	2	--	--

	35kV线路	1	--	--
	10kV线路	13	--	--
	380V低压线路	5	--	--
通信线	/	18	--	
蔬菜大棚	/	1	--	跨越
房屋	/	2	--	跨越
经济林长度（km）	/	4.3	核桃树、枣树、杏树	--
林区长度（km）	/	5.2	松树、刺槐、杨树、柳树、榆树	--

②导线对地距离

根据《交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程施工总说明书》，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，见表 2-4。

表 2-4　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	实际距离m	设计规范GB50545-2010
		对地最小距离m	对地最小距离m
1	居民区	18.0	7.5
2	非居民区	6.5	6.5
3	交通困难地区	6.5	5.5
4	公路	10.0（至路面）	8.0（至路面）
5	电力线	7.0	4.0
6	通信线	5.0	4.0
7	不通航河流	5.0（百年一遇洪水）	4.0（百年一遇洪水）
8		7.0（冬季至冰面）	6.5（冬季至冰面）

③塔基坐标

220kV 送出线路共计 64 基铁塔，铁塔编号和对应坐标见表 2-5。

表 2-5　塔基编号和坐标

序号	铁塔编号	X坐标	Y坐标	高程
1	G1	4082622.065	37530674.81	1172.8218
2	G2	4082776.805	37530901.37	1166.491

3	G3	4082968.412	37531112.29	1203.7758
4	G4	4083363.925	37531077.81	1176.7058
5	G5	4083883.337	37531032.52	1190.18
6	G6	4084043.527	37530956.87	1216.797
7	G7	4084424.531	37530776.97	1246.284
8	G8	4084666.151	37530662.87	1243.854
9	G9	4084904.111	37530550.5	1239.68
10	G10	4085055.104	37530479.2	1214.4255
11	G11	4085306.212	37530691.75	1255.106
12	G12	4085309.086	37530867.2	1217.6848
13	G13	4085315.836	37531279.2	1131.4568
14	G14	4085318.469	37531440.14	1107.3458
15	G15	4085719.759	37531784.86	1071.8188
16	G16	4086048.59	37532067.33	1101.6428
17	G17	4086588.741	37532531.33	1154.6878
18	G17A	4086895.8	37532544.68	1162.1328
19	G17B	4087158.814	37532556.12	1196.616
20	G18	4087195.353	37532774.68	1223.523
21	G19	4087277.5	37533266.09	1110.512
22	G20	4087213.733	37533554.81	1083.88
23	G21	4087249.038	37533690.19	1131.707
24	G22	4087345.581	37534060.37	1123.203
25	G23	4087461.979	37534506.65	1084.297
26	G24	4087590.644	37535000.07	1090.365
27	G25	4087763.65	37535663.44	1112.304
28	G26	4087882.73	37535676.14	1118.5508
29	G27	4088462.992	37535738.04	1177.648
30	G28	4088991.201	37535794.38	1160.201
31	G29	4089148.817	37535811.2	1125.3707
32	G30	4089337.223	37535909.98	1099.242
33	G31	4089525.859	37536008.88	1071.1937
34	G32	4089731.171	37536244.55	1088.032
35	G33	4090160.402	37536737.26	1126.925

36	G34	4090307.924	37536906.6	1140.434667
37	G35	4090301.178	37537072.84	1127.22
38	G36	4090272.691	37537774.29	1112.442
39	G37	4090247.439	37538396.25	1036.649
40	G38	4090223.646	37538982.47	1033.34
41	G39	4090170.904	37539328.35	1052.566
42	G40	4090283.735	37539446.05	1017.437
43	G40+1	4090567.129	37539431.74	993.801
44	G41	4090802.703	37539419.84	983.3238
45	G42	4091148.67	37539606.74	956.0143
46	G43	4091560.641	37539829.31	1035.2978
47	G44	4091965.987	37540048.3	1020.7513
48	G45	4092228.728	37540190.25	1039.7735
49	G46	4092586.604	37540480.01	1091.7598
50	G47	4092754.366	37540615.83	1114.4258
51	G48	4093224.297	37540648.04	1082.6935
52	G49	4093655.2	37540677.55	1090.4938
53	G50	4094066.949	37540705.76	1061.2835
54	G51	4094743.71	37540752.13	1037.3845
55	G52	4095166.835	37540781.12	1069.3367
56	G53	4095465.327	37540699.33	1065.1347
57	G54	4095877.273	37540724.01	1015.461
58	G55	4096006.425	37540648.75	1025.574
59	G56	4096222.81	37540803.71	991.377
60	G57	4096360.285	37540747.32	999.676
61	G58	4096559.368	37540843.58	977.9
62	G59	4096769.552	37540945.21	988.6437
63	G60	4096812.755	37540924.59	987.5033
64	G61	4096788.991	37540856.26	962.2118

表 2-6　本项目塔型情况一览表

序号	名称	铁塔塔型	呼称高（米）	单位	数量
1	单回路直线塔，43 基	2B4-ZMC2	21	基	6
2		2B4-ZMCK	45	基	4

3		2B4-ZMC2	30	基	12
4		2B4-ZMC3	24	基	7
5		2B4-ZMC4	39	基	14
6	单回路转角塔 14 基	2B6-DJC	27	基	2
7		2B6-JC3	21	基	2
8		2B6-DJC	27	基	5
9		2B6-JC2	24	基	5
10	单回路终端塔 1 基	2E6-SDJC	18	基	1
11	双回路直线塔 1 基	2F4-SJC1	18	基	1
12	双回路转角塔 2 基	2F4-SJC2	39	基	2
13	双回路终端塔 3 基	2F4-SDJC	30	基	3
总计	/	/	/	/	64

④牵张场

送出线一般 5～7km 设 1 处牵张场，本项目送出线根据地形，共设置牵张场 3 处，位于塔基占地附近，牵张场设置情况一览表见表 2-7。

表 2-7　本项目牵张场设置情况一览表

名称	坐标		位置
①牵张场	起点 E111.383149° N36.916093°	终点 E111.384051° N36.916308°	G20 一侧
②牵张场	起点 E111.421441° N36.943966°	终点 E111.421869° N36.943898°	G34 一侧
③牵张场	起点 E111.463004° N36.971203°	终点 E111.463074° N36.971636°	G48 一侧

⑤施工道路

本项目塔基施工充分利用现有道路，无利旧道路地段新建施工便道 3km，施工便道统计见下表。

表 2-8　塔基处施工便道统计表

序号	施工便道		位置
1	长 343m	宽 4m	BG04
2	长 550m	宽 4m	G08
3	长 215m	宽 4m	G24
4	长 309m	宽 4m	G28
5	长 289m	宽 4m	G31

6	长 357m	宽 4m	G37
7	长 450m	宽 4m	G42
8	长 487m	宽 4m	G47
合计	长 3000m		

5、地电交口220kV变电站间隔扩建工程

地电交口220kV变电站现有主变规模2×150MVA，电压等级220/110/10kV，采用双母线接线型式，现有220kV线路2回，分别是祝源光伏线路进线，吕梁500kV出线，采用户外AIS配电装置。

新建晋控交口光伏升压站--地电交口220kV出线间隔1回，占用220kV配电装置东数第二出线间隔，设备选型均与一期相一致，采用户外AIS配电装置。

6、公用工程

（1）供水

升压站运行期用水主要为生活用水，水源拟采用从附近的村庄运水的方式来满足站内的生活用水。

生活用水：生活用水为升压站人员日常洗刷、餐饮等用水，升压站定员10人，生活用水量参照《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2021）标准取值为70L/人•d，共需0.7m^3/d（255.5m^3/a）；

绿化用水：升压站内绿化面积2834m^2，根据《山西省用水定额》（DB14/T 1049.2-2021）中的第2部分工业企业用水定额，其绿化用水量按0.28m^3/m^2·a计，则用水量为793.52m^3/a，采暖期不进行绿化洒水；

道路洒水：升压站内道路面积为600m^2，根据《山西省用水定额》（DB14/T 1049.2-2021）中的第2部分工业企业用水定额，其道路洒水用水量按0.3L/（m^2·次）计，每天2次，则道路洒水用水量为0.36m^3/d。

具体用水情况见表2-9。

表 2-9　　项目用水量表

序号	用水名称	用水定额	排放系数	数量	新鲜用水量 m^3/a	回用水量 m^3/a	排水量 m^3/a
1	生活用水	70L/人·d	0.8	10 人	255.5	0	204.4

2	绿化用水	0.28 $m^3/m^2·a$	0	2834m^2	589.12	204.4	0
3	道路洒水	0.3L/（m^2·次）	0	600m^2	37.8	0	37.8
总计	非采暖期				882.42	204.4	0
	采暖期				255.5	0	0

（2）排水

本项目废水主要为升压站生活污水，生活污水排放量以用水量的80%计，则排放量为0.56m^3/d，生活污水经一体化污水处理站处理后用于绿化和道路洒水，处理能力为0.5m^3/h，污水采用A/O处理工艺。冬季暂存在集水池（100m^3）内，待采暖期过后用于站内绿化使用。

间隔扩建工程和220kV送出线路运营期无废水产生及外排。

总平面及现场布置

1、总平面布置

①220kV 升压站

本项目新建一座220kV的升压站，占地面积12140m^2（长123.88m×宽98m），占地为建设用地（采矿用地），整个升压站按照功能性划分为生产区、生活区两部分。生产区位于中部和北侧，生活区位于南侧，升压站出入口设在围墙南侧。生产控制楼布置在站区中部、污水处理站、污水蓄水池、危废品暂存间等各项辅助建构筑物布置在西南侧。站区中部布置主变及220kV屋外配电装置、西侧布置无功补偿装置及有关电缆、电线构架，各个区间均有混凝土硬化广场连通。

项目220kV升压站平面布置图见附图6。

②220kV 送出线路路径概况

晋控电力交口光伏 220kV 升压站向北出线，经上桃花村西、南庄村西、至上陕石村西侧，右转向东北方向架设至罗泊山村北侧，继续右转向东架设，在下庄村南钻越 500kV 吕霍线后,继续向东跨越 35kV 交天线和 110kV 线路后至西堡村西侧，左转向北平行 110kV 线路架设，经刘外村东、红窟村东至沟西村西北侧，右转向东经永远庄村南至梁家庄村

北，左转问东北架设，经蟠龙庄村西、交子村东、上窊村东至玉家庄村南侧，左转向北经玉家庄村西，窑窊村西、张村西阳光电源光伏场区东侧至石圪塔村北，两次跨越 S224 省道后向西进入交口 220kV 变电站。

线路采用单侧挂线路架设，全长 21km，曲折系数 1.23（航空距离 17.45km）。

线路沿线地形为 30%平地，70%一般山地，平地交通运输状况较好，一般山地交通运输状况困难。

本工程线路走向图见附图 2，塔杆图见附图 4，塔基基础图见附图 5。

③间隔扩建工程仅在依托工程地电交口 220kV 变电站预留间隔安装设备，不涉及总平面布置和现场布置，也不涉及占地。

2、施工现场布置

本项目在升压站内设置施工临建区1处，占地面积3000m^2，临建区布置在升压站内永久占地范围内。

施工临建区包括生产区和生活区，生产区布置有施工器具停放场、物料场等。本工程采用商品混凝土，施工临建区不设混凝土搅拌站。施工结束后对占地范围内材料等进行清理，场地进行平整。施工现场布置情况见图2-1 所示。

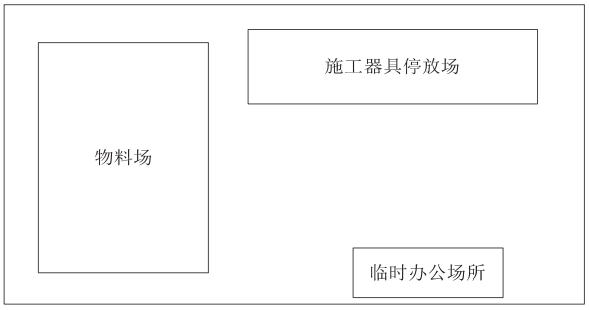


图2-1 施工场地布置图

3、送出线路现场布置

送出线路施工现场布置塔基施工区和牵张场。

塔基施工区：每座铁塔塔基布设1处塔基施工区，塔基向外延伸2m部分为临时占地部分，每座塔基平均临时占地约145m^2，共布设塔基施工区64处，塔基临时占地总面积为9280m^2。施工现场使用商品混凝土，不进行现场搅拌。

牵张场：送出线路沿线设牵张场3处，每处占地约1000m^2；共占地3000m^2。

施工方案

1、施工工艺及产污环节

本项目为输变电工程，施工期主要的污染物有建设过程产生噪声、扬尘、生活污水及固体废物等。施工期的施工工艺及产污环节见图2-2，图2-3，图2-4。

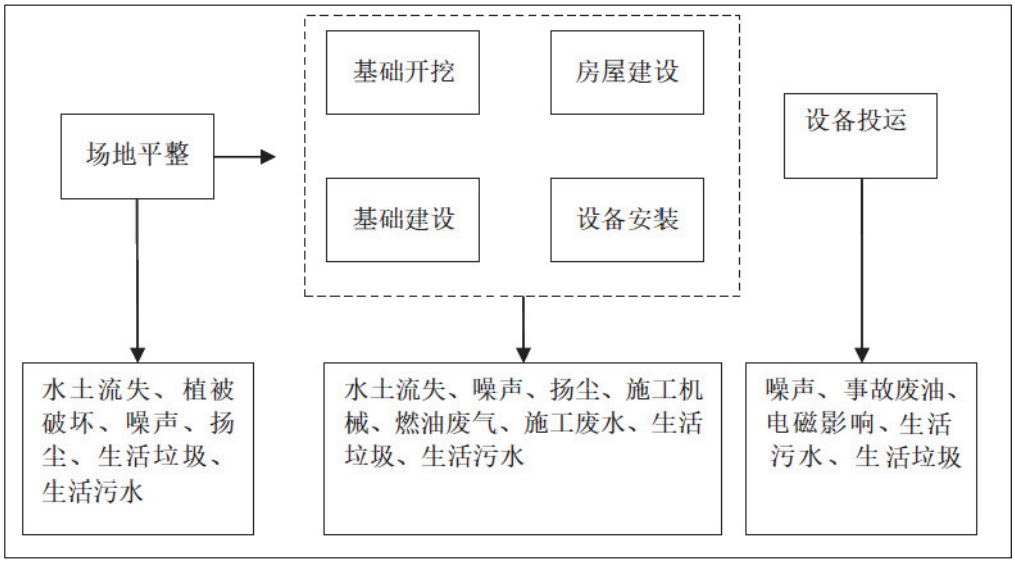
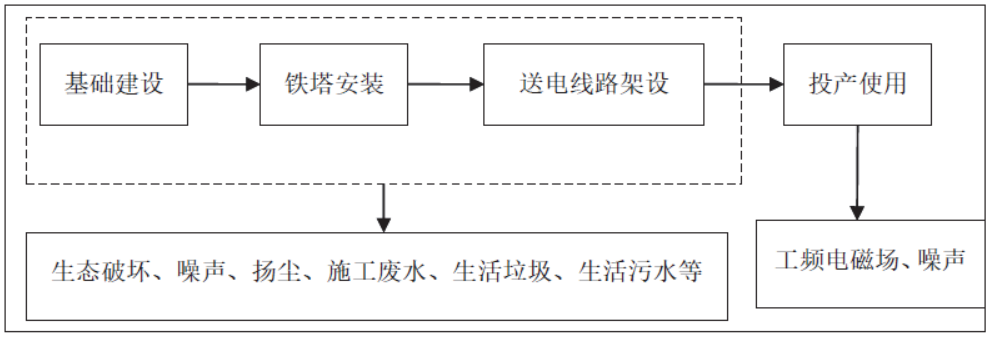
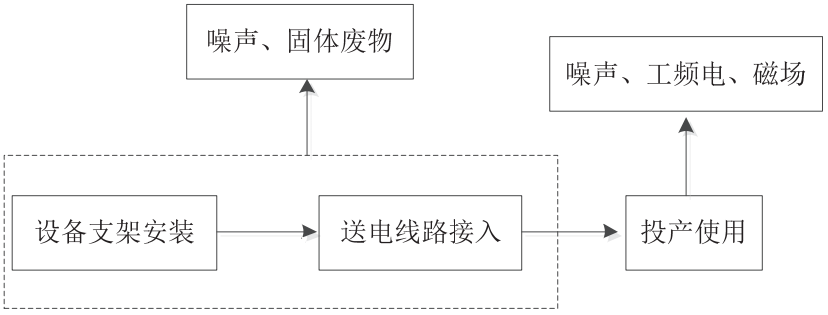


图 2-2　升压站施工流程及产污节点示意图

施工方案	升压站内建筑物主要包括生活楼、设备舱等，采用钢筋砼基础。基础土石方开挖边坡按1:1控制，采用推土机或反铲剥离，一次开挖到位，尽量避免基底土方扰动，基坑底部预留30cm 保护层，采用人工开挖。开挖的土方运往施工临时堆土区临时堆放，用于土方回填。 施工流程为：施工准备→基础开挖→基础垫层铺设→基础混凝土浇筑→混凝土框架浇筑→地板及顶板混凝土浇筑→砖墙垒起→电气设备入室→室内外装修及给排水系统施工。 电气设备安装程序：施工准备→基础检查→设备开箱检查→起吊→就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→试运行。  **图 2-3　架空输电线路施工流程及产污节点示意图** 场地清理阶段包括：划定沿线施工作业带范围，进行场地清理，包括工程垫地、场地平整及围护等。 基槽开挖、混凝土垫层施工：基槽开挖主要采用机械进行开挖基坑，在特殊地段机械设备进出有一定困难时，采用人工开挖，基槽开挖深度约3m，沟槽上宽3.5m、底宽2.5m。开挖完成后进行混凝土垫层施工，凝土工程采用商用砼浇筑。  **图 2-4　间隔扩建工程施工流程及产污节点示意图**

本项目输电线路依托地电交口220kV变电站扩建1个220kV进线间隔，占用地电交口220kV变电站东数第二间隔，仅进行设备安装。

2、施工时序

本工程施工进度见下表。

表 2-10　施工时序

施工内容	施工进度			
	第1月	第2月	第3月	第4月
施工准备	▬▬			
场地平整	▬▬▬▬			
基础开挖		▬▬▬▬		
基础建设		▬▬▬▬		
设备安装			▬▬▬▬	▬▬▬▬
铁塔安装			▬▬▬▬	
线路架设				▬▬▬▬
调试				

3、建设周期

本工程总建设周期约4个月，计划于2023年4月开工建设，2023年7月工程建设完成。

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**1、环境功能区划** **1.1 山西省主体功能区划符合性分析** 根据《山西省主体功能区划》，本项目属于省级限制开发的重点生态功能区——黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区。 功能定位：黄河中游干流水土流失控制的核心区域，黄河中下游生态安全保障的关键区域，黄土高原水土流失治理的重点区域。 发展方向： ——开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。 ——改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。 ——推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。 ——在现有城镇布局基础上重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城所在镇和部分重点镇（乡），实施点状开发。包括：忻州市的神池县龙泉镇、五寨县砚城镇、五寨县三岔镇、岢岚县岚漪镇、岢岚县三井镇、河曲县文笔镇、保德县东关镇、保德县杨家湾镇、偏关县新关镇，临汾市的吉县吉昌镇、吉县屯里镇、乡宁县昌宁镇、乡宁县管头镇、蒲县蒲城镇、蒲县乔家湾乡、大宁县昕水镇、永和县芝河镇、隰县龙泉镇、隰县午城镇、汾西县永安镇，吕梁市的中阳县宁乡镇、中阳县枝河镇、兴县蔚汾镇、兴县康宁镇、兴县魏家滩镇、兴县瓦塘镇、兴县蔡家崖乡、临县临泉镇、临县碛口镇、临县三交镇、柳林县柳林镇、柳林县留誉镇、柳林县成家庄镇、石楼县灵泉镇等34个镇（乡）。 ——在有条件的地区之间，通过水系、绿带等构建生态廊道⑦，依托县城所在镇和重点城镇，加大生态型社区的建设力度。 ——吸引人口合理流动，引导人口有序转移，引导一部分人口向城市化地区转移，一部分人口向区域内的县城所在镇和重点城镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城所在镇和重点城镇，避免新建孤立的村落式移

民社区。

——严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。

——对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。

本项目为清洁能源光伏发电配套的输变电工程，升压站运行期无废气排放，同时对升压站内部进行硬化和绿化，对围墙外侧修建截水沟和浆砌石护坡，有效的预防了水土流失；送出线路运行期无废气、废水和固废排放，塔基零星分布，占地面积较小，经过植被恢复，播撒草籽后，不会影响或破坏当地生态环境，工程的建设符合《山西省主体功能区规划》对该区域的发展要求。

本项目与山西省生态功能区划图位置关系见附图 19。

1.2 与交口县“两区”规划符合性

（1）交口县生态功能区划符合性分析

本项目位于《交口县生态功能区划》的ⅢB 大麦郊河流域营养物质保持生态功能类单元和ⅢC 交口东南部土壤保持生态功能类单元。

ⅢB 大麦郊河流域营养物质保持生态功能类单元

（1）保护措施

①落实矿山生态环境恢复治理方案，复土造田还林，提高矿山生态环境治理率及矿山闭坑后复垦和还绿率；加强当地煤研石理化特性的研究，积极探索高效益、低污染、高回报的矸石综合利用途径，提高资源的利用效率和附加值②对现有的企业进行生产工艺改革，淘汰污染严重的生产工艺，采用原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产工艺；加大企业绿化工作力度，大力种植垂柳、悬铃木等对二氧化硫等污染物具有良好吸收效果的植物，净化空气，美化环境。

（2）发展方向

加强建设以核桃、沙棘为主的成片经济林的林果基地，扩大沙棘、核

桃的种植规模，并推动其向深加工、系列化方向延伸，提高产品的附加值；按照关小上大的原则，优化布局，整合资源，提高生产集中度和核心竞争力，加快高产高效绿色矿井建设；以建设生态工业园区为目标，进一步加强焦化、铝镁工业的建设，推进其向循环经济方向发展。

ⅢC 交口东南部土壤保持生态功能类单元

（1）保护措施

①完善农业基础设施建设以及农业发展的基本农田建设，提高土壤肥力和土地生产率，加强农药和化肥的环境安全管理，推广高效、低毒、低残留的化学农药、有机农药，减少因不合理使用农药、化肥等带来的化学污染和面源污染，保证农产品安全；②加强对现有设施的管理，电厂应选用对环境危害较小的循环流化床锅炉，并配套设置炉内加钙脱硫措施，煤炭转载、贮运应尽可能在封闭条件下操作，对不封闭处应采取洒水除尘等措施。

（2）发展方向

继续加强东南部粮食生产区的建设，加大农业产业化规模；推进钢铁产业的规模化、新型化，并依托煤焦资源优势，实施低成本扩张战略，延伸煤～焦～钢～钢材，煤～焦～铁～铸件两条产业链；在经济发展的同时注重生态环境的建设，实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

本工程为光伏发电配套建设的输变电工程，属于清洁能源产业项目的配套工程，220kV 升压站占地为建设用地，线路塔基零星分布，占地仅为塔基四角占地，乔木林、灌木林等林木砍伐数量较少，均不属于天然乔木林，且均为当地常见种，总体不会改变当地水源涵养功能和生态多样性，采取植被补偿和水土保持措施后，生态环境影响较小，符合《交口县生态功能区划》的保护要求。

本项目与交口县生态功能区划相对位置关系图见附图 20。

（2）交口县生态经济区划符合性分析

本项目位于《交口县生态经济区划报告》的ⅢB-1 双池煤化工产业生态经济区和ⅣA-2 回龙铝镁工业发展生态经济区。

ⅢB-1 双池煤化工产业生态经济区

（1）生态环境保护要求

①大力加强植树造林，对不适宜耕种的土地，加强落实退耕还林还草措施，对四周那些难种植的山地进行分期绿化，努力恢复其植被②以流域生态修复、治理与保护工程为重点，加强大麦郊河流域整治工作，对流域内存在的小型煤炭企业进行综合整治，结合生态绿地规划，在河流沿岸植树种草，禁止在河流两岸开山取石等破坏植被的行为③对因煤炭开发造成的地裂缝、采空区塌陷及滑坡等灾害进行及时勘查与整治，对采空塌陷、地面变形实施地表排水、填埋夯实、复垦。对地裂缝引起房屋破坏的居民地，可采取搬迁避让措施。对滑坡、崩塌等采取削方减裁、坡面防护等措施；加强当地煤矸石理化特性的研究，积极探索高效益、低污染、高回报的矸石综合利用途径，提高资源的利用效率和附加值；加强对矸石山的治理，做好矸石山的生态恢复工作，在美化周边环境的同时有效地防止各类自然灾害的发生。④焦化生产过程排放的废气从源头、过程、尾部全程进行治理。装煤、推焦逸散烟尘采取先进的密封措施和地面除尘措施治理。

（2）发展方向

鼓励①强化为县城东部片区中心功能的地位，优化双池镇城镇布置②建设低能耗、高效益、环保型焦化工业区 3 加强农产品基地建设，培育无公害蔬菜等农业产品；发展核桃、沙棘深加工龙头企业 4 突出市场经营特色，建造富有地方特色的农副产品批发市场。

ⅣA-2 回龙铝镁工业发展生态经济区

（1）生态环境保护要求

①加大东部区域的水土流失整治力度，建设“生态农业重点村”。对处于林区边缘的丰收岭、罗泊山等地，要大搞封山育林，进行荒山绿化，发展沙棘林。对不适宜耕种的土地，要加强落实退耕还林还草措施，努力恢复其植被，增加植被覆盖度；②规范当地煤矿、铁矿的开采行为，禁止群采活动，降低铁矿资源开发引发地质灾害的可能性程度。对灾害区要及时地落实生态建设方案，采取生物修复措施，做好土地复垦工作；③应立足于噪声源控制和噪声传播控制，对噪声源的控制应在设备选型时选用低噪声设备，从根本上抑制噪声的产生，对于传播途径噪声的控制应采取吸

声、隔声、消音等措施，同时实施绿化降噪措施；④加强对现有设施的管理，电厂应选用对环境危害较小的循环流化床锅炉，并配套设置炉内加钙脱硫措施，煤炭转载、贮运应尽可能在封闭条件下操作，对不封闭处应采取洒水除尘等措施。

（2）发展方向

鼓励：①加强铝镁工业区的建设，全力扶持铝工业的发展，重点发展氧化铝和铝合金、铝材等深加工产品，使之成为支柱产业，如建设肥美铝业公司 80 万吨氧化铝项目及铝硅合金项目。②建设资源节约、环境友好型的钢铁企业，以节能减排为切入点，大力提高资源的有效利用率，实施低成本扩张战略，重点扶持天马能源实业有限公司，一方面建设大型炼铁高炉，另一方面发展铸造工业；③发展以核桃为主的经济林产业，推广并应用核桃树的高接换优技术，全面优化改造，引进晋龙 1—2 号、汾南 1—5 号、辽核 1—4 号、北京薄壳香等优良品种，建设高标准核桃示范园，全面提升对外、王润、均庄、山头等 2000 亩以上核桃树基地的质量。

本工程为光伏发电配套建设的输变电工程，不属于所在生态经济区限制的行业，并且光伏发电属于清洁能源，本项目已纳入山西省能源局发布的《关于下达山西省 2021 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〔2021〕477 号）中，属于吕梁市保障性并网项目，符合循环经济发展道路的要求，有助于充分利用当地资源和有效改善当地环境质量。综上，本项目的建设符合《交口县生态经济区划》生态环境保护要求。

本项目与交口县生态经济区划相对位置关系图见附图 21。

2 生态环境现状

本项目生态环境现状调查运用 erdas 软件，采用人-机交互，监督分类的方法，结合现场调查对区域遥感影像进行解译。本次遥感解译使用的信息源主要为高分一号遥感影像，空间分辨率是 2 米，重复周期为 4 天，数据获取时间 2022 年 9 月。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。高分一号技术参数见表 3-1，解译结果详见表 3-2－表 3-7 和附图 10－附图 14。

表 3-1 高分一号技术参数

参数	2m 分辨率全彩色/8m 分辨率多光谱相机		16m 分辨率多光谱相机
光谱范围	全色	0.45-0.90 um	/
	多光谱	0.45-0.52 um	0.45-0.52 um
		0.52-0.59 um	0.52-0.59 um
		0.63-0.69 um	0.63-0.69 um
		0.77-0.89 um	0.77-0.89 um
空间分辨率	全色	2m	16m
	多光谱	8m	
幅宽	60km（2 台相机组合）		800km（4 台相机组合）
重访周期（侧摆时）	4 天		
覆盖周期（不测摆）	41 天		4 天

本项目为输变电项目，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，220kV 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，220kV 升压站评价范围确定为站场围墙外 500m，间隔扩建工程仅在站内安装相关的电气设备，不新增占地，评价范围为变电站站界，本项目评价范围总计为 13.342km^2。

1.1 土地利用现状

根据遥感影像解析和实地调查，评价范围内土地利用现状见表 3-2，工程永久占地和临时占地情况见表 3-3。

表 3-2 评价范围内土地利用现状

土地类型	评价区		项目区			
			塔基基础		升压站	
	面积（公顷）	占评价区域（%）	面积（公顷）	占评价区域（%）	面积（公顷）	占评价区域（%）
旱地	584.9487	41.48%	0.5424	58.45%		
果园	12.3453	0.88%				
乔木林地	58.1175	4.12%	0.0314	3.38%		
灌木林地	429.1907	30.43%	0.1857	20.01%		
其他林地	121.2089	8.59%	0.0597	6.43%		
其他草地	66.6133	4.72%	0.0569	3.11%		
商业服务业设施用	1.4396	0.10%				

地						
工业用地	6.1423	0.44%				
采矿用地	72.6237	5.15%			1.214	100.00%
农村宅基地	21.9672	1.56%				
公用设施用地	2.5556	0.18%				
公园与绿地	0.1049	0.01%				
机关团体新闻出版用地	0.5352	0.04%				
科教文卫用地	0.0456	0.00%				
特殊用地	1.0569	0.07%				
公路用地	9.8747	0.70%				
城镇村道路用地	0.3878	0.03%				
农村道路	10.2672	0.73%				
河流水面	3.5948	0.25%				
坑塘水面	3.2336	0.23%				
设施农用地	1.4612	0.10%				
裸土地	2.0026	0.14%				
裸岩石砾地	0.5554	0.04%				
合计	1410.2727	100.00%	0.928	100.00%	1.214	100.00%

根据遥感影像解析和评价实地调查，评价范围内土地现状划分为 23 种土地利用类型，分别为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地等，主要为旱地和灌木林地，占比 41.48%和 30.438%。

根据现场踏勘调查以及收集资料结果，本工程总占地 48141m^2，其中永久占地 22001m^2，临时占地 26140m^2，情况见表 3-3。

表 3-3 工程永久占地和临时占地面积汇总表 m^2

工程内容	永久占地			临时占地		
	土地类型	占地面积	小计	土地类型	占地面积	小计
升压站	建设用地（采矿用地）	12140	12140	--	--	--
进站道路	旱地	1100	1100	--	--	--

施工临建区	—	—	—	建设用地（采矿用地）	3000	施工临建区位于升压站内，不再重复计算占地面积
塔基	乔木林灌木林、其他林地	2768	8761	乔木林、灌木林	5075	9280
	旱地	5424		旱地	3355	
	草地	569		草地	850	
施工便道	--	--	--	草地	6237	13860
				一般耕地	7623	
牵张场	--	--	--	一般耕地	3000	3000
合计			22001	-	-	26140

1.2 植被现状

评价范围内覆盖植被类型有农田植被、经济林、柳树、杨树、刺槐、虎榛子、沙棘灌丛、杂草草丛和无植被区，主要有农田植被、虎榛子、沙棘灌丛和刺槐，占比分别为 41.48%、30.43%和 12.59%。

农田植被是本项目占地范围内分布最广，数量最多的植被类型，分布较为广泛，物种类型多样，农作物群落是本项目占地范围内主要的植被类型，种类以小麦、土豆为主。灌木类群落是本项目占地范围内仅次于农作物的植被类型，种类以虎榛子、沙棘灌丛为主。

表 3-4 评价范围内植被类型分布情况 hm^2

植被类型	评价区		项目区			
			塔基基础		升压站	
	面积（公顷）	占评价区域（%）	面积（公顷）	占评价区域（%）	面积（公顷）	占评价区域（%）
农田植被	584.9487	41.48%	0.5424	58.45%		
经济林	12.3453	0.88%	0.028	3.02%		
柳树	1.1521	0.08%		0.00%		
杨树	0.6884	0.05%		0.00%		
刺槐	177.4859	12.59%	0.0911	9.82%		
虎榛子、沙棘灌丛	429.1907	30.43%	0.1857	20.01%		
杂草草丛	66.6133	4.72%	0.0289	3.11%		
无植被区	137.8483	9.77%	0.0519	5.59%	1.214	100.00%
合计	**1410.2727**	**100.00%**	**0.928**	**100.00%**	**1.214**	**100.00%**

根据现场调查和踏勘，并参考相关料及咨询当地林业部门，本项目所在区域范围内至目前为止尚未发现国家和省级野生保护植物和古树名木。

1.3 土壤侵蚀现状

根据现场调查，评价区主要土壤侵蚀类型为微度侵蚀和中度侵蚀，占评价区面积的 38.27％和 37.57%，区域土壤环境质量一般。

表 3-5　评价范围内土壤侵蚀情况

土壤侵蚀	评价区		项目区			
	面积（公顷）	占评价区域（%）	塔基基础		升压站	
			面积（公顷）	占评价区域（%）	面积（公顷）	占评价区域（%）
微度侵蚀	539.7076	38.27%	0.2389	25.74%		
轻度侵蚀	276.9016	19.63%	0.1166	12.56%		
中度侵蚀	529.8243	37.57%	0.5713	61.56%	1.214	100.00%
强烈侵蚀	63.8392	4.53%	0.0012	0.13%		
合计	1410.2727	100.00%	**0.928**	**100.00%**	**1.214**	**100.00%**

1.4 生态系统现状

评价区生态系统类型共分为 11 类，主要为耕地生态系统、阔叶灌丛生态系统和稀疏林生态系统，占评价区面积的 41.66％、30.43%和 8.59%，区域生态系统良好。

表 3-6　评价范围内生态系统类型 hm^2

生态系统类型	评价区		项目区			
	面积（公顷）	占评价区域（%）	塔基基础		升压站	
			面积（公顷）	占评价区域（%）	面积（公顷）	占评价区域（%）
阔叶林生态系统	58.1175	4.12%	0.0314	3.38%		
稀疏林生态系统	121.2089	8.59%	0.0597	6.43%		
阔叶灌丛生态系统	429.1907	30.43%	0.1857	20.01%		
草丛生态系统	66.6133	4.72%	0.0289	3.11%		
耕地生态系统	587.4668	41.66%	0.5424	58.45%		
园地生态系统	12.3453	0.88%	0.028	3.02%		
居住地生态系统	26.6481	1.89%	0.0145	1.56%		
工矿交通	99.2957	7.04%	0.0374	4.03%	1.214	100.00%

生态系统						
河流生态系统	3.5948	0.25%		0.00%		
湖泊生态系统	3.2336	0.23%		0.00%		
裸地生态系统	2.558	0.18%	0	0.00%		
合计	1410.2727	100.00%	0.928	100.00%	1.214	100.00%

1.5 空间覆盖度类型

评价区空间覆盖度类型共分为 5 类，主要为 40-60%，60-80%和 80-100%，占评价区面积的 40.02%，23.13%和 15.62%，区域空间覆盖度良好。

表 3-7　评价范围内空间覆盖度类型 hm^2

空间覆盖度类型	评价区		项目区			
	面积（公顷）	占评价区域（%）	塔基基础		升压站	
			面积（公顷）	占评价区域（%）	面积（公顷）	占评价区域（%）
0-20%	183.8968	13.04%	0.0519	5.59%	1.214	100.00%
20-40%	115.5232	8.19%	0.5424	58.45%		
40-60%	326.2232	23.13%	0.0597	6.43%		
60-80%	564.3433	40.02%	0.0569	6.13%		
80-100%	220.2862	15.62%	0.2171	23.39%		
合计	1410.2727	100.00%	0.928	100.00%	1.214	100.00%

1.6 植物

①交口县

交口县地表植被类型较丰富，主要作物有玉米、谷子、高粱、豆类等。尤宜种植马铃薯、大麻和核桃。食用和药用植物资源有沙棘、棠梨、山里红、山葡萄、萱草、蕨菜、党参、五味子、山楂、黄芪、甘草、知母、柴胡等。

②项目区域

经现场调查场区无古树名木及其他受保护的植物物种，本工程建设破坏的植被主要为虎榛子、沙棘灌丛、杂草草丛和无植被区，这些植物均为区域以及山西省内分布较广的常见种，资源丰富。

1.7 动物

交口县野生动物类型较齐全。常见鸟类有石鸡、麻雀、喜鹊、乌鸦、

猫头鹰、隼、白脸山雀、黄鹂、家燕、布谷鸟、啄木鸟、杜鹃、岩鸽、斑鸠、红嘴鸦、画眉等；兽类有豹、狐狸、野兔、黄鼬、狼、野猪、麝、狍、田鼠、岩松鼠、蝙蝠、刺猬等；爬行类有锦蛇、青蛇、草蛇、壁虎等；昆虫类有蜻蜓、蝉、蜘蛛、螳螂、金龟子、蝗虫、蜜蜂、马蜂、牛虻、蝶类、蟋蟀、蝼蛄等。

根据现场实地调查，评价区的野生动物分布数量不多，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、哺乳类以及一些常见鸟类为主，调查期间未见需特殊保护的野生动物。

2、环境质量现状

2.1 环境空气质量现状

本次评价收集了 2021 年度交口县环境空气质量例行监测数据进行分析，2021 年交口县各项污染物监测浓度值见表 3-8。

表 3-8　2021 年交口县各项污染物监测浓度表

污染物指标	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3
单位	ug/m^3	ug/m^3	ug/m^3	ug/m^3	ug/m^3	ug/m^3
年均值	9	16	70	30	1.2	148
标准值	60	40	70	35	4.0	160
占标率/%	15	40	100	85.71	30	92.5
超标倍数	/	/	/	/	/	/
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标
注：按照《环境空气质量评价技术规定（试行）》（HJ 663-2013）规定，在年评价中：O_3 指城市 O_3 日最大 8 小时滑动平均值，按照第 90 百分位数统计；CO 按照第 95 百分位数进行统计；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 按年均值统计。						

根据统计结果分析可知监测结果，PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_2、SO_2、O_3、CO 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

2.2 水环境质量现状

距离本项目最近的地表水为段纯河和大麦郊河，为季节性河流，调查期间无径流。

2.3 声环境质量现状

为了解项目所在区域声环境质量现状，本次环评委托山西贝可勒环境

检测有限公司于 2022 年 11 月 16 日对本项目 220kV 升压站、送出线路沿线的声环境和接入站地电交口 220kV 变电站的声环境进行了现状监测。监测布点见表 3-9，监测点位见附图 9，监测结果见表 3-10。

（1）监测内容

监测因子：噪声

具体监测指标：昼间、夜间等效连续 A 声级

（2）监测布点

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点，本项目共设 9 个监测点位，见表 3-9。

表 3-9　监测布点一览表

工程名称	监测点位		坐标	监测项目
晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口 220kV 升压站	1#	站址中心	N36°52′27.57″ E111°21′1.68″	噪声
220kV 送出线路工程	2#	石圪塔村 J20~G21T 村委会西侧线路	E111°27′54.42″ N36°59′49.85″	
	3#	石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民屋顶	E111°27′51.26″ N36°59′46.83″	
	4#	石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙	E111°27′52.26″， N36°59′47.57″	
	5#	BG57-BG58 线路跨越（大棚）	E111°27′54.06″ N36°59′58.62″	
交口 220kV 变电站南侧间隔扩建工程	6#	线路终点（间隔扩建处围墙外 1m）	E111°27′52.54″ N37°0′2.70″	
交口 220kV 变电站厂界北侧	7#	围墙外 1m	E111°27′49.36″ N37°0′11.72″	
交口 220kV 变电站厂界东侧	8#	围墙外 1m	E111°27′53.07″ N37°0′9.11″	
交口 220kV 变电站厂界西侧	9#	围墙外 1m	E111°27′48.21″ N37°0′5.89″	

（3）监测结果

本项目声环境监测结果统计于表 3-10。

表 3-10　声环境现状监测结果统计表

序号	监测点位	监测时间	单位	监测结果			
				Leq	L_{10}	L_{50}	L_{90}

1#	站址中心	昼间（16：42）	dB(A)	45.0	47.3	43.2	41.6
		夜间（01：45）	dB(A)	39.8	42.3	37.6	35.8
2#	石圪塔村BG55-BG56线路跨越1户居民屋顶	昼间（13：00）	dB(A)	45.4	48.0	44.4	42.1
		夜间（23：45）	dB(A)	41.5	42.3	39.7	38.1
3#	石圪塔村J20~G21T线路跨越1户居民房屋西侧围墙	昼间（12：30）	dB(A)	44.4	46.6	43.5	42.2
		夜间（23：24）	dB(A)	40.4	42.4	39.6	37.5
4#	BG57-BG58线路跨越（大棚）	昼间（13：23）	dB(A)	43.1	44.9	42.2	41.1
		夜间（00：14）	dB(A)	38.6	40.8	37.3	35.7
5#	石圪塔村BG55-BG56线路跨越1户居民屋顶	昼间（15：15）	dB(A)	45.4	47.9	43.8	41.4
		夜间（00：54）	dB(A)	40.0	42.3	39.1	36.3
6#	线路终点（间隔扩建处围墙外1m）	昼间（11：50）	dB(A)	44.1	46.1	42.9	41.9
		夜间（22：40）	dB(A)	40.7	42.2	40.1	37.9
7#	交口220kV变电站厂界北侧围墙外1m	昼间（11：20）	dB(A)	44.1	45.7	42.0	40.1
		夜间（221：03）	dB(A)	41.1	42.8	40.4	38.2
8#	交口220kV变电站厂界东侧围墙外1m	昼间（11：56）	dB(A)	44.5	47.0	43.2	41.3
		夜间（22：55）	dB(A)	40.2	42.4	39.1	37.0
9#	交口220kV变电站厂界西侧围墙外1m	昼间（16：42）	dB(A)	44.2	46.1	43.6	41.7
		夜间（01：45）	dB(A)	40.5	42.8	39.9	37.0

由上表监测结果：

（1）本项目220kV升压站站址中心昼间等效声级为45dB(A)、夜间等效声级为39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值（昼间60dB(A)，夜间50dB(A)）。

（2）本项目送出线路沿线所在区域昼间噪声级为43.1~45.4dB（A），夜间噪声级为38.6～41.5dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值（昼间60dB(A)，夜间50dB(A)）。

（3）本项目接入站地电交口220kV变电站站界昼间等效声级为44.1~44.5dB(A)、夜间等效声级为40.2~41.1dB(A)，满足《声环境质量标

准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

综上所述，本项目所在区域声环境质量现状较好。

2.4 电磁环境质量现状

为掌握晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程运行前的电磁环境质量，委托山西贝可勒环境检测有限公司于2022年11月16日对本工程所在地区电磁环境质量现状进行了测量。

监测布点见表 3-11，监测点位见附图 9，监测结果见表 3-12。

表 3-11　电磁环境现状监测布点一览表

工程名称	监测点位		坐标	监测项目
晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口220kV 升压站	1#	站址中心	N36°52′27.57″ E111°21′1.68″	工频电场强度、工频磁感应强度
220kV 送出线路工程	2#	石圪塔村 J20~G21T 村委会西侧线路	E111°27′54.42″ N36°59′49.85″	
	3#	石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民屋顶	E111°27′51.26″ N36°59′46.83″	
	4#	石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙	E111°27′52.26″， N36°59′47.57″	
	5#	BG57-BG58 线路跨越（大棚）	E111°27′54.06″ N36°59′58.62″	
交口 220kV 变电站东侧间隔扩建工程	6#	线路终点（间隔扩建处围墙外 5m）	E111°27′52.54″ N37°0′2.70″	
交口 220kV 变电站厂界北侧	7#	围墙外 5m	E111°27′49.36″ N37°0′11.72″	
交口 220kV 变电站厂界南侧	8#	围墙外 5m	E111°27′53.07″ N37°0′9.11″	
交口 220kV 变电站厂界西侧	9#	围墙外 5m	E111°27′48.21″ N37°0′5.89″	

（1）监测结果

本项目电磁环境监测结果统计于表 3-12。

表 3-12　电磁环境现状监测结果统计表

测点编	监测点位	监测结果	
		工频电场强	工频磁感应强度

号		（V/m）	（μT）
1#	站址中心	2.765	0.0294
2#	石圪塔村 J20~G21T 村委会西侧线路	9.639	0.1072
3#	石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民屋顶	85.02	0.4618
4#	石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙	6.206	0.0290
5#	BG57-BG58 线路跨越（大棚）	2.793	0.0317
6#	线路终点（间隔扩建处围墙外 5m）	30.15	0.4623
7#	交口 220kV 变电站厂界北侧围墙外 5m	6.260	0.1224
8#	交口 220kV 变电站厂界南侧围墙外 5m	7.074	0.8364
9#	交口 220kV 变电站厂界西侧围墙外 5m	2.741	0.1123
注：3#南侧约 25m 处有输电线路，故数值偏大。			

由上表监测结果：

（1）拟建升压站站址工频电场强度为 2.765V/m，工频磁感应强度为 0.0294μT；

（2）送出线路工程敏感点的工频电场强度在 2.793～85.02V/m 之间、工频磁感应强度在 0.0290～0.4618μT 之间；

（3）交口地电 220kV 变电站站址四周工频电场强度值在 2.741～30.15V/m 、工频磁感应强度值在 0.1123～0.8364μT；

监测结果均能满足《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 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，依托地电交口 220kV 变电站进行间隔扩建工程。地电交口 220kV 变电站位于吕梁市交口县桃红坡镇石圪塔村北，主变容量 2×150MVA，2014 年 1 月 14 日，原山西省环境保护厅以晋环函[2014]63 号文出具了“关于交口等 11 项 220、110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复（含本项目）”（附件 8），目前交口 220kV 变电站主体已经基本建成，尚未投入运行。 根据调查，交口 220kV 变电站建设 1 座 0.5m^3/h 地埋式生活污水处理设施，生活污水处理后回用于绿化和道路洒水；在站区建设 1 座 30m^2 的危险废物暂存间；变压器配套建设事故油池。 本项目间隔扩建工程后期由地电交口 220kV 变电站负责运营管理，无废气、固废产生，不涉及废水，运营期的影响主要是电磁影响和声环境影响。 根据本次评价实测结果，交口地电 220kV 变电站站址四周工频电场强度值在 2.741～30.15V/m 、工频磁感应强度值在 0.1123～0.8364μT，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 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。 根据本次评价实测结果，地电交口 220kV 变电站站界昼间等效声级为 44.1~44.5dB(A)、夜间等效声级为 40.2~41.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。 因此，不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	1、评价范围 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）结合项目情况，确定项目电磁、生态环境影响评价范围详见表 3-13。

表 3-13　评价范围一览表

电磁	升压站站界外 40m。 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m。 间隔扩建：变电站站界外 40m。
噪声	升压站厂界外 200 米范围内无声环境保护目标。 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。 间隔扩建：变电站站界外 200 米范围内无声环境保护目标。
生态	220kV 升压站评价范围确定为站场围墙外 500m。 220kV 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。 间隔扩建：变电站站界。

2、环境保护目标

经现场勘察，项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区和文物保护区等环境敏感区域。

本项目环境保护目标见表 3-14 及附图 8。

表 3-14 主要环境保护目标一览表

工程内容	环境要素	保护目标	位置关系		功能	特征	保护要求	生态保护及恢复措施
220kV 升压站	电磁环境、声环境	无						/
220kV 送出线路	电磁环境、声环境	石圪塔村	BG55~BG56 线路	跨越，导线对地距离 18.3m	住宅	1 层平顶，高 3m，屋顶无人员活动	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求	要加强区域生态建设，防止评价区生态环境恶化
			J20~G21T 线路	跨越，导线对地距离 18m	住宅	1 层平顶，高 3m，屋顶无人员活动		

	电磁环境	石圪塔村	J20~G21T线路	导线中心东侧25m	村委会	1层平顶，高3.2m，屋顶无人员活动	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求	
		大棚	BG57~BG58线路	跨越，导线对地距离18m	种植	1层拱圆形，高2m		
	生态	土地、动植物	线路塔基、临时占地	--	--	--	优化线路设计，合理减少塔基数量，严格控制施工范围，减少林地占用，禁止占用基本农田	保护塔基周边自然生态环境现状，对塔基临时占地进行土地复垦，恢复灌草植被，对施工便道进行土地平整，对草地，可撒播披碱草、长芒草恢复植被，有效的预防了水土流失，不对占地范围外植被造成破坏。
	地表水	大麦郊河	BG57-BG58线路跨越	--	一般源头水保护区		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类	线路跨越河流采用一档跨越，河道管理范围内不得设置塔基，施工活动严格管控，杜绝侵入河道范围
		段纯河	BG11-BG12线路跨越	--				
交口220kV间隔扩建	电磁环境、声环境、生态	无						/

评价标准

1、环境质量标准

（1）声环境

本项目220kV升压站、送出线路途经区域、接入站地电交口220kV变电站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，详见表3-15。

表3-15　声环境评价标准

类 别	昼 间 dB（A）	夜间 dB（A）	备注
2	60	50	1、220kV升压站站界 2、输电线路经过区域 3、接入站地电交口220kV变电站站界

（2）电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：

①公众曝露控制限值执行表1中频率50Hz对应的标准限值，即工频电场强度：4kV/m；工频磁感应强度：100μT。

②架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

2、污染物排放标准

（1）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），详见表3-16。

表3-16　噪声排放标准 单位：dB(A)

类 别	昼 间 dB（A）	夜间 dB（A）	备注
GB12523-2011	70	55	建筑施工场界

运营期噪声：本项目220kV升压站、接入站地电交口220kV变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，具体标准限值见表3-17。

表3-17　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
2类	60	50	本项目220kV升压站站界 地电交口220kV变电站

（2）工频电场、磁感应强度

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：

	①公众曝露控制限值执行表 1 中频率 50Hz 对应的标准限值，即工频电场强度：4kV/m；工频磁感应强度：100μT。 ②架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 （3）固体废物 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关要求； 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。
其他	根据晋环规[2023]1 号《山西省生态环境厅关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法>的通知》，本项目无总量控制污染物排放，因此不进行总量控制指标申请。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目的施工期建设内容包括升压站、送出线路和扩建间隔，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。 **1、施工期大气环境影响分析** （1）施工扬尘 间隔扩建工程量较小，在站内安装相关的电气设备，施工期无废气产生和排放。 本项目施工期对大气环境的影响主要为施工扬尘，施工扬尘主要来源于升压站地基及送出线路塔基土建施工过程中土石方开挖、物料堆场起尘及物料运输的道路扬尘。扬尘具有粒径较大、沉降快、一般影响范围较小等特点，且排放源多而分散，属于无组织排放。同时，扬尘量的大小受施工方式、施工季节、管理水平、施工条件、天气条件等因素制约，有很大的随机性和波动性。本项目基础开挖、材料运输、场地进出车辆都会带起地表尘土，产生扬尘，短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。但本项目施工期较短，作业点比较分散，对周围环境空气产生影响较小。 （2）施工机械和运输车辆尾气 本项目施工机械废气和各种运输车辆排放的汽车尾气中，主要污染物为 CO、NOx、THC 等，属于无组织排放。施工均为间歇式作业，作业点较为分散。因此，施工机械和运输车辆尾气对周边环境影响较小。 **2、施工期水环境影响分析** （1）施工废水 施工过程设备冲洗废水中除含有少量油污和泥砂外，基本无其他污染。本次评价要求施工单位设置沉淀池，并采取相应的措施，将废水沉淀处理后回用于其他施工作业或施工场地的洒水抑尘。 （2）施工人员生活污水 施工人员生活用水量参照《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2021）标准取值为70L/人•d，10名施工人员生活污水产生量为共需0.56m^3/d，主要污染物为COD、BOD_5、氨氮。

（3）输电线路跨越河流

工程跨越河流2次（段纯河1次，大麦郊河1次），均采用一档跨越，不在河流两侧50m 范围内立塔基，且在河岸两侧50m范围内不设任何施工临时场地，并划定明确的施工范围，不得在水体河道及变迁范围弃土弃渣，不会对地表水体造成影响。

通过以上分析可知，本项目施工期不会对地表水体造成影响。

3、施工期声环境影响分析

（1）主要施工机械设备及其噪声源强

间隔扩建工程仅为设备安装，施工在昼间进行，施工时间短，噪声影响较小。施工期主要噪声源为升压站和线路工程施工过程中使用机械设备产生的噪声，主要噪声源噪声级见表4-1。

表 4-1 主要施工机械噪声源强及不同施工阶段作业噪声控制标准

施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	距声源距离 m	声源性质
土石方阶段	推土机	85	5	间歇性
	装载机	86	5	
	挖掘机	85	5	
基础施工阶段	平地机	86	15	
	空压机	92	3	
结构施工阶段	吊车	73	15	
	振捣棒	98	1	

（2）施工机械噪声预测结果及分析

施工期一般为露天作业，施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较为困难，因此可将施工机械噪声作为固定声源处理，本次影响评价在不考虑其它因素情况下，仅针对各噪声源单独作用时的超标范围进行预测。施工机械噪声预测模式如下：

$L_2=L_1—201g\ (r_2/r_1)$　　$(r_2>r_1)$

噪声随距离增加的衰减量:

$\triangle L_2= 201g\ (r_2/r_1)$

具体衰减值见表4-2。

表 4-2　距声源不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

声源	噪声值	距声源不同距离处的噪声值							
	1m	10m	30m	50m	70m	100m	150m	200m	320m
挖土机	95	75.0	65.5	61.0	58.1	55.0	51.5	49.0	44.9
推掘机	94	74.0	64.5	60.0	57.1	54.0	50.5	48.0	43.9
平地机	90	70.0	60.5	54.8	53.1	50.0	46.5	44.0	39.9
震捣棒	79	59.0	49.5	45.0	42.1	39.0	35.5	33.0	28.9

上表给出离开声源不同距离处预测值，距声源100m处，其各噪声源的最大影响噪声为55dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。因此，施工的噪声影响范围在100m范围内。

本项目升压站施工范围内无声环境目标，塔基施工阶段，对附近居民会造成一定的噪音影响，但塔基施工时间一般较短，约为5~8天，因此，该影响是短暂的，施工结束立即可得到恢复。同时，为尽量较小施工期间对周围过往居民的影响，建议尽量选用低噪声的液压螺旋钻孔机，在高噪声设备周围设置移动的隔声屏障，以减少施工期间对过往居民的影响，严禁夜间施工。

4、施工期固体废物影响分析

（1）施工弃土弃渣

本项目升压站、塔基、施工临建区、进站道路、牵张场、施工道路等基础开挖过程中，土石方开挖量为 25327m^3，填方量为 25327m^3，通过移挖作填，做到了土石方平衡，未设置取弃土场。

（2）施工建筑垃圾

本项目施工过程中产生的砂石、石灰、混凝土、木材、砖块等废弃建材和设备安装过程中产生的废包装材料等，施工期建筑垃圾分类收集后，可回收利用的固体废物集中收集后外售；不能回收利用的固体废物，按照相关规定运至指定的建筑垃圾堆场处置。

（3）施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾集中收集后，送当地环卫部门指定地点处置。

施工期固体废物得到妥善处置，不会对周围环境造成明显影响。

5、施工期生态环境影响分析

本项目包括升压站、送出线路和间隔扩建工程。由于地电 220kV 变电站间隔扩建工程主要是安装设备和架线，工程在变电站内进行，施工量小，基本不会对周围生态环境造成影响，所以产生生态环境影响的主要表现为升压站、架空线路塔基占地、塔基施工区、施工道路等临时占地造成的植被破坏和水土流失。

（1）对土地利用的影响

本项目施工期永久占地包括升压站、进站道路、塔基，其中升压站占地类型为建设用地（采矿用地），进站道路占地类型为旱地，塔基占地类型为林地、旱地和草地。该建设内容永久占地将旱地、林地、草地等变为建设用地，改变了土地现状，但相对于整个占地区域而言，升压站占地不改变占地类型，进站道路长度短，塔基占地分布零散，占地不会改变区域整体土地利用格局；同时工程建设对土地利用性质的改变，使区域土地利用率提高，土地的经济价值呈现，有利于增强区域经济发展动力。

本项目施工期临时占地包括施工临建区、牵张场、塔基施工扰动区、进站道路施工扰动区、施工便道施工扰动区，其中施工临建区占地类型为建设用地（采矿用地），牵张场占地类型为一般耕地，塔基施工扰动区占地类型为林地、旱地和草地，进站道路施工扰动区占地类型为旱地，施工便道施工扰动区占地类型为草地和一般耕地。该建设内容均为临时占地，施工结束后对临时占地及时进行人工植被恢复，将恢复原有地貌和植被，不会改变原土地利用类型。

（2）对植被的影响

本项目施工期升压站、塔基、施工临建区、进站道路、施工便道、牵张场等建设占用土地，一方面要挖除现有地表植被，对地表植被造成破坏，在一定程度上降低区域生态系统的生态功能；另一方面，施工机械和人员的活动会对地表植被造成破坏，容易引起土壤侵蚀及水土流失。

经统计，升压站永久占地 12140m^2，占地为建设用地（采矿用地），不涉及植被破坏；进站道路永久占地破坏旱地 1100m^2；塔基永久占地破坏林地 2768m^2，破坏旱地 5424m^2，破坏草地 569m^2；塔基临时占地破坏林地 5075m^2，破坏旱地 3355m^2，破坏草地 850m^2；施工临建区位于升压站内，

不再重复计算占地面积；施工便道临时占地破坏草地 6237m²，破坏一般耕地 7623m²；牵张场临时占地破坏一般耕地 3000m²。根据植被现状调查结果，项目所在区域植被类型、群落结构和物种组成较为简单，均为当地常见种，易于恢复，不会对区域现有植被类型、组成及分布格局造成显著改变，仅会对局部的植物数量和生长环境产生不利影响。

随着施工期的结束，施工单位应将施工临时占地逐步进行生态恢复，在采取恢复措施后，工程建设对植被的影响痕迹将会逐渐消退。

（3）对动物的影响

本项目施工期对动物的影响主要是对野生动物栖息环境的影响，影响因素主要为施工机械噪声和人员活动噪声。

施工机械主要为推土机、挖掘机、打桩机、振捣棒、运输车辆等，这些施工机械均可产生较强烈的噪声，虽然这些噪声属非连续排放，但由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其噪声辐射范围及影响相对较大，由于项目区的野生动物分布数量不多，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、哺乳类以及一些常见鸟类为主，且本项目占地面积较小，施工期较短，对周围的影响范围较小，因此，工程的建设不会造成种种群与数量减少。

（4）对生态环境的影响分析

①永久占地对生态环境的影响

永久性占地主要是升压站和塔基占地，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，且塔基仅四角占地，塔基下方可恢复种植；升压站占地为建设用地（采矿用地），随着工程建设完成后地面硬化等对生态环境基本无影响。永久占地对生态环境的影响主要表现为占用林地，改变了原有土地性质，使占地范围内林地植被遭到破坏，对土地影响方式产生长期的不可逆转的影响。因此，工程建设的永久占地对区域生态环境影响有限。

②临时占地对生态环境的影响

除永久占地外，工程施工过程中施工道路、牵张场、塔基施工仍需临

	时占用部分土地，所有临时工程占地约 26140m^2，临时占地处植被会遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响，但临时占地的影响程度轻。施工场地等临时设施要统一规划选址，选择在地势平坦、交通便利的荒地、草地，且接近线路施工现场，减少运输路程。输电线路所经区域的影响对象主要以草地和一般耕地为主。 随着施工期的结束，施工单位应将施工临时占地逐步进行生态恢复，施工场地、牵张场、塔基施工区须恢复为原有地貌，在采取恢复措施后，工程对生态环境的影响较小。
运营期生态环境影响分析	**1、运营期电磁环境影响分析** 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。 **①升压站电磁环境：** 通过类比预测可知，本项目 220kV 升压站在站区四周 5m 处的工频电场强度在 1.13~83.35V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0641~0.1431μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100μT 的限值要求，对周边电磁环境影响较小。 **②输电线路电磁环境：** 通过模式预测可知：当导线高 6.5m 时，220kV 单回路架空输电线路线下最大工频电场强度为 6.78kV/m，最大工频磁感应强度为 51.77μT，随着导线对地高度的增加，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度也不断降低，经预测，在不同高度下产生的工频电场强度、工频磁感应强满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求。 **③间隔扩建处电磁环境：** 通过理论分析，本项目接入站间隔扩建处和电磁环境敏感点石圪塔村工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100μT 的限值要求，对周边电磁环境敏感点石圪塔村居民影响较小。 电磁环境影响分析见电磁环境影响专题评价。

2、运营期大气环境影响分析

项目运行过程中无废气，不会对大气环境造成较大影响。

3、运营期水环境影响分析

间隔扩建工程仅增加间隔设备，无废水产生。

项目输电线路运行中无废水产生。运营期废水主要为升压站产生的生活污水，升压站劳动定员 10 人，生活污水产生量为 0.56m^3/d（204.4m^3/a），主要污染物为 COD、SS、氨氮等。升压站设建设一座 0.5m^3/h 地埋式生活污水一体化处理站，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）中道路清扫用水标准，处理后的废水回用于站内绿化、道路洒水。冬季废水暂存在 1 座 100m^3 集水池内，采暖期过后回用。

采取环评提出的环保措施后，项目运营期生活污水可做到全部回用，不外排，不会对区域水环境造成影响。

4、运营期声环境影响分析

①本项目 220kV 升压站声环境影响

噪声源：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。

噪声源强：本项目变压器参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B，220kV 变压器声功率级取 88.5dB(A)。距离升压站最近的声环境敏感目标为上桃花村，相距约 400m。

站界噪声预测：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目升压站主变按处于半自由声场的点声源考虑，本次预测仅考虑几何发散衰减，则其衰减公式：

$L_P(r)=L_{AW}-20lgr-8$

以上式中：$L_P(r)$——距声源r处的A声级，dB（A）；

L_{AW}——点声源A计权声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级，噪声预测值计算公式为：

$L_{eq}=10lg（10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb}）$

以上式中：L_{eq}——预测点的噪声贡献值，dB；

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB；

升压站厂界噪声预测结果见下表。

表 4-3　升压站厂界噪声预测值结果

测点位置	昼　间		夜间	
	贡献值	标准值	贡献值	标准值
东厂界	41.60	60dB(A)	41.60	50dB(A)
南厂界	33.24		33.24	
西厂界	35.46		35.46	
北厂界	40.47		40.47	

从上表可知，本项目升压站运行期厂界昼、夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求。

②220kV 输电线路声环境影响

源自运行后的 220kV 输电线路，220kV 输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，但是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路架设，选择了已投运的蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程 220kV 河万 II 线路为类比调查的对象，类比线路的情况见下表。

表 4-4　类比的 220kV 线路情况一览表

类比项目	类比线路	本项目线路
项目名称	蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程 220kV 河万 II 线路	晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程
地理位置	山西省运城市万荣县	山西省吕梁市交口县
电压等级	220kV	220kV
架线型式	单回路、三角排列	单回路、三角排列
气象情况	晴、温度 13.7°C～15.8°C、湿度 33%、西风 1.2m/s	—
运行工况	电压 227.9kV，电流 92.8A	—
导线对地高度	7.5m	18m
监测单位	山西佰奥环境检测中心有限公司	

	（证书编号：170412051011）	

由上表可知，类比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，新建线路高于类比线路架设高度。因此，采用的蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程线路作为类比对象是合理的。

（2）输电线路类比监测结果

表 4-5　220kV 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	220kV 河万 II 线路 71#~72#断面垂直向南	
	昼间	夜间
0	48.4	36.2
5	46.6	35.7
10	47.3	34.4
15	47.9	36.0
20	47.3	34.5
25	46.9	35.5
30	46.5	35.0
35	47.2	34.7
40	47.1	35.5
45	47.5	36.1
50	46.7	35.2

由上表可知，220kV 输电线路运行产生的噪声水平均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，最大值昼间为 48.4dB（A）、夜间为 36.2dB（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。

在线路跨越处，石圪塔村噪声现状最大监测值为昼间 45.4dB(A)，夜间 38.6dB(A)，根据叠加计算，本项目线路运行对石圪塔村线路跨越处的噪声预测值为昼间 49.8dB(A)，夜间 40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

③间隔扩建工程声环境影响

本项目依托地电交口 220kV 变电站扩建的 1 回 220kV 进线间隔为一组设备的集合，包括开关、刀闸、地刀及联系的线缆等，均为低噪声设备，因此，此次扩建 1 回 220kV 进线间隔不会对地电交口 220kV 变电站厂界四周和间隔处声环境敏感点石圪塔村的声环境造成明显影响。

5、运营期固废环境影响分析

（1）变压器废油

本项目升压站配套 1 台 200MVA 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》（2021 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”。

一台容量为 200MVA 主变含油量为 57.5t，油的密度为 895kg/m^3，油体体积约为 64.25m^3。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“主变压器总事故油池，其容量不小于最大单台设备油量的全部油量”，因此，升压站事故油池最小容积为 64.25m^3。根据设计和调查，本次升压站内配套建设一座 140m^3 的事故油池（4.8m×5.9m×4.95m），用于事故情况下废油的存储，满足容积要求。当升压站主变发生事故检修时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），排放的废油全部经排油管道收集到事故油池。由于废变压器油一次更换数量较大，评价要求更换前预约具有相应资质的危险废物处置单位进行妥善处理，不在站内暂存。

（2）废旧铅酸蓄电池

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》(2021 年)，本项目产生的废旧铅蓄电池属于危险废物中的“HW31 含铅废物”，废物代码为“900-052-31”，设 1 间 14m^2 危险废物暂存间进行暂存，委托有资质单位回收处置。

（3）生活垃圾

本项目升压站劳动定员 10 人，产生的固体废物主要为办公人员、巡视人员或检修人员产生少量的生活垃圾，产生量为 1.5kg/d·人（5.48t/a）。升压站内设置垃圾桶，垃圾桶要求加盖密闭，垃圾统一收集后由环卫部门及时清运处置，不滞留，不积压，不能使垃圾造成二次污染。在采取本报告提出的措施后，不会对区域环境产生不利影响。

本项目间隔扩建工程、220kV 输电线路运行期间，无固体废物产生。

本工程固体废物产生及排放情况见表 4-6、危险废物汇总见表 4-7。

表 4-6 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
主变压器检修废油	0.01t/次	变压器实行动态检修，5 年检修一次，检修时产生少量废油，变压器事故情况时产生废油，正常工作不产生废油，在变压器底部设事故油池 1 座，有效容积 140m³，通过油池收集，过滤后回用，不能回用的用油桶收集，在危废间暂存，废油委托有资质单位处置	0
废蓄电池	0.13t/a	暂存于厂区危废暂存间，定期委托有资质单位处置	0
生活垃圾	5.48t/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

表4-7 项目危险废物汇总表

危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	物理性状	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	贮存场所	贮存能力
废矿物油	HW08	900-220-08	0.01t/次	变压器检修	液态	烷烃、环烷族饱和烃	烷烃、环烷族饱和烃	T，I	事故时	通过油池收集，过滤后回用，不能回用的用油桶收集，在危废间暂存	14m²
含铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.13t/a	交流系统	固态	PbO_2、$PbSO_4$，稀硫酸	Pb、H_2SO_4	T，C	1 年	危废暂存间	

（4）结论

本项目运营期产生的固体废物妥善处置，环境影响可接受。

6、地下水、土壤

本项目属于送（输）变电工程，属于《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016）规定的Ⅳ类项目和《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）(HJ964-2018）规定的Ⅳ类项目。正常情况下，废水全部回用不外排，危废从产生、收集、场内转运、贮存均采取严格的措施，不会对周围土壤及地下水环境造成影响。非正常情况下，采取定期检查维修、应急处理措施后，不会对周边土壤及地下水造成影响。因此不对土壤及地下水环境影响进行分析。

7、生态

本项目运行过程中定期进行升压站和送出线路检修，无破坏生态的人为活动，运行过程中对生态环境产生的影响较小。

8、环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的环境风险物质为变压器油，分布在升压站油浸式变压器中。

变压器绝缘油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，主要成分为烷烃、环烷烃和芳香烃。一台容量为 200MVA 主变含油量为 57.5t，油的密度为 895kg/m^3，油体体积约为 64.25m^3。站内设置一台主变，因此站内变压器绝缘油的最大存在总量为 64.25t。

本项目环境风险物质详细情况见表 4-8。

表4-8　环境风险物质一览表　单位：t

序号	环境风险物质	风险单元	最大存储量	临界量	Q
1	变压器油	主变区	57.5	2500	0.029

本项目环境敏感目标见表 4-9。

表4-9　本项目主要环境敏感目标一览表

环境要素	保护对象		相对升压站		保护要求
	保护名称	中心坐标	方位	最近距离	
环境空气	上桃花村	E:111°21′15.1″ N:36°52″16.6″	ES	400m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
地表水	段纯河		NE	2200m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
地下水	区域地下水		-	-	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标

				准

本项目环境风险类型：变压器油泄露及遇火发生火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

本项目环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标：

（1）变压器油闪点≥135℃，燃点 350~400℃，泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低；主要环境风险为泄漏遇火燃烧，发生火灾，产生大量的烟尘、SO_2 和 NO_x 等污染物，通过大气在短时间内对周边上桃花村、交口县大气环境造成污染，影响居民生活环境。

（2）变压器油泄露，如未及时采取有效措施进行围堤堵截或应急措施不当，遇暴雨随雨水流出厂界，将污染项目所在区域地表水体，或通过下渗污染项目所在区域地下水。

当变压器发生事故或漏油时，事故油通过排油管道集中排至事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB 50229-2019，主变压器总事故油池，其容量不小于最大单台设备油量的全部油量。本项目升压站事故油池最小容积为 64.25m^3。根据设计和调查，本次升压站内配套建设一座 140m^3 的事故油池，其容积符合规范要求，能够满足本工程需求。

选址选线环境合理性分析

1、升压站站址比选方案

本项目方案一、方案二具体内容及比选情况见下表。

表 4-10　主要建设内容比选情况一览表

项目	内容	方案一	方案二	比选情况
主体工程	升压站	220kV升压站位于交口县回龙镇上桃花村西北400m处，地势较为平坦，占地面积12140m^2，占地类型为建设用地（采矿用地），需新建进站道路200m	220kV升压站位于交口县丁家沟村300m处，地势较为平坦，占地面积18641m^2，占地类型为旱地和草地，需新建进站道路250m	方案一与方案二的建设内容一致，但是方案一较方案二距离村庄的距离较远，占地类型为建设用地

经过对比，方案一由于地势较平坦，交通较为便利，工程量较小，占地类型为建设用地（采矿用地），需新建的进站道路相对较短，对环境影

响相对较小，因此综合比较后，方案一的方案较优，最终选定方案一为本项目升压站建设方案。

2、选址选线合理性分析

本次比选以可研阶段选定的方案进行比较，本工程路径选择了两个方案，下面对本工程路径方案分别进行描述。

方案一：线路从晋控电力交口光伏 220kV 升压站向北出线后左转，向西架设至 J2 右转，向北架设至上硖石村右转，向东北架设至罗泊村右转，向东架设分别途径王润村、西堡村，在后庄村西左转向北架设经过沟西村、东窑科村、在玉家庄村西左转，向北架设至地电交口 220kV 变电站。

新建线路路径长 21.0km 公里，曲折系数 1.16。

线路所经地区海拔高度：1046m-1210m 之间。

主要障碍物拆迁：零星树木砍伐乔木林（松树、刺槐、杨树、柳树、榆树，合计 800 棵）。

跨越敏感目标：跨越石圪塔村(2 户居民住宅)。

跨越林区（经济林：核桃树、枣树、杏树）长度：4.3km。

方案二：J1-J7 段路径方案同方案一，J7 继续向北架设在元沟村西侧左转，向西北方向架设至东家塘村西右转向东北方向架设分别跨越 2 条 110kV 线路后右转向东架设跨越 1 条 110kV 线路后到达卜家庄村南改为电缆线路钻越 220kV 吕梁--交口线路有改为架空线路进入地电交口 220kV 变电站。

新建线路路径长 22.5km 公里，其中架空线路 22.2km，电缆线路 0.3km。

曲折系数 1.25。

线路所经地区海拔高度：1046m-1210m 之间。

主要障碍物拆迁：零星树木砍伐乔木林（松树、刺槐、杨树、柳树、榆树，合计 1050 棵）。

跨越敏感目标：跨越石圪塔村(2 户居民住宅)。

跨越林区（经济林：核桃树、枣树、杏树）长度：5.0km。

两处路径方案比选见下表：

表 4-11　路径方案比较表

比选项目		方案一	方案二	差值	环境合理性分析
线路长度（km）		21.0	22.5	-1.5	方案 1 线路长度短，方案 1 优于方案 2
跨越电磁敏感目标		2 户	2 户	0	/
曲折系数		1.16	1.25	-0.09	/
铁塔数量（基）	单回直线塔	43	49	-6	/
	单回转角塔	14	16	-2	/
	单回路终端塔	1	1	0	/
	双回路直线塔	1	3	-2	/
	双回路转角塔	2	1	1	/
	双回路终端塔	3	3	0	/
	总计	64	73	-9	方案 1 塔基数量少，占地面积小，方案 1 优于方案 2
电缆线路（km）		0	0.3	-0.3	/
跨越电力线（次）	110kV	1	3	-2	/
	35kV	1	1	0	/
	10kV 及以下	20	23	-3	/
跨域林区长度		线路长度 21km，其中跨越经济林长度 4.3km	线路长度 22.5km，其中跨越经济林长度 5km	-1.5	方案 1 跨越林区长度短，方案 1 优于方案 2
主要障碍物拆迁		砍伐树木 800 棵。	砍伐树木 1050 棵。	-250	方案 1 砍伐数量少，方案 1 优于方案 2

从上表可知，方案一较方案二线路长度短 1.5km，两个方案在交叉跨越方面各有增减，方案一较方案二在障碍物拆迁方面有所减少，且备选方案需敷设电缆投资大。

根据上表综合分析可知，从环境角度推荐方案 1。

本工程施工建设投产时，应建立在 220kV 吕梁-祝融线断开进入，来自吕梁、祝源线路均已进入 220kV 交口站，以便于 220kV 清洁光伏--交口线路能顺利进站。

3、水源地

（1）县级水源地

交口县县级以上水源地为舍则沟水源地，是交口县主要的生活饮用水水源地之一，位于山西省交口县城西北水头镇舍则沟。

交口县下辖 4 镇 3 乡，各处各设一处集中供水工程，均为地下水型水源地。分别为水头镇集中供水水源、康城镇集中供水水源、双池镇集中供水水源、桃红坡镇集中供水水源、石口乡集中供水水源、回龙乡集中供水水源、温泉乡集中供水水源。

本项目地下水评价范围内不涉及水源地，距离本项目输电线路最近的水源地为桃红坡镇集中供水水源，位于桃红坡镇桃红坡村，一级保护区半径为 50m，一级保护区面积为 0.008km^2，未划分二级保护区和准保护区。

本项目输电线路塔基（BG56～BG61）位于该水源地的东南 2.0km 处，项目不在其保护区范围内，塔基施工远离其保护区范围，施工期，通过对施工现场设置围挡，物料全部覆盖，对于土方工程采取喷雾炮或洒水抑尘，施工车辆百分之分冲洗，渣土车辆百分百密闭运输，施工活动严格管控，远离水源地施工，杜绝入侵水源地保护区范围内，项目的建设不会对水源地造成影响。

本项目与交口县乡镇集中式饮用水源地位置关系见附图 16。

4、郭庄泉域

（1）泉域范围

1）西部边界

北中段大体平行于紫荆山断裂带，为地表分水岭边界。边界走向由北向南自八道年山—交口县土湾垴子—棋盘山—石口—隰县五鹿山东—泰山梁。西南段以青山峁背斜、山头东地垒以及其南部短轴背斜与龙子祠泉域为界。边界走向由西北向东南自泰山梁—青山峁—上村山—青龙山—西庄。

2）北部边界

为汾河向斜翘起端，亦以地表分水岭为界，西段与柳林泉域相邻。边界走向由西向东，自土湾垴子—交口县上顶山(2100.7m)—井沟梁

(1690.5m)—中阳县上顶山(1739.8m)—荒草山东(1779.lm)—离石顶天垴南(1980.6m)—文水拐岭底—汾阳桑枣坡—宋家庄—文水神堂。

3）东部边界

北段汾阳市到灵石马河之间为一北北东向大断裂，东盘新生界地层较西盘下落 800～1200，此断层不仅构成太原盆地与灵石隆起的边界，也成为郭庄泉域的阻水边界。南段马河以南为走向南北的霍山断裂，形成泉域阻水边界。整个东边界走向由北向南，自神堂—汾阳杏花树—见喜—孝义司马—大孝堡—介休义棠东—秦树—灵石西许—霍州冯村—李曹东—闫家庄东。

4）南部边界

以万安断层为阻水边界。边界走向由西至东自洪洞县西庄—康家坡—堤村南—南沟—闫家庄东。

按上述边界圈定的泉域面积为 5600km^2，其中可溶岩裸露区面积 l326km^2。按行政区域划分计算：吕梁市 2991km^2，临汾市 l552km^2，晋中市 l057km^2。

按上述边界圈定的泉域面积为 5600km^2，其中可溶岩裸露区面积 l326km^2。按行政区域划分计算：吕梁市 2991km^2，临汾市 l552km^2，晋中市 l057km^2。

（2）重点保护区范围

郭庄泉域岩溶水排泄带是我国北方大水矿床之一，水文地质条件复杂，其中团柏矿、圣佛矿、白龙矿、南下庄矿存在带压开采突水问题。因此在划定的泉域重点保护区时除考虑泉水集中出露带、现有重点水源地外，为防止矿坑突水，保护岩溶水免遭破坏，也是重要依据。据此划定的泉域重点保护范围：以汾河河谷为中心，北起什林大桥，南到团柏河口，东部以辛置—邢家泉—三孔窑—朱杨庄—什林镇为界，西部以申村韩家垣—上柏团—滩里—前庄—后柏木沟—许村为界。保护区范围约 145km^2。其中团柏等四矿面积 84.4km^2，探明煤炭储量 9.16 亿吨。

本项目位于郭庄泉域范围内，但不在其重点保护区范围内，距离重点保护区边界约 50.8km，本项目与郭庄泉域位置关系见附图 17。

经调查，本项目选址选线范围及周边无自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、世界文化和自然遗产地。

5、线路路径与相关部门选址意见合理性分析

全线位于吕梁市交口县境内，路径协议已全部办理完成，详细情况见下表。

表 4-12 本项目相关部门选址意见符合性分析一览表

序号	征询单位	回函情况	复函主要内容	符合性分析	相符性
1	交口县人民政府	原则上同意该项目建设	1.进一步优化路线，按照生态红线保护区相关要求，在设计和施工中须遵循尽量不占或少占林地的原则，确需占用林地时须办理林地审批手续。 2.避开饮用水源地等生态敏感点，严禁占用河道管理范围，必须编制水土保持方案，泉域水环境影响评价报告和水资源论证报告，做好水土保持工作。	1、根据交口县自然资源局及交口县林业局核查文件，线路与生态保护红线、永久基本农田红线不重叠；根据吕梁市生态环境局交口分局便函，拟建升压站位于回龙镇均庄村西南，实际拟建升压站位于回龙镇上桃花村西北（上桃花村属于均庄村的自然村），实际拟建位置与选址位置致。 2、线路 2 次跨越河流，段纯河、大麦郊河，该河均为季节性河流，该断面一直处于断流状态，根据山西省人民政府令第 262 号文，将河道水岸线外 50m 范围内为河道管理范围，送出线路 BG11 塔基位于段纯河南侧 180m 处，地电交口 220kV 变电站位于大麦郊河东侧 55m 处，BG58 塔基位于大麦郊河东北 90m 处，不在其保护区范围内； 本项目位于郭庄泉域范围内，但不在其重点保护区范围内，距离重点保护区边界约 50.8km。 本项目输电线路塔基位于桃红坡水源地东南 2.0km	符合

				处，项目不在其保护区范围内。 塔基施工远离其保护区范围。施工期，通过对施工现场设置围挡，物料全部覆盖，对于土方工程采取喷雾炮或洒水抑尘，施工车辆百分之分冲洗，渣土车辆百分百密闭运输，施工活动严格管控，杜绝入侵保护区范围内。 本项目将按规定编水土保持方案。	
2	交口县水利局	同意该项目建设	在开工前，必须报批水土保持方案。	将按规定办理。	/
3	交口县交通局	同意该项目建设	——	——	——
4	交口县林业局	原则上同意该项目建设	该项目在使用林地时，应当严格执行国家林业局第35号令《建设项目使用林地审核审批管理办法》分级管理的规定，依法依规按程序办理林地使用手续。	本项目升压站占地类型为建设用地（采矿用地），进站道路占地类型为旱地，塔基占地类型为乔木林、灌木林、草地和旱地，根据交口县自然资源局及交口县林业局核查文件，本项目不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等。	符合
5	交口县人民武装部	原则上同意该项目建设	——	——	/
6	交口县文物局	原则上同意该项目建设	需避让圪罗下庄龙王庙、沟西老爷庙、沟西民居、王润关帝庙等不可移动文物，不得从上述不可移动文物上空通过，开工建设前需进行地面文物调查和地下文物勘探后方可施工建设。	路径距离最近的县级重点文物保护单位沟西民居王润关帝庙约1.5公里（王润关帝庙位于G33塔基东1.5km），见附图8；根据各级文物保护单位保护范围建设控制地带标准和依据，市、县级地下不可移动保护文物保护范围：有文物的范围外30m，本项目选址选线不在其保护区范围内。且30m范围内不设任何施工临时场地，施工过程若发现有地下文物埋藏，应立即停工，并汇报交口县文物局。	符合

7	交口县自然资源局	同意该项目建设	——	——	/
8	吕梁市生态环境局交口分局	同意该项目建设	——	正在办理环评手续。	/

经调查，本项目线路路径符合用地规划，选址选线不在饮用水水源保护区范围内，不在郭庄泉域重点保护区范围内，不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与风景名胜区也无重叠情况；与生态保护红线不重叠，符合各局选址意见要求，因此，本项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	施工期会对施工区域和周边环境造成短暂破坏，但其影响范围和程度有限，随着项目施工的结束，对环境的影响也随之消失。建设期对环境产生影响的要因素为： **1、施工期大气污染防治措施** （1）扬尘 根据晋环委办函〔2022〕4 号“关于印发《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》的通知”，严格落实建筑施工扬尘“六个百分之百”，即：施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地 100%硬化、建筑物拆除 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。结合本项目施工实际情况环评要求建设单位在施工阶段采取以下防治措施： ①施工工地百分百围挡 施工现场设置高度不低于 1.8m 的施工围挡(墙)与现有工程隔开，墙体坚固、稳定、清洁美观，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失，任意两块围挡拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞，可起到明显的挡尘、隔声作用。 脚手架在拆除前，先将脚手板上的扬尘清理干净再拆卸。施工过程中，楼上施工产生的建筑渣土，不得直接从楼上向下倾倒，必须运送至地面。 施工现场设置施工标志牌，标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。 ②物料堆放百分百覆盖 施工物料应集中堆放，尽量减少扬尘对周围环境的影响。每一块独立裸露地面都采取覆盖措施。所有水泥、砂石、石灰及土方等易产生扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的临时堆棚内，防尘布或遮蔽装置的完好率必须 100%。散落物料要经常清理，施工弃方及时清运，避免大风天气对周围环境空气造成污染。 ③土方开挖百分百湿法作业 施工过程中土方开挖要求湿法作业，对土方工程施工采取喷雾炮或洒水车现场洒水。增加土方含水率，抑尘土方作业扬尘；遇四级以上大风天气时

应停止土方施工。

④施工场地路面百分百硬化

合理安排施工计划，根据平面布局，对物料、渣土运输等车行路面提前硬化，对施工场地内局部区域提前进行绿化、硬化工作。施工场地应配置洒水车辆，车道道路清扫时都必须采取洒水措施，任何时候行车道路上不能有明显的尘土。

⑤出入车辆百分百冲洗

施工现场车辆出入口设置车辆清洗平台及车辆清洗废水沉淀池，施工车辆进出施工场地应对轮胎、车体进行清洗、清洁，以保证车辆清洁上路，避免轮胎带泥行驶；洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa；洗车污水经沉淀池沉淀处理后重复使用，回用率不得低于 90%，回用水悬浮物浓度不应大于 150mg/L。

⑥渣土车辆百分百密闭运输

渣土、工程物料运输车辆存在裸露运输及运输抛洒问题，评价要求工程建设单位应严格要求运输车辆覆盖篷布或利用箱车，并确保正常使用，物料不得超载，尽量减少运输过程中抛撒。渣土车辆可安装卫星定位系统，并接入交通运输部联网联控平台。

除此“六个百分之百”环境规范管理要求之外，施工单位必须对工程物料及土方运输车辆作出限制性规定，施工期间工地不能现场搅拌混凝土，必须使用商品混凝土，施工期间还应加强环境管理、项目建设单位应严格按照有关规定，向当地环保主管部门提供施工扬尘污染防治方案，以减少施工期扬尘对周围环境的影响。

（2）施工机械和运输车辆尾气

①加强施工场地管理，选用符合国家标准的施工机械设备和运输车辆。

②加强对施工机械及施工车辆的检修和维护，不使用超期服役和尾气超标的施工机械及车辆。

③尽可能使用气动和电动设备及机械，或使用优质燃油，以减少机械和车辆有告气体的排放。

2、施工期水污染防治措施

施工期间对水环境影响的废污水主要由少量的施工废水和施工人员的生活污水组成。

（1）施工废水

①施工过程中设备冲洗废水经过沉淀处理回用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在砂石料加工的施工区域，设置简易排水系统，并设置简易沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于场区降尘洒水。

（2）施工人员生活污水

施工单位在施工场地内设置防渗旱厕定期清掏，用于农肥，施工期生活污水经收集后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

（3）输电线路跨越河流

本项目输电线路跨越河流 2 次（段纯河 1 次、大麦郊河 1 次），该河流为季节性河流，均采用一档跨越。本环评要求在线路跨越河流施工时采取如下措施：

①大麦郊河属汾河流域，BG58 塔基位于大麦郊河东北 90m 处，段纯河为汾河一级支流，BG11 塔基位于段纯河南侧 180m 处，根据山西省人民政府令第 262 号《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚战的决定》的要求，“在汾河干流河道水岸线以外原则上不小于一百米、支流原则上不小于五十米，划定生态功能保护线，建设缓冲隔离防护林带和水源涵养林带，改变农防段种植结构，提高汾河流域河流自净能力”，评价要求在跨越上述河流时，塔基不得选择上述河道水岸线外 50m 范围内。

②河流两岸的塔基尽量利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施，河道管理范围内不得设置塔基，且在河岸两侧 50m 范围内不设任何施工临时场地，施工活动严格管控，杜绝侵入河道范围。

③不得将施工垃圾、弃土弃渣遗弃在河道及河道变迁范围内。

④项目送出线路 BG11 塔基位于段纯河南侧 180m 处，地电交口 220kV 变电站位于大麦郊河东侧 55m 处，BG58 塔基位于大麦郊河东北 90m 处，不在其保护区范围内。

3、施工期声环境防治措施

①加强施工管理，施工单位应合理安排施工时间，除工程必需并得到环保主管部门批准的情况外，严禁在 22:00~ 6:00 期间进行高噪声施工作业；

②合理选择施工机械设备：施工单位应优先选用低噪声、低振动的施工机械设备；避免多台高噪声的机械设备在同一场地和同一时间使用，减少施工噪声对声环境的影响；

③合理布局施工现场：合理科学地布局施工现场是减少施工噪声的主要途经，施工现场的固定噪声源相对集中放置，以减少影响范围。高噪声设备周围设置掩蔽物或隔声屏障；

④加强车辆管理，限制汽车鸣笛区域；

4、施工期固体废物处置措施

固体废物主要有建筑垃圾和少量人员生活垃圾等，属于一般固体废物。

①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。

②架空线路塔基开挖产生的弃方全部用于塔座基面四周的平整或就近回填。

③施工过程产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至环卫部门指定地点倾倒。对于升压站施工多余的表土按要求用于周边耕地的复耕。

④明确要求施工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妥善处置。

5、施工期生态环境保护措施

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：

①设计阶段

A.线路路径选择时已经考虑避让了生态敏感区域。

B.在施工设计时，合理选择输电线路塔基位置，尽量减少对林木的砍伐。增加线路档距，减少占用林地的塔基数量。

②施工准备期

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，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏。

③施工期

A.本项目在升压站内设置 1 处施工临建区，线路工程时，牵张场等临时施工场地合理设置，禁止在基本农田内设置牵张场。

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，要充分利用田间道路，禁止在基本农田内新建施工便道。

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，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.施工期应尽量避开雨天，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档，减少水土流失。

F.在耕地范围内施工要严格划定施工作业范围，减少对耕地的破坏。

G.施工结束时清理现场，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。

H.施工结束后，对升压站、塔基施工区临时占地、施工便道和牵张场等所有临时占地进行植被恢复：

①升压站占地植被恢复措施

升压站占地为建设用地（采矿用地），对升压站内部进行硬化和绿化，对围墙外侧修建截水沟和浆砌石护坡。

②塔基施工临时占地区植被恢复措施

塔基施工临时占地类型为乔木林、灌木林、草地和旱地，应及时恢复林地 2768m^2；临时占用草地的采用人工撒播本地草种（撒播碱草、铁杆蒿等），恢复草地 850m^2，撒播密度为 30kg/hm^2，草籽用量为 2.8kg。临时占用旱地的进行复耕，包括土地平整、犁耕翻地、施肥等过程，改善土壤理化性状，给作物生长创造适宜的土壤条件，恢复旱地 850m^2。

③进站道路施工临时占地区植被恢复措施

进站道路施工扰动区占地类型为草地，应采用人工撒播本地草种（撒播

	碱草、铁杆蒿等），恢复草地 3000m^2，撒播密度为 30kg/hm^2，草籽用量为 9kg。 ④施工便道临时占地区植被恢复措施 施工便道扰动区占地类型为草地和一般耕地，临时占用草地的采用人工撒播本地草种（撒播碱草、铁杆蒿等），恢复草地 6237m^2，撒播密度为 30kg/hm^2，草籽用量为 18.71kg；临时占用一般耕地的恢复耕地 7623m^2。 ⑤牵张场临时占地区植被恢复措施 牵张场占地类型为一般耕地，恢复耕地 3000m^2。 ⑥施工临建区临时占地植被恢复措施 施工临建区位于升压站内，占地类型为建设用地，布设绿化措施，采用乔灌草相结合的配置，乔木选择毛白杨，草种选择披碱草，并配置有部分花卉等，草种选用披碱草，种植量5kg/100m^3，需披碱草种子1.68kg。 I.对于项目线路塔基永久占地，按照山西省国土资源厅晋国土资函[2016]402 号文“关于输电线路工程塔基用地预审有关问题的函”，省内输电线路工程塔基可以不办理用地预审。输电线路走廊（包括杆塔基础）原则上不征地，只作一次性经济补偿，评价要求按照相关要求对塔基永久占地进行经济补偿。 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。
运营期生态环境保护措施	**1、运营期电磁环境防治措施** 合理选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证升压站地面工频电场和磁感应强度符合标准。 开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。 **2、运营期水环境保护措施** **2.1 产排污环节及治理设施** 本项目废水产排污环节及治理设施见下表。

表5-1　项目废水污染物产排一览表

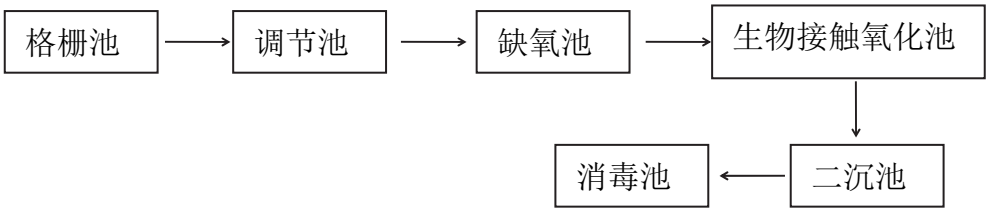
产污环节	污染物类别	污染物产生情况			治理措施				污染物排放情况		
		废水产生量（m^3/d）	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/d）	处理能力	治理工艺	治理效率	是否为可行技术	废水排放量（m^3/d）	排放浓度（mg/L）	排放量（kg/d）
职工办公生活	pH	0.7	-	-	地埋式生活污水一体化处理站	A/O处理工艺	/	是	0.56	-	-
	COD		350	-						350	-
	氨氮		30	-						30	-
	SS		200	-						200	-
	BOD_5		250	-						250	-

表5-2 项目废水类别、污染物种类及污染治理设施一览表

产污环节	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	排放方式	污染防治设施		排放口类型
						污染防治设施名称及工艺	是否为可行技术	
职工办公生活	生活污水	pH、COD、氨氮、SS、BOD_5	处理后的废水回用于站区绿化、道路浇洒；冬季将生活污水储存在集水池中，夏季作为绿化浇灌，道路喷洒等用水，不外排	/	/	/	是	/

2.2 污水处理设施可行性论证

本项目拟建 1 座处理能力为 $0.5m^3/h$ 的污水处理站，处理工艺：



污水处理设施工艺流程图

项目采用 A/O 法处理生活污水，地埋式生活污水处理装置中的 A/O 生物处理工艺采用推流式生物接触氧化池，它的处理效果优于完全混合式或二、三级串联完全混合生物接触氧化池，并且它比活性污泥池体积小，对水质适应性强，耐冲击性能好，出水水质稳定，不会产生污泥膨胀，同时在生物接触氧化池中采用了新型弹性立体填料，它具有实际比表面积大、微生物挂膜，脱膜方便，在同样有机负荷条件下，比其他填料对有机物的去除率高。能提高空气中的氧在水中的溶解度。

2.3 污水不外排保证性分析

生活污水排入厂区拟建的污水处理站，经处理后水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020）标准，废水全部回用，不外排。同时，考虑到冬季无绿化用水需求，站内拟设置 1 座集水池，集水池容量按生活污水 5 个月的污水量考虑（约 84m^3），容积为 100m^3。生活污水经处理站处理后汇入集水池，冬季将生活污水储存在集水池中，待采暖期过后绿化使用。

3、运营期噪声环境保护措施

（1）本项目 220kV 升压站声环境影响环保措施

①选用符合国家噪声标准的电气设备，合理规划升压站平面布置；

②选择自冷式低噪声变压器及低噪声风机，主变压器基础垫衬减振材料；

③ 加强升压站运营管理，避免设备异常运转。

（2）220kV 送出线路声环境影响环保措施

①减少导线表面毛刺；

②项目运行期，运行管理单位应加强环境管理，定期监测或调查输电线路对周围声环境的影响。

（3）间隔扩建工程声环境影响环保措施

根据声环境影响分析内容可知，此次扩建 1 回 220kV 进线间隔不会对地电交口 220kV 变电站站界四周和声环境敏感点石圪塔村的声环境造成明显影响，无需采取进一步的降噪措施。

4、运营期固体废物环境保护措施

（1）主变压器废油

变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，在事故和检修过程中可能有废油的渗漏，属于危险废物。当升压站主变发生事故检修时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），排放的废油全部经排油管道收集到事故油池，最终建设单位将废油交由有资质的单位回收处理。

根据《电力变压器检修导则》(DL/T573-2010) 规定，一般在投入运行后的 5 年内和以后每间隔 10 年大修一次， 其中包括油箱及附件的检修、变压器油的处理或换油、清扫油箱等内容。从事故应急处置角度考虑站内设置有事故油池，根据变电站设计规范《变电站和换流站给水排水设计规程》(DL/T5143-2018），变电站内设置带油水分离措施的事故油池时，其贮油量应按油量最大一台设备的 100%油量确定，本升压站建成后主变最大油量为 57.5t，密度按 895kg/m^3 计，则变压器最大储油量为 64.25m^3，故站内 140m^3 事故油池是符合设计要求的，同时也能满足事故漏油处置需求。

设计要求事故油池砼采用 C35 混凝土，油池底板下垫层用 C20 混凝土，抗渗等级 P6（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）。油池壁，顶板和底板用 20mm1:2 防水水泥砂浆抹面，应分层紧密连续涂抹，可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。

（2）废旧铅酸蓄电池

升压站在继电保护、仪表及事故照明时采用铅酸蓄电池作为应急能源，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，其正常寿命在 10-15 年间。由于环境温度、充电电压、过放电等因素可能会影响电池寿命，产生的废旧蓄电池均暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的单位回收处置。

本次升压站内拟配套建设危废暂存间 1 座，建筑面积为 14m^2，评价要求等效黏土防渗层≥1.5m，渗透系数应≤1.0×10^{-7}cm/s，应符合《危险废物贮

存污染控制标准》（GB18597——2023）的相关要求。

（3）生活垃圾

本项目生活垃圾产生量为 1.5kg/d（5.48t/a）。升压站内设置垃圾桶，垃圾桶要求加盖密闭，垃圾统一收集后由环卫部门及时清运处置，不滞留，不积压，不能使垃圾造成二次污染。在采取本报告提出的措施后，不会对区域环境和卫生产生不利影响。

表5-3 危险废物暂存场所基本情况表

序号	贮存场所(设施)名称	危废名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	变压器检修废油	HW08	900-220-08	升压站	28m^2	通过油池收集，过滤后回用，不能回用的用油桶收集，在危废间暂存	140m^3	不超过 1 月
2	危废暂存间	废蓄电池	HW31	900-052-31		14m^2	PVC 塑料盒	1t	不超过 1 月

（4）危险废物的贮存、处置要求

本项目设置一间危废暂存间，废旧蓄电池暂存于危废暂存间，交由有资质单立处理，并签署危废协议及转移联单。

危险废物严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023）的有关规定进行储存、转移和处置且按国家有关规定申报登记。建立管理计划和台账。危废暂存间外面张贴危废暂存间标识。暂存间内部张贴危废管理制度，放置危废管理台账，记录危废进出时间及出入量。环评要求本项目危险废物严格按照以下规范进行贮存。

1）危险废物的贮存

①贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔。

②危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的规定，不得超过一年。

③危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012）附录 C 执行。

④危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

2）日常管理和台账要求

危险废物由建设单位建立严格的危险废物管理体系，将危废委托有处置资质的单位回收处置。按照国家和本市有关要求制定危险废物年度管理计划，并进行在线申报备案；结合自身实际，建立危险废物台账，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息，并在信息系统中及时申报，申报数据应与台账、管理计划数据相一致。具体要求：

a.危险废物全过程的管理制度:转移联单管理制度；职业健康、安全、环保管理体系(HSE)，处置厂(场)的管理人员应参加环保管理部门的岗位培训，合格后上岗；档案管理制度。

b.危险废物运输车辆须经过主管单位检查，并持有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

c.载有危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

d.载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质及运往地点，必要时须有专门单位人员负责押运。

e.组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括废物泄漏情况下的有效应急措施。

f.危险废物避免在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒造成的二次污染，同时应注意收集后尽量压实以减少固体废物体积、提高固体废物装载的效率。

综上，本项目在运营过程中固体废物对周围环境产生的影响较小。

5、地下水、土壤

为进一步降低，项目运行过程中发生泄漏事故导致地下水及土壤的影响，现提出污染防治措施如下：

发生污染物泄漏事故后，建设单位拟立即启动地下水应急预案，采取应急措施，防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

同时采取分区防渗措施，由本项目站区可能泄露至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将站区划分为重点防渗区和简单防渗区。

表 5-4　地下水分区防渗表

防渗分区	车间或区域名称	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	事故池、危废间	持久性有机污染物	设计要求事故油池砼采用 C35 混凝土，油池底板下垫层用 C20 混凝土，抗渗等级 P6（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）。油池壁，顶板和底板用 20mm1:2 防水水泥砂浆抹面，应分层紧密连续涂抹，可以确保事故状态下变压器油不渗漏；危废间要求等效黏土防渗层≥1.5m，渗透系数应≤1.0×10^{-7}cm/s，应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597——2023）相关要求。
简单防渗区	道路	其他	除绿化区外全部进行水泥硬化处理，采取 10cm 厚三合土铺底，再在上层铺 15-20cm 的水泥进行硬化。

6、运营期生态防护与恢复措施

本项目运行过程中定期对送出线路及升压站检修，无破坏生态的人为活动，运营期应制定植被恢复管理计划，定期巡查植被恢复情况，监测恢复区植被覆盖度，做好记录，对长势不良的植被及时进行补植，对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽。

7、运营期环境风险防范措施

（1）根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)，“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”，本项目变压器油的密度按 895kg/m^3 计，则主变含油量对应容积为 57.5t÷895kg/m^3=64.25m^3，因此，升压站需配套一座容积不小于 64.25m^3 的事故油池。根据事故油池平面图，站内将建设一座有效容积 140m^3 的事故

	油池（4.8m×5.9m×4.95m），满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的要求。事故油池图见附图 7。 （2）在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。 （3）排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境。 （4）洗消废水根据站内着火位置以及地势情况，在低洼处用消防沙或沙袋对洗消废水进行围堤堵截，经泵打入污水处理装置，处理后回用于站区绿化和道路洒水。 （5）定期对主变区进行巡查。 （6）制定突发环境事件应急预案，配备应急物资，加强应急演练。
其他	根据《中华人民共和国环境保护法》和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）及相关规定，制定本项目环境管理和环境监测计划。 环境管理： 建设单位的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。 1、环境监测计划： （1）环境监测任务 建设单位可自行制定监测计划进行监测，也可委托地方环境监测部门或第三方机构进行监测。 本次评价的环境监测方案依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）制定。 （2）监测点位布设

监测点位、监测项目、监测频率见表 5-5。

表 5-5 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

<table>
<tr><th>污染源</th><th colspan="3">监测点位</th><th>监测项目</th><th>监测频次</th></tr>
<tr><td rowspan="4">升压站</td><td rowspan="4">站界四周</td><td colspan="2">站界东侧</td><td rowspan="2">工频电场强度、工频磁感应强度</td><td rowspan="2">1 次/年</td></tr>
<tr><td colspan="2">站界南侧</td></tr>
<tr><td colspan="2">站界西侧</td><td rowspan="2">等效 A 声级</td><td rowspan="2">1 次/每季（昼夜各一次）</td></tr>
<tr><td colspan="2">站界北侧</td></tr>
<tr><td rowspan="3">输电线路</td><td colspan="3" rowspan="2">弧垂最低位置对地投影的横截面上（衰减断面 0-50m，监测点间距一般为 5m）</td><td>工频电场强度、工频磁感应强度</td><td>1 次/年</td></tr>
<tr><td>等效 A 声级</td><td>1 次/每季（昼夜各一次）</td></tr>
<tr><td>线路两侧 40m 范围内保护目标</td><td>石圪塔村</td><td colspan="2">BG55~BG56 线路跨越住宅；
J20~G21T 线路跨越住宅</td><td>等效 A 声级</td><td>1 次/每季（昼夜各一次）</td></tr>
</table>

（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。

2、信息报告和公开

（1）信息报告

排污单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应报告以下内容：

①企业及各主要生产设施（至少涵盖噪声、电磁辐射主要污染源相关生产设施）全年运行天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况。

②排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

③监测方案的调整变化情况及变更原因。

④自行监测开展的其他情况说明。

（2）信息公开

①建设单位可以通过本单位的信息公开栏、电子屏幕，企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开自行监测结果，包括监测时间、监测点位、监测数值、标准限值、达标情况、超标倍数等。

②建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

环保投资

本项目的环保投资主要用于生态恢复的费用以及噪声、固废的防治费用。经统计，本项目总投资为 6644 万元，环保投资为 378 万元，占项目总投资的 5.69%。本项目环保投资具体见表 5-6。

表 5-6　项目环保投资一览表　单位：万元

工程	类别	建设内容	投资

名称					（万元）
220kV升压站、220kV送出线路	施工期	废气	扬尘	设置施工围挡、覆盖防尘网、苫布遮盖等	15.0
			机械废气	选用符合国家标准的施工机械设备和运输车辆	0.5
		废水	施工废水	设沉淀池，经过沉淀处理回用	3.0
		噪声	施工噪声	合理安排施工时间、优先选用低噪声、低振动的施工机械设备、合理布局施工现场等	1.0
		固废	生活垃圾	分类收集，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点妥善处置	1.0
			建筑垃圾	可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至环卫部门指定地点倾倒	3.0
		生态	/	升压站临时占地清理、土地平整，植被恢； 塔基、牵张场、施工便道等临时占地植被恢复	300.0
220kV升压站	运营期	废水	生活污水	1座0.5m^3/h地埋式一体化污水处理站，1座100m^{3}集水池	25.0
		噪声	设备噪声	采用低噪声设备，主变基础减振	5.0
		固废	生活垃圾	站内设置垃圾桶，垃圾统一收集后由环卫部门及时清运处置	0.5
			废旧铅酸蓄电池	1座14m^{2}危废暂存间	5.0
		风险		1座有效容积140m^{3}事故油池	15.0
环境监测与环境监理				建设单位可自行制定监测计划进行监测，也可委托地方环境监测部门或第三方机构进行监测。	4.0
合计				—	328

六、生态环境保护措施监督检查清单

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">内容
要素</td><td colspan="2">施工期</td><td colspan="2">运营期</td></tr>
<tr><td>环境保护措施</td><td>验收要求</td><td>环境保护措施</td><td>验收要求</td></tr>
<tr><td rowspan="6">陆生生态</td><td>升压站</td><td>升压站占地为建设用地（采矿用地），对升压站内部进行硬化和绿化，对围墙外侧修建截水沟和浆砌石护坡，有效的预防了水土流失</td><td rowspan="6">临时占地全部恢复植被，无裸露地表；
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》(HJT394-2007 和《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》(HJ705-2020）</td><td rowspan="6">运营期应制定植被恢复管理计划，定期巡查植被恢复情况，对长势不良的植被及时进行补植。加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象</td><td rowspan="6">补栽植被成活且长势良好</td></tr>
<tr><td>塔基</td><td>塔基施工临时占地类型为乔木林、灌木林、旱地和草地，应及时恢复林地 5075m^2；临时占用草地的采用人工撒播本地草种（撒播碱草、铁杆蒿等），恢复草地 850m^2，撒播密度为 30kg/hm^2，草籽用量为 2.8kg。临时占用旱地的进行复耕，包括土地平整、犁耕翻地、施肥等过程，改善土壤理化性状，给作物生长创造适宜的土壤条件，恢复旱地 850m^2。</td></tr>
<tr><td>进站道路</td><td>进站道路施工扰动区占地类型为草地，应采用人工撒播本地草种（撒播碱草、铁杆蒿等），恢复草地 3000m^2，撒播密度为 30kg/hm^2，草籽用量为 9kg</td></tr>
<tr><td>施工便道</td><td>施工便道扰动区占地类型为草地和一般耕地，临时占用草地的采用人工撒播本地草种（撒播碱草、铁杆蒿等），恢复草地 6237m^2，撒播密度为 30kg/hm^2，草籽用量为 18.71kg；临时占用一般耕地的恢复耕地 7623m^2</td></tr>
<tr><td>牵张场</td><td>牵张场占地类型为一般耕地，恢复耕地 3000m^2</td></tr>
<tr><td>施工临建区</td><td>施工临建区位于升压站内，占地类型为建设用地，布设绿化措施，采用乔灌草相结合的配置，乔木选择毛白杨，草种选择披碱草，并配置有部分花卉等，草种选用披碱草，种植量 5kg/100m^3，需披碱草种子 1.68kg</td></tr>
</table>

水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①施工期生活污水及施工废水经沉淀后回用，不外排 ②合理安排工 期，避免雨季施	无	升压站设 1 座 0.5m^3/h 地埋式一体化生活污水处理站和 1 座 100m^3 集水池，处理后回用于站区绿化和道路洒水	1 座 0.5m^3/h 地埋式一体化生活污水站和 1 座 100m^3 集水池
地下水及土壤环境	无	无	事故池、危废间进行重点防渗；道路进行简单防渗	设计要求事故油池砼采用 C35 混凝土，油池底板下垫层用 C20 混凝土，抗渗等级 P6（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）。油池壁，顶板和底板用 20mm1:2 防水水泥砂浆抹面，应分层紧密连续涂抹，可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响；危废间要求等效黏土防渗层≥1.5m，渗透系数应≤1.0×10^{-7}cm/s，应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597——2023）相关要求； 简单防渗采取 10cm 厚三合土铺底，再在上层铺 15-20cm 的水泥进行硬化。
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，运输车辆减速慢行，限制车辆鸣笛	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523 - 2011）	升压站选用低噪声设备，主变基础减振	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准
振动	无	无	无	无

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	无	无
固体废物	土石方：移挖作填，做到土石方平衡； 建筑垃圾：妥善堆存，及时清运； 生活垃圾：集中收集送环卫部门指定地点处置	合理处置	（1）生活垃圾统一收集后由环卫部门及时清运处置 （2）设 1 座 14m^2 危险废物暂存间，废变压器油、废铅酸蓄电池分类分区暂存于危废间，定期交有资质单位处置	1 座 14m^2 危险废物暂存间；1 座 140m^3 的事故油池，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求、《危险废物转移联单管理办法》
电磁环境	无	无	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，给出警示和防护指示标志。线路经过居民区时，抬高导线高度，对地不小于 18m	站址及输电线路走廊两侧、敏感点可满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中公众曝露的控制限值要求
环境风险	无	无	（1）升压站内建设一座有效容积 140m^3 的事故油池； （2）主变四周设排油槽，底部设集油坑；集油坑采用焊接钢管，与事故排油检查井连接并接入事故油池；集油坑内铺足够厚的鹅卵石层； （3）排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理；	环境风险可控

			（4）定期巡查； （5）制定突发环境事件应急预案，配备应急物资，加强应急演练	
环境监测	无	无	（1）升压站：每年监测一次站界四周工频电场强度、工频磁感应强度；每季度监测一次站界四周等效 A 声级； （2）输电线路：在弧垂最低位置对地投影的横截面上，每年监测一次工频电场强度、工频磁感应强度；对输电线路沿线声环境敏感目标，每季度监测一次等效 A 声级	符合 HJ819-2017 HJ/681-2013、GB12348-2008 要求
其他	无	无	无	无

七、结论

晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出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。

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：线路走向图

附图3：塔基位置图

附图4：塔杆图

附图5：典型塔基基础图

附图6：升压站总平面布置图

附图7：事故油池图

附图8：环境保护目标分布图

附图9：监测布点图

附图10：土地利用现状图

附图11：植被类型图

附图12：土壤侵蚀现状图

附图13：生态系统类型图

附图14：植被覆盖度

附图15：地表水系图

附图16：本项目与交口县乡镇集中式饮用水源地分布相对位置关系图

附图17：本项目与泉域位置关系图

附图18：本项目与吕梁市生态环境分区管控单元相对位置关系图

附图19：本项目与山西省生态功能区划图位置关系图

附图20：本项目与交口县生态功能区划相对位置关系图

附图21：本项目与交口县生态经济区划相对位置关系图

附图22：典型生态保护措施平面布置示意图

附件

附件 1：委托书

附件2：项目核准批复

附件3：接入系统方案的意见

附件4：交口200MW平价光伏发电项目环境影响报告表的批复

附件5：220kV升压站用地预审与选址意见书

附件6：关于下达山西省2021年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知

附件7：相关部门核查意见

附件8：间隔扩建站环保手续

附件9：环境现状监测报告

附件10：升压站类比监测报告

附件11：线路类比监测报告

附件12：技术审查意见

晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目
220kV送出工程电磁环境影响专题评价

山西智慧环保管家发展有限公司

2023年4月

目　录

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　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
		工频磁感应强度	工频磁感应强度	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》（HJ24-2020）中相关规定，本工程220kV输电线路长21km，架空线路段边导线地面投影外两侧15m范围内有电磁环境敏感目标，故输电线路电磁环境影响评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2020）中相关规定，本项目220kV升压站采用户外布置，评价工作等级为二级。

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	220kV	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 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 15m 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
			户外布置	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》（HJ24-2020）,本工程220kV输电线路架空线路评价范围确定为边导线地面投影外两侧各40m带状区域；220kV升压站评价范围确定为站界外40m。

1.2 环保目标

本项目线路不位于自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、森林公园和地质公园等生态敏感点。线路两侧40m范围内的电磁环境保护目标见表3。

表 3　电磁环境保护目标一览表

环境因素	位置关系	功能	特征	保护要求
电磁环境	石圪塔村 J20~G21T 村委会（距导线中心东侧 25m，导线弧垂对地高度 18m）	村委会	1 层 平顶，高 3.2m，屋顶无人员活动	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
	石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民屋顶（距导线中心 0m，导线弧垂对地高度 18.3m）	住宅	1 层 平顶，高 3m，屋顶无人员活动	
	石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙（距导线中心 0m，导线弧垂对地高度 18m）	住宅	1 层 平顶，高 3m，屋顶无人员活动	

2 工程概况

主要建设内容见表4。

表 4　本项目主要建设内容

名称		主要建设内容	备注
1.220kV升压站			
主体工程	主变压器	1×200MVA（220kV/35kV），三相双绕组带平衡绕组油浸式有载调压变压器	新建
	220kV 出线	1 回	
	35kV 进线	8 回，地埋电缆进线	
	动态无功补偿	主变低压侧安装 2 组补偿容量为±25MVar 的 SVG 成套装置	
辅助工程	生活楼	生活楼为二层建筑，面积 2392.37㎡，钢筋混凝土框架结构	新建
	附属用房	为一层建筑，面积 183.75㎡，砌体结构	
	施工临建区	在升压站内设置施工临建区 1 处，不额外新增占地，用于停放施工车辆和暂存材料，停放施工车辆和暂存材料	
	进站道路	进站道路自站区附近乡道上引接，长约 200m。进站道路采用公路型混凝土路面，路面宽为 4.5m，路基宽度 5.5m	
公用工程	供水	生活用水从附近村庄用罐车运输	
	供暖	升压站内采暖使用电暖气	
	供电	用电引自附近电网	
环保工程	废水	升压站建设一座 0.5㎥/h 地埋式生活污水一体化处理站，处理后的废水回用于升压站内绿化、道路浇洒。冬季废水储存于 1 座 100㎥集水池内，采暖期过后回用	新建
	固废	升压站设封闭式垃圾桶，生活垃圾集中收集后送当地环卫部门指定地点处置。	新建
		建设危险废物暂存间 1 座，面积 14㎡，废铅酸蓄电池及废油委托有资质单位处置	新建
	噪声	选用低噪声主变、基础减振	新建

	风险	主变压器下建设 1 座 140m³的事故油池，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油	新建
	生态环境	对升压站内部进行硬化和绿化，对围墙外侧修建截水沟和浆砌石护坡	新建
2、220kV 送出线路工程			
主体工程	规模	全长 21km，采用单回线路	新建
	导线型号	采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	新建
	地线型号	2 根 48 芯 OPGW 光缆，型号 OPGW-15-130-3，光缆长 2×22.4km	新建
	导排顺序	采用单回三角架设	新建
	杆塔	使用铁塔 64 基，其中单回路直线塔 43 基，单回路转角塔 14 基，单回路终端塔 1 基，双回路直线塔 1 基，双回路转角塔 2 基，双回路终端塔 3 基	新建
辅助工程	牵张场	送出线一般 5～7km 设 1 处牵张场，本项目送出线根据地形，共设置牵张场 3 处，位于塔基占地附近，占地面积共 3000m²	新建
	施工营地	施工生活区为临时租用附近民房	--
	施工道路	项目施工充分利用现有道路，无利旧道路地段新建施工便道 8 条，总占地 12000m²	新建
	塔基施工区	每个铁塔塔基布设 1 处塔基施工区，塔基向外延伸 2m 部分为临时占地部分，每座塔基平均临时占地约 145m²，共布设塔基施工区 64 处，塔基临时占地总面积为 9280m²	新建
环保工程	生态环境	塔基进行植被恢复、临时占地恢复原地貌，塔基施工临时占地类型为乔木林、灌木林、旱地和草地，应及时恢复林地；临时占用旱地的进行土地平整后复耕，临时占用草地的采用人工撒播本地草种（撒播碱草、铁杆蒿等）；牵张场占地类型为一般耕地，对耕地进行恢复；施工临建区位于升压站内，布设绿化措施，采用乔灌草相结合的配置，乔木选择毛白杨，草种选择披碱草，并配置有部分花卉等，草种选用披碱草	新建
3、间隔工程			
扩建间隔	本项目送出线路依托地电交口 220kV 变电站扩建 1 个 220kV 进线间隔，占用地电交口 220kV 变电站东数第二间隔，仅进行设备安装		
4、依托工程			
地电交口 220kV 变电站	地电交口 220kV 变电站位于吕梁市交口县桃红坡镇石圪塔村北，主变容量 2×150MVA，向东侧出线，共建 220kV 出线 5 个间隔，间隔排列由东向西为：祝源光伏线路进线、备用一、备用二、备用三、吕梁 500kV。		

3 电磁环境现状监测与评价

为掌握晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程运行前的电磁环境质量，委托山西贝可勒环境检测有限公司于2022年11月16日对本工程所在地区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

表 5　电磁监测仪器及有效期

监测仪器名称	型号	检定/校准证书编号	频率范围	有效期
电磁辐射分析仪（含工频探头）	NBM-550/EHP-50F	XDdj2022-02693	1Hz～400kHz	2022.7.25至2023.7.24

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

表 6　工程工频电磁场监测条件一览表

监测因子	监测时间及气象条件						
工频电磁工频磁场	监测时间	2022.11.16					
	/	天气	温度（℃）	气压 kPa	湿度% RH	风速 m/s	风向
	昼间	晴	5	85.2	38	1.8	西北
	夜间	晴	-2	83.5	43	1.5	西北

3.5 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）布点。

表 7　监测布点一览表

工程名称	监测点位		坐标	监测项目
晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口 220kV 升压站	1#	站址中心	N36°52′27.57″ E111°21′1.68″	工频电场强度、工频磁感应强度
220kV 送出线路工程	2#	石圪塔村 J20~G21T 村委会西侧线路	E111°27′54.42″ N36°59′49.85″	
	3#	石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民屋顶	E111°27′51.26″ N36°59′46.83″	
	4#	石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙	E111°27′52.26″， N36°59′47.57″	

	5#	BG57-BG58 线路跨越（大棚）	E111°27′54.06″ N36°59′58.62″	
交口 220kV 变电站东侧间隔扩建工程	6#	线路终点 （间隔扩建处围墙外 5m）	E111°27′52.54″ N37°0′2.70″	
交口 220kV 变电站厂界北侧	7#	围墙外 5m	E111°27′49.36″ N37°0′11.72″	
交口 220kV 变电站厂界南侧	8#	围墙外 5m	E111°27′53.07″ N37°0′9.11″	
交口 220kV 变电站厂界西侧	9#	围墙外 5m	E111°27′48.21″ N37°0′5.89″	

3.6 质量控质

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）》和国家市场监督管理总局、生态环境部“国市监检测〔2018〕245 号”《关于印发〈检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求〉的通知》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”；

⑤现场测试和采样均有 2 名监测人员在场。

3.7 监测结果

本项目电磁环境监测结果统计于表 8。

表 8　电磁环境现状监测结果统计表

测点编号	监测点位	监测结果	
		工频电场强（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1#	站址中心	2.765	0.0294
2#	石圪塔村 J20~G21T 村委会西侧线路	9.639	0.1072
3#	石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民屋顶	85.02	0.4618
4#	石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙	6.206	0.0290

5#	BG57-BG58 线路跨越（大棚）	2.793	0.0317
6#	线路终点（间隔扩建处围墙外 5m）	30.15	0.4623
7#	交口 220kV 变电站厂界北侧围墙外 5m	6.260	0.1224
8#	交口 220kV 变电站厂界南侧围墙外 5m	7.074	0.8364
9#	交口 220kV 变电站厂界西侧围墙外 5m	2.741	0.1123
注：3#南侧约 25m 处有输电线路，故数值偏大。			

根据监测结果，拟建升压站站址工频电场强度为 2.765V/m，工频磁感应强度为 0.0294μT；交口地电 220kV 变电站站址四周工频电场强度值在 2.741～30.15V/m 、工频磁感应强度值在 0.1123～0.8364μT；送出线路工程敏感点的工频电场强度在 2.793～85.02V/m 之间、工频磁感应强度在 0.0290～0.4618μT 之间，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 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 本项目220kV升压站电磁环境类比影响分析

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此选用类比预测评价变电站运行产生的电磁影响。收集了与本工程的建设规模、电压等级、容量、电气型式等类似的变电站监测数据进行类比。

本项目 220kV 升压站采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2020），确定变电站电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

4.1.1类比对象选择

本项目220kV升压站位于山西省吕梁市交口县回龙镇乡上桃花村西北400m处，类比对象选择《临西运河200MW风电场配套建设220kV升压站及送出线路工程环境验收检测报告》220kV升压站作为类比预测对象，本项目升压站与类比站的对比见表9。

表 9　本项目升压站与类比站的情况对比表

类比项目	类比升压站	本项目升压站	对比

升压站名称	临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站工程	220kV 升压站	一致
地理位置	河北省邢台市临西县	山西省吕梁市交口县	/
站址环境	农村地区，四周空旷	山地地区，四周空旷	/
主变规模	2×100MVA	1×200MVA	一致
电压等级	220/35kV	220/35kV	一致
主变布置形式	户外布置	户外布置	一致
总平面布置	变压器 2 台，布置在站区中央	变压器 1 台，布置在站区中央	/
出线方式	架空出线	架空出线	一致
220kV 配电装置	GIS 户外布置	GIS 户外布置	一致

表 10　临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站工程监测时运行工况

日期	设备名称	最大电压（KV）	最小电压（KV）	最大电流（mA）	最小电流（mA）
8.27	主变1	231.11	228.99	65.33	2.85
	主变2	231.77	228.34	64.95	2.68
8.28	主变1	231.05	228.43	64.8	2.82
	主变2	231.17	228.59	64.23	2.45

临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站工程为户外 GIS 布置，主变容量为 2×100MVA，其布置形式、电压等级与本项目相同，出线方式相似，站内主要电气设备经距离衰减后对周围的电磁环境影响也相似，从对环境影响的角度考虑，本次选择该变电站作为类比变电站是可行的。

4.1.2 类比升压站电磁环境监测结果

类比监测结果见下表。

表 11　类比升压站周围工频电磁场类比测量结果

监测点位置		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
厂界四周	站南 5m	4.83	0.0641
	站西 5m	1.13	0.0643
	站北 5m	83.35	0.0657
	站东 5m	14.61	0.1431

衰减断面	站东 5m	14.61	0.1431
	站东 10m	7.33	0.0881
	站东 15m	6.20	0.0794
	站东 20m	5.50	0.0622
	站东 25m	5.50	0.0622
	站东 30m	4.81	0.0633
	站东 35m	3.01	0.0605
	站东 40m	2.47	0.0620
	站东 45m	2.08	0.0629
	站东 50m	1.61	0.0649

由类比结果可知，临西运河200MW风电场配套建设220kV升压站四周工频电场强度的最大值为83.35V/m，工频磁感应强度最大值为0.1431μT，满足工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT控制限值要求。

4.1.3本项目升压站电磁环境影响预测与评价

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，故通过类比临西运河200MW风电场配套建设220kV升压站运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度，可以预测本项目升压站运行产生的工频电场和工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT控制限值。

4.2 本项目220kV输电线路电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），确定本项目输电线路电磁环境环境影响评价等级属于二级。电磁环境影响预测采用模式预测的方式来预测送出线路运行后对周围环境及敏感目标的影响。

4.2.1 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、工频磁场强度的理论计算是根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ24-2020）附录C、D推荐的计算模式进行的。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

◆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：

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

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ—各导线上的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）；

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

◆计算由等效电荷产生的电场

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L_i')^2}\right)$$

式中：xi、yi—导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

Li、Li’—分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

◆该点的合成的电场强度

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y}$$

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

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

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

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

220kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

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

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，选择线路环境影响最不利塔型的 2B6-JC2K 作为本次预测的对象；根据设计和现场踏勘调查，本次选择设计导线对地最小距离 6.5m～9.5m 进行预测，具体预测参数见下表。

表 12　本工程 220kV 输电线路导线及参数

项目参数	220kV 单回输电线路
导线型号	2×JL/G1A-400/35
分列导线根数	2
分裂导线间距离/mm	400
导线直径/mm	26.62
线路电压/kV	220
最大输出电流	524A
架设方式	单回三角架设
预测塔型	2B6-JC2K（相线与中心线最大距离 6.5m） 6.5m：A（-6.5，6.5）B（0，9.5）C（6.5，6.5） 7.5m：A（-6.5，7.5）B（0，14）C（6.5，7.5） 8.5m：A（-6.5，8.5）B（0，16）C（6.5，8.5） 9.5m：A（-6.5，9.5）B（0，18）C（6.5，9.5）
导线计算高度	6.5m/7.5m/8.5m/9.5m

（3）工频电场强度计算结果

计算中导线对地高度分别为 6.5m～9.5m，计算点离地面高 1.5m，三角形排列，垂直线路方向为-50m～50m，导线线下工频电场强度的计算结果见表 13 所示。

表 13　220kV 单回路输电线路下工频电场强度的计算结果　（单位：kV/m）

距线路中心距离（m）	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 8.5m	导线高 9.5m	推荐限值
-50	0.07	0.11	0.12	0.12	4.0
-49	0.08	0.12	0.12	0.12	4.0
-48	0.08	0.12	0.13	0.13	4.0
-47	0.09	0.13	0.13	0.13	4.0
-46	0.09	0.13	0.14	0.14	4.0
-45	0.10	0.14	0.14	0.15	4.0
-44	0.10	0.15	0.15	0.16	4.0
-43	0.11	0.16	0.16	0.16	4.0
-42	0.12	0.16	0.17	0.17	4.0
-41	0.12	0.17	0.18	0.18	4.0
-40	0.13	0.18	0.19	0.19	4.0
-39	0.14	0.19	0.20	0.20	4.0
-38	0.15	0.20	0.21	0.22	4.0
-37	0.16	0.22	0.22	0.23	4.0
-36	0.18	0.23	0.24	0.25	4.0
-35	0.19	0.24	0.25	0.26	4.0
-34	0.21	0.26	0.27	0.28	4.0
-33	0.23	0.28	0.29	0.30	4.0
-32	0.25	0.30	0.31	0.33	4.0
-31	0.27	0.32	0.34	0.35	4.0
-30	0.30	0.35	0.37	0.38	4.0
-29	0.33	0.38	0.40	0.42	4.0
-28	0.36	0.42	0.44	0.46	4.0
-27	0.40	0.46	0.48	0.50	4.0
-26	0.45	0.50	0.53	0.55	4.0
-25	0.51	0.56	0.59	0.61	4.0
-24	0.57	0.62	0.65	0.68	4.0
-23	0.64	0.70	0.73	0.75	4.0
-22	0.73	0.78	0.82	0.84	4.0
-21	0.84	0.89	0.92	0.95	4.0
-20	0.97	1.01	1.05	1.07	4.0
-19	1.12	1.16	0.12	1.20	4.0
-18	1.31	1.34	0.12	1.36	4.0
-17	1.54	1.56	0.13	1.55	4.0

-16	1.82	1.82	1.80	1.76	4.0
-15	2.16	2.13	2.08	1.99	4.0
-14	2.59	2.50	2.39	2.26	4.0
-13	3. 10	2.93	2.75	2.54	4.0
-12	3.71	3.43	3.13	2.84	4.0
-11	4.41	3.97	3.53	3.14	4.0
-10	5.19	4.52	3.92	3.41	4.0
-9	5.94	5.03	4.25	3.62	4.0
-8	6.53	5.40	1.46	3.73	4.0
-7	6.78	5.53	4.50	3.73	4.0
-6	6.57	5.37	4.35	3.58	4.0
-5	5.91	4.91	3.99	3.30	4.0
-4	4.96	4.23	3.48	2.90	4.0
-3	3.94	3.42	2.87	2.44	4.0
-2	3.03	2.61	2.25	1.96	4.0
-1	2.38	1.93	1.74	1.56	4.0
0	2.15	1.64	1.52	1.40	4.0
1	2.38	1.93	1.74	1.56	4.0
2	3.03	2.61	2.25	1.96	4.0
3	3.94	3.42	2.87	2.44	4.0
4	4.96	4.23	3.46	2.90	4.0
5	5.91	4.91	3.99	3.30	4.0
6	6.57	5.37	4.35	3.58	4.0
7	**6.78**	**5.53**	**4.50**	**3.73**	4.0
8	6.53	5.40	4.46	3.73	4.0
9	5.94	5.03	4.25	3.62	4.0
10	5.19	4.52	3.92	3.41	4.0
11	4.41	3.97	3.53	3.14	4.0
12	3.71	3.43	3.13	2.84	4.0
13	3.10	2.93	2.75	2.54	4.0
14	2.59	2.50	2.39	2.26	4.0
15	2.16	2.13	2.08	1.99	4.0
16	1.82	1.82	1.80	1.76	4.0
17	1.54	1.56	1.57	1.55	4.0
18	1.31	1.34	1.36	1.36	4.0
19	1.12	1.16	1.19	1.20	4.0

20	0.97	1.01	1.05	1.07	4.0
21	0.84	0.89	0.92	0.95	4.0
22	0.73	0.78	0.82	0.84	4.0
23	0.64	0.70	0.73	0.75	4.0
24	0.57	0.62	0.65	0.68	4.0
25	0.51	0.56	0.59	0.61	4.0
26	0.45	0.50	0.53	0.55	4.0
27	0.40	0.46	0.48	0.50	4.0
28	0.36	0.42	0.44	0.46	4.0
29	0.33	0.38	0.40	0.42	4.0
30	0.30	0.35	0.37	0.38	4.0
31	0.27	0.32	0.34	0.35	4.0
32	0.25	0.30	0.31	0.33	4.0
33	0.23	0.28	0.29	0.30	4.0
34	0.21	0.26	0.27	0.28	4.0
35	0.19	0.24	0.25	0.26	4.0
36	0.18	0.23	0.24	0. 25	4.0
37	0.16	0.22	0.22	0.23	4.0
38	0.15	0.20	0.21	0.22	4.0
39	0.14	0.19	0.20	0.20	4.0
40	0.13	0.18	0.19	0.19	4.0
41	0.12	0.17	0.18	0.18	4.0
42	0.12	0.16	0.17	0.17	4.0
43	0.11	0.16	0.16	0.16	4.0
44	0.10	0.15	0.15	0.16	4.0
45	0.10	0.14	0.14	0.15	4.0
46	0.09	0.13	0.14	0.14	4.0
47	0.09	0.13	0.13	0.13	4.0
48	0.08	0.12	0.13	0. 13	4.0
49	0.08	0.12	0.12	0.12	4.0
50	0.07	0.11	0.12	0.12	4.0

不同高度处工频电场强度随距离变化趋势见图 1 所示。

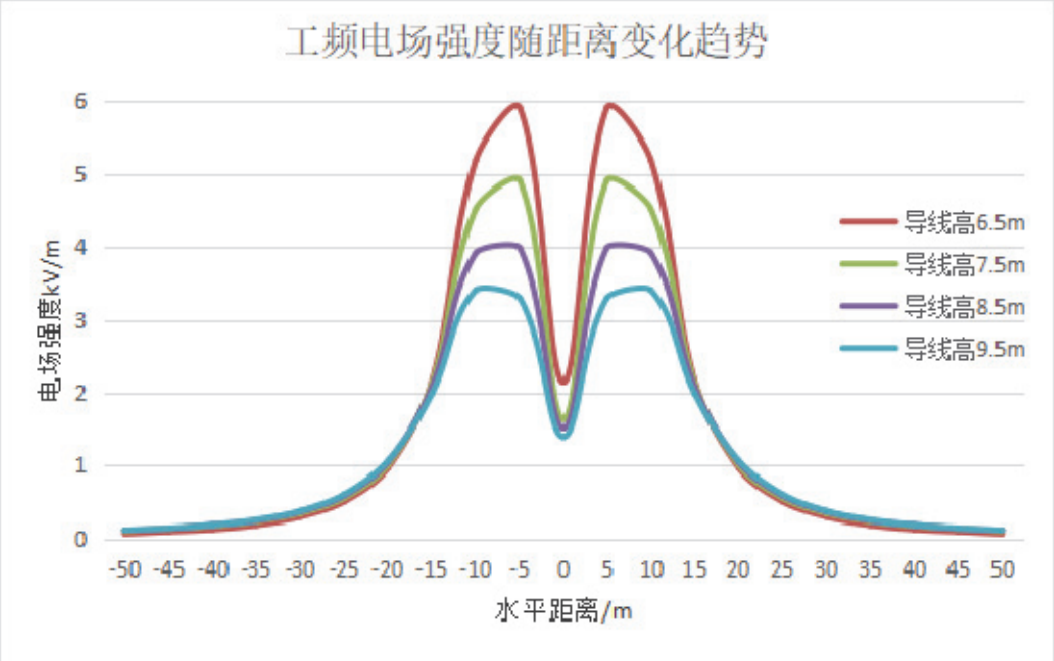


图 1 220kV 单回输电线路工频电场强度随距离变化图

从上表可知，当导线高 6.5m 时，220kV 单回路架空输电线路线下最大工频电场强度为 6.78kV/m，满足架空输电线路线下的林地、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求，但不满足 4.0kV/m 的公众曝露控制限值的要求。随着导线对地高度的增加，其产生的工频电场强度也不断降低，当导线对地高度 9.5m 时，输电线路线下工频电场强度小于 4.0kV/m 的公众曝露控制限值的要求。

（4）工频磁感应强度计算结果

计算中导线对地高度分别为 6.5m～9.5m，计算点离地面高 1.5m，三角形排列，垂直线路方向为-50m～50m，导线线下工频磁感应强度的计算结果见表 14。

表 14 220kV 单回路输电线路下工频磁感应强度的计算结果（单位：μT）

距线路中心距离（m）	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 8.5m	导线高 9.5m	推荐限值
-50	8.82	8.80	8.77	8.74	100
-49	9.00	8.98	8.95	8.92	100
-48	9.20	9.17	9.14	9.10	100
-47	9.40	9.37	9.33	9.30	100
-46	9.61	9.57	9.54	9.50	100
-45	9.82	9.79	9.75	9.71	100
-44	10.05	10.02	9.98	9.93	100
-43	10.29	10.26	10.21	10.16	100

-42	10.55	10.51	10.46	10.41	100
-41	10.81	10.77	10.72	10.66	100
-40	11.09	11.04	10.99	10.93	100
-39	11.39	11.33	11.28	11.21	100
-38	11.70	11.64	11.58	11.51	100
-37	12.02	11.96	11.89	11.82	100
-36	12.37	12.31	12.23	12.15	100
-35	12.74	12.67	12.59	12.49	100
-34	13.13	13.05	12.96	12.86	100
-33	13.55	13.46	13.36	13.25	100
-32	13.99	13.89	13.79	13.66	100
-31	14.46	14.36	14.24	14.10	100
-30	14.97	14.86	14.72	14.57	100
-29	15.52	15.39	15.24	15.07	100
-28	16.11	15.96	15.79	15.60	100
-27	16.74	16.57	16.38	16.17	100
-26	17.43	17.24	17.02	16.78	100
-25	18.18	17.96	17.71	17.44	100
-24	18.99	18.74	18.46	18.15	100
-23	19.88	19.59	19.26	18.91	100
-22	20.86	20.52	20.14	19.73	100
-21	21.94	21.54	21.09	20.62	100
-20	23.14	22.66	22.13	21.58	100
-19	24.47	23.89	23.27	22.62	100
-18	25.96	25.26	24.51	23.74	100
-17	27.63	26.77	25.86	24.95	100
-16	29.51	28.44	27.34	26.25	100
-15	31.64	30.29	28.94	27.63	100
-14	34.05	32.33	30.66	29.07	100
-13	36.75	34.54	32.47	30.57	100
-12	39.75	36.90	34.34	32.07	100
-11	42.98	39.32	36.18	33.50	100
-10	46.27	41.63	37.87	34.79	100
-9	49.24	43.58	39.24	35.83	100
-8	51.30	44.84	40.12	36.50	100
-7	51.77	45.10	40.35	36.75	100

-6	50.25	44.22	39.88	36.55	100
-5	47.00	42.35	38.81	35.97	100
-4	42.84	39.89	37.37	35.14	100
-3	38.70	37.37	35.85	34.24	100
-2	35.29	35.23	34.53	33.45	100
-1	33.07	33.81	33.65	32.91	100
0	32.30	33.32	33.34	32.72	100
1	33.07	33.81	33.65	32.91	100
2	35.29	35.23	34.53	33.45	100
3	38.70	37.37	35.85	34.24	100
4	42.84	39.89	37.37	35.14	100
5	47.00	42.35	38.81	35.97	100
6	50.25	44.22	39.88	36.55	100
7	**51.77**	**45.10**	**40.35**	**36.75**	100
8	51.30	44.84	40.12	36.50	100
9	49.24	43.58	39.24	35.83	100
10	46.27	41.63	37.87	34.79	100
11	42.98	39.32	36.18	33.50	100
12	39.75	36.90	34.34	32.07	100
13	36.75	34.54	32.47	30.57	100
14	34.05	32.33	30.66	29.07	100
15	31.64	30.29	28.94	27.63	100
16	29.51	28.44	27.34	26.25	100
17	27.63	26.77	25.86	24.95	100
18	25.96	25.26	24.51	23.74	100
19	24.47	23.89	23.27	22.62	100
20	23.14	22.66	22.13	21.58	100
21	21.94	21.54	21.09	20.62	100
22	20.86	20.52	20.14	19.73	100
23	19.88	19.59	19.26	18.91	100
24	18.99	18.74	18.46	18.15	100
25	18.18	17.96	17.71	17.44	100
26	17.43	17.24	17.02	16.78	100
27	16.74	16.57	16.38	16.17	100
28	16.11	15.96	15.79	15.60	100
29	15.52	15.39	15.24	15.07	100

30	14.97	14.86	14.72	14.57	100
31	14.46	14.36	14.24	14.10	100
32	13.99	13.89	13.79	13.66	100
33	13.55	13.46	13.36	13.25	100
34	13.13	13.05	12.96	12.86	100
35	12.74	12.67	12.59	12.49	100
36	12.37	12.31	12.23	12.15	100
37	12.02	11.96	11.89	11.82	100
38	11.70	11.64	11.58	11.51	100
39	11.39	11.33	11.28	11.21	100
40	11.09	11.04	10.99	10.93	100
41	10.81	10.77	10.72	10.66	100
42	10.55	10.51	10.46	10.41	100
43	10.29	10.26	10.21	10.16	100
44	10.05	10.02	9.98	9.93	100
45	9.82	9.79	9.75	9.71	100
46	9.61	9.57	9.54	9.50	100
47	9.40	9.37	9.33	9.30	100
48	9.20	9.17	9.14	9.10	100
49	9.00	8.98	8.95	8.92	100
50	8.82	8.80	8.77	8.74	100

不同高度处工频磁感应强度随距离变化趋势见图2所示。

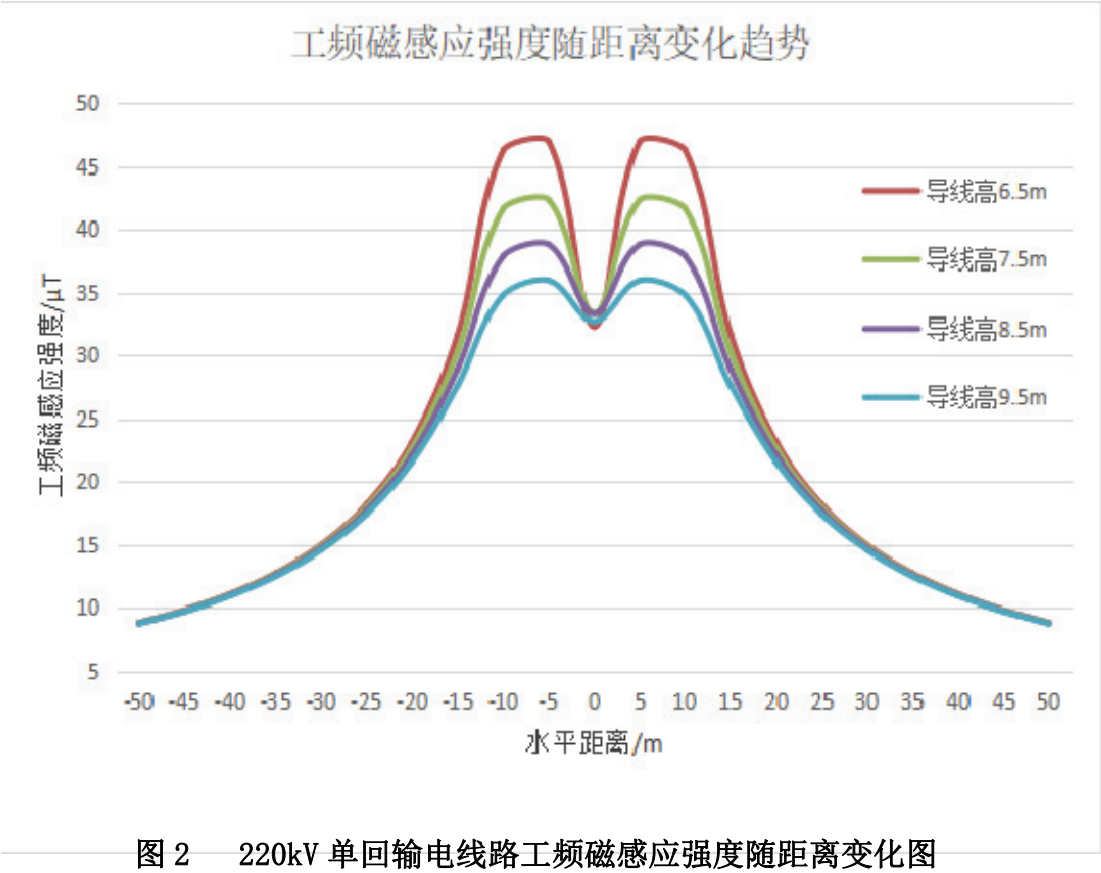


图 2　220kV 单回输电线路工频磁感应强度随距离变化图

由图表可知，当导线高 6.5m 时，单回线路架设的最大工频磁感应强度为 51.77μT，随着导线对地高度的增加，其产生的工频磁感应强度也不断降低，经预测，在不同高度下产生的工频磁场强度均远小于 100μT 限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求。

4.3 间隔扩建电磁环境影响类比分析

交口 220kV 变电站本期扩建 220kV 出线间隔 1 个，工程内容仅在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备。间隔内带电装置相对较少，在只考虑变电站的影响时，仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场基本上不构成增量影响。

因此变电站出线间隔扩建后，引起站界工频电场和工频磁场增加的因素为配电装置和进出线。变电站配电装置和进出线均位于变电站扩建出线侧，二者对非扩建出线侧站界电磁环境基本无影响，对扩建出线侧站界电磁环境存在共同叠加影响，但影响较小。因此间隔扩建后，变电站非扩建出线侧站界和电磁环境对周围电磁环境基本无变化。

4.4 敏感目标处电磁环境预测

本次选取武汉高压研究所的软件进行预测，根据设计和现场踏勘调查，导

线中心距离最近的敏感目标为石圪塔村，具体预测参数见表 15，预测结果见表 16。

表 15 敏感目标处参数

项目参数	220kV 单回输电线路
导线型号	2×JL/G1A-400/35
分列导线根数	2
分裂导线间距离/mm	400
导线直径/mm	26.62
线路电压/kV	220
最大输出电流	524A
架设方式	单回三角架设
预测塔型	2B4-ZMCK（相线与中心线最大距离 5.7m） 18m：A（-5.7，18）B（25，21.5）C（5.7，18） 18.3m：A（-5.7，18.3）B（0，21.8）C（5.7，18.3） 18m：A（-5.7，18）B（0，21.5）C（5.7，18）
导线计算高度	18m/18.3m

表 16　敏感目标处电磁环境影响预测结果

环境因素	保护目标	预测值		达标情况
		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	
电磁环境	石圪塔村 J20~G21T 村委会（距导线中心东侧 25m，导线弧垂对地高度 18m）	0.76	7.41	达标
	石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民屋顶（距导线中心 0m，导线弧垂对地高度 18.3m）	0.62	7.35	达标
	石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙（距导线中心 0m，导线弧垂对地高度 18m）	0.63	7.41	达标

通过表 16 可知，本工程建成投运后新建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为（0.62~0.76）kV/m、工频磁感应强度（7.35~7.41）μT，满足《电磁环境控制限值限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 的限值要求。

5 电磁环境影响分析

5.1 本项目升压站电磁环境预测

通过类比预测可知，本项目 220kV 升压站在站区四周 5m 处的工频电场强

度在 1.13~83.35V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0641~0.1431μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100μT 的限值要求，对周边电磁环境影响较小。

5.2 输电线路电磁环境预测

通过模式预测可知：当导线高 6.5m 时，220kV 单回路架空输电线路线下最大工频电场强度为 6.78kV/m，最大工频磁感应强度为 51.77μT，随着导线对地高度的增加，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度也不断降低，经预测，在不同高度下产生的工频电场强度、工频磁感应强满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求。

5.3 接入站间隔扩建处电磁环境预测

通过理论分析，本项目接入站间隔扩建处和电磁环境敏感点石圪塔村工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m、100μT 的限值要求，对周边电磁环境电磁环境敏感点石圪塔村居民影响较小。

6 电磁环境保护措施

（1）对变电站的电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置。

（2）合理选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证升压站地面工频电场和磁感应强度符合标准。

（3）开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。

7 电磁环境管理监测计划

7.1 环境管理部门职责

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理机构及其人员分工应按照前文风险分析的内容成立，环保管理人员应在各自的岗位责任中明确所负的环保责任，并加强日常环保管理。环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）建立工频电场、工频磁场环境监测、生态环境现状数据档案，并定期

向当地环境保护行政主管部门申报。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地环保主管部门申报。

（4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

（5）不定期地巡查升压站周围，输电线路周围，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

（6）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

7.2 环境监测方案

开展运行期工频电磁场环境监测工作，如发现工频电场强度、工频磁感应强度值超过国家标准，应分析原因并采取有效的防范措施。对与本项目有关的主要人员，包括施工单位以及工程影响区域的居民，进行环境保护技术、政策方面的培训、电磁辐射知识的宣传，从而进一步提高人们的环保意识，增强环保管理的能力，尤其要使公众提高对环境污染的自我保护意识，并能更好地参与和监督项目的环保管理，减少项目施工和运行产生的环境影响。各输变电建设项目建成后应按照国家环境保护法律、法规，进行项目竣工环保验收，对工频电场、磁场、等项目进行定期监测。

本次项目运行期环境监测计划见表 16。

表 16　环境监测计划

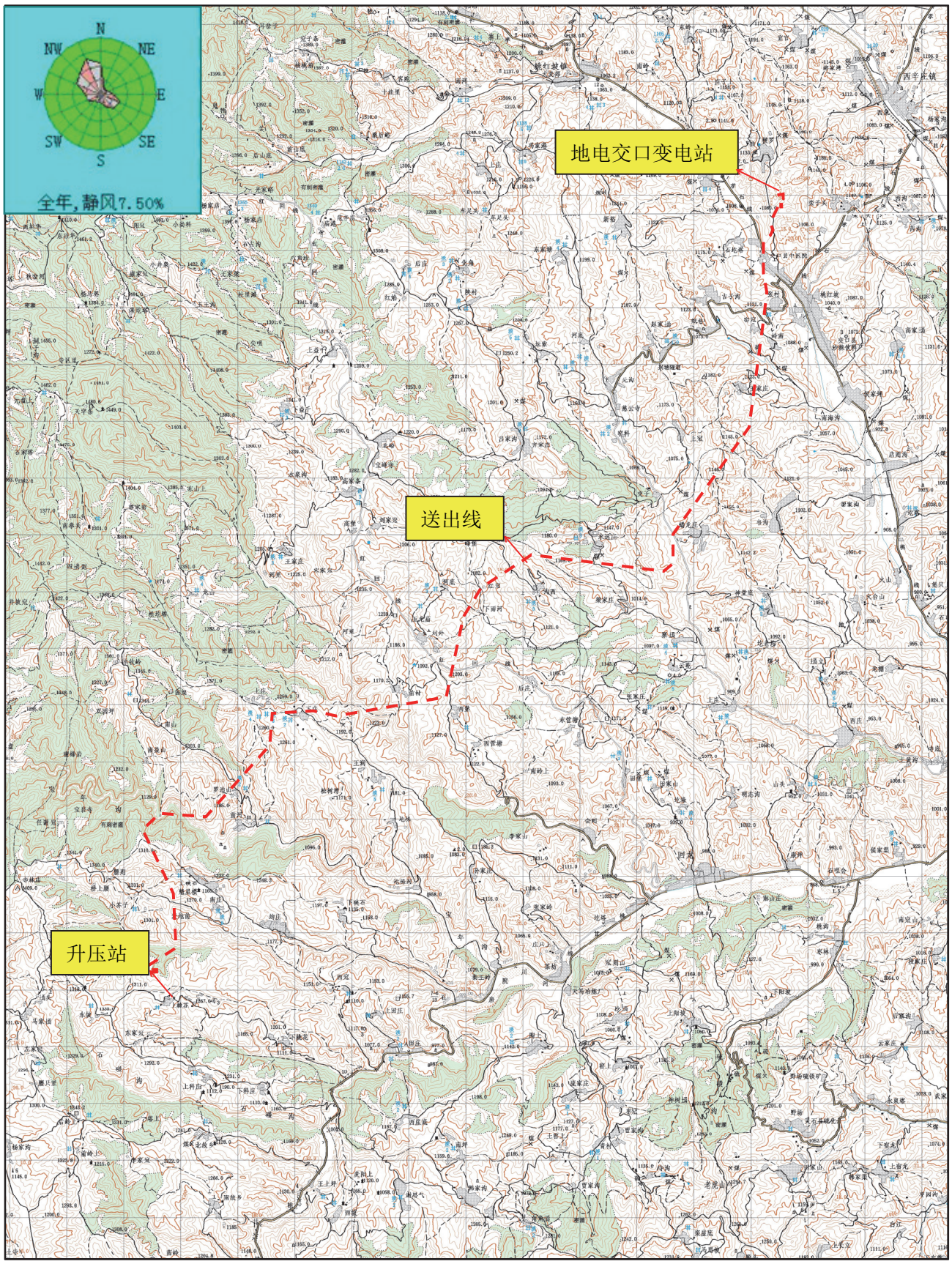
<table>
<tr><th>污染源</th><th>监测点位</th><th>监测项目</th><th>监测频次</th><th>监测时段</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>升压站</td><td>站界外 5m 处四周各 1 个点</td><td>工频电场强度、工频磁感应强度</td><td>1 次/年</td><td rowspan="2">工程投入运行后</td><td rowspan="2">建设单位可自行制定监测计划进行监测，也可委托地方环境监测部门或第三方机构进行监测</td></tr>
<tr><td>送出线</td><td>线路两侧 40m 范围内保护目标</td><td>工频电场强度、工频磁感应强度</td><td>1 次/年</td></tr>
</table>

8 电磁环境专题小结

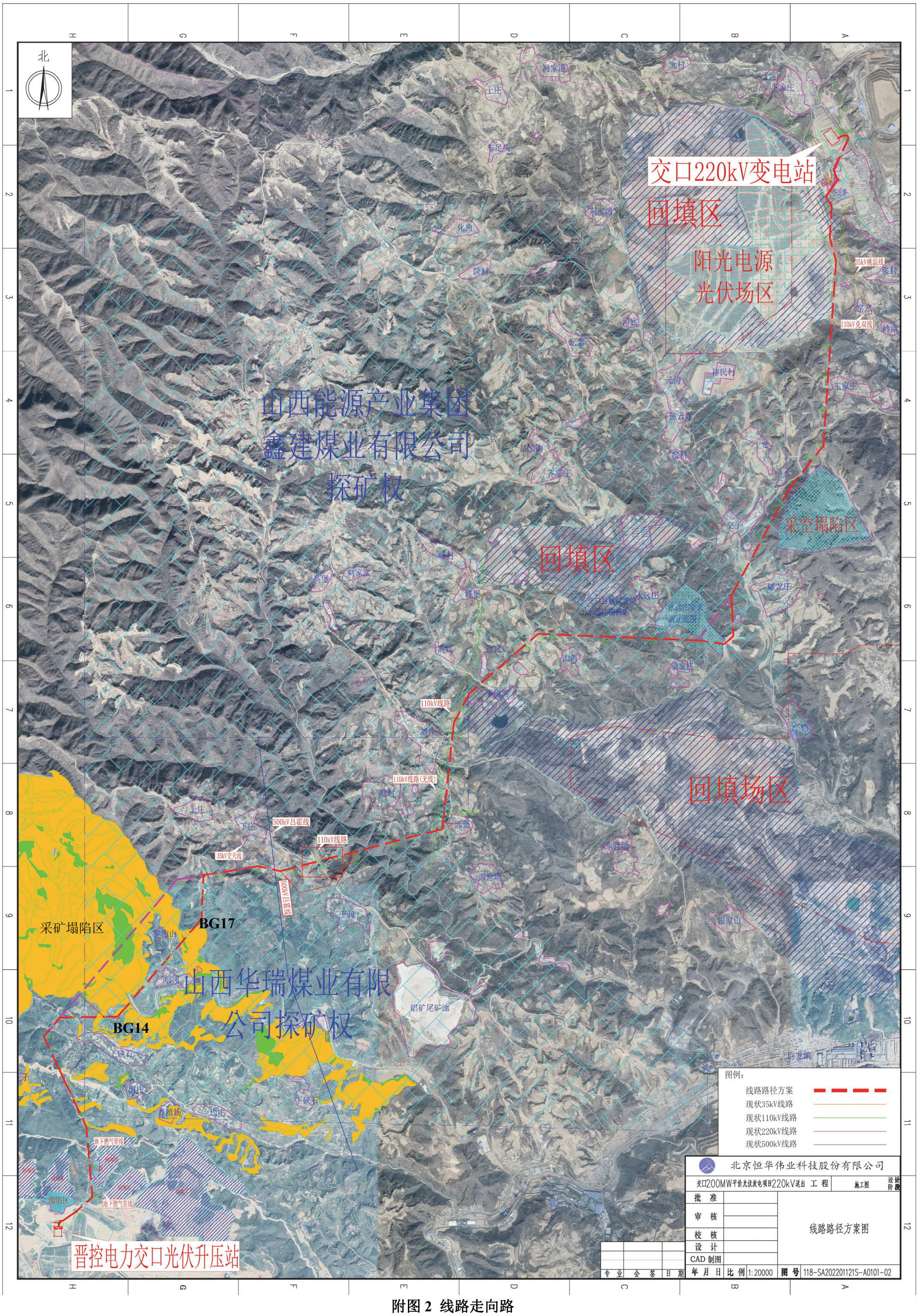
通过环境质量现状监测和调查分析，工程评价区域内各测量点工频电场强度、工频磁感应强度现状测量范围值可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-

2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 4kV/m，磁感应强度为 100μT。

综上可知，采取环保措施后，从电磁环境角度分析，晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程的建设可行。



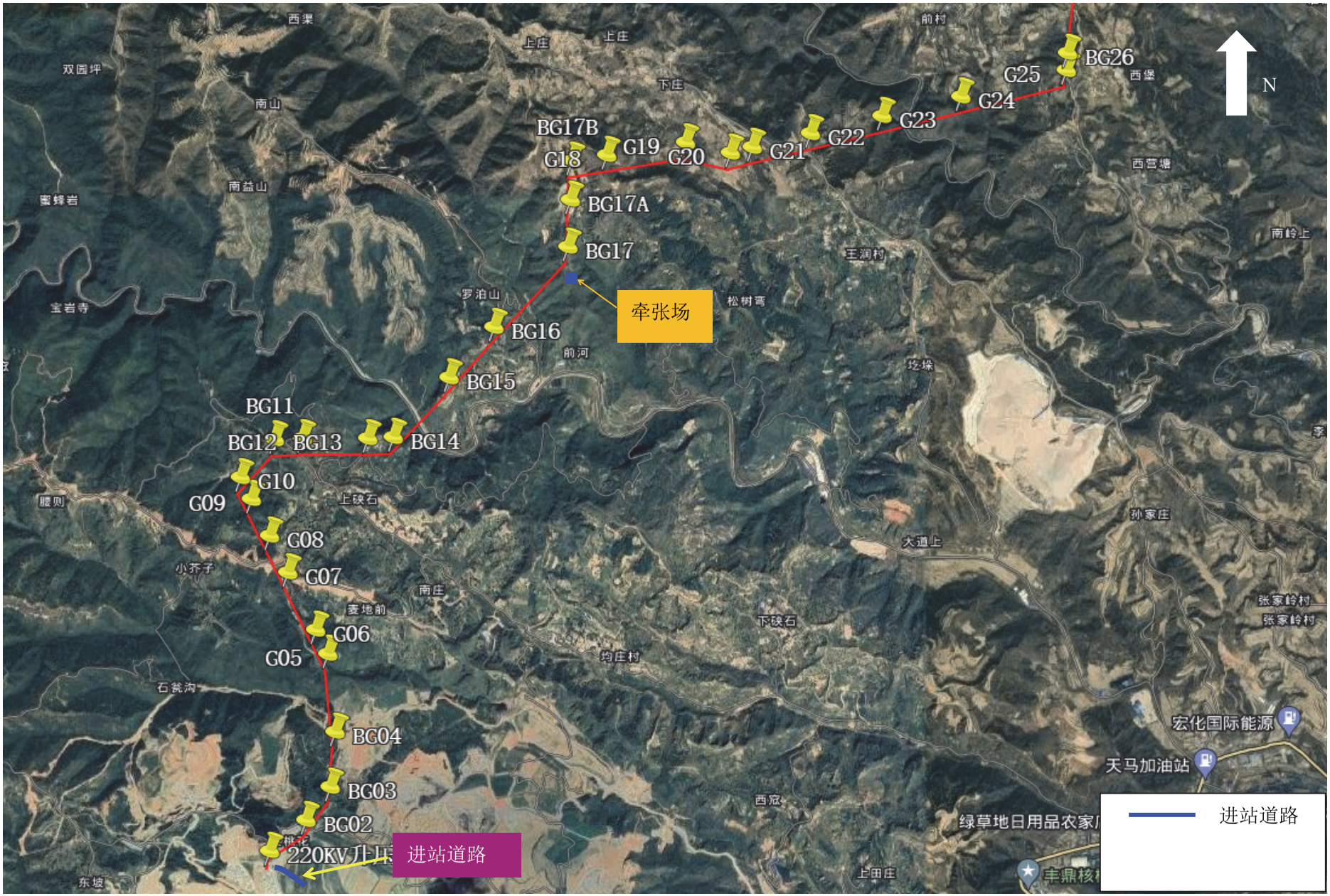
附图 1 地理位置图（1 格 1km）


北
交口220kV变电站
回填区
阳光电源
光伏场区
山西能源产业集团
鑫建煤业有限公司
探矿权
采空塌陷区
回填区
回填场区
110kV线路
110kV线路(无线)
500kV吕霍线
35kV交天线
35kV桃温线
110kV兑双线
BG17
BG14
采矿塌陷区
山西华瑞煤业有限
公司探矿权
铝矿尾矿池
晋控电力交口光伏升压站
图例:
线路路径方案
现状35kV线路
现状110kV线路
现状220kV线路
现状500kV线路
北京恒华伟业科技股份有限公司
交口200MW平价光伏发电项目220kV送出 工 程
施工图
设计阶段
批 准
审 核
校 核
设 计
CAD 制图
线路路径方案图
年 月 日
比 例 1:20000
图 号 118-SA202201121S-A0101-02
专 业 会 签 日 期

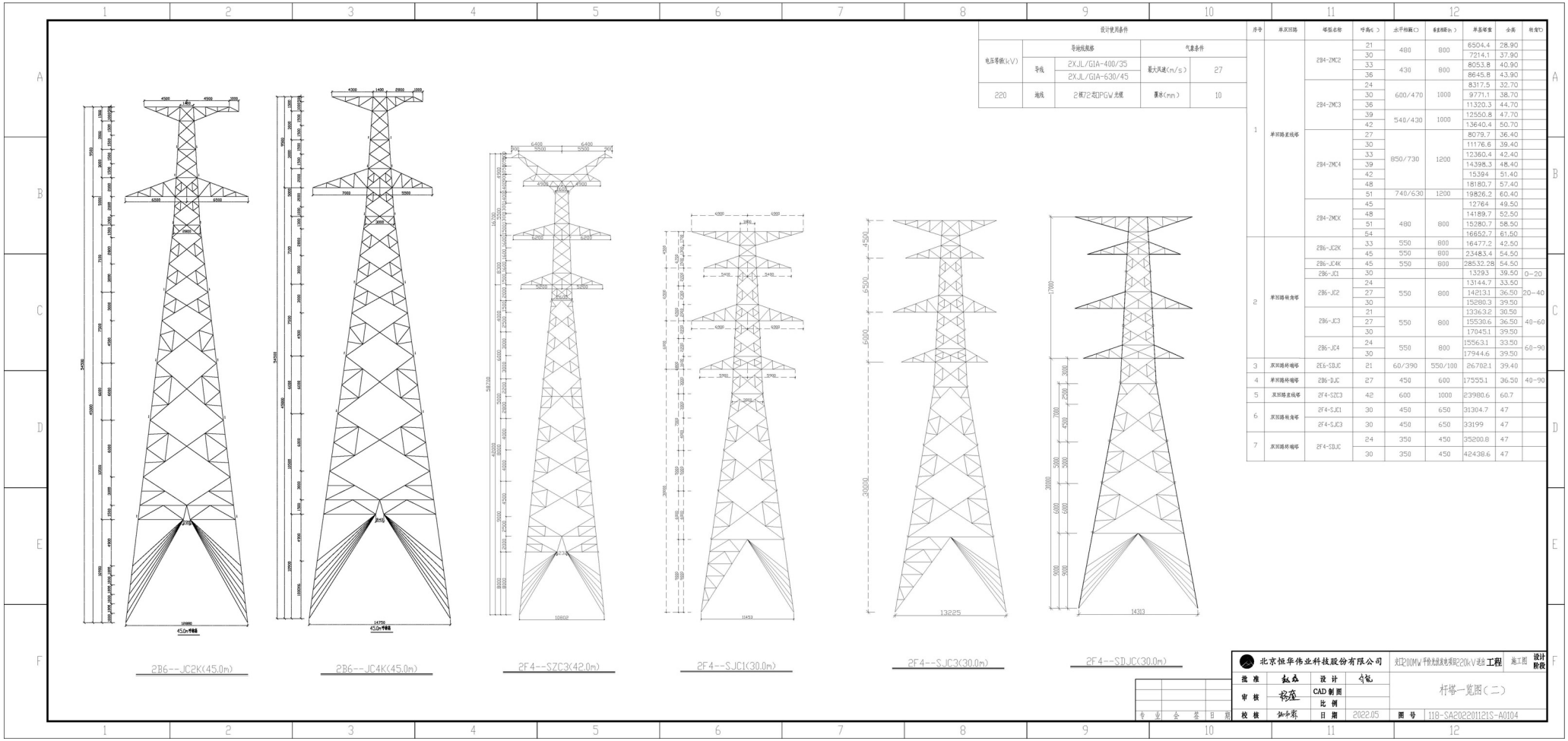
附图 2 线路走向路


G60
BG61
地电交口站
BG57
BG59
BG55
BG56
G53
G54
G52
BG51
G50
G49
G48
G47
G46
G45
G44
G43
G42
BG41
BG40A
BG40
BG39
G37
G36
G35
G34
G33
G32
G31
G30
G28
G29
G27
牵张场
牵张场
N
进站道路

附图 3-a 塔基位置图

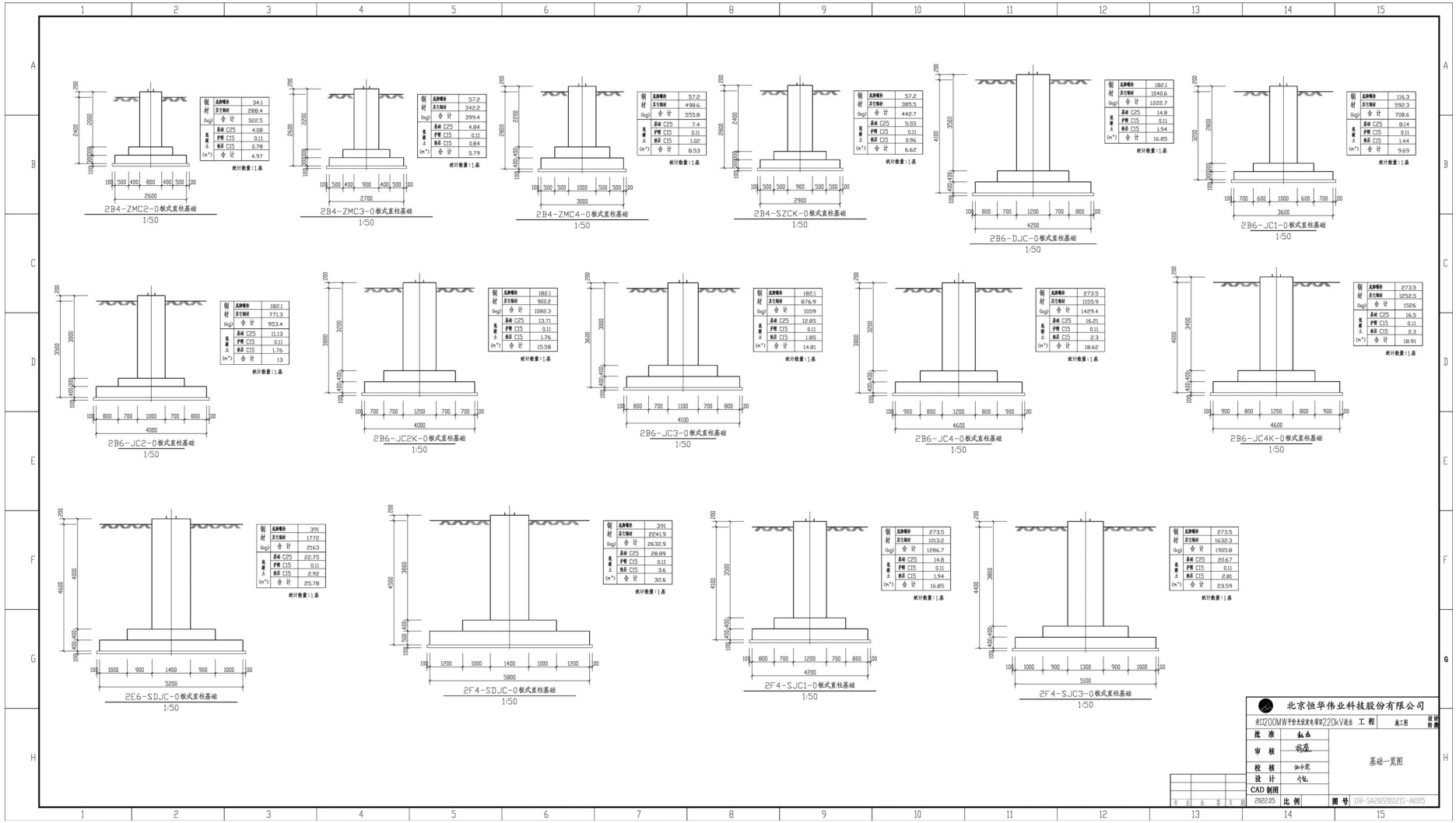

N
BG26
G25
G24
G23
G22
G21
G20
G19
G18
BG17B
BG17A
BG17
牵张场
BG16
BG15
BG14
BG13
BG12
BG11
G10
G09
G08
G07
G06
G05
BG04
BG03
BG02
220KV
进站道路
进站道路
宏化国际能源
天马加油站
西渠
上庄
下庄
前村
西堡
双园坪
南山
南益山
蜜蜂岩
宝岩寺
罗泊山
松树弯
王涧村
西营塘
南岭上
前河
上碶石
南庄
麦地前
小芥子
石瓷沟
均庄村
下碶石
大道上
孙家庄
张家岭村
西宫
上田庄
东坡

附图 3-b　塔基位置图

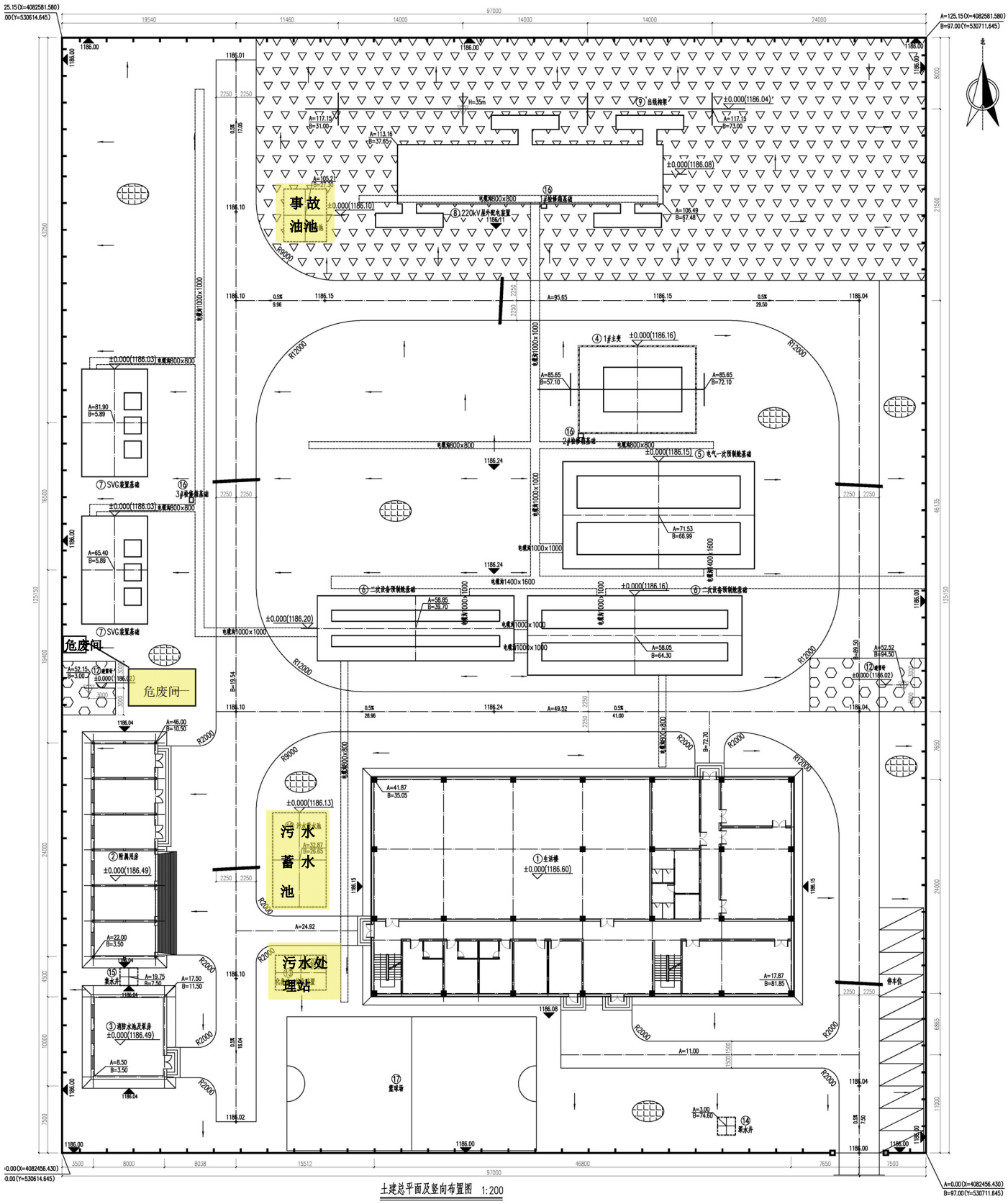


序号	单双回路	塔型名称	呼高(m)	水平档距(m)	垂直档距(m)	单基塔重	全高	转角(°)
1	单回路直线塔	2B4-ZMC2	21	480	800	6504.4	28.90	
			30			7214.1	37.90	
			33	430	800	8053.8	40.90	
			36			8645.8	43.90	
		2B4-ZMC3	24	600/470	1000	8317.5	32.70	
			30			9771.1	38.70	
			36			11320.3	44.70	
			39	540/430	1000	12550.8	47.70	
			42			13640.4	50.70	
		2B4-ZMC4	27	850/730	1200	8079.7	36.40	
			30			11176.6	39.40	
			33			12360.4	42.40	
			39			14398.3	48.40	
			42			15394	51.40	
			48			18180.7	57.40	
			51	740/630	1200	19826.2	60.40	
		2B4-ZMCX	45	480	800	12764	49.50	
			48			14189.7	52.50	
			51			15280.7	58.50	
			54			16652.7	61.50	
2	单回路转角塔	2B6-JC2K	33	550	800	16477.2	42.50	
			45	550	800	23483.4	54.50	
		2B6-JC4K	45	550	800	28532.28	54.50	
		2B6-JC1	30			13293	39.50	0-20
		2B6-JC2	24	550	800	13144.7	33.50	
			27			14213.1	36.50	20-40
			30			15280.3	39.50	
		2B6-JC3	21	550	800	13363.2	30.50	
			27			15530.6	36.50	40-60
			30			17045.1	39.50	
		2B6-JC4	24	550	800	15563.1	33.50	60-90
			30			17944.6	39.50	
3	双回路终端塔	2E6-SDJC	21	60/390	550/100	26702.1	39.40	
4	单回路终端塔	2B6-DJC	27	450	600	17555.1	36.50	40-90
5	双回路直线塔	2F4-SZC3	42	600	1000	23980.6	60.7	
6	双回路转角塔	2F4-SJC1	30	450	650	31304.7	47	
		2F4-SJC3	30	450	650	33199	47	
7	双回路终端塔	2F4-SDJC	24	350	450	35200.8	47	
			30	350	450	42438.6	47	

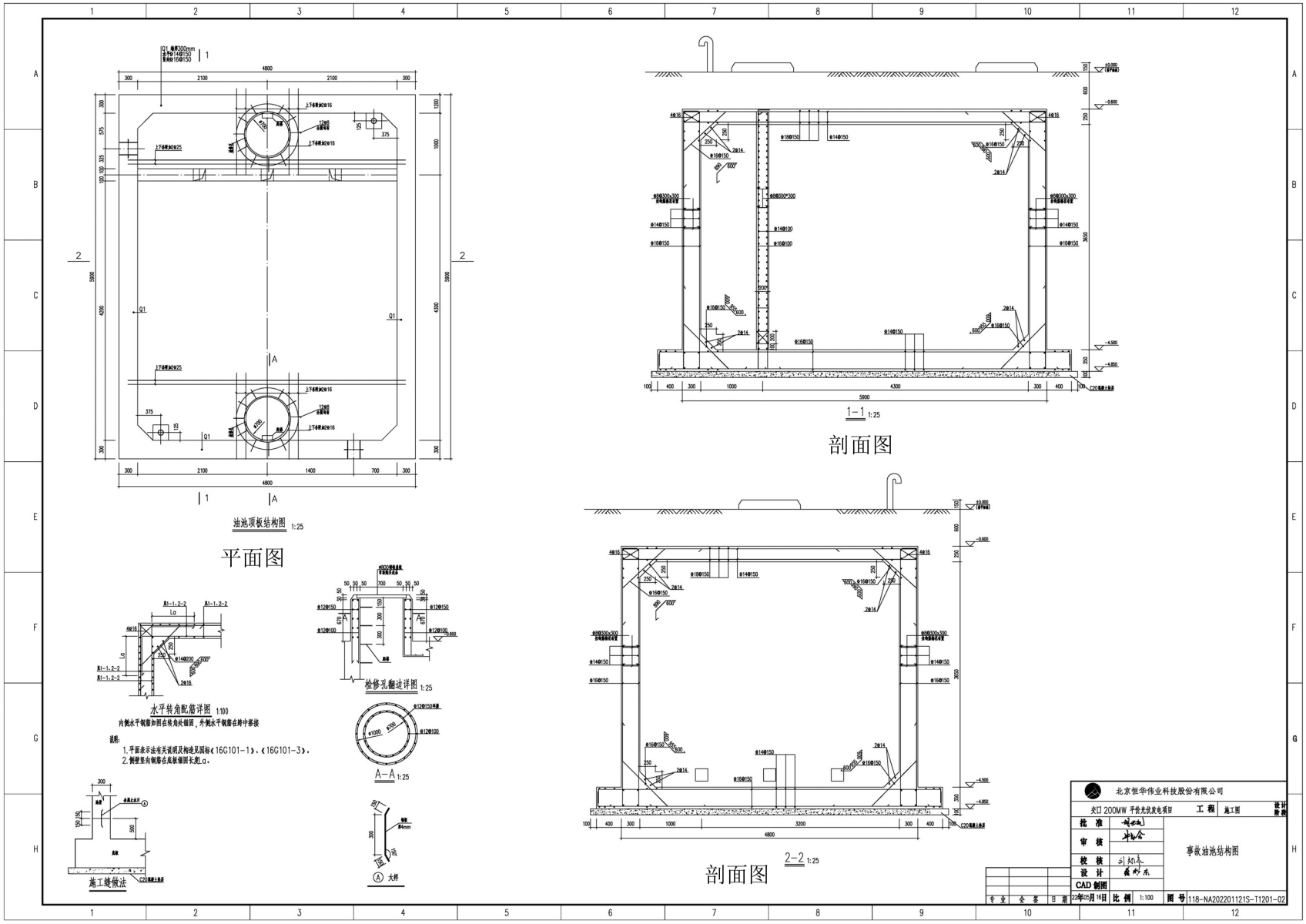
附图 4　塔杆图


2B4-ZMC2-0板式直柱基础
1:50
2B4-ZMC3-0板式直柱基础
1:50
2B4-ZMC4-0板式直柱基础
1:50
2B4-SZCK-0板式直柱基础
1:50
2B6-DJC-0板式直柱基础
1:50
2B6-JC1-0板式直柱基础
1:50
2B6-JC2-0板式直柱基础
1:50
2B6-JC2K-0板式直柱基础
1:50
2B6-JC3-0板式直柱基础
1:50
2B6-JC4-0板式直柱基础
1:50
2B6-JC4K-0板式直柱基础
1:50
2E6-SDJC-0板式直柱基础
1:50
2F4-SDJC-0板式直柱基础
1:50
2F4-SJC1-0板式直柱基础
1:50
2F4-SJC3-0板式直柱基础
1:50
北京恒华伟业科技股份有限公司
工程
施工图
基础一览图
CAD制图
2022.05
比例
图号
118-SA20220112S-A0105

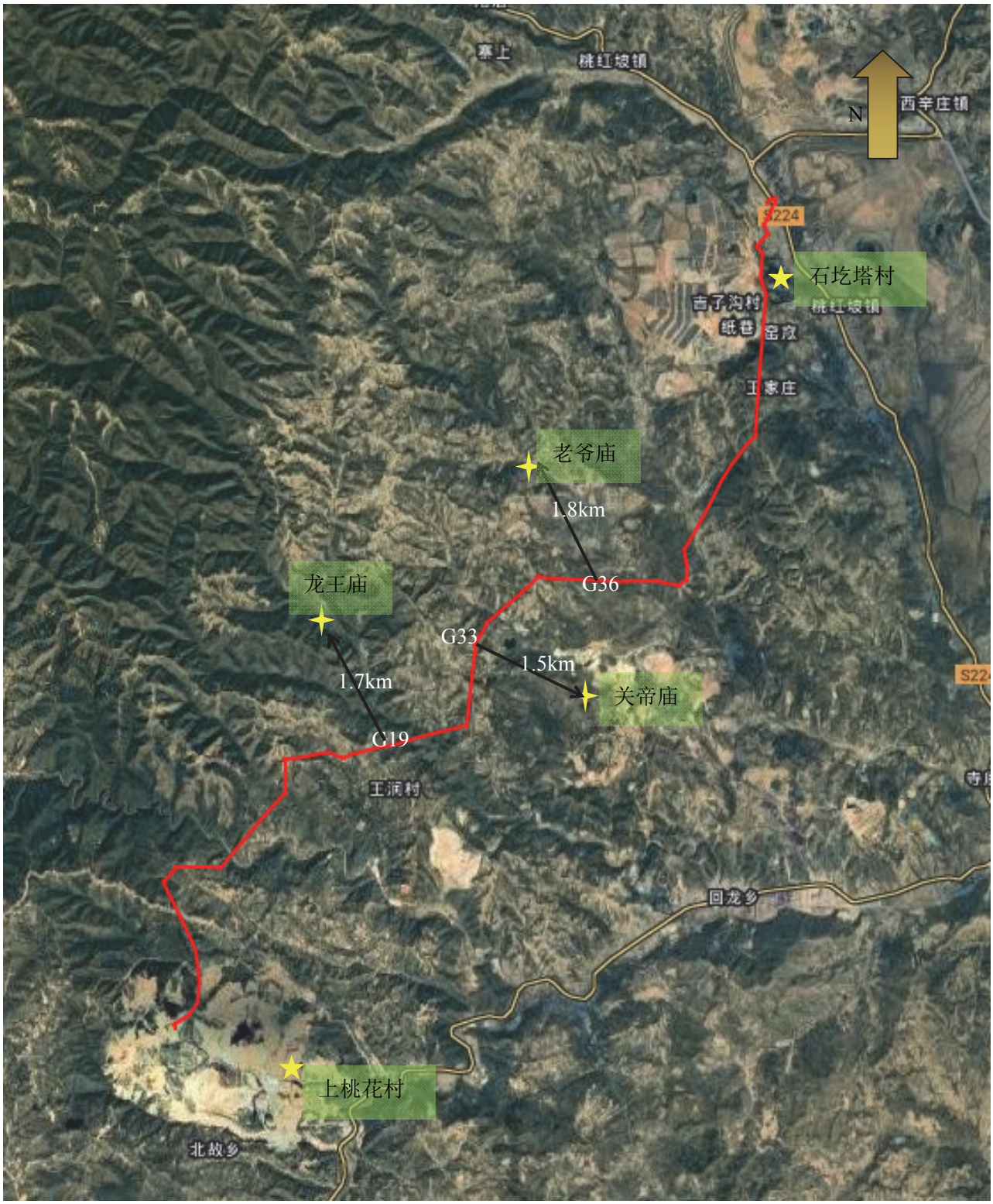
附图 5 典型塔基基础图



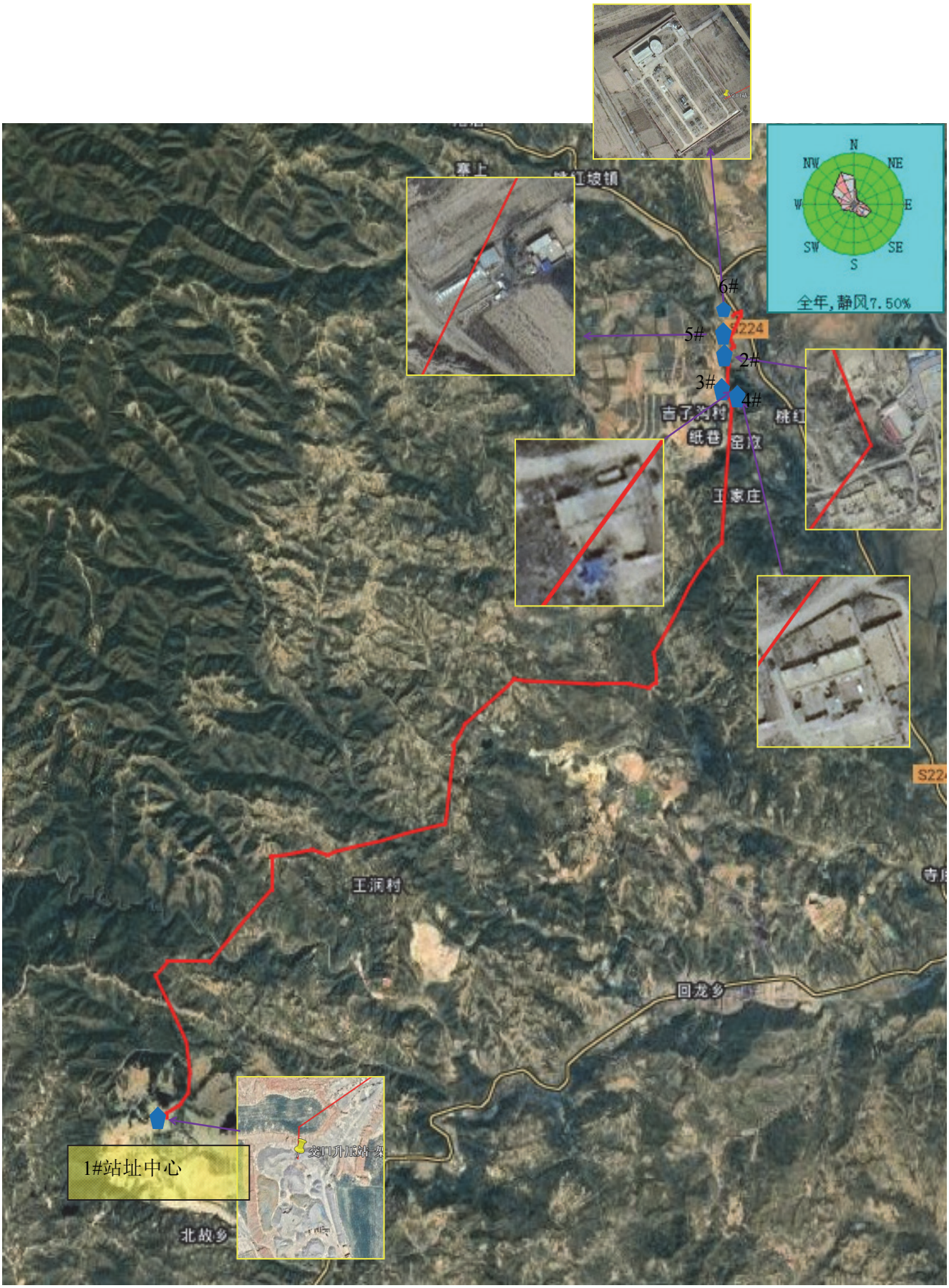
附图 6 升压站总平面布置图


油池顶板结构图 1:25
平面图
1-1 1:25
剖面图
2-2 1:25
剖面图
水平转角配筋详图 1:100
内侧水平钢筋如图在转角处错回，外侧水平钢筋在跨中搭接
说明：
1.平面未示法有关说明及构造见图标《16G101-1》、《16G101-3》。
2.侧壁竖向钢筋在底板锚固长度La。
检修孔翻边详图 1:25
A-A 1:25
施工缝做法
大样
北京恒华伟业科技股份有限公司
天口 200MW 平价光伏发电项目
工程
施工图
设计阶段
批准
审核
校核
设计
CAD制图
事故油池结构图
2022年05月16日
比例 1:100
图号 118-NA202201121S-T1201-02

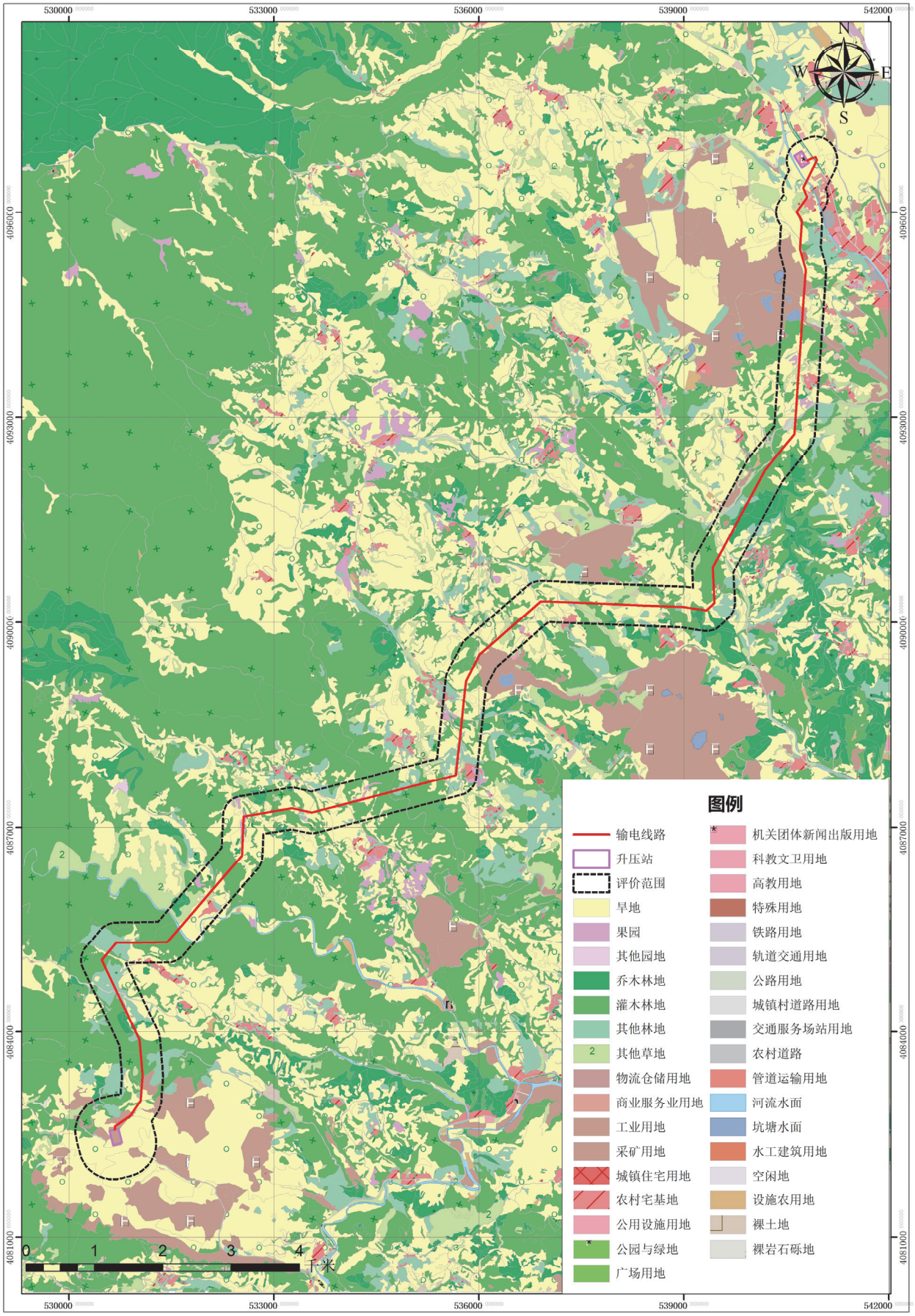
附图 7 事故油池图



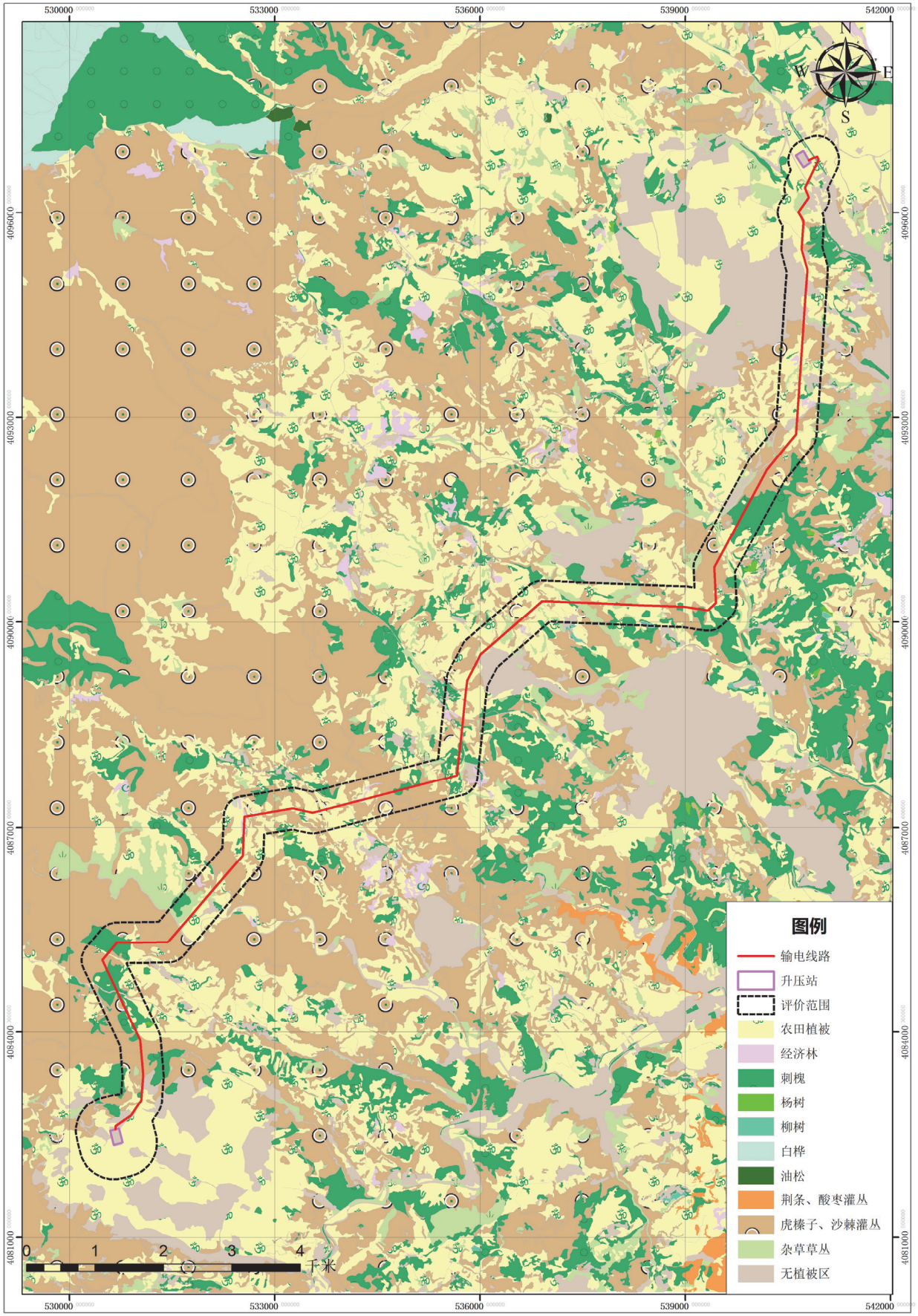
附图 8 环境保护目标分布图


N
NE
E
SE
S
SW
W
NW
全年，静风7.50%
6#
5#
2#
3#
4#
S224
吉子沟村
纸巷
窑沟
王家庄
王涧村
回龙乡
北故乡
1#站址中心

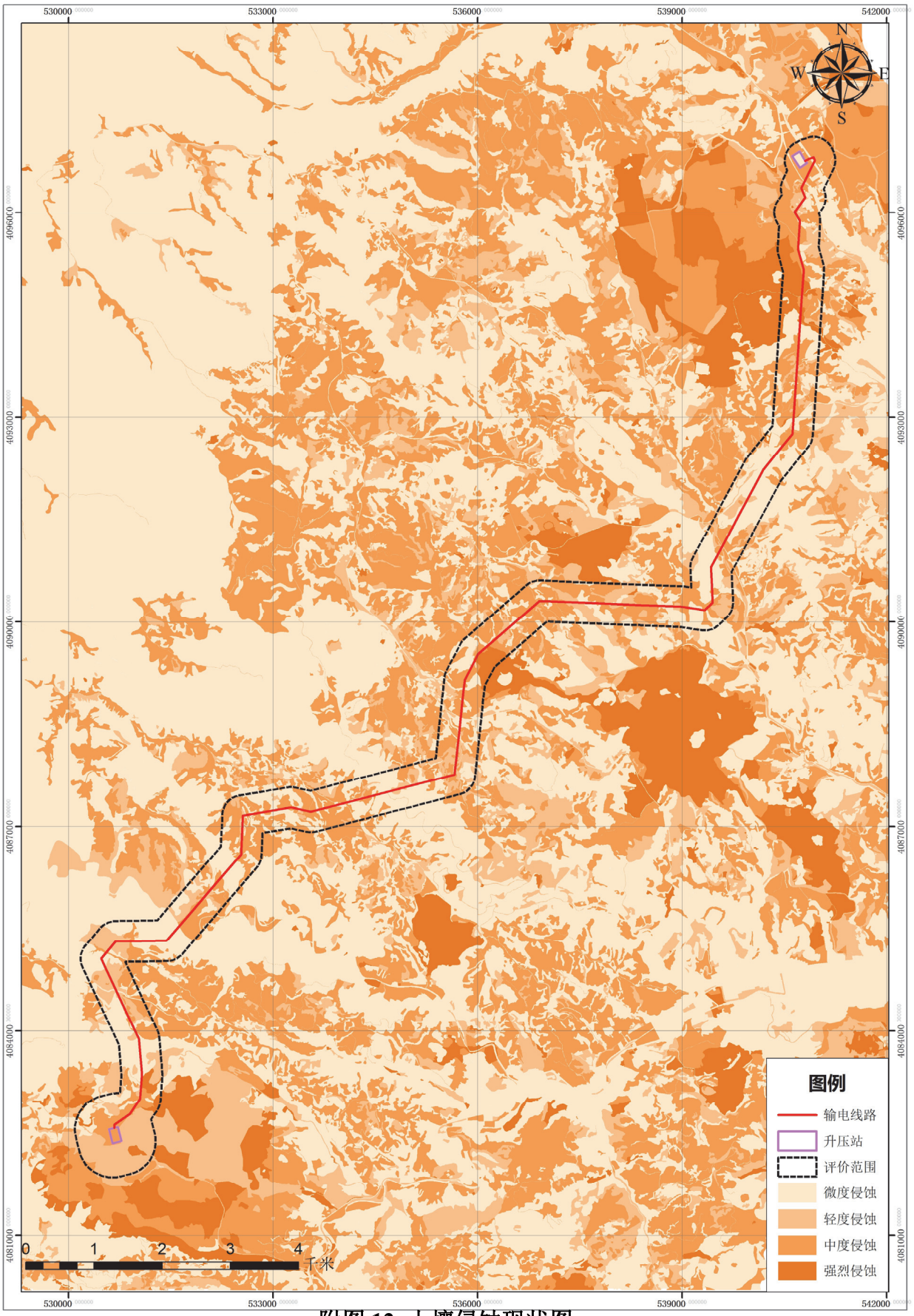
附图 9　监测布点图



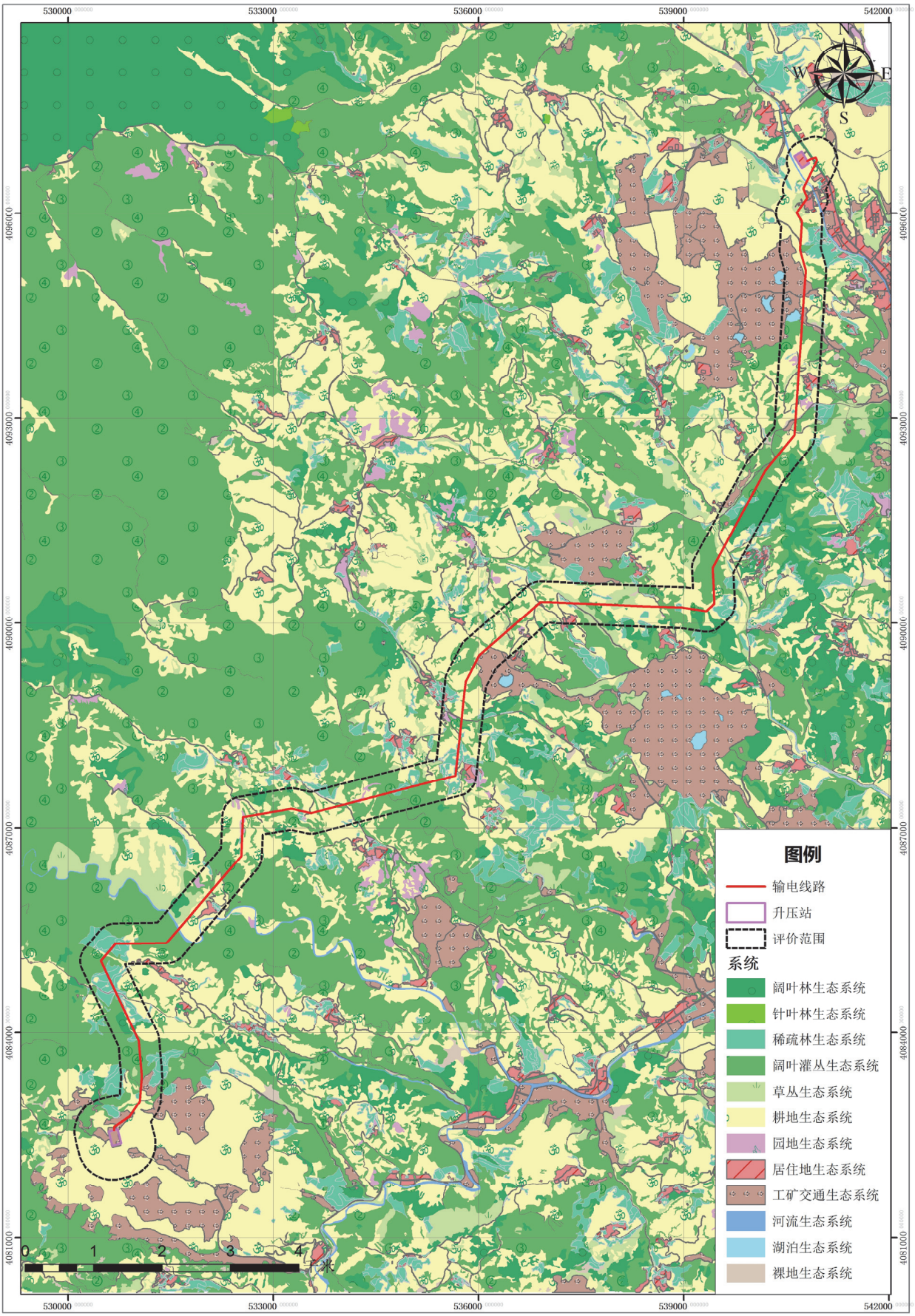
附图 10　土地利用现状图


530000
533000
536000
539000
542000
4096000
4093000
4090000
4087000
4084000
4081000
N
W
E
S
图例
输电线路
升压站
评价范围
农田植被
经济林
刺槐
杨树
柳树
白桦
油松
荆条、酸枣灌丛
虎榛子、沙棘灌丛
杂草草丛
无植被区
0
1
2
3
4
千米

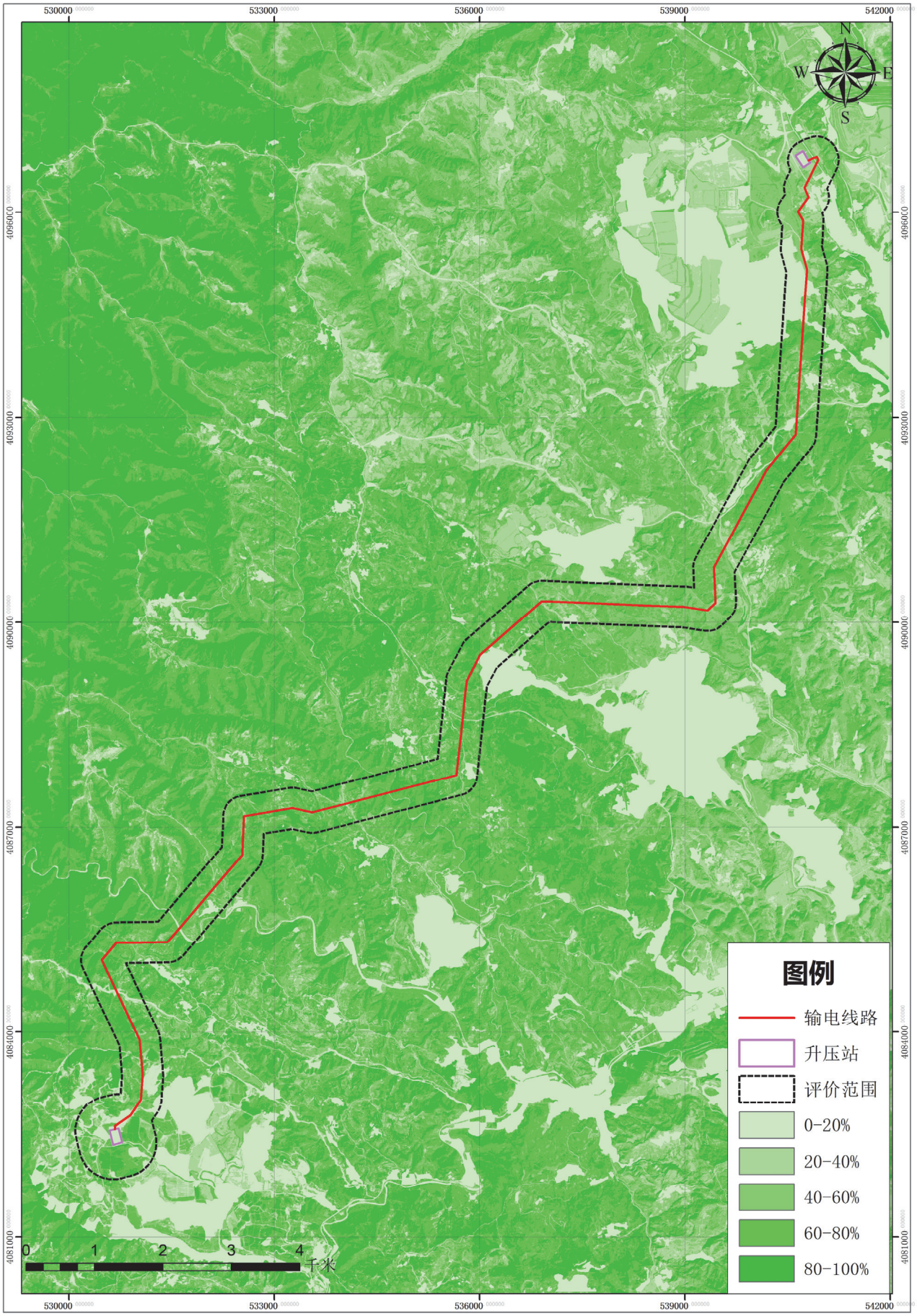
附图 11 植被类型图



附图 12 土壤侵蚀现状图



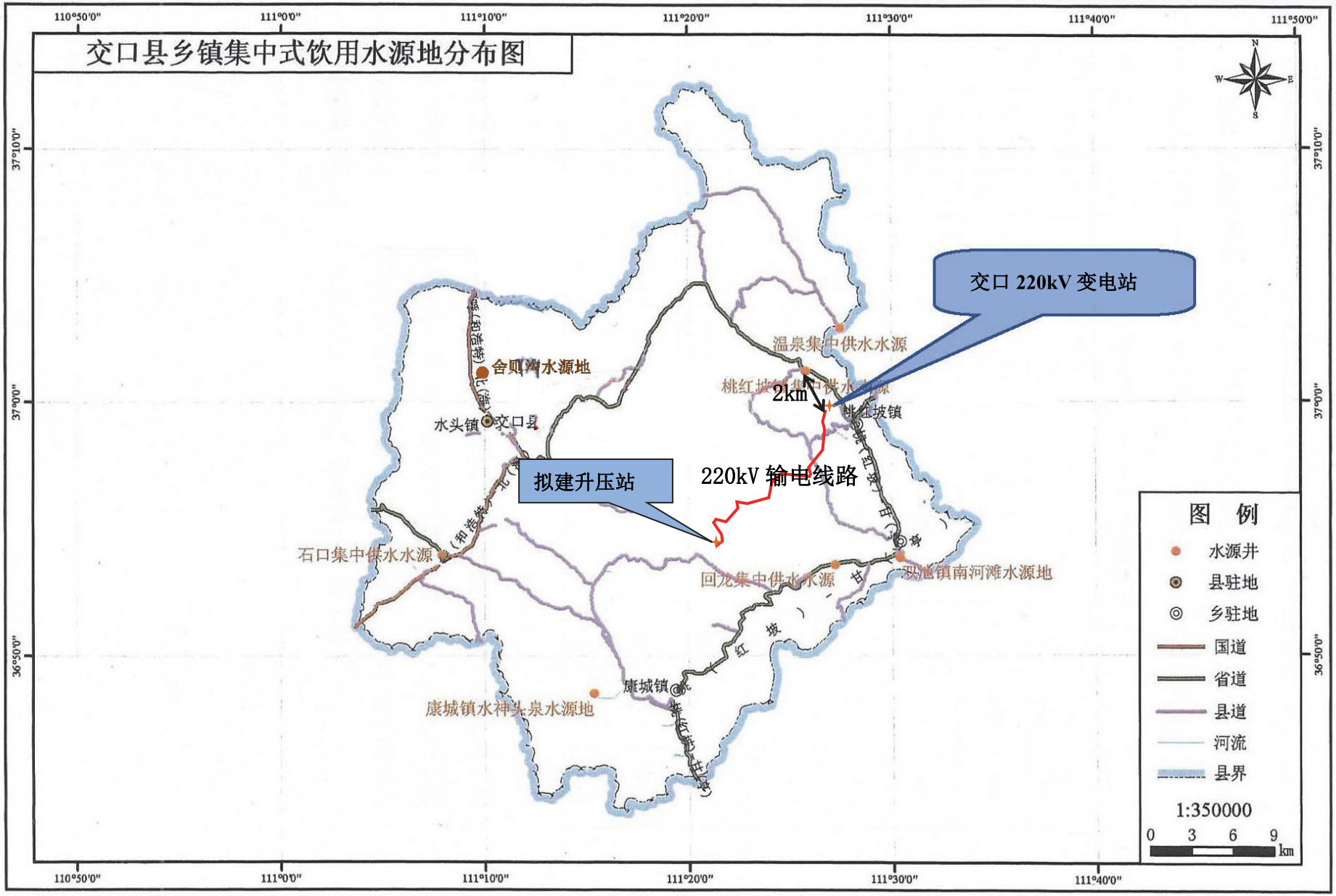
附图 13 生态系统类型图


530000
533000
536000
539000
542000
4096000
4093000
4090000
4087000
4084000
4081000
N
W
E
S
图例
输电线路
升压站
评价范围
0-20%
20-40%
40-60%
60-80%
80-100%
0
1
2
3
4
千米

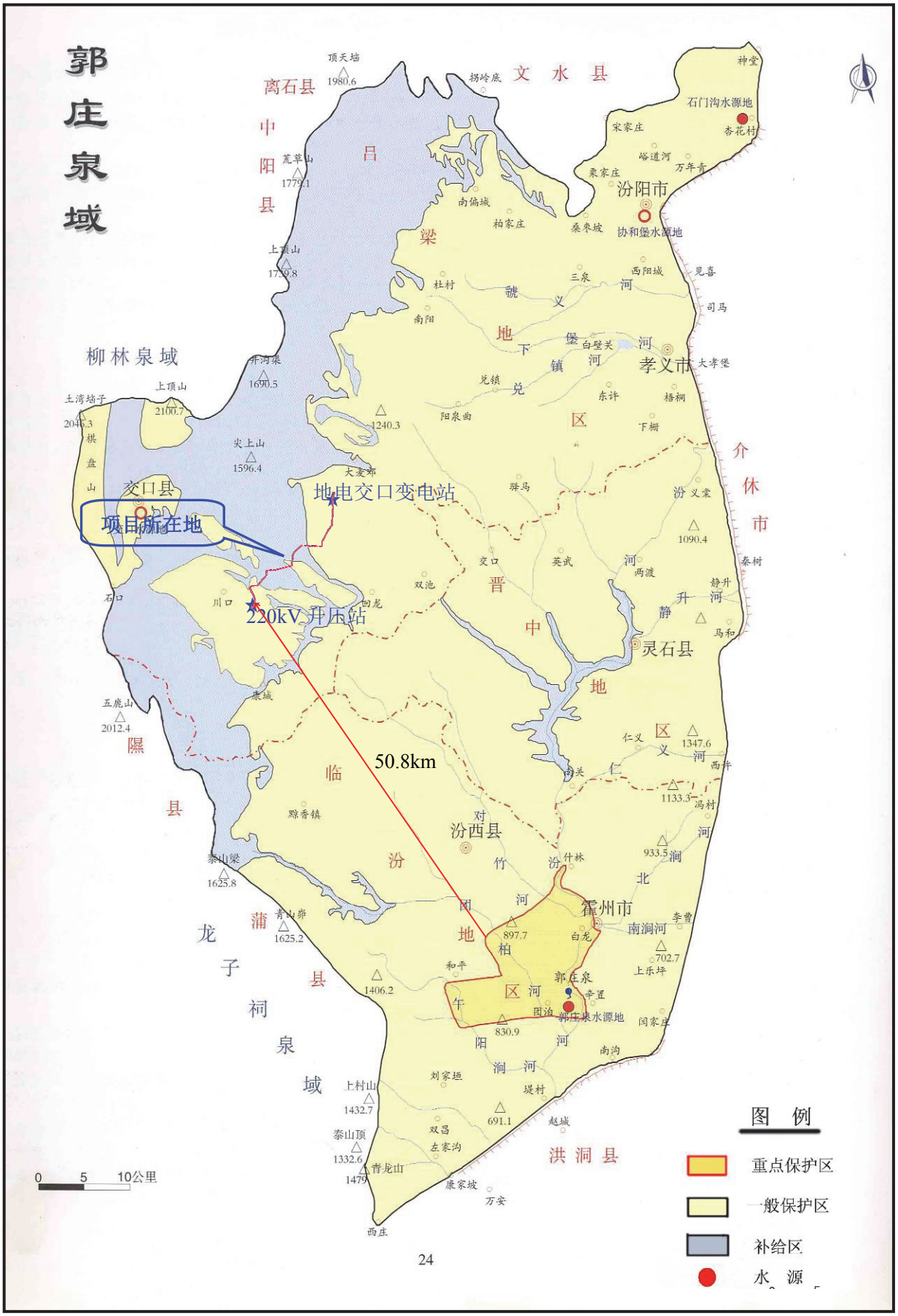
附图 14 植被覆盖度


西泉河
温泉
野甘泉
大麦郊
桃红坡
段
水库
交口
本项目位置
纯
河
双池
回龙
川口
石门
水神头泉
康城
回
龙
图 例
县城
乡镇
泉
水库
分区界线
河流
县界

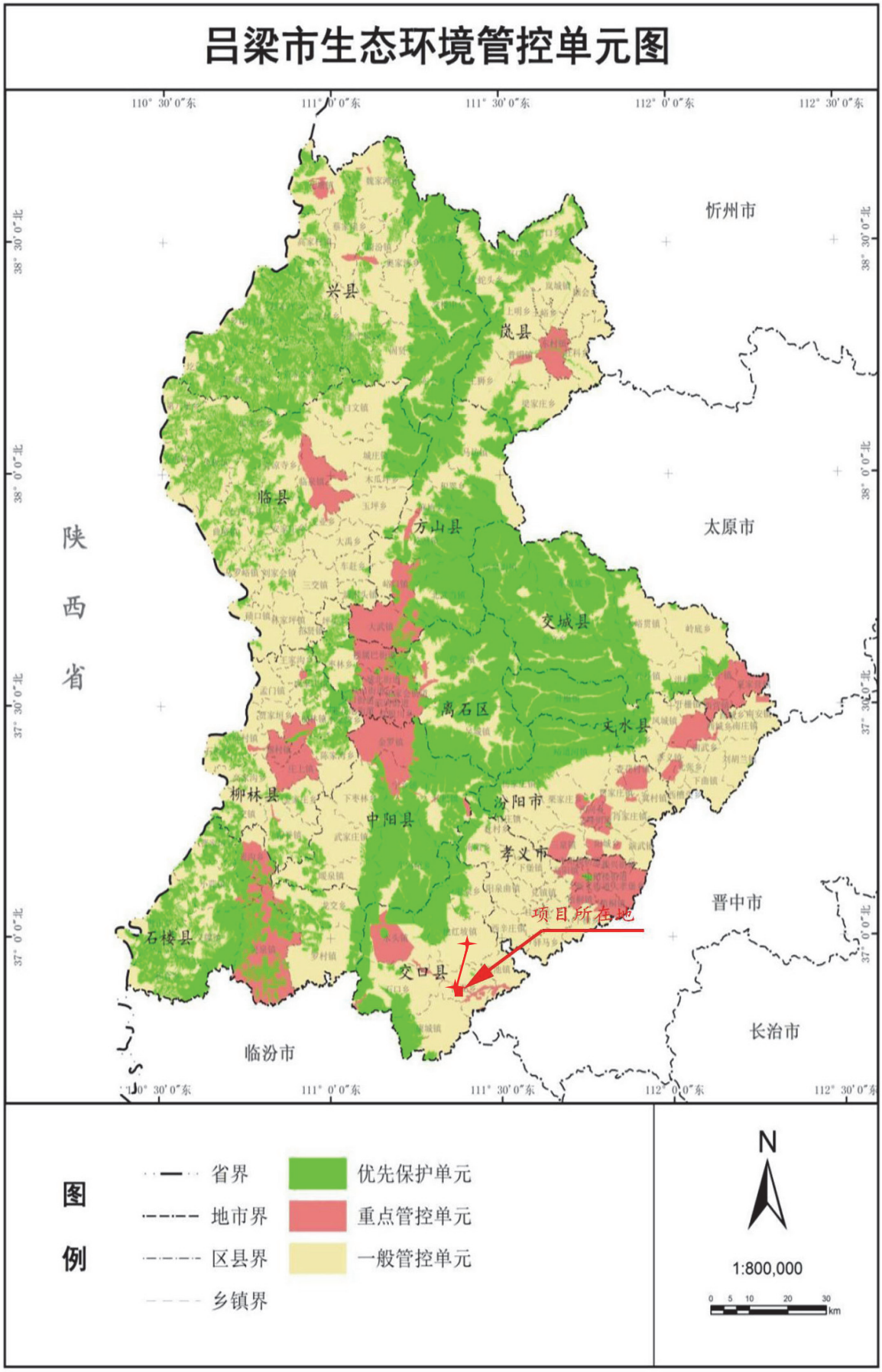
附图 15 地表水系图



附图 16　本项目与交口县乡镇集中式饮用水源地分布位置关系图

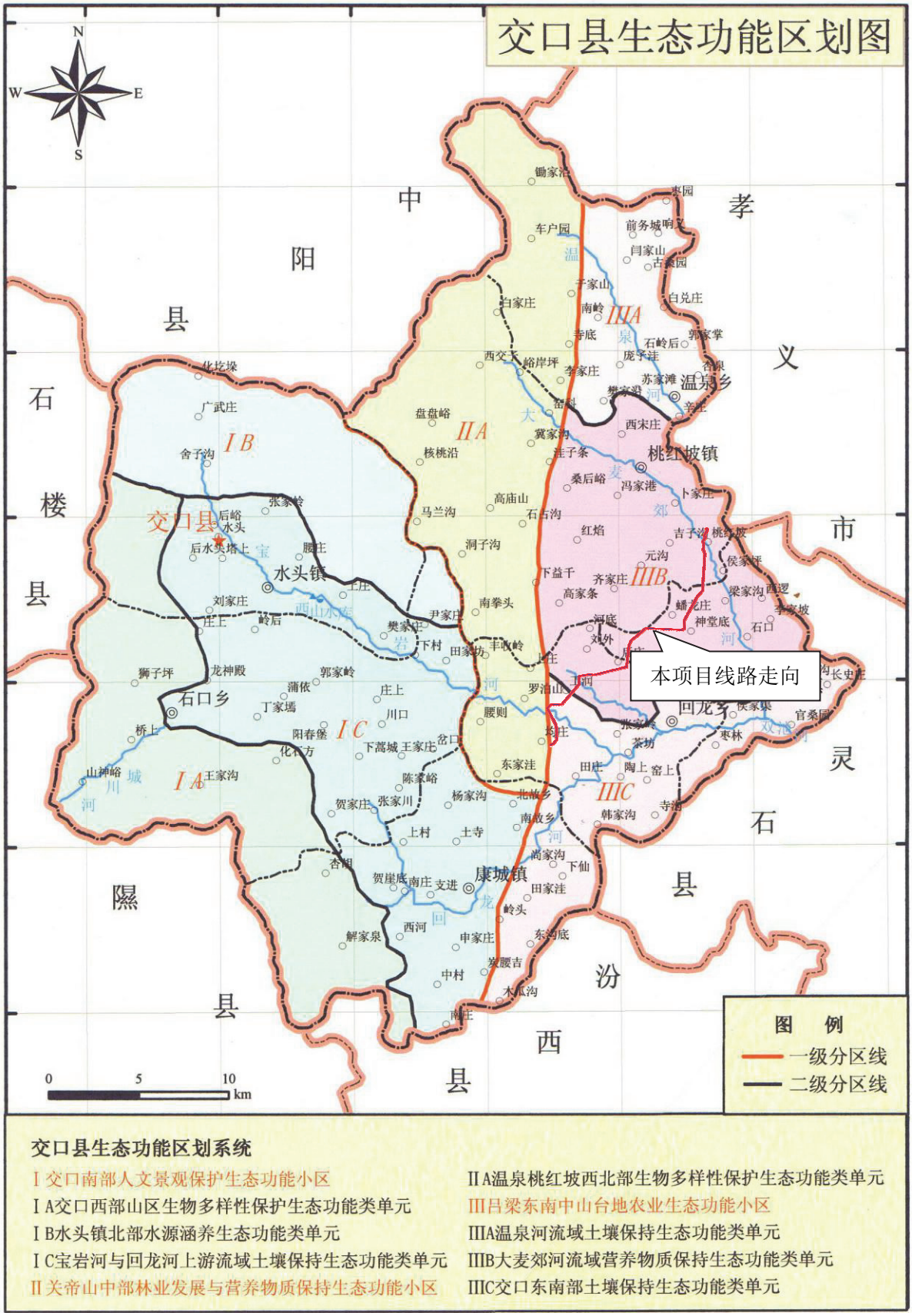


附图 17　本项目与泉域位置关系图



附图 18　本项目与吕梁市生态环境分区管控单元相对位置关系图

附图 19 本项目与山西省生态功能区划图位置关系图



交口县生态功能区划系统

Ⅰ交口南部人文景观保护生态功能小区

ⅠA交口西部山区生物多样性保护生态功能类单元

ⅠB水头镇北部水源涵养生态功能类单元

ⅠC宝岩河与回龙河上游流域土壤保持生态功能类单元

Ⅱ关帝山中部林业发展与营养物质保持生态功能小区

ⅡA温泉桃红坡西北部生物多样性保护生态功能类单元

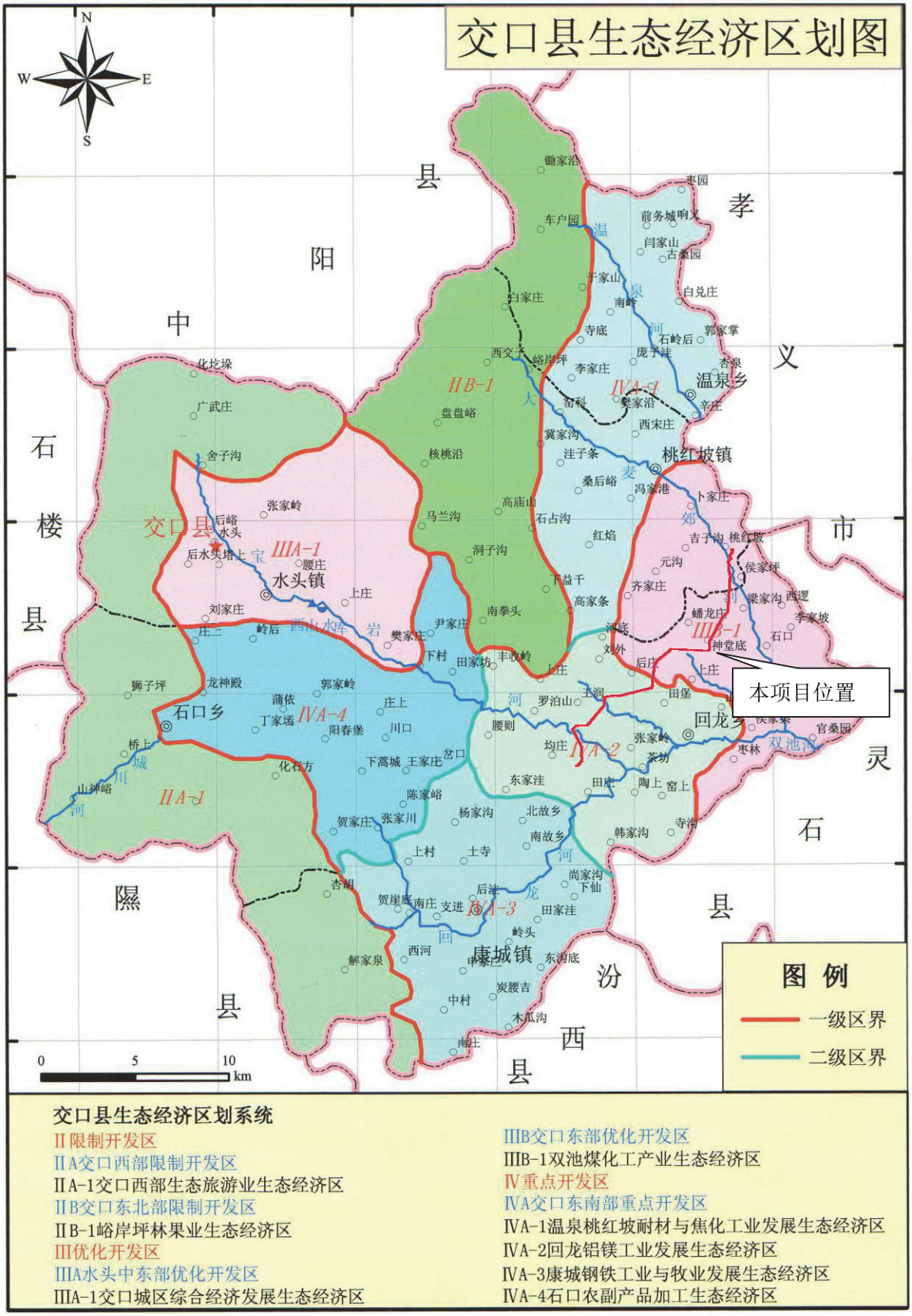
Ⅲ吕梁东南中山台地农业生态功能小区

ⅢA温泉河流域土壤保持生态功能类单元

ⅢB大麦郊河流域营养物质保持生态功能类单元

ⅢC交口东南部土壤保持生态功能类单元

附图 20　本项目与交口县生态功能区划相对位置关系图



附图 21　本项目与交口县生态经济区划相对位置关系图

附图 22　典型生态保护措施平面布置示意图

附件 1：委托书

委　托　书

山西智慧环保管家发展有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，我单位 晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kv 送出工程 需进行环境影响评价，现委托贵公司编制该项目《环境影响评价报告书（表）》，具体要求在合同文本中商定。我单位确保提供的所有资料真实有效，并承担相关法律责任。

请接受委托，并按规范尽快开展工作。

此致

委托方：（盖章）　　受托方：（盖章）

日期：2022年11月10日

附件 2：工程核准批复

吕梁市行政审批服务管理局文件

吕审批投资核发〔2022〕83 号

吕梁市行政审批服务管理局关于交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程项目核准的批复

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

报来《关于交口县 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程核准的请示》（晋控电力清洁交项目〔2022〕6 号）文件及相关附件收悉。经研究，现将该项目申请报告批复如下：

一、为了有效拉动相关用电产业投资、消费需求，带动相关产业可持续发展，根据市政府 2021 年第 10 次常务会议文件精神，参考评估意见（京万咨字〔2022〕270 号），原则同意晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司实施交口

200MW平价光伏发电项目220kV送出工程的项目申请报告。

二、项目单位：晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司。

三、建设地点：吕梁市交口县双池镇（交口经济技术开发区双池园区）。

四、项目建设规模和内容：

1.建设晋控交口光伏升压站-地电交口220kV变电站220kV线路工程，线路长度21.0km。

2.建设地电交口220kV变电站扩建220kV间隔1个。

3.随架空线路架设2根48芯OPGW光缆，光缆长度2x22.4km，建设相关通信设备。

五、总投资及资金来源：本项目投资估算6644万元。项目建设资金由企业自筹及银行贷款解决。

六、该工程符合国家产业政策和节能评估要求。工程设计、建设及运行要满足国家环保标准，要采取有效措施降低能耗。

七、在项目建设过程中，应严格执行《招标投标法》等有关法律法规和规章规定，认真组织项目的招标投标工作。

八、核准该项目的相关支撑文件分别是：国网山西省电力公司《关于晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口200兆瓦平价光伏发电项目接入系统方案的意见》（晋电发展〔2022〕397号）、国网山西经研院《关于报送交口200MW平价光伏发电项目接人系统报告评审意见的报告》（晋电经

研规划〔2022〕215号）、吕梁市规划和自然资源局《关于晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程项目用地预审与选址意见书》（用字地141100202200012号）。

九、请你公司根据本核准文件，办理相关后续手续。如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，及时以书面形式向我局报告，并按照相关规定办理。

十、本核准文件自印发之日起有效期限2年。在核准文件有效期内未开工建设，应在核准文件有效期届满前的30个工作日之前向我局申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设，也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的本核准文件自动失效。

项目代码：2211-141100-89-01-197027

附件：吕梁市建设项目招标方案和不招标申请核准表2022－59

吕梁市行政审批服务管理局

2022年11月10日

（此文主动公开）

抄送：吕梁市发展和改革委员会、吕梁市财政局。

吕梁市行政审批服务管理局　　2022年11月10日印发

吕梁市建设项目招标方案和不招标申请核准表

项目代码：2211-141100-89-01-197027　　核准号：2022--59

项目名称	交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程项目				建设单位	晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司	
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	
勘察	—	—	—	—	—	—	核准
设计	核准	—	核准	—	核准	—	—
建筑工程	—	—	—	—	—	—	核准
安装工程	核准	—	核准	—	核准	—	—
设备	核准	—	核准	—	核准	—	—
监理	—	—	—	—	—	—	核准
招标公告发布媒体	山西招投标网(http://www.sxbid.com.cn)						

核准意见：

一、该项目属于关系社会公共利益、公众安全的公用事业项目，国家规定必须进行招标。

二、该项目设计、安装工程、设备合同估算额已达到国家强制招标的规模和标准，建设单位必须全部委托招标代理机构公开招标。

三、该项目评标委员会专家必须在山西省评标专家库吕梁市终端抽取，否则评标无效。

四、该项目招标公告必须在山西招投标网（www.sxbid.com.cn）发布，中标候选人也应在该网站发布。

五、请严格按照《中华人民共和国招标投标法》规范进行招标活动。

吕梁市行政审批服务管理局

2022 年 11 月 10 日

附件 3：接入系统方案的意见

国网山西省电力公司文件

晋电发展〔2022〕397 号

国网山西省电力公司关于晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口 200 兆瓦平价光伏发电项目接入系统方案的意见

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

你公司拟于吕梁市交口县开发建设交口 200 兆瓦平价光伏发电项目。该项目已纳入《关于下达山西省 2021 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〔2021〕477 号），属于保障性并网项目。

为满足你公司交口200兆瓦平价光伏发电项目接入系统要求，省电力公司委托国网山西省电力公司经济技术研究院，对你

公司提交的接入系统设计及其接入系统电能质量报告进行了审查，同意该项目终期以1回220千伏线路接入胜溪220千伏变电站220千伏母线，考虑到送出工程44.5公里，距离较长，建设进度难以满足该项目2022年6月30日前并网需求，临时采取以1回220千伏线路接入交口220千伏变电站220千伏母线，待本项目至胜溪站线路建成后，采用终期方案，终期方案应在2024年6月30日之前实施完成。

现将评审意见印发给你们，请据此开展下一步工作。此评审意见是项目接入电网的技术支持性文件，有效期2年。请在项目并网前一个月之内，签订购售电合同，避免影响项目按期并网。同时，请按照有关要求，在国网新能源云平台按月填报项目开工、建设、并网、投产进展情况，推动网源协调建设发展。

附件：国网山西经研院关于报送交口200MW平价光伏发电项目接入系统报告评审意见的报告（晋电经研规划〔2022〕215号）

国网山西省电力公司

2022年4月28日

（此件发至收文单位本部。）

附件 4：交口 200MW 平价光伏发电项目环境影响报告表的批复

吕梁市生态环境局交口分局便函

交环行审〔2022〕3 号

关于交口清洁能源有限公司交口 200MW 平价光伏发电项目环境影响报告表的批复

交口清洁能源有限公司：

你公司报送的《晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口 200MW 平价光伏发电项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）、项目报批申请、报告表评估报告均已收悉。经研究，批复如下：

一、项目概况

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口 200MW 平价光伏发电项目已列入“山西省 2021 年风电、光伏发电项目清单”，该项目位于交口县回龙镇和康城镇，主要建设内容包括光伏组件、固定支架及设备基础、逆变器、箱变、集电线路、检修道路等生产及辅助设施。项目总装机容量 200MWp，由 64 个子方阵组成，共安装 540Wp 的单面高效 PERC 单晶太阳能组件 370396 块。项目共安装 14246 个支架，其中农光互补地块光伏支架采用条形基础和 2.5m 的高支架 9497 个，非农光互补地块光伏支架采用灌注桩基础和 0.5m 的低支架 4749 个，光伏阵列间距均为 6.5m。

就近综合利用，做到挖填方平衡，严禁将挖填土石随坡倾倒；生活垃圾集中收集后送环卫部门指定地点处理。运营期产生的一般固体废物收集后依托于升压站废品库暂存，由厂家定期回收处置；危险废物包括废矿物油和废油桶等，分类收集后定期由有资质单位进行处置。

（四）落实固体废物污染防治措施

选用低噪声设备和施工工艺，缩短高噪声机械设备的使用时间，振动大的设备设置基础减震，合理安排施工时间，禁止夜间施工。

（五）落实生态恢复治理措施

施工期对开挖区进行表土剥离，剥离后就近集中堆放并苫盖。施工结束后及时进行土地整理和表土回填，然后采用播撒草籽的方式进行植被恢复，恢复面积为1500m^2。项目服务期为25年，服务期满后，对电池组件及支架等进行全部拆除，由有回收业务的光伏厂家统一回收处理；对项目占地范围内采取相应环境保护和生态恢复措施，确保无遗留环保问题。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，要按规定进行排污许可证申领并进行竣工环境保护验收，验收合格后方可投入使用。

该项目光伏电站通过8回35kV集电线路接入升压站，升压站建设内容及电磁辐射均另行评价。

项目总投资78166.52万元，其中环保投资为380万元，占总投资的0.49%。

二、主要生态环境保护措施

依据《报告表》结论，在全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施的前提下，我局同意《报告表》中所列建设项目的性质、规模、地点、及环保措施。项目建设和运行管理中应重点做好以下工作：

（一）做好大气污染防治措施

落实扬尘污染防治措施，施工现场设置围挡，砂土、土方或废弃物等易产生扬尘的物质进行密闭处理或采取覆盖等措施，防止风蚀起尘；运输车辆的出入口内采用混凝土硬化，并设置洗车平台；进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆用苫布遮盖或者采用密闭车斗；生产、管理区土地应及时夯实、硬化，对于工地内裸露地面，应地表压实处理并洒水。

（二）落实水污染防治措施

施工期废水经隔油、沉淀池处理后重复利用或场地洒水抑尘。运营期产生的废水主要为太阳能光伏组件清洗废水，清洗废水排入光伏场区用于植被浇洒；箱变底部分别设置3m^{3}事故油池，并按要求对箱变事故油池进行防渗处理。

（三）落实固体废物污染防治措施

施工期施工过程中的弃土渣应选取适当位置集中堆放，

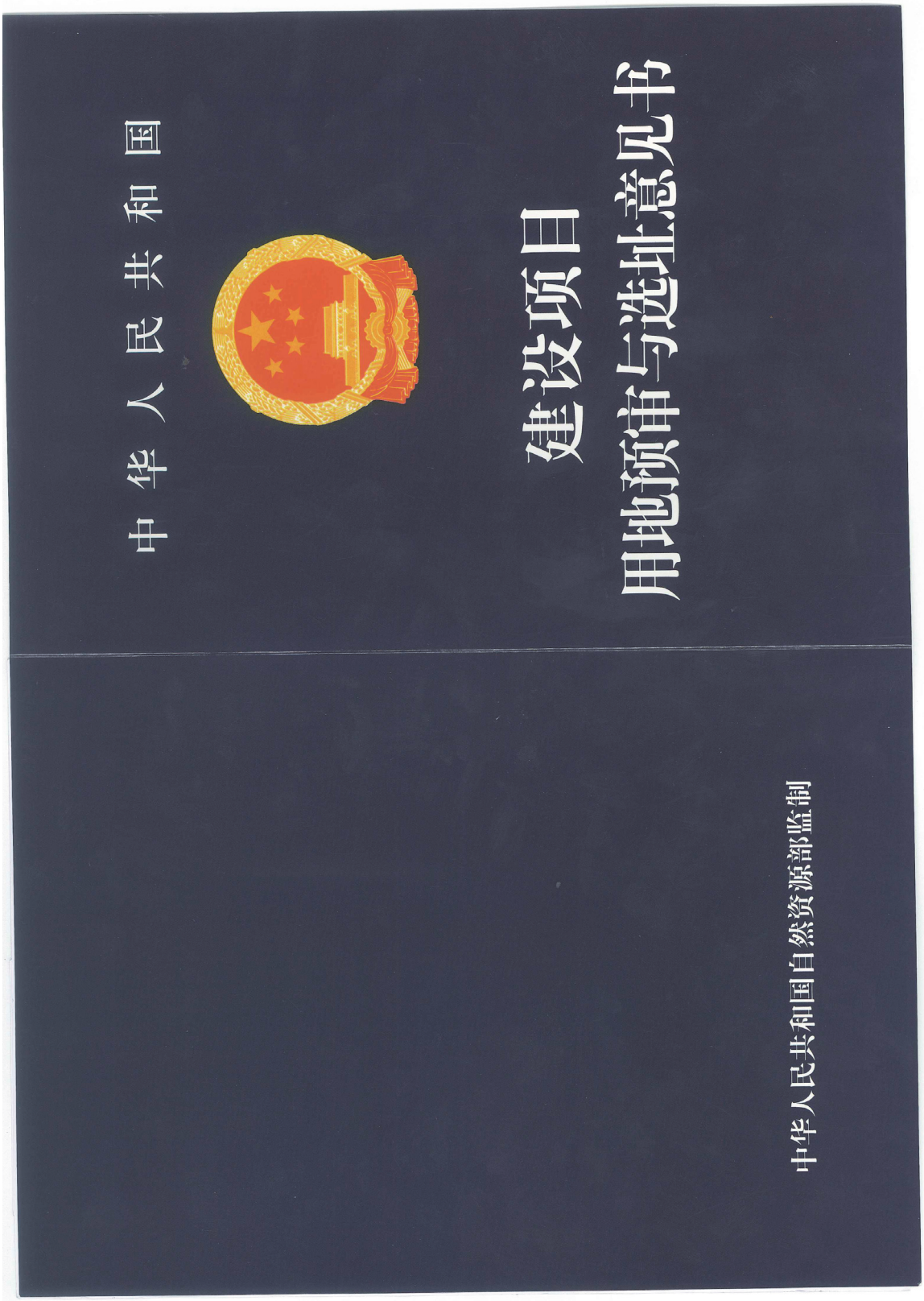
四、项目环境影响报告表经批准后，如果项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动按要求当重新报批。自环境影响报告表批复文件批准之日起，如果超过五年未开工建设的，环境影响报告表要报我局重新审核。

五、该项目的日常管理由康城、回龙环境监察中队负责。

吕梁市生态环境局交口分局

2022 年 12 月 8 日

附件 5：220kV 升压站用地预审与选址意见书



中华人民共和国

建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 141130202200005 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关 交口县自然资源局

日 期 2022年08月03日

基本情况	项目名称	交口200MW平价光伏发电项目
	项目代码	2201-141130-89-01-622837
	建设单位名称	晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司
	项目建设依据	交口县人民政府县长办公会议纪要【2022】5次 山西省企业投资项目备案证（项目代码2201-141130-89-01-622837）
	项目拟选位置	交口县回龙镇、康城镇
	拟用地面积（含各地类明细）	1.2140公顷，全部为建设用地（采矿用地）。
	拟建设规模	1.2140公顷

附图及附件名称

1、升压站总平面图

遵守事项

一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
四、本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

附件 6：关于下达山西省 2021 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知

山西省能源局文件

晋能源新能源发〔2021〕477 号

关于下达山西省 2021 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，山西地方电力有限公司：

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 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（晋能源新能源发〔2021〕226 号），经地市初选、联合评审、网站公示、政府审定，现下达山西省 2021 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划，并将有关事项及要求通知如下：

一、有序推动新建项目实施

为确保完成国家下达我省非水电消纳责任权重任务，实现风

— 1 —

电、光伏发电项目接续发展，2021年保障性并网项目、奖励项目和备选项目可同步开展前期工作。优先保证保障性并网项目和奖励项目并网，如上述项目未能按承诺时间建成并网，我局将会同国网山西省电力公司等相关部门，视项目成熟度、建设进度和接入条件等情况，从具备并网条件的备选项目中选择并网项目，保障完成国家下达我省最低消纳责任权重。

二、强化部门联动，优化项目建设环境

请自然资源、生态环境、水利、林业和草原等有关部门按照国家法律、法规及有关政策规定，加快办理纳入2021年度风电、光伏发电项目的土地预审（规划选址）、林地等相关手续，共同推动我省风电、光伏发电产业的发展。

三、切实增强项目并网接入工作

电网公司要进一步优化流程，简化接网手续的办理，与新能源发电项目建设做好充分衔接，加快项目配套接网工程建设，加强科学调度，优化安排系统运行方式，对具备并网条件的风电、光伏发电项目，切实采取有效措施，确保项目尽早并网。

四、强化项目事中事后监管

各市能源局要切实加强2021年风电、光伏发电项目的组织管理和跟踪调度，督促企业抓紧完善项目前期工作，尽快完成风电、光伏发电项目核准（备案）工作，并将核准（备案）等相关情况按月报送省能源局；督促企业按月在国家可再生能源发电项目信

息管理平台和国网云平台填报项目进展情况，提高项目信息化管理水平。

省能源局将不定期对企业各项承诺事项和实施情况进行核查；根据项目建设情况对各市能源局进行考核。

五、强化企业投资风险与项目建设质量

各投资开发企业要进一步落实项目建设条件，强化投资风险意识，若涉及生态红线等敏感因素导致项目调出年度建设计划，风险由投资开发企业自行承担；要科学组织力量，优化工作流程，合理安排工期，在确保安全生产的前提下，做好各项工作，为能源电力供应发挥积极作用；要高度重视环境保护和工程建设质量，在保质保量保安全的前提下，按计划完成项目建设任务。

附件：山西省2021年风电、光伏发电项目清单（分市下发）

山西省能源局

2021年10月22日

（此件主动公开）

山西省2021年风电、光伏发电项目清单

序号	项目名称	建设地点	建设单位	所属集团	装机规模（万千瓦）	储能配比
九	吕梁市					
	保障性并网项目				127	
1	中阳100MW风电项目	中阳县车鸣峪乡	远景能源有限公司	远景能源有限公司	10	按申报材料配比配置
2	岚县大蛇头三期70MW风电项目	岚县界河口镇	岚县悦通风力发电有限公司	山西虎悦通新能源有限公司	7	
3	柳林县100MW光伏发电及储能一体化项目	柳林县贾家垣乡等	山西大唐岢岚风电有限公司	中国大唐集团有限公司	10	
4	交口200MW平价光伏发电项目	交口县回龙镇	晋能控股电力集团清洁能源有限公司	晋能控股电力集团有限公司	20	
5	交口县100MW采煤回填区治理农光互补光储项目	交口县水头镇、交口县石口乡	特变电工新疆新能源股份有限公司	特变电工新疆新能源股份有限公司	10	
6	岚县簸箕庄村100MW林（农）光互补发电项目	岚县王狮乡、普明镇	山西国际能源集团有限公司	山西国际能源集团有限公司	10	
7	柳林留誉镇100MW农光+储能发电项目	柳林县留誉镇	国能山西新能源产业投资开发有限公司	国家能源投资集团有限责任公司	10	
8	吕梁市综合低碳智慧能源项目200MW光伏（及配套储能）项目	交口县双池镇、回龙镇、桃红坡镇	国网综合能源服务集团有限公司	国家电网有限公司	20	按申报材料配比配置
9	临县100MW农光互补光储一体化光伏发电项目	临县城庄镇、白文镇	江苏天合太阳能电力开发有限公司	天合光能股份有限公司	10	
10	孝义100MW光伏发电项目	孝义市驿马乡、柱濮镇、西辛庄镇、杜村乡	内蒙古霍林河露天煤业股份有限公司山西分公司	国家电力投资集团有限公司	10	
11	石楼100MW农牧光储发电项目	石楼县辛关镇、曹家垣乡、小蒜镇	中广核风电有限公司	中国广核集团	10	
	备选项目				74	
12	交口县国能中能100MW风力发电+储能项目	交口县温泉乡桃红坡镇	国能山西新能源产业投资开发有限公司 中能溥灵能源（上海）有限公司	国家能源集团有限公司	10	按申报材料配比配置
13	石楼龙交三期40MW风电项目	石楼县龙交乡	中广核风电有限公司	中国广核集团有限公司	4	
14	交城100MW风力发电项目	交城县天宁镇、洪相镇、水峪贯镇	国家电投集团山西清洁能源有限公司	国家电力投资集团有限公司	10	

附件 7：相关部门核查意见

交口县人民政府

交政函〔2022〕13号

交口县人民政府
关于《晋控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径征询意见的函》的复函

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司:

关于《晋控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径征询意见的函》已收悉，经征询县自然资源局、林业局、水利局、生态环境局、文化和旅游局、交通运输局以及回龙镇、桃红坡镇等部门意见，现回复如下:

1、原则同意晋控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径方案，请贵公司进一步优化路线，按照生态红线保护区相关要求，在设计和施工中须遵循尽量不占或少占林地的原则，确需占用林地时须办理林地审批手续。

2、避开饮用水源地等生态敏感点，严禁占用河道管理范围，必须编报水土保持方案，泉域水环境影响评价报告和水资源论证报告，做好水土保持工作。

交口县人民政府

2022年4月27日

（此件公开发布）

交口县人民政府办公室　　2022年4月27日印发

交口县林业局

交林函〔2022〕48号

关于征询晋控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径意见的复函

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

根据你单位《关于征询晋控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径意见的函》函及相关资料，经我局相关技术人员依据林保系统核实。

一、我局原则同意该项目路径意见。

二、该项目在使用林地时，应当严格执行国家林业局第35号令《建设项目使用林地审核审批管理办法》分级管理的规定，依法依规按程序办理林地使用手续。

交口县林业局

2022年4月22日

吕梁市生态环境局交口分局便函

交环函[2022]33号

关于晋控电力200MW平价光伏发项目220KV送出线路工程路径的环保意见

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

你公司拟在回龙镇均庄村西南建设一座光伏升压站，以一回220KV线路送入地电交口220KV变电站。经我局研究，初步同意该项目开展前期工作，你公司委托有资质的环评机构对该项目进行环境影响评价，在未取得环评批复前，不得开工建设。

吕梁市生态环境局交口分局

2022年4月22日

交口县文物局

交文物函［2022］17号

交口县文物局

关于征询晋能控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径意见的复函

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司

交口县人民政府办公室《关于征询晋能控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径意见的函》已收悉。

我局对该线路经过范围内进行了核查，并查阅了三普资料，我局原则上同意该线路设计要求，需避让圪罗下庄龙王庙、沟西老爷庙、沟西民居、王润关帝庙等不可移动文物，不得从上述不可移动文物上空通过，开工建设前需进行地面文物调查和地下文物勘探后方可施工建设。

此件不作为开工建设依据。

特此函复

2022年4月22日

邮箱：jkxwwj@126.com

交口县水利局

交口县水利局
关于晋控电力交口200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径意见的复函

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

你单位《关于征询晋控电力交口200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径征询意见的函》收悉。现就有关情况回复如下：

一、根据《山西省河道管理条例》第十一条："汾河、桑干河、滹沱河、漳河、沁河等省内大河的护堤地宽度为：背水坡脚向外水平延伸十米至二十米；其他河流的护堤地宽度为：背水坡脚向外水平延伸五米至十米。"规定，项目建设必须按照规定预留五米至十米河道管理范围，严禁占用河道管理范围。如项目涉及河道岸线的利用，该单位必须编制防洪影响评价报告并报行政审批部门审批，相关手续未完成办理前不得开工建设，

二、根据《水土保持法》第25、26、27规定，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目开工前，必须报批水土保持方案，水土保持方案未经批准不得开工建设。经批准水

土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。生产建设项目竣工验收前应当验收水土保持设施，水土保持设施未经验收或验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

三、该项目启动前按照相关法律编制泉域水环境影响评价报告和水资源论证报告书报省水利厅批准后，按照省厅批复要求开展相关工作。

四、要加强后续监管工作，此文不作为项目开工建设依据。

交口县水利局

2022 年 4 月 22 日

山 西 省 水 利 厅

晋水审批决〔2022〕643号

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口200MW平价光伏发电项目对郭庄泉域水环境影响评价报告审批准予行政许可决定书

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司:

你单位提交的《关于申请批复<交口200MW平价光伏发电项目对郭庄泉域水环境影响评价报告>的函》(晋控电力清洁交项目函〔2022〕44号)及相关资料收悉。

我厅组织专家组对你单位编制的《交口200MW平价光伏发电项目对郭庄泉域水环境影响评价报告》(以下简称《报告》)进行了技术审查,并形成《交口200MW平价光伏发电项目对郭庄泉域水环境影响评价报告技术审查意见》(以下简称《审查意见》)。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项,决定准予行政许可。

一、交口200MW平价光伏发电项目位于吕梁市交口县回龙镇。2022年1月26日,交口县行政审批服务管理局对该项目予以备

案，项目代码 2201-141130-89-01-622837，建设规模为 200MW 光伏发电。

二、该项目位于郭庄泉域范围内，不在泉域重点保护区，距泉域重点保护区约 51km。

三、原则同意《报告》有关评价结论。项目区为奥陶系灰岩地层浅埋区，由于奥灰岩上覆石炭系铝土岩矿大面积开采，本溪组原岩已破坏，现状奥灰岩上覆 10-17m 泥岩和人工填土。项目区岩溶水水位标高约 658m，岩溶水水位埋深大于 430m。该项目基础开挖最大深度 5.0m，基础施工不会触及奥灰岩地层，基本不会对泉域岩溶地下水产生明显影响。

四、基本同意《报告》提出的水环境影响分析结论及防治措施。工程在建设和运行过程中，应接受当地水行政主管部门及泉域管理机构的监督检查，严格执行各项水资源保护法律法规及规定，认真落实经审查批复的《报告》和《审查意见》提出的各项措施，并制定突发事故状态下的应急处置预案。

五、建设单位应修建足够容量的事故废污水收集池，并制定突发水污染事件应急管理机制，加强废污水监控，确保废污水不外排，满足泉域水资源保护工作要求。严禁利用渗坑、渗井及废弃钻孔等排放废污水。

六、建设单位应在收到本决定书后，及时将该项目泉域水环境影响评价报告报送相关市、县级水行政主管部门。相关市、县

级水行政主管部门应认真履行属地监管责任，并加强属地管理，交口县水利局负责该项目在泉域范围内取用水和水资源保护方面的监督检查。

附件：交口 200MW 平价光伏发电项目对郭庄泉域水环境影响评价报告技术审查意见

山西省水利厅

2022年11月21日

（此件公开发布）

水土保持行政许可承诺书

编号：202300l

项目名称	交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程
建设地点	交口县回龙镇、双池镇、桃红坡镇一带，起点坐标为东经111°20′40.021″，北纬36°52′26.897″，终点坐标东经111°27′55.318″，北纬37°0′7.849″
区域评估情况	开发区名称：无
	水土保持区域评估报告审批机关、文号和时间：无
水土保持方案公开情况	公示网站：http://www.stbc.cn/
	起止时间： 2023年3月6日至2022年3月17日
	公众意见接受和处理情况：无
生产建设单位	名称：晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司
	统一社会信用代码：91141130MA7YJ9YD1X
	地址：山西省吕梁市交口县双池镇（交口经济技术开发区双池园区） 电子信箱：66825440@qq.com
	法人代表：曹云贵　　联系电话：15034003111
	授权经办人姓名：赵鸿丽　　联系电话：18903409001 证件类型及号码：居民身份证 140603198308112420

生产建设单位承诺内容	1.已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务。 2.所填写的信息真实、完整、准确；所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求。 3.严格执行水土保持“三同时”制度，按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中的水土流失；项目投产使用前完成水土保持设施自主验收并报备。 4.依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费。 5.积极配合水土保持监督检查。 6.愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。 7.其他需承诺的事项： 缴纳水土保持补偿费金额为：18000.00 元 法人代表（签字）：贵印 曹云 生产建设单位（盖章）： 年　月　日
审批部门许可决定	上述承诺以及提交的水土保持方案，材料完整、格式符合规定要求，准予许可。 水行政主管部门或者 其他审批部门（盖章） 年　月　日

备注：1.本表除编号、许可决定部分外，均由生产建设单位填写。
2.本表“公众意见接收和处理情况”因内容较多填写不下时，另附页填写。
3.本表“生产建设单位承诺内容”和“审批部门许可决定”不可分割，分割无效。
4.本表一式 3 份，生产建设单位、水行政主管部门（或者其他审批部门）、监督检查部门各执 1 份。

中国人民解放军山西省交口县人民武装部

保〔2022〕2号　　签发人：张建军

关于晋控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径周边无军事设施的函

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

你公司拟建设的光伏升压站，以一回220KV线路送入地电交口220KV变电站，位于交口县回龙镇均庄村西南，拟选路径从晋控电力交口光伏220KV升压站向北出线后左转，向东北方向架设，分别途径硖石村西、罗泊山村西、王润村、西堡村、沟西村、东窑科村、玉家庄村最后到达位于桃红坡附近的交口220KV变电站。根据贵公司提供的坐标范围，我部原则同意本工程的施工方案，在施工中如有电缆干扰，需做好光缆迁改保护方案。

此函不作为开工建设的依据。

（此页无正文）

交口县民武装部

2022年4月22日

抄送：政府办		（共印3份）
承办单位：保障科	联系人：张文彦	电话：2217421
交口县人民武装部		2022年4月22日印发

交口县交通运输局
关于《征询晋控电力20MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径意见的函》）的意　见

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

根据贵公司要求，我局组织班子成员，局属各股室、队、中心负责人进行研究讨论，并征求各方意见，经办公室收集汇总，一致认为无意见。

交口县交通运输局

2022年4月22日

交口县自然资源局
JIAO KOU XIAN ZI RAN ZI YUAN JU

交自然资函〔2022〕73号

交口县自然资源局关于晋控电力200MW平价光伏发电项目220KV送出线路工程路径征求意见的复函

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司：

来函已收悉，根据你单位提供的有关资料，经我单位数据核对，晋控电力交口200MW平价光伏发电项目220KV送出线路拟选工程路径与“十三五”规划项目及生态红线无重叠。此函不作为该项目的开工依据，待项目备案后你单位要依法办理土地征用有关手续。

特此复函

交口县自然资源局

2022年4月24日

地址：交口县青城大街交警大楼4层　电话：0358-5422324　传真：5424370　邮编：032400

附件 8：间隔扩建站环保手续

山西省环境保护厅

晋环函〔2014〕63号

山西省环境保护厅
关于交口等11项220、110千伏输变电工程
环境影响报告表的批复

山西地方电力有限公司：

你公司报送的交口等11项《220、110千伏输变电工程环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《电磁辐射环境保护管理办法》及其实施细则的有关要求，经研究，现对《报告表》批复如下：

一、原则同意专家技术审查意见和吕梁市环保局的初审意见。

二、为满足负荷增长的要求，提高供电可靠性，改善网架结构，你公司拟建交口等11项220、110千伏输变电工程（工程名称、建设规模和建设内容详见附件）。根据《报告表》结论，项目在落实《报告表》规定的各项环境保护保措施的前提下，无线电干扰、工频电场、工频磁场、噪声均符合相应标准要求，我厅同意你公司按照《报告表》中所列建设项目的性质、规模、

地点、采取的环境保护措施进行建设。

三、在项目建设及运行中，要严格执行环保“三同时”制度，认真落实防治工频电场、工频磁场、无线电干扰、生态环境等环保措施，并着重做好以下工作：

（一）、严格按照环保要求及设计规范进行建设，确保工频电场、工频磁场和无线电干扰满足相应的标准限值。

（二）、优选低噪声设施，采用隔声降噪措施，合理布置，确保变电站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

（三）、加强施工期环境保护管理工作，落实各项生态保护和污染防治措施，尽量减少土地占用和植被破坏。及时恢复施工道路和临时施工用地的原有土地功能。

（四）、变电站生活污水处理后回用于站内绿化或定期清理，具备条件的应纳入市政污水管网。设置事故油池，防止非正常情况下造成的环境污染。产生的废变压器油等危险废物须交由有资质的单位妥善处置，防止产生二次污染。

（五）、本工程建设及运行要满足国家的相关规定和要求，依法落实土地、规划等条件后开工建设。

（六）、做好输变电工程相关科普知识的宣传工作，会同当地政府及有关部门对周围居民进行必要的解释、说明，避免产生纠纷。

四、交口220千伏输变电工程试生产前，你公司要提出试生

产申请，由环境保护行政主管部门进行现场检查，并做出审查决定。未取得事先同意试生产批复的，不得开始试生产。试生产三个月内，按规定程序申请环境保护验收。验收合格后，方可正式投入使用。

五、如项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺、拟采用的防治污染及防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。

六、我厅委托省辐射环境监督站、吕梁市环保局负责项目施工期和营运期的环境保护监督检查工作。

七、你单位应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的《报告表》送吕梁市环保局和相关县环保局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

附件：交口等11项220、110千伏输变电工程建设规模概况

山西省环境保护厅

2014年1月14日

附件

交口等11项220、110千伏输变电工程建设规模概况

序号	项目名称	建设地点	主要规模
1	交口220千伏输变电工程	站址位于吕梁市交口县，线路位于吕梁市交口县、孝义市境内	变电站建设规模为2×150兆伏安主变，电压等级220/11/10千伏；新建交口220千伏变－胜溪220千伏变Ⅰ回220千伏单回线路27.029公里，交口220千伏变～胜溪220千伏变Ⅱ回220千伏线路26.951公里。
2	交口温泉110千伏输变电工程	站址位于吕梁市交口县，线路位于吕梁市交口县境内	变电站建设规模为2×63兆伏安主变，电压等级110/35/10千伏；新建兑镇110千伏变～交口110千伏变110千伏线路π接温泉110千伏变110千伏线路，其中πⅡ线路5.8公里，πⅠ线（与交口220千伏变－温泉变110千伏线路同塔双回）5.3公里；交口220千伏变－温泉110千伏变110千伏线路14.5公里（包括与πⅠ线同塔双回5.3公里）。
3	兴县奥家湾110千伏站二电源工程	位于吕梁市兴县境内	新建花子110千伏变~奥家湾110变110千伏单回线路31公里。
4	兴县北蔡线π接入康宁220千伏变电站110千伏线路工程	位于吕梁市兴县境内	新建北蔡线π接入康宁220千伏变110千伏单回线路，南破口线路4.8公里，北破口线路4.9公里。
5	兴县花子110千伏输变电工程	站址位于吕梁市兴县，线路位于吕梁市兴县境内	变电站建设规模为2×40兆伏安主变，电压等级110/35/10千伏；新建220千伏康宁变－花子110千伏变110千伏双回线路2×3.5公里。
6	柳林雅沟110千伏变电站二期增容工程	站址位于吕梁市柳林县	新增一台63兆伏安主变，电压等级110/35/10千伏。
7	柳林刘家山110千伏变电站电源工程	位于吕梁市柳林县境内	新建贾家垣220千伏变~刘家山110变110千伏单回线路10.9公里。
8	柳林孟门110千伏输变电工程	站址位于吕梁市柳林县，线路位于吕梁市柳林县境内。	变电站建设规模为2×63兆伏安主变，电压等级110/35/10千伏；新建龙花垣220千伏变至刘家山110千伏变110千伏线路Ⅱ接孟门110千伏变单回线路，πⅠ线路10.2公里，πⅡ线路10.6公里。

附件 9：环境现状监测报告

170403101030
有效期至 2023 年 07 月 02 日

Becquerel

山西贝可勒环境检测有限公司

检验检测报告

报告编号：SXBQ22HJ0215

项目名称：晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程环境质量现状监测

委托单位：山西智慧环保管家发展有限公司

检测类别：委　托　检　测

报告日期：2022 年 12 月 1 日

（检验检测专用章）

山西贝可勒环境检测有限公司 检验检测专用章 1401053010736

注 意 事 项

1．有下列情形之一，本检验检测报告无效。

(1) 检验检测依据超出资质认定能力范围的报告；

(2) 无加盖公司“检验检测专用章”和“CMA 标志章”；

(3) 多页报告未盖骑缝章；

(4) 报告复印未重新加盖检测机构“检验检测专用章”；

(5) 无检测、审核、批准人签名报告；

(6) 非授权签字人签发或批准的检验检测报告；

(7) 报告内容涂改或部分复印。

2．本报告仅对本次检验检测项目负责。

3．检验检测项目中标注“*”为分包项目。

4．本报告上的检测结果和检验检测机构名称，未经同意不得用于产品标签、广告、评优及商业宣传等。

5．委托方如对报告存有异议，请于收到报告 15 日内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

检验检测机构名称：山西贝可勒环境检测有限公司

检验检测机构地址：山西省太原市高新街 32 号高科大厦 8619 室

联系电话/传真：0351-8371663

邮政编码：030006

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：170403101030

名称：山西贝可勒环境检测有限公司

地址：太原高新区高新街32号高科大厦8619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

MA

170403101030

发证日期：2017年07月03日

有效期至：2023年07月02日

发证机关：山西省质量技术监督局

此件与原件一致，仅供再次复印此件使用。
SxBQ22H70215
2022年12月1日

注意：1.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请，逾期不申请此证书作废。

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。

山西贝可勒环境检测有限公司
检验检测报告

报告编号：SXBQ22HJ0215　　第 1 页共 5 页

项目名称	晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程环境质量现状监测		
受测单位	晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司	单位地址	吕梁市交口县
委托单位	山西智慧环保管家发展有限公司	检测类型	委托检测
检测人员	赵志宇、康伟	检测日期	2022 年 11 月 16 日
检测依据	HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）； GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》； GB3096-2008《声环境质量标准》。		
检测项目	辐射环境现状：工频电场强度、工频磁感应强度； 噪声：L_{eq}、L_{90}、L_{50}、L_{10}。		
主要检测仪器设备	仪器名称：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：XDdj2022-02693 检定/校准有效期：2022 年 7 月 25 日至 2023 年 7 月 24 日 仪器性能：1Hz~400kHz		
	仪器名称：噪声频谱分析仪　规格型号：HS5671+ 检定/校准证书编号：JDDX202104975 检定/校准有效期：2022 年 7 月 12 日至 2023 年 7 月 11 日 仪器性能：25dB(A)~130dB(A)		
检测结论	/		

检测环境	时间	天气状况	温度（℃）	气压（kPa）	湿度（%RH）	风速（m/s）	风向
	昼间	晴	5	85.2	38	1.8	西北
	夜间	晴	-2	83.5	43	1.5	西北

检测人	赵志宇　康伟		2022 年 12 月 1 日
复核人	2022 年 12 月 1 日	审核人	曹彦　2022 年 12 月 1 日
签发人	李　毅		2022 年 12 月 1 日
备　注	1、本次检测依据《晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程环境质量现状监测方案》进行；		

检验检测报告（续页）

报告编号：SXBQ22HJ0215　　第 2 页共 5 页

序号	检测点位描述	检测项目	单位	检测结果	标准值	单项判定
1	晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口220kV 升压站站址中心	工频电场强度	V/m	2.765	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.0294	/	/
2	220kV 送出线路工程石圪塔村 J20~G21T 线路村委回西侧线路	工频电场强度	V/m	9.639	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.1072	/	/
3	220kV 送出线路工程石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民房屋	工频电场强度	V/m	85.02	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.4618	/	/
4	220kV 送出线路工程石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙	工频电场强度	V/m	6.206	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.0290	/	/
5	220kV 送出线路工程 BG57-BG58 线路跨越（大棚）	工频电场强度	V/m	2.793	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.0317	/	/
6	交口 220kV 变电站东侧间隔扩建工程线路终点（间隔扩建处围墙外 5m）	工频电场强度	V/m	30.15	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.4623	/	/
7	交口 220kV 变电站厂界北侧围墙外 5m	工频电场强度	V/m	6.260	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.1224	/	/
8	交口 220kV 变电站厂界南侧围墙外 5m	工频电场强度	V/m	7.074	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.8364	/	/
9	交口 220kV 变电站厂界西侧围墙外 5m	工频电场强度	V/m	2.741	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.1123	/	/

注：3 号点位南侧有输电线路，故数值偏大。

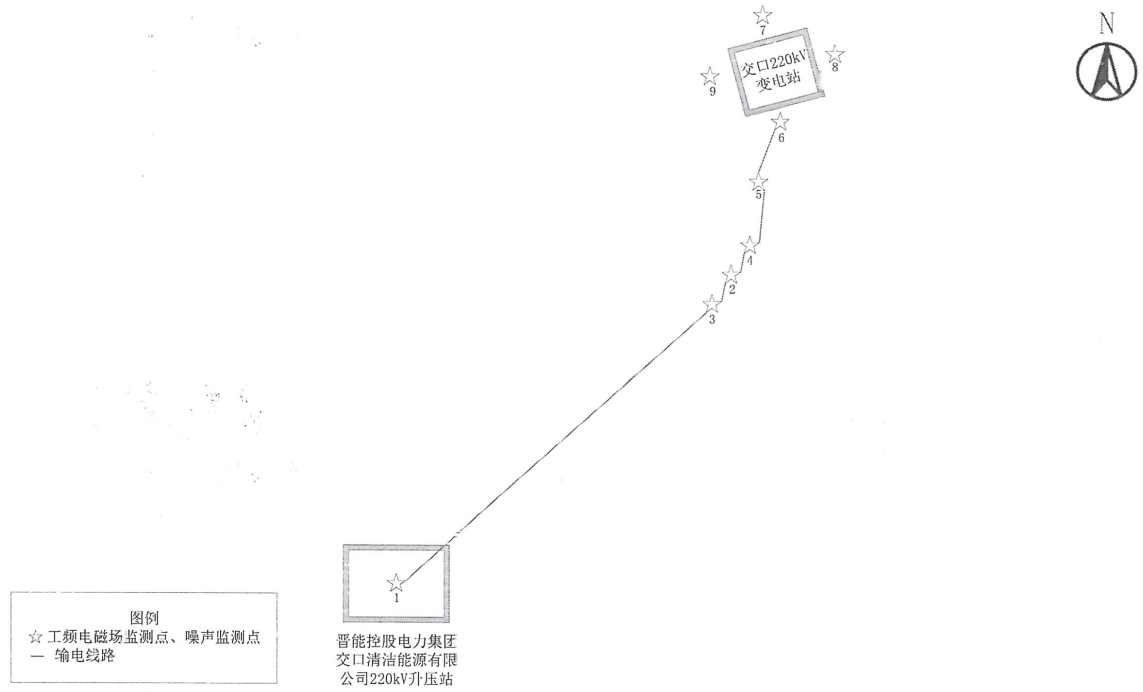
检验检测报告（续页）

报告编号：SXBQ22HJ0215　　第 3 页共 5 页

序号	检测点位描述	检测时间	单位	检测结果				标准值	单项判定
				L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}		
1	晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司交口220kV 升压站站址中心	昼间（16:42）	dB(A)	45.0	47.3	43.2	41.6	/	/
		夜间（01:25）	dB(A)	39.8	42.3	37.6	35.8	/	/
2	220kV 送出线路工程石圪塔村 J20~G21T 线路村委回西侧线路	昼间（13:00）	dB(A)	45.4	48.0	44.4	42.1	/	/
		夜间（23:45）	dB(A)	41.5	42.3	39.7	38.1	/	/
3	220kV 送出线路工程石圪塔村 BG55-BG56 线路跨越 1 户居民房屋	昼间（12:30）	dB(A)	44.6	46.6	43.5	42.2	/	/
		夜间（23:24）	dB(A)	40.4	42.4	39.6	37.5	/	/
4	220kV 送出线路工程石圪塔村 J20~G21T 线路跨越 1 户居民房屋西侧围墙	昼间（13:23）	dB(A)	43.1	44.9	42.2	41.1	/	/
		夜间（00:14）	dB(A)	38.6	40.8	37.3	35.7	/	/
5	220kV 送出线路工程 BG57-BG58 线路跨越（大棚）	昼间（15:15）	dB(A)	45.4	47.9	43.8	41.4	/	/
		夜间（00:54）	dB(A)	40.0	42.3	39.1	36.3	/	/
6	交口 220kV 变电站东侧间隔扩建工程线路终点（间隔扩建处围墙外 1m）	昼间（11:50）	dB(A)	44.1	46.1	42.9	41.9	/	/
		夜间（22:40）	dB(A)	40.7	42.2	40.1	37.9	/	/
7	交口 220kV 变电站厂界北侧围墙外 1m	昼间（11:20）	dB(A)	44.1	45.7	42.0	40.1	/	/
		夜间（22:03）	dB(A)	41.1	42.8	40.4	38.2	/	/
8	交口 220kV 变电站厂界南侧围墙外 1m	昼间（11:56）	dB(A)	44.5	47.0	43.2	41.3	/	/
		夜间（22:55）	dB(A)	40.2	42.4	39.1	37.0	/	/
9	交口 220kV 变电站厂界西侧围墙外 1m	昼间（11:38）	dB(A)	44.2	46.1	43.6	41.7	/	/
		夜间（22:23）	dB(A)	40.5	42.8	39.9	37.0	/	/

检验检测报告（续页）

报告编号：SXBQ22HJ0215

检测点位示意图	

检验检测报告（续页）

报告编号：SXBQ22HJ0215　　第 5 页共 5 页

打印日期：2022 年 12 月 1 日

（检验检测专用章）

******报告结束******

附件 10：升压站类比监测报告

CMA
170312341423
有效期至2023年11月01日止

河北民康环境检测服务有限公司

检 验 检 测 报 告

冀民康环检（2020）第 051 号

项目名称：临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站及送出线路工程环境验收检测

委托单位：临西县润广新能源科技有限公司

报告日期：2020 年 9 月 5 日

（加盖检测检测专用章）

河北民康环境检测服务有限公司

冀民康环检（2020）第 051 号　　第 1 页 共 7 页

检验检测报告

<table>
<tr><td>检测内容</td><td colspan="4">工频电场强度、工频磁感应强度、噪声</td></tr>
<tr><td>检测地点</td><td colspan="4">临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站及送出线路工程，检测布点示意图见报告第 6-7 页。</td></tr>
<tr><td>项目描述</td><td colspan="4">2020 年 8 月 27 日、8 月 28 日对临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站及送出线路工程进行电磁辐射环境验收检测和噪声验收检测。</td></tr>
<tr><td>检测日期</td><td colspan="2">2020 年 8 月 27 日
2020 年 8 月 28 日</td><td>环境条件</td><td>晴，风速＜1m/s，温度 34℃
相对湿度 34%
晴，风速风速＜1m/s，温度 28℃
相对湿度 45%</td></tr>
<tr><td>检测人员</td><td colspan="4">韩拯、卢志</td></tr>
<tr><td rowspan="4">检测仪器</td><td>名　称</td><td>型　号</td><td>编　号</td><td>主要技术指标</td></tr>
<tr><td>电磁辐射分析仪</td><td>KH5931+KH-T1</td><td>MKYQ-10</td><td>频率范围：10Hz-100kHz
电场：0.5V/m-100kV/m
磁场：10nT-3mT
校准日期 2020 年 5 月 13 日
有效期至 2021 年 5 月 12 日</td></tr>
<tr><td>声级计</td><td>AWA5688</td><td>MKYQ-11</td><td>测量范围：28dB(A) -133dB(A)
校准日期 2020 年 7 月 14 日
有效期至 2021 年 7 月 13 日</td></tr>
<tr><td>风速仪</td><td>DEM6</td><td>MKYQ-07</td><td>测量范围：风速：1～30m/s
风向：0～360°
校准日期 2020 年 7 月 14 日
有效期至 2021 年 7 月 13 日</td></tr>
<tr><td>检测方法依据</td><td colspan="4">《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）</td></tr>
<tr><td colspan="5">检测结果：检测结果见报告第 2-5 页</td></tr>
</table>

检验检测报告

1、检测结果

表 1 临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站
工频电磁场环境验收检测结果

序号	检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	升压站南墙外 5m	4.83	0.0641
2	升压站西墙外 5m	1.13	0.0643
3	升压站北墙外 5m	83.35	0.0657
4	升压站东墙外 5m	14.61	0.1431
5	升压站东墙外 10m	7.33	0.0881
6	升压站东墙外 15m	6.20	0.0794
7	升压站东墙外 20m	6.60	0.0644
8	升压站东墙外 25m	5.50	0.0622
9	升压站东墙外 30m	4.81	0.0633
10	升压站东墙外 35m	3.01	0.0605
11	升压站东墙外 40m	2.47	0.0620
12	升压站东墙外 45m	2.08	0.0629
13	升压站东墙外 50m	1.61	0.0649
14	升压站东侧苗圃门卫处	1.86	0.0544
15	临西县殡仪馆	6.14	0.0628

表 2 临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 输电线路
工频电磁场环境验收检测结果

序号	检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
16	220kV 输电线路 10#～11#塔中心向线地面投影 0m 处	442.21	0.0948
17	220kV 输电线路 10#～11#塔中心向线地面投影南 1m 处	482.25	0.0950
18	220kV 输电线路 10#～11#塔中心向线地面投影南 2m 处	499.51	0.0919
19	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影 0m 处	589.33	0.0727
20	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 1m 处	587.36	0.0940
21	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 2m 处	583.54	0.0822
22	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 3m 处	549.02	0.0857
23	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 4m 处	528.19	0.0756
24	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 5m 处	463.10	0.0894
25	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 10m 处	411.94	0.0828
26	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 15m 处	166.15	0.0795
27	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 20m 处	114.77	0.0750
28	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 25m 处	104.93	0.0713
29	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 30m 处	75.49	0.0724
30	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 35m 处	59.15	0.0704
31	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 40m 处	34.43	0.0727

续表 2 临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 送出线路
工频电磁场环境验收检测结果

序号	检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
32	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 45m 处	16.91	0.0695
33	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 50m 处	15.99	0.0697
34	侯寨村北侧住户	1.11	0.0675
35	S311 省道附近	227.83	0.0692

表 3 临西运河 200MW 风电场配套建设 220 升压站厂界噪声验收检测结果

序号	检测点位	昼间现状值(dB(A))	夜间现状值(dB(A))
36	升压站东墙外 1m	52.3	37.4
37	升压站南墙外 1m	49.4	36.5
38	升压站西墙外 1m	49.1	35.6
39	升压站北墙外 1m	50.7	35.9
40	升压站东侧苗圃门卫处	51.1	36.5

表 4　临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 送出线路环境噪声验收检测结果

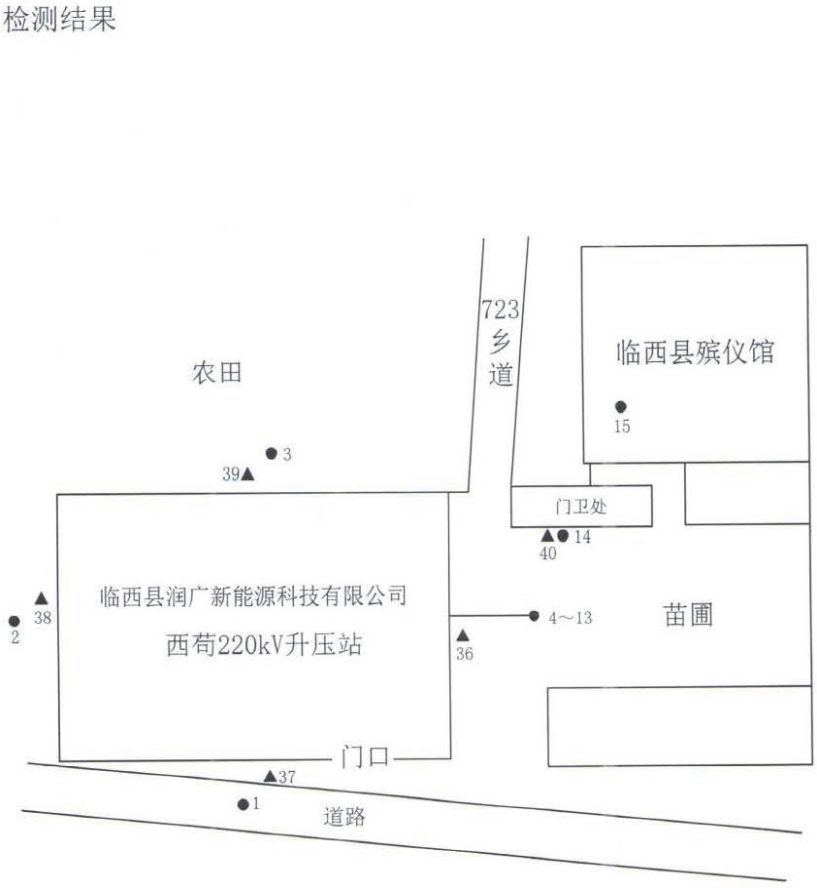
序号	检测点位	昼间现状值(dB(A))	夜间现状值(dB(A))
41	220kV 输电线路 10#～11#塔中心向线地面投影 0m 处	49.1	36.7
42	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影 0m 处	49.2	36.4
43	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 5m 处	49.0	36.3
44	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 10m 处	48.8	36.2

续表 4　临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 送出线路环境噪声验收检测结果

序号	检测点位	昼间现状值(dB(A))	夜间现状值(dB(A))
45	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 20m 处	48.7	36.0
46	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 30m 处	48.4	36.0
47	220kV 输电线路 10#～11#塔南边导向线地面投影南 40m 处	48.3	35.8
48	侯寨村北侧住户	47.0	38.5
49	S311 省道附近	48.4	37.6

以下空白

2、检测结果

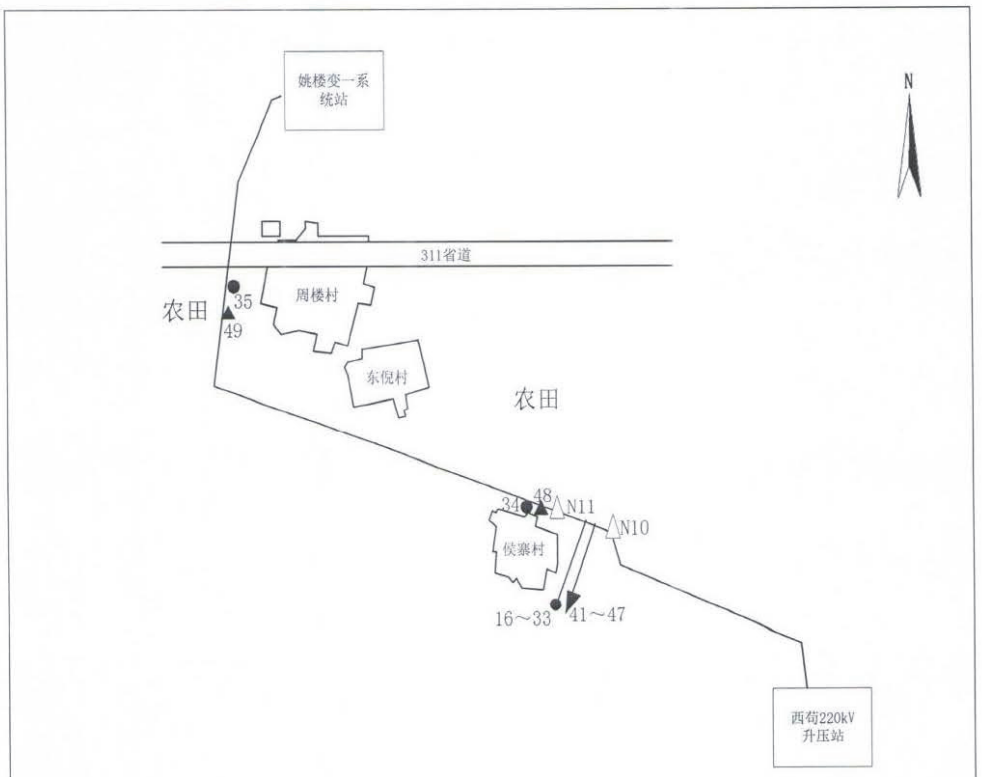


备注：●为电磁场检测点位，▲为噪声检测点位，——●电磁场检测断面

图 1 临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 升压站

环境检测布点示意图

检验检测报告



备注：●为电磁场检测点位，▲为噪声检测点位；——●电磁场检测断面，——▶噪声检测断面

图 2　临西运河 200MW 风电场配套建设 220kV 送出线路环境检测布点示意图

报告编制：_____　2020 年 9 月 5 日

审　　核：_____　2020 年 9 月 5 日

签　　发：_____　2020 年 9 月 5 日

（加盖检验检测专用章）

附件 11：线路类比监测报告

CMA
170412051011
有效期至2023年02月21日

报告编号：佰奥环监字（2017）第 F231 号

检 测 报 告

项目名称：蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程

委托单位：北京绿方舟科技有限责任公司

检测类别：委 托 检 测

单位名称：山西佰奥环境检测中心有限公司

报告日期：2017 年 11 月 10 日

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：170412051011

名称：山西佰奥环境检测中心有限公司

地址：太原高新区长治路开拓巷 12 号新岛创业大楼 9 幢四层西 A 区

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

CMA

170412051011

发证日期：2017 年 02 月 22 日

有效期至：2023 年 02 月 21 日

发证机关：山西省质量技术监督局

提示：1. 应在法人资质认定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。

编号：（2016）晋环监（社会）20号

环境监测业务能力认定证书

单 位 名 称：山西佰奥环境检测中心有限公司

单 位 地 址：太原高新区长治路开拓巷12号新岛创业大楼9幢四层西A区

法 定 代 表 人：秦文兵

监 测 项 目：（具体项目见副本）

有 效 期 限：2016 年 06 月 28 日至 2019 年 6 月 28日

发 证 日 期：2016 年 06 月 28 日

发 证 机 关：山西省环境保护厅

项 目 名 称：蒙华铁路山西运城万荣牵引站220kV外部供电工程

监 测 单 位：山西佰奥环境检测中心有限公司

法 定 代 表 人：秦文兵

报 告 编 写 人：赵认波

报 告 校 核：宋彪空

报 告 审 核：

报 告 审 批：

现场检测负责人：赵认波

检测人员及上岗证号一览表：

检测人员	赵认波	宋彪空
上岗证号	SHJC2016427	SHJC2016424

目　　录

任务来源

受北京绿方舟科技有限责任公司委托，我公司 2017 年 10 月 23 日依据 “蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程监测方案” 中的相关内容，对蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程电磁辐射及噪声进行了检测。检测报告内容如下：

1、检测内容

噪声检测内容

表 1-1 检测点位、项目、频次一览表

噪声检测点位		检测点名称	检测项目	检测频次
万荣 220kV 变电站	1	占用间隔处	L_{eq}、L_{10}、L_{50}、L_{90}	检测 1 天，昼夜各 1 次。
	2	河津电厂 II 出线间隔		
稷山 500kV 变电站	3	占用间隔处		
	4	龙门 II 出线间隔		
万荣牵引站	5	站址中心		
稷山~万荣牵引站 220kV 线路敏感点	6	稷山站西北农产品收购站		
	7	万荣泰和养殖场		
	8	灵绍 800kV 线路下钻处		
	9	郝壁村南田间房屋		
	10	南卫村南废弃场地		
	11	范新村东田间房屋		
	12	古建门厂		
万荣~万荣牵引站 220kV 线路敏感点	13	薛秸村东侧路径下		
	14	庄头村南废弃房屋		
万荣~万荣牵引站 220kV 线路	15	220kV 河万 II 线 71#-72#断面		

电磁辐射检测内容

表 1-2 检测点位、项目一览表

电磁辐射检测点位		检测点名称	检测项目
万荣 220kV 变电站	1	占用间隔处	工频电场强度、工频磁感应强度
	2	河津电厂 II 出线间隔	

稷山 500kV 变电站	3	占用间隔处	
	4	龙门 II 出线间隔	
万荣牵引站	5	站址中心	
稷山~万荣牵引站 220kV 线路敏感点	6	稷山站西北农产品收购站	
	7	万荣泰和养殖场	
	8	灵绍 800kV 线路下钻处	
	9	郝壁村南田间房屋	
	10	南卫村南废弃场地	
	11	范新村东田间房屋	
	12	古建门厂	
万荣~万荣牵引站 220kV 线路敏感点	13	薛秸村东侧路径下房屋	
	14	庄头村南废弃房屋	
万荣~万荣牵引站 220kV 线路	15	220kV 河万 II 线 71#-72#断面	

2、检测分析方法

表 2-1　　噪声检测方法

检测项目	检测方法	方法依据
噪声	声环境质量标准	GB3096-2008
	工业企业厂界噪声排放标准	GB12348-2008

表 2-2　　电磁辐射检测方法

检测项目	检测方法	方法依据
工频电场强度、工频磁感应强度	交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）	HJ 681—2013

3、检测结果

噪声检测结果见表 3-1-1、3-1-2，电磁辐射检测结果见表 3-2-1、3-2-2，气象参数一览表见 3-3，检测期间运行工况见表 3-4。

4、检测质量保证

为确保本次检测数据准确、可靠，代表性强，依据国家环保局（91）环监字第 043 号文《关于环境检测质量保证管理规定（暂行）》的有关

规定，我公司对检测全程序进行质量控制：

（1）检测人员持证上岗，上岗证号见报告批准签字页；

（2）检测所用仪器经计量部门鉴定合格且在有效期内，见表 4-1；

（3）在检测前对现场采样仪器进行了校准，见表 4-2。

（4）检测数据进行了“三校、三审”。

表 3-1-1　　噪声检测结果表　　单位：dB(A)

检测日期	噪声检测点位号	2017 年 10 月 23 日							
检测时段		昼间				夜间			
项目 / 点位		L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}
万荣变电站占用间隔处	1	4 8.4	49.8	48.2	46.6	41.2	44.2	39.4	37.0
万荣变电站河津电厂 II 出线间隔	2	48.3	50.0	48.0	46.0	42.6	44.6	41.4	39.6
稷山变电站占用间隔处	3	46.7	47.6	46.4	45.4	39.2	40.8	39	37.4
稷山变电站龙门 II 出线间隔	4	48.5	50.6	48.2	42.8	39.7	41.0	39.4	38.2
万荣牵引站站址中心	5	41.4	42.8	41.0	40.0	< 30	< 30	< 30	< 30
稷山站西北农产品收购站	6	45.5	47.0	45.4	43.8	37.5	40.2	36.4	33.6
万荣泰和养殖场	7	43.5	44.8	43.4	41.2	36.0	37.4	35.8	34.6
灵绍 800kV 线路下钻处	8	46.2	48.2	46.0	43.6	34.9	36.4	34.6	32.2
郝壁村南间房屋	9	43.6	45.6	43.2	40.8	32.6	34.0	32.4	30.6
南卫村南废弃场地	10	45.5	47.0	45.0	43.6	34.6	36.4	33.6	32.6
范新村东田间房屋	11	40.0	41.2	39.8	37.6	32.6	34.0	32.4	30.8
古建门厂	12	50.5	52.4	50.0	48.2	34.4	35.8	34.0	32.2
薛秸村东路径下房屋	13	45.4	46.4	45.2	44.2	33.1	35.0	32.4	30.4
庄头村南废弃房屋	14	44.4	45.6	43.0	41.4	35.4	37.2	35.2	33.2

表 3-1-2　　噪声检测结果表　　单位：dB(A)

检测日期	噪声检测点位号	2017 年 10 月 23 日							
检测时段		昼间				夜间			
项目 / 点位		L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}
0m	15 220kV 河万 II 线 71#-72# 断面 垂直向南	48.4	50.0	47.6	46.0	36.2	38.0	35.6	33.8
5m		46.6	49.4	45.2	43.8	35.7	37.4	35.4	33.2
10m		47.3	48.8	47.0	45.6	34.4	36.4	34.0	32.0
15m		47.9	49.4	47.8	45.6.	36.0	37.6	35.8	33.4
20m		47.3	49.2	47.0	45.0	34.5	35.8	33.8	32.4
25m		46.9	48.6	46.4	45.0	35.5	37.0	35.4	33.4
30m		46.5	48.4	46.2	42.6	35.0	36.6	34.8	32.2
35m		47.2	48.8	47.0	45.6	34.7	36.0	34.4	33.2
40m		47.1	48.6	46.8	45.2	35.5	37.0	35.0	33.6
45m		47.5	49.4	46.4	45.2	36.1	37.4	35.8	34.4
50m		46.7	48.2	46.4	44.8	35.2	36.6	34.8	33.2

表 3-2-1　　变电站及敏感点电磁辐射检测结果表

名称	电磁辐射检测点位号	点位	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
万荣 220kV 变电站	1	占用间隔处	293.9	0.372
	2	河津电厂 II 出线间隔	1786	0.716
稷山 500kV 变电站	3	占用间隔处	143.5	2.650
	4	龙门 II 出线间隔	1334	5.367
万荣牵引站	5	站址中心	1.030	0.010
稷山~万荣牵引站 220kV 线路敏感点	6	稷山站西北农产品收购站	15.28	0.236
	7	万荣泰和养殖场	1.423	0.036
	8	灵绍 800kV 线路下钻处	19.08	0.171
	9	郝壁村南山间房屋	17.63	0.010
	10	南卫村南废弃场地	4.429	0.029

	11	范新村东田间房屋	1.501	0.009
	12	古建门厂	1.703	0.038
万荣~万荣牵引站 220kV 线路敏感点	13	薛秸村东侧路径下房屋	30.36	0.036
	14	庄头村南废弃房屋	11.46	0.012

表 3-2-2 输电线路电磁辐射检测结果表

名称	电磁辐射检测点位号	检测位置	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
220kV 河万 II 线 71#-72# 断面 垂直向南	15	边导线线下	2122	0.321
		边导线外 5 m	1833	0.282
		边导线外 10 m	1397	0.192
		边导线外 15 m	879.1	0.125
		边导线外 20 m	874.6	0.089
		边导线外 25 m	662.9	0.065
		边导线外 30 m	366.2	0.051
		边导线外 35 m	222.3	0.041
		边导线外 40 m	158.5	0.036
		边导线外 45 m	100.8	0.029
		边导线外 50 m	55.54	0.021

表 3-3 气象参数一览表

气温(℃)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向(度)	湿度（%RH）	天气状况
13.7-15.8	95.3	1.2	西	33	晴

表 3- 4 检测期间运行工况

名称	检测电压（kV）	检测电流（A）
万荣 220kV 变电站 1 号主变	228.2	78.8
万荣 220kV 变电站 2 号主变	228.2	31.4
稷山 500kV 变电站 1 号主变	519.9	449.8
稷山 500kV 变电站 2 号主变	519.9	446.2
220kV 河万 II 线	227.9	92.8

表 4-1 检测使用仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检测因子	仪器适用范围	最新检定时间	检定部门

多功能声级计	AWA5688	BA-052	噪声	30-135 dB	2017.7.19	山西省计量科学研究院
电磁辐射分析仪	NBM-550 EMP-50F	BA-056	工频电场强度 工频磁场强度	1Hz～400kHz	2017.5.23	中国计量科学研究院
风速风向仪	FYF-1	BA-082	风速、风向	0-30m/s	2017.7.12	上海市气象信与技术支持中心

表 4-2　　声级计仪器校准结果一览表

仪器名称	测试前校准读数（dB）	测试后校准读数（dB）	标准声源数(dB)
多功能声级计	93.8	93.8	94.0

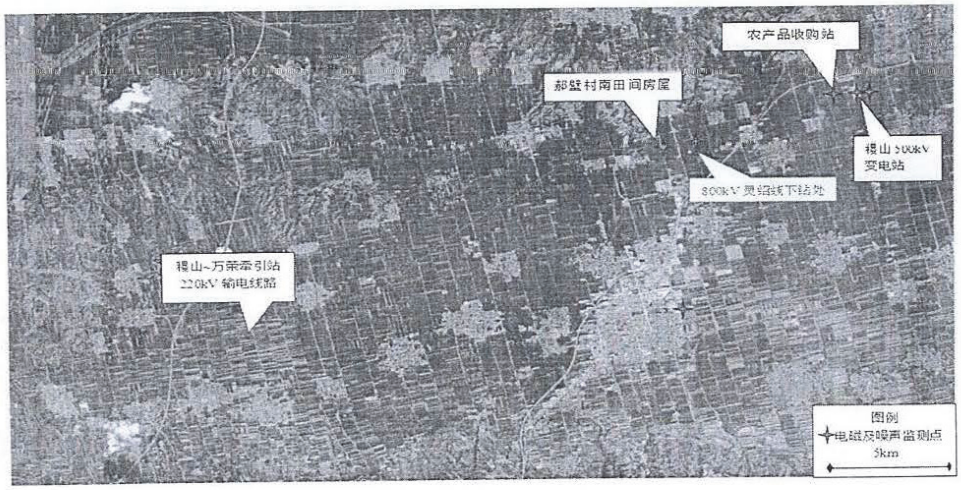


图 1 蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程检测布点图

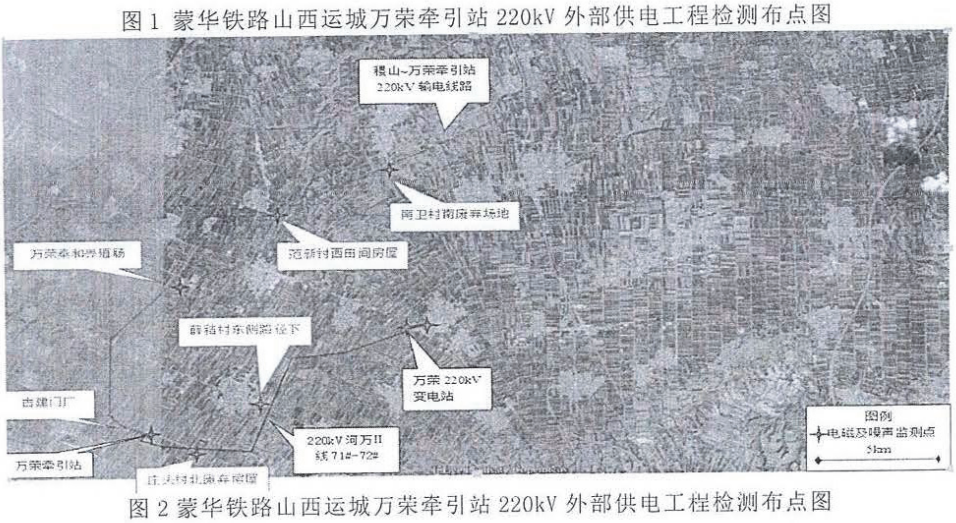


图 2 蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程检测布点图

报告结束

附件 12：技术审查意见

晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程环境影响报告表技术审查意见

吕梁市政务服务中心于 2023 年 3 月 1 日组织召开了《晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目 220kV 送出工程环境影响报告表》（以下简称《报告表》）技术审查会议。参加会议的有吕梁市生态环境局、建设单位（晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司）、编制单位（山西智慧环保管家发展有限公司）的代表和 3 名专家（名单附后）。

会议期间，与会人员观看了现场影像资料，听取了报告编制单位与建设单位对《报告表》主要内容和项目进展情况的介绍，询问了有关问题，经认真讨论与评审，形成技术审查意见如下：

一、《报告表》总体情况

依据交环行审【2022】号，晋能控股电力集团交口 200MW 平价光伏发电项目升压站工程内容及电磁辐射均需另行评价，《报告表》中缺失升压站工程内容及非辐射部分评价内容，《报告表》经整改后复审。

二、《报告表》需补充完善内容

1.规范现场照片及地理坐标，补充项目与电网规划的符合性分析，依据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》、项目区环境质量现状等规范“三线一单”符合性分析。结合工程内容，从环境保护角度完善项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析。

2.完善工程建设内容，补充升压站工程内容、细化间隔扩建变

电站工程；核实塔基施工区、牵张场地、施工便道、施工临建区等临时工程数量、位置及占地面积，补充跨越施工区内容，并在项目路径图中全部标示。核实项目永久及临时占地面积、占地类型。

3.完善生态评价因子，细化生态环境现状调查方法及数据来源，核实生态环境现状调查结果，细化工程占地范围内土地利用及植被分布现状介绍。

结合工程占地生态环境状况，工程内容及施工方案等，分析项目对生态环境的影响对象、影响范围、影响方式；细化生态环境恢复目标、标准及指标，完善生态保护及恢复措施；完善生态环境影响分析，说清工程实施前后生态环境的变化。

4.细化环境保护目标调查，给出过保护目标处导线对地高度，跨越保护目标给出跨越高度，细化电磁、声环境保护目标规模及特征，核实地表水环境保护目标，完善环境保护目标一览表。核实声环境标准。

核实间隔扩建变电站建设进展，环保设施建设及运行情况，进一步查找与项目有关的原有环境污染问题，并提出整改措施。

5.结合工程施工内容，核实施工期噪声源强及影响分析结果；完善施工期水、固废污染防治措施；对于线路跨越河流，给出塔基及临时工程距河流距离，完善施工期污染防治措施。

6.补充升压站废水、噪声、固废等产生情况、污染防治措施及环境影响分析内容；重点关注事故油池、危废暂存间、生活污水处理设施设置合理性。

7.结合噪声类比监测线路监测断面导线对地高度，进一步分析

噪声类比监测线路可比性，核实噪声类比监测结果及噪声影响分析结果，补充对声环境保护目标处的噪声影响分析结果。补充间隔扩建工程噪声影响分析结果。

8.进一步从升压站规模、平面布置等分析类比监测站的可比性；

细化架空输电线路电磁影响预测塔型选择原则，完善塔型、电流等参数，核实电磁影响预测结果，给出敏感目标距导线中心距离，核实敏感目标处电磁影响预测结果；结合变电站间隔扩建实际电磁影响，完善电磁影响分析结果。

9.进一步核实项目与水源地、泉域、文物等位置关系，补充位置关系图，并依据交口县人民政府、林业、文物等部门对项目选址选线意见，进一步从环境制约因素及环境影响角度完善线路路径比选及选址选线环境合理性分析。

10.核实环境保护措施及环保投资，完善生态环境保护措施监督检查清单。规范相关附图，完善项目地理位置图、路径平面布置图、环境保护目标分布图、典型生态保护措施图等相关图件。

专家组组长：　刘　霞　　刘霞

专家组组员：　郭先龙　　王丽平

郭先龙　　王丽平

2023 年 3 月 1 日

晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程环境影响报告表技术审查意见

吕梁市政务服务中心于2023年4月7日组织召开了《晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220kV送出工程环境影响报告表》（以下简称《报告表》）技术审查会。参加会议的有吕梁市生态环境局、建设单位（晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司）、编制单位（山西智慧环保管家发展有限公司）的代表和3名专家（名单附后）。

会议期间，与会人员观看了现场影像资料，听取了报告编制单位与建设单位对《报告表》主要内容和项目进展情况的介绍，询问了有关问题，经认真讨论与评审，形成技术审查意见如下：

一、《报告表》总体情况

修改后的报告表编制格式规范，评价技术路线和方法基本符合相关技术指南要求，工程排污环节分析清楚，提出的生态环境保护措施基本可行，原则同意通过，进一步修改完善后可报请审批。

二、《报告表》需补充完善内容

1.依据《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，细化项目区生态环境质量等符合性分析内容。

2.重新核定工程建设内容，核实塔基施工区、牵张场地、施工便道、施工临建区等临时工程数量、位置及占地面积，核实项

目永久及临时占地面积、占地类型。

3.进一步结合工程内容及施工方案等，分析项目对生态环境的影响对象、影响范围、影响方式；明确生态环境恢复目标、标准及指标，完善生态保护及恢复措施。

4.核定环境保护目标调查内容；详细调查依托工程存在的生态环境问题，并提出相应的整改措施。

5.进一步复核敏感目标距导线中心距离，补充评价依据及相关参数。

专家组组长：　郭先龙

专家组组员：　侯安鑫　　王丽平

王丽平

2023年4月7日

晋能控股电力集团交口清洁能源有限公司晋能控股电力集团交口200MW平价光伏发电项目220KV送出工程（核与辐射类建设项目环境影响评价）

评审人员名单

一、专家组

姓名	组内职务	职称	签名
[illegible]	组长	副研究员	[illegible]
[illegible]	成员	正高级	[illegible]
王丽平	成员	高工	王丽平

二、其他参会人员

姓名	单位	职务	签名
潘水云	吕梁市生态环境局		潘水云
[illegible]	〃		
崔永玲	晋能清洁能源公司		崔永玲
袁姣	山西智慧环保监测发展有限公司	技术员	袁姣
柳明海	〃	工程师	柳明海