

乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV
接入系统输变电工程
建设项目竣工环境保护验收调查报告表

建设单位：乡宁县国家电投新能源发电有限公司

调查单位：乡宁县国家电投新能源发电有限公司

编制日期：2021 年 8 月

建设单位法人代表（授权代表）：杨永锋

调查单位法人代表：杨永锋

报告编写负责人：邢晓波

主要编制人员情况			
姓名	职称	职责	签名
邢晓波	/	报告编写 现场调查	

建设单位：乡宁县国家电投新能源
发电有限公司（盖章）

调查单位：乡宁县国家电投新能源
发电有限公司（盖章）

电话：0357-5580665

电话：0357-5580665

传真：/

传真：/

邮编：042100

邮编：042100

地址：山西省临汾市乡宁县
罗河路罗艺巷 6 号

地址：山西省临汾市乡宁县
罗河路罗艺巷 6 号

监测单位：山西贝可勒环境检测有限公司

目 录

表 1 建设项目总体情况	1
表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点	3
表 3 验收执行标准	6
表 4 建设项目概况	7
表 5 环境影响评价回顾	10
表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况	14
表 7 电磁环境、声环境监测	17
表 8 环境影响调查	21
表 9 环境管理及监测计划	23
表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议	25

附图：

- 附图1 中电投乡宁 220kV 输电线路工程图集
- 附图2 220kV 乡宁变电站平面布置图
- 附图3 中电投乡宁 220kV 输电线路项目地理位置示意图
- 附图4 中电投乡宁 220kV 输电线路路径示意图
- 附图5 环评线路和验收线路路径对比图
- 附图6 环境保护目标与线路相对位置关系示意图

附件：

- 附件1 山西省生态环境厅《关于乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程环境影响报告表的批复》（晋环审批函〔2019〕210 号）
- 附件2 中电投乡宁风电 220kV 送出工程开工报告
- 附件3 中电投乡宁风电 220kV 送出工程竣工报告
- 附件4 临汾市发展和改革委员会《关于乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程项目核准的批复》（临发改审批发【2018】99 号）
- 附件5 国网山西省电力公司《关于山西临汾乡宁风电 220kV 送出工程可行性研究报告的评审意见》（晋电经研规划【2019】13 号）
- 附件6 乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程工频电磁场及噪声现状检测报告
- 附件7 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

表 1 建设项目总体情况

建设项目名称	乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程				
建设单位	乡宁县国家电投新能源发电有限公司				
法人代表/ 授权代表	杨永锋		联系人	邢晓波	
通讯地址	山西省临汾市乡宁县罗河路罗艺巷 6 号				
联系电话	15135331233	传真	/	邮政编码	042100
建设地点	山西省临汾市乡宁县管头镇和昌宁镇				
项目建设 性质	新建■改扩建□技改□		行业类别	电力供应 D4420	
环境影响 报告表名称	乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程				
环境影响评价 单位	中科森环企业管理（北京）有限公司				
初步设计单位	山西华禧电力工程有限公司				
环境影响评价 审批部门	山西省生态环境厅	文号	晋环审批函 【2019】210 号	时间	2019.6.24
建设项目 核准部门	临汾市发展和改革委员会	文号	临发改审批发 【2018】99 号	时间	2018.12.13
初步设计 审批部门	国网山西省电力公司	文号	晋电经研规划 【2019】13 号	时间	2019.01.17
环境保护设施 设计单位	山西华禧电力工程有限公司				
环境保护设施 施工单位	阳泉市聚源电力实业有限公司				
环境保护设施 监测单位	山西贝可勒环境检测有限公司				
投资总概算 （万元）	4140.0	环境保护投资 （万元）	160.0	环境保护投资占 总投资比例	3.86%
实际总投资 （万元）	2425.25	环境保护投资 （万元）	120	环境保护投资占 总投资比例	4.94%

环评阶段项目建设内容	<p>(1) 乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站 220kV 线路工程，线路全长约 15.5km，位于乡宁县境内，距离乡宁县县城规划区边界 1.1km，塔基数量 52 座，其中直线塔 37 基、耐张塔 13 基，终端塔 2 基。</p> <p>(2) 乡宁变电站扩建 1 个 220kV 间隔。</p>	项目开工日期	2019 年 09 月 01 日
项目实际建设内容	<p>(1) 乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站 220kV 线路工程，线路全长约 15.5km，位于乡宁县境内，距离乡宁县县城规划区边界 1.1km。塔基数量 38 基，其中直线塔 22 基，耐张塔 15 基，终端塔 1 基。</p> <p>(2) 乡宁变电站扩建 1 个 220kV 间隔。</p>	环境保护设施投入调试日期	2020 年 09 月 20 日
项目建设过程简述	<p>2018 年 12 月临汾市发展和改革委员会以临发改审批发【2018】99 号出具“关于乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程项目核准的批复”；2019 年 6 月 24 日山西省生态环境厅以晋环审批函【2019】210 号出具“关于乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程环境影响报告表的批复”；本项目于 2019 年 9 月开工建设。</p> <p>施工实施阶段按照下述流程进行：①桩基定位测量，②埋设钢护筒，③桩机就位，④挖泥浆池、沉淀池、泥浆沟、造泥浆、钻孔，⑤成孔过程、清孔，⑥钢筋笼制作验收，⑦钢筋笼安装，⑧安装混凝土导管，⑨二次清孔，⑩浇注混凝土，⑪承台开挖土方，⑫破桩头，⑬小应变测试，⑭承台垫层混凝土浇注，⑮承台侧模支护，⑯承台钢筋安装与验收，⑰塔基预埋螺栓，⑱接地装置安装及测试，⑲承台混凝土浇注，⑳承台混凝土拆除模板，进入下道少许回填土工序施工并进行养护。</p> <p>塔基建设完全后进行架线并网，于 2020 年 9 月竣工。目前各项环保设施的建设均已按设计要求与主体工程同时建设并投入运行，运行状况良好，具备验收条件。</p>		

表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围

本次竣工环保验收调查范围依据《乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程环境影响报告表》中确定的评价范围，同时参考《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）相关要求。

表 2-1 验收阶段调查范围一览表

调查对象	调查因子	调查范围
升压站~乡宁变电站 220kV 线路	工频电场 工频磁场	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域
	噪声	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域
	生态环境	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内
乡宁 220kV 变电站	工频电场 工频磁场	变电站围墙外 40m 范围内的区域
	噪声	变电站围墙外 200m 范围内的区域
	生态环境	变电站围墙外 500m 范围内区域

环境监测因子

表 2-2 验收阶段环境监测因子一览表

监测对象	环境监测因子	监测指标及单位
升压站~乡宁变电站 220kV 线路	工频电场	工频电场强度, kV/m
	工频磁场	工频磁感应强度, μT
	噪声	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}(A)$, dB(A)
乡宁 220kV 变电站	工频电场	工频电场强度, kV/m
	工频磁场	工频磁感应强度, μT
	噪声	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}(A)$, dB(A)

环境敏感目标

经现场调查，本线路间隔扩建工程和线路工程调查范围内的环境敏感目标为沿线跨越的民房、厂矿企业等。验收调查时，本项目因避让炸药库等原因进行线路优化，新增集庄沟村民房、奶牛场等敏感目标；环境保护目标与环评阶段的环境敏感目标对比见表 2-3；环境保护目标与线路相对位置关系示意图见附图 5。

表 2-3 验收阶段与环评阶段的环境敏感目标对比表

工程名称	环评敏感目标	竣工环保验收敏感目标				变更原因
		名称及概况	方位及最近距离	线高	影响因子	
升压站~乡宁变电站 220kV 线路	奶牛场	奶牛场	G16~G17#塔间跨越	48m	B、E、N	线路优化
	/	集庄沟村二层民房 1	G16~G17#塔间南侧 28m	48m	B、E、N	
	/	集庄沟村二层民房 2	G16~G17#塔间南侧 14m	48m	B、E、N	
	/	集庄沟村二层民房 3	G16~G17#塔间南侧 11m	48m	B、E、N	
	/	集庄沟村二层民房 4	G16~G17#塔间南侧 26m	48m	B、E、N	
	/	集庄沟村二层民房 5	G16~G17#塔间南侧 9m	48m	B、E、N	
	/	集庄沟村二层民房 6	G16~G17#塔间南侧 26m	48m	B、E、N	
	/	集庄沟村二层民房 7	G16~G17#塔间南侧 29m	48m	B、E、N	
	/	集庄沟村一层民房 8	G16~G17#塔间南侧 2m	42m	B、E、N	
	/	集庄沟村一层民房 9	G16~G17#塔间南侧 32m	42m	B、E、N	
	幸福坪村	/	G10~G11~G12#塔间西侧 548m	24m	N	线路优化，不在验收调查范围内
	田家原村	/	G30~G31#塔间南侧 340m	39m	N	
乡宁 220kV 变电站	/	/	/	/	/	乡宁 220kV 变电站间隔扩建工程建设前后均无敏感目标

注：E-工频电场、B-工频磁场、N-噪声

根据《电力设施保护条例实施细则》第五条，架空电力线路保护区，是为了保证已建架空电力线路的安全运行和保障人民生活的正常用电而必须设置的安全区域。各级电压导线在计算导线最大风偏情况下，距建筑物的水平安全距离如下：①1 千伏以下 1.0 米，②1~10 千伏 1.5 米，③35 千伏 3.0 米，④

66~110 千伏 4.0 米，⑤154~220 千伏 5.0 米，⑥330 千伏 6.0 米，⑦500 千伏 8.5 米。综上，本线路跨越民房，奶牛场等敏感目标弧垂处均>5m，符合条例要求。

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执行情况；
- 5、环境保护设计文件、环境影响评价文件及其批复文件中提出的环境保护设施和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。

表 3 验收执行标准

电磁环境标准

本次竣工环保验收调查，采用《乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程项目报告表》中确定的环境保护标准。具体如下表所示：

表 3-1 电磁环境标准

调查因子	标准名称	标准限值	备注
工频电场	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)	频率为 50Hz 的公众暴露限值 4kV/m, 10kV/m (架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所)	/
工频磁场	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)	频率为 50Hz 的公众暴露限值 0.1mT	/

声环境标准

本次竣工环保验收调查，依据《乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程项目报告表》，同时参考《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)相关要求确定的环境保护标准，具体如下：

1、乡宁 220kV 变电站间隔扩建侧厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准 (昼间：60dB(A)；夜间：50dB(A))

2、输电线路经过农村区域的声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类标准，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)；线路途经公路两侧执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 4a 类标准，即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

其他标准和要求

无

表 4 建设项目概况

项目建设地点（附地理位置示意图） 项目名称：乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程； 建设性质：新建； 建设地点：位于山西省临汾市乡宁县管头镇和昌宁镇，项目地理位置图见附图 3。	
主要建设内容及规模 本项目为新建乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站 220kV 线路工程，线路全长约 15.5km；乡宁变电站新建 220kV 进线间隔 1 个，乡宁县变电站位于乡宁县十里铺村南 500 米，209 国道东侧。	
表 4-1 本工程建设内容一览表	
1、乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站输电线路工程	
项目	建设内容
线路长度	15.5km
导线型号	2×JL/GIA-300/40 钢芯铝绞线
架空地线型号	两根 24 芯 OPGW 光缆
杆塔	塔基数量
	杆塔型式
	38 基
	直线塔 22 基，耐张塔 15 基，终端塔 1 基
2、乡宁 220kV 变电站	
乡宁县变电站位于乡宁县十里铺村南 500m，209 国道东侧。本次乡宁变电站扩建 1 个 220kV 间隔。	
建设项目占地及总平面布置、输电线路路径 1、工程占地情况 本工程用地包括永久占地和临时用地。永久占地包括输电线路塔基占地和间隔扩建占地；临时用地包括输电线路施工临时用地和牵张场占地等。本工程永久占地面积为 1040m ² ，临时用地面积为 830m ² 。根据现场踏勘调查结果，本工程的建设区域的占地类型为未利用地（其他草地），不涉及占用有林地和其他林地。 2、输电线路路径 自乡宁风电场 220kV 升压站 220kV 侧向北架空出线，右转向东北沿 S342 省道前行 1.1 公里，右转向东南跨越 35kV 裕丰线和待建 35kV 乡宁风电场集电线路后，左转向东北至关家河村北，左转向北跨越 S330 省道后，向北至前凹村西，左转向西北跨越 S233 省道至集庄沟村东南角，左转向西南跨越待建 35kV 乡宁风电场集电线路，向西北到达薛家原村西，向西到达园圪塔村村北，左转向西南至刘家岭村西北，右转向西至 220kV 乡宁	

变电站 220kV 进线南数第三间隔。

本工程线路环评规模和验收规模对照情况一览表见表 4-2。

表 4-2 本工程输电线路建设规模与环评规模对照一览表

工程名称	指标名称	环评批复规模	本期验收规模	变更原因
升压站～乡宁变电站 220kV 线路	型式	架空线路	架空线路	无变化
	回路数	单回路架设	单回路架设	无变化
	线路长度	15.5km	15.5km	无变化
	导线型号	2×JL/GIA-400/35 钢芯铝绞线	2×JL/GIA-300/40 钢芯铝绞线	导线型号优化
	全线塔基	52 基	38 基	减少塔基 14 基，原因为线路优化

3、乡宁 220kV 变电站平面布置

乡宁变电站位于乡宁县十里铺村南 500m，209 国道东侧。现有主变容量 2×180MVA，220kV 侧、110kV 侧主接线均采用双母线接线方式，采用户外配电装置；220kV 向东出线，110kV 向西出线，配套建设有一座 60m³ 事故油池、处理能力为 1m³/h 地埋式污水处理设施以及危废暂存间等保护设施，本次扩建间隔位于厂区南数第三间隔。220kV 乡宁变电站平面布置图见附图 2。

建设项目环境保护投资

根据现场踏勘，本工程环保设施已按设计要求建成，并开始试运行。本工程的总投资为 2425.25 万元，其中环保投资约 120 万元，主要占总投资的 4.94%。环保投资明细见下表 4-3。

表 4-3 项目环保投资一览表

项目	环评阶段环保投资 (万元)	实际环保投资 (万元)
线路跨越及避让敏感目标增加的工程费用	80	60
护坡、挡土墙、排水沟、植被恢复等	40	30
环境监测	40	30
合 计	160	120
输电线路总投资	4140.0	2425.25
环保投资占项目总投资的比例	3.86%	4.94%

建设项目变动情况及变动原因

对比《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），本工程变更情况见表 4-4。

表 4-4 本工程变动情况一览表

输变电建设项目重大变动清单（试行）	变更情况及原因
1.电压等级升高。	无变化
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%。	无变化
3.输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%。	无变化
4.变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米。	无变化
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%。	因线路优化，路径较环评阶段偏移超过 500m 的长度约 4.1km，占线路总长的 26%，不属于重大变更。环评线路和验收线路路径对比图如附图 5 所示。
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。	线路路径变化部分未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。
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%。*	本工程因线路优化，部分路径变更新增敏感点 10 处。根据本次验收监测结果，新增环境敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、0.1mT 的控制限值；昼、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；故结合生态环境部部长信箱《关于输变电建设项目重大变动如何认定的回复》中的相关论述，本次验收阶段新增敏感点较环评阶段超过 30%，但未导致不利环境影响显著加重的情况，故本工程界定为一般变动。
8.变电站由户内布置变为户外布置。	无变化
9.输电线路由地下电缆改为架空线路。	无变化
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%。	无变化

*注：第 7 条对比依据见：生态环境部部长信箱《关于输变电建设项目重大变动如何认定的回复》

综上，本项目不存在重大变更情况。

表 5 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）

《乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程环境影响报告表》由中科森环企业管理（北京）有限公司编制，叙述的项目环境影响预测及结论如下：

1、生态环境

乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程项目施工期因送出线路塔基的开挖、平整等施工作业，对输电线路沿线的植被造成一定的破坏，对区域的生态环境和水土保持产生一定的不利影响。施工完成后通过 220kV 送出线路建设区域的空地或区域进行绿化工作，使得项目区域的生态环境和水土保持得到恢复。由于本项目以塔基征地的方式为主，项目占地的建设面积较小，项目建设对周围生态环境影响不明显。

2、工频电磁场

根据项目环评监测可知，本工程 220kV 线路处、沿线的村庄以及乡宁 220kV 变电站站址四周的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众工频电场强度控制限值为 4kV/m、磁感应强度为 0.1mT 的控制限值。

3、噪声

根据项目环评监测可知，本工程 220kV 线路处、沿线的村庄以及乡宁 220kV 变电站站址四周的声环境质量标准均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）要求。

4、废水

本项目工程运行期间无生产和生活废水产生。

5、固体废物

本项目工程运行期间无固体废物生产。

综上所述，通过环评现状监测与预测可知，本项目架空输电线路运营后产生的工频电场、工频磁感应强度均满足标准限值要求，不会对周围环境造成明显影响。

环境影响评价结论：本工程对各生态系统的影响主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。但由于本工程永久占地面积较小，且主要呈点式分布，对各生态系统的影响有限；开挖的土石方尽量回填或就近利用；防止在占地范围外的区域作业，避免增大地表扰动范围，尽量减少扰动时间；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较

小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。因此，本工程建设对沿线生态系统影响较小。

环境影响评价文件批复意见

山西省生态环境厅《关于乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程环境影响报告表的批复》（晋环审批函〔2019〕210 号）的批复如下：

你公司报送的《乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统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》及其实施细则的有关要求，经研究，批复如下：

一、为满足乡宁风电场电力的及时送出，你公司拟建设乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程。建设内容：（1）乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站 220kV 线路，线路全长约 15.5 公里；（2）乡宁变电站扩建 1 个 220kV 进线间隔。线路途经临汾市乡宁县管头镇和昌宁镇。

根据《报告表》及评估结论，该项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我厅同意该环境影响报告表。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）严格落实控制工频电场、工频磁场的各项环境保护措施，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）要求，且应设置警示和防护指示标志。

（二）线路经过生态敏感区时，应优化线路路径、选择影响较小区域通过，并采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等各项环境保护措施，减少占地和林木砍伐，防止破坏生态环境和景观。

（三）加强施工期环境保护工作，采取有效防尘、降噪措施，不得扰民；施工过程中产生的固体垃圾应分类集中堆放，及时清运；产生的废水应收集处理，不得排入沿线地表水体；在建设临时道路、牵张场地等时，应尽量减少对地表植被的扰动，剥离的地表土壤单独存放，施工结束后及时进行生态恢复治理。

（四）环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告表。

（五）加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

三、项目建设应严格执行配套建设的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，落实各项环境保护措施。项目竣工后，须按规定程序开展竣工环境保护验收。经验收合格后，项目方可正式投入运行。

四、我厅委托临汾市生态环境局负责项目施工期和营运期的环境保护监督检查工作。

五、你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送临汾市生态环境局，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

山西省生态环境厅

2019 年 6 月 24 日

表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施		环境保护设施、环境保护措施的落实情况，相关要求未落实的原因
前期	生态影响	/		/
	污染影响	/		/
施工期	生态影响	<p>1、施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏。</p> <p>2、材料运输过程中，运输道路应充分利用现有公路和人行道路。材料运至施工场地后，应合理布置，选择荒地堆放，减少临时占地。</p> <p>3、在基础施工过程中堆放砂石及水泥的地面，用彩条塑料布与地面隔离，以减少对地表植被的破坏。基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后尽快恢复植被。</p> <p>4、施工结束后，对线路塔基永久占地未固化处和所有临时占地进行植被恢复，植被恢复时，应根据当地的土壤及气候条件，选择乡土草种进行恢复，避免引入外来物种。</p> <p>5、施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。</p>		<p>已落实。</p> <p>1、项目开工前由各施工单位对施工人员进行了文明施工和环境保护的专题宣贯，增强保护意识，确保施工过程避免对植被进行随意破坏。</p> <p>2、本项目在施工前对塔位选择进行了核实，优先选择布置在植被稀疏的荒地和地势平整的地方，有效减少了塔基施工对植被的破坏，且施工结束后施工单位对塔位进行了土地平整和植被恢复，根据现场调查，植被恢复状况良好。</p> <p>3、线路施工阶段的砂石、水泥等建筑材料均堆放于材料堆场，未直接对方于植被表面。施工过程中，进行了分层开挖，分层反序回填，最后覆盖表土，用于植被恢复。</p> <p>4、根据本次现场调查，本工程沿线因季节原因，恢复情况不是很理想，应根据实际情况进行后期补种和植被抚育。</p> <p>5、经与建设单位核实，本期线路工程牵张场、料场等均选择布置于地势平坦处，经现场调查可知工程牵张场和料场均已植被恢复。</p>
施工	污染影响	大气环境	1、施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监理工作。	<p>已落实。</p> <p>1、施工单位制定环境保护规章制度并在开工前对施工人员进行宣贯</p>

期			<p>2、施工时，在交通便利的地方，应尽量集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声。</p> <p>3、车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。</p> <p>4、施工现场道路要定期洒水，保持湿润。项目建成后对裸露土地要及时进行硬化、绿化。</p>	<p>教育，并采用围栏对施工场地进行围挡防护。</p> <p>2、对施工场地产生的土石方及时进行了清运，并安排专人进行洒水抑尘。</p> <p>3、白灰、水泥等粉料和建筑垃圾、土方运输过程中采用了密闭方式，减少对沿途大气环境的影响。</p> <p>4、施工期间做到每个杆塔建设完成后，及时进行土地平整及地表植被恢复。</p>
		水环境	<p>1、对于输电线路，要求建设单位在涉及到跨越鄂河等河流时，尽量将塔基布置在距离河流较远的位置，以减少对施工期对河流的环境影响。</p> <p>2、污水收集后用于施工现场降尘、喷洒，对当地的水环境质量影响很小。</p>	<p>已落实。</p> <p>1、建设单位在跨越鄂河等河流时，将塔基布置在距离河流较远的位置，减少了施工期对河流的环境影响。</p> <p>2、施工泥浆等废水统一导排至简易沉淀池中，经沉淀后上清液用于洒水液，沉淀物定期清掏，运抵环卫部门指定地点堆放。</p>
		声环境	<p>线路施工作业点远离居民区，塔基施工强度不大，且夜间不施工。</p>	<p>已落实。</p> <p>本期工程施工均在昼间进行，未在夜间进行施工，且根据本次调查走访，本项目不存在施工期噪声扰民的现象。</p>
		固体废物	<p>1、明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。</p> <p>2、塔基开挖的土石方用于回填及塔基周围护坡的建设，并应恢复塔基原有地貌。</p> <p>3、因间隔扩建拆除的构架和塔基材料全部回收。</p>	<p>已落实。</p> <p>1、本期 220kV 变电站间隔扩建工程施工期间产生的少量生活垃圾及建筑垃圾统一收集堆放，并清运至环卫及市政指定地点堆放。</p> <p>2、本期 220kV 线路施工期间施工人员产生生活垃圾统一收集于生活点的垃圾收集装置，而后定期清运；施工过程中塔基基础开挖产生的表土分成堆放，待基础浇筑完成后回填用于植被恢复或用于塔基低洼处填埋用于基面平整。</p> <p>3、线路施工过程中产生的少量建筑垃圾及弃土石及时按要求清运到指定地点。根据现场调查走访，施工期生活垃圾、建筑垃圾及弃土未对周边环境造成污染。</p>

环境保护设施调试期	污染影响	电磁环境	220kV 送出线路在环境保护设施调试过程中，工频电场、工频磁感应强度满足居民区推荐标准限值要求。	已落实。 根据竣工验收检测结果：本项目线路沿线监测点处工频电场强度、工频磁感应强度最均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT 的限值要求；架空输电线路下的耕地、畜禽蓄养地、道路等场所电场强度控制限值为 10kV/m。
		声环境	线路敏感点处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。	已落实。 根据本次竣工验收监测结果：线路沿线及敏感点处昼、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。
		水环境	运行期间不产生生产和生活废水。	已落实。 经本次现场调查，线路运行期间不产生生产和生活废水。
		固体废物	运行期间不产生固体废物。	已落实。 经本次现场调查，线路运行期间不产生固体废物。
		环境空气	运行期间不产生空气污染物。	已落实。 经本次现场调查，线路运行期间不产生空气污染物。
	本工程认真落实了环评报告表以及山西省生态环境厅审批意见中提出的各项污染防治措施，各类环保措施和处理效果能够满足环境影响报告表和审批意见中提出的要求。环保措施执行情况见附图 1。			

表 7 电磁环境、声环境监测

电磁环境			
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：昼间一次			
监测方法及监测布点 工频电磁场监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013） 监测布点： 1、220kV 输电线路沿线电磁环境保护目标处、监测断面处工频电场和工频磁感应强度的测量，探头距地面 1.5m 高处； 2、升压站围墙外 5m，距地面 1.5m 高处监测工频电磁场。 具体监测布点位置见附件检测报告内附图。			
监测单位、监测时间、监测环境条件 监测单位：山西贝可勒环境检测有限公司 监测时间：2021 年 3 月 3 日 监测环境条件：温度 5~7℃、风速 0.8~1.2m/s、湿度 38%。			
监测仪器及工况 监测仪器：电磁辐射分析仪（含工频探头），型号：NBM-550/EHP-50F。 监测工况：1#主变电流 80.75A，电压 227.96kV。			
监测结果分析 乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站输电线路工程及 220kV 变电站站址电磁场检测结果见表 7-2。 表 7-2 乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站输电线路工程及 220kV 变电站站址电磁场检测结果			
序号	检测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μ T)
1	奶牛场（G16~G17#塔间跨越）	25.37	0.1587
2	住户 1（G16~G17#塔间南侧 28m 处）	14.25	0.1360
3	住户 2（G16~G17#塔间南侧 14m 处）	15.40	0.1358
4	住户 3（G16~G17#塔间南侧 11m 处）	19.11	0.1370
5	住户 4（G16~G17#塔间南侧 26m 处）	16.13	0.1108

6	住户 5 (G16~G17#塔间南侧 9m 处)	17.44	0.1209
7	住户 6 (G16~G17#塔间南侧 26m 处)	10.15	0.1003
8	住户 7 (G16~G17#塔间南侧 29m 处)	9.877	0.0942
9	住户 8 (G16~G17#塔间南侧 2m 处)	29.46	0.1586
10	住户 9 (G16~G17#塔间北侧 32m 处)	11.24	0.1337
6	G16~G17#塔间, 线下 0m (h=48m)	30.59	0.1091
7	垂直于线路距线 5m	26.81	0.0959
8	垂直于线路距线 10m	20.93	0.0901
9	垂直于线路距线 15m	14.49	0.0953
10	垂直于线路距线 20m	7.834	0.0995
11	垂直于线路距线 25m	7.351	0.0956
12	垂直于线路距线 30m	4.008	0.1002
13	垂直于线路距线 35m	4.193	0.0918
14	垂直于线路距线 40m	3.071	0.0947
15	垂直于线路距线 45m	3.886	0.0854
16	垂直于线路距线 50m	2.892	0.0955
17	中电投 220kV 变电站东侧围墙外 5m 处	37.00	0.1151
18	中电投 220kV 变电站南侧围墙外 5m 处	205.9	0.1234
19	中电投 220kV 变电站西侧围墙外 5m 处	7.143	0.0951
20	中电投 220kV 变电站北侧围墙外 5m 处	12.37	0.1256
<p>通过检测结果, 乡宁风电场 220kV 升压站~乡宁 220kV 变电站沿线环境保护目标处工频电磁强度监测值在 (9.877~29.46) V/m, 工频磁感应强度监测值为 (0.0942~0.1587) μT; G16~G17#塔之间衰减断面处的工频电场强度测量值在 (2.892~30.59) V/m, 工频磁感应强度测量值为 (0.0854~0.1091) μT; 中电投 220kV 变电站环境保护设施调试期间周围工频电场强度测量值在 (7.143~205.9) V/m, 工频磁感应强度测量值为 (0.0951~0.1256) μT; 均满足验收执行标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT, 架空输电线路下的耕地、畜禽蓄养地、道路等场所电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。</p>			
声环境			
监测因子及监测频次			
监测因子: 噪声昼夜等效声级, L_{eq} , dB(A)			
监测频次: 昼间、夜间各一次			
监测方法及监测布点			
监测方法: 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)			

<p>监测布点：</p> <p>220kV 输电线路沿线敏感点处、距乡宁 220kV 变电站围墙外 1m，探头距地面 1.2m 高；</p> <p>具体监测布点位置见附件检测报告内附图。</p>																																																															
<p>监测单位、监测时间、监测环境条件</p> <p>监测单位：山西贝可勒环境检测有限公司</p> <p>监测时间：2021 年 3 月 3 日</p> <p>监测环境条件：昼间：温度 5~7℃、风速 0.8~1.2m/s、湿度 38%；</p> <p>夜间：温度 2~4℃、风速 1.3~1.5m/s、湿度 42%。</p>																																																															
<p>监测仪器及工况</p> <p>监测仪器：噪声频谱分析仪，规格型号：HS5671+。</p> <p>监测工况：1#主变电流 80.75A，电压 227.96kV。</p>																																																															
<p>监测结果分析</p> <p>乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站输电线路工程沿线环境保护目标处及 220kV 变电站站址噪声检测结果见表 7-3。</p> <p>表 7-3 乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站输电线路工程沿线环境保护目标处及 220kV 变电站站址噪声检测结果</p> <table> <tr> <th>序号</th><th>监测点位描述</th><th>昼间 dB(A)</th><th>夜间 dB(A)</th></tr> <tr> <td>1</td><td>奶牛场（G16~G17#塔间跨越）</td><td>47.0</td><td>40.2</td></tr> <tr> <td>2</td><td>住户 1（G16~G17#塔间南侧 28m 处）</td><td>46.5</td><td>39.8</td></tr> <tr> <td>3</td><td>住户 2（G16~G17#塔间南侧 14m 处）</td><td>43.0</td><td>36.2</td></tr> <tr> <td>4</td><td>住户 3（G16~G17#塔间南侧 11m 处）</td><td>40.8</td><td>39.3</td></tr> <tr> <td>5</td><td>住户 4（G16~G17#塔间南侧 26m 处）</td><td>45.4</td><td>37.0</td></tr> <tr> <td>6</td><td>住户 5（G16~G17#塔间南侧 9m 处）</td><td>39.9</td><td>38.5</td></tr> <tr> <td>7</td><td>住户 6（G16~G17#塔间南侧 26m 处）</td><td>43.0</td><td>39.4</td></tr> <tr> <td>8</td><td>住户 7（G16~G17#塔间南侧 29m 处）</td><td>43.7</td><td>39.7</td></tr> <tr> <td>9</td><td>住户 8（G16~G17#塔间南侧 2m 处）</td><td>45.0</td><td>38.0</td></tr> <tr> <td>10</td><td>住户 9（G16~G17#塔间北侧 32m 处）</td><td>43.4</td><td>39.0</td></tr> <tr> <td>11</td><td>中电投 220kV 变电站东侧围墙外 1m 处</td><td>38.9</td><td>39.2</td></tr> <tr> <td>12</td><td>中电投 220kV 变电站南侧围墙外 1m 处</td><td>41.2</td><td>39.0</td></tr> <tr> <td>13</td><td>中电投 220kV 变电站西侧围墙外 1m 处</td><td>44.3</td><td>37.1</td></tr> <tr> <td>14</td><td>中电投 220kV 变电站北侧围墙外 1m 处</td><td>41.6</td><td>38.4</td></tr> </table> <p>通过检测结果，本工程 220kV 输电线路沿环境敏感目标处昼间噪声监测值为（40.8~47）dB(A)，夜间噪声监测值为（36.2~40.2）dB(A)；中电投 220kV 变电站环境保</p>				序号	监测点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	1	奶牛场（G16~G17#塔间跨越）	47.0	40.2	2	住户 1（G16~G17#塔间南侧 28m 处）	46.5	39.8	3	住户 2（G16~G17#塔间南侧 14m 处）	43.0	36.2	4	住户 3（G16~G17#塔间南侧 11m 处）	40.8	39.3	5	住户 4（G16~G17#塔间南侧 26m 处）	45.4	37.0	6	住户 5（G16~G17#塔间南侧 9m 处）	39.9	38.5	7	住户 6（G16~G17#塔间南侧 26m 处）	43.0	39.4	8	住户 7（G16~G17#塔间南侧 29m 处）	43.7	39.7	9	住户 8（G16~G17#塔间南侧 2m 处）	45.0	38.0	10	住户 9（G16~G17#塔间北侧 32m 处）	43.4	39.0	11	中电投 220kV 变电站东侧围墙外 1m 处	38.9	39.2	12	中电投 220kV 变电站南侧围墙外 1m 处	41.2	39.0	13	中电投 220kV 变电站西侧围墙外 1m 处	44.3	37.1	14	中电投 220kV 变电站北侧围墙外 1m 处	41.6	38.4
序号	监测点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)																																																												
1	奶牛场（G16~G17#塔间跨越）	47.0	40.2																																																												
2	住户 1（G16~G17#塔间南侧 28m 处）	46.5	39.8																																																												
3	住户 2（G16~G17#塔间南侧 14m 处）	43.0	36.2																																																												
4	住户 3（G16~G17#塔间南侧 11m 处）	40.8	39.3																																																												
5	住户 4（G16~G17#塔间南侧 26m 处）	45.4	37.0																																																												
6	住户 5（G16~G17#塔间南侧 9m 处）	39.9	38.5																																																												
7	住户 6（G16~G17#塔间南侧 26m 处）	43.0	39.4																																																												
8	住户 7（G16~G17#塔间南侧 29m 处）	43.7	39.7																																																												
9	住户 8（G16~G17#塔间南侧 2m 处）	45.0	38.0																																																												
10	住户 9（G16~G17#塔间北侧 32m 处）	43.4	39.0																																																												
11	中电投 220kV 变电站东侧围墙外 1m 处	38.9	39.2																																																												
12	中电投 220kV 变电站南侧围墙外 1m 处	41.2	39.0																																																												
13	中电投 220kV 变电站西侧围墙外 1m 处	44.3	37.1																																																												
14	中电投 220kV 变电站北侧围墙外 1m 处	41.6	38.4																																																												

护设施调试期间周围昼间噪声监测值为(38.9~44.3)dB(A), 夜间噪声监测值为(37.1~39.2)dB(A); 昼、夜声环境质量监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(即昼间: 55dB(A), 夜间: 45dB(A))。

表 8 环境影响调查

<p>施工期</p>
<p>生态影响</p> <p>1、对生态环境的影响</p> <p>经调查，本线路工程合理选择塔基位置，占地类型为未利用地；塔基基础开挖过程中，表土、熟土分开堆放，并分层反序回填，避免了水土流失；施工过程中，尽量减少临时占地面积，本工程的建设区域的占地类型为未利用地（其他草地），不占用有林地。本工程输电线路合理选择塔基位置，减少了塔基处的林木砍伐，利用现有道路，减少了修建临时施工便道。</p> <p>2、水土流失防治措施调查</p> <p>根据本次现场调查，本线路工程在施工时严格控制施工范围，减少了对林、灌木的破坏，对施工扰动地表应采用土地平整后植草绿化的方法，达到减少水土流失的目的。塔基施工完成后及时回填土石方，进行平整夯实，减轻风蚀或水土流失的影响。从现场调查情况看，输电线路塔基下方基本无弃土，塔基下方已恢复原有地貌，生态恢复良好。</p> <p>3、临时占地调查</p> <p>线路施工结束后，施工道路、牵张场等临时占地均已恢复其原有土地类型，从现场情况看，基本无施工痕迹。本次现场调查发现，线路沿线塔基处和施工临时占地基本已恢复原有生态状况。整体来说，本期工程按照设计要求进行施工，线路的建设对周围生态系统的影响较小。</p>
<p>污染影响</p> <p>施工期的污染影响主要是施工扬尘、施工噪声、施工固体废弃物、施工人员生活污水等带来的环境影响。</p> <p>1、施工扬尘防治措施调查</p> <p>（1）施工单位制定环境保护规章制度并在开工前对施工人员进行宣贯教育，并对采用围栏进行施工场地进行围挡防护；</p> <p>（2）对施工场地产生的土石方及时进行了清运，安排专人进行洒水抑尘；</p> <p>（3）运输白灰、水泥等粉料和建筑垃圾、土方时候采用密闭式，减少对沿途大气环境的影响；</p> <p>（4）本期线路工程施工多沿用沿线已有的通行道路进行材料运输，对于车辆不能到</p>

<p>达的塔位，采用人抬、牲畜驮运等尽量减少施工道路的修建，减少了对生态环境的破坏；</p> <p>（5）施工期间做到每个杆塔建设完成后，已及时进行了土地平整及地表植被恢复。</p> <p>2、施工噪声防治措施调查</p> <p>本期工程施工均在昼间进行，未在夜间进行施工，且根据本次调查走访，本项目不存在施工期噪声扰民的现象。</p> <p>3、施工固体废物防治措施调查</p> <p>（1）本期 220kV 线路施工期间施工人员产生生活垃圾统一收集于生活点的垃圾收集装置，而后定期清运；施工过程中塔基基础开挖产生的表土分成堆放，待基础浇筑完成后回填用于植被恢复或用于塔基低洼处填埋用于基面平整。</p> <p>（2）施工过程中产生的少量建筑垃圾及弃土石及时按要求清运到指定地点。根据现场调查走访，施工期生活垃圾、建筑垃圾及弃土未对周边环境造成污染。</p> <p>4、施工生活污水防治措施调查</p> <p>施工过程中产生的少量生活污水就地泼洒用于现场降尘。</p>
<p>环境保护设施调试期</p>
<p>生态影响</p> <p>通过现场调查，本期 220kV 输电线路工程运行后，线路沿线植被生长正常，施工过程中破坏的植被已基本恢复，未发现线路运行对周边生态环境造成明显影响。总体来说，本期输变电工程投运后对周边生态环境未造成明显影响。</p>
<p>污染影响</p> <p>经现场调查，本项目线路沿线监测点处工频电场强度、工频磁感应强度最均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求；线路沿线及敏感点处昼、夜间满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）；线路途经公路两侧满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准，即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。线路运行期间不产生生产和生活废水、不产生固体废物、不产生废气。</p>

表 9 环境管理及监测计划

环境管理机构设置

1、施工期的环境管理机构设置与监督

在项目建设中，建设方在施工期间设有专人负责环境保护管理工作，对施工中的每一道工序都严格检查，并不定期地对施工点进行监督抽查，并在施工期间采取了以下环境管理措施：

（1）制定输变电工程施工中的环保计划，负责施工过程中各项环保措施实施的监督和日常管理。

（2）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。

（3）加强对施工人员的素质教育，要求施工人员在施工活动中应遵循环保法规，不得在施工现场敲打钢管、钢模板，不得用高音喇叭进行生产指挥，提高全体员工文明施工的认识和能力。

（4）负责日常施工活动中的环境管理工作，做好输变电工程附近区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。

（5）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（6）施工单位在施工完成后，伴随施工过程的植被恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程也一起完成。

（7）工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报工程运行主管部门。

2、环境保护设施调试期的环境管理机构设置与监督

运行主管单位设立了相应环境管理部门，配备相应环保管理人员。在环境保护设施调试期间实施以下环境管理的内容：

（1）贯彻执行国家和地方的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度，制定和实施各项环境管理计划。

（2）掌握输变电工程附近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，做好记录、建档工作。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。

（3）检查环保治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。

（4）不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

（5）按照相关要求，组织对输变电工程进行电磁等方面的监测。及时掌握输电线路运行对

周围环境的影响。

(6) 对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保培训内容包括：中华人民共和国环境保护法，建设项目环境保护管理条例，电力设施保护条例，电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准，其他有关的国家和地方的规定。

环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

1、环境检测计划落实情况

工程环境保护设施调试期后进行竣工环境保护验收监测一次，其后不定期进行监测。

2、环境保护档案管理情况

通过现场调查发现，本期所有工程环境管理机构设置完善，环境管理制度齐全，基本执行环评中的要求。建设单位建立了环保设施运行台账，各项环保档案材料（如环境影响报告、环评批复、项目核准批复、初步设计及批复等）及时归档，由档案管理员统一管理，负责登记归档并保管。

环境管理状况分析

工程在施工期间加强了对施工人员的环境保护意识教育，严格按照设计和环保要求进行施工，各项环境管理措施均能落实。运行期环境管理，采取了如下措施：

(1) 完善了环境管理制度，本项目执行了环境影响评价制度及环保“三同时”管理制度。

(2) 对全体职工进行环境保护方面的宣传教育，提高了职工的环保意识。

(3) 加强宣传工作，增加居民有关电磁环境方面的知识，消除居民的顾虑。

(4) 为了将运行对周围环境的影响降低到最低程度，根据工程运行的环境污染特点，本报告建议制定相应的监测计划，并根据实际情况委托有资质的单位对项目的工频电场、工频磁场、噪声等进行监测，建立环境保护管理档案。

表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议

调查结论

1、工程概况

(1) 工程规模

①乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站 220kV 线路工程，线路全长约 15.5km，位于乡宁县境内，距离乡宁县县城规划区边界 1.1km，塔基数量 52 座，其中直线塔 37 基、耐张塔 13 基，终端塔 2 基。

②乡宁变电站扩建 1 个 220kV 间隔。

(2) 工程变更情况及变更原因

本工程因线路优化，部分路径变更，对比《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），输电线路横向位移超出 500 米的累计长度未超过原路径长度的 30%；未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；

根据本次验收监测结果，新增环境敏感点处的电磁环境、声环境均满足相应标准要求，结合生态环保部部长信箱《关于输变电建设项目重大变动如何认定的回复》中的相关论述，本次验收阶段新增敏感点较环评阶段超过 30%，但未造成不利环境影响显著加重的情况，故本工程界定为一般变动。

因此本工程不属于重大变更。

2、环保工作执行情况

本次调查项目在建设过程中执行了环境影响评价制度和环保“三同时”制度，环保审查、审批手续完备。

3、污染因素调查结论

(1) 大气环境

输电线路运行期间无废气污染。

(2) 水环境

输电线路运行期间无废水污染。

(3) 固体废物

输电线路运行期间无固废产生。

(4) 电磁环境

乡宁风电场 220kV 升压站至乡宁 220kV 变电站输电线路沿线环境保护目标处工频电磁强度

监测值在（9.877~29.46）V/m，工频磁感应强度监测值为（0.0942~0.1587） μ T；G16~G17#塔之间衰减断面处的工频电场强度测量值在（2.892~30.59）V/m，工频磁感应强度测量值为（0.0854~0.1091） μ T，中电投 220kV 变电站环境保护设施调试期间周围工频电场强度测量值在（7.143~205.9）V/m，工频磁感应强度测量值为（0.0951~0.1256） μ T；均满足验收执行标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT，架空输电线路下的耕地、畜禽蓄养地、道路等场所电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

（5）声环境

本工程 220kV 输电线路沿环境敏感目标处噪声监测值为（40.8~47）dB(A)，夜间噪声监测值为（36.2~40.2）dB(A)，中电投 220kV 变电站环境保护设施调试期间周围噪声监测值为（38.9~44.3）dB(A)，夜间噪声监测值为（37.1~39.2）dB(A)；昼、夜声环境质量监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（即昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)）。

4、生态环境影响结论

本期线路工程在施工时严格控制施工范围，减少对林、灌木的破坏，对施工扰动地表应采用土地平整后植草绿化的方法，以达到减少水土流失的目的。塔基施工完成后及时回填土石方，进行平整夯实，减轻风蚀或水土流失的影响。从现场调查情况看，本工程沿线因季节原因，恢复情况不是很理想，应根据实际情况进行后期补种和植被抚育。

线路施工结束后，施工道路、牵张场等临时占地均已恢复其原有土地类型，从现场情况看，基本无施工痕迹。本次现场调查发现，线路沿线塔基处和施工临时占地基本已恢复原有生态状况。整体来说，本期工程按照设计要求进行施工，线路的建设对周围生态系统的影响较小。

5、项目竣工环境保护验收一览表落实情况

表 10-1 项目竣工环境保护验收一览表落实情况表

序号	验收对象	环评提出验收要求	验收内容落实情况
1	相关批复文件	项目相关批复文件是否齐全。项目是否具备开工条件。	项目环评批复文件齐备。
2	与原设计、规划的符合性	工程运行后的输电线路路径与原设计是否存在较大变化，变化后的线路是否与城镇规划区相符，是否通过自然保护区、风景名胜區、历史遗迹等。	<p>1、本线路工程曲折系数较小，路径较单一，可研路径和竣工图路径基本一致。本期线路偏移超过 500m 的长度约 8km，占原有线路的 25%，未超过线路总长的 30%，故不属于重大变更。</p> <p>2、本工程由于线路优化，部分路径变更新增敏感点 10 处。</p> <p>根据本次验收监测结果，新增环境敏</p>

			<p>感点处的电磁环境、声环境均满足相应标准要求，结合生态环保部部长信箱《关于输变电建设项目重大变动如何认定的回复》中的相关论述，本次验收阶段新增敏感点较环评阶段超过 30%，但未造成不利影响显著加重的情况，故本工程界定为一般变动。</p> <p>根据本次现场调查，本期线路沿线未通过自然保护区、风景名胜区、历史遗迹等。</p>
3	环保设施	<p>施工期：施工临时占地清理、地面恢复及绿化情况。</p> <p>运营期：输电线走廊两侧工频电场、工频磁感应强度满足公众曝露控制限值要求。</p>	<p>施工临时占地已恢复绿化。</p> <p>根据本次验收监测，变电站四周及线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准限值要求。</p>
4	敏感目标	<p>线路周围是否增加了敏感目标，如增加，应对敏感目标工频电场、工频磁感应强度进行跟踪监测，是否满足标准要求。环境影响指标应不存在超标现象，如果有提出处置措施。</p>	<p>根据本次验收监测，线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度及昼、夜声环境质量均满足相应标准限值要求。</p>
5	达标情况	<p>输电线路两侧 40m 内工频电场满足 4kV/m、架空输电线下的耕地、牧草道路等场所工频电场满足 10kV/m、工频磁感应强度满足 100μT，噪声满足相关标准。</p>	<p>根据本次验收监测，线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m（10kV/m）、100μT 的标准限值要求。</p>
6	生态影响恢复	<p>工程建设过程是否造成潜在和不可逆生态影响，施工植被破坏情况是否在环保要求范围内。</p>	<p>经本次现场调查，本工程沿线因季节原因，恢复情况不是很理想，应根据实际情况进行后期补种和植被抚育。</p>
7	水土保持	<p>塔基挡土墙、护坡修建情况是否稳定；施工结束后，临时占地是否已恢复，是否种植了植被；施工过程中对路径范围内的珍稀物种是否进行了移植，对施工过程中造成的植被破坏是否进行了恢复等。</p>	<p>本期线路工程在施工时严格控制施工范围，减少对林、灌木的破坏，对施工扰动地表应采用土地平整后植草绿化的方法，输电线路塔基下方基本无弃土，塔基下方已恢复原有地貌，生态恢复良好。</p>
8	环境管理	<p>施工期污染排放及生态保护管理措施、施工监理情况等。</p>	<p>施工制定了相关的管理制度，履行了相关监理手续。</p>

6、环境管理

本工程由工程监理单位负责对施工中的每一道工序都严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查，并在施工期间采取了相应的环境管理措施。项目竣工后，根据工程建设地区的环境特点，其运行主管单位设立了相应管理部门，在运行期间实施了相应的环境管理内

容。

7、调查总结论

乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程无重大变更，各项环保措施均按照环评及环评批复要求进行了落实，工频电磁场、噪声检测结果均满足标准要求，永久占地及临时占地生态恢复良好；项目具备竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

建议

（1）进一步完善塔基生态恢复与治理工作，加强植被恢复情况的后期管理及跟踪，规范道路排水设施的建设；加强环境整治成果特别是植被措施的维护工作，提高其存活率。

（2）进一步完善项目环保管理制度和运行台账，确保项目环境安全。

附件 7

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：		乡宁县国家电投新能源发电有限公司				填表人（签字）：				项目经办人（签字）：									
建 设 项 目	项目名称		乡宁风电场一期 50MW 工程 220kV 接入系统输变电工程项目						建设地点		临汾市乡宁县管头镇和昌宁镇								
	行业类别		D4402 电力供应						建设性质		新建								
	设计生产能力		/		建设项目开工日期		2019 年 09 月 01 日		实际生产能力		/		竣工日期		2020 年 09 月 20 日				
	投资总概算（万元）		4140.0						环保投资总概算（万元）		160.0		所占比例（%）		3.86				
	环评审批部门		山西省生态环境厅						批准文号		晋环审批函【2019】210 号		批准时间		2019 年 6 月 24 日				
	初步设计审批部门		国网山西省电力公司						批准文号		晋电经研规划【2019】13 号		批准时间		2018 年 12 月 13 日				
	环保验收审批部门								批准文号				批准时间						
	环保设施设计单位		山西华禧电力工程有限公司		环保设施施工单位		阳泉市聚源电力实业有限公司		环保设施监测单位		山西贝克勒环境检测有限公司								
	实际总投资（万元）		2425.25						实际环保投资（万元）		120		所占比例（%）		4.94				
	废水治理（万元）		-		废气治理（万元）		-		噪声治理（万元）		-		绿化及生态（万元）		-		其它（万元）		-
新增废水处理设施能力（t/d）		-						新增废气处理设施能力（Nm³/h）		-		年平均工作时（h/a）		-					
建设单位		乡宁县国家电投新能源发电有限公司		邮政编码		042100		联系电话		15135331233		环评单位		中科森环企业管理（北京）有限公司					
染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填 ）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）					
	废水																		
	化学需氧量																		
	氨氮																		
	石油类																		
	废气																		
	二氧化硫																		
	烟尘																		
	工业粉尘																		
	氮氧化物																		
	工业固体废物																		
	与项目有关的其它特征污染物		工频电磁场		≤205.9V/m ≤0.1587μT	≤4kV/m, ≤0.1mT													
站界噪声				昼间：≤44.3dB(A) 夜间：≤39.2dB(A)	昼间：≤60dB(A) 夜间：≤50dB(A)														
线路噪声				昼间：≤47dB(A) 夜间：≤40.2dB(A)	昼间：≤55dB(A) 夜间：≤45dB(A)														

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少
2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-(5)-(8)-(11)+（1）
3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年