

华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程
竣工环境保护验收调查表

建设单位：华电文水新能源有限公司



调查单位：山西鑫瑞嘉源环保科技有限公司



编制日期：二零二五年十一月

建设单位法人代表：周 波

调查单位法人代表：白 宏

报告编写负责人：耿会会

主要编制人员情况			
姓 名	职 称	职 责	签 名
耿会会	工程师	报告编写及现场调查	耿会会

建设单位：华电文水新能源有限公司

电话：19935260155

传真：/

邮编：035200

地址：山西省吕梁市文水县凤城镇水上
公园东区 16 号商铺

调查单位：山西鑫源环保科技有限公司

电话：13754862468

传真：/

邮编：030031

地址：太原市小店区晋阳街 68 号海棠国
际大厦 14 层 15 层

一、项目总体情况

建设项目名称	华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程				
建设单位	华电文水新能源有限公司				
法人代表	周波	联系人		王瑞明	
通讯地址	山西省吕梁市文水县凤城镇水上公园东区 16 号商铺				
联系电话	19935260155	传真	/	邮政编码	032100
建设地点	山西省吕梁市文水县凤城镇、开栅镇				
项目建设性质	新建√ 改扩建 技改	行业类别		161 输变电工程	
环境影响报告表名称	《华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程环境影响报告表》				
环境影响评价单位	山西同盛科技有限公司				
初步设计单位	山西科电电力设计有限公司				
环境影响评价审批部门	吕梁市行政审批服务管理局	文号	吕审批发 [2025]189 号	时间	2025.5.15
建设项目核准部门	吕梁市行政审批服务管理局	文号	吕审批发 [2024]525 号	时间	2024.12.17
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施设计单位	山西科电电力设计有限公司				
环境保护设施施工单位	山西科电电力设计有限公司				
环境保护设施监测单位	山西志源生态环境科技有限公司				
投资总概算（万元）	2857	环境保护投资（万元）	65	环境保护投资占总投资比例	2.28%
实际总投资（万元）	2857	环境保护投资（万元）	78		2.73%
环评阶段项目建设内容	220kV 送出线路工程，线路全长 8.5km，新建杆塔共 23 基；宜安变电站扩建出线间隔 1 个，主要为户外 AIS 设备安装		项目开工日期		2025.6.1
项目实际建设内容	220kV 送出线路工程，建成 23 基杆塔，线路全长 8.5km；宜安变电站建成 1 个出线间隔，主要为户外 AIS 设备安装		环境保护设施投入调试日期		2025.9.18
项目建设过程简述	华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程位于山西省吕梁市文水县凤城镇、开栅镇。2024 年 12 月 17 日，吕梁市行政审批服务管理局以吕审批发 [2024]525 号同意本工程建设。2025 年 4 月，山西同盛科技有限公司编制完成本工程环评报告表。2025 年 5 月 15 日，吕梁市行政审批服务管理局以吕审批发 [2025]189 号文件对本工程环境影响报告表予以批复。 本工程于 2025 年 6 月 1 日开工建设，2025 年 9 月 15 日建设完成，2025 年 9 月 18 号进行调试运营。				

二、调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围	验收调查范围与环境影响评价范围一致。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)等，本次验收调查报告确定的调查范围如下表 2-1。		
	表 2-1 验收调查范围一览表		
	调查对象	调查项目	调查范围
	输电线路	工频电场、工频 磁场	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围的 建筑和民房
		噪声	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围的 建筑和民房
		生态环境	边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围
宜安变 电 站	工频电场、工频 磁场	宜安变电站墙体外 30m 范围内区域	
	噪声	宜安变电站厂区厂界外 200m 范围内区域	
环境监测 因子	根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)4.7，本项目竣工环境保护验收的主要环境监测因子见表 2-1。		
	表 2-2 竣工验收调查因子一览表		
	调查对象	环境监测因子	监测指标及单位
	输电线路	工频电场	工频电场强度，V/m
工频磁场		工频磁感应强度，μT	
噪声		昼间、夜间等效声级，Leq，dB（A）	
环境敏感 目标	经现场调查，本工程送出线路调查范围内声环境保护目标为樊家庄村南侧民房；电磁环境保护目标主要为 307 过道旁商铺、樊家庄村南侧民房和养殖场、武午村西侧养殖场。本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）中输变电工程应关注的生态敏感区。实际与环评阶段确定的环境敏感目标一致，无变化。		
调查重点	1、项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容； 2、核查实际建设内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况； 3、环境敏感目标基本情况及变动情况； 4、环境影响评价制度及其他环境保护规章制度的执行情况； 5、环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护设施 and 环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况； 6、环境质量和环境监测因子达标情况； 7、建设项目环境保护投资落实情况； 8、工程施工期和试运行期存在的环境问题。		

三、验收执行标准

电磁环境 标准	本次竣工环保验收调查，与环评阶段的标准一致，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中控制限值（工频 f 为 50Hz），工频电场强度：4000V/m（单位：伏特/米，用 E 表示，0.05kHz 时，E=200/f）；工频磁感应强度：100μT（单位：微特斯拉，用 B 表示，0.05kHz 时，B=5/f）
声环境 标准	本次竣工环保验收调查，与环评阶段的标准一致，樊家庄南侧民房处等敏感目标噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类限值，即昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）；宜安变电站厂界东侧、西侧、南侧、北侧噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类限值，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。
其他标准 和要求	1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）； 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）； 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）； 4、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）； 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）； 6、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令·第 682 号，2016 年 6 月 21 日通过，2017 年 10 月 1 日起施行）； 7、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环环环评[2017]4 号； 8、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）； 9、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）； 10、《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84 号）； 11、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）； 12、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）； 13、吕梁市行政审批服务管理局《关于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程项目核准的批复》（吕审批发[2024]525 号，2024 年 12 月 17 日）； 14、《华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程项目环境影响报告表》（山西同盛科技有限公司，2025 年 4 月）； 15、《关于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程项目环境影响报告表的批复》（吕审批发[2025]189 号 2025 年 5 月 15 日）

四、建设项目概况

项目建设地点：

本工程起于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 升压站，止于 220kV 宜安变电站，线路位于吕梁市文水县凤城镇和开栅镇内，地理位置示意图见附图 1。

主要建设内容及规模：

本项目从华电光伏 100MW 光伏发电项目 220kV 升压站向南架空出线后，左转向东绕开光伏厂区，在北徐村北侧跨过后右转跨过黄山线道路、青银高速、文峪河后右转向南，经文水县规划区域东侧，在宜儿村西侧，右转跨过双回 35kV 线路后左转接入 220kV 宜安站。建成单回 220kV 架空线路 8.5km。

表 4-1 项目主要建设内容表

工程组成		环评阶段	验收阶段	变化情况
主体工程	电压等级	220kV	220kV	与环评一致
	输送容量	100MVA	100MVA	与环评一致
	额定电流	280A	280A	与环评一致
	地理位置	凤城镇、开栅镇	凤城镇、开栅镇	与环评一致
	架设方式	架空	架空线路	与环评一致
	线路长度	架空线路长 8.5km	线路总长度 8.5km	与环评一致
	导线型号和分裂间距	JC/G1A-630/45，双分裂，分裂间距 500mm	JC/G1A-630/45 型导线，分裂间为距 500mm，双分裂	与环评一致
	杆塔形式及数量	23 基，其中：双回终端杆塔 1 基，单回直线塔 8 基，单回转角、终端塔 14 基。	塔基包括 1 基双回终端杆塔（G23），8 基单回直线塔（G5、G8、G9、G15、G17-G20），14 基单回转角、终端塔（G1-G4、G6-G7、G10-G14、G16、G21-G22），共计 23 基	与环评一致
	塔基永久占地面积	4105.2m ²	4105.5m ² （1041.3m ² 为基本农田），占地类型均为水浇地	与环评一致
辅助工程	塔基施工区	用于临时堆置施工材料、器具和临时倒运土方等。布置于塔基永久占地四周，采用临时租赁的形式，施工占用期间不进行土建施工作业，占地面积 10269.8m ² 。	共 23 处，均位于各塔基永久占地四周，占地面积共计 10269.8m ² 。施工区施工期间不进行土建施工作业，主要用于施工材料、器具的临时堆置，并作为倒运土方的临时用地。	与环评一致

	牵张场	用于布设牵引机、张力机等大型展放线设备，同时临时堆放各类施工线型材料。本项目设置 6 处牵张场地，每处场地面积约为 300m ² ，共占地 1800m ² 。	共 6 处，单处占地面积 300m ² ，共 1800m ² 。主要用于牵引机、张力机等大型展放线设备的布设，同时作为施工线型材料的临时堆放场地。	与环评一致
	跨越施工区	跨越施工场地 35 处，占地面积 4200m ² 。跨越场地采用临时租赁的形式，施工占用期间不进行土建施工作业。	跨越施工场地采用临时租赁的形式，共设 35 处，占地面积共 4200m ² ，施工期间不进行土建施工作业。	与环评一致
	施工道路	尽量利用现有道路，新建临时施工便道 750m，路宽 3.5m，占地面积 2625m ² 。	新建项目施工便道 750m，路宽 3.5m，占地面积 2625m ² 。使用现有道路作为临时施工便道。	与环评一致
	施工营地	不设施工营地，租用沿线附近民房。	施工工人租用沿线附近村庄民房，不再另外设置施工营地。	与环评一致
环保工程	生态	工程措施主要包括：表土剥离、土地整治、截排水设施等；植物措施包括：撒播草籽、种植灌木等；临时措施包括：彩条布、临时堆土采取拦挡及苫盖，临时排水沟及沉淀池等措施。	工程措施：施工前进行表土剥离，施工后及时回覆，并完善截排水设施。植物措施：植被恢复时，选择撒播品质优良的油松。临时措施：临时堆土采取防护网苫盖，施工结束后，对施工场地进行土地回填、平整；施工场地设置沉淀池，产生的废水经收集沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。	基本按照环评要求落实
	废气	施工现场设置围挡，使用预拌混凝土；运输车辆密闭、包扎、覆盖、限制车速；建筑垃圾在施工期间应当及时清运；施工结束后，立即进行空地硬化。	施工时使用预拌混凝土；施工边界设置不低于 1.8m 高的围挡；施工中物料堆场采取遮盖、洒水或其他防尘措施；运输、装卸建筑材料时，以当地三轮车进行运输，运输时进行苫盖，低速行驶，以降低扬尘对周围环境的影响；保证物料不遗撒外漏，产生的建筑垃圾及时运至指定的建筑垃圾处置场处置；在靠近敏感点的运输线路定期洒水。	基本按照环评要求落实

	废水	施工场地周围的拦挡， 尽量避免雨季开挖作业；设置简易排水系统， 并设置简易沉砂池，使 产生的施工废水经沉淀 处理后外排。	雨季时不进行作业，散装材料 加盖篷布，防止雨水冲刷 进入环境，施工结束后及时 清理施工迹地，减少水土流 失；工场地设置沉淀池，产 生的废水经收集沉淀后后回 用于场地洒水降尘，不外排。	施工产生的废 水回用，不外排
	固废	建筑垃圾和生活垃圾分别 收集堆放，生活垃圾 及时清运或定期运至环 卫部门指定的地点安全 处置，建筑垃圾存放至 政府规定的位置。	产生的建筑垃圾及时运至指 定的建筑垃圾处置场处置； 施工工人生活垃圾及时清 运至环卫部门指定的地点， 交由环卫部门处理，做到建 筑垃圾和生活垃圾分类收集。	基本按照环评 要求落实
	噪声	选用低噪声的机械设 备，对机械设备进行维 护 and 保养；优化施工时 间，对强噪声的机械进 行突击作业，在午间 (12:00~14:00)和夜间 (22:00~6:30)应尽量避 免施工。	施工采用低噪声设备，合理 安排各类机械施工时间，尽 量避免午间和夜间施工；避 免高噪声设备同时施工，闲 置不用的设备立即关闭；设 置临时的隔声屏障等降噪措 施，有效减少了施工噪声对 周围声环境的影响； 对动力机械设备进行定期的 维护保养，做好机械润滑工 作，防止因设备部件松动或 消声器破坏而加大工作时的 噪声声级。合理规划运输车 辆的行驶路线，尽量绕开居 住区等声环境敏感区，以减 少施工噪声对周围声环境敏 感点的影响。如无法避开， 应降低车速，禁止在声敏感 区域鸣笛。	基本按照环评 要求落实

建设项目占地及总平面布置、输电线路路径、宜安变电站间隔扩建（附总平面布置、输电线路路径示意图）：

1、工程占地情况

工程总占地面积 23000m²，其中永久占地 4105.2m²，临时占地 18894.8m²，永久占地为塔基处用地，临时占地为塔基处施工临时用地、跨越处施工场地、牵张场及施工便道等。铁塔涉及占用土地仅限于四个支撑脚，施工结束后塔基中间部分已恢复植被。牵张场等临时占

地施工结束后已恢复原来使用功能。工程占地面积及类型见表 4-2。间隔扩建占地为现有变电站占地，不新征土地。

表 4-2 工程占地情况一览表

序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地		变化情况
			面积 (m ²)	占地 类型	面积 (m ²)	占地 类型	
1	塔基及其施工区	23 基，其中：双回终端杆塔 1 基，单回直线塔 8 基，单回转角、终端塔 14 基。用于临时堆置施工材料、器具和临时倒运土方等。布置于塔基永久占地四周，采用临时租赁的形式，施工占用期间不进行土建施工作业。	4105.2m ² (其中 1041.3m ² 为基本 农田)	水浇地、 其他林地、其他 草地、工业用地	10269.8m ² (其中 2708.7m ² 为基本农田)	水浇地、 其他林地、其他 草地、工业用地	未变化
2	牵张场	本项目设置 6 处牵张场地，用于布设牵引机、张力机等大型展放线设备，同时临时堆放各类施工线型材料。	/	/	1800m ²	水浇地、 其他草地、工业用地	未变化
4	施工便道	尽量利用现有道路，新建临时施工便道 750m，路宽 3.5m，占地面积 2625m ² 。	/	/	2625m ²	水浇地、 其他林地、其他 草地、工业用地	未变化
5	跨越施工场地	跨越施工场地 35 处，采用临时租赁的形式，施工占用期间不进行土建施工作业。	/	/	4200	其他草地、工业用地	未变化
合计			4105.2	/	18894.8	/	/

2、总平面布置

本工程宜安变电站间隔扩建利用备用间隔扩建 220kV 出线间隔 1 个，占用 220kV 配电装置区西数第二出线间隔。本期间隔扩建均在围墙内进行，不新征占地。主要建设内容为户外 AIS 设备安装，主要包括断路器、隔离开关、电流互感器、线路电压互感器等。

3、输电线路路径

从华电 100MW 光伏发电项目升压站向南架空出线后，左转向东绕开光伏厂区，在北徐村北侧跨过后右转跨过黄山线道路、青银高速、文峪河后向右转南，经文水县规划区域东侧，在宜儿村西侧，右转跨过双回 35kV 线路后左转架空接入 220kV 宜安站（变电站进出线均采用架空方式）。该线路总长 8.5km，线路路径见附图 2。全线使用杆塔 23 基，其中双回终端杆塔 1 基，单回直线塔 8 基，单回转角、终端塔 14 基。

本工程线路环评规模与验收规模对比情况见表4-3，塔基位置及数量、占地情况与验收对比情况见表4-4，杆塔对比情况见表4-5，主要交叉跨越情况见表4-6。

表 4-3 工程线路环评规模与验收规模对比情况一览表

序号	指标名称	环评设计	实际建设	变化情况
1	回路数	单回路（除终端塔采用双回路，其余线路采用单回路架设）	单回路（除终端塔采用双回路，其余线路采用单回路架设）	未变化
2	路径长度	8.5km	8.5km	未变化
3	导线类型	JL/G1A-630/45	JL/G1A-630/45	未变化
4	全线塔基	23 基	23 基	未变化

表 4-4 塔基位置及数量、占地情况与验收对比情况一览表

序 号	塔基 编号	环评设计			实际建设			变化情 况
		坐标		占地性质	坐标		占地性质	
		经度	纬度		经度	纬度		
1	G1	112°1'26.837"	37°29'40.909"	其他草地	112°1'26.837"	37°29'40.909"	其他草地	未变化
2	G2	112°1'42.801"	37°29'43.248"	其他草地	112°1'42.801"	37°29'43.248"	其他草地	未变化
3	G3	112°1'51.364"	37°29'47.223"	其他草地	112°1'51.364"	37°29'47.223"	其他草地	未变化
4	G4	112°2'12.221"	37°29'43.945"	其他草地	112°2'12.221"	37°29'43.945"	其他草地	未变化
5	G5	112°2'25.798"	37°29'45.307"	其他草地	112°2'25.798"	37°29'45.307"	其他草地	未变化
6	G6	112°2'35.828"	37°29'46.314"	其他林地	112°2'35.828"	37°29'46.314"	其他林地	未变化
7	G7	112°2'38.395"	37°29'36.145"	水浇地	112°2'38.395"	37°29'36.145"	水浇地	未变化
8	G8	112°2'49.744"	37°29'26.396"	水浇地 （基本农田）	112°2'49.744"	37°29'26.396"	水浇地 （基本农田）	未变化
9	G9	112°2'59.536"	37°29'17.984"	水浇地 （基本农田）	112°2'59.536"	37°29'17.984"	水浇地 （基本农田）	未变化
10	G10	112°3'13.821"	37°29'5.711"	其他草地	112°3'13.821"	37°29'5.711"	其他草地	未变化
11	G11	112°3'30.967"	37°29'0.390"	工业用地	112°3'30.967"	37°29'0.390"	工业用地	未变化
12	G12	112°3'35.488"	37°28'50.754"	工业用地	112°3'35.488"	37°28'50.754"	工业用地	未变化
13	G13	112°3'53.050"	37°28'54.056"	旱地	112°3'53.050"	37°28'54.056"	旱地	未变化
14	G14	112°4'13.377"	37°28'47.809"	水浇地 （基本农田）	112°4'13.377"	37°28'47.809"	水浇地 （基本农田）	未变化
15	G15	112°4'11.576"	37°28'39.385"	水浇地 （基本农田）	112°4'11.576"	37°28'39.385"	水浇地 （基本农田）	未变化
16	G16	112°4'10.178"	37°28'32.847"	水浇地	112°4'10.178"	37°28'32.847"	水浇地	未变化
17	G17	112°4'13.876"	37°28'20.650"	水浇地	112°4'13.876"	37°28'20.650"	水浇地	未变化
18	G18	112°4'16.939"	37°28'10.543"	水浇地	112°4'16.939"	37°28'10.543"	水浇地	未变化
19	G19	112°4'20.827"	37°27'57.718"	水浇地	112°4'20.827"	37°27'57.718"	水浇地	未变化
20	G20	112°4'24.259"	37°27'46.390"	水浇地	112°4'24.259"	37°27'46.390"	水浇地	未变化
21	G21	112°4'26.865"	37°27'37.793"	水浇地 （基本农田）	112°4'26.865"	37°27'37.793"	水浇地 （基本农田）	未变化
22	G22	112°4'22.314"	37°27'23.025"	水浇地 （基本农田）	112°4'22.314"	37°27'23.025"	水浇地 （基本农田）	未变化
23	G23	112°4'12.244"	37°27'18.128"	水浇地	112°4'12.244"	37°27'18.128"	水浇地	未变化

表 4-5 杆塔对比情况一览表

序号	环评设计			实际建设			变化情况
	名称	塔型	数量 (基)	名称	塔型	数量 (基)	
1	单回路转角塔	220-HC31 D-JC1	1	单回路转角塔	220-HC31 D-JC1	1	未变化
2	单回路转角塔	220-HC31 D-JC2	6	单回路转角塔	220-HC31 D-JC2	6	未变化
3	单回路转角塔	220-HC31 D-JC3	3	单回路转角塔	220-HC31 D-JC3	3	未变化
4	单回路转角塔	220-HC31 D-JC4	3	单回路转角塔	220-HC31 D-JC4	3	未变化
5	单回路直线塔	220-HC31 D-ZBC2	6	单回路直线塔	220-HC31 D-ZBC2	6	未变化
6	单回路直线塔	220-HC31 D-ZBCK	2	单回路直线塔	220-HC31 D-ZBCK	2	未变化
7	单回路终端塔	220-HC31 D-DJC	1	单回路终端塔	220-HC31 D-DJC	1	未变化
8	双回终端塔	220-HD32 S-DJC	1	双回终端塔	220-HD32 S-DJC	1	未变化
合计	/	/	23	/	/	23	未变化

表 4-6 本工程主要交叉跨越情况一览表

序号	跨越对象区域	跨越次数	验收调查建设内容	变化情况
1	居民区	/	送出线路未跨越民宅，不涉及自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、水土流失重点防治区、森林公园等需特殊保护的地区，无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感与脆弱区。	未变化
2	非居民区	/		未变化
3	G20 青银高速	1	G9-G10 跨越 1 次	未变化
4	307 国道	1	G6-G7 跨越 1 次	未变化
5	110kV 线路	2	G5-G6、G9-G10 分别跨越 1 次	未变化
6	文峪河	1	G10-G11 跨越 1 次	未变化

4、宜安变电站间隔扩建

宜安变电站位于山西省吕梁市文水县凤城镇，220kV 架构向北出线，220kV 出线间隔共计 8 回，自西向东依次为：备用、本工程、建龙 1、建龙 2、广兴 1、广兴 2、汾阳、文水。本工程利用备用间隔扩建 220kV 出线间隔 1 个，占用 220kV 配电装置区西数第二出线间隔。本期间隔扩建均在围墙内进行，不新征占地。主要建设内容为户外 AIS 设备安装，主要包括断路器、隔离开关、电流互感器、线路电压互感器等。

建设项目环境保护投资：

本工程实际总投资 2857 万元，其中环保投资 78 万元，占总投资的 2.73%。环保投资情况见表 5。

表 4-7 本工程环保投资情况一览表

序号	项目	具体内容	投资额 (万元)	占比 (%)
1	水土保持费	塔基施工区、牵张场、跨越施工区等植被恢复、土地整治等水土保持措施	60	2.10
2	水环境保护费	施工期施工废水处置	2	0.07
3	固废处置及利用	施工期弃土弃渣清运	3	0.11
4	扬尘污染防治费	施工期设置临时围挡的建设费以及道路洒水抑尘等费用	5	0.17
5	声环境污染防治费	选用低噪声设备等	5	0.17
6	环境管理	环境管理及环境监测费用	3	0.11
/	合计	/	78	2.73

建设项目变动情况及变动原因：

根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射[2016]84 号)，对照环评报告与现场实际建设情况，本项目发生的变动如下：

表 4-8 本工程与“环办辐射[2016]84 号”对比分析一览表

序号	清单	环评及批复要求	实际建设情况	变动情况	是否属于重大变动
1	电压等级升高	220kV	220kV	无	否
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	本项目为光伏发电的送出线路，不涉及主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备	本项目为光伏发电的送出线路，不涉及主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备	无	否
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	新建 220kV 送出线路工程，线路全长 8.5km	线路全长 8.5km	无	否
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	宜安变电站位于山西省吕梁市文水县凤城镇，间隔扩建位于变电站内部	宜安变电站位于山西省吕梁市文水县凤城镇，间隔扩建位于变电站内部	无	否

5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	无	无	无	/
6	因输变电工程路径、站址等发生变化,导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	本项目 220kV 送出线路位于吕梁市文水县境内,送出线路全线不跨越民宅,不涉及自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、水土流失重点防治区、森林公园等需特殊保护的地区	本项目实际输变电工程路径、站址未发生变化,线路未经过自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	无	否
7	因输变电工程路径、站址等发生变化,导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	/	本项目实际输变电工程路径、站址未发生变化,未新增环境敏感目标	无	否
8	变电站由户内布置变为户外布置	不涉及	不涉及	无	/
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	本项目为光伏发电项目的送出线路,采用单回路架空方式	输电线路采用单回路架空方式	无	否
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	本项目为光伏发电项目送出线路,难以与其他线路同塔架设或并行架设,设有 23 座塔基	本项目为光伏发电项目送出线路,不与其他线路同塔架设或并行架设,设有 23 座塔基	无	否

根据实际现场调查,同时对比《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射[2016]84 号),建设内容均与环评一致,无变动情况,本项目不涉及重大变动的情况。

五、环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、电磁、声、水、固体废物等）：

一、生态环境现状

（1）生态环境

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）中输变电工程应关注的生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），线性工程“穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”。因此，本线路生态环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围，面积为 416.75hm²。

（2）声环境

为全面了解项目所在区域及评价范围内声环境现状，山西志源生态环境科技有限公司对项目送出线路沿线声环境进行了监测。在宜安变电站站址四周各设 1 个声环境测点，共 4 个测点。送出线路沿线声环境敏感目标为樊家庄村南侧民房，该区域民房位于线路北侧，每处民房基本相连，本次监测在线路较近的 2 处声环境敏感目标处各布设 1 个测点。监测结果表明，本项目送出线路沿声环境敏感目标处噪声监测值昼间为 41.1~31.8dB(A)，夜间为 38.5~38.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。宜安 220kV 变电站四周昼间为 41.3~43.1dB(A)，夜间为 39.1~40.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。

3、电磁环境现状

根据本项目电磁环境现状监测结果和电磁环境专题评价，本项目送出线路沿线工频电场强度为 1.460~10.010V/m，工频磁感应强度为 0.0056~0.0680μT，接入的宜安 220kV 变电站四周工频电场强度为 72.90~426.50V/m，工频磁感应强度为 0.2124~1.0421μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100μT 的公众暴露控制限值要求，区域电磁环境现状良好。

4、水环境

距离项目所在区域最近的地表水体为文峪河，线路 G10-G11 段跨越文峪河，档距 452m。该段文峪河河道管理范围控制线为左右两岸沿导线水平向外延伸 5 米，G10、G11 塔基与文峪河河道管理范围控制线距离分别约 105、93m。

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域文峪河属于“北峪口--入汾河”，水环境功能为农业用水保护，水质要求为Ⅴ类。根据吕梁市 2024 年 1 月~2024 年 12 月份地表水环境质量报告，文峪河冀村断面水质为Ⅲ类，地表水水质达标。

本项目线路跨越区采用一档跨越，不在河道管理控制范围设立杆塔，不设置临时施工区，

符合《山西省汾河保护条例》要求。

二、环境影响预测

1、电磁环境影响分析

根据本项目送出线路电磁环境影响采用模式预测法。根据预测结果：

(1) 最小对地高度的预测

线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.832kV/m，工频磁感应强度最大值为 9.947 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。

线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.199kV/m，距导线中心线 -10m~3m、3m~10m 范围工频电场强度值为 4.008~6.199kV/m，超过了《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 的控制限值。工频磁感应强度最大值为 8.150 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值。

(2) 达标高度和本项目线路最小对地高度电磁环境影响预测

鉴于线路经过居民区，最小对地高度为 7.5m 时工频电场强度预测值出线超标现象，本次评价对该线路达标高度进行了预测，预测结果为：导线弧垂最小对地高度为 10m 时，产生的电场强度才可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 的控制限值要求。因此，环评提出本项目线路导线弧垂最小对地高度不低于 10m。

根据设计单位提供的线路平断面图，本项目线路导线弧垂最小对地高度约 11.4m，本次评价预测了导线弧垂最小对地高度 11.4m 时的电磁环境影响，根据预测结果，当导线弧垂最小对地高度 11.4m 时，产生的工频电场强度最大值为 3.061kV/m，工频磁感应强度为 4.378 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。

(3) 敏感目标处

距本项目拟建单回送出线路较近的电磁环境敏感目标分别为 307 国道旁的商铺、樊家庄村南侧民房和养殖场、武午村西侧养殖场。本次评价就线路运行对上述敏感目标产生的电磁环境影响进行了预测。

根据预测结果，本工程投运后，线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

(4) 宜安变电站间隔扩建

通过类比黄岩 220kV 变电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 220kV 变电站间隔扩建工程运行后产生的工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT 的控制限值。

综上所述，本工程拟建的 220kV 送出线路运营期间产生的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和工频磁场强度 100μT 公众曝露限值要求，不会对周围环境造成明显不利的影响。

2、声环境影响分析

本项目送出线路同塔双回架空线路长13.04km，单回线路0.62km，噪声源主要是220kV 高压线的电晕放电而引起的噪声，噪声级很小。

本次采用类比预测分析线路运营后对周围声环境的影响，选取已投运的单回路架设的山西运城市万荣县的 220kV 河万 II 线作为类比对象。本次引用《蒙华铁路山西运城万荣牵引站 220kV 外部供电工程检测报告》中对 220kV 河万 II 线 71#~72#塔断面噪声监测结果。类比监测结果表明，类比的河万 II 线 71#~72# 段线路两侧 0~50m 昼间噪声值为 46.5dB(A)~48.4dB(A)，夜间噪声值 34.5dB(A)~36.2dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。本项目线路沿线最近的声环境敏感目标与线路中心距离为 26m，距离类比线路中心线 25m 处噪声昼间和夜间分别为 46.9dB(A)和 35.5dB(A)可以预测本项目送出线路运行期产生的噪声贡献值较小，不会对线路周围的声环境噪声明显影响。

变电站主要的噪声影响来自于主变压器，间隔扩建工程不新增噪声源，扩建后变电站站界噪声将维持现状水平。根据变电站四周站界声环境现状监测结果，宜安 220kV 变电站四周站界噪声值昼间为 41.3~43.1dB(A)，夜间为 39.1~40.7dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。

吕梁市行政审批服务管理局审批意见：

吕梁市行政审批服务管理局 2025 年 5 月 15 日以吕审批生态函[2025]189 号对该项目环境影响报告表进行了批复。

一、华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程起于华电文水 100MW 光伏发电项目规划 220kV 升压站，止于 220kV 宜安变电站，输电线路途经山西省吕梁市文水县凤城镇和开栅镇。项目主要建设内容包括新建架空线路长度 8.5km，共布设塔基 23 基。220kV 宜安变电站扩建至规划 220kV 升压站 220kV 出线间隔 1 个，采用架空出线，本次建设内容为户外 AIS 设备安装，不涉及土建施工。项目总投资 2857 万元，其中环保投资 65.0 万元，占工程总投资的 2.28%。

该项目经吕梁市行政审批服务管理局立项，项目代码：2412-141100-89-01-121741。依

据山西明宇环境科技工程有限公司《评估报告》(明宇咨〔2025〕018号);在全面落实《报告表》提出的各项生态环境保护措施后,不利影响能够得到一定的有效减缓和控制。我局原则同意《报告表》的环境影响评价总体结论和各项生态环境保护措施。

二、项目建设及运行中应重点做好以下工作:

(一)严格落实生态保护和恢复措施。施工期严格划定施工范围,尽量少占用耕地及基本农田。项目应结合现状地形条件及土地分布情况适当调整档距减少塔基压占耕地的面积,可利用边缘地带呈锯齿状布局的耕地用地进行塔基建设,最大程度地降低塔基占用耕地以及永久基本农田的面积。严格控制项目施工边界,施工前对开挖区进行表土剥离,剥离后就近集中堆放,采取苫盖等措施,施工结束后将剥离表土用于植被恢复。

(二)严格落实电磁污染防治措施。输电线路合理布置,避让集中居民区,通过提高导线对地高度,优化导线相间距离以及导线布置,降低输电线路对周围电磁环境及电磁环境保护目标的影响。变电站围墙、输电线路沿线设置警示和防护指示标志,确保工程周围区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求。

(三)严格落实大气污染防治措施。施工期采取边界围挡、物料遮盖、场地洒水、运输车辆加盖篷布等措施,严格落实“六个百分之百”要求,减少施工扬尘。

(四)严格落实水污染防治措施。严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》,对施工废水进行妥善处理。施工废水经沉淀池沉淀后,全部回用于洒水降尘。施工人员就近租用民房,生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。

(五)严格落实噪声污染防治措施。间隔扩建采用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等措施降低变电站运行对周围声环境的影响,确保变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求;选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电等措施来降低线路运行对周围声环境的影响,确保线路运行期间线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。

(六)严格落实固体废物污染防治措施。按照减量化、资源化、无害化原则,对固体废物进行分类收集、贮存和处置。做好施工期土石方平衡,弃土弃渣应合理处置,不得沿坡倾倒,污染环境。施工过程中的建筑垃圾采用分类收集,可回用的统一收集回用,不能回用的收集后统一清运至文水县指定地点倾倒。施工人员生活垃圾收集后送环卫部门指定地点集中处置。确保固体废物均合理处置。

三、强化各项环境风险防范措施,有效防范环境风险。完善突发环境事件应急预案,与当地政府及相关单位实施联动,定期组织开展演练。严格落实各项应急管理及环境风险防范措施,确保事故状态下各污染物及时得到妥善处置,不对外环境造成污染影响。

四、你公司应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理机构 and 制度，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。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”的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序开展竣工环境保护验收工作。

五、项目开工前须依法依规办理用地相关审批手续，确保项目用地选址合法合规。建设场地须满足土地、规划等方面的要求。

六、吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局文水分局，按照各自职责负责该项目“三同时”监督检查及日常管理工作。

七、你公司收到本批复后 10 个工作日内，要将批准后的环境影响报告表分送吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局文水分局，并按规定接受各级生态环境部门的监督检查。

六、环境保护设施、环境保护措施落实情况

表 6-1 环评要求的环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环评报告表要求	实际建设情况	落实情况
施工期	生态影响	(1) 塔基工程区 ①工程措施 施工前，对区内占地类型为水浇地、其他林地和其他草地的区域进行表土剥离。施工结束后，对除杆塔基础占地以外的表土剥离区域进行表土回覆。对场地内后续进行耕地恢复、植被恢复区域进行土地整治，土地整治内容包括坑洼回填、翻耕、耙松等工序，采用 74kW 推土机推平，局部推土机无法进入的边角可采用人工推平。 ②植被措施 在施工结束后，对该区占地类型为其他草地和其他林地地区域进行植被恢复，塔基附近 5m 范围内，为了确保电力设施维护和紧急抢救工作的顺利进行，要避免种植高大的乔木。因此对周围原占地类型为其他林地不进行林地恢复，均选取植草方式，草籽选择品质优良的披碱草，种植方式为撒播。 ③临时措施 在施工过程中，对塔基工程区和相邻施工便道剥离的表土及开挖产生的临时性堆土采取防护网苫盖。施工后期，对土地整治(恢复植被)区域进行防护网苫盖。	(1) 塔基工程区 工程措施：经现场调查，基础开挖形成的表层土分层堆放，并采取苫盖措施，施工结束后对施工场地进行表土回覆，已恢复原貌。 植物措施：经现场调查，G1~G6、G10 塔基占地类型与其他草地和其他林地(G6)，植被恢复时，G1~G6 选择撒播品质优良的油松，并种草绿化，G10 周边种草绿化；G7~G9、G13~G23 塔基占地类型为水浇地（其中包含 6 处基本农田），植被恢复尽量使其恢复原有功能，平整土地，并种植玉米及蔬菜；G11~G12 塔基占地类型为工业用地，植被恢复时平整土地并种草绿化。详见照片页。 临时措施：经现场调查：在施工中，对塔基工程区和相邻施工便道剥离的表土及开	已落实

	(2) 牵张场地 ①工程措施 对场地内后续进行耕地恢复、植被恢复区域进行土地整治，土地整治内容包括坑洼回填、翻耕、耙松等工序，采用 74kW 推土机推平，局部推土机无法进入的边角可采用人工推平。 ②植被措施 在施工结束后，对该区占地类型为其他草地区域进行植被恢复，植被恢复选取植草方式，草籽选择品质优良的披碱草，种植方式为撒播。 ③临时措施 牵张场地内放置牵张设备区域铺设钢板，使用结束后移除并进行土地整治和植被恢复。施工后期，对土地整治(恢复植被)区域进行防护网苫盖。 (3) 跨越施工区 ①工程措施 对场地内后续进行植被恢复区域进行土地整治，土地整治内容包括坑洼回填、翻耕、耙松等工序，采用 74kW 推土机推平，局部推土机无法进入的边角可采用人工推平。 ②植被措施 在施工结束后，对该区占地类型为其他草地区域进行植被恢复，植被恢复选取植草方式，草籽选择品质优良的披碱草，种植方式为撒播。 ③临时措施 对跨越施工区采用彩条布对原地表进行铺垫，避免施工期间对原地表土壤结构破坏。施工结束拆除彩条布后，进行土地整治和植被恢复，施工后期，对土地整治区域进行防护网苫盖。 (4) 施工便道 ①工程措施 施工前，对区内占地类型为耕地和其他草地区域进行表土剥离，施工结束后，对本区进行表土回覆。对场地内占用的耕地进行耕地恢复，土地整治内容包括坑洼回填、翻耕、耙松等工序，采用 74kW 推土机推平，局部推土机无法进	挖产生的临时性堆土采取了防护网苫盖。 (2) 牵张场地 工程措施：经现场调查，施工结束后已对占区域内土地进行整治，耕地恢复、植被恢复区域进行了坑洼回填、翻耕、耙松。 植被恢复：经现场调查，其他草地植被恢复选取种植品质优良的油松或种草绿化，耕地尽量使其恢复原有功能，平整土地，并种植玉米及蔬菜等。详见照片页。 临时措施：经现场调查，施工过程中地面采用铺设钢板方式，施工结束后移除并进行了土地整治和植被恢复。施工后期，进行防护网苫盖。 (3) 跨越施工区 工程措施：经现场调查，施工结束后已对占区域内土地进行整治，回填和翻耕。 植被恢复：经现场调查，其他草地植被恢复选取种植品质优良的油松或种草绿化，耕地尽量使其恢复原有功能，平整土地，并种植玉米及蔬菜等。详见照片页。 临时措施：经现场调查，对跨越施工区采用彩条布对原地表进行铺垫，避免施工期间对原地表土壤结构破坏。施工结束拆除彩条布后，进行土地整治和植被恢复，施工后期，对土地整治区域进行防护网苫盖。 (4) 施工便道 工程措施：经现场调查，施工前，对区内占地类型为耕地和其他草地区域进行表土剥离，施工结束后，对本区进行表土回覆。对场地内占	已落实
--	---	--	------------

		入的边角可采用人工推平。 ②植被措施 在施工结束后，对该区占地类型为其他林地和其他草地区域进行植被恢复，植被恢复选取植草方式。草籽选择品质优良的披碱草，种植方式为撒播。 ③临时措施 施工后期，对土地整治(恢复植被)区域进行防护网苫盖。	用的耕地进行耕地恢复，种植玉米及蔬菜等。 植被恢复：经现场调查，其他草地和其他林地植被恢复选取种植品质优良的油松或种草绿化，耕地尽量使其恢复原有功能，平整土地，并种植玉米及蔬菜等。详见照片页。 临时措施：施工后期，对土地整治(恢复植被)区域进行防护网苫盖。	
施 工 期	污 染 影 响	水环境：项目不设施工营地，租用沿线村庄民房，施工期生活污水依托其生活污水处理设施进行处理，不外排。施工废水经沉淀后循环利用。 声环境：合理安排施工时间，避免夜间施工；在施工场地周围使用隔音设施，同时使用低噪声机械设备。 大气环境：建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。 固体废物：废弃建筑垃圾定点倾倒；弃土就近回填或指定场所堆存。	水环境：施工工人租用沿线附近村庄民房，不再另设施工营地。村庄内配套完整的生活污水处理设施，处理后的生活污水不外排，工人生活污水不另建处置设施。工场地设置沉淀池，产生的废水经收集沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。 声环境：施工采用低噪声设备，合理安排各类机械施工时间，尽量避免午间和夜间施工；避免高噪声设备同时施工，闲置不用的设备立即关闭；设置临时的隔声屏障等降噪措施，有效减少了施工噪声对周围声环境的影响；对动力机械设备进行定期的维护保养，做好机械润滑工作，防止因设备部件松动或消声器破坏而加大工作时的噪声级。 大气环境：施工边界设置不低于 1.8m 高的围挡；施工中物料堆场采取遮盖、洒水或其他防尘措施；运输、装卸建筑材料时，以当地三轮车进行运输，运输时进行苫盖，低速行驶，以降低扬尘对周	已落实

			围环境的影响；保证物料不遗撒外漏，产生的建筑垃圾及时运至指定的建筑垃圾处置场处置；在靠近敏感点的运输线路定期洒水。 固体废物：产生的建筑垃圾及时运至指定的建筑垃圾处置场处置；施工工人生活垃圾及时清运至环卫部门指定的地点，交由环卫部门处理，做到建筑垃圾和生活垃圾分类收集。	
环境保护设施调试期	生态影响	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。	制定了详细的植被恢复管理实施方案，以确保生态环境有效恢复。该计划在实施过程中，建立了规范的定期巡查制度，组织专业人员定期针对植被恢复情况进行全面细致的实地检查，将巡查结果和监测数据都形成规范的书面记录，长期保存。对巡查中发现的长势不良的植被，及时分析原因，并采取了针对性措施，进行补植修复。对于反复出现未成活情况的区域，及时组织专家进行土壤理化性质检测和改良，根据检测结果，采取适宜的土壤改良措施，并选择适应性更强的植被品种进行补栽。	已落实
	污染影响	声环境：定期对送出线路进行检修维护，保证送出线路运行良好。 电磁环境：①加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理；②在架空线路附近及杆塔处设立警示和保护指示标志；③采用提高了导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置。	声环境：为有效降低输电线路运行过程中产生的噪声对周边环境的影响，定期组织了专业技术人员对送出线路进行全面细致的检修维护工作，重点检查导线连接部位等关键部件的运行状态；同时定期对线路沿线进行噪声水平进行检测，及时发现并处理可能产生噪声的隐患，	已落实

		确保送出线路始终处于最佳运行状态，最大限度地减少了噪声污染。 电磁环境：制定了电磁环境监测方案，配备专业的监测设备和人员，加强监测工作，并制定了应急预案，一旦发现异常情况，立即启动应急预案，开展处置工作；在架空线路周边区域，尤其是临近居民区等人员密集场所，规范设置了醒目的警示标志和安全防护标识，明确标注安全距离和注意事项；适当提高了导线的对地安装高度，确定最优的相间距离，并采用合理的导线排列方式，最大限度地降低了电磁环境影响，确保周边人员和设备的安全。	
--	--	---	--

表 6-2 环评批复要求的环境保护设施、环境保护措施落实情况

影响类别	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
生态影响	一、严格落实生态保护和恢复措施。施工期严格划定施工范围，尽量少占用耕地及基本农田。项目应结合现状地形条件及土地分布情况适当调整档距减少塔基压占耕地的面积，可利用边缘地带呈锯齿状布局的耕地用地进行塔基建设，最大程度地降低塔基占用耕地以及永久基本农田的面积。严格控制项目施工边界，施工前对开挖区进行表土剥离，剥离后就近集中堆放，采取苫盖等措施，施工结束后将剥离表土用于植被恢复。	施工前期科学合理地划定了施工区域范围，优先考虑使用非耕地和非基本农田区域。根据实际地形特征和土地利用现状，优化设计线路走向及塔基布置方案，合理调整塔基布设位置，减少了塔基对耕地的压占。必须占用耕地的，优先选择边缘地带呈现不规则形状或锯齿状的耕地进行布设，这种方式大大减少了塔基建设对耕地和永久基本农田的占用；与此同时，严格控制了项目施工范围，正式施工前先进行表土层剥离工作，将剥离的表土集中堆放至现场附近的指定区域，使用防护网苫盖；施工完成立即使用前期保存的表土实施植被恢复工程，确保施工区域的生态环境得到有效修复和	已落实

		改善。本项目建设过程严格执行国家和地方关于生态保护与修复的各项政策法规。	
电磁 污染 影响	二、严格落实电磁污染防治措施。 输电线路合理布置，避让集中居民区，通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，降低输电线路对周围电磁环境及电磁环境保护目标的影响。变电站围墙、输电线路沿线设置警示和防护指示标志，确保工程周围区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求。	设计时尽量避开人口密集的居民区，通过计算，适当提高了导线的对地安装高度，确定最优的相间距离，并采用合理的导线排列方式，最大限度地降低了电磁环境影响，确保周边人员和设备的安全，做到对线路的合理布局；为加强防护措施，在变电站围墙周边和输电线路沿线的显著位置，规范设置了醒目的警示标志和安全防护标识，明确标注安全距离和注意事项；通过专业监测评估，确保工频电场强度和工频磁感应强度始终控制在《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值范围内，切实保障公众健康和生态环境安全。	已落实
大气 污染 影响	三、严格落实大气污染防治措施。 施工期采取边界围挡、物料遮盖、场地洒水、运输车辆加盖篷布等措施，严格落实“六个百分之”要求，减少施工扬尘。	施工边界设置不低于 1.8m 高的围挡；施工中物料堆场采取遮盖、洒水或其他防尘措施；运输、装卸建筑材料时，以当地三轮车进行运输，运输时进行苫盖，低速行驶，以降低扬尘对周围环境的影响；保证物料不遗撒外漏，产生的建筑垃圾及时运至指定的建筑垃圾处置场处置；在靠近敏感点的运输线路定期洒水。	已落实
水污 染影 响	四、严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理。施工废水经沉淀池沉淀后，全部回用于洒水降尘。施工人员就近租用民房，生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。	施工工人租用沿线附近村庄民房，不再另设施工营地。村庄内配套完整的生活污水处理设施，处理后的生活污水不外排，工人生活污水不另建处置设施。工场地设置沉淀池，产生的废水经收集沉淀后回用于场地洒水降尘，不外排。各单位严格贯彻执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》的各项要求，通过标	已落实

		准化管理实现施工现场卫生有序、环境影响可控。	
噪声 污染 影响	五、严格落实噪声污染防治措施。 间隔扩建采用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等措施降低变电站运行对周围声环境的影响，确保变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电等措施来降低线路运行对周围声环境的影响，确保线路运行期间线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。	变电站间隔扩建工程中，为有效降低设备运行对周边声环境影响，项目优先选用低噪声设备，从源头控制噪声产生；采用基础减振有效阻断固体传声；同时对变电站建筑采取隔声处理。通过上述措施，确保变电站厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。为有效降低电晕放电产生的噪声，选用加工工艺先进、表面处理精细的导线，确保导线表面光滑；同时优化导线排列方式，采用合理的相间距离和分裂间距，进一步减少电晕放电。通过以上措施，确保项目线路运行期间线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。	已落实
固体 废物 污染 影响	六、按照减量化、资源化、无害化原则，对固体废物进行分类收集、贮存和处置。做好施工期土石方平衡，弃土弃渣应合理处置，不得沿坡倾倒，污染环境。施工过程中的建筑垃圾采用分类收集，可回用的统一收集回用，不能回用的收集后统一清运至文水县指定地点倾倒。 施工人员生活垃圾收集后送环卫部门指定地点集中处置。确保固体废物均合理处置。	施工期做到了土石方平衡：工程挖填土石方总量 3.26 万 m³（含表土总量 1.08 万 m³），其中挖方 1.63 万 m³（含表土 0.54 万 m³），填方 1.63 万 m³（含表土 0.54 万 m³），能做到土石方平衡，无弃方。施工过程中产生的建筑垃圾分类收集，对于可回收利用的，如钢筋、木材等，要统一回收利用；不可回收的，及时运至文水县指定的建筑垃圾处置场处置；施工工人生活垃圾及时清运至环卫部门指定的地点，交由环卫部门处理，做到建筑垃圾和生活垃圾分类收集。项目固体废物管理过程严格遵循减量化、资源化和无害化的基本原则，做到分类收集、合理处置。	已落实

七、电磁环境、声环境监测

电磁环境监测				
监测因子及监测频次： 监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。 监测频次：监测 1 次。				
监测方法及监测布点： （1）监测方法 按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行。 （2）监测布点原则 根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）要求，监测布点原则如下： 输电线路断面监测应按照电压等级、排列方式等选择代表性断面进行监测。对于跨省级行政区的输电线路，每个省级行政区内至少应选择一处断面进行监测。如不具备断面监测条件，应说明原因。 （3）监测布点				
表 7-1 电磁辐射监测内容一览表				
监测类别	监测点位	相对线路方位及与边导线距离	监测项目	测试要求
电磁辐射	北徐村 307 国道南侧商铺 1	/	工频电场强度、工频磁感应强度	①记录监测时的温度、相对湿度等环境条件以及监测仪器监测时间等。 ②变电站监测记录监测位置处的设备布置、设备名称以及母线电压和电流等
	北徐村 307 国道南侧商铺 2	E 5		
	北徐村 307 国道南侧商铺 3	W 34		
	北徐村 307 国道南侧停产的焦化设备厂厂房	E 22		
	跨越文峪河处	/		
	樊家村南侧民房 1	N 26		
	樊家村南侧民房 2	N 39		
	樊家村南侧养殖场	S 12		
	武午村西侧养殖场	W 6		
	宜安变电站站界东侧、西侧、南侧、北侧各设一个监测点位	/		
电磁环境	线路衰减断面，线路设置电磁辐射衰减断面监测	/	工频电场强度、工	

	点位,即以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点,在线路一侧断面方向布设监测点,测点间距为 5m,至距离边导线对地投影外 50m 止		频磁感应强度	
备注	1、监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上; 2、监测仪器探头应架设在地面(或立足平面)上方 1.5m 高度处。也可选择其他高度,并在监测报告中注明; 3、监测工频电场时,监测人员与监测探头的距离应不小于 2.5m。探头与固定物体的距离应不小于 1m; 4、监测工频磁场时,监测探头可以用一个小的电解质手柄支撑,并可由监测人员手持。采用一维探头监测工频磁场时,应调整探头使其位置在监测最大值方向。 5、变电站四周布点应在围墙外且在距离围墙 5m 处,并确保无进出线或远离进出线。			

监测单位、监测时间、监测环境条件:

- (1) 监测单位: 山西志源生态环境科技有限公司。
- (2) 监测时间: 2025 年 9 月 25 日。
- (3) 监测环境条件:

时间段	天气状况	温度(°C)	湿度(%RH)	气压(kPa)	风速(m/s)
昼间	晴	24	45	92.6	1.3
夜间	晴	13	44	92.9	1.3

监测仪器及工况:

- (1) 监测仪器

表 7-2 监测仪器设备一览表

	工频电场强度、工频磁感应强度
仪器名称	电磁辐射分析仪(含工频探头)
型号	SEM-600/LF-04D
设备编号	ZYYQ-JC-01
检定/校准证书编号	XDdj2025-00764
检定/校准有效期	2025 年 2 月 18 日至 2026 年 2 月 17 日
仪器性能	1Hz-400kHz

- (2) 监测工况

工程实际运行电压达到设计额定电压等级。监测当天 220kV 送出线路运行工况为 226.45kV，169.24A。				
监测结果分析：				
表 7-3 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表				
序号	监测点位	监测项目	单位	检测结果
1	北徐村 307 国道南侧商铺 1	工频电场强度	V/m	85.42
		工频磁感应强度	μT	0.5140
2	北徐村 307 国道南侧商铺 2	工频电场强度	V/m	49.49
		工频磁感应强度	μT	0.5232
3	北徐村 307 国道南侧商铺 3	工频电场强度	V/m	28.85
		工频磁感应强度	μT	0.3430
4	北徐村 307 国道南侧停产的焦化设备厂厂房	工频电场强度	V/m	129.0
		工频磁感应强度	μT	0.4060
5	跨越文峪河处	工频电场强度	V/m	283.3
		工频磁感应强度	μT	0.5645
6	樊家村南侧民房 1	工频电场强度	V/m	104.6
		工频磁感应强度	μT	0.4293
7	樊家村南侧民房 2	工频电场强度	V/m	74.78
		工频磁感应强度	μT	0.4110
8	樊家村南侧养殖场	工频电场强度	V/m	182.1
		工频磁感应强度	μT	0.3924
9	武午村西侧养殖场	工频电场强度	V/m	58.03
		工频磁感应强度	μT	0.3711
10	宜安变电站站界东侧围墙外 5 米	工频电场强度	V/m	123.7
		工频磁感应强度	μT	0.3063

11	宜安变电站站界南侧围墙 外 5 米	工频电场强度	V/m	295.1
		工频磁感应强度	μT	0.2504
12	宜安变电站站界西侧围墙 外 5 米	工频电场强度	V/m	342.7
		工频磁感应强度	μT	0.1294
13	宜安变电站站界北侧围墙 外 5 米	工频电场强度	V/m	417.7
		工频磁感应强度	μT	1.4755
14	G11~G12 塔间线路弧垂最 低处中导线下 0 米	工频电场强度	V/m	632.8
		工频磁感应强度	μT	1.3223
15	G11~G12 塔间线路弧垂最低 处中导线外 5 米	工频电场强度	V/m	693.1
		工频磁感应强度	μT	1.2074
16	G11~G12 塔间线路弧垂最 低处中导线外 10 米	工频电场强度	V/m	626.9
		工频磁感应强度	μT	1.0093
17	G11~G12 塔间线路弧垂最 低处中导线外 15 米	工频电场强度	V/m	518.3
		工频磁感应强度	μT	0.8023
18	G11~G12 塔间线路弧垂最 低处中导线外 20 米	工频电场强度	V/m	323.4
		工频磁感应强度	μT	0.6448
19	G11~G12 塔间线路弧垂最 低处中导线外 25 米	工频电场强度	V/m	271.3
		工频磁感应强度	μT	0.5059
20	G11~G12 塔间线路弧垂最 低处中导线外 30 米	工频电场强度	V/m	207.7
		工频磁感应强度	μT	0.3997
21	G11~G12 塔间线路弧垂最 低处中导线外 35 米	工频电场强度	V/m	149.5
		工频磁感应强度	μT	0.3042
22	G11~G12 塔间线路弧垂最低 处中导线外 40 米	工频电场强度	V/m	94.30
		工频磁感应强度	μT	0.2516

23	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 45 米	工频电场强度	V/m	69.37
		工频磁感应强度	μT	0.1811
24	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 50 米	工频电场强度	V/m	38.70
		工频磁感应强度	μT	0.1518

本项目送出线路沿线电磁环境敏感目标处（1-9#）工频电场强度为 28.85~283.3V/m，工频磁感应强度为 0.3430~0.5645μT；接入的宜安 220kV 变电站四周工频电场强度为 123.7~417.7V/m，工频磁感应强度为 0.1294~1.4755μT；塔间线路弧垂最低处中导线外 0-50 米内（以对地投影为起点，测点间距为 5m，至距离边导线对地投影外 50m 止。本次监测选择 G11~G12 塔间。）工频电场强度为 38.70~693.1V/m，工频磁感应强度为 0.1518~0.3223μT。综上，本项目 220kV 送出线路运营期间产生的工频电场工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁场强度 100μT 公众暴露限值要求，不会对周围环境造成明显不利的影响。

声环境监测					
监测因子及监测频次： 监测因子：等效连续 A 声级(L_{eq})，单位：dB (A)。 监测频率：监测 1 天，分昼、夜监测。					
监测方法及监测布点： (1) 监测方法 按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 进行。 (2) 监测布点					
表 7-4 噪声监测内容一览表					
监测类别	监测点位	相对线路方位及与边导线距离	监测项目	监测频次	测试要求
噪声	樊家庄南侧民房 1 处设一个监测点位	N; 26m	L_{eq}	昼间、夜间各监测一次	/
	樊家庄南侧民房 2 处设一个监测点位	N; 39m			
	宜安变电站站界东侧、西侧、南侧、北侧各设一个监测点位	/			
监测单位、监测时间、监测环境条件： (1) 监测单位：山西志源生态环境科技有限公司。 (2) 监测时间：2025 年 9 月 25 日。 (3) 监测环境条件：					
时间段	天气状况	温度(°C)	湿度(%RH)	气压(kPa)	风速(m/s)
昼间	晴	24	45	92.6	1.3
夜间	晴	13	44	92.9	1.3
监测仪器及工况： (1) 监测仪器					
表 7-5 噪声监测仪器设备一览表					
仪器名称		厂界噪声、功能区噪声			
型号		多功能声级计			
设备编号		AWA5688			
检定/校准证书编号		ZYYQ-JC-02			
检定/校准有效期		JL25A00899985			
仪器性能		2025 年 1 月 25 日至 2026 年 1 月 24 日			
仪器性能		35dB~130dB (A)			

(2) 监测工况

工程实际运行电压达到设计额定电压等级。监测当天 220kV 送出线路运行工况为 226.45kV, 169.24A。

监测结果分析

表 7-6 噪声监测结果一览表

序号	监测点位	监测时间	单位	监测结果 (leq)
1	樊家庄南侧民房 1	昼间 (14:28)	dB(A)	44.7
		夜间 (22:03)	dB(A)	41.3
2	樊家庄南侧民房 2	昼间 (14:37)	dB(A)	45.2
		夜间 (22:11)	dB(A)	41.9
3	宜安变电站站界东侧围墙外 1 米	昼间 (15:20)	dB(A)	43.8
		夜间 (22:32)	dB(A)	40.3
4	宜安变电站站界南侧围墙外 1 米	昼间 (15:27)	dB(A)	44.7
		夜间 (22:38)	dB(A)	41.1
5	宜安变电站站界西侧围墙外 1 米	昼间 (15:39)	dB(A)	44.2
		夜间 (22:45)	dB(A)	40.8
6	宜安变电站站界北侧围墙外 1 米	昼间 (15:52)	dB(A)	45.4
		夜间 (22:53)	dB(A)	41.7

根据山西志源生态环境科技有限公司提供的《华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程竣工环境保护验收监测监测报告 (ZYJC2509027) 》， 本项目送出线路沿线声环境敏感目标处 (樊家庄南侧民房) 监测值昼间为 44.7~45.2dB(A)， 夜间为 41.3~41.9dB(A)， 均满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准限值要求。宜安 220kV 变电站四周昼间为 43.8~45.4dB(A)， 夜间为 40.3~41.7dB(A)， 均满足《工业企业厂界噪声环境排放标准 (GB12348-2008) 》2 类标准限值要求。可见工程运营后噪声对周围居民不会产生明显影响。



八、环境影响调查

施工期
生态影响： 项目用地主要包括改变功能和非改变功能两类，前者为线路杆塔基础占地，后者工程临时用地等。因送出线路杆塔基础占地面积小、且较为分散，对当地总体的土地利用现状影响很小；虽可能降低原有耕地的生产能力，但农田的面积未大幅减少，对农业生产的影响较小；送出线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；送出线路全线不涉及需要保护的珍稀动、植物。已合理选择线路路径，全部使用高塔，降低了电力线路对周围电磁环境的影响；工程施工结束后，施工单位对线路工程临时占地与施工现场恢复了原有的使用功能，对施工道路等临时占地进行了平整、清理、恢复。 污染影响： 1.施工期噪声：经调查，本项目施工使用低噪声设备；合理选择和安排了施工时段，尽量避免午间和夜间施工；避免高噪声设备同时施工，闲置不用的设备立即关闭；施工时设置临时的隔声屏障；车辆经过居民区时减速通过，未发生声扰民现象； 2.施工期扬尘：经调查，施工边界设置了围挡，施工期间采用了商品混凝土，建筑垃圾密闭，裸露场地苫盖，洒水抑尘，以当地三轮车进行运输，运输时进行苫盖，低速行驶，有效降低了扬尘现象对周围环境的影响； 3.施工期废水和生活污水：经调查，本项目施工场地设置了简易的沉淀池，少量基础养护废水沉降后泼洒抑尘，不外排；施工人员租赁附近村庄民房，不另设施工营地，生活污水依托村民现有污水处理设施； 4.固体废弃物：经调查，施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾做到了分类收集，并已及时清运。余土临时占地就地平铺； 5.生态：本工程线路沿线无风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区；本工程未涉及生态红线及县城集中式饮用水源地。
环境保护设施调试期
生态影响： 经调查，《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)生态影响评价主要适用于水利、水电、矿业、旅游等自然资源开发利用项目。本工程属于普通的高压输变电工程，对沿线动植物的生存环境影响很微弱。工程生态环境影响主要产生在施工期，属于短期影响而非长期影响。合理选择了架空线路路径，降低电力线路对周围电磁环境的影响。 污染影响： 1.电磁环境影响：变电站及线路电磁环境监测结果符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m、100μT 的标准限值要求。 2.噪声环境影响：220kV 宜安变电站厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)2 类标准,昼间 60dB(A),夜间 50dB(A);线路周围符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准,昼间 55dB(A),夜间 45dB(A)。

3.加强线路运行维护,降低线路对周围电磁环境、声环境的影响。

九、环境管理及监测计划

环境管理机构设置

(1) 施工期环境管理

为了保证环境保护措施得到落实,建设单位应将环境保护内容作为合同条款纳入到合同中,要求施工单位按评价要求科学、合理施工,项目单位定期对工程施工情况进行监督。同时委托有资质的单位开展工程建设的环境监理工作,确保落实环评及生态环境主管部门提出的各项环保措施。

(2) 环境保护调试期环境管理

为保证本项目各项环保设施正常有效运行和搞好项目的环境管理工作,建设单位设立环境管理组织,负责整个厂区的环保工作。负责对项目废气、废水、噪声和固体废物处理处置情况进行监督管理,对外的环保协调工作,履行环境管理和环境监控职责。

环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况:

(1) 环境监测计划落实情况

本工程在竣工环境保护阶段,已由第三方监测单位对本项目的工频电场强度、工频电磁感应强度及噪声进行了验收监测;后期,建设单位将按照相关要求要求进行监测。

(2) 培训管理

建设单位在施工期、运行期进行了针对生态红线区保护、水土保持、电力设施保护保养等方面的培训。

(3) 环境保护档案管理情况

本项目所产生的环保资料已作为该项目的环境保护档案,由公司相关部门统一进行了整理并归档。经调查,项目可研、初设、设备安装、调试、环评等阶段的环保资料及相关批复文件均已统一归档成册,并安排专人负责管理。

环境管理状况分析

建设单位在运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声符合 GB8702-2014、GB12348-2008、GB3096-2008 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。

十、竣工环境保护验收调查结论与建议

调查结论：

1.工程建设过程

华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程位于山西省吕梁市文水县凤城镇、开栅镇。2024 年 12 月 17 日，吕梁市行政审批服务管理局以吕审批发[2024]525 号“关于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程项目核准的批复”同意本项目建设。2025 年 4 月，山西同盛科技有限公司编制完成本项目环评报告表。2025 年 5 月 15 日，吕梁市行政审批服务管理局以吕审批发[2025]189 号文件对本项目环境影响报告表予以批复。

本工程于 2025 年 6 月 1 日开工建设，2025 年 9 月 15 日建设完成，2025 年 9 月 18 号进行调试运营。

2.工程建设内容

（1）线路：从华电光伏 100MW 光伏发电项目 220kV 升压站向南架空出线后，左转向东绕开光伏厂区，在北徐村北侧跨过后右转跨过黄山线道路、青银高速、文峪河后右转向南，经文水县规划区域东侧，在宜儿村西侧，右转跨过双回 35kV 线路后左转接入 220kV 宜安站。

（2）宜安变电站间隔扩建

宜安变电站位于山西省吕梁市文水县凤城镇，220kV 架构向北出线，220kV 出线间隔共计 8 回，自西向东依次为：备用、本工程、建龙 1、建龙 2、广兴 1、广兴 2、汾阳、文水。本工程拟利用备用间隔扩建 220kV 出线间隔 1 个，占用 220kV 配电装置区西数第二出线间隔。本期间隔扩建均在围墙内进行，不新征占地。主要建设内容为户外 AIS 设备安装，主要包括断路器、隔离开关、电流互感器、线路电压互感器等。

本工程的实际总投资 2857 万元，环保投资 78 万元，环保投资占总投资的 2.73%。

3.工程变动情况

根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号），本项目不涉及重大变动的情况。

4.环保措施落实情况

本工程设计、施工和运行阶段各项环保措施均已按环评报告表及其批复要求落实，验收监测结果表明电磁环境和声环境可以满足各项标准限值要求，环保措施有效。

5.环境影响调查

（1）生态影响调查

本工程线路沿线无风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区；本工程未涉及

生态红线及县城集中式饮用水源地，与环评阶段一致。本项目施工在永久占地及临时占地范围内进行，利用了现有道路或在原有路基上拓宽，减少了临时占地。本项目施工结束后产生的少量土方已用于塔基回填及临时占地就地平铺，破坏的植被除铁塔四个支撑脚处外均已恢复。牵张场等临时占地已恢复原有功能，对当地生态影响很小。

（2）电磁环境影响

监测期间，送出线路沿线电磁环境敏感目标处（1-9#）工频电场强度为 28.85~283.3V/m，工频磁感应强度为 0.3430~0.5645 μ T；接入的宜安 220kV 变电站四周工频电场强度为 123.7~417.7V/m，工频磁感应强度为 0.1294~1.4755 μ T；塔间线路弧垂最低处中导线外 0-50 米内（以对地投影为起点，测点间距为 5m，至距离边导线对地投影外 50m 止。本次监测选择 G11~G12 塔间。）工频电场强度为 38.70~693.1V/m，工频磁感应强度为 0.1518~0.3223 μ T，均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（3）声环境影响

监测期间，送出线路沿线声环境敏感目标处（樊家庄南侧民房）监测值昼间为 44.7~45.2dB(A)，夜间为 41.3~41.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。宜安 220kV 变电站四周昼间为 43.8~45.4dB(A)，夜间为 40.3~41.7dB(A)，均满足《工业企业厂界噪声环境排放标准（GB12348-2008）》2 类标准限值要求。

6.综合结论

综上所述，华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程在建设过程中基本落实了环评文件、环保设计及其批复文件提出的各项环境保护措施和要求，在设计、施工和运行期已采取的生态保护、污染防治措施有效，工频电磁场符合监测结果符合相应标准限值要求，符合竣工环境保护验收规定，已具备竣工环境保护验收条件。

建议：

- 1、进一步完善环境保护管理制度及操作规程，加强对线路平时的巡视和维护，确保设施正常运行；
- 2、加强企业环境保护监督管理，树立良好的企业环境保护形象；
- 3、加强对线路沿线周边群众的电力保护和环境保护的宣传。

吕梁市行政审批服务管理局文件

吕审批发〔2024〕525 号

吕梁市行政审批服务管理局 关于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程项目核准的批复

华电文水新能源有限公司：

报来《关于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程核准的请示》（华电文水函〔2024〕15 号）及相关材料收悉。根据《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令第 258 号）《山西省政府核准的投资项目目录（2017 年本）》（晋政发〔2017〕26 号），结合中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司对该项目评审意见，经认真研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、华电文水 100MW 光伏发电项目，于 2023 年 5 月由文水县行政审批服务管理局备案。为确保该光伏电场建成后所发电量能够如期并网及时送出，原则同意华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程（项目代码：2412-141100-89-01-121741）。

二、建设地址：文水县境内。

三、主要建设规模及内容：本项目为新建线路及间隔扩建工程，起于规划 220kV 升压站，止于 220kV 宜安变电站。建设内容主要包括宜安 220kV 变电站间隔扩建工程，新建单回 220kV 架空线路 8.5 千米。

四、总投资及资金来源：项目总投资 2857 万元，资金来源全部为企业自筹。其中，资本金 857.1 万元、占比 30%，银行贷款 1999.9 万元、占比 70%。

五、建设工期：12 个月。

六、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目的支持文件是：山西省能源局《关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2022〕428 号）、国网山西省电力公司《关于华电文水 100MW 光伏发电项目变更接入系统方案的意见》（晋电发展〔2024〕944 号）、吕梁市重大决策社会稳定风险评估备案意见（吕稳评备〔2024〕24 号）、山西省文水县企业投资项目备案证华电文水 100MW 光伏发电项目（项目代码：2305-141121-89-01-965165）。

七、项目所需设备采购及建设施工等招标事项应按照《中华

《中华人民共和国招标投标法》和《山西省工程建设项目招标投标条例》等有关规定，严格执行批复的招标方案。

八、项目单位在项目开工建设前，应依据相关法律、行政法规规定，并根据项目实际涉及情况办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评、节能、取水等相关报建手续。未完成报建手续的，项目不得开工建设。项目单位要从严控制建设用地规模，做到节约集约用地，不得超标准用地；项目工程设计、建设及运行要满足国家环保标准和要求，采取有效措施降低能耗、提高效率；要落实安全生产主体责任，严格遵守安全生产有关法律法规和规程规范，落实安全评价制度，做好“三同时”，落实安全生产措施，保证项目建设和生产期间安全生产。

九、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整变更，请按照有关规定，及时提出书面变更申请。我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

十、项目自本文件印发之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，企业应当在2年期限届满的30个工作日前，按规定向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定执行。在2年期限内未开工建设也未按照规定申请延期，或者在同意延期的期限内未开工建设的，本核准文件自动失效。

十一、按照《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》等规定，企业应当通过在线平台如实报送项目开工建设、建设进度、

资金使用、竣工等基本信息。

附件：吕梁市建设项目招标方案和不招标申请核准表 2024-89 号

吕梁市行政审批服务管理局

2024 年 12 月 17 日

（此件主动公开）



抄送：吕梁市发展和改革委员会、吕梁市能源局，文水县能源局。

吕梁市行政审批服务管理局

2024 年 12 月 17 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: 2412-141100-89-01-121741

核准号: 2024-89

项目名称	华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程项目				建设单位	华电文水新能源有限公司	
	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
建筑工程	——	——	——	——	——	——	——
安装工程	核准	——	核准	——	核准	——	——
监理	——	——	——	——	——	——	核准
设备	——	——	——	——	——	——	——
其他	——	——	——	——	——	——	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、公众安全的能源基础设施项目, 根据有关规定, 达到强制招标规模标准的各项建设内容均应进行招标。 二、同意建设单位提出的安装工程内容全部委托招标代理机构公开招标的申请。同意建设单位提出的勘察、设计、监理和其他内容不采用招标方式的申请。 三、该项目的招标公告和公示信息应在山西省招标投标公共服务平台上发布。 四、该项目应在山西省评标专家库抽取评标专家。 五、该项目应在招标公告发布 30 日前公开发布招标计划。							

吕梁市行政审批服务管理局文件

吕审批发〔2025〕189 号

吕梁市行政审批服务管理局 关于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程环境影响报告表的批复

华电文水新能源有限公司：

你公司报送的《关于华电文水 100MW 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》）报批申请》（华电文水函〔2025〕6 号）及相关申请材料收悉。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》、《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，以及山西明宇环境科技工程有限公司出具的《关于华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程环境影响报告表的评估报告》（以下简称《评估

报告》）（明字咨〔2025〕018号），经研究，批复如下：

一、华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程起于华电文水 100MW 光伏发电项目规划 220kV 升压站，止于 220kV 宜安变电站，输电线路途经山西省吕梁市文水县凤城镇和开栅镇。项目主要建设内容包括新建架空线路长度 8.5km，共布设塔基 23 基。220kV 宜安变电站扩建至规划 220kV 升压站 220kV 出线间隔 1 个，采用架空出线，本次建设内容为户外 AIS 设备安装，不涉及土建施工。项目总投资 2857 万元，其中环保投资 65.0 万元，占工程总投资的 2.28%。

该项目经吕梁市行政审批服务管理局立项，项目代码：2412-141100-89-01-121741。依据山西明宇环境科技工程有限公司《评估报告》（明字咨〔2025〕018号），在全面落实《报告表》提出的各项生态环境保护措施后，不利影响能够得到一定的有效减缓和控制。我局原则同意《报告表》的环境影响评价总体结论和各项生态环境保护措施。

二、项目建设及运行中应重点做好以下工作：

（一）严格落实生态保护和恢复措施。施工期严格划定施工范围，尽量少占用耕地及基本农田。项目应结合现状地形条件及土地分布情况适当调整档距减少塔基压占耕地的面积，可利用边缘地带呈锯齿状布局的耕地用地进行塔基建设，最大程度地降低塔基占用耕地以及永久基本农田的面积。严格控制项目施工边界，施工前对开挖区进行表土剥离，剥离后就近集中堆放，采取苫盖

等措施，施工结束后将剥离表土用于植被恢复。

（二）严格落实电磁污染防治措施。输电线路合理布置，避让集中居民区，通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，降低输电线路对周围电磁环境及电磁环境保护目标的影响。变电站围墙、输电线路沿线设置警示和防护指示标志，确保工程周围区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求。

（三）严格落实大气污染防治措施。施工期采取边界围挡、物料遮盖、场地洒水、运输车辆加盖篷布等措施，严格落实“六个百分之百”要求，减少施工扬尘。

（四）严格落实水污染防治措施。严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理。施工废水经沉淀池沉淀后，全部回用于洒水降尘。施工人员就近租用民房，生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。

（五）严格落实噪声污染防治措施。间隔扩建采用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等措施降低变电站运行对周围声环境的影响，确保变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求；选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电等措施来降低线路运行对周围声环境的影响，确保线路运行期间线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。

（六）严格落实固体废物污染防治措施。按照减量化、资源

化、无害化原则，对固体废物进行分类收集、贮存和处置。做好施工期土石方平衡，弃土弃渣应合理处置，不得沿坡倾倒，污染环境。施工过程中的建筑垃圾采用分类收集，可回用的统一收集回用，不能回用的收集后统一清运至文水县指定地点倾倒。施工人员生活垃圾收集后送环卫部门指定地点集中处置。确保固体废物均合理处置。

三、强化各项环境风险防范措施，有效防范环境风险。完善突发环境事件应急预案，与当地政府及相关单位实施联动，定期组织开展演练。严格落实各项应急管理及环境风险防范措施，确保事故状态下各污染物及时得到妥善处置，不对外环境造成污染影响。

四、你公司应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理机构 and 制度，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。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”的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序开展竣工环境保护验收工作。

五、项目开工前须依法依规办理用地相关审批手续，确保项目用地选址合法合规。建设场地须满足土地、规划等方面的要求。

六、吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局文水分局，按照各自职责负责该项目“三同时”监督检查及日常管理工作。

七、你公司收到本批复后 10 个工作日内，要将批准后的环境影响报告表分送吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局文水分

化、无害化原则，对固体废物进行分类收集、贮存和处置。做好施工期土石方平衡，弃土弃渣应合理处置，不得沿坡倾倒，污染环境。施工过程中的建筑垃圾采用分类收集，可回用的统一收集回用，不能回用的收集后统一清运至文水县指定地点倾倒。施工人员生活垃圾收集后送环卫部门指定地点集中处置。确保固体废物均合理处置。

三、强化各项环境风险防范措施，有效防范环境风险。完善突发环境事件应急预案，与当地政府及相关单位实施联动，定期组织开展演练。严格落实各项应急管理及环境风险防范措施，确保事故状态下各污染物及时得到妥善处置，不对外环境造成污染影响。

四、你公司应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理机构 and 制度，明确机构、人员、职责和制度，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。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”的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序开展竣工环境保护验收工作。

五、项目开工前须依法依规办理用地相关审批手续，确保项目用地选址合法合规。建设场地须满足土地、规划等方面的要求。

六、吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局文水分局，按照各自职责负责该项目“三同时”监督检查及日常管理工作。

七、你公司收到本批复后 10 个工作日内，要将批准后的环境影响报告表分送吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局文水分

局，并按规定接受各级生态环境部门的监督检查。

吕梁市行政审批服务管理局

2025 年 5 月 15 日

（此件主动公开）



抄送：吕梁市生态环境局、吕梁市生态环境局文水分局。

吕梁市行政审批服务管理局

2025 年 5 月 15 日印发

附件 3 监测报告



报告编号: ZYJC2509027

检验检测报告

项目名称: 华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV

送出工程竣工环境保护验收监测

委托单位: 华电文水新能源有限公司

检测类别: 委 托 检 测

山西志源生态环境科技有限公司

报告日期: 2025 年 10 月 20 日



注 意 事 项

1. 有下列情形之一的，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. 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。
4. 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：山西志源生态环境科技有限公司

检验检测机构地址：山西省太原市万柏林区漪汾街 26 号

麦特摩尔大厦 3 幢 10 层 1008 号

联系电话/传真：0351-5251088

邮政编码：030024



检验检测机构 资质认定证书

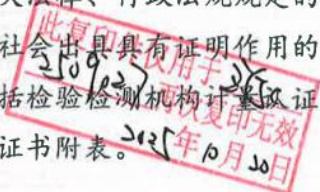
证书编号: 230412050171

名称: 山西志源生态环境科技有限公司

地址: 山西省太原市万柏林区漪汾街 26 号麦特摩尔大厦 3 幢 10 层 1008 号

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



230412050171

发证日期: 2023 年 07 月 21 日

有效期至: 2029 年 07 月 20 日

发证机关: 山西省市场监督管理局



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

山西志源生态环境科技有限公司
检验检测报告

报告编号：ZYJC2509027第 1 页 共 7 页

项目名称	华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程竣工环境保护验收监测						
受测单位	华电文水新能源有限公司	单位地址	山西省吕梁市文水县凤城镇 水上公园东区 16 号商铺				
委托单位	华电文水新能源有限公司	检测地点	吕梁市文水县				
检测类型	委托检测	检测日期	2025 年 9 月 25 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》5 测量方法； GB3096-2008《声环境质量标准》附录 C。						
检测项目	工频电场强度、工频磁感应强度、厂界噪声、功能区噪声						
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：SEM-600/LF-04D 设备编号：ZYYQ-JC-01 检定/校准证书编号：XDdj2025-00764 检定/校准有效期：2025 年 2 月 18 日至 2026 年 2 月 17 日 仪器性能：1Hz-400kHz						
	仪器名称：多功能声级计 规格型号：AWA5688 设备编号：ZYYQ-JC-02 检定/校准证书编号：JL25A00899985 检定/校准有效期：2025 年 1 月 25 日至 2026 年 1 月 24 日 仪器性能：35dB~130dB（A）						
检测结论	/						
检测环境	时间	天气 状况	温度 （℃）	湿度 （%RH）	气压 （kPa）	风速 （m/s）	风向
	昼间	晴	24	45	92.6	1.3	北
	夜间	晴	13	44	92.9	1.3	北
批准人	曹军 曹军 2025 年 10 月 20 日		审核人		李颖 李颖 2025 年 10 月 20 日		
主检人	徐进 徐进 2025 年 10 月 20 日						
备 注	本次检测依据《华电文水 100MW 光伏发电项目 220kV 送出工程竣工环境保护验收监测方案》。220kV 送出线路运行工况为 226.45kV、169.24A。						
录 入	李璞	校 对	郑晨曦	打印日期	2025 年 10 月 20 日		

检验检测报告（续页）

报告编号: ZYJC2509027

第 2 页 共 7 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	北徐村 307 国道南侧商铺 1	工频电场强度	V/m	85.42	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.5140	/	/
2	北徐村 307 国道南侧商铺 2	工频电场强度	V/m	49.49	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.5232	/	/
3	北徐村 307 国道南侧商铺 3	工频电场强度	V/m	28.85	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.3430	/	/
4	北徐村 307 国道南侧停产的焦化设备厂厂房	工频电场强度	V/m	129.0	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.4060	/	/
5	跨越文峪河处	工频电场强度	V/m	283.3	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.5645	/	/
6	樊家村南侧民房 1	工频电场强度	V/m	104.6	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.4293	/	/
7	樊家村南侧民房 2	工频电场强度	V/m	74.78	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.4110	/	/
8	樊家村南侧养殖场	工频电场强度	V/m	182.1	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.3924	/	/
9	武午村西侧养殖场	工频电场强度	V/m	58.03	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.3711	/	/
10	宜安变电站站界东侧围墙外 5 米	工频电场强度	V/m	123.7	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.3063	/	/
11	宜安变电站站界南侧围墙外 5 米	工频电场强度	V/m	295.1	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.2504	/	/

检验检测报告（续页）

报告编号: ZYJC2509027

第 3 页 共 7 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
12	宜安变电站站界西侧围墙外 5 米	工频电场强度	V/m	342.7	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.1294	/	/
13	宜安变电站站界北侧围墙外 5 米	工频电场强度	V/m	417.7	/	/
		工频磁感应强度	μT	1.4755	/	/
14	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线下 0 米	工频电场强度	V/m	632.8	/	/
		工频磁感应强度	μT	1.3223	/	/
15	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 5 米	工频电场强度	V/m	693.1	/	/
		工频磁感应强度	μT	1.2074	/	/
16	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 10 米	工频电场强度	V/m	626.9	/	/
		工频磁感应强度	μT	1.0093	/	/
17	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 15 米	工频电场强度	V/m	518.3	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.8023	/	/
18	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 20 米	工频电场强度	V/m	323.4	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.6448	/	/
19	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 25 米	工频电场强度	V/m	271.3	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.5059	/	/
20	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 30 米	工频电场强度	V/m	207.7	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.3997	/	/
21	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 35 米	工频电场强度	V/m	149.5	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.3042	/	/
22	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线外 40 米	工频电场强度	V/m	94.30	/	/
		工频磁感应强度	μT	0.2516	/	/

检验检测报告 (续页)

报告编号: ZYJC2509027

第 4 页共 7 页

[illegible]

检验检测报告 (续页)

报告编号: ZYJC2509027

第 5 页共 7 页

[illegible]

检验检测报告（续页）

报告编号：ZYJC2509027

第 6 页 共 7 页

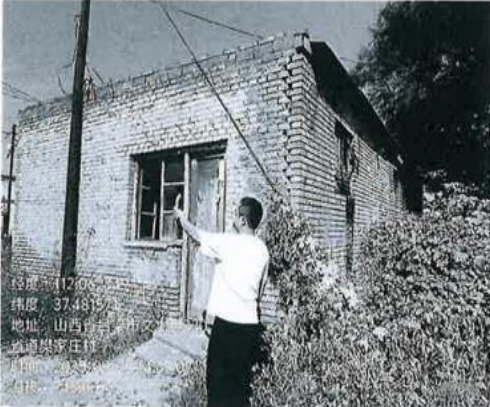
检测点位示意图



检验检测报告（续页）

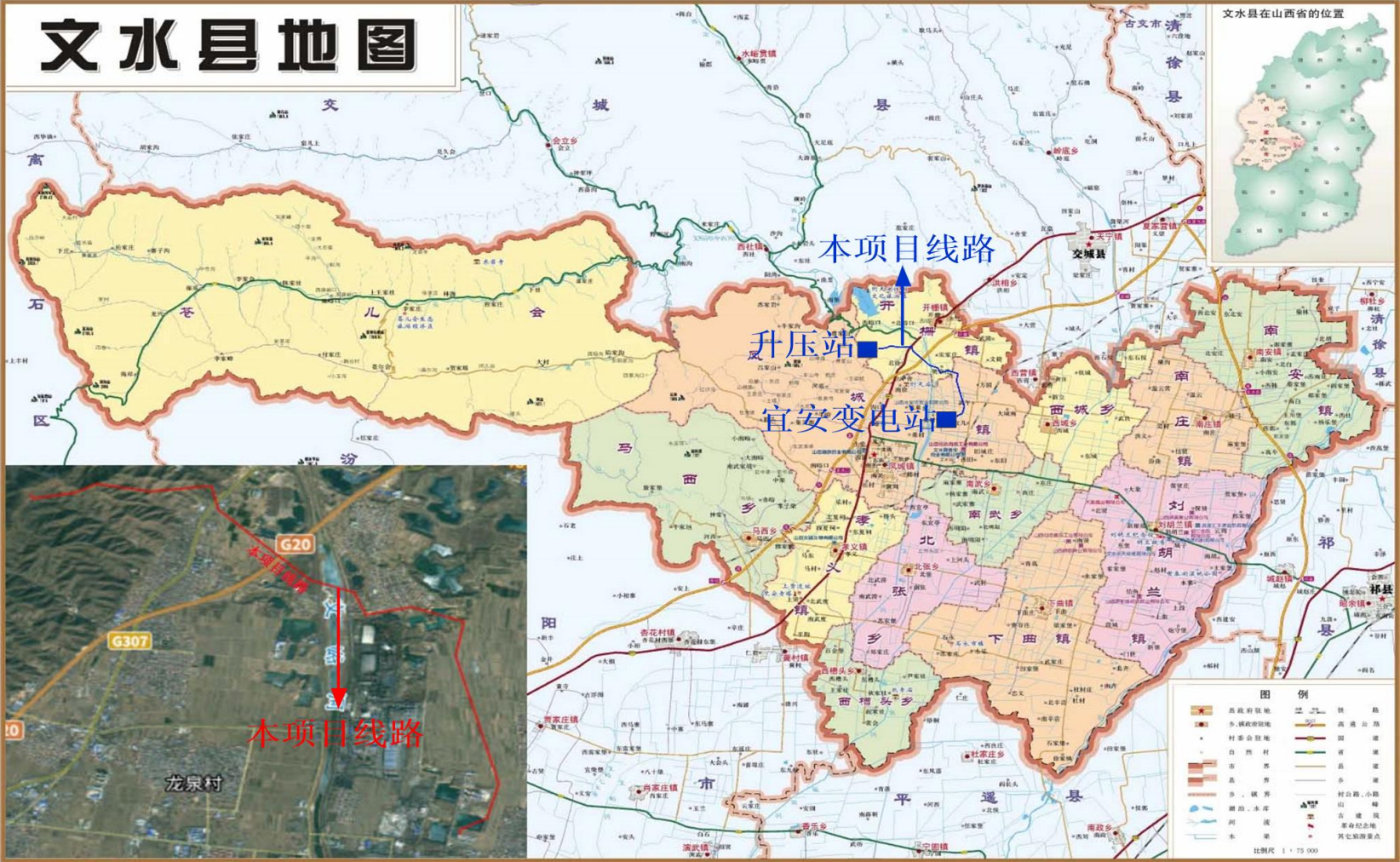
报告编号：ZYJC2509027

第 7 页 共 7 页

	
宜安变电站站界北侧围墙外 5 米	G11~G12 塔间线路弧垂最低处中导线下
	
樊家庄南侧民房 2	宜安变电站站界东侧围墙外 1 米

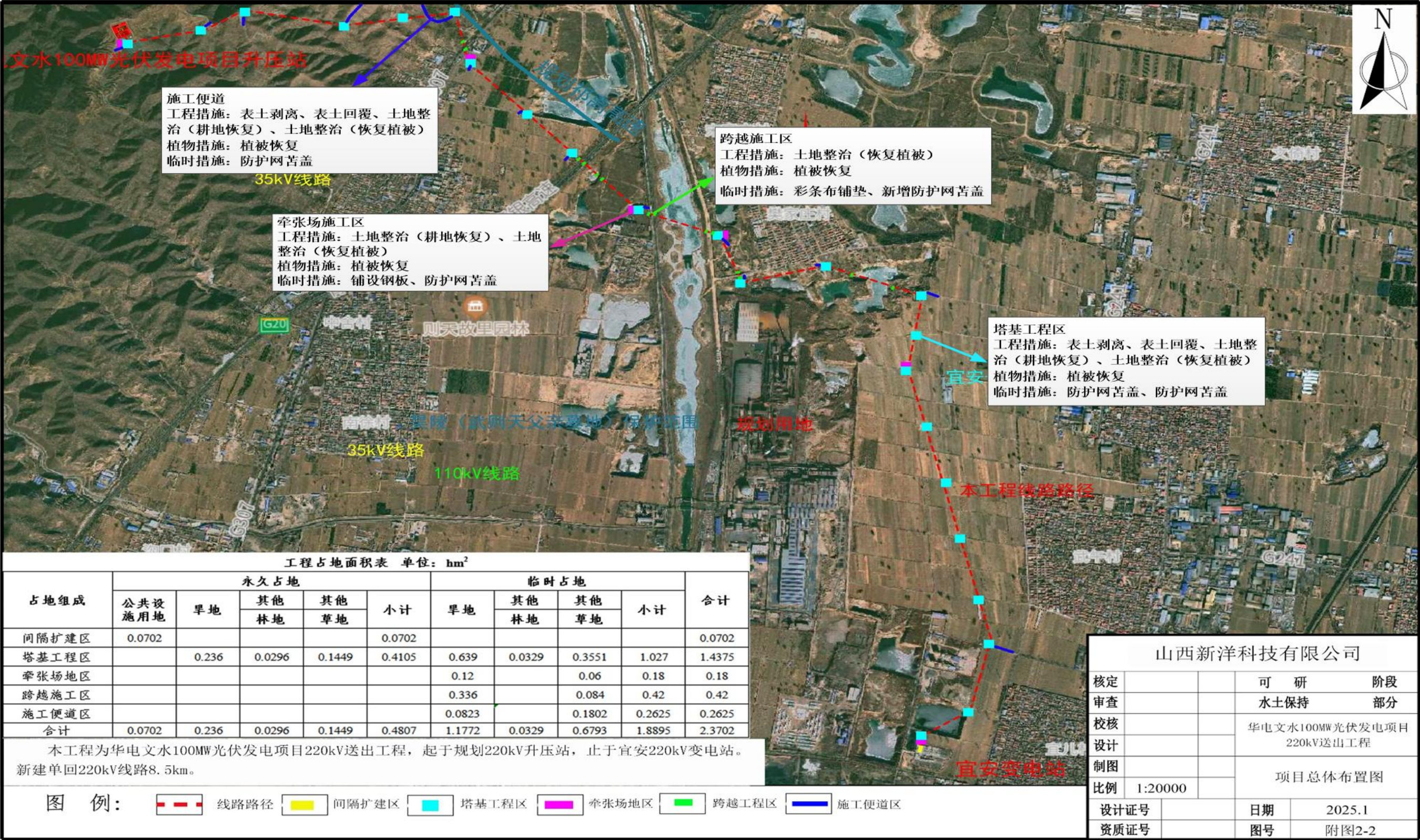
*****报告结束*****

附图 1 地理位置图

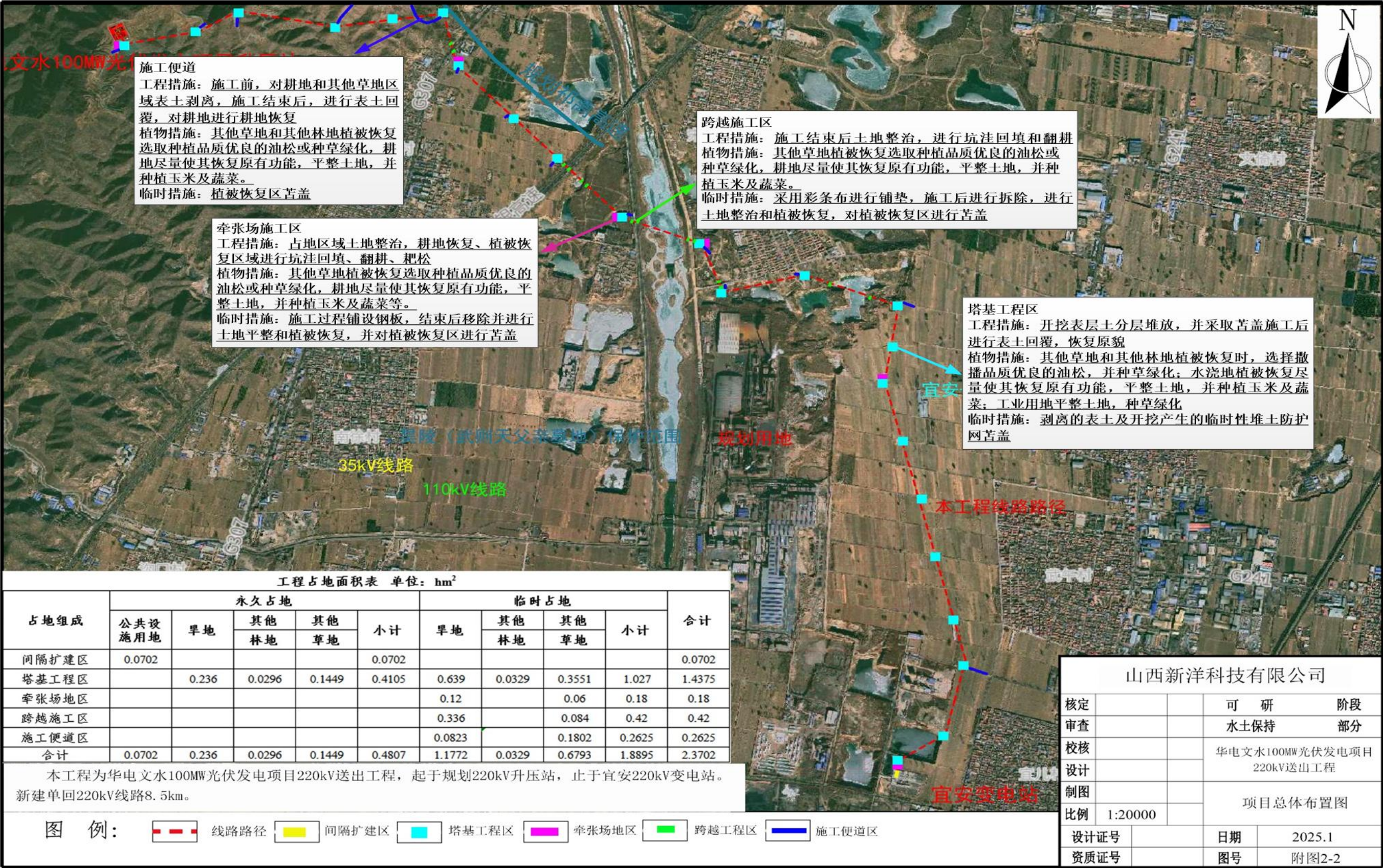


本项目地理位置图

附图2 线路路径、施工布置和生态保护措施分布图

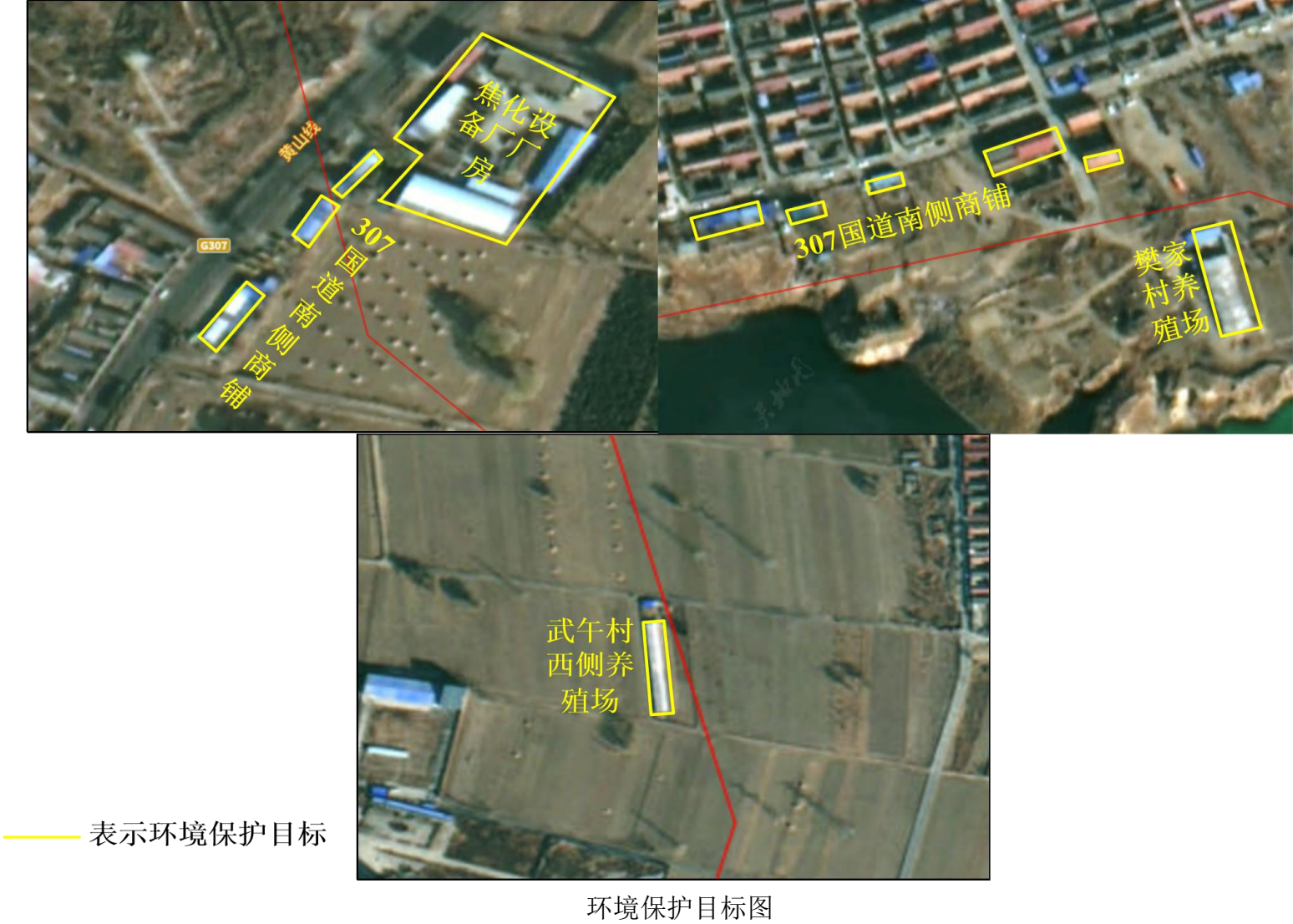


线路路径、施工布置和生态保护措施分布图（环评设计）



线路路径、施工布置和生态保护措施分布图（实际情况）

附图3 环境保护目标图



附图 5 现场照片



光伏发电项目升压站



光伏发电项目升压站



1#塔基（其他草地）



1#塔基土地回填及植被恢复



2#塔基（其他草地）



2#塔基土地回填及植被恢复



3#塔基（其他草地）



3#塔基土地回填及植被恢复



4#塔基（其他草地）



4#塔基土地回填及植被恢复



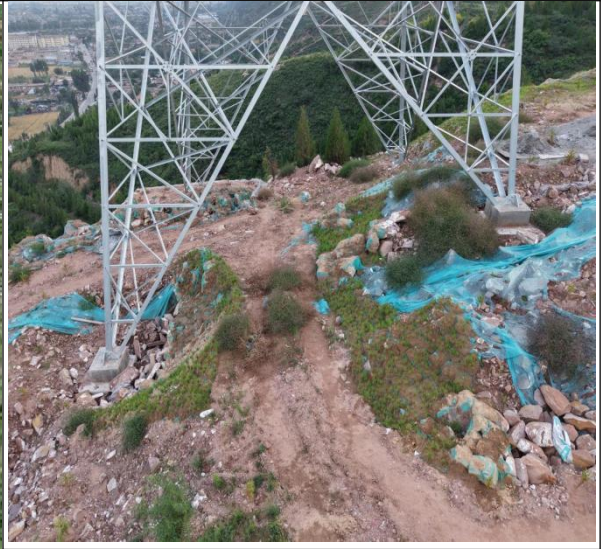
5#塔基（其他草地）



5#塔基土地回填及植被恢复



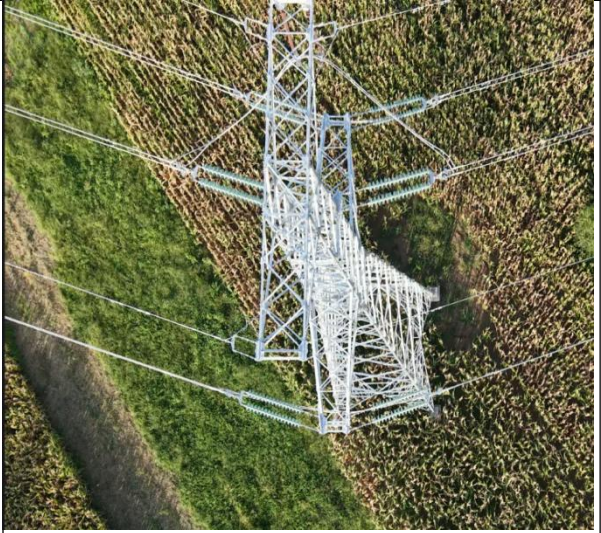
6#塔基（其他林地）



6#塔基土地回填及植被恢复



6#塔基-7#塔基跨越 307 国道



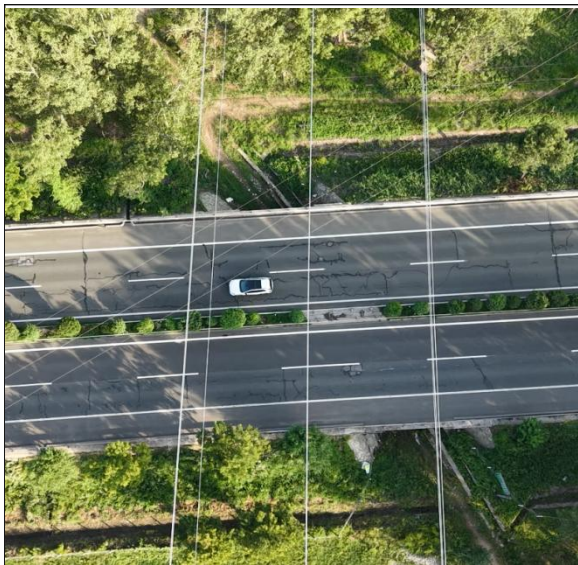
7#塔基（水浇地，种植玉米）



8#塔基（水浇地—基本农田，种植玉米）



9#塔基（水浇地—基本农田，种植玉米）



9#塔基-10#塔基跨越 G20 青银高速



10#塔基（其他草地，种草绿化）



10#塔基-11#塔基跨越文峪河



11#塔基（工业用地，平整土地，种草绿化）



12#塔基（工业用地，平整土地，种草绿化）



13#塔基（水浇地，平整土地，种植蔬菜）



14#塔基（水浇地—基本农田，平整土地，种植玉米）



15#塔基（水浇地—基本农田，平整土地，种植玉米）



16#塔基（水浇地，平整土地，种植玉米）



17#塔基（水浇地，平整土地，种植玉米）



18#塔基（水浇地，种植玉米）



19#塔基（水浇地，种植玉米）



20#塔基（水浇地，平整土地，种植玉米）



21#塔基（水浇地—基本农田，种植玉米）



22#塔基（水浇地—基本农田，平整土地，种植玉米）



23#塔基（水浇地，种植玉米）



宜安变电站



宜安变电站



施工便道植被恢复（种植油松）



施工便道植被恢复（种植油松）



施工便道植被恢复（种植油松）



施工便道植被恢复（种植油松）



施工便道植被恢复（种植油松）



施工便道植被恢复（种植油松）