

陕西锦界、府谷电厂  
送出500千伏交流输变电工程  
建设项目竣工环境保护验收调查报告

建设单位： 国网陕西省电力有限公司

国网山西省电力公司

国网河北省电力有限公司

调查单位： 陕西科荣环保工程有限责任公司

北京绿方舟科技有限责任公司

承德市东岭环境监测有限公司

编制日期：二〇二一年十二月

建设单位法人代表（授权代表）：

调查单位法人代表：

报告编写负责人：

主要编制人员情况			
姓名	职称	职责	签名
赵 妮	工程师	报告编制	
罗楠楠	助理工程师	报告编制	

建设单位：国网陕西省电力有限公司

调查单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

电话：029-81003018

电话：029-88856173

传真：029-81003018

传真：029-88856179

邮编：710048

邮编：710065

地址：陕西省西安市碑林区柿园路218号

地址：西安市高新区团结南路32号航天科技

军民融合创新中心14层东户14-01房

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

建设单位法人代表（授权代表）：

调查单位法人代表：

报告编写负责人：

主要编制人员情况			
姓名	职称	职责	签名
袁飞飞	助理工程师	报告编制	
岳炜翔	助理工程师	报告编制	
谢 慧	工程师	报告审定	

建设单位：国网山西省电力公司

调查单位：北京绿方舟科技有限责任公司

电话：0351-4268683

电话：010-68217872

传真：0351-8570214

传真：010-68217872

邮编：030001

邮编：100043

地址：太原市晋源区长风商务区谐园路3号

地址：北京市石景山区古城南街9号院

绿地环球文化金融城5号楼1105

监测单位：山西明朗检测科技有限公司

建设单位法人代表（授权代表）：

调查单位法人代表：

报告编写负责人：

主要编制人员情况			
姓名	职称	职责	签名
李 洋	工程师	报告编制	
徐青梅	工程师	报告审核	
董 鑫	工程师	报告审定	

建设单位：国网河北省电力有限公司

调查单位：承德市东岭环境监测有限公司

电话：0311-87933106

电话：0314-5560682

传真：0311-87933159

传真：0314-5560682

邮编：050000

邮编：067000

地址：河北省石家庄市裕华区富强大街32号 地址：河北省承德市双桥区长安小区二期

43号两层办公楼

监测单位：承德市东岭环境监测有限公司

## 目录

1 前言.....	1
1.1 工程建设的必要性.....	1
1.2 工程概况.....	1
1.3 工程建设及审批情况.....	3
1.4 工程验收情况.....	3
1.5 工程变动情况.....	4
1.6 验收过程.....	5
2 综述.....	6
2.1 编制依据.....	6
2.1.1 法律法规.....	6
2.1.2 部委规章及规范性文件.....	6
2.1.3 技术规范及标准.....	6
2.1.4 工程资料及批复文件.....	7
2.1.5 项目委托合同.....	7
2.2 调查目的及原则.....	8
2.2.1 调查目的.....	8
2.2.2 调查原则.....	8
2.3 调查方法.....	8
2.4 调查范围.....	8
项目.....	9
名称.....	9
调查项目.....	9
环评阶段调查范围.....	9
《环境影响评价》.....	9
技术导则 输变电》（HJ24-2020）.....	9
规定的调查范围.....	9
本次验收的调查范围.....	9
2.5 验收执行标准.....	10
2.6 环境敏感目标.....	11

2.7 调查重点.....	36
3 建设项目调查.....	37
3.1 项目建设过程调查.....	37
3.2 项目名称及性质.....	38
3.3 地理位置.....	38
3.4 工程内容及规模.....	40
3.4.1 忻都500千伏开关站扩建工程.....	43
3.4.2 石北500千伏变电站扩建工程.....	46
3.4.3 新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程.....	49
3.4.4 新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程.....	53
3.4.5 新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程.....	58
3.5 工程环境保护投资.....	63
3.6 工程运行工况.....	64
3.7 工程建设变动情况.....	66
4 环境影响评价文件回顾及其批复文件要求.....	69
4.1 环境影响评价文件回顾.....	69
4.1.1 环境质量状况.....	69
4.1.2 运行期环境影响评价结论.....	71
4.1.3 环境保护措施.....	75
4.1.4 评价总结论.....	78
4.2 环评批复.....	79
5 环境保护设施、环境保护措施落实情况调查.....	82
5.1 环境影响评价文件要求落实情况调查.....	82
5.2 环境影响评价批复文件要求落实情况.....	83
5.3 环境保护措施落实情况评述.....	84
5.3.1 施工期环境保护措施.....	84
5.3.2 运行期环境保护措施.....	86
5.3.3 环保措施落实情况调查结论.....	87
5.4 环境保护设施落实情况评述.....	88
6 生态环境影响调查与分析.....	91

6.1 生态环境敏感目标调查.....	91
6.1.1 云中山自然保护区.....	91
6.1.2 管涔山国家森林公园、芦芽山风景区.....	95
6.2 生态影响调查.....	98
6.2.1 植被影响调查.....	98
6.3 生态环境保护措施有效性分析.....	99
6.3.1 自然生态影响调查结果分析.....	99
6.3.2 农业生态影响调查结果分析.....	103
6.4 生态影响调查结论.....	109
7 电磁环境影响调查与分析.....	110
7.1 监测因子.....	110
7.2 监测时间及环境条件.....	110
7.3 验收监测工况.....	111
7.4 验收监测项目及频次.....	111
7.5 监测方法及点位布设.....	117
7.5.1 监测方法依据.....	117
7.5.2 监测布点.....	117
7.6 检测仪器.....	118
7.7 监测结果与分析.....	118
7.8 监测结论与建议.....	134
7.8.1 结论.....	134
7.8.2 建议.....	134
8.1 施工期声环境影响调查.....	135
8.2 运行期声环境影响调查.....	135
8.2.1 监测因子.....	135
8.2.2 监测时间及环境条件.....	135
8.2.3 验收监测工况.....	136
8.2.4 验收监测项目及频次.....	136
8.2.5 监测方法.....	142
8.2.6 监测仪器.....	142

8.2.7 监测结果与分析.....	143
8.3 结论.....	154
9 水环境影响调查与分析.....	155
9.1 施工期水环境影响调查与分析.....	155
9.1.1 施工期生活污水处施工废水.....	155
9.1.2 线路建设对跨越水源地影响调查.....	155
9.1.3 线路建设对跨越河流影响调查.....	158
9.2 水环境影响分析.....	160
10 固体废物影响调查与分析.....	161
10.1 施工期固体废物影响调查与分析.....	161
10.2 运行期固体废物影响调查与分析.....	161
11 突发环境事件防范及应急措施调查.....	162
11.1 工程存在的环境风险因素调查.....	162
11.2 突发环境事件防范与应急措施调查.....	162
11.3 调查结果分析.....	162
12 环境管理与监测计划落实情况调查.....	164
12.1 建设项目施工期 and 环境保护设施调试期环境管理情况调查.....	164
12.1.1 建设项目施工期环境管理情况调查.....	164
12.1.2 建设项目环境保护设施调试期环境管理情况调查.....	164
12.2 环境监测计划落实情况调查.....	165
12.3 环境保护档案管理情况调查.....	165
12.4 环境管理情况分析.....	165
12.4.1 环境监理落实情况.....	165
12.4.2 环保制度建立及人员配备情况.....	165
12.4.3 环境管理制度落实情况.....	165
13 调查结果与建议.....	167
13.1 工程调查.....	167
13.1.1 工程内容及规模.....	167
13.1.2 地理位置.....	168
13.1.3 工程占地.....	168

13.1.4 建设进程.....	168
13.1.5 环境敏感目标.....	168
13.1.6 工程建设变动情况.....	168
13.2 环保措施落实情况调查.....	169
13.2.1 生态环境影响调查.....	169
13.2.2 电磁环境影响调查.....	169
13.2.3 声环境影响调查.....	169
13.2.4 水环境影响调查.....	169
13.2.5 固废影响调查.....	169
13.2.6 环境风险.....	169
13.2.7 环境管理.....	170
13.3 验收调查结论.....	170
附件:	
附件1 委托合同	
附件2 环评批复	
附件3 依托站前期环保手续	
附件4 监测报告	

# 1 前言

## 1.1 工程建设的必要性

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程是为了落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）、《国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划12条重点输电通道建设的通知》（国能电力【2014】212号），解决东部地区电力资源相对短缺的问题，缓解东部地区的环保压力，促进“西部大开发”进程，实现西部资源优化配置，促进地区经济发展，满足河北南网的负荷发展需求以及陕西锦界电厂三期、府谷电厂二期电力送出需要而建设的输变电工程。

因此，本工程的建设是必要的。

## 1.2 工程概况

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（以下简称“本项目”）基本概况见表1.2-1。

表1.2-1 本项目基本概况一览表

项目	内容	
建设项目名称	陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程	
建设性质	新、扩建	
建设地点	陕西省榆林市神木市和府谷县；山西省吕梁市兴县，忻州市苛岚县、静乐县、保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区和定襄县，阳泉市盂县；河北省石家庄市平山县、灵寿县和正定县等。	
建设单位	陕西段	国网陕西省电力有限公司
	山西段	国网山西省电力公司
	河北段	国网河北省电力有限公司
建设管理单位	陕西段	国网陕西省电力有限公司建设分公司
	山西段	国网山西省电力公司建设分公司
	河北段	国网河北省电力有限公司
环评单位	国电环境保护研究院	
设计单位	陕西段	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司
	山西段	中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司
	河北段	中国电力建设集团河北省电力勘测设计研究院有限公司

项目	内容	
施工单位	陕西段	中电建宁夏工程有限公司
	山西段	华东送变电工程有限公司、 国网山西供电工程承装有限公司、 国网山西送变电工程有限公司
	河北段	河北省送变电有限公司
监理单位	陕西段	陕西诚信电力工程监理有限责任公司
	山西段	山西锦通工程项目管理咨询有限公司
	河北段	河北电力工程监理有限公司
环境监理单位	陕西段	陕西诚信电力工程监理有限责任公司
	山西段	山西华夏建设工程咨询有限公司
	河北段	河北电力工程监理有限公司
建设内容	<p>(1) 忻都500千伏开关站扩建工程</p> <p>忻都500千伏开关站位于山西省忻州市忻府区解原乡土陵桥村境内，本次扩建了500千伏出线3回，分别为至锦界电厂1回、府谷电厂1回、石北500千伏变电站1回，并在每回出线侧各装设了1组150Mvar高压并联电抗器及中性点小电抗，本次扩建工程未新征土地。</p> <p>(2) 石北500千伏变电站扩建工程</p> <p>石北500千伏变电站位于河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村境内，本次扩建了1个500千伏出线间隔，并装设了1组150Mvar高压电抗器（不新建，只利用变电站已运行1组150Mvar高压并联电抗器，调整到该出线间隔处），本次扩建工程未新征土地。</p> <p>(3) 新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程</p> <p>锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路路径长约245.84km，其中双回路长度为4.373km，其余为单回路，长度241.467km，线路位于陕西省榆林市神木市、山西省吕梁市兴县、忻州市苛岚县、静乐县、忻府区等境内。</p> <p>(4) 新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程</p> <p>府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路路径长约201.485km，其中双回路长度为0.245km，其余为单回路，长度201.24km，线路位于陕西省榆林市府谷县，山西省忻州市保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区等境内。</p> <p>(5) 新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程</p> <p>忻都开关站~石北变IV回500千伏线路路径长约205.635km，采用单回路架设，线路路径位于山西省忻州市忻府区、定襄县，阳泉市盂县，河北省石家庄市平山县、灵寿县、正定县等境内。</p>	

项目	内容
建设内容	(6) 拆除锦忻II线“锦界电厂忻州2门型构架~锦忻II线014#”段线路4.636km, 拆除铁塔13基(锦忻II线001#~014#, 002#不拆); 拆除“府忻II线001#~府忻II线005#”段线路1.717km, 拆除“3001#~府忻II线047#~府忻II线048#”段线路0.771km, 拆除铁塔6基(府忻II线002#、003#、004#、005#、047#、048#)。
环保投资	7167万元
工程实际总投资	192700万元

### 1.3 工程建设及审批情况

本项目于2017年12月开工, 2020年11月竣工并投入运行, 主要建设过程、审批过程及批复情况见表1.3-1。

表1.3-1 本项目建设及审批的主要过程一览表

时间	内容	完成单位	审评及批复过程	
			单位或部门	审批文号
2015年 11月25日	可行性研究报告 评审意见	中国电力工程 顾问集团华北电力 设计院有限公司	电力规划设计总院	电规规划 【2016】1317号
2016年 9月24日	环境影响评价 的批复	国电环境保护 研究院	原中华人民共和国 环境保护部	环审【2016】 128号
2016年 12月2日	项目核准的批复	国家电网公司	国家发展改革委	发改能源 【2016】2529号
2016年 12月22日	初步设计的 评审意见	中国电力工程 顾问集团西北电力 设计院有限公司	电力规划设计总院、 电力规划总院有限公司	电规电网 【2016】543号

### 1.4 工程验收情况

本工程验收单位及监测时间详见表1.4-1。

表1.4-1 本项目建设验收情况一览表

工程名称	调查单位	监测单位	监测时间
忻都500千伏 开关站扩建工程	北京绿方舟科技 有限责任公司	山西明朗检测科技 有限公司	2021.5.1-2021.5.5
石北500千伏 变电站扩建工程	承德市东岭环境 监测有限公司	承德市东岭环境 监测有限公司	2021.3.30

工程名称	调查单位	监测单位	监测时间
新建府谷电厂~ 忻都开关站I回 500千伏线路工程	陕西段： 陕西科荣环保工程 有限责任公司	陕西段： 西安志诚辐射 环境检测有限公司	陕西段：2021.3.30-2021.4.1； 2021.11.14-2021.11.15；
	山西段： 北京绿方舟科技 有限责任公司	山西段： 山西明朗检测 科技有限公司	山西段：2021.5.1-2021.5.5； 2021.11.5-2021.11.6；
新建府谷电厂~ 忻都开关站I回 500千伏线路工程	陕西段： 陕西科荣环保工程 有限责任公司	陕西段： 西安志诚辐射 环境检测有限公司	陕西段：2021.3.30-2021.4.1； 2021.11.14-2021.11.15；
	山西段： 北京绿方舟科技 有限责任公司	山西段： 山西明朗检测 科技有限公司	山西段：2021.5.1-2021.5.5； 2021.11.5-2021.11.6；
新建忻都开关站~ 石北变IV回 500千伏线路工程	山西段： 北京绿方舟科技 有限责任公司	山西段： 山西明朗检测 科技有限公司	山西段：2021.5.1-5.5； 2021.11.5-2021.11.6；
	河北段： 承德市东岭 环境监测有限公司	河北段： 承德市东岭 环境监测有限公司	河北段：2021.3.3-2021.4.2； 2021.4.7-2021.4.8； 2021.10.27；

### 1.5 工程变动情况

经查阅设计资料、施工资料及相关协议、文件，对照《输变电工程建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射【2016】84号），根据验收阶段与环评阶段线路路径对比结果：①锦界电厂~忻都开关站III回500千伏输电线路路径全长245.84km，较环评路径长度246.8km减少0.96km；府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程线路路径全长201.485km，较环评路径长度200.5km增加0.985km；忻都开关站~石北变IV回500千伏输电线路路径全长205.635km，较环评路径长度210.2km减少4.565km。三条线路路径总长652.96km，较环评路径总长657.5km减少4.54km。②锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程线路横向位移超出500米的累计长度为36.02km，占环评路径长度的14.59%；府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程线路横向位移超出500米的累计长度为36.2km，占环评路径长度的18.05%；忻都开关站~石北变IV回500千伏输电线路工程线路横向位移超出500米的累计长度为30.6km，占环评路径长度的14.56%。三条线路整体路径横向位移超出500米的累计长度为102.82km，占环评路径长度的15.64%，小于30%。③工程线路路径的优化调整导致电磁和声环境敏感目标发生变化，验收阶段共62处敏感目标，因线路调整导致新增的敏感目标为18处，占环评阶段71处敏感目标的25.35%，小于30%。

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程实际建成后的工程性质、地点、规模、采用的生产工艺，已采取的环境保护措施等与环评基本一致，且项目施工期、运行期严格按照环评批复进行（环评批复落实情况见表5.2-1），无重大变动，详见表3.7-1。

## 1.6 验收过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月20日）的有关规定，按照建设项目中防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的要求，需查清工程在施工过程中对环境影响报告书及其批复提出的环境保护措施的落实情况，调查分析该工程在建设和带电运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，以及是否已采取行之有效的预防、减缓和补救措施。本次调查为该工程全面做好环境保护工作并进行竣工环境保护验收提供技术依据。

2020年12月，国网陕西省电力有限公司电力科学研究院委托陕西科荣环保工程有限责任公司承担本项目陕西段的竣工环境保护验收调查工作；2020年12月，国网山西省电力公司建设分公司委托北京绿方舟科技有限责任公司承担本项目山西段的竣工环境保护验收调查工作；2020年12月，国网河北省电力有限公司建设公司委托承德市东岭环境监测有限公司承担本项目河北段的竣工环境保护验收调查工作。调查工作开始后，各公司首先收集了本工程的相关资料，并去往项目现场对其设计、环评报告书及其批复中所提出环境保护设施及措施的落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程建设的生态影响及其恢复状况、工程的污染源分布及其防治措施等方面进行了详细调查，制定了本项目竣工环境保护验收监测方案。

2021年3月和11月，陕西科荣环保工程有限责任公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司对本项目陕西段进行了竣工环境保护验收现场监测；2021年4月和11月，北京绿方舟科技有限责任公司委托山西明朗检测科技有限公司对本项目山西段进行了竣工环境保护验收现场监测；2021年3月和10月，承德市东岭环境监测有限公司对本项目河北段进行了竣工环境保护验收现场监测，在此基础上编制完成了《陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程竣工环境保护验收调查报告》

在报告编制过程中，得到了项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、运行管理单位、环境保护主管单位的大力支持，在此一并表示感谢。

## 2 综述

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- (7) 《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日；
- (9) 《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.4；
- (10) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日；
- (11) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日；
- (14) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日。

#### 2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评【2017】4号，2017年11月20日）；
- (2) 《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，2016年8月8日）；
- (3) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部环办【2012】131号，2012年10月26日）。

#### 2.1.3 技术规范及标准

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (9) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

#### 2.1.4 工程资料及批复文件

(1) 电力规划设计总院《关于印发陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划【2016】1317号），2015年11月25日；

(2) 《陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书》，国电环境保护研究院，2016年6月；

(3) 原中华人民共和国环境保护部《关于陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审【2016】128号），2016年9月24日；

(4) 国家发展改革委《关于陕西锦界和府谷电厂送出500千伏输变电工程项目核准的批复》（发改能源【2016】2529号），2016年12月2日；

(5) 电力规划设计总院、电力规划总院有限公司《关于陕西锦界、府谷电厂500千伏送出工程初步设计的评审意见》（电规电网【2016】543号），2016年12月22日；

(6) 国家电网公司《关于陕西锦界和府谷电厂送出500千伏输变电工程初步设计的批复》（国家电网基建【2017】905号），2017年11月1日；

(7) 环境监理报告。

#### 2.1.5 项目委托合同

(1) 《陕西锦界、府谷电厂送出工程（山西段）建设工程竣工环境保护验收调查委托合同》，国网山西省电力公司建设分公司；

(2) 《陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（陕西段）竣工环境保护验收调查委托书》，国网陕西省电力公司电力科学研究院；

(3) 《忻都~石北IV回500千伏线路工程（河北段）建设工程竣工环境保护验收调查委托合同》，国网河北省电力有限公司建设分公司。

## 2.2 调查目的及原则

### 2.2.1 调查目的

(1) 调查工程在设计、施工和带电运行期对环境影响评价文件中所提出的环保措施的落实情况，以及对环境保护行政主管部门审批要求的落实情况，以及工程实际采取的环保措施情况；

(2) 通过对工程所在区域的生态环境影响、电磁环境影响、声环境影响、水环境影响等调查、监测和评价，查清工程对环境的影响程度，分析各项环保措施的有效性；针对工程已产生的实际影响问题及可能存在的潜在环境影响，提出可行的补救措施、应急措施或改进意见；

(3) 根据现场调查和监测结果，客观、公正、科学地从技术上分析工程是否符合竣工环境保护验收条件。

### 2.2.2 调查原则

(1) 以审批的环境影响评价文件及其批复文件、工程设计文件、生态环境规划资料、项目施工资料、竣工资料等为基本要求，按照 HJ1113-2020 的规定对项目建设内容、环境保护设施和环境保护措施进行核查。

(2) 坚持客观真实、系统全面、重点突出的原则。

## 2.3 调查方法

采用资料研读、项目回顾、现场调查、环境监测相结合的方法，并充分利用先进的科技手段和方法。

## 2.4 调查范围

调查范围原则上与本项目环评报告书的评价范围一致，并根据工程变动和实际影响情况，进行调整。

参照本项目的环境影响报告书，并根据《环境影响评价技术导则 输变电（HJ24-2020）》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求，确定本项目竣工环境保护验收调查范围如表2.4-1。

表2.4-1 本工程竣工环境保护验收调查范围一览表

项目名称	调查项目	环评阶段调查范围	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定的调查范围	本次验收的调查范围
忻都500千伏开关站扩建工程	电磁环境	开关站站界外50m。	开关站站界外50m。	开关站站界外50m。
	声环境	开关站围墙外200m范围内的区域。	厂界噪声为围墙外1m处，环境噪声为围墙外200m范围内的敏感点。	厂界噪声为围墙外1m处，环境噪声为围墙外200m范围内的敏感点。
	水环境	本次开关站只扩建3回出线间隔，只有施工期间产生少量的施工废水。	项目废水处理方式，排污口设置情况，排放去向。	项目废水处理方式，排污口设置情况，排放去向。
	自然、生态环境	开关站围墙外500m范围内的区域。	开关站围墙外500m范围内的区域。	开关站围墙外500m范围内的区域。
石北500千伏变电站扩建工程	电磁环境	变电站站界外50m。	变电站站界外50m。	变电站站界外50m。
	声环境	变电站围墙外200m范围内的区域。	厂界噪声为围墙外1m处，环境噪声为围墙外200m范围内的敏感点。	厂界噪声为围墙外1m处，环境噪声为围墙外200m范围内的敏感点。
	水环境	本次变电站只扩建1回出线间隔，只有施工期间产生少量的施工废水。	项目废水处理方式，排污口设置情况，排放去向。	项目废水处理方式，排污口设置情况，排放去向。
	自然、生态环境	变电站围墙外500m范围内的区域。	变电站围墙外500m范围内的区域。	变电站围墙外500m范围内的区域。
新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程	电磁环境	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。
	声环境	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。
	水环境	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。
	自然、生态环境	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

项目名称	调查项目	环评阶段调查范围	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定的调查范围	本次验收的调查范围
新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程	电磁环境	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。
	声环境	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。
	水环境	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。
	自然、生态环境	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。
新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程	电磁环境	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。
	声环境	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。	以输电线路边导线地面投影两侧各50m为界的带状区域。
	水环境	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。	输电线路施工期涉及的主要河流、水库等。
	自然、生态环境	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。	以输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

## 2.5 验收执行标准

### (1) 电磁环境

电磁环境验收标准见表2.5-1，按照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定执行。

表2.5-1 电磁环境验收标准

电磁环境标准	工频电场强度 (公众曝露)	工频磁感应强度
	4000V/m	100 $\mu$ T

注：架空输电线下方的耕地、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 10 千伏/m，且应给出警示和防护指示标志。

(2) 声环境

本项目验收阶段输电线路沿线执行标准与环评一致，具体见表2.5-2。

表2.5-2 声环境执行标准

项目	验收标准	标准限值 (dB (A))		适用区域
		昼间	夜间	
声环境质量标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类标准	55	45	乡村居住区
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准	60	50	居住、商业、 工业混杂区
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 4a类标准	70	55	交通干线两侧

## 2.6 环境敏感目标

本工程的环境敏感目标主要为居民住宅、企业等在内的电磁和噪声敏感目标以及长城遗址、森林公园、自然保护区、饮用水源地等生态敏感目标，根据工程实际现场调查情况，结合环境影响报告书中列出的环境敏感目标的对照情况，确定本次验收调查的环境敏感目标，最终确定的环境敏感保护目标见表2.6-1和2.6-2。

由表2.6-2可知，本工程涉及特殊环境敏感目标7处，分别为陕西省境内：明长城遗址；山西省境内：云中山自然保护区，芦芽山风景区，北齐长城遗址；河北省境内：石家庄市饮用水水源地保护区（二级保护区）。本工程线路采用一档跨越明长城遗址、北齐长城遗址，穿越云中山自然保护区试验区18.2km（塔基47基），穿越管涔山国家森林公园（芦芽山风景区）19.5km（塔基40基），穿越石家庄市饮用水水源地保护区二级保护区6km。

表2.6-1 本工程敏感目标情况一览表

序号	所属行政区	敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度 (m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准	
			环评阶段	实际情况			结构	楼层					
<b>忻都500千伏开关站扩建工程</b>													
调查范围内没有敏感目标													
<b>石北500千伏变电站扩建工程</b>													
1	河北省石家庄市	正定县南楼乡巧女村	闲置房屋	变电站东侧约 3m	变电站东侧约3m	/	办公		1层平顶房屋	1处	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100μT;
			养殖场看护房1	/	变电站东侧55m	/	居住	彩钢结构/砖混结构	1层平顶房屋	1处	新增1处养殖场看护房, 为环评批复后新建	N	噪声昼间60dB(A), 夜间50dB(A)
			养殖场看护房2、3	变电站西北侧约 80m	变电站西北侧约 80m	/			1层平顶房屋	2处	与环评阶段一致		
<b>新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程</b>													
1	陕西省榆林市	神木市锦界电厂出线处	神木市晶富电力有限公司的光伏电站	输电线路下方	输电线路下方	48m	光伏发电设施	/	/	/	与环评阶段一致, 调查范围内无办公区	/	/

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
2	神木市高家堡镇青阳树沟村	民房	江林种养殖有限公司看护房	拟建线路西南侧约10~22m	输电线路西南侧约8~22m	45~64m	居住	砖混结构	1~2层平顶房屋	3户	与环评阶段一致，高家堡镇青阳树沟村环评中为锦界镇叶家沟村	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
		居住					砖混结构	1处					
3	神木市锦界镇通瑞大街	泰安精细化工有限公司办公用房		围墙西南侧约10m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
4	神木市解家堡镇中圪塔村	民房		拟建线路北侧约20~40m	超出调查范围	/	/	/	/		线路摆动	/	/
		民房		拟建线路南侧约20m	输电线路南侧约19~47m	44~60m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	4户	新增2户民房，为环评批复后新建	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
5	神木市沙峁镇红崖塬村	民房		/	输电线路南侧约26~50m	45~64m	居住	砖混结构	1层平顶房屋、窑洞	2户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
6		神木市马镇上刘家村	民房	拟建线路北侧约8~50m	输电线路北侧约28~45m	65~75m	居住	砖混结构	1层窑洞	2户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100μT；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
			民房	拟建线路南侧约8~50m	输电线路南侧约15~39m	68~70m	居住	砖混结构	1层平顶房屋、窑洞	2户			
7	陕西省榆林市	神木市马镇下刘家村	宏达种养殖专业合作社看护房	拟建线路南侧约20m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100μT；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
			民房	拟建线路西南侧约20~50m	输电线路北侧约31m	62m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户			
8		神木市马镇阮家洼村	民房	/	输电线路东北侧约22~40m	43~52m	居住	砖混结构	1层平顶房屋、窑洞	4户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100μT；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度 (m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
9	山西省吕梁市	兴县魏家滩镇白家塔村	民房	拟建线路南侧约30~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
10		兴县魏家滩镇范疃村	养猪场看护房	/	输电线路南侧约18m	48m	居住	砖混结构	1层尖顶房屋	1处	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB（A），夜间45dB（A）
11		兴县魏家滩镇	养殖场看护房	/	输电线路东北侧约6m	52m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB（A），夜间45dB（A）
12		兴县瓦塘镇红草湾村	民房	拟建线路东北侧约40m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
			民房	拟建线路西南侧约30~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/			
13	兴县瓦塘镇武家塔村	民房	拟建线路南侧约20m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/	

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
14	山西省忻州市	兴县瓦塘镇杨家塔村	民房	拟建线路东南侧约10~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
15		岢岚县温泉乡山神堂村	民房	拟建线路北侧约6~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
			民房、养殖场看护房	拟建线路南侧约6~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/			
16		岢岚县阳坪乡赵家洼村	民房	拟建线路北侧约30~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
17		岢岚县河口乡山羊会村	石磊厂办公用房	拟建线路西南侧约20~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
18		静乐县段家寨乡苍玉沟村	民房	拟建线路北侧约40~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
			煤炭中转站办公用房	输电线路下方	超出调查范围	/	/	/	/	/			

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
19	静乐县段家寨乡张湾村		民房	/	输电线路北侧约45m	50m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			民房	/	输电线路南侧约22m	54m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户			
20	静乐县双路乡程子坪村		砖窑厂 办公用房、 民房	拟建线路 东北侧约 30~50m	超出调查 范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
			民房	拟建线路 西南侧约 30m	超出调查 范围	/	/	/	/	/			
21	静乐县娑婆乡桥门村		民房	拟建线路 东北侧约 30~50m	超出调查 范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
22	静乐县娑婆乡麦玉村		民房	拟建线路 东北侧约 40~50m	超出调查 范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
23	忻府区解原乡西会村		民房	/	输电线路 东南侧约 34~42m	25m	居住	彩钢结构	1层 平顶 房屋	2户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
24	山西省忻州市	忻府区解原乡北张村	民房、振宇石业办公用房	拟建线路西北侧约30~50m	输电线路东侧约24~40m	24m	居住、办公	砖混结构	1层尖顶房屋、2层尖顶房屋	1户、1处	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100μT; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			民房	/	拟建线路东南侧31-46m	23m	居住	砖混结构	1层平顶	2户			
<b>新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程</b>													
1	陕西省榆林市	府谷县庙门沟镇沙梁峁村府谷电厂出线处	混凝土搅拌站宿舍	/	输电线路西侧约45m	21m	宿舍	砖混结构	1层平顶房屋	1处	新增混凝土搅拌站宿舍1处, 为环评批复后新建	E、B	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100μT, 噪声昼间60dB(A), 夜间50dB(A)
			汇丰洗煤厂办公用房	拟建线路下方	输电线路下方	20m	办公	彩钢结构	1层尖顶房屋	1处	/		
2		府谷县庙门沟镇周圪崂村中茆	民房	拟建线路南侧约20~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	/	/	/

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
3	府谷县木瓜镇台问沟村		民房	拟建线路西南侧约20~50m, 东北侧约20m	输电线路西南侧约37m	51m	村委会	砖混结构	1层平顶房屋	1处	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
4	府谷县木瓜镇王家峁村		民房	拟建线路西南侧约20~50m, 东北侧约20~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
5	陕西省榆林市府谷县木瓜镇上袁山村		民房	/	输电线路北侧约10~44m, 南侧约18~29m	32~66m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	8户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
6	府谷县木瓜镇董家沟村		民房	拟建线路东北侧约10~50m, 西南侧约10~50m	输电线路北侧约20m	65m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	线路摆动, 木瓜镇董家沟村环评中为海则庙乡董家沟村	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
7	府谷县海则庙乡孙崖尧村		民房	拟建线路北侧约20~40m, 南侧约15~30m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准	
				环评阶段	实际情况			结构	楼层					
8			府谷县海则庙乡西茆村	民房	拟建线路西南侧约20~50m	超出调查范围	/	/	/	/	线路摆动	/	/	
9	陕西省榆林市		府谷县海则庙乡杨庄则村	民房	/	输电线路东北侧约19m	34m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	2户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
				民房	/	输电线路南侧约28m	45m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户			
10	陕西省榆林市		府谷县海则庙乡天桥则村	民房	拟建线路西南侧约20m，东北侧约20~50m	输电线路西侧约26~31m	30~40m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	2户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
				天桥牧场办公区	/	输电线路东侧约33m	37m	办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处			
11	山西省忻州市		保德县义门镇天桥村	民房	拟建线路北侧约10~50m	超出调查范围	/	/	/	/	线路摆动	/	/	

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
12		保德县义门镇狄家塬村	民房	拟建线路北侧约15m	输电线路东北侧约20m处	38m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			民房	拟建线路南侧约15~50m	输电线路西南侧约30~50m	42m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	3户			
13	山西省忻州市	河曲县沙泉乡刘家山村	民房	拟建线路东北侧约20m	输电线路东北侧约36m	41m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
14		河曲县沙泉乡铺上村	民房	拟建线路东北侧约10~50m	拟建线路东北侧约10~50m	37m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	6户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
		民房	拟建线路西南侧约10~50m	拟建线路东北侧约10~50m	39m	居住	砖混结构	1层平顶房屋、窑洞	10户				

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准	
				环评阶段	实际情况			结构	楼层					
15	河曲县沙泉乡党家塬村		民房	拟建线路东北侧约40m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/	
			民房	拟建线路西南侧约20~50m	超出调查范围	/	/	/	/	/				
16	山西省忻州市		五寨县杏子岭乡龙玉咀村	拟建线路东北侧约20m	输电线路西南侧约40m	46m	居住	砖混结构	1层尖顶房屋	1户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)	
17	山西省忻州市		五寨县梁家坪乡梁家坪村	五寨县脱毒马铃薯繁育基地看护房、五寨县众鑫农资经营部、学校	拟建线路西南侧约30~50m	超出调查范围	/	/	/	/	线路摆动	/	/	
18	山西省忻州市		宁武县圪廖乡圪廖村	兴旺鹿业(养殖场)看护房	拟建线路西南侧约20~50m	输电线路东北侧约20~50m	47m	居住	木结构	1层尖顶房屋	4户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准	
				环评阶段	实际情况			结构	楼层					
19	宁武县东马坊乡跑泉沟村		养殖场看护房	拟建线路西南侧约20m	输电线路东北侧约43m	40m	居住	砖混结构	1层尖顶房屋	1处	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100μT；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)	
20	山西省忻州市		忻府区齐村镇唐井寺村	拟建线路东北侧约20~50m	拟建线路东北侧约20~50m	44m	居住	木结构	1层尖顶房屋	1户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100μT；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)	
21	忻府区合索乡苗庄村		常泽草业办公用房	/	输电线路东北侧约20m	28m	办公	砖混结构	/	1处	线路摆动	E、B	电场强度4千伏/m，磁感应强度100μT；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)	
<b>新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程</b>														
1	山西省忻州市		忻府区解原乡西冯城村	民房	/	输电线路东北侧约34~37m	28m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	3户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100μT；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
			民房	/	输电线路东北侧约35m	26m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户				

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
2	忻府区曹张乡		康乐农庄(民房)	/	输电线路南侧约47m	27m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
3	山西省忻州市		忻州驾校训练基地办公用房	拟建线路下方	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
			众成奶牛标准化养殖基地办公用房	拟建线路东南侧约40m	超出调查范围	/	/	/	/	/			
			旺荣奶业专业合作社办公用房	拟建线路下方	超出调查范围	/	/	/	/	/			
4	定襄县受禄乡小南庄村		雨田现代农业示范基地看护房	拟建线路下方	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
			山西宝源重工办公用房	拟建线路北侧约20m	超出调查范围	/	/	/	/	/	/	线路摆动	/

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
5	定襄县季庄乡南林木村		养殖场看护房	/	输电线路北侧约3~32m	26m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	2户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
6	定襄县神山乡神山村		养殖场看护房	拟建线路北侧约20m	输电线路南侧约20m	29m	养殖	砖混结构	1层平顶房屋	1户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
7	定襄县河边镇芳兰村		民房	/	输电线路北侧约41m	27m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
8	定襄县河边镇南作村		木材加工厂办公用房	拟建线路北侧约10m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	E、B	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度 (m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
9	河北省 石家庄市	平山县 小觉镇 清水村	民房	拟建线路 东北侧约 25~50m, 西南侧约 20m	输电线路 东北侧约 28~34m, 西南侧约 40m	28m	居住	砖混 结构	1层 平顶 房屋	3户	与环评 阶段一致	E、B、 N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
10		平山县 小觉镇 回龙沟村	养殖场 看护房	拟建线路 南侧约10m	超出调查 范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
11		平山县 苏家庄乡 水峪村	民房	拟建线路 南侧约20m	超出调查 范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
			养殖场 看护房	拟建线路 北侧约 10~50m	超出调查 范围	/	/	/	/	/			
12		平山县 苏家庄乡 苏家庄村	养殖场 看护房	拟建线路 南侧约10m	输电线路 北侧约 5m	70m	居住	砖混 结构	1层 平顶 房屋	1处	与环评 阶段一致	E、B、 N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
13	平山县 苏家庄乡 阳坡庄村	民房	/	输电线路 南侧约 40m	29m	居住	砖混 结构	1层 平顶 房屋	1户	线路摆动	E、B、 N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)	

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
13	平山县 苏家庄乡 阳坡庄村		养殖场 看护房	/	输电线路 南侧约 41m	29m	居住	砖混 结构	1层 平顶 房屋	1处	线路摆动	E、B、 N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
14	平山县 王坡乡 龙堂沟村		民房	拟建线路 东南侧约 20m， 东北侧约 20m	输电线路 南侧约 20m， 北侧约 24m	40m	居住	砖混 结构	1层 平顶 房屋	2户	与环评 阶段一致	E、B、 N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
15	平山县 王坡乡 王陈庄		养殖场 看护房	拟建线路 西北侧约 30~35m	输电线路 北侧约 5m	28m	居住	砖混 结构	1层 平顶 房屋	1处	与环评 阶段一致	E、B、 N	电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T；噪声昼间55dB(A)，夜间45dB(A)
16	平山县 王坡乡 上庄村		民房	拟建线路 西北侧约 6~50m	超出调查 范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
17	平山县 王坡乡 西生沟村		养殖场 看护房	拟建线路 北侧约 20~40m	超出调查 范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准	
				环评阶段	实际情况			结构	楼层					
18		平山县南甸镇南策城村	民房	拟建线北侧约7~10m	输电线路北侧约7~40m	20m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	4户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)	
			库房(办公)	拟建线路北侧约7~10m	输电线路北侧约7~40m	28m	办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处		E、B		
19	河北省石家庄市	平山县南甸镇北策城村	民房	/	输电线路北侧约8~32m	17m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	2户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)	
20		灵寿县塔上镇北广化村	养殖场看护房	拟建线路西南侧约20m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/	
21		灵寿县塔上镇刘家村	民房	拟建线路西南侧约30~35m	超出调查范围	/	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
22		灵寿县塔上镇贾庄村	民房	/	输电线路北侧约20~28m, 南侧约13m	45m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	5户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)	

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
22	灵寿县塔上镇贾庄村		养殖场看护房	/	输电线路北侧约20~28m, 南侧约13m	45m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1处	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
23	河北省石家庄市灵寿县慈峪镇东刘庄村		民房	拟建线路西北侧约45m	输电线路北侧约23m, 南侧约15~45m	34m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	3户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			保温材料小作坊办公用房	拟建线路西北侧约20m, 东南侧约25~50m	输电线路北侧约40m		办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处		E、B	
24	灵寿县慈峪镇麻沟村		民房	/	输电线路南侧约17~40m	27m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	2户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
25	灵寿县慈峪镇董家庄村		养殖场看护房	/	输电线路南侧约15m	36m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1处	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
26		灵寿县慈峪镇洼里湾村	民房	拟建线路北侧约15~35m, 南侧约15~50m	输电线路北侧约11~38m, 南侧约11~38m	38m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	10户	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			厂房(办公)	/	输电线路下方	40m	办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处			
27	河北省石家庄市	灵寿县慈峪镇卢家洼村	民房	拟建线路西南侧约10~50m	输电线路南侧约37m	31m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
28		灵寿县慈峪镇岭北村	民房	拟建线路南侧约20m	输电线路南侧约20m	24m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	/	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
	养殖场看护房		/	输电线路西南侧约12m	24m	居住	彩钢结构	1层平顶房屋	1处				
	河北润东肥业厂区办公用房		/	输电线路西南侧约9m		办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处	E、B			

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度 (m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准	
				环评阶段	实际情况			结构	楼层					
29	河北省石家庄市		灵寿县南寨乡秋山村	养殖场看护房	拟建线路西南侧约20m	输电线路东侧约19~33m, 西侧约25m, 南侧约8m, 东南侧约12m, 西北侧约12~21m, 东北侧约9m	20~23m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	13处	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
30			灵寿县南寨乡南寨村	工厂办公用房	拟建线路东北侧约35m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
31			灵寿县南寨乡马德庄	民房	/	输电线路北侧约35m	24m	居住	彩钢结构	1层平顶房屋	1处	线路摆动	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
32			灵寿县北洼乡西孙楼村	养殖棚看护房	门市区	拟建线路西南侧约6~35m, 东北侧约15~35m	输电线路北侧约8m, 南侧约10m	24m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1处	与环评阶段一致	E、B、N
	办公	砖混结构		1处										

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
33	河北省石家庄市	灵寿县北洼乡东孙楼村	民房	/	输电线路北侧约 26m	25m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	1户	/	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			厂房(办公)	/	输电线路南侧约 24m		办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处			
			养殖场看护房	/	输电线路北侧约 12m, 南侧约 11m		居住	砖混结构	1层平顶房屋	2处			
34	河北省石家庄市	灵寿县北洼乡南洼村	科技创新基地办公用房	/	输电线路西侧约 39m	21m	办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处	/	E、B	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
35		正定县南楼乡陈家疃村	养殖场看护房	拟建线路西南侧约 11m, 东北侧约 15~30m	输电线路东北侧约 11m, 西南侧约 15~30m	17~20m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	2处	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
36		正定县南楼乡西双里村	沙场看护房	拟建线路西南侧约30m	超出调查范围	/	/	/	/	/	线路摆动	/	/
37	河北省石家庄市	正定县南楼乡东双里村	库房(办公)	/	输电线路北侧约34m	24~27m	办公	彩钢结构	1层平顶房屋	1处	/	E、B	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			厂房(办公)	/	输电线路北侧约34m, 东北侧约5m		办公	砖混结构	1层平顶房屋	2处		E、B	
			顺德大酒店	/	输电线路西南侧约9m		居住	砖混结构	2层平顶房屋	1处		E、B、N	
38	正定县南楼乡韩家庄村	养殖场看护房	拟建线路东侧约10~50m, 西南侧约15~50mm, 西侧约20m	输电线路西南侧约12~35m, 东北侧约27m	21m	居住	砖混结构	1层平顶房屋	2处	与环评阶段一致	E、B、N	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)	
		厂房(办公)			20m	办公	砖混结构	1层平顶房屋	1处		E、B		

序号	所属行政区		敏感点名称	和本项目位置关系		导线对地高度(m)	功能	建筑物		数量	变动情况及变动原因说明	主要环境影响因子	执行标准
				环评阶段	实际情况			结构	楼层				
39	河北省 石家庄市	正定县 南楼乡 巧女村	厂房 (办公)	拟建线路 西侧约 10~25m, 东侧约 10~35mm	拟建线路 西侧约 10~45m, 东侧约 7~13mm	26~28m	办公	砖混 结构	1层 平顶 房屋	1处	与环评 阶段一致	E、B	电场强度4千伏/m, 磁感应强度100 $\mu$ T; 噪声昼间55dB(A), 夜间45dB(A)
			养殖场 看护房				居住	彩钢 结构	1层 平顶 房屋	4处		E、B、 N	
			加工厂 办公用房				办公	彩钢 结构	1层 平顶 房屋	2处		E、B	

表2.6-2 本工程特殊环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标		环评与验收情况对比		变动情况及变动原因说明	是否属于重大变动
	所属行政区	敏感目标名称	环评阶段	验收阶段		
1	陕西省 神木市、府谷县	明长城遗址	拟建线路采用一档跨越明长城，不在保护区内立塔。	输电线路采用一档跨越明长城，不在保护区内立塔。	/	不涉及重大变动
2	山西省 忻州市忻府区	云中山自然保护区	穿越实验区约18km，塔基约为41基。	除避让米家寨水库及风力发电机有所调整外线路路径基本与环评阶段一致，穿越实验区18.2km，塔基为47基。	为了避让米家寨水库及风力发电机。	不涉及重大变动
3	山西省 忻州市宁武县、 岢岚县、五寨县 三县交界处	芦芽山风景区	穿越国家级森林公园及芦芽山风景区约25.4km，塔基约为64基。（芦芽山风景区包含于管涔山国家森林公园内。）	对线路路径进行优化调整后，穿越国家级森林公园及芦芽山风景区约19.5km，塔基为40基。	优化线路，减少了塔基数量及穿越距离。	不涉及重大变动
4	山西省 忻州市宁武县	北齐长城遗址	拟建线路采用一档跨越北齐长城，不在保护区内立塔。	输电线路采用一档跨越北齐长城，不在保护区内立塔。	/	不涉及重大变动
5	河北省石家庄市	饮用水水源保护区	拟建线路经过石家庄市地表水水源地二级保护区、准保护区，经过石家庄地下水二级保护区，穿越地表水二级保护区及准保护区长6km。	线路路径基本与环评阶段一致。	/	不涉及重大变动

## 2.7 调查重点

- (1) 工程设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要工程内容；
- (2) 核查实际工程内容、方案设计变动情况和造成的环境影响变化情况；
- (3) 环境保护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审批文件中提出的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及其有效性；
- (6) 环境质量和环境监测因子达标情况；
- (7) 工程环境保护投资落实情况。

### 3 建设项目调查

#### 3.1 项目建设过程调查

(1) 2015年11月25日，电力规划设计总院以《关于印发陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划【2015】1317号）对本项目可研报告出具了评审意见；

(2) 2016年6月，国电环境保护研究院编制完成了《陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书》；

(3) 2016年9月24日，原中华人民共和国环境保护部以《关于陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审【2016】128号）对本项目环境影响报告书进行了批复；

(4) 2016年12月2日，国家发展改革委以《关于陕西锦界和府谷电厂送出500千伏输变电工程项目核准的批复》（发改能源【2016】2529号）对本项目进行了核准；

(5) 2016年12月22日，电力规划设计总院、电力规划总院有限公司以《关于陕西锦界、府谷电厂500千伏送出工程初步设计的评审意见》（电规电网【2016】543号）对本项目初步设计出具了评审意见；

(6) 2017年11月1日，国家电网公司以《关于陕西锦界和府谷电厂送出500千伏初步设计的批复》（国家电网基建【2017】905号）对本项目初步设计进行了批复；

本项目于2017年12月开工，2020年11月竣工并投入运行，本项目建设期及运行期管理情况表见3.1-1。

**表3.1-1 建设期及运行期管理情况一览表**

建设项目名称	陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程	
建设单位	陕西段	国网陕西省电力有限公司
	山西段	国网山西省电力公司
	河北段	国网河北省电力有限公司
建设管理单位	陕西段	国网陕西省电力有限公司建设分公司
	山西段	国网山西省电力公司建设分公司
	河北段	国网河北省电力有限公司
环评单位	国电环境保护研究院	
设计单位	陕西段	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司
	山西段	中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、 中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司、 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司
	河北段	中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司

施工单位	陕西段	中电建宁夏工程有限公司
	山西段	华东送变电工程有限公司、 国网山西供电工程承装有限公司、 国网山西送变电工程有限公司
	河北段	河北省送变电有限公司
监理单位	陕西段	陕西诚信电力工程监理有限责任公司
	山西段	山西锦通工程项目管理咨询有限公司
	河北段	河北电力工程监理有限公司
环境监理单位	陕西段	陕西诚信电力工程监理有限责任公司
	山西段	山西华夏建设工程咨询有限公司
	河北段	河北电力工程监理有限公司

### 3.2 项目名称及性质

工程名称：陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程；

性质：新建、扩建工程

### 3.3 地理位置

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程包括：

(1) 忻都500千伏开关站扩建工程

开关站位于山西省忻州市忻府区解原乡土陵桥村境内。

(2) 石北500千伏变电站扩建工程

变电站位于河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村境内。

(3) 新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程

本工程500千伏线路路径位于陕西省榆林市神木市、山西省吕梁市兴县、忻州市崞县、静乐县、忻府区等境内。

(4) 新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程

本工程500千伏线路位于陕西省榆林市府谷县，山西省忻州市保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区等境内。

(5) 新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程

本工程500千伏线路路径位于山西省忻州市忻府区、定襄县，阳泉市盂县，河北省石家庄市平山县、灵寿县、正定县等境内。

项目地理位置示意图见图3.3-1。



图3.3-1 项目地理位置示意图

### 3.4 工程内容及规模

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程建设内容为：忻都500千伏开关站扩建工程、石北500千伏变电站扩建工程、新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程、新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程和新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程。

工程组成情况见表3.4-1。

表3.4-1 工程组成情况

项目名称		陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程		
建设管理单位		陕西段	国网陕西省电力有限公司建设分公司	
		山西段	国网山西省电力公司建设分公司	
		河北段	国网河北省电力有限公司	
环评报告书编制单位		国电环境保护研究院		
		环评阶段	本次验收	变动情况
忻都500千伏开关站扩建工程	工程建设性质	扩建工程	扩建工程	无变动
	地理位置	山西省忻州市忻府区解原乡境内	山西省忻州市忻府区解原乡境内	无变动
	建设规模	本次扩建3个500千伏出线间隔（至锦界电厂、府谷电厂及石北变）；在至锦界电厂III回500千伏线路忻都开关站侧装设1组150Mvar高压并联电抗器；在至府谷电厂I回500千伏线路忻都开关站侧装设1组150Mvar高压并联电抗器；在至石北变电站IV回500千伏线路忻都开关站侧装设1组150Mvar高压并联电抗器。	本次扩建3个500千伏出线间隔（至锦界电厂、府谷电厂及石北变）；在至锦界电厂III回500千伏线路忻都开关站侧装设1组150Mvar高压并联电抗器；在至府谷电厂I回500千伏线路忻都开关站侧装设1组150Mvar高压并联电抗器；在至石北变电站IV回500千伏线路忻都开关站侧装设1组150Mvar高压并联电抗器。	无变动
	占地面积	现有开关站围墙内占地面积约9.1526hm <sup>2</sup> ，本次扩建在500千伏开关站预留场地内建设，不新征土地。	现有开关站围墙内占地面积约9.1526hm <sup>2</sup> ，本次扩建在500千伏开关站预留场地内建设，不新征土地。	无变动

石北500千伏变电站扩建工程	工程建设性质		扩建工程	扩建工程	无变动
	地理位置		河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村境内。	河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村境内。	无变动
	建设规模		扩建1个500千伏间隔（至忻都500千伏开关站）；在至忻都开关站500千伏线路石北变侧装设1组150Mvar高压并联电抗器，利用原有设备。	扩建1个500千伏间隔（至忻都500千伏开关站）；在至忻都开关站500千伏线路石北变侧装设1组150Mvar高压并联电抗器，利用原有设备。	无变动
	占地面积		现有变电站站围墙内占地面积约7.8091hm <sup>2</sup> ，本次扩建在500千伏变电站预留场地内建设，不新征土地。	现有变电站围墙内占地面积约7.8091hm <sup>2</sup> ，本次扩建在500千伏变电站预留场地内建设，不新征土地。	无变动
新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程	工程建设性质		新建工程	新建工程	无变动
	输电线路	电压等级	额定电压500千伏	额定电压500千伏	无变动
		路径长度	全长246.8km	全长245.84km	线路总长度减少了0.96km。
	建设地点		线路路径位于陕西省榆林市神木市、山西省吕梁市兴县、忻州市岢岚县、静乐县、忻府区等境内。	线路路径位于陕西省榆林市神木市、山西省吕梁市兴县、忻州市岢岚县、静乐县、忻府区等境内。	无变动
	架设方式		紧凑型单回路、常规型单回路及常规型双回路架设。	紧凑型单回路、常规型单回路及常规型双回路架设。	无变动
	导线型号、导线分裂间距		紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。	紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。	无变动
	塔基数量		新建铁塔586基	新建铁塔530基	较环评减少了56基
	塔基占地		塔基永久占地面积约10.17hm <sup>2</sup>	塔基永久占地面积约10.57hm <sup>2</sup> 。	较环评增加了0.4hm <sup>2</sup> 。

新建 府谷电厂 ~忻都 开关站 I回500 千伏 线路工程	工程建设性质		新建工程	新建工程	无变动
	输电线路	电压等级	额定电压500千伏	额定电压500千伏	无变动
		路径长度	全长200.5km	全长201.485km, 采用单回路架设。	线路长度增加了 0.985km。
	建设地点		线路路径位于陕西省榆林市府谷县,山西省忻州市保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区等境内。	线路路径位于陕西省榆林市府谷县,山西省忻州市保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区等境内。	无变动
	架设方式		紧凑型单回路、常规型单回路架设。	紧凑型单回路、常规型单回路、紧凑型双回路架设。	0.245km紧凑型单回路变为紧凑型双回路
	导线型号、导线分裂间距		紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线,分裂间距为375mm;常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45,分裂间距500mm。	紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线,分裂间距为375mm;常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45,分裂间距500mm。	无变动
	塔基数量		新建铁塔431基。	新建铁塔436基。	较环评增加了5基。
塔基占地		塔基永久占地面积约8.03hm <sup>2</sup> 。	塔基永久占地面积约8.58hm <sup>2</sup> 。	较环评增加了0.55hm <sup>2</sup> 。	
新建忻都 开关站~ 石北变 IV回 500千伏 线路工程	工程建设性质		新建工程	新建工程	无变动
	输电线路	电压等级	额定电压500千伏	额定电压500千伏	无变动
		路径长度	全长210.2km,采用单回路架设。	全长205.635km,采用单回路架设。	线路长度减少了4.565km。
	建设地点		线路路径位于山西省忻州市忻府区、定襄县,阳泉市孟县,河北省石家庄市平山县、灵寿县、正定县等境内。	线路路径位于山西省忻州市忻府区、定襄县,阳泉市孟县,河北省石家庄市平山县、灵寿县、正定县等境内。	无变动
架设方式		紧凑型单回路、常规型单回路架设。	紧凑型单回路、常规型单回路架设。	无变动	

	导线型号、导线分裂间距	紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。	紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。	无变动
	塔基数量	新建铁塔495基。	新建铁塔479基。	较环评减少了16基。
	塔基占地	塔基永久占地面积约8.55hm <sup>2</sup> 。	塔基永久占地面积约8.43hm <sup>2</sup> 。	较环评减少了0.12hm <sup>2</sup> 。
	工程总投资	188357万元	192700万元	较环评增加了175.657万元。
	环保投资	5085万元	7167万元	较环评时增加了2082万元。

### 3.4.1 忻都500千伏开关站扩建工程

#### (1) 地理位置及周围环境状况

开关站位于山西省忻州市忻府区解原乡土陵桥村。站址周围占地类型为农田，主要种植玉米，场地周围开阔，地势较高，东北侧为忻奇公路，交通十分便利。

忻都500千伏开关站地理位置见示意图3.4-1。



图3.4-1 忻都500千伏开关站地理位置示意图

## (2) 建设规模

本次扩建500千伏出线3回，分别为至锦界电厂1回、府谷电厂1回、石北500千伏变1回，并在每回出线侧各装设1组150Mvar高压并联电抗器及中性点小电抗。本次扩建区域分布在500千伏配电装置区内的东部、西侧和东南角。

本次扩建工程位置见示意图3.4-2。

## (3) 占地

本次扩建工程占地面积0.98hm<sup>2</sup>，全部在开关站原有围墙内预留场地内进行，未新增占地。

忻都500千伏开关站扩建工程地理位置、建设规模以及占地均与环评阶段一致，无变动。

## (4) 前期环保手续履行情况

### ①环评情况

#### 1) 一期工程

一期工程于2005年11月开工建设，2006年8月15日建成。一期工程前期工作开展较早，尚未进行环境影响评价。

#### 2) 二期工程

二期工程属于府谷电厂外送输变电工程及陕西神木电厂二期送出输变电工程中子工程，原国家环境保护总局以环审（【2007】201号）对《关于府谷电厂外送输变电工程及陕西神木电厂二期送出输变电工程环境影响报告书》进行了批复（2007年6月4日）。

### ②验收情况

原环境保护部于2013年7月31日对《关于府谷电厂外送输变电工程及陕西神木电厂二期送出输变电工程竣工环境保护验收意见的函》进行了批复（环验【2013】70号），忻都500千伏开关站工程属于府谷电厂外送输变电工程及陕西神木电厂二期送出输变电工程中的一个子工程。

根据《府谷电厂外送输变电工程竣工环境保护验收调查报告》批复文件，忻都500千伏开关站厂界监测值符合《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

## (5) 事故油池设立情况

根据环评内容，忻都500千伏开关站内设有75m<sup>3</sup>事故油池，事故油池满足本次扩建工程需求。

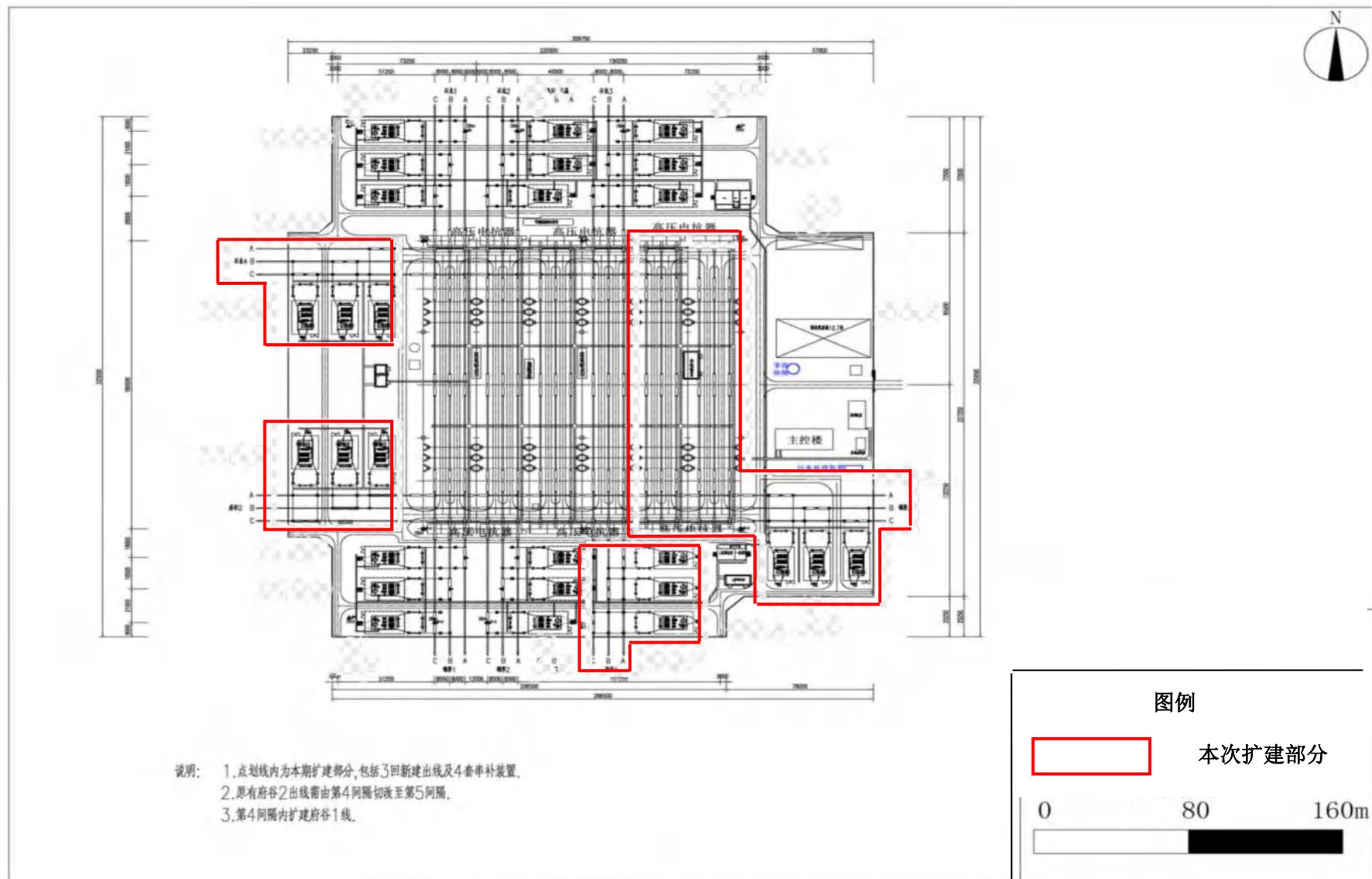


图3.4-2 忻都500千伏开关站总平面布置图

### 3.4.2 石北500千伏变电站扩建工程

#### (1) 地理位置及周围环境状况

变电站位于河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村。变电站周围为农田，主要种植蔬菜、玉米等作物。变电站西北侧约80m有2户养殖房（养鸡），周围地势平坦，交通便利。



图3.4-3 石北500千伏变电站地理位置示意图

#### (2) 建设规模

本次扩建1个500千伏间隔（至忻都500千伏开关站），在至忻都开关站500千伏线路石北变侧装设1组150Mvar 高压并联电抗器，经小电抗接地，利用原有设备。本次扩建区域位于500千伏配电装置区内的西侧。

本次扩建工程位置见示意图3.4.4。

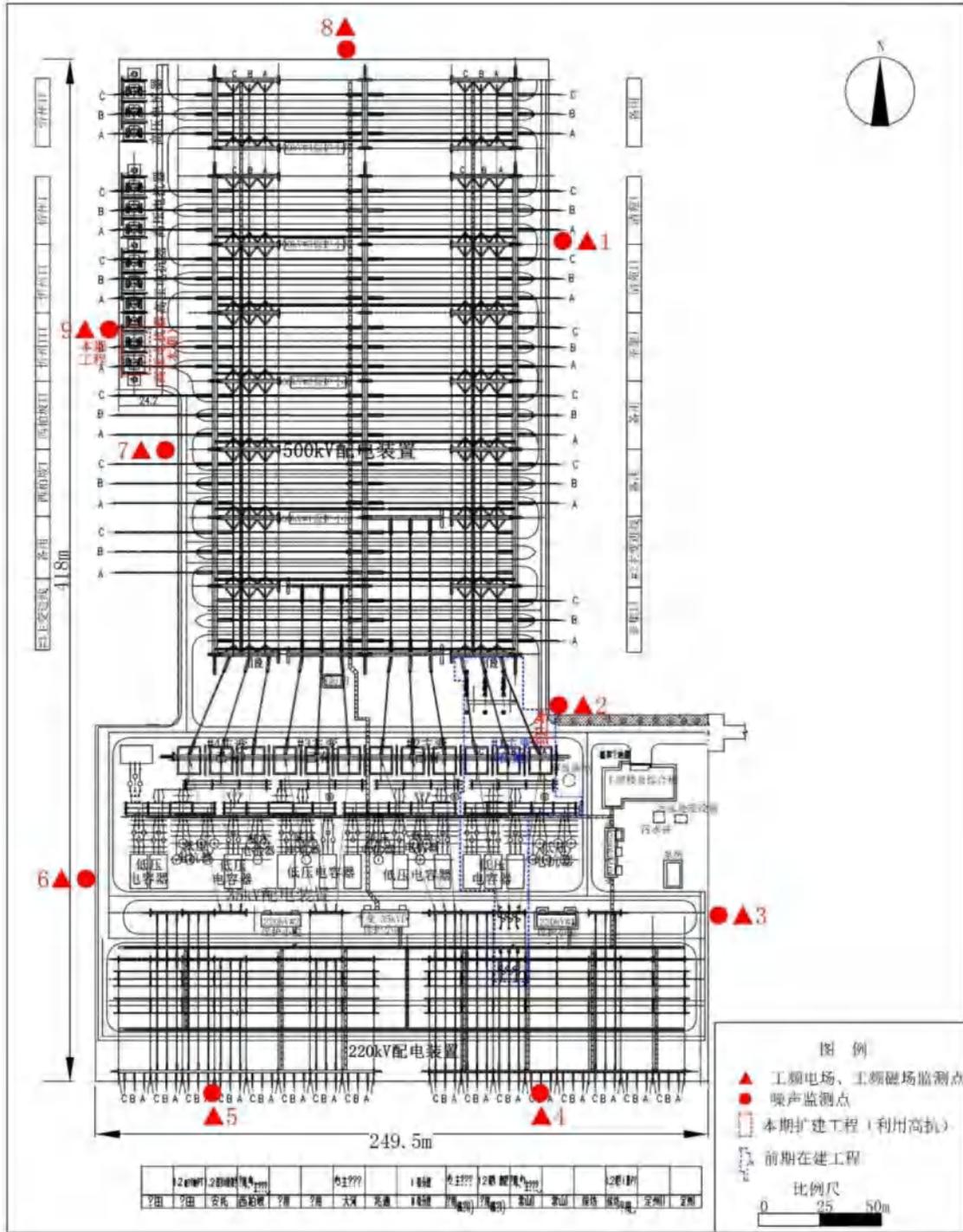


图3.4-4 石北500千伏变电站总平面布置图

(3) 占地

本次扩建工程全部在变电站原有围墙内预留场地内进行，未新增占地。

石北500千伏变电站扩建工程地理位置、建设规模以及占地均与环评阶段一致，无变动。

#### (4) 前期环保手续履行情况

##### ①环评情况

###### 1) 前期工程

前期工程由于建设时间较早，根据当时输变电工程项目核准要求及500千伏输变电工程的环评要求，前期工程没有进行环境影响评价工作。

###### 2) 石北500千伏变电站2#主变扩建工程

石北500千伏变电站2#主变扩建工程属于衡水等500千伏输变电工程中的一个子工程。《衡水等500千伏输变电工程环境影响报告书》于2006年9月12日取得了原国家环境总局批复（环审【2006】474号）。

石北500千伏变电站2#主变扩建工程对前工程的建设规模一并进行了环境影响评价。

###### 3) 石北500千伏变电站间隔扩建工程

石北500千伏变电站间隔扩建工程属于府谷电厂外送输变电工程及陕西神木电厂二期送出输变电工程中子工程。《府谷电厂外送输变电工程及陕西神木电厂二期送出输变电工程环境影响报告书》于2007年6月1日取得了原国家环境保护总局批复（环审【2007】201号）。

###### 4) 石北500千伏变电站间隔扩建工程

石北500千伏变电站间隔扩建工程属于侯村-石北二回500千伏输变电工程中子工程。《侯村-石北二回500千伏输变电工程环境影响报告书》于2007年7月24日取得了原国家环境保护总局批复（环审【2007】296号）。

###### 5) 石北500千伏变电站1号主变扩建工程

《石北500千伏变电站1号主变扩建工程环境影响报告书》于2016年4月取得了原石家庄市环境保护局批复（环审【2007】296号）。

##### ②验收情况

###### 1) 石北500千伏变电站前期工程验收情况

石北500千伏变电站前期工程由于建设时间较早，没有进行环境影响评价及竣工环境保护验收。

###### 2) 石北500千伏变电站2#主变扩建工程验收情况

石北500千伏变电站2#主变扩建工程属于衡水等500千伏输变电工程一个子工程。该变电站2#主变扩建工程于2008年11月26日原环境保护部以（环验【2008】252号）

《关于保北500千伏变电站扩建变压器等工程竣工环境保护验收意见的函》对石北500

千伏变电站2#主变扩建工程竣工环境保护验收进行了批复。

该工程验收对前期工程的建设规模一并进行了竣工环境保护验收。

### 3) 石北500千伏变电站间隔扩建工程

石北500千伏变电站间隔扩建工程属于侯村-石北二回500千伏输变电工程中子工程。石北500千伏变电站间隔扩建工程于2011年4月12日原环境保护部以环验【2011】85号《关于侯村-石北II回500千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函》对石北500千伏变电站间隔扩建工程竣工环境保护验收进行了批复。

根据《关于侯村-石北II回500千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告》的批复文件，石北500千伏变电站厂界环境噪声排放昼间、夜间监测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

#### (5) 事故油池设立情况

根据环评内容，石北500千伏开关站内设有60m<sup>3</sup>事故油池，本次利用原有高抗设备（未新增设备），事故油池满足本次扩建工程需求。

### 3.4.3 新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程

#### (1) 线路路径走向

①环评阶段：环评阶段输电线路路径长度全长246.8km。线路由陕西省神木市锦界电厂出线后，折向沿锦界电厂~忻都I回500千伏线路的西南方向走线，然后穿越神木市晶富电力有限公司的光伏电站场地，线路路径平行锦界~忻都I回500千伏线路西侧走线，行至G11塔处折向东南方向架设。线路基本向南偏东方向出线后，平行于已建锦-忻I、II回500千伏线路向东架设，途径五里界村北、西大沟村北、万家沟村北、齐家沟村北、解新庄村北、郭家塔村北、李家峁村北、马镇村南后一档跨越黄河。

线路跨越黄河后进入山西省吕梁市兴县境内，向东途径任家湾村北、赵家塔村南、山庄村南、白家塔村北、庙井村南，在党家崖村南进入忻州市岢岚县境内。线路进入岢岚县后平行宁岢铁路向东至贺家沟村南，线路在贺家沟村南处向东经过坡上村北、麻后沟村南、刘家湾村南、任家梁村南后平行于锦界电厂~忻都站I、II回线路及忻保高速公路布线，向东南方向经过鸡儿塬村南、走道峁村南、至官地村东进入静乐县境内。在静乐县线路向东南方向经过老官庄村南、腰庄村北、段家村北、苍峪沟村北后跨越汾河。跨过汾河后线路经过沟口村北、五村西、泉庄村北，在安子上村南跨越500千伏朔云线，后经乔门村南、麦玉村西、至里湾村北处跨越东碾河后至静乐县与阳曲县交界。线路进入太原市阳曲县境内，向东至平头沟村北进入云中山自然保护区实验区

（本工程新建500千伏线路平行锦忻I、II线，将穿越云中山自然保护区实验区全长约9km），至牛尾庄村南出云中山自然保护区实验区，然后向东平行已建锦界电厂~忻都站I、II回500千伏线路进入忻都500千伏开关站。

②验收阶段：验收阶段输电线路路径长度全长245.84km，其中双回路长度4.373km，单回路长度241.467km。线路由陕西省神木市锦界工业园内的锦界电厂（神华国华锦能）向南偏东方向出线后，跨越神榆铁路、两条110千伏及神当330千伏线路后平行于已建锦忻I线500千伏线路走向东南，到达叶家沟村东北方向。在叶家沟东北方向5024#左转经过3档，接到现有锦忻II线直线塔015#，右转继续平行已建锦忻I、II回500千伏线路向东架设，途径五里界村北、西大沟村北、万家沟村北、齐家沟村北、温兴庄村南、郭家塔村北、李家峁村南、上刘家村南，在下刘家村北线路走向东南，经柴家畔村东北、阮家坬村东北、在马镇村南约1.7km处到达陕晋省界处的分界点后，向东跨越黄河。

线路跨越黄河后沿岚漪河北侧向东走线，经姚家会，平行500千伏锦忻I、II回线南侧走线，至上寺塔附近跨越兴保铁路，穿越斜沟煤矿，跨越岚漪河、罚瓦铁路转向东北，经南河沟，跨越在建兴县~五寨500千伏线路，至坡上跨越右芮高速公路，继续向东走线，经石河沟，继续平行锦忻I、III回线南侧走线，经牧牛会、南山南，至虎头山附近转向东南，至走道昴附近跨越209国道，经庙沟墁、乔儿沟，跨越腰庄煤矿，经四方沟，至张湾附近，跨越215省道、宁静铁路，穿越木瓜山煤矿，之后转向东南，至石磷村附近跨越500千伏朔云线，继续平行500千伏锦忻I、II回线南侧走线至胡家沟附近的静乐县与忻府区的分界点。线路自胡家沟附近的静乐县与忻府区的分界点起，继续平行于500千伏锦忻I、II回线南侧走线，经鸣琴沟北、于家沟南，跨过牧马河后转向东北，经南堡北，跨过西王公路后，经马家庄北、西会北后，跨过S313省道后进入忻都500千伏开关站。

本工程锦界电厂~忻都开关站段线路基本上沿着环评阶段线路进行建设，初设阶段，在兴县境内为避让中铝华润轻合金产业基地、中电投铝土矿露天开采区、斜沟煤矿部分采厚比小于30区段，线路在可研路径方案的基础上向北进行优化调整，沿岚漪河北侧走线，相对可研路径方案增加1.5km，最大偏移距离约5km。输电线路横向位移超出500米的累计长度约36.02km，环评阶段输电线路路径长度全长246.8km，调整段路径总长度占环评阶段路径总长度的14.59%，未超过环评路径长度的30%，不属于重大变动。

## (2) 线路沿线地貌

本工程线路沿线地貌主要以一般山地和高山为主。



(3) 线路跨越情况

本次验收现场探勘及查阅竣工图纸可知，线路交叉跨越情况未发生变化。本工程线路主要交叉跨越情况见表3.4-2。

表3.4-2 线路主要交叉跨越情况表

工程名称	环评阶段		实际建设		备注
	被交叉跨越物	数量	被交叉跨越物	数量	
新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程	高速公路	1次	高速公路	1次	右芮高速
	国道	1次	国道	1次	G209国道
	铁路	5次	铁路	5次	/
	800千伏电力线	1次	800千伏电力线	1次	钻越
	750千伏电力线	2次	750千伏电力线	2次	钻越
	500千伏电力线	2次	500千伏电力线	2次	钻越
	主要河流	10次	河流	10次	窟野河1次、黄河1次、汾河1次、岚漪河2次、南川河1次、双路河2次、牧马河1次、七岭河1次，一档跨越
	云中山自然保护区	9km	云中山自然保护区	8.6km	/

(4) 导线型式、地线

①陕西段：紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。双回路段和接已有锦忻II线段架设一根24芯OPGW和一根普通地线，其余段架设两根普通地线。

②山西段：紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。忻都开关站进线段6km采用JLB40-150铝包钢绞线，其余段采用JLB20-100铝包钢绞线。

实际建设与环评一致，无变动。

(5) 铁塔

本工程新建铁塔基础530基，实际建设比环评时少了56基塔。

(6) 施工场地布置

①牵张场设置

导线、地线架设采用张力放线，牵张场每处约为2317m<sup>2</sup>，本工程送电线路全线设置牵张场46处，占地约为10.66hm<sup>2</sup>。牵张场又可作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥篷房。

### ②砂、石、水来源

送电线路沿线多有采砂、采石场，买卖和运输均很方便，施工用水也很方便，均就近解决。

### ③施工道路

本工程施工道路尽量利用了已有的道路。

已有道路不能满足施工要求的地方修建了施工便道，占地面积约为25.91hm<sup>2</sup>，施工结束后均进行了生态恢复。

山区和林区无运输道路的塔位，采用单支点索道进行材料和机具运输，架线施工采用八爪飞行器飞越林区和交叉跨物展放导引绳，尽量不再新开辟道路，避免造成对植被的破坏。

本工程占地面积及占地类型见表3.4-3。

**表3.4-3 工程占地面积统计表（按占地类型）**

项目组成		占地类型及数量（单位：hm <sup>2</sup> ）			
		耕地	林地	荒草地	合计
输变电线路	永久占地	4.72	2.42	2.98	10.12
	临时占地	26.86	13.77	16.52	57.15
总占地		67.27			

本项目线路工程永久占地10.12hm<sup>2</sup>，临时占地约57.15hm<sup>2</sup>。

施工完成后，经过对临时占地进行工程措施、植物措施治理，根据原占用土地类别，分别采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。沿线线路植被恢复良好，各施工临时场地植被得以恢复原貌。

## 3.4.4 新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程

### （1）线路路径走向

①环评阶段：环评阶段输电线路路径长度全长200.5km。线路从府谷电厂出线后向东与已建府谷II回线路进行第一次切改，避让涌鑫矿业公司探矿区，在石崖窑村北侧与原II回线路进行第二次切改，继续向东南走线，穿过陕西清水川能源股份有限公司冯家塔煤矿后，跨越黄河。

线路在狄家沟村北侧与已建原II回线路进行第三次切改，向东南方向并行原II回线路行进，然后跨越一条运煤铁路专线及朱家川河，继续向东南进入五寨县。继续并行已建府谷II回线路向东南走线，跨越G209国道及一条运煤铁路专线，在河湾村东南侧

右转避让某工程，跨过清涟河后从塔儿沟村南侧向东进入管涔山国家森林公园（穿越管涔山国家森林公园全长约24.5km），并行忻五线省道至蛇沟渠村南侧，右转向东南走线至窑子湾村。此处原II回线路穿越东寨镇东侧，线路下障碍物较多，因此本次线路从东寨镇西侧穿行，避让汾河发源地，在三马营村南左转跨越汾河至前井务沟村，右转继续并行原II回线路经过葛家沟村、口子村，跨越500千伏朔云线后进入山西潞安集团潞宁忻裕煤业有限公司采矿区到达圪廖村，再穿越山西汾西正晖煤业有限公司昌华煤矿。继续架设至达达店村南侧，进入云中山自然保护区实验区（线路穿越云中山自然保护区实验区全长约9km），在寺坪村东侧跨越云中河及五保高速，继续行进至孙家湾村，右转绕过东呼延村，进入忻都500千伏开关站。

②验收阶段：验收阶段输电线路路径全长201.485km，其中双回路长度0.245km，单回路长度201.24km。线路自府谷电厂出线后，在出线处与已建府忻II回线路进行一次换接，新建线路走在探矿区的南侧，后向东南走线一直到上石崖窑村东北侧。由于原府忻II回线路跨越黄河处南侧存在大量矿产、采石场、水泥厂等厂房，只有在原已建线路北侧跨越黄河，线路在上石崖窑东北侧需再次与原府忻II回线路进行第二次换接，新建线路走在已建线路的北侧，继续向东南走线，经过董家沟村南、当村北侧、杨庄则村南，经过庄则梁村和焦泥峁村之间的空档，在后花尔寨东北线路转向南，经过天桥则东侧，后到达陕晋省界（黄河西岸）。

线路自陕晋省界分界点跨越黄河后，在狄家沟村北侧与府忻II线进行换接，换接后新建线路在已建府忻II线南侧走线，先后跨越220千伏河保线、110千伏保坪线，经狄家壩、张家沟子，分别跨越110千伏保局线、220千伏东河双回线、220千伏保义线、110千伏保阴线、110千伏天五线，经刘家山村、铺上村，分别跨越S306省道、神朔铁路，在焦家壩附近跨越在建的500千伏五兴I线、500千伏五兴III线和已建220千伏岗寨线后继续平行府忻II线走线，经龙玉咀、梁家坪乡，窑子上，在塔儿沟附近与府忻II线再一次换接，换接后线路在府忻II线北侧走线，沿指定路径穿越管涔山国有林区，在岔上附近与府忻II线进行换接，换接后线路再次回到府忻II线南侧走线，经五响地村、宫家庄，分别跨越宁静铁路、S312省道、汾河，经姜家庄村、蘑菇营，在口子村附近跨越500千伏朔云线及2条110千伏线路后继续向东南走线，经梅家庄、东马坊，穿越云中山自然保护区的实验区，在寺坪乡附近跨越S312省道、五保高速公路，经土岭西、苗庄村，跨越500千伏锦忻I、II回线路后进入忻都500千伏开关站。

本工程府谷电厂~忻都开关站段线路基本上沿着环评阶段线路进行建设，为避让管

涇山国家森林公园及芦芽山风景区，初设阶段在环评路径方案的基础上进行了局部优化调整，环评阶段线路穿越国家级森林公园及芦芽山风景区约25.4km，塔基约为64基，优化调整后穿越国家级森林公园及芦芽山风景区约19.5km，塔基为40基。最大偏移距离约1.4km，输电线路横向位移超出500米的累计长度约36.2km，环评阶段输电线路路径长度全长200.5km，调整段路径总长度占环评阶段路径总长度的18.05%，未超过环评路径长度的30%，不属于重大变动。

## (2) 线路沿线地貌

本工程线路沿线地貌主要以高山大岭和一般山地为主。



### (3) 线路跨越情况

本次验收现场探勘及查阅竣工图纸可知，线路交叉跨越情况未发生变化。本工程线路主要交叉跨越情况见表3.4-4。

**表3.4-4 线路主要交叉跨越情况表**

工程名称	环评阶段		实际建设		备注
	被交叉跨越物	数量	被交叉跨越物	数量	
新建府谷电厂~忻都开关站1回500千伏线路工程	高速公路	2次	高速公路	2次	呼北高速、五保高速
	铁路	5次	铁路	5次	/
	750千伏电力线	2次	750千伏电力线	2次	钻越
	500千伏电力线	2次	500千伏电力线	2次	钻越
	主要河流	3次	河流	5次	黄河1次、汾河1次、孤山川1次、云中河1次、清漪河1次，一档跨越
	芦芽山风景区	25.4km	芦芽山风景区	19.5km	/
	云中山自然保护区	9km	云中山自然保护区	11.6km	/
	北齐长城	/	北齐长城	/	一档跨越

### (4) 导线型式、地线

①陕西段：紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。架设两根地线，局部采用两根OPGW，其余采用1根普通地线和1根OPGW。

②山西段：紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。忻都开关站两端进出线约6km段采用OPGW-150光缆和JLB40-150铝包钢绞线，其余段采用OPGW-120光缆和JLB20-100铝包钢绞线。

实际建设与环评一致，无变动。

### (5) 铁塔

本工程新建铁塔基础436基，实际建设比环评时多了5基塔。

### (6) 施工场地布置

#### ①牵张场设置

导线、地线架设采用张力放线，牵张场每处约为2317m<sup>2</sup>，本工程送电线路全线设置牵张场24处，占地约为5.56hm<sup>2</sup>。牵张场又可作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥篷房。

### ②砂、石、水来源

送电线路沿线多有采砂、采石场，买卖和运输均很方便，施工用水也很方便，均就近解决。

### ③施工道路

本工程施工道路尽量利用了已有的道路。

已有道路不能满足施工要求的地方修建了施工便道，占地面积约为21.23hm<sup>2</sup>，施工结束后均进行了生态恢复。

山区和林区无运输道路的塔位，采用单支点索道进行材料和机具运输，架线施工采用八爪飞行器飞越林区和交叉跨物展放导引绳，尽量不再新开辟道路，避免造成对植被的破坏。

本工程占地面积及占地类型见表3.4-5。

**表3.4-5 工程占地面积统计表（按占地类型）**

项目组成		占地类型及数量（单位：hm <sup>2</sup> ）			
		耕地	林地	荒草地	合计
输变电线路	永久占地	3.91	2.01	2.4	8.32
	临时占地	22.02	11.28	13.54	46.84
总占地		55.16			

本项目线路工程永久占地8.32hm<sup>2</sup>，临时占地约46.84hm<sup>2</sup>。

施工完成后，经过对临时占地进行工程措施、植物措施治理，根据原占用土地类别，分别采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。沿线线路植被恢复良好，各施工临时场地植被得以恢复原貌。

## 3.4.5 新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程

### （1）线路路径走向

①环评阶段：环评阶段输电线路路径长度全长210.2km。线路自忻州开关站西侧出线后向西北走线，绕过土陵桥村、东冯城村，跨越云中河和忻五线省道，并行原忻石I、II、III回线路向北架设，跨越忻候I回500千伏线路右转，再跨越忻候II回500千伏线路、大同~太原高铁、五保高速后至泉子沟村。路径左转避让驾校训练基地及部落村，跨越大运高速、北同浦电气化铁路至大有张村南侧。右转向东南行进，绕过谷村后左转向东经过代郡村，跨越滹沱河至南林木村。继续向东行进再次跨越滹沱河、五保高速后，左转向东北方向避让砂村等村庄，右转跨越同浦铁路向东南走线，经过蔚家梁村后并

行原忻石I、II、III回线路。线路行进至赵家庄后第三次跨越滹沱河，继续架线钻越山西~江苏±800千伏直流线路至定襄县和孟县交界处，左转向东北行进，跨越朔黄铁路至梁家寨村北侧，跨越在建五孟高速和214省道，向东南穿越山西省阳泉市孟县偏亮~吉古堂铜矿普查区和阳泉市孟县黄树岩长石矿，在井眼村东南侧进入河北省境内。

线路从晋冀交界山西境内的孟县井眼村北开始走线，路径向东行进。在平山县境内经过的村庄依次为井眼村北、河西头村北、陈家村北、杨家桥北、鸡石村北、清水村北、冶家沟村北、秘家会村北、东方峪村北、建都口村北、柏岭西沟村北、梨树坪村北、上文都村北、树石沟村北、猴家庄村南、苏家庄村北、东红岭村北、马圈沟村北、闫庄村北。线路自平山南甸镇闫庄村北，继续向东行进，经过的村庄有上庄村北、南策城南（跨越南甸河）、西生沟村南（避让河北敬业钢铁集团扩建厂区）、孔家庄村南（避让河北敬业钢铁集团扩建厂区）、盖家疃村东北到达灵寿县境内。在灵寿县境内经过的村庄依次为南广化村南、许家庄村北（跨越平山至定州省道）、高家湾村北、贾庄村南、西刘庄村南、东刘庄村南、黑山村南、董家庄村北、洼里湾村北、卢家湾村东北、岭北村南、岭北庄东、北贾良村东、南贾良村东、青廉村东、北寨村东（跨越朔黄铁路）、南寨村东、西孙家楼村西、北洼村东、南洼村东、小韩楼和党家庄之间东行进入正定县境内。在正定县境内经过的村庄依次为陈家疃村西南、孔村东北、里双店村东北（跨越220千伏西定I、II回线路）、东里双村东（切改点）、东吉村东、韩家庄村东、巧女村东、巧女村南进入石北500千伏变电站。

②验收阶段：验收阶段输电线路路径长度全长205.635km。线路自忻都500千伏开关站出线后，在杨家崖村附近先后跨越忻匡I回220千伏线路、S312省道、忻赵220千伏线路、忻柳110千伏线路，平行于500千伏忻石I、II、III回走线，在小南高村附近先后跨越忻侯I、II回500千伏线路、忻匡I回220千伏线路、忻保高速公路、大运高速公路、G208国道和北同蒲铁路，经令狐庄、代郡、小南庄，跨越长安~永安220千伏线路，经凉楼台、邱村、镇安寨，先后跨越忻五高速公路、牧马河、S311省道和忻州~河边铁路，经芳兰村、蔚家梁村、八节寨，钻越在建的晋北~江苏±800千伏线路，跨越朔黄铁路，经贾家峪、土岭南，跨越五台~孟县高速公路，经洋马山、黄树岩到达山西河北省界分界点。

线路自山西河北省界分界点向东走线，经井眼村、东方峪村、树石沟村，在苏家庄村附近跨越在建的西柏坡高速公路，经东红岭村、闫庄村、南策城，跨越南甸河，经西生沟村、北广化村，在南庄村附近跨越平山至定州省道，经贾庄村、麻沟村、洼

里湾村，跨越S201省道，经卢家湾村、南贾良村、北寨村，跨越朔黄铁路，经南寨村、北洼村、党家庄，跨越G5青银高速公路，经陈家疃村、里双店村，跨越220千伏西定I、II回线路，在东里双村附近本线路与忻都开关站~石北变I、IV回500千伏线路依次进行换接，换接后新建线路经东吉村、巧女村进入石北500千伏变电站。

本工程忻都开关站~石北变电站段线路基本上沿着环评阶段线路进行建设，初设阶段在山西省忻州市的解原乡和曹张乡以及河北省石家庄市的张家沟北侧、塔上镇北侧和南寨乡根据走向、交通、地形条件以及沿线矿产分部、城乡建设规划和已有线路等情况对线路进行了局部优化调整。等处在环评路径方案的基础上。优化调整后输电线路路径较环评路径最大偏移距离约2.5km，输电线路横向位移超出500米的累计长度约30.6km，环评阶段输电线路路径长度全长210.2km，输电线路横向位移超出500米的累计长度占环评阶段路径总长度的14.56%，未超过环评路径长度的30%，不属于重大变动。

(2) 线路沿线地貌

本工程线路沿线地貌主要为山地、丘陵、平地以及少数高山。



### (3) 线路跨越情况

本次验收现场探勘及查阅竣工图纸可知，线路交叉跨越情况未发生变化。本工程线路主要交叉跨越情况见表3.4-6。

**表3.4-6 线路主要交叉跨越情况表**

工程名称	环评阶段		实际建设		备注
	被交叉跨越物	数量	被交叉跨越物	数量	
新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程	高速公路	5次	高速公路	5次	忻保高速、大运高速、五阳高速、太行山高速、京昆高速
	国道	2次	国道	2次	G108国道、G207国道
	800千伏电力线	1次	800千伏电力线	1次	钻越
	500千伏电力线	2次	500千伏电力线	2次	钻越
	主要河流	4次	河流	4次	滹沱河3次、云中河1次一档跨越

### (4) 导线型式、地线

①山西段：紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采用4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。忻都开关站出线6km段采用OPGW-150光缆和JLB40-150铝包钢绞线，其余段采用OPGW-120光缆和JLB20-100铝包钢绞线。

②河北段：紧凑型线路导线采用6×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，分裂间距为375mm；常规型线路导线采4×JL/G1A-630/45，分裂间距500mm。新建紧凑型段一侧采用36芯OPGW光缆，另一侧采用JLB40-150、JLB20A-100铝包钢绞线；常规段一侧为OPGW、另一侧采用JLB40-150、JLB40-185铝包钢绞线。

实际建设与环评一致，无变动。

### (5) 铁塔

本工程新建铁塔基础479基，实际建设比环评时少了16基塔。

### (6) 施工场地布置

#### ①牵张场设置

导线、地线架设采用张力放线，牵张场每处约为2317m<sup>2</sup>，本工程送电线路全线设置牵张场47处，占地约为10.89hm<sup>2</sup>。牵张场又可作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥篷房。

②砂、石、水来源

送电线路沿线多有采砂、采石场，买卖和运输均很方便，施工用水也很方便，均就近解决。

③施工道路

本工程施工道路尽量利用了已有的道路。

已有道路不能满足施工要求的地方修建了施工便道，占地面积约为21.67hm<sup>2</sup>，施工结束后均进行了生态恢复。

山区和林区无运输道路的塔位，采用单支点索道进行材料和机具运输，架线施工采用八爪飞行器飞越林区和交叉跨物展放导引绳，尽量不再新开辟道路，避免造成对植被的破坏。

本工程占地面积及占地类型见表3-7。

表3.4-7 工程占地面积统计表（按占地类型）

项目组成		占地类型及数量（单位：hm <sup>2</sup> ）			
		耕地	林地	荒草地	合计
输变电线路	永久占地	4.27	2.19	2.68	9.14
	临时占地	22.47	11.52	13.82	47.81
总占地		56.95			

本项目线路工程永久占地9.14hm<sup>2</sup>，临时占地约47.81hm<sup>2</sup>。

施工完成后，经过对临时占地进行工程措施、植物措施治理，根据原占用土地类别，分别采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。沿线线路植被恢复良好，各施工临时场地植被得以恢复原貌。

### 3.5 工程环境保护投资

本工程实际投资192700万元，环保投资7167万元，占工程总投资的3.72%，工程环境保护具体投资情况见表3.5-1。

表3.5-1 工程环保投资情况一览表

项目	费用（万元）	
	环评阶段	本次验收
一、500千伏输变电线路		
1. 植被恢复费用	500	550
2. 拆迁民房土地恢复费用	500	485
3. 自然保护区、公益林补偿费用	1000	3307

项目	费用（万元）	
	环评阶段	本次验收
4. 提高铁塔高度	2500	2200
二、500 千伏开关站		
1. 低噪声设备	15	50
2. 站内绿化	20	25
三、环境监测	50	50
四、环境影响评价	200	200
五、施工期环境监理费	50	50
六、环保竣工验收	250	250
<b>环保投资合计</b>	<b>5085</b>	<b>7167</b>
<b>工程总投资</b>	<b>188357</b>	<b>192700</b>
<b>环保投资占总投资比例</b>	<b>2.7%</b>	<b>3.72%</b>

### 3.6 工程运行工况

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）4.5验收工况要求，“验收调查应在确保建设项目主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行”。工程自运行以来电压均达到500千伏，已达到设计要求，且主体工程运行稳定、环境保护设施运行正常，满足验收调查工况要求。监测期间项目运行工况见表3.6-1、表3.6-2和表3.6-3。

#### （1）陕西段监测期间项目运行工况

表3.6-1 陕西段验收监测期间运行工况一览表

日期	名称	运行工况			
		电压（千伏）	电流（A）	有功（MW）	无功（MVar）
2021年 3月30日	500千伏锦忻I线	U <sub>ab</sub> : 573.01 U <sub>bc</sub> : 536.72 U <sub>ca</sub> : 536.72	I <sub>a</sub> : 1048.13 I <sub>b</sub> : 1046.25 I <sub>c</sub> : 1068.75	976.17	103.27
	500千伏锦忻II线	U <sub>ab</sub> : 537.60 U <sub>bc</sub> : 536.72 U <sub>ca</sub> : 536.72	I <sub>a</sub> : 1055.62 I <sub>b</sub> : 1061.25 I <sub>c</sub> : 1087.50	982.02	103.27
	500千伏锦忻III线	U <sub>ab</sub> : 537.01 U <sub>bc</sub> : 536.74 U <sub>ca</sub> : 536.74	I <sub>a</sub> : 1016.25 I <sub>b</sub> : 1061.25 I <sub>c</sub> : 1023.75	952.79	124.70

日期	名称	运行工况			
		电压 (千伏)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
2021年 3月31日	500千伏府忻I线	U <sub>ab</sub> : 540.82 U <sub>bc</sub> : 539.64 U <sub>ca</sub> : 539.66	I <sub>a</sub> : 867.19 I <sub>b</sub> : 856.27 I <sub>c</sub> : 884.36	813.14	108.46
	500千伏府忻II线	U <sub>ab</sub> : 541.55 U <sub>bc</sub> : 540.72 U <sub>ca</sub> : 540.76	I <sub>a</sub> : 812.99 I <sub>b</sub> : 809.88 I <sub>c</sub> : 815.26	754.79	96.41
2021年 11月14日	500千伏锦忻II线	537.60	536.72	1087.50	1042.50
	500千伏锦忻III线	537.01	536.74	1061.25	1016.25
	500千伏府忻I线	540.82	539.64	884.36	856.27

(2) 山西段监测期间项目运行工况

表3.6-2 山西段验收监测期间运行工况一览表

监测日期	名称	运行工况							
		电压 (千伏)		电流 (A)		有功 (MW)		无功 (MVar)	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
2021年 5月1日	500千伏 锦忻III线	538.205	534.156	714.314	704.179	667.705	427.128	66.100	46.782
2021年 5月2日	500千伏 府忻I线	536.720	533.205	568.388	562.834	518.052	329.243	94.842	70.536
2021年 5月3日		537.156	533.720	561.857	557.748	515.146	334.576	92.573	71.508
2021年 5月4日	500千伏 忻石IV线	538.315	534.315	813.972	801.388	762.439	549.673	27.720	12.729
2021年 11月5日	500千伏 锦忻III线	537.151	533.255	716.445	705.496	668.927	428.326	67.541	48.214
	500千伏 府忻I线	537.210	534.001	568.455	562.987	517.441	328.669	96.874	72.412
	500千伏 忻石IV线	539.221	535.215	815.578	804.211	764.589	552.764	27.699	13.548
2021年 11月6日	500千伏 锦忻III线	537.265	533.243	716.445	705.496	668.927	428.326	67.544	48.226
	500千伏 府忻I线	537.354	534.124	568.674	562.844	517.441	328.669	96.874	72.413
	500千伏 忻石IV线	539.228	535.217	815.578	804.211	764.589	552.764	27.654	13.548

## (3) 河北段监测期间项目运行工况

表3.6-3 河北段验收监测期间运行工况一览表

设备名称	日期	电压 (千伏)		电流 (A)		有功功率 (MW)		无功功率 (MVar)	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
石北500千伏变电站 (1号主变)	2021年3月30日	527.929	521.261	371.7	178.34	333.76	145.19	109.41	36.91
石北500千伏变电站 (2号主变)	2021年3月30日	525.712	519.113	372.07	165.53	333.38	144.62	29.16	7.61
石北500千伏变电站 (3号主变)	2021年3月30日	526.717	520.118	380.86	118.65	363.82	59.37	133.96	50.23
500千伏北集II线	2021年3月30日	527.773	520.862	1202.13	761.79	1062.76	680.71	69.36	-15.18
500千伏桂北I线	2021年3月30日	528.12	521.226	548.75	6.79	488.5	-44.51	-9.81	-162.64
500千伏桂北II线	2021年3月30日	526.838	519.962	467.19	12.58	428.36	-35.52	-15.8	-48.05
500千伏忻石III线	2021年3月31日	525.781	519.563	1343.71	645.88	-578.57	-1207.8	76.89	-81.82
500千伏忻石IV线	2021年3月31日	526.388	520.291	1353.9	645.95	-587.57	-1226.6	105.29	-63.99
500千伏忻石IV线	2021年4月1日	528.483	521.399	1435.96	683.42	-624.95	-1301.9	137.05	-58.5
500千伏忻石IV线	2021年4月7日	529.453	522.04	1238.86	513.96	-467.01	-1128.4	72.3	-75.1
500千伏忻石IV线	2021年4月8日	529.453	522.005	1202.33	638.49	-584.25	-1094.2	72.37	-49.73
500千伏忻石IV线	2021年10月27日	530.23	528.45	745.84	583.79	-531.75	-679.32	-40.81	-66.13

### 3.7 工程建设变动情况

经现场实地踏勘核查, 陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程实际建设规模及内容与环评阶段变动情况如下:

本工程电压等级、主要设备数量、站址位置、特殊敏感目标、变电站布置、线路架设情况和线路架设方式与环评阶段一致, 不涉及重大变动。输电线路路径长度环评阶段为657.5km, 验收阶段较环评阶段减少了4.54km, 按环办辐射【2016】84号文件要

求输变电建设项目重大变动清单“输电线路路径长度增加超过原路径长度的30%”，故输电线路路径长度不涉及重大变动；电磁和声环境敏感目标环评阶段为71处，因线路调整新增的敏感目标为18处（占环评阶段25.4%），按环办辐射【2016】84号文件要求输变电建设项目重大变动清单“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%”，故电磁和声环境敏感目标未超过原有数量的30%，综上所述本项目不涉及重大变动。

具体变动情况详见表3.7-1。

表3.7-1 陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程建设规模及内容变动情况一览表

指标名称	本工程环评规模	实际规模	环办辐射【2016】84号文件要求 输变电建设项目重大变动清单	是否属于 重大变动
1、电压等级	500千伏	500千伏	电压等级升高。	不涉及重大变动
2、主要设备数量	本次扩建装设3组150Mvar高压并联电抗器。	装设了3组150Mvar高压并联电抗器。	主变压器、变电变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的30%。	不涉及重大变动
3、输电线路路径长度	新建线路全长约657.5km	路径长度652.96km，较环评阶段输电线路路径长度减少了4.54km	输电线路路径长度增加超过原路径长度的30%。	不涉及重大变动
4、站址位置	本项目为新建线路和间隔扩建工程，不涉及站址位置变化。	/	变电站、变电站、开关站、串补站站址位移超过500米。	不涉及重大变动
5、输电线路走向	/	本项目线路在初设阶段对线路方案进行了局部优化调整，输电线路横向位移超出500米的累计长度为102.82km，占环评路径总长度657.5km的15.64%。	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%。	不涉及重大变动
6、特殊敏感目标	本项目涉及的特殊敏感目标有云中山自然保护区、芦芽山风景区、饮用水水源保护区、明长城遗址和北齐长城遗址。	涉及的特殊敏感目标有云中山自然保护区、芦芽山风景区、饮用水水源保护区、明长城遗址和北齐长城遗址。	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。	不涉及重大变动
7、电磁和声环境敏感目标	71处敏感目标	62处敏感目标，因线路调整新增的敏感目标为18处，新增的电磁和声环境敏感目标占原数量的25.4%	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%。	不涉及重大变动
8、变电站布置	本项目为新建线路和间隔扩建工程，不涉及变电站内主变布置的变化。	/	变电站由户内布置变为户外布置。	不涉及重大变动
9、线路架设情况	架空输电线路	架空输电线路	输电线路由地下电缆改为架空线路。	不涉及重大变动
10、线路架设方式	单回、双回架设	单回、双回架设	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%。	不涉及重大变动

## 4 环境影响评价文件回顾及其批复文件要求

国家电网公司华北分部委托国电环境保护研究院进行陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程的环境影响评价工作。2016年6月，《陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书》编制完成。

2016年9月24日，原中华人民共和国环境保护部以《关于陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审【2016】128号）对本工程进行了环评批复。

### 4.1 环境影响评价文件回顾

#### 4.1.1 环境质量状况

2016年1月，南京电力设备质量性能检验中心对本工程输电线路沿线敏感目标环境质量现状进行了监测。

##### （1）电磁环境现状

##### ①忻都500千伏开关站扩建工程

开关站围墙外5m、地面1.5m处工频电场强度为0.012千伏/m~3.400千伏/m，工频磁感应强度为0.121 $\mu$ T~3.567 $\mu$ T，均低于工频电场和工频磁场的标准值，即4千伏/m和100 $\mu$ T。

由于监测点靠近500千伏进出线附近，最大值出现在开关站500千伏出线附近。

##### ②锦界电厂~忻都开关站III回500千伏输电线路工程

本工程新建500千伏输电线路沿线各监测点地面1.5m处工频电场强度为0.001千伏/m~0.920千伏/m，工频磁感应强度为0.012 $\mu$ T~1.489 $\mu$ T，均低于工频电场和工频磁场的标准值，即4千伏/m和100 $\mu$ T。

##### ③府谷电厂~忻都开关站I回500千伏输电线路工程

本工程新建500千伏输电线路沿线各监测点地面1.5m处工频电场强度为0.001千伏/m~1.700千伏/m，工频磁感应强度为0.013 $\mu$ T~1.936 $\mu$ T，均低于工频电场和工频磁场的标准值，即4千伏/m和100 $\mu$ T。

##### ④忻都开关站~石北变IV回500千伏输电线路工程

本工程新建500千伏输电线路沿线各监测点地面1.5m处工频电场强度为0.001千伏/m~1.800千伏/m，工频磁感应强度为0.017 $\mu$ T~2.872 $\mu$ T，均低于工频电场和工频磁场的标准值，即4千伏/m和100 $\mu$ T。

由此可知，陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（山西段）沿线敏感目标处的工频电场、工频磁场均处于较好水平。

### （2）声环境现状

#### ①忻都500千伏开关站扩建工程

忻都500千伏开关站厂界环境噪声排放现状监测值昼间42.8dB（A）~51.2dB（A）、夜间40.3dB（A）~49.5dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

#### ②锦界电厂~忻都开关站III回500千伏输电线路工程

新建500千伏线路经过地区各监测点处声环境质量监测值昼间为30.9dB(A)~57.5dB(A)、夜间为28.8dB(A)~44.5dB(A)，满足《声环境质量标准》中1类、2类及4a类标准。

#### ③府谷电厂~忻都开关站I回500千伏输电线路工程

新建500千伏线路经过地区各监测点处的声环境质量监测值昼间为31.2dB(A)~54.3dB(A)、夜间为29.2dB(A)~48.9dB(A)，满足《声环境质量标准》中1类、2类及4a类标准。

#### ④忻都开关站~石北变IV回500千伏输电线路工程

新建500千伏线路经过地区各监测点处声环境质量监测值昼间为37.6dB(A)~59.5dB(A)、夜间为37.1dB(A)~52.3dB(A)，满足《声环境质量标准》中1类及4a类标准。

由监测结果可知，忻都500千伏开关站厂界四周环境噪声排放现状监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，线路沿线各监测点均能满足《声环境质量标准》中1类及4a类标准。

### （3）自然环境现状

#### ①新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程（山西段）

本工程沿线地貌主要为平地，海拔标高一般在800~2050m。土地类型以耕地、林地、荒草地为主。所经区域主要植被类型主要为一年一熟的玉米等栽培植被及灌木丛，还有少量荒地、杨树、枣树及伴生草本植被。

#### ②新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程（山西段）

本工程沿线地貌主要为高山大岭和一般山地，海拔标高一般在500~2400m。土地类型以耕地、林地、荒草地为主。所经区域主要植被类型主要为一年一熟的玉米等栽

培植被及灌木丛，还有少量荒草地、枣树及伴生草本植被。

### ③新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程（山西段）

本工程沿线地貌主要为高山大岭和平地，海拔标高一般在500~1800m。土地类型以耕地、林地、荒草地为主。所经区域主要植被类型主要为一年一熟的玉米等栽培植被及荒草地，还有少量杨树及伴生草本植被。

## 4.1.2 运行期环境影响评价结论

忻都500千伏开关站本次仅扩建3个500千伏出线间隔（至锦界电厂、府谷电厂及石北变），对周围电磁环境改变影响不大。

### 4.1.2.1 电磁环境预测评价结论

#### （1）工频电场

#### ①500千伏单回线路（水平排列），运行电压按500千伏进行预测计算。

500千伏单回线路（水平排列）经过非居民区，导线对地高度11m，地面1.5m高度处工频电场强度最大值11.446千伏/m，出现在线路走廊中心地面投影23m（即边导线外0.65m处），大于10千伏/m控制限值。本工程500千伏单回线路（水平排列）经过非居民区时，需要采取提高导线对地高度措施，当导线对地高度12.5m，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值9.923千伏/m，出现线路走廊中心地面投影23m（即边导线外0.65m处），小于10千伏/m控制限值。

500千伏单回线路（水平排列）邻近民房，导线对地高度14m，边导线距离线路走廊中心22.35m，地面1.5m高度处工频电场强度最大值8.119千伏/m，出现线路走廊中心地面投影23m（即边导线外0.65m）；在边导线外5m（即距线路走廊中心27.35m）处工频电场强度7.315千伏/m，大于4千伏/m；在边导线外14.65m（即距线路走廊中心37m）处的工频电场强度3.785千伏/m，小于4千伏/m控制限值。本工程500千伏线路邻近民房时，为保证线路边导线5m处的工频电场强度小于4千伏/m，采取提高导线对地高度措施。当提高导线对地高度为24.5m，边导线外5m处工频电场强度为3.926千伏/m，小于4千伏/m。

#### ②500千伏单回线路（紧凑型三角排列），运行电压按500千伏预测计算。

500千伏单回线路（紧凑型三角排列）邻近民房，导线对地高度14m，边导线距离线路走廊中心为3.7m，地面1.5m高度处的工频电场强度最大值4.741千伏/m，出现在线路走廊中心地面投影0m（即边导线内3.7m处）；在边导线外5m（即距线路走廊中心8.7m）处工频电场强度2.914千伏/m，小于4千伏/m。本工程500千伏单回线路（紧凑型

三角排列)邻近民房时,为保证在线路边导线5m外的工频电场强度小于4千伏/m,采取提高导线对地高度措施。当导线对地高度15.5m,边导线外5m处工频电场强度为3.912千伏/m,小于4千伏/m。

500千伏单回线路(紧凑型三角排列)经过非居民区,导线对地高度为11m,地面1.5m高度处的工频电场强度最大值7.458千伏/m,出现在线路走廊中心地面投影0m(即边导线内3.7m处),小于10千伏/m控制限值。

### (2) 工频磁场

#### ①500千伏单回线路(水平排列),运行电流按2700A进行预测。

500千伏单回线路(水平排列)经过非居民区,导线对地高度11m,地面1.5m高度处的磁感应强度最大值49.216 $\mu$ T,出现在线路走廊中心地面投影20m(即边导线内2.35m处),小于100 $\mu$ T。500千伏单回线路(水平排列)邻近民房,导线对地高度为14m,地面1.5m高度处磁感应强度最大值37.393 $\mu$ T,出现在线路走廊中心地面投影19m(即边导线内3.35m处),小于100 $\mu$ T;线路邻近民房,导线对地高度为24.5m,地面1.5m高度处的磁感应强度最大值20.353 $\mu$ T,出现在线路走廊中心地面投影0m(即边导线内22.35m处),小于100 $\mu$ T。

#### ②500千伏单回线路(紧凑型三角排列),运行电流按2700A进行预测计算。

500千伏单回线路(紧凑型三角排列)经过非居民区,导线对地高度11m,地面1.5m高度处磁感应强度最大值20.461 $\mu$ T,出现在线路走廊中心地面投影0m(即边导线内22.35m处),小于100 $\mu$ T。500千伏单回线路(紧凑型三角排列)邻近民房,导线对地高度为14m,地面1.5m高度处磁感应强度最大值13.010 $\mu$ T,出现在线路走廊中心地面投影0m(即边导线内22.35m处),小于100 $\mu$ T;线路邻近民房,导线对地高度为15.5m,距地面高度1.5m处磁感应强度最大值10.733 $\mu$ T,出现在线路走廊中心地面投影0m(即边导线内22.35m处),小于100 $\mu$ T。

### (3) 类比结论

#### ①500千伏单回线路(水平排列)

综上所述,本工程500千伏单回线路(水平排列)邻近民房,采用提高导线对地高度(导线对地高度24.5m)措施,使500千伏双回线路边导线外5m处产生的工频电场强度小于4千伏/m。本工程单回线路(水平排列)经过非居民区,采取提高导线对地高度措施,当导线对地高度为12.5m时产生工频电场强度最大值小于10千伏/m控制限值。

从预测计算可以看出,500千伏单回线路(水平排列)运行产生的工频磁感应强度

均小于 $100\mu\text{T}$ 。

#### ②500千伏单回线路（紧凑型三角排列）

综上所述，本工程500千伏单回线路（紧凑型三角排列）邻近民房，采取提高导线对地高度措施（导线对地高度为15.5m），500千伏双回线路边导线外5m处产生的工频电场强度小于4千伏/m。

从预测计算可以看出，500千伏单回线路（紧凑型三角排列）运行产生的工频磁感应强度均小于 $100\mu\text{T}$ 。

#### （4）小结

①根据预测结果，500千伏单回线路产生的工频磁感应强度均小于 $100\mu\text{T}$ 。

②500千伏单回线路、同塔双回线路运行产生的工频电场强度均有大于4千伏/m区域，线路邻近民房，采用提高导线对地高度措施，使线路边导线外5m处工频电场强度小于4千伏/m。500千伏单回线路（水平排列）邻近民房时，导线对地高度为24.5m；500千伏单回线路（紧凑型三角排列）邻近民房时，导线对地高度为15.5m。

③500千伏单回线路、同塔双回线路经过非居民区，采用提高导线对地高度措施，使线路下工频电场强度最大值小于10千伏/m。500千伏单回水平排列线路经过非居民区时，导线对地高度为12.5m。

本工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境保护目标影响小于工频电场强度 $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 控制限值要求

#### 4.1.2.2 声环境影响评价结论

根据开关站及线路沿线的声环境现状监测结果，500千伏开关站及线路沿线各监测点声环境质量现状均满足评价标准。

根据对与新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明，新建500千伏线路运行产生噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区标准。

忻都500千伏开关站间隔扩建工程投运后产生的厂界环境噪声排放与变电站厂界环境噪声排放现状值叠加后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

#### 4.1.2.3 地表水环境影响分析

本次500千伏开关站间隔扩建工程，开关站现有设施设有生活污水处理装置，在正常情况下，开关站没有生产废水排放，变电站的废水主要来源于值班人员间断产生的

生活污水。500千伏开关站的值班人员较少，日常工作人员一般为15人（3班倒，每班约5人），生活污水主要来源于主控制楼，这些间断排放的少量生活污水经埋地式污水处理设施处理后在水池内贮存，用于站内绿化，不外排。

本次500千伏开关站间隔扩建工程均不新增运行人员，不新增生活污水排放量，本次变电站间隔扩建工程对周围水环境没有影响。

本次新建500千伏线路运行对地表水没有影响。

#### 4.1.2.4 固体废物环境影响分析

输电线路运行期不产生固体废物，对周围环境没有影响。

变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废油。

生活垃圾在站内定点堆放，由环卫部门定期负责收集和处理，不会污染环境。

变电站运行 5~8 年会更换电气设备废旧蓄电池，更换下废旧蓄电池由运营单位统一收集送至有资质的单位处理，严格禁止废旧蓄电池随意堆放。

#### 4.1.2.5 生态影响分析

##### （1）施工期生态影响分析

本工程开关站和塔基的施工活动，会带来永久与临时占地，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

①输电线路塔基、变电站施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

②杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地；为施工和运行检修方便，还会新修部分临时道路，土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

③施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等。夜间运输车辆灯光也可能对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

综上所述，在采取了加强施工期的管理、优化铁塔和塔基设计、减少植被破坏等措施后，工程造成的生态影响可以得到减缓。施工结束后，通过采取土地整治、植被

恢复等措施，可以使施工期间对生态环境的影响得到有效的恢复。因此本工程的生态影响是可以接受的。

## (2) 运行期生态影响分析

项目运行期可能造成的生态影响主要有以下：工程永久占地带来的影响；立塔和输电导线对兽类活动和鸟类迁徙的影响；变电站运行噪声、高压线路电磁场对野生动植物的影响。

运行期工程永久占地主要包括变电站占地和塔基占地，塔基占地是主体。在局部范围内，塔基占地面积较小，对于水土流失和动植物的影响也比较小，但一方面会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化，另一方面，部分铁塔位于黄土、沙地地貌为主的地区，生态环境较为脆弱，如不采取适当的工程防护和植被措施，现有植被一旦遭到破坏很难得到恢复。特别是山坡塔基占地，容易造成坡下植被破坏和水土流失。同时，工程在农田立塔后，可能会给局部农业耕作带来不便，对农作物生长产生影响，造成局部土地生产力的下降。

本工程穿（跨）越部分自然保护区、水源地、森林公园，此类区域动植物物种较为丰富、生物多样性较高，属于生态相对敏感区域。输电线路和铁塔建成后，可能会影响当地植物生长和动物活动。但是，高压输电工程运行过程中产生的噪音及电磁场对动植物生境产生的干扰较小，因此，两者对动植物的影响不大。

### 4.1.3 环境保护措施

本工程在设计、施工、运行中将贯彻执行国务院颁布的《电力设施保护条例》实施细则等相关法规。

#### (1) 设计阶段环境保护措施

①500千伏及以上线路跨越非长期住人的建筑物或邻近民房时，房屋所在位置离地面1.5m处的未畸变电场强度不得超过4千伏/m。

②忻都500千伏开关站设备声源控制70dB（A）及以下。

③合理选择导线截面和相导线结构，以降低可听噪声水平。

④500千伏单回紧凑型三角排列线路及500千伏单回水平排列线路经过居民区时在导线最大弧垂处、导线对地高度不低于14m。

500千伏单回紧凑型三角排列线路经过非居民区时在导线最大弧垂处、导线对地高度为不低于11m；500千伏单回水平排列线路经过非居民区时在导线最大弧垂处、导线对地高度为不低于12.5m。

⑤500千伏线路邻近民房时，线路边导线外5m处民房公众曝露控制限值工频电场强度小于4千伏/m，需采取环保措施：

A、500千伏单回紧凑型三角排列线路导线对地高度不低于15.5m。

B、500千伏单回水平排列线路导线对地高度不低于24.5m。

⑥设计采用高塔跨穿国有林场及成片林区，尽量避免对生态环境的破坏，除塔位处需砍伐树木外，其余采用高跨设计。

⑦线路跨越黄河、汾河、岚漪河、牧马河、云中河和滹沱河时，均采用一档跨越方式，不在河道中立塔。

⑧充分听取当地规划部门的意见，优化设计；在设计阶段减少线路塔基的占地面积，按照规定给予经济补偿。

⑨线路路径位于山地、丘陵地区，塔基设计应根据地形条件要求，采用全方位高低腿塔或高低基础立塔，减少对生态环境的影响。

⑩线路与公路、通讯线、电力线、河流交叉跨越时，严格按照规范要求留有足够净空距离。

## （2）施工期环境保护措施

### ①施工扬尘

开关站施工时对施工场地定时洒水、喷淋，防止施工扬尘污染周围环境。线路塔基基础开挖过程中，应及时洒水使施工区域保持一定的湿度或采取临时覆盖措施防止起尘。

### ②施工废水

A、500千伏开关站扩建工程施工期应对废污水的排放加强管理，防止施工废水和各类设备清洗水的无组织排放。利用开关站内污水处理设施对生活污水进行处理。

B、在交通较为便利的施工段，施工人员可就近租用民房，产生生活污水可利用当地污水处理设施进行处理。在交通不便、人烟稀少的施工段，可修建临时旱厕处理生活污水，方式污水随意漫排。线路施工时在施工场地的外围设施防护围栏及澄清池、排水沟，防止施工废水随意外排。

C、500千伏线路在施工时，禁止向所跨越河流丢弃废物，材料场、开挖土石方均应远离河流堆放；本工程500千伏线路一档跨越河流，不在河道内立塔，在跨越河流处设置沉清池，防止施工废水外排到周围水体。

### ③施工噪声

500千伏开关站扩建工程施工应选择在昼间进行，使之不会影响周围居民的夜间休息。新建500千伏线路位于环境保护目标时，塔基施工应限制夜间施工。位于一般地区的塔基施工应尽量在昼间进行。如果因施工工艺需要，需在夜间施工而产生环境污染时，应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的书面意见，并告知附近居民方可施工。

### ④固体废物

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、弃渣及建筑施工垃圾。为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。施工过程将产生弃渣，对弃渣场采取了合理的拦渣和排水等防护措施，并在弃渣结束后及时恢复地表。对基座进行清除，清除地下1m左右的混凝土，对塔基开挖的混凝土运至指定垃圾场进行处理，对其它开挖的土石方进行回填；对塔基清除时产生的土石方等固体废物集中堆放，运至指定垃圾场进行处理。生活垃圾集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。施工产生的多余土方运至弃渣场集中堆放，及时清理并送至指定处理场进行处理。

### ⑤生态环境

A、500千伏输电线路在云中山自然保护区实验区、管涔山国家森林公园及芦芽山风景区施工时，应根据地形条件，合理安排施工方式，严禁大面积开挖土石方；使用自然保护区、森林公园及风景区内的便道设施时，施工时间、施工人数、施工方法等施工方案应征得当地林业部门的同意；将塔基尽量安置在山地、丘陵地区植被较少区域，注意对地表植被保护；施工中的地表土要重点保护，施工结束后，将地表裸露土地进行恢复。

B、线路选线及塔基选址在满足工程要求的前提下，尽量利用地形进行遮蔽，减少对景观的影响；为了与周围景观相协调，可以改换输电线路塔体颜色，塔体颜色可按照景区管理部门的要求，减小反光率与景区背景的对比程度。

C、施工采取张力放紧线，减小施工通道砍伐宽度；放紧线时间尽量安排在农作物收获之后，使对农作物的损伤减少到最小程度。

D、在平原地区施工开挖过程中的表层熟土和生土应分开堆放，线路施工完成后，

对施工过程中占用的场地及时进行复耕，对地表植被及时恢复。

E、输电线路施工中，应合理组织、少占用临时施工用地；施工用地完成后应及时恢复；注意减少施工对生态的破坏。

F、施工现场的植被被清理和果树、树木砍伐，必须按设计文件的要求进行，并取得林业部门认可后，方能施工。

G、对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。

### (3) 运行期环境保护措施

#### ①废污水控制措施

变电站内设置污油排蓄系统，设置事故集油池。高压并联电抗器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾，废油由有资质的单位进行回收处理。

本次500千伏开关站扩建工程不新增污水排放量，现有处理设施满足要求，不需新增处理设施。

#### ②噪声控制措施

本次500千伏开关站扩建工程采用低噪声设备，从设备声源上控制噪声对周围声环境的影响。

#### ③危险废物

开关站内设置污油排蓄系统，新建高压电抗器下设置事故油坑，通过管道接入事故油池，高压电抗器发生事故时，事故油直接排入站内设置的事故油池，并由有资质的单位进行回收处理，不外排。

变电站运行5~8年会更换电气设备废旧蓄电池，更换下废旧蓄电池由运营单位统一收集送至有资质的单位处理，严格禁止废旧蓄电池随意堆放。

④建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工收工作，对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理。加强对当地居民进行有关超高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。建立各种警示、防护标识，避免意外事故发生。定期对线路沿线生态保护和防护措施进行检查。

## 4.1.4 评价总结论

(1) 陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（山西段）是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011年本、2013年修订版）》中的“第一类鼓励

类”中的“500千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（山西段）选线已得到沿线规划部门、国土部门同意，与所在地的城市发展规划相符，与三省电网“十三五”发展规划相符。新建500千伏输电线路穿越云中山自然保护区实验区、芦芽山风景区及长城遗址已取得山西省林业局、忻州市芦芽山风景区管理中心及山西省文物局原则同意。

(3) 通过类比及理论预测分析，陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（山西段）运行在线路沿线环境保护目标处产生工频电场强度、工频磁感应强度均小于4千伏/m、100 $\mu$ T控制限值。线路经过非居民区产生的工频电场强度小于10千伏/m控制限值。

(4) 忻都500千伏开关站厂界环境噪声排放预测结果满足2类标准。本工程500千伏线路运行产生噪声对环境保护目标声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。

综上所述，陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（山西段）在设计和建设过程中采取有效的环保措施后，对环境影响程度符合评价标准，从环境保护角度分析本工程建设是可行的。

## 4.2 环评批复

2016年9月24日，中华人民共和国环境保护部以《关于陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审【2016】128号）对本工程进行了环评批复。批复内容如下：

国家电网公司：

你公司《关于报送陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境影响报告书的函》（国家电网科【2016】632号）收悉。经研究，批复如下：

### 一、项目主要建设内容

(一) 扩建忻都500千伏开关站，站址位于山西省忻州市。本次建设高压电抗器3组、500千伏出线间隔3个等。

(二) 扩建石北500千伏变电站，站址位于河北省石家庄市。本次建设500千伏出线间隔1个等。

(三) 新建锦界电厂至忻都开关站III回500千伏输电线路，线路路径全长约247公里，途经陕西省榆林市、山西省吕梁市、忻州市。

(四) 新建府谷电厂至忻都开关站I回500千伏输电线路，路路径全长约201公里，途

经陕西省榆林市、山西省忻州市。

(五)新建忻都开关站至石北变电站IV回500千伏输电线路，线路路径全长约210公里，途经山西省忻州市、阳泉市、河北省石家庄市。

该项目在落实报告书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。因此，我部同意该环境影响报告书。

## 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)限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

(二)忻都开关站应合理布局,选用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保开关站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，同时确保工程周围区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区要求，防止噪声扰民。

(三)线路经过生态敏感区时，应采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施，选择影响较小区域通过，以减少占地和林木砍伐，保护生态环境和景观。

(四)加强施工期的环境保护工作，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，施工结束后及时进行生态恢复治理。开展施工期环境监理工作,定期向当地环保部门提交工程环境监理报告。

(五)开关站和变电站生活污水利用既有污水处理设施处理，不外排。开关站和变电站的排油槽和事故油池应进行防渗漏处理，产生的废变压器油等危险废物应交有资质的单位妥善处置，防止产生二次污染。

(六)环境影响报告书经批准后,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，应当按要求重新报批环境影响报告书。

(七)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，须按规定程序申请竣工环境保护验收。经验收合格后，项目方可正式投入运行。

四、我部委托陕西、山西、河北省环境保护厅，分别负责各自行政区域内该项目施工期间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，将批复后的环境影响报告书分送陕西、山西、河北省环境保护厅以及榆林、吕梁、忻州、阳泉、石家庄市环境保护局，并接受其监督检查。

## 5 环境保护设施、环境保护措施落实情况调查

### 5.1 环境影响评价文件要求落实情况调查

表5.1-1 环评阶段环保措施落实情况

序号	验收对象	环评要求	落实情况
1	忻都500千伏开关站扩建工程	忻都500千伏开关站扩建工程拟建设的3组/150Mvar高压并联电抗器，采用低噪声高压并联电抗器；施工期采用低噪声设备，利用开关站内污水处理设施对施工期的生活污水进行处理。	已落实，忻都500千伏开关站扩建工程新增3组/150Mvar低噪声高压并联电抗器；采用了防火墙隔声，并合理安排施工时间，并采用低噪声设备进行施工；生活污水依托忻都500千伏开关站原有处理设施。
2	石北500千伏变电站扩建工程	石北500千伏变电站扩建工程拟利用1组/150Mvar高压并联电抗器，采用低噪声高压并联电抗器；施工期采用低噪声设备，利用变电站内污水处理设施对施工期的生活污水进行处理。	已落实，石北500千伏变电站扩建工程利用1组/150Mvar低噪声高压并联电抗器（未新增）；施工期采用低噪声设备，施工期生活污水依托站内原有污水处理设施。
3	牵张场	施工完成后及时对所设的143处牵张场进行恢复。	已落实，实际设了117处牵张场并在施工完成后及时进行了恢复。
4	林木	采用增高导线对地高度措施，导线与林木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于8.5m。	已落实，输电线路在跨越林木时采用了增高导线对地高度措施，导线与林木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于9.0m。
5	砍伐树木	对林木砍伐实行“伐一补一”进行补偿。	已落实，本工程对砍伐的林木采用“伐一补一”的措施进行了补偿。
6	线路经过非居民区	500千伏单回水平排列线路，导线对地高度12.5m；500千伏单回紧凑型三角排列线路导线对地高度11m。	已落实，500千伏单回水平排列线路，导线对地高度均超过12.5m；500千伏单回紧凑型三角排列线路导线对地高度均超过11m。
7	线路经过居民区	500千伏单回水平排列线路和500千伏单回紧凑型三角排列线路导线对地高度14m。	已落实，500千伏单回水平排列线路和500千伏单回紧凑型三角排列线路导线对地高度均超过14m。
8	线路边导线5m处民房公众暴露控制限制小于4千伏/m	500千伏单回水平排列线路，导线对地高度24.5m；500千伏单回紧凑型三角排列线路导线对地高度15.5m；500千伏同塔双回线路导线采用逆相序排列，导线对地高度为19.5m；导线采用异相序排列，导线对地高度为21.5m。	已落实，500千伏单回水平排列线路，导线对地高度均超过24.5m；500千伏单回紧凑型三角排列线路导线对地高度均超过15.5m；500千伏同塔双回线路导线采用逆相序排列，导线对地高度超过19.5m；导线采用异相序排列，导线对地高度超过21.5m。

序号	验收对象	环评要求	落实情况
9	工艺要求	提高导线加工工艺等措施。	已落实，本工程提高了导线加工工艺、塔基架设方式等措施。
10	水土保持	场地平整、基础开挖、回填、材料堆放、平整道路。	已落实，本工程施工场地均已平整，基础开挖均已回填和恢复、建筑垃圾已清理，施工道路均已恢复。
11	施工期	施工期采用低噪声设备；施工人员产生生活污水利用当地污水处理设施进行处理；输电线路在云中山自然保护区实验区、管涔山国家森林公园及芦芽山风景区施工时，合理安排施工方式，严禁大面积开挖土石方，注意对地表植被保护，施工结束后，将地表裸露土地进行恢复。	已落实，施工期选用低噪声设备且合理安排施工时间及施工方式；施工时产生的生活垃圾集中收集定期送至环卫部门指定地点处置，生活污水利用当地污水处理设施进行处理，部分交通困难、偏远地区修建了临时旱厕，防止污水随意漫排；输电线路在云中山自然保护区实验区、管涔山国家森林公园及芦芽山风景区施工时严格按照环评要求合理安排施工方式，禁止大面积开挖土石方，采取了地表植被保护等相关措施，减少了对云中山自然保护区实验区、管涔山国家森林公园及芦芽山风景区的影响。

## 5.2 环境影响评价批复文件要求落实情况

中华人民共和国环境保护部对本工程进行了环评批复。环评批复文件中要求的环保措施落实情况具体见表5.2-1。

表5.2-1 环评批复环保措施落实情况

序号	环评批复要求	落实情况
1	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)限值要求，且应给出警示和防护指示标志。	已落实，本工程开关站扩建工程，采用低噪声高压并联电抗器，变电站扩建工程利用现有已运行的高压并联电抗器，确保了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)限值要求，且设置了警示和防护指示标志。
2	忻都开关站应合理布局,选用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保开关站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，同时确保工程周围区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区要求，防止噪声扰民。	已落实，忻都开关站选用了低噪声高压并联电抗器，设置了防火墙，确保了开关站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，同时确保了工程周围区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区要求，防止了噪声扰民。

序号	环评批复要求	落实情况
3	线路经过生态敏感区时，应采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施，选择影响较小区域通过，以减少占地和林木砍伐，保护生态环境和景观。	已落实，线路在经过云中山自然保护区、管涔山国家森林公园和芦芽山风景区等生态敏感区时，优化了线路路径、选择了影响较小区域通过，并采取一档跨越北齐长城遗址，没有在保护区内立塔，不占用保护区内土地。线路在经过林地时，输电线路均采用高跨方式并采取较小塔型，同时优化了线路路径，合理选择塔基位置，减少了占地和林木砍伐，防止破坏生态环境和景观。
4	加强施工期的环境保护工作，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，施工结束后及时进行生态恢复治理。开展施工期环境监理工作，定期向当地环保部门提交工程环境监理报告。	已落实，加强了施工期环境保护工作，采取了有效防尘、降噪措施，不得扰民；施工期间弃土弃渣等合理堆放，并且人工控制定期洒水，运输可能产生扬尘的材料时，用防水布覆盖；施工过程中产生的固体垃圾分类集中堆放，安排了专人专车及时清运；施工人员主要住在附近居民家中，产生的少量生活污水利用现有的污水处理设施进行处理；在建设临时道路、牵张场地等时，剥离的地表土壤单独存放，施工结束后及时进行了生态恢复治理，减少了对地表植被的扰动。开展了施工期环境监理工作，并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告。
5	开关站和变电站生活污水利用既有污水处理设施处理，不外排。开关站和变电站的排油槽和事故油池应进行防渗漏处理，产生的废变压器油等危险废物应交有资质的单位妥善处置，防止产生二次污染。	已落实，开关站生活污水利用既有污水处理设施处理，不外排。开关站的排油槽和事故油池进行了防渗漏处理，产生的废变压器油等危险废物交有资质的单位妥善处置，防止产生二次污染。
6	环境影响报告书经批准后，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，应当按要求重新报批环境影响报告书。	已落实，环境影响报告书批准后，项目的性质、规模、地点和生态保护、污染防治措施没有发生重大变动，无需重新报批环境影响报告书。
7	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。	已落实，本工程将工程建设信息及环境保护信息在网站上进行了公示，主动接受社会监督，公示期间并未收到任何投诉。

### 5.3 环境保护措施落实情况评述

#### 5.3.1 施工期环境保护措施

##### (1) 忻都500千伏开关站扩建工程环境保护措施评述

忻都500千伏开关站扩建工程，施工场地位于变电预留场地内，场地平整等工作在开关站建设期已完成。

### ①施工扬尘控制措施

施工单位在施工过程中，及时对基础开挖等产生扬尘较大的作业进行了定期洒水，并对运输车辆进行了经常性的清洗，最大限度减小了扬尘对周围环境的影响。

### ②废、污水控制措施

忻都500千伏开关站内建有完善的生活污水处理设施。本次施工期施工人员产生的生活污水通过变电站内原有的生活污水处理设施将生活污水处理后用于站区绿化。

对施工中产生的生产废水，施工单位在施工区设置了沉淀池，生产废水经沉淀后进行了重复利用。

### ③噪声控制措施

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，施工单位对作业时间进行了严格控制，高噪声机械设备不在夜间作业，减少了噪声对环境的影响。

### ④生态保护控制措施

忻都500千伏开关站扩建工程施工在变电站预留场地上进行，在施工完成后，已对施工现场进行了植被恢复。

## （2）石北500千伏变电站扩建工程环境保护措施评述

石北500千伏变电站扩建工程，施工场地位于变电预留场地内，场地平整等工作在开关站建设期已完成。

### ①施工扬尘控制措施

施工单位在施工过程中，及时对基础开挖等产生扬尘较大的作业进行了定期洒水，并对运输车辆进行了经常性的清洗，最大限度减小了扬尘对周围环境的影响。

### ②废、污水控制措施

石北500千伏变电站内建有完善的生活污水处理设施。本次施工期施工人员产生的生活污水通过变电站内原有的生活污水处理设施将生活污水处理后用于站区绿化。

对施工中产生的生产废水，施工单位在施工区设置了沉淀池，生产废水经沉淀后进行了重复利用。

### ③噪声控制措施

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，施工单位对作业时间进行了严格控制，高噪声机械设备不在夜间作业，减少了噪声对环境的影响。

#### ④生态保护控制措施

石北500千伏变电站扩建工程施工在变电站预留场地上进行，在施工完成后，已对施工现场进行了植被恢复。

#### (3) 输电线路施工期环境保护措施评述

##### ①施工扬尘控制措施

施工单位在施工过程中，对牵引场、张力场和送电线路塔基基础开挖等产生扬尘大的作业面，进行了定期洒水等措施，减少了扬尘对周围环境的影响。

##### ②噪声控制措施

施工单位按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，对作业时间进行了严格控制，高噪声机械设备不在夜间作业，减少了噪声对环境的影响。

##### ③施工期控制措施环境影响分析

新建500千伏线路工程施工均选用了先进的施工手段，严格按设计的要求进行了施工，最大限度的减少了开挖土石方量以及树木的砍伐，减少了建筑垃圾量的产生，及时对多余的土方和石料进行了清除，同时对山体采取了护坡建设，并按原有植被种类进行了植树和播撒草种，将线路施工期对当地产生的水土流失、生态环境的影响减小到了最小程度。

施工完成后，施工单位还对专门施工通道（道路）进行了恢复，搭建的少量临时设施已经清除，恢复到了原有的地表状态。

新建500千伏线路工程建设期对环境的影响较小。建设期结束后，工程建设对环境的影响已消除。

### 5.3.2 运行期环境保护措施

#### ①废污水控制措施

本次忻都500千伏开关站和石北500千伏变电站扩建工程不新增污水排放量，现有处理设施满足要求，不需新增处理设施。

#### ②噪声控制措施

本次忻都500千伏开关站扩建工程和石北500千伏变电站扩建工程采用了低噪声设备，从设备声源上控制了噪声对周围声环境的影响。

#### ③危险废物

忻都500千伏开关站和石北500千伏变电站内设置了污油排蓄系统，新建高压电抗

器下设置了事故油坑，通过管道接入事故油池，高压电抗器发生事故时，事故油直接排入站内设置的事故油池，并由有资质的单位进行回收处理，不外排。

忻都500千伏开关站和石北500千伏变电站原有事故油池容积均能满足本次扩建工程需要。（忻都500千伏开关站事故油池容量为75m<sup>3</sup>，石北500千伏变电站事故油池容量为60m<sup>3</sup>）。高压电抗器发生事故时，事故油通过管道排入事故油池，并由有资质的单位进行回收处理，不外排。

事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定，石北变电站和忻都开关站事故油池建成后无漏油事故发生，事故油池均已做防渗处理。

变电站运行5~8年会更换电气设备废旧蓄电池，更换下废旧蓄电池由运营单位统一收集送至有资质的单位处理。

④建立了健全的环保管理机构，对工程运行中出现的环保问题及时处理。并加强了对当地居民进行有关超高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。建立了各种警示、防护标识，避免意外事故发生。定期对线路沿线生态保护和防护措施进行检查。

综上所述，陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程运行期在采取有效的环保措施后，对环境的影响较小。

### 5.3.3 环保措施落实情况调查结论

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程在设计文件和环评报告中提出了较为全面、详细的环境保护设施和环境保护措施。经调查，工程在设计、施工及调试期已落实了环境影响评价报告书及环评批复中的相关要求。

本工程涉及房屋拆迁，本次验收阶段，对拆迁地进行了走访调查，拆迁迹地恢复情况见图5.3-1。



席麻咀村拆迁迹地



范家瞳村拆迁迹地



常申村拆迁迹地



木崖头村拆迁迹地

魏家滩村拆迁迹地

图5.3-1 拆迁迹地恢复情况

## 5.4 环境保护设施落实情况评述

本工程评价执行《电磁环境执行限值》（GB8702-2014）表1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为4千伏/m。

500千伏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，其频率50Hz的电场强度控制限值为10千伏/m，且应给出警示和防护指示标示。警示牌标示见下图5.3-2。





图5.3-2 警示牌落实现场情况

## 6 生态环境影响调查与分析

本项目的建设对生态环境的影响主要表现为工程占地和施工期影响。

本项目永久占地为塔基占地，临时占地为新建线路设置的牵张场、材料场临时占地等。临时占地在短期内可以恢复原有土地利用类型的功能，永久占地虽然对该地区生态环境有一定影响，但其所占用的各种土地类型面积和沿途经过区域相应土地利用类型的面积相比几乎很小，并且在施工结束后已采取相应措施尽快恢复原有地貌，所以本项目对土地利用的影响较小，不会对当地生态环境带来明显的不利影响。此外，本项目施工期比较集中，且主要对农业生态、地表植被和地表土壤结构产生一定的影响，对生态的影响属于局部性影响，可随着工程施工期结束而恢复。

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程（河北段）输变电线路有42km经过生态红线区域，为了避免线路建设对生态红线造成影响，本项目施工期废水及固体废物不排入生态保护红线及地表水体中，施工人员产生的少量生活污水水质简单，用于泼洒抑尘或利用防渗旱厕进行处置，未排入水体中。另外，根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评【2016】150号）中，强化“三线一单”约束作用，因此，本项目线路工程在红线范围内架线施工时，按照生态保护红线的有关要求，严格控制了施工范围，尽量做到了不占地、少占地，加强了生态环境保护，及时对临时占地的破坏区域进行了整治并恢复了当地自然植被，恢复了生态系统功能。

### 6.1 生态环境敏感目标调查

经调查核实，本项目涉及1处自然保护区（云中山自然保护区实验区）、涉及1处风景名胜区（芦芽山风景区）、涉及1处饮用水水源保护区（石家庄市饮用水水源保护区）和2处文物古迹（明长城遗址和北齐长城遗址）。

#### 6.1.1 云中山自然保护区

##### （1）云中山保护区范围

山西省云中山省级自然保护区位于晋西北吕梁山系中北端，地处管涔山以南，行政区划属忻州市忻府区范围，与静乐、宁武两县相邻，属于省级保护区。地理坐标介于东经112°15'28"~112°33'36"，北纬38°16'26"~38°40'52"之间，总面积39800.0hm<sup>2</sup>，森林覆盖率23.3%。云中山自然保护区地理位置示意图见图6.1-1。

## (2) 云中山自然保护区功能区划

根据山西云中山省级自然保护区的自然环境特点和物种资源分布情况，以保护好森林和野生动物资源为根本，兼顾各种自然资源的合理开发和科学利用，将其区划为核心区、缓冲区、实验区三大区域。

**核心区：**该区生态系统保护良好、物种丰富，是野生动物栖息繁殖的主要区域。核心区保持原始或自然状态，禁止任何单位和个人进入，如因科研需要进入核心区的，应事先向保护区提出申请，经有关部门批准后方可从事限定的活动。核心区总面积14300hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的35.93%，其中林分面积5660.8hm<sup>2</sup>，森林覆盖率39.59%，林木覆盖率80.70%。

**缓冲区：**是核心区的过渡地段，对核心区起保护和缓冲作用。缓冲区面积7200hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的18.09%，其中林分面积1168.0hm<sup>2</sup>，森林覆盖率16.22%，林木覆盖率74.30%。

**实验区：**是保护区人为活动相对频繁的地区,是保护区从事科研、生态旅游、教学实习、资源合理利用的区域，是人与自然和谐相处的示范区。实验区面积18300hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的45.98%，其中林分面积2438.0hm<sup>2</sup>，森林覆盖率13.32%，林木覆盖率38.90%。

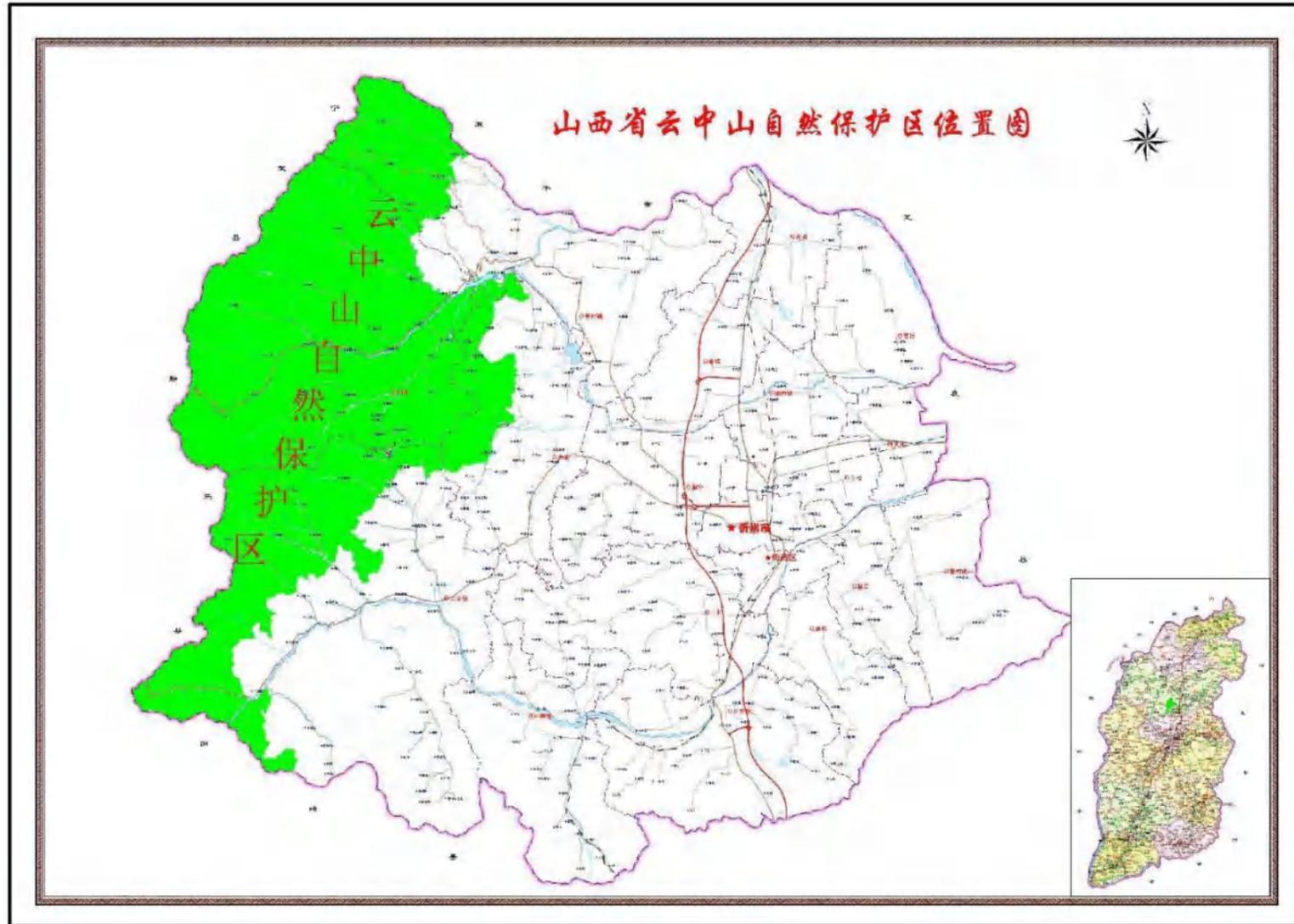


图6.1-1 云中山自然保护区地理位置示意图

### (3) 本项目与云中山自然保护区的位置关系

本次锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程、府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程分别穿越云中山自然保护区南端和北端的实验区。根据本项目500千伏输电线路与云中山自然保护区功能区划示意图分析，500千伏输电线路经过云中山自然保护区情况见表6.1-1。

**表6.1-1 本项目输电线路与云中山自然保护区位置关系情况**

工程名称	相对位置关系
锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程	穿越云中山自然保护区南部实验区
府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程	分别有2段500千伏线路穿越云中山自然保护区北部实验区

### (4) 本项目经过云中山保护区占地

根据云中山自然保护区土地利用现状示意图6-4，本项目新建500千伏输电线路跨越云中山自然保护区占用类型主要为林地，本项目新建500千伏线路跨越云中山自然保护区18.2km，新建47基塔，永久占地面积约为1.2hm<sup>2</sup>。本项目涉及自然保护区段工程内容及规模见表6.1-2。

**表6.1-2 本项目涉及自然保护区段工程内容及规模**

序号	工程名称	地理位置	涉及保护区占地	占地类型
1	锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程	云中山自然保护区南端实验区	新建20基塔，永久占地面积约为0.5hm <sup>2</sup>	林地
2	府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程	云中山自然保护区北端实验区(1)	新建18基塔，永久占地面积约为0.45hm <sup>2</sup>	林地
		云中山自然保护区北端实验区(2)	新建9基塔，永久占地面积约为0.25hm <sup>2</sup>	林地

### (5) 云中山自然保护区物种及保护范围

#### ①云中山自然保护区植物资源调查

云中山自然保护区植物物种多样性丰富，区系组成比较复杂，区系地理特征鲜明。根据2005~2008年的调查，保护区内共有野生种子植物82科318属604种（含种下等级），其中裸子植物3科5属7种，被子植物79科325属597种。被子植物中双子叶植物70科309属656种，单子叶植物9科60属110种）占山西省的57.3%、46.1%、30.2%，占全国的27.2%、12.6%、3.2%。云中山自然保护区植被类型分布的垂直带谱自山麓到山顶依次为：草丛和灌丛带—低山落叶阔叶灌丛带—落叶阔叶林及针阔叶混交林带—针叶林带。

云中山自然保护区保护有较为良好的自然生态环境，其中蕴藏着许多珍稀濒危植物和丰富的种质资源。其中寒温性针叶林为华北落叶松林、青杆林；温性针叶林为油松林；落叶阔叶林为辽东栎林、山杨林、白桦林、青毛杨林；温性针阔叶混交林为油松、山杨林；常绿针叶灌丛为沙地柏灌丛；落叶阔叶灌丛有山荆子—毛榛灌丛、土庄绣线菊灌丛、沙棘灌丛、黄刺玫灌丛、柠条灌丛；草丛有蒿类草丛、白羊草草丛等；草甸有狗尾草草甸、毛莲菜—野艾蒿草甸等。

#### ②云中山自然保护区动物资源调查

保护区内分布有陆生野生动物154种，其中两栖类1目、2科、4种；爬行类2目、5科、6种；鸟类10目、36科、117种；哺乳类6目、14科、27种。分别占全省动物总数的30%、19%、34%、39%。从动物种类上看，其多样性丰富度还是较高的。在这些动物中，有国家重点保护野生动物20种，其中I级重点保护野生动物4种：金雕、黑鹳、褐马鸡和金钱豹，II级重点保护野生动物16种，主要是猛禽类。省级重点保护野生动物7种，即：小杜鹃、牛头伯劳、黑枕黄鹂、褐河乌、贺兰山红尾鸲、刺猬、北小麝鼩。该保护区亦是山西省褐马鸡保护区网络之一。另外，常见的野生动物还有野猪、狍子、野兔、野鸡等。

#### (6) 云中山自然保护区生态恢复情况说明

根据现场踏勘，云中山自然保护区内塔基施工时临时占地已恢复，塔基下方干净整洁，已自然长出植物，施工垃圾已及时清运；破坏的植被与砍伐的林木已进行重新种植。

### 6.1.2 管涔山国家森林公园、芦芽山风景区

根据收集的资料，本项目避让了宁武冰洞国家地质公园，线路穿越管涔山国家森林公园及芦芽山风景区，且芦芽山风景区包含于管涔山国家森林公园，因此本次以管涔山国家森林公园为对象进行分析，同时兼顾芦芽山风景区的环境保护要求。

#### ①本项目与管涔山国家森林公园的位置关系

本次线路穿越管涔山国家森林公园的长度约19.5km。

#### ②本项目经过管涔山国家森林公园占地

本项目新建500千伏输电线路跨越管涔山国家森林公园占用类型主要为林地，本项目新建500千伏线路跨越管涔山国家森林公园，新建40基塔，永久占地面积约为1hm<sup>2</sup>。

表6.1-3 本项目涉及管涔山国家森林公园区段工程内容及规模

序号	工程名称	地理位置	涉及风景区线路长度及占地	占地类型
1	府谷电厂~忻都开关站 1回500千伏线路工程	宁武县、 五寨县境内	19.5km, 新建40基塔, 永久占地面积约为1hm <sup>2</sup>	林地

### ③管涔山国家森林公园动植物资源调查

公园内动植物资源丰富。植物约有560多种，其中木本植物60多种、草本植物500多种；野生动物有152种，其中兽类36种、鸟类116种，公园内栖息着褐马鸡、金钱豹、梅花鹿、金雕等国家一类保护动物。林蘑、蕨菜等绿色食用资源也极为丰富。

### ④云中山自然保护区生态恢复情况说明

根据现场踏勘云中山自然保护区内塔基施工时临时占地已基本恢复，塔基下方干净整洁，已自然长出植物，施工中建筑垃圾包括多余土方已及时清运；破坏的树木已经重新种植，保护区内未设置牵张场。

## 6.1.3 北齐长城和榆林明长城

### (1) 北齐长城

#### ①北齐长城的基本情况

北齐王朝建立后，在其北部和西部大规模地修筑长城。北齐所筑的长城从黄栌岭开始，跨离石小盆地到临县乌突戍往北，又到兴县的长城坪折东北经岢岚到五寨、宁武交界处，再折而向东到居庸关、山海关，纵横三千余里，山西境内一千八百余里。这段长城是为防御稽胡和西魏及以后的北周。北齐长城在偏关老营南保存有25km，由新庄子村分开，明长城向西南，北齐长城向东南，绕了个弯后，在北场村南，复与明长城汇合，二者相距最远处约 6~7km。

#### ②本项目与北齐长城的相对位置

本项目不在保护区北齐长城保护区内设塔。

### (2) 榆林明长城

榆林明长城主要指明成化十年（公元1474年），延绥巡抚余子俊在原隋长城的基础上筑起的东起府谷黄甫川，西至定边盐场堡的延绥镇长城，也称榆林镇长城。榆林镇明长城全长880km，东起清水营（今陕西府谷县东北），横穿府谷、神木、榆阳、横山、靖边、定边六县区，西至花马池（今宁夏盐池县东北），有40个城堡，93个墩台，890个崖寨。其在榆林境内的城墙自东接神木市高家堡边墙入境，经由建安堡、双山堡、常乐堡、保安堡，西接横山县波罗堡出境，蜿蜒100多km，有烽火台210多座。榆林地

区的明长城东起府谷，西至定边，沿途城堡林立，规模宏大。2017年4月，陕西省政府将长城系列一次性全部公布为省级重点文物保护单位。保护范围：A区（保护范围），长城墙体两侧、烽火台及其他文物本体四周各向外延伸50m；B区（建设控制地带），在A区的基础上再向外延伸100m。

根据《中华人民共和国文物保护法》（2017年修正本），“第十七条，文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业；第十八条，在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；第十九条，在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动”。

本项目锦忻Ⅲ线距离明长城烽火台遗址最近的塔号为Z5063#塔，位于烽火台遗址西南侧195m处；府忻Ⅰ线距离明长城引正通堡遗址最近的塔号为J2005#塔，位于引正通堡遗址北侧170m处，锦忻Ⅲ线Z5063#塔和府忻Ⅰ线J2005#塔未在明长城保护范围及建设控制地带内，施工场地、材料堆场也均未在明长城保护范围及建设控制地带内，符合《中华人民共和国文物保护法》（2017年修正本）相关规定。本项目线路临近明长城遗址处的照片见图6.1-4。



锦忻III线临近明长城烽火台遗址处



Z5063#塔



府忻I线临近明长城引正通堡遗址处



J2005#塔

图6.1-4 线路临近明长城遗址处

## 6.2 生态影响调查

### 6.2.1 植被影响调查

#### (1) 线路塔基区植被影响调查

本项目共架设杆塔1445基，临时占地152.37hm<sup>2</sup>，永久占地25.59hm<sup>2</sup>，其中塔基永久占地主要以其他草地为主，临时占地主要以其他草地为主。由于每个塔基区实际占地仅为塔基四个基础（支撑腿），影响范围很小。另外工程线路已根据塔基区域地形地质条件，选用挖孔桩基础和钻孔灌注桩基础等占地面积和混凝土消耗量较小的基础类型，较大程度上减少了塔基区植被破坏。

经调查，本项目线路塔基施工结束后，施工单位对塔基区临时用地已按照原有土地利用类型进行了恢复。因此，工程塔基占地对沿线区域植被影响很小。

#### (2) 对线路下方的植被影响调查分析

根据施工图设计资料及现场调查，本项目输电线路采用紧凑型设计，已尽量压缩

线路走廊，跨越树木时采用了高跨设计，跨越高度按照树木自然生长高度确定。避免了施工期间对线下树木的大面积砍伐，同时保证了投运后仍不需砍伐线路下方树木。

因此，本项目建设对输电线路下方区域的植被影响很小。

### (3) 对重点保护野生植物的影响调查分析

通过走访施工人员及沿线居民，本项目线路除云中山自然保护区、管涔山国家森林公园（芦芽山风景区）未发现国家级、省级重点保护野生植物和古树名木，经调查对沿线区域内珍稀保护植物未造成影响。

## 6.3 生态环境保护措施有效性分析

### 6.3.1 自然生态影响调查结果分析

#### (1) 工程建设对动植物的影响

##### ① 工程建设对动物的影响及有效性分析

工程建设对野生保护动物的影响方式主要表现在施工队伍的活动及作业噪声。在工程建设过程中，施工机械的工作、原材料的运输和施工场地内的施工活动等对动物的影响是最直接的，其造成的噪声对两栖类、爬行类，特别是鸟类和哺乳类动物的生境将产生一定的影响，会使其受到惊吓甚至伤害，而感到生活环境受到威胁，可能迫使其迁徙，而显著压缩了野生动物的栖息空间，是施工区周围动物数量在一定时期内减少。同时施工过程中的扬尘、机械车辆废气、施工人员产生的生活垃圾与生活污水等对野生动物的栖息环境亦会造成一定的影响，若得不到妥善处理与处置，将会对野生动物的栖息环境造成污染损害。因此，工程施工过程中必须强化施工管理，制定合理可行的施工方案，选用低噪声的施工机械，严格规划施工区域，严禁越界施工，以最大限度地减少对野生动物活动及栖息地环境的影响。

针对上述影响因素分析及现场踏勘，本次工程占地面积小、扰动面小等特点，且从保护区野生动物的分布现状来看，本项目建设对动物的影响十分轻微。同时因陆生动物迁徙能力较强，同类生境在附近容易找到，且随着工程的完工及对周边生态的恢复后，一部分外迁的小型动物和鸟类会在区域内逐渐重新出现，因此野生动物种群与数量不会受到明显影响，施工结束后野生动物将会逐渐适应新的生境，恢复其正常生活。

##### ② 工程建设对植物的影响及有效性分析

工程对植物的影响方式主要是施工道路临时占地的林木砍伐和塔基永久占地的林

木砍伐。为尽可能降低对植物的影响，本项目全方位采用不等高高腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。施工时注意对生态的破坏问题，用地完成后对临时征用土地立即进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复了原有土地功能。根据现场踏勘，建设单位已积极开展植被恢复工作，就临时占用和长期征用林地的创破面积，以及给周边环境尤其是区位脆弱地带造成的次生危害进行合理规划，分不同的灌木种类、不同地类进行科学修复和补救，力争恢复森林公园工程施工前的生境。

输电线路新建工程通过云中山自然保护区实验区内的华北落叶松林、山杨林、白桦林、油松林、刺槐林、胡桃楸林、三裂绣线菊灌丛、荆条灌丛、虎榛子灌丛、黄刺玫灌丛、大籽蒿草丛、狗尾草草丛等将受到明显影响，某些地段会被砍伐，变成次生裸地，应该由建设单位按照国家有关规定交纳相应的植被恢复费，以利于输电线路沿线采取异地造林等补偿措施的落实，最大程度的减少输电线路工程沿线内林地的损失。对于输电线路工程产生的次生裸地，要选择适应于当地生长的土著植物，如山杨、油松、华北落叶松、白桦、三裂绣线菊、荆条、虎榛子、黄刺玫和其它草本植物，进行植被恢复，这样不仅有利于扩大植被资源，提高植被覆盖率，有助于重建植被的完整性与原生植被的统一性，而且有利于动植物生境和栖息地多样化，弥补由于输电线路工程施工对动物栖息地造成的破坏，有利于生物多样性保护和重建工作。

### ③工程对自然保护区、风景名胜区的影响及有效性分析

本项目对管涔山生态服务功能产生直接影响主要是塔基占地，其中500千伏输电线路由于是架空方式，对管涔山山体景观生态服务功能不造成直接影响。本项目塔基占地属于点状分布，对管涔山山体景观空间格局未造成破坏性影响，因而也不会造成管涔山山体景观物质和能量流动过程、森林演替过程的改变。所以对管涔山山体景观发挥生态服务功能影响较小。

#### ●有序性

有序化是对景观要素组合关系和人类认知的一种表达，适量有序化而不要太规整，可使得景观生动。管涔山通过长期的自然演替和人工景观规划建设过程中，已经形成了一定空间格局，具有符合人类美学认知的景观要素组合序列。本项目为新建500千伏输电线路工程，跨越管涔山线路长度约16km，增加了管涔山新的景观要素类别，对管涔山原有景观有序化产生一定影响。但从本项目“点—（架空）线”空间布局特点来看，

并未造成云中山景观的杂乱无章，形成了新的有序景观空间格局。

●清洁性

清洁性是指景观系统的清鲜、洁净与健康。本项目属于非污染型建设项目，无废气、废水排放，在工程施工过程中做好施工材料、生活垃圾等及时清除的情况下，也不会对管涔山造成固体废物的污染影响。因此不会对管涔山景观清洁性产生影响。根据现场踏勘，施工现场的建筑垃圾与生活垃圾已及时清理。

●安静性

安静性是指景观的静谧、幽美。本项目新建500千伏输电线路噪声主要来源于输电线路电晕放电产生的可听噪声，通过输电线路运行期噪声监测可知，本项目噪声排放达标，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。因此对管涔山景观安静性不会产生影响。

●运动性

运动性是指景观的可达性和生物在其中的移动自由。本项目采用架空线路，不会造成物质和能量流动的阻断，未造成景观斑块的切割、生物栖息地的破碎化，因此不会影响管涔山森林公园内原有动植物生长繁殖空间、捕食活动路线，即不影响其景观运动性。

本项目在跨越云中山自然保护区（实验区）、管涔山国家森林公园及芦芽山风景区施工时，采取了以下保护措施：

A、根据地形条件，合理安排施工方式，严禁大面积开挖土石方:使用自然保护区、森林公园及风景区内的便道设施时，施工时间、施工人数、施工方法等施工方案应征得当地林业部门的同意；将塔基尽量安置在山地、丘陵地区植被较少区域，注意对地表植被保护；施工中的地表土要重点保护，施工结束后，将地表裸露土地进行恢复。

B、线路选线及塔基选址在满足工程要求的前提下，尽量利用地形进行遮蔽，减少对景观的影响。

C、施工采取张力放紧线，减小施工通道砍伐宽度:放紧线时间尽量安排在农作物收获之后，使对农作物的损伤减少到最小程度。

D、在平原地区施工开挖过程中的表层熟土和生土应分开堆放，线路施工完成后，对施工过程中占用的场地及时进行复耕，对地表植被及时恢复。

E、输电线路施工中，合理组织、少占用临时施工用地:施工用地完成后应及时恢复:注意减少施工对生态的破坏。

F、施工现场的植被被清理和果树、树木砍伐，必须按设计文件的要求进行，并取得林业部门认可后，方能施工。

G、对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。

#### ④工程对长城遗址的影响分析

本项目对长城的主要影响为临时道路和塔基施工时对长城遗址的震动影响。为减小对长城遗址的影响。

本项目在北齐长城和榆林明长城处施工时，采取了以下保护措施：

A、施工期对施工人员进行了文物保护的安全教育，加强了施工人员的文物保护责任感，树立了文物保护观念，提高了全员文物保护意识，积极配合文物管理部门加强了施工中的文物保护。

B、施工取得了当地文物管理部门同意，严格按照文物保护要求对文物进行保护。

C、施工运输道路利用现有的山间道路，未新修运输道路。

D、施工材料堆放场地远离长城，未在长城保护范围及建设控制地带内设材料场。

E、铁塔基础施工采用人工挖孔施工。

F、线路未在长城保护范围及建设控制地带内立塔，铁塔组立施工时，拉线远离长城。

G、施工期间设立了警示标志牌，无破坏长城遗址的行为发生。

本项目在采取以上措施后，现场施工痕迹已经彻底清除，施工期影响已消除。目前，线路运行状态良好，因此工程建设对生态环境保护目标影响较小。



云中山自然保护区



管涔山国家森林公园

图6.3-1 敏感区塔基下植被恢复

### 6.3.2 农业生态影响调查结果分析

#### (1) 塔基占地生态恢复措施及有效性分析

经调查本项目共建设铁塔1445基，永久占地28.76hm<sup>2</sup>，对农业生态产生了一定影响，在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便。施工结束后，建设单位对占用的农田、草地等进行了恢复平整，除塔基支撑腿外的农田均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，线路投运后对生态生产影响较小。

其中本项目穿越云中山自然保护区和管涔山国家森林公园（芦芽山风景区）对生态产生了一定影响，在云中山自然保护区实验区和管涔山国家森林公园（芦芽山风景区）中建立铁塔以后，会对动植物产生影响。塔基施工时全方位采用不等高高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。施工时，施工单位要严格按照施工图施工，根据现场踏勘在云中山自然保护区和管涔山国家森林公园（芦芽山风景区）内的线路严格按照环评时的设计路线未发生偏移，建设单位对占用的林地、草地等进行了恢复平整，塔基实际占地面积很小，线路投运后对生态生产影响较小。





塔基下植被恢复



塔基下农田恢复

图6.3-2 塔基恢复情况

## (2) 临时占地对生态恢复措施及有效性分析

本项目临时占地共151.8hm<sup>2</sup>，主要为牵张场以及临时施工道路。

### ①临时施工道路调查

施工临时道路充分利用了现有乡间道路，此外在现有道路无法到达处的地区，修建少量施工道路，并避开了植被较好处。经现场调查，建设单位已对施工道路进行了清理平整。

### ②牵张场调查

经调查本项目施工期共设置牵张场117处，主要设置在农田和草地中，施工期避开了耕作期，减少了对农业生态环境的影响，牵张场共占地27.11hm<sup>2</sup>。

施工前，建设单位将表土进行了单独堆存，施工结束后，建设单位对部分牵张场进行了清理、平整后覆土并恢复植被，部分牵张场由于工期原因尚未恢复种植，但目前已进行了清理、平整覆土，待开春后即可犁地恢复耕作。施工现场未设置施工营地，均租用沿线临近村庄的民房，大大减少了对农田的影响。

牵张场恢复情况见图6.3-3。



图6.3-3 牵张场恢复情况

## 6.4 生态影响调查结论

综上所述，本项目采取了加强施工期的管理、优化铁塔和塔基设计、减少植被破坏等措施后，工程未造成的生态影响。施工结束后，通过采取土地整治、植被恢复等措施，使施工期间对生态环境的影响得到了有效恢复。

建议建设单位继续对已采取的生态防护和水土保持等措施加强日常维护，防止生态环境的破坏。

## 7 电磁环境影响调查与分析

为了解陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程投入运行后对输变线路沿线区域及环境敏感点电磁环境的实际影响程度和范围，建设单位委托西安志诚辐射环境检测有限公司、山西明朗检测科技有限公司和承德市东岭环境监测有限公司分别对本项目陕西段、山西段和河北段输电线路衰减断面及环境保护目标进行了电磁环境现状监测。

根据对电磁环境敏感目标的现场勘查，可达平台统计如下：张湾村民房(1户1层平顶房)、北张村民房(1户1层平顶房)、龙堂沟村民房(1户1层平顶房)，南策城村民房(1户1层平顶房)，可达平台监测点位均布置于房顶处。

### 7.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

### 7.2 监测时间及环境条件

验收监测期间的环境条件符合监测规范要求；监测期间气象条件见表7.2-1。

表7.2-1 监测期间气象条件

日期	天气	温度	湿度	备注
2021年3月30日	多云	9-16℃	32%-46%	陕西境内监测
2021年3月31日	多云	7-17℃	48%-60%	
2021年11月14日	晴	-2-4℃	38%-45%	
2021年5月1日	晴	11-25℃	30%~60%	山西境内监测
2021年5月2日	晴	11-25℃	30%~60%	
2021年5月3日	晴	11-25℃	30%~60%	
2021年5月4日	晴	11-25℃	30%~60%	
2021年11月5日	无雨雪	11-18℃	40%-50%	
2021年3月30日	晴转多云	12-22℃	25%-55%	河北境内监测
2021年3月31日	晴转多云	12-22℃	25%-55%	
2021年4月1日	晴转多云	12-22℃	25%-55%	
2021年4月7日	晴转多云	12-22℃	25%-55%	
2021年4月8日	晴转多云	12-22℃	25%-55%	
2021年5月1日	晴	11-25℃	30%~60%	山西境内监测
2021年5月2日	晴	11-25℃	30%~60%	

日期	天气	温度	湿度	备注
2021年5月3日	晴	11-25℃	30%~60%	山西境内监测
2021年5月4日	晴	11-25℃	30%~60%	
2021年10月27日	无雪无雨	16-17℃	45%-48%	

### 7.3 验收监测工况

验收监测期间该工程的运行工况见表3.6-1至3.6-3。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)第4.5.1款规定,本次验收监测时是在主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行。验收监测期间,建设项目实际运行电压达到了设计额定电压等级,运行负荷没有达到设计负荷,注明了实际电压、电流、有功功率等变化范围,符合规范要求。

由于输电线路的工频电场是由导体与大地之间的电位差引起的,工频磁场的大小则与电流大小成正比,所以本项目在达到额定负荷时,额定电压保持不变,但额定运行电流约是验收监测期间电流的5倍左右,所以达到额定负荷时,工频电场强度与验收监测期间的监测值保持一致,但工频磁感应强度最大值约是验收监测期间监测值的5倍左右,取所有验收监测值中的最大值 $4.52\mu\text{T}$ ,则工频磁感应强度最大值约为 $22.6\mu\text{T}$ ,所以运行负荷达到设计负荷时,监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露限值电场强度 $4\text{kV/m}$ ,磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的标准限值要求。

### 7.4 验收监测项目及频次

本次验收监测项目及频次见表7.4-1。

表7.4-1 监测因子、监测点位及频次

类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频次
开关站	忻都 500 千伏开关站	工频电场、工频磁场、噪声	忻都 500 千伏变电站东侧	监测一次
			忻都 500 千伏变电站南侧	
			忻都 500 千伏变电站西侧	
			忻都 500 千伏变电站北侧	
			忻都 500 千伏变电站至锦界电厂出线间隔处	
			忻都 500 千伏变电站至府谷电厂出线间隔处	
			忻都 500 千伏变电站至石北 500 千伏变电站出线间隔处	
			忻都 500 千伏开关站北侧断面	

类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频次	
变电站	石北 500 千伏变电站	工频电场、 工频磁场、 噪声	石北 500 千伏变电站东侧	监测一次	
			石北 500 千伏变电站西侧		
			石北 500 千伏变电站南侧		
			石北 500 千伏变电站北侧		
			石北 500 千伏变电站北侧断面		
		房屋	噪声	巧女村养殖场 1	监测一次
		巧女村养殖场 2			
		巧女村养殖场 3			
断面监测	陕西段	工频电场、 工频磁场、 噪声	锦忻II、III线 Z5017~J5018 塔基西南侧 (同塔双回路) 监测断面	监测一次	
			锦忻III线 J5077~Z5078 塔基南侧 (单回路, 与锦忻II线并行) 监测断面		
			锦忻III线 J5077~Z5078 塔基北侧 (单回路, 与锦忻II线并行) 监测断面		
			府忻I线 Z2036~Z2037 塔基北侧 (单回路) 监测断面		
	山西段		500 千伏锦忻 III 线 J42-Z220 号 塔基监测断面		
			500 千伏府忻 I 线 BN140-BN141 号 塔基监测断面		
			500 千伏忻石 IV 线 BG81-BG82 号 塔基监测断面		
	河北段		500 千伏北集 II 线单回路 002-003 号 塔基之间监测断面		
			500 千伏桂北 I 线单回路 114-115 号 塔基之间监测断面		
			500 千伏桂北 II 线单回路 143-144 号 塔基之间监测断面		
			500 千伏忻石 III 线单回路 412-413 号 塔基之间监测断面		
			500 千伏忻石 IV 线单回路 435-436 号 塔基之间监测断面		

类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频次
输电线路	新建锦界电厂至忻都开关站III回500千伏线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	高家堡镇青阳树沟村 神木市晶富电力有限公司光伏电站	监测一次
			高家堡镇青阳树沟村线路西南侧约8m处民房	
			高家堡镇青阳树沟村32号民房	
			解家堡镇中圪塔村线路北侧约5m处民房 (已拆除)	
			解家堡镇中圪塔村线路下方民房1 (已拆除)	
			解家堡镇中圪塔村线路下方民房2 (已拆除)	
			解家堡镇中圪塔村线路南侧约8m处民房 (已拆除)	
			解家堡镇中圪塔村线路南侧约7m处民房 (已拆除)	
			解家堡镇中圪塔村线路南侧约5m处民房 (已拆除)	
			解家堡镇中圪塔村线路南侧约19m处新建民房	
			解家堡镇中圪塔村线路南侧约26m处民房	
			解家堡镇中圪塔村线路南侧约47m处民房	
			沙峁镇红崖塬村线路南侧约26m处民房	
			沙峁镇红崖塬村线路南侧约36m处民房	
			马镇上刘家村线路北侧约28m处民房	
			马镇上刘家村线路北侧约15m处民房	
			马镇下刘家村线路北侧约31m处民房	
			马镇阮家洼村线路东北侧约22m处民房	
			马镇阮家洼村线路东北侧约40m处民房	
			范疃村养猪场(20#)	
			魏家滩养殖场(21#)	
			张湾村民房(22#)	
			张湾村民房(23#)	
			张湾村民房(68#)	
			西会村民房	
			北张村民房1	
			北张村民房2	
			北张村民房2	
输电线路与朔州-云顶山500千伏线路交叉处				
输电线路与五寨-固贤500千伏线路交叉处				

类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频次
输电线路	新建府谷电厂至忻都开关站I回500千伏线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	庙门沟镇沙梁峁村混凝土搅拌站员工宿舍	监测一次
			庙门沟镇沙梁峁村汇丰洗煤厂	
			木瓜镇台问沟村村委会	
			木瓜镇上袁山村线路南侧约29m处民房	
			木瓜镇上袁山村线路北侧约10m处民房	
			木瓜镇上袁山村线路南侧约25m处民房	
			木瓜镇上袁山村线路南侧约18m处民房	
			木瓜镇董家沟村线路北侧约20m处民房	
			海则庙乡杨庄则村线路东北侧约19m处民房	
			海则庙乡杨庄则村线路南侧约28m处民房	
			海则庙乡天桥则村线路西侧约26m处民房	
			海则庙乡天桥则村天桥牧场办公区	
			狄家塬村民房1(15#)	
			狄家塬村民房2(16#)	
			刘家山村民房	
			铺上村民房1(18#)	
			铺上村民房2(19#)	
			龙玉咀村民房	
			兴旺鹿业养殖场	
			东马坊村新大象养殖场	
			唐井寺村民房	
			苗庄村常泽草业	
输电线路与500千伏五兴I线交叉处				
输电线路与500千伏五兴II线交叉处				
输电线路	新建忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	西冯城村民房1(25#)	监测一次
			西冯城村民房2(26#)	
			康乐农庄1	
			南林木村民房	
			南林木村民房1	
			南林木村民房2	
			神山村养殖场	
			芳兰村民房	
清水村民房1				

类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频次
输电线路	新建忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	清水村民房 2	监测一次
			清水村民房 3	
			苏家庄村养殖场	
			阳坡庄村民房	
			阳坡庄村养殖场	
			龙堂沟村民房 1	
			龙堂沟村民房 2	
			王陈庄村养殖场	
			南策城村民房 1	
			南策城村民房 2	
			南策城村民房 3	
			南策城村民房 4	
			南策城村建筑材料库房	
			北策城村民房 1	
			北策城村民房 2	
			贾庄村民房 1	
			贾庄村民房 2	
			贾庄村民房 3	
			贾庄村民房 4	
			贾庄村民房 5	
			贾庄村养殖场	
			东刘庄村民房 1	
			东刘庄村民房 2	
			东刘庄村民房 3	
			东刘庄村厂房	
			麻沟村民房 1	
			麻沟村民房 2	
			董家庄村养殖场	
			洼里湾村民房 1	
			洼里湾村民房 2	
洼里湾村民房 3				
洼里湾村民房 4				
洼里湾村民房 5				
洼里湾村民房 6				

类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频次
输电线路	新建忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	洼里湾村民房 7	监测一次
			洼里湾村民房 8	
			洼里湾村民房 9	
			洼里湾村民房 10	
			洼里湾村厂房	
			卢家洼村民房	
			岭北庄村民房	
			岭北村养殖场	
			岭北村河北润东肥业厂区	
			秋山村养殖场 1	
			秋山村养殖场 2	
			秋山村养羊户	
			秋山村灵寿县喜文养殖场	
			秋山村养殖场 3	
			秋山村养殖场 4	
			秋山村养殖场 5	
			秋山村养殖场 6	
			秋山村养殖场 7	
			秋山村养殖场 8	
			秋山村养殖场 9	
			秋山村养牛场 1	
			秋山村养牛场 2	
			马德庄村民房	
			西孙楼村养殖棚	
			西孙楼村门市区	
			东孙楼村民房	
			东孙楼村厂房	
			东孙楼村养殖场 1	
			东孙楼村养殖场 2	
			南洼村科技创新基地	
			陈家瞳村养殖场 1	
			陈家瞳村养殖场 2	
东里双村库房				
东里双村厂房 1				

类型	监测项目	监测因子	监测点位	监测频次
输电线路	新建忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	东里双村厂房 2	监测一次
			东里双村顺德大酒店	
			韩家庄村养殖场 1	
			韩家庄村养殖场 2	
			韩家庄村闲置厂房	
			巧女村厂房	
			巧女村养殖场 1	
			巧女村养殖场 2	
			巧女村养殖场 3	
			巧女村养殖场 4	
			巧女村加工厂 1	
			巧女村加工厂 2	
			输电线路与忻候I回 500 千伏线路交叉处	
			输电线路与忻候II回 500 千伏线路交叉处	
			输电线路与晋北-江苏 800 千伏线路交叉处	

## 7.5 监测方法及点位布设

### 7.5.1 监测方法依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。

### 7.5.2 监测布点

(1) 根据工程设计资料 and 实际建成运行情况，结合现场踏勘结果，在本项目输电线路沿线141个环境保护目标处设置现状监测点位。

(2) 在本项目在扩建忻都开关站四周设置了四个监测点位，在3个扩建间隔处各设1个监测点，并在开关站北侧围墙外设置1个监测断面，在垂直于围墙的方向布置，测点间距为5m，顺序测至距离围墙50m处为止；在石北500千伏变电站四周各设置2个监测点；石北500千伏变电站北侧设置1个监测断面，在垂直于围墙的方向上布置，测点间距为5m，顺序测至距离围墙50m处为止，共11个监测点位和3个监测断面；取500千伏锦忻II、III线Z5017-J5018塔基西南侧（同塔双回路）设1个监测断面，500千伏锦忻III线J5077-Z5078塔基南侧、北侧（单回路，与锦忻II线并行）各设1个监测断面，500千伏府忻I线Z2036-Z2037塔基北侧（单回路）设1个监测断面，500千伏锦忻III线J42-Z220号塔基之间设1个监测断面，500千伏府忻I线BN140-BN141号塔基之间设1个监

测断面，500千伏忻石IV线BG81-BG82号塔基之间设1个监测断面，500千伏北集II线单回路002-003号塔基之间设1个监测断面，500千伏桂北I线单回路114-115号塔基之间设1个监测断面，500千伏桂北II线单回路143-144号塔基之间设1个监测断面，500千伏忻石III线单回路412-413号塔基之间设1个监测断面，500千伏忻石IV线单回路435-436号塔基之间设1个监测断面共计12个监测断面。

(3) 在忻都500千伏开关站锦忻III线、府忻I线和忻石IV线出线间隔下方各设置了一个监测点。

(4) 本项目输电线路沿线调查范围内电磁环境敏感目标监测点位布设主要遵循以下几点：

①距离导线较近、导线对地距离相对较低的电磁环境敏感目标；

②临近的电磁环境敏感建筑物为长期住人居民房屋，虽然距离较近，但为废弃、空置建筑物的一般不设置监测点位；

③同一敏感目标处，如工程拆迁范围内、外均有电磁环境敏感目标时，则工程拆迁范围内、外（验收调查范围内）各选择1个距离工程最近（距离相同时选择线高最低）的敏感目标进行监测。如最近的代表点监测结果不能满足标准则逐户进行监测。

线路断面监测根据本项目线路沿线地形及周围地理形势，选择线路下方周围地势平坦开阔，无其它建筑物遮挡，具备断面监测条件的位置布设。

## 7.6 检测仪器

本次竣工验收监测使用的仪器，均通过计量部门检定，仪器参数见表7.6-1。

表7.6-1 监测仪器参数

主要仪器设备及编号 仪器型号	检定部门	校准日期
NBM-550 场强仪 (MLJC-C043)+EHP50F (探头)	中国计量科学研究院	2020.12.30 (山西)
SEM-600 (探头LF-01)		2021.4.16 (河北)
工频电场和磁场分析仪		2020.6.8 (陕西)

## 7.7 监测结果与分析

本次输变电验收监测工频电场强度、工频磁感应强度监测布点位于忻都500千伏开关站站四周、扩建间隔处和线路路径周边50m范围内的敏感点、线路衰减断面，监测结果见表7.7-1。

表7.7-1 电磁环境现状监测结果一览表

监测点位		监测结果			
		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)		
忻都500 千伏 开关站 扩建 工程	忻都500 千伏开关站 厂界四周	东侧	3625	3.056	
		南侧	3802	3.332	
		西侧	3654	3.218	
		北侧	3966	3.457	
	本项目 出线间隔处	忻都500千伏开关站至锦界电厂出线间隔处	3553	3.222	
		忻都 500 千伏开关站至府谷电厂出线间隔处	3624	3.125	
		忻都 500 千伏开关站至石北 500 千伏变电站 出线间隔处	3557	2.841	
	忻都500千伏 开关站北侧 监测断面	5m	3966	3.457	
		10m	3201	3.057	
		15m	2631	2.652	
		20m	1984	2.487	
		25m	1654	2.249	
		30m	1233	2.124	
		35m	846.2	1.654	
		40m	464.9	1.129	
		45m	248.5	0.8665	
		50m	132.8	0.2419	
	石北500 千伏 变电站 扩建 工程	石北500 千伏变电站 厂界四周	石北500千伏变电站东侧墙外（北侧）	334	0.900
			石北500千伏变电站东侧墙外（南侧）	125	0.716
石北500千伏变电站南侧墙外（东侧）			1040	2.96	
石北500千伏变电站南侧墙外（西侧）			607	1.09	
石北500千伏变电站西侧墙外（南侧）			84.5	0.558	
石北500千伏变电站西侧墙外（北侧）			88.0	0.567	
石北500千伏变电站北侧墙外（西侧）			1700	5.12	
石北500千伏变电站北侧墙外（东侧）			538	0.494	
房屋		147	0.729		
石北500千伏 变电站北侧 监测断面		5m	1700	5.12	
		10m	1380	3.68	
		15m	955	2.92	

监测点位			监测结果		
			工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	
石北500 千伏 变电站 扩建 工程	石北500千伏 变电站北侧 监测断面	20m	593	1.82	
		25m	367	1.46	
		30m	180	0.919	
		35m	97.8	0.527	
		40m	72.5	0.300	
		45m	40.4	0.098	
		50m	24.1	0.080	
陕西段 断面 监测	500千伏锦忻 II、III线 Z5017~J5018 塔基西南侧 (同塔双回路 ) 监测断面	中心 线	0m	2640	3.04
			1m	2620	3.03
			2m	2510	2.99
			3m	2380	2.90
			4m	2360	2.85
		边 导 线	0m	2330	2.79
			1m	2250	2.70
			2m	2170	2.63
			3m	2110	2.57
			4m	2070	2.51
	5m		2010	2.34	
	10m		1030	2.05	
	15m		760	1.72	
	20m		250	1.39	
	25m		183	1.13	
	30m		132	1.01	
	35m		90.0	0.912	
	40m		75.0	0.772	
	45m		68.2	0.663	
	50m		49.8	0.517	
500千伏锦忻III 线J5077~Z5078 塔基南侧(单 回路, 与锦忻II 线并行) 监测 断面	中心 线	0m	765	0.336	
		1m	692	0.331	
		2m	592	0.324	
		3m	551	0.320	

监测点位			监测结果		
			工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	
陕西段 断面 监测	500千伏锦忻III 线J5077~Z5078 塔基南侧（单 回路，与锦忻II 线并行）监测 断面	边 导 线	0m	543	0.311
			1m	523	0.305
			2m	506	0.302
			3m	491	0.296
			4m	474	0.290
			5m	470	0.284
			10m	406	0.278
			15m	375	0.271
			20m	356	0.265
			25m	326	0.249
			30m	248	0.230
			35m	231	0.203
			40m	158	0.181
			45m	113	0.162
	50m	89.5	0.149		
	500千伏锦忻III 线J5077~Z5078 塔基北侧（单 回路，与锦忻II 线并行）监测 断面	中 心 线	1m	737	0.334
			2m	676	0.328
			3m	615	0.321
		边 导 线	0m	579	0.313
			1m	548	0.304
			2m	541	0.299
			3m	521	0.296
			4m	509	0.292
			5m	492	0.284
			10m	498	0.281
			15m	462	0.296
20m			623	0.322	
25m	904	0.432			
30m	1180	0.691			
35m	1590	0.996			
40m	1790	1.22			
45m	2020	1.24			
50m	2160	1.28			

监测点位				监测结果	
				工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
陕西段 断面 监测	500千伏 府忻I线 Z2036~Z2037 塔基北侧 (单回路) 监测断面	中心 线	0m	739	0.922
			1m	733	0.849
			2m	726	0.812
			3m	719	0.766
		边 导 线	0m	712	0.731
			1m	715	0.714
			2m	725	0.693
			3m	733	0.628
			4m	761	0.604
			5m	742	0.578
			10m	729	0.560
			15m	642	0.521
			20m	611	0.509
			25m	531	0.496
			30m	514	0.690
			35m	412	0.802
			40m	534	0.935
			45m	715	1.16
			50m	850	0.967
山西段 断面 监测	500千伏 锦忻III线 J42-Z220号 塔基之间 监测断面	中心 线	0m	1264	1.524
			1m	1670	1.532
			2m	1684	1.538
			3m	1699	1.542
		边 导 线	0m	1699	1.531
			1m	1702	1.599
			2m	1689	1.574
			3m	1624	1.523
			4m	1599	1.518
			5m	1567	1.501
			10m	1221	1.103
			15m	847.6	0.8755

监测点位				监测结果	
				工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
山西段 断面 监测	500千伏 锦忻III线 J42-Z220号 塔基之间 监测断面		20m	621.8	0.7229
			25m	368.4	0.6886
			30m	192.2	0.4113
			35m	134.7	0.3667
			40m	85.67	0.2084
			45m	42.22	0.1247
			50m	31.17	0.0746
	500千伏府忻I 线BN140- BN141号塔基 之间监测断面	中心线	0m	1433	1.471
			1m	1420	1.473
			2m	1507	1.521
			3m	1484	1.501
		边导线	0m	1513	1.478
			1m	1491	1.498
			2m	1432	1.446
			3m	1427	1.359
			4m	1458	1.388
			5m	1431	1.412
			10m	1365	1.144
			15m	1145	0.9470
			20m	982.5	0.8776
			25m	684.5	0.6542
			30m	296.3	0.4899
			35m	185.1	0.3494
			40m	104.1	0.3512
			45m	67.93	0.1076
			50m	33.36	0.0840
			500千伏 忻石IV线 BG81-BG82号 塔基之间 监测断面	中心线	0m
	1m	1401			1.486
	2m	1348			1.455
	3m	1299			1.358

监测点位				监测结果	
				工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
山西段 断面 监测	500千伏 忻石IV线 BG81-BG82号 塔基之间 监测断面	边导线	0m	1464	1.561
			1m	1421	1.550
			2m	1410	1.536
			3m	1416	1.522
			4m	1358	1.477
			5m	1370	1.367
			10m	1121	1.116
			15m	896.8	0.8612
			20m	657.5	0.7440
			25m	462.1	0.5463
			30m	355.3	0.3968
			35m	254.5	0.4416
			40m	193.1	0.2334
			45m	109.1	0.1370
50m	55.63	0.0678			
河北段 断面 监测	500千伏北集 II线单回路 002-003号塔基 之间监测断面	中心线	0m	2430	5.92
			1m	2520	5.84
			2m	2680	5.44
			3m	2920	5.31
		边导线	0m	3230	5.11
			1m	3960	4.80
			2m	3960	4.53
			3m	3260	4.35
			4m	2940	3.09
			5m	2670	2.62
			10m	1810	1.90
			15m	1220	1.48
			20m	812	1.07
			25m	504	0.905
30m	325	0.728			
35m	177	0.670			

监测点位				监测结果		
				工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	
河北段 断面 监测	500千伏北集 II线单回路 002-003号塔基 之间监测断面		40m	38.3	0.488	
			45m	24.6	0.339	
			50m	19.1	0.201	
	500千伏桂北 I线单回路 114-115号塔基 之间监测断面	中心线		0m	848	2.81
				1m	991	2.79
				2m	1340	2.76
				3m	1700	2.74
		边导线		0m	1920	2.69
				1m	2090	2.63
				2m	2190	2.59
				3m	2180	2.43
				4m	2150	2.21
				5m	2050	2.00
				10m	1600	1.59
				15m	1240	1.09
				20m	931	0.814
				25m	813	0.630
				30m	427	0.432
				35m	299	0.330
				40m	126	0.210
				45m	95.4	0.109
				50m	49.8	0.082
	500千伏桂北 II线单回路 143-144号塔基 之间监测断面	中心线		0m	934	1.41
				1m	974	1.38
				2m	1180	1.33
				3m	1380	1.26
		边导线		0m	1700	1.21
				1m	1810	1.15
			2m	1730	1.11	
			3m	1650	1.05	
			4m	1560	0.950	

监测点位			监测结果				
			工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)			
河北段 断面 监测	500千伏桂北 II线单回路 143-144号塔基 之间监测断面		5m	1530	0.911		
			10m	1290	0.843		
			15m	824	0.679		
			20m	594	0.567		
			25m	350	0.433		
			30m	181	0.319		
			35m	102	0.207		
			40m	71.0	0.108		
			45m	38.9	0.082		
			50m	22.3	0.051		
	500千伏忻石 III线单回路 412-413号塔基 之间监测断面	中心线	0m	1970	5.87		
			1m	1940	4.23		
		边导线	0m	1870	3.62		
			1m	1780	3.55		
			2m	1750	3.29		
			3m	1590	3.00		
			4m	1470	2.76		
			5m	1330	2.57		
			10m	833	2.10		
			15m	586	1.54		
			20m	419	1.20		
			25m	298	0.916		
			30m	206	0.782		
			35m	147	0.666		
			40m	98.5	0.582		
			45m	43.8	0.405		
			50m	17.1	0.229		
			500千伏忻石 IV线单回路 435-436号塔基 之间监测断面	中心线	0m	3350	4.58
					1m	3340	4.54
	边导线	0m		3250	4.52		
1m		3120		4.39			

监测点位			监测结果	
			工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
河北段 断面 监测	500千伏忻石 IV线单回路 435-436号塔基 之间监测断面	2m	2910	4.21
		3m	2690	4.17
		4m	2410	3.96
		5m	2190	3.70
		10m	1590	2.79
		15m	1280	2.38
		20m	953	1.78
		25m	700	0.969
		30m	613	0.895
		35m	516	0.718
		40m	253	0.406
		45m	118	0.324
50m	61.9	0.276		
新建 锦界 电厂至 忻都 开关站 III回 500千伏 线路 工程	敏感点	高家堡镇青阳树沟村 神木市晶富电力有限公司光伏电站	880.09	1.3817
		高家堡镇青阳树沟村线路西南侧约8m处民房	108.33	0.6110
		高家堡镇青阳树沟村32号民房	197.53	0.6928
		解家堡镇中圪塔村线路北侧约5m处民房 (已拆除)	78.67	0.2137
		解家堡镇中圪塔村线路下方民房1 (已拆除)	198.14	0.2716
		解家堡镇中圪塔村线路下方民房2 (已拆除)	298.44	0.2650
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约8m处民房 (已拆除)	153.45	0.1978
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约7m处民房 (已拆除)	607.18	0.3506
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约5m处民房 (已拆除)	132.51	0.3122
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约19m处新建民房	161.49	0.1883
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约26m处民房	110	0.175
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约47m处民房	88.6	0.255
沙峁镇红崖塬村线路南侧约26m处民房	30.66	0.1284		

监测点位		监测结果		
		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	
新建 锦界 电厂至 忻都 开关站 III回 500千伏 线路 工程	敏感点	沙峁镇红崖塬村线路南侧约36m处民房	64.67	0.1680
		马镇上刘家村线路北侧约28m处民房	33.40	0.2333
		马镇上刘家村线路北侧约15m处民房	65.47	0.2262
		马镇下刘家村线路北侧约31m处民房	93.09	0.3494
		马镇阮家洼村线路东北侧约22m处民房	202.45	0.7142
		马镇阮家洼村线路东北侧约40m处民房	90.22	0.3860
		范疃村养猪场（20#）	82.09	0.1651
		魏家滩养殖场	321.5	0.2265
		张湾村民房（22#）	300.1	0.2133
		张湾村民房（23#）	403.2	0.3025
		张湾村民房	674.5	1.321
		西会村民房	384.9	0.2678
		北张村民房1	943.6	1.459
		北张村民房2	894.4	1.881
		北张村民房3	684.4	1.422
输电线路与朔州-云顶山 500 千伏线路交叉处		1103	2.032	
输电线路与五寨-固贤 500 千伏线路交叉处		867.3	1.128	
府谷 电厂至 忻都 开关站 I回500 千伏 线路 工程	敏感点	庙门沟镇沙梁峁村混凝土搅拌站员工宿舍	335.74	0.4638
		庙门沟镇沙梁峁村汇丰洗煤厂	232.69	0.4911
		木瓜镇台问沟村村委会	56.86	0.1512
		木瓜镇上袁山村线路南侧约29m处民房	38.40	0.1308
		木瓜镇上袁山村线路北侧约10m处民房	627.50	0.9895
		木瓜镇上袁山村线路南侧约25m处民房	536.59	1.6000
		木瓜镇上袁山村线路南侧约18m处民房	935.29	1.2585
		木瓜镇董家沟村线路北侧约20m处民房	96.46	0.1652
		海则庙乡杨庄则村线路东北侧约19m处民房	447.64	0.7203
		海则庙乡杨庄则村线路南侧约28m处民房	350.21	0.3499
		海则庙乡天桥则村线路西侧约26m处民房	139.39	0.7628
		海则庙乡天桥则村天桥牧场办公区	496.15	0.8998
		狄家塬村民房 1（15#）	324.7	0.7153
		狄家塬村民房 2（16#）	222.6	0.4214

监测点位		监测结果		
		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	
府谷 电厂至 忻都 开关站 I回500 千伏 线路 工程	敏感点	刘家山村民房	443.6	1.648
		铺上村民房 1 (18#)	152.4	0.7841
		铺上村民房 2 (19#)	95.12	0.1935
		龙玉咀村民房	41.22	0.4197
		兴旺鹿业养殖场	52.81	0.1066
		东马坊村新大象养殖场	639.1	2.021
		唐井寺村民房	421.2	1.035
		苗庄村常泽草业	563.6	1.323
	输电线路与 500 千伏五兴I线交叉处		2841	3.814
输电线路与 500 千伏五兴II线交叉处		2241	3.136	
忻都开 关站至 石北变 IV回 500千伏 线路 工程	敏感点	西冯城村民房1 (25#)	523.5	0.8216
		西冯城村民房2 (26#)	459.2	0.7124
		康乐农庄1	325.6	0.5374
		南林木村民房	972.5	1.499
		南林木村民房1 (72#)	1386	1.655
		南林木村民房2 (73#)	1123	1.456
		神山村养殖场	639.6	2.026
		芳兰村民房	563.7	1.524
		清水村民房 1	78.9	0.287
		清水村民房 2	87.5	0.301
		清水村民房 3	61.4	0.192
		苏家庄村养殖场	12.2	0.050
		阳坡庄村民房	97.7	0.372
		阳坡庄村养殖场	90.6	0.366
		龙堂沟村民房 1	445	0.342
		龙堂沟村民房 2	95.0	0.224
		王陈庄村养殖场	1930	2.78
		南策城村民房 1	641	0.923
		南策城村民房 2	652	0.940
		南策城村民房 3	1240	0.917
南策城村民房 4	112	0.542		

监测点位		监测结果		
		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	
忻都开 关站至 石北变 IV回 500千伏 线路 工程	敏感点	南策城村建筑材料库房	559	2.15
		北策城村民房 1	221	0.363
		北策城村民房 2	1680	2.77
		贾庄村民房 1	51.9	0.200
		贾庄村民房 2	37.2	0.148
		贾庄村民房 3	82.4	0.213
		贾庄村民房 4	83.1	0.217
		贾庄村民房 5	82.9	0.214
		贾庄村养殖场	34.3	0.144
		东刘庄村民房 1	56.4	0.261
		东刘庄村民房 2	618	0.898
		东刘庄村民房 3	39.1	0.185
		东刘庄村厂房	508	0.694
		麻沟村民房 1	708	1.01
		麻沟村民房 2	64.1	0.286
		董家庄村养殖场	708	1.02
		洼里湾村民房 1	274	0.387
		洼里湾村民房 2	1700	2.81
		洼里湾村民房 3	267	0.378
		洼里湾村民房 4	56.5	0.204
		洼里湾村民房 5	55.5	0.200
		洼里湾村民房 6	56.1	0.200
		洼里湾村民房 7	974	1.76
		洼里湾村民房 8	978	1.78
		洼里湾村民房 9	52.0	0.198
		洼里湾村民房 10	269	0.378
		洼里湾村厂房	266	0.374
		卢家洼村民房	85.9	0.291
岭北庄村民房	868	1.50		
岭北村养殖场	873	1.54		
岭北村河北润东肥业厂区	1210	1.91		

监测点位		监测结果		
		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	
忻都开 关站至 石北变 IV回 500千伏 线路 工程	敏感点	秋山村养殖场 1	942	1.57
		秋山村养殖场 2	546	0.819
		秋山村养羊户	641	1.51
		秋山村灵寿县喜文养殖场	1260	2.25
		秋山村养殖场 3	688	0.960
		秋山村养殖场 4	1170	1.93
		秋山村养殖场 5	1380	2.70
		秋山村养殖场 6	1500	2.70
		秋山村养殖场 7	445	0.704
		秋山村养殖场 8	1490	2.70
		秋山村养殖场 9	1530	2.83
		秋山村养牛场 1	1240	2.19
		秋山村养牛场 2	942	1.54
		马德庄村民房	464	0.654
		西孙楼村养殖棚	1770	2.81
		西孙楼村门市区	1590	2.76
		东孙楼村民房	626	0.935
		东孙楼村厂房	711	0.979
		东孙楼村养殖场 1	1590	2.81
		东孙楼村养殖场 2	1550	2.70
		南洼村科技创新基地	231	0.381
		陈家瞳村养殖场 1	1550	2.72
		陈家瞳村养殖场 2	918	1.59
		东里双村库房	465	0.706
		东里双村厂房 1	746	2.07
		东里双村厂房 2	1920	2.72
		东里双村顺德大酒店	1600	2.82
		韩家庄村养殖场 1	257	0.888
		韩家庄村养殖场 2	136	0.775
		韩家庄村闲置厂房	746	2.07
巧女村厂房	393	0.098		

监测点位			监测结果	
			工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	敏感点	巧女村养殖场 1	810	2.07
		巧女村养殖场 2	378	1.02
		巧女村养殖场 3	97.4	0.572
		巧女村养殖场 4	43.2	0.377
		巧女村加工厂 1	921	2.19
		巧女村加工厂 2	640	1.62
	输电线路与忻候I回 500 千伏线路交叉处		1148	5.104
	输电线路与忻候II回 500 千伏线路交叉处		364.7	5.599
	输电线路与晋北-江苏 800 千伏线路交叉处		1526	1.785

忻都开关站四周工频电场强度监测值为 3625-3966 V/m，工频磁感应强度为 3.056-3.457 $\mu$ T。开关站扩建间隔处工频电场强度监测值为 3553-3624V/m，工频磁感应强度为 2.841-3.222 $\mu$ T。石北 500 千伏变电站厂界点距地面 1.5m 高处的工频电场强度测量值在 84.5V/m-1680V/m 之间，工频磁感应强度测量值在 0.494 $\mu$ T-5.11 $\mu$ T 之间，忻都 500 千伏变电站北侧围墙断面监测的场监测结果为 132.8-3966V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.2419-3.457 $\mu$ T。

由监测结果可以看出，石北 500 千伏变电站北围墙西侧的监测点工频电场监测结果为 1700V/m，工频磁感应强度监测结果为 5.12 $\mu$ T，均为厂界最高值，均是由于该点位变电站 500 千伏功能区，受影响较大所致。石北 500 千伏变电站衰减断面工频电场强度测量值在 24.1V/m-1700V/m 之间，衰减断面工频磁感应强度测量值在 0.080 $\mu$ T-5.12 $\mu$ T 之间，开关站与变电站站界四周与扩建间隔处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露限值电场强度 4 千伏/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

锦忻II、III线锦忻II、III线Z5017~J5018塔基西南侧（同塔双回路）监测断面工频电场强度测量值范围为（49.8~2640）V/m，工频磁感应强度测量值范围为（0.517~3.04） $\mu$ T；锦忻III线J5077~Z5078塔基南侧（单回路，与锦忻II线并行）监测断面工频电场强度测量值范围为（89.5~765）V/m，工频磁感应强度测量值范围为（0.149~0.336） $\mu$ T；锦忻III线J5077~Z5078塔基北侧（单回路，与锦忻II线并行）监测断面工频电场强度测量值范围为（737~2160）V/m，工频磁感应强度测量值范围为（0.281~1.28） $\mu$ T；府忻

I线Z2036~Z2037塔基北侧（单回路）监测断面工频电场强度测量值范围为（412~850）V/m，工频磁感应强度测量值范围为（0.496~1.16） $\mu$ T。根据监测结果可知，锦忻II、III线Z5017~J5018塔基西南侧（同塔双回路）监测断面及锦忻III线J5077~Z5078塔基南侧（单回路，与锦忻II线并行）监测断面工频电场强度、工频磁场强度随着距离增加而呈现减小趋势；锦忻III线J5077~Z5078塔基北侧（单回路，与锦忻II线并行）监测断面及府忻I线Z2036~Z2037塔基北侧（单回路）监测断面受其他线路干扰工频电场强度、工频磁场强度无明显规律。同时线路衰减断面各测点处工频电场强度监测值均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所10千伏/m 的公众曝露控制限值要求。

锦界电厂至忻都开关站III回500千伏线路工程J42-Z220号塔基之间（垂直于输电线路向西南延伸）衰减断面的工频电场强度监测值为31.17-1702V/m，工频磁感应强度监测值为0.0746-1.599 $\mu$ T。府谷电厂至忻都开关站I回500千伏线路工程BN140-BN141号塔基之间（垂直于输电线路向西南延伸）衰减断面的工频电场强度监测值为33.36-1507V/m，工频磁感应强度监测值为0.0840-1.521 $\mu$ T，忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程BG81-BG82号塔基之间（垂直于输电线路向南延伸）衰减断面的工频电场强度监测值为55.63-1464V/m，工频磁感应强度监测值为0.0678-1.561 $\mu$ T。根据监测结果，随着距离的增大，线路衰减断面各测点的电场强度、磁感应强度整体呈递减趋势。监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露限值电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T的标准限值要求。

500千伏北集II线002-003号塔基西南侧工频电场强度监测值为19.1-3960V/m，工频磁感应强度监测值为0.201-5.11 $\mu$ T；500千伏桂北I线114-115号塔基南侧工频电场强度监测值为49.8-2190V/m，工频磁感应强度监测值为0.082-2.69 $\mu$ T；500千伏桂北II线143-144号塔基北侧工频电场强度监测值为22.3-1810V/m，工频磁感应强度监测值为0.051-1321；500千伏忻石III线412-413号塔基东侧工频电场强度监测值为17.1-1870V/m，工频磁感应强度监测值为0.229-3.62 $\mu$ T；500千伏忻石IV线435-436号塔基北侧工频电场强度监测值为61.9-3250V/m，工频磁感应强度监测值为0.276-4.52 $\mu$ T。

本项目线路钻越朔州-云顶山500千伏线路处工频电场强度监测值为1081V/m，工频磁感应强度监测值为2.095 $\mu$ T；钻越五寨-固贤500千伏线路处工频电场强度监测值为850.3V/m，工频磁感应强度监测值为1.163 $\mu$ T；钻越500千伏五兴I线路处工频电场强度监测值为2785V/m，工频磁感应强度监测值为3.932 $\mu$ T；钻越500千伏五兴II线路处工频电场

强度监测值为2197V/m，工频磁感应强度监测值为3.233 $\mu$ T；钻越忻候I回500千伏线路处工频电场强度监测值为1125V/m，工频磁感应强度监测值为5.262 $\mu$ T；钻越忻候II回500千伏线路处工频电场强度监测值为357.5V/m，工频磁感应强度监测值为5.772；钻越晋北-江苏800千伏线路处工频电场强度监测值为1496V/m，工频磁感应强度监测值为1.840 $\mu$ T。监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露限值电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T的标准限值要求。

线路沿线敏感点的工频电场强度监测值为12.2-2841V/m，工频磁感应强度为0.05-5.559 $\mu$ T。敏感点监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露限值电场强度4千伏/m，磁感应强度100 $\mu$ T的标准限值要求。

## 7.8 监测结论与建议

### 7.8.1 结论

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程开关站、扩建间隔、输电线路沿线及敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相关标准要求。

### 7.8.2 建议

①做好项目沿线居民的宣传及协调工作，采用公示宣传材料等手段，消除群众对辐射的畏惧心理，及时化解纠纷；

②开展线路周边敏感点的宣传教育活动，告知敏感点居民禁止在线路下方搭建房屋等。

## 8 声环境影响调查与分析

### 8.1 施工期声环境影响调查

本项目石北变电站评价范围内有1处房屋和3处养殖场等声环境敏感目标，按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，施工单位对作业时间进行了严格控制，高噪声机械设备不在夜间作业，减少了噪声对环境的影响。

输电线路施工点分散、跨距长且作业时间较短，每个塔基处施工人数较少，施工中很少使用大型机械，产生的噪声影响较小且多数塔基及牵张场均距离居民区较远，施工噪声不会影响居民。对于少数距离居民区较近的塔基，施工过程中严格遵守文明施工要求，限制使用大型机械，不在夜间施工。

### 8.2 运行期声环境影响调查

为了解陕西锦界电厂、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程投入运行后对工程沿线区域及环境敏感点声环境的实际影响程度和范围，西安志诚辐射环境检测有限公司、山西明朗检测科技有限公司和承德市东岭环境监测有限公司分别对本项目陕西段、山西段和河北段进行了声环境现状监测。

#### 8.2.1 监测因子

声环境质量的昼间、夜间等效连续A声级( $L_{Aeq}$ )。

#### 8.2.2 监测时间及环境条件

验收监测期间的环境条件符合监测规范要求；监测期间气象条件见表8.2-1。

表8.2-1 监测期间气象条件

监测日期	时间	天气状况	风向	风速 (m/s)	备注
2021年3月30日	昼间	多云	S	2.3-3.2	陕西境内监测
	夜间	多云	S	1.9-2.9	
2021年3月31日	昼间	多云	S	2.9-3.5	
	夜间	多云	S	1.6-2.8	
2021年11月14日	昼间	晴	E	2.5-3.4	
2021年11月15日	夜间	晴	E	2.2-2.8	
2021年5月1日	昼间	晴	SE	1.7-2.7	山西境内监测
	夜间	晴	SE	1.2-2.3	

监测日期	时间	天气状况	风向	风速 (m/s)	备注	
2021年5月2日	昼间	晴	SE	1.1-2.2	山西境内监测	
	夜间	晴	SE	1.2-1.8		
2021年5月3日	昼间	晴	SE	1.5-2.2		
	夜间	晴	SE	1.4-2.1		
2021年5月4日	昼间	晴	SE	1.3-1.9		
	夜间	晴	SE	1.2-2.4		
2021年11月5日	昼间	晴	SW	2.2-2.6		
	夜间	晴	SW	2.3-2.6		
2021年3月30日	昼间	晴转多云	SW	1.7-2.7		河北境内监测
	夜间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
2021年3月31日	昼间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
	夜间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
2021年4月1日	昼间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
	夜间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
2021年4月7日	昼间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
	夜间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
2021年4月8日	昼间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
	夜间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
2021年10月27日	昼间	晴转多云	SW	1.7-2.7		
	夜间	晴转多云	SW	1.7-2.7		

### 8.2.3 验收监测工况

验收监测期间该工程的运行工况见表3.6-1至3.6-3。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)第4.5.1款规定,输变电工程验收调查应在确保建设项目主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行,新的环境保护设施和尚无污染负荷部分的环境保护设施,采取注明实际监测工况与检查调试记录相结合的方法进行。验收调查期间该工程按设计电压等级正常运行,符合验收调查运行工况要求。

### 8.2.4 验收监测项目及频次

本次验收监测项目及频次见表8.2-2。

表8.2-2 监测因子、监测点位及频次

类型	监测点位		监测频次
开关站	忻都500千伏开关站	忻都500千伏开关站东侧	监测一天， 昼夜各一次
		忻都500千伏开关站南侧	
		忻都500千伏开关站西侧	
		忻都500千伏开关站北侧	
		忻都500千伏开关站至锦界电厂出线间隔处	
		忻都500千伏开关站至府谷电厂出线间隔处	
		忻都500千伏开关站至石北500千伏变电站出线间隔处	
变电站	石北500千伏变电站	石北500千伏变电站东侧围墙（厂房）	监测一天， 昼夜各一次
		石北500千伏变电站东侧墙外（养殖场1）	
		石北500千伏变电站南侧墙外（东侧）	
		石北500千伏变电站南侧墙外（西侧）	
		石北500千伏变电站西侧墙外（中间）	
		石北500千伏变电站西侧墙外（养殖场3）	
		石北500千伏变电站北侧墙外（养殖场2）	
		石北500千伏变电站北侧墙外（东侧）	
输电线路	断面监测	锦忻II、III线Z5017~J5018塔基西南侧（同塔双回路）监测断面	监测一天， 昼夜各一次
		锦忻III线J5077~Z5078塔基南侧（单回路，与锦忻II线并行）监测断面	
		锦忻III线J5077~Z5078塔基北侧（单回路，与锦忻II线并行）监测断面	
		府忻I线Z2036~Z2037塔基北侧（单回路）监测断面	
		500千伏锦忻III线J42-Z220号塔基之间监测断面	
		500千伏府忻I线BN140-BN141号塔基之间监测断面	
		500千伏忻石IV线BG81-BG82号塔基之间监测断面	
		500千伏北集II线单回路002-003号塔基之间监测断面	
		500千伏桂北I线单回路114-115号塔基之间监测断面	
		500千伏桂北II线单回路143-144号塔基之间监测断面	
		500千伏忻石III线单回路412-413号塔基之间监测断面	
输电线路	锦界电厂至忻都开关站III回500千伏线路工程	高家堡镇青阳树沟村神木市晶富电力有限公司光伏电站	监测一天， 昼夜各一次
		高家堡镇青阳树沟村线路西南侧约8m处民房	
		高家堡镇青阳树沟村32号民房	

类型	监测点位		监测频次
输电线路	锦界电厂至忻都开关站 III回500千伏线路工程	解家堡镇中圪塔村线路北侧约5m处民房（已拆除）	监测一天，昼夜各一次
		解家堡镇中圪塔村线路下方民房1（已拆除）	
		解家堡镇中圪塔村线路下方民房2（已拆除）	
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约8m处民房（已拆除）	
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约7m处民房（已拆除）	
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约5m处民房（已拆除）	
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约19m处新建民房	
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约26m处民房	
		解家堡镇中圪塔村线路南侧约47m处民房	
		沙峁镇红崖塬村线路南侧约26m处民房	
		沙峁镇红崖塬村线路南侧约36m处民房	
		马镇上刘家村线路北侧约28m处民房	
		马镇上刘家村线路北侧约15m处民房	
		马镇下刘家村线路北侧约31m处民房	
		马镇阮家洼村线路东北侧约22m处民房	
		马镇阮家洼村民房2	
		范疃村养猪场（9#）	
		魏家滩养殖场	
		张湾村民房1（11#）	
		张湾村民房2（12#）	
		张湾村民房（37#）	
		西会村民房	
		北张村民房1（38#）	
北张村民房2（39#）			
北张村民房3（40#）			
输电线路与朔州-云顶山 500 千伏线路交叉处（静乐县安子上村西南约 537m 处）			
输电线路与五寨-固贤 500 千伏线路交叉处（岢岚县温泉乡西南约 2.6km 处）			
输电线路	府谷电厂至忻都开关站 I回500千伏线路工程	庙门沟镇沙梁峁村混凝土搅拌站员工宿舍	监测一天，昼夜各一次
		庙门沟镇沙梁峁村汇丰洗煤厂	
		木瓜镇台问沟村村委会	
		木瓜镇上袁山村线路南侧约29m处民房	

类型	监测点位		监测频次
输电线路	府谷电厂至忻都开关站I回500千伏线路工程	木瓜镇上袁山村线路北侧约10m处民房	监测一天，昼夜各一次
		木瓜镇上袁山村线路南侧约25m处民房	
		木瓜镇上袁山村线路南侧约18m处民房	
		木瓜镇董家沟村线路北侧约20m处民房	
		海则庙乡杨庄则村线路东北侧约19m处民房	
		海则庙乡杨庄则村线路南侧约28m处民房	
		海则庙乡天桥则村线路西侧约26m处民房	
		海则庙乡天桥则村天桥牧场办公区	
		狄家塬村民房 1（15#）	
		狄家塬村民房 2（16#）	
		刘家山村民房	
		铺上村民房 1（18#）	
		铺上村民房 2（19#）	
		龙玉咀村民房	
		兴旺鹿业养殖场	
		东马坊村新大象养殖场	
		唐井寺村民房	
		苗庄村常泽草业	
		输电线路与 500 千伏五兴I线交叉处 （河曲县焦家塬村西南约 2.6km）	
		输电线路与 500 千伏五兴II线交叉处 （河曲县焦家塬村东南约 1.2km）	
输电线路	忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	西冯城村民房1（25#）	监测一天，昼夜各一次
		西冯城村民房2（26#）	
		康乐农庄1	
		南林木村民房	
		南林木村民房1（42#）	
		南林木村民房2（43#）	
		神山村养殖场	
		芳兰村民房	
		清水村民房 1	
		清水村民房 2	
		清水村民房 3	

类型	监测点位		监测频次
输电线路	忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	苏家庄村养殖场	监测一天，昼夜各一次
		阳坡庄村民房	
		阳坡庄村养殖场	
		龙堂沟村民房 1	
		龙堂沟村民房 2	
		王陈庄村养殖场	
		南策城村民房 1	
		南策城村民房 2	
		南策城村民房 3	
		南策城村民房 4	
		南策城村建筑材料库房	
		北策城村民房 1	
		北策城村民房 2	
		贾庄村民房 1	
		贾庄村民房 2	
		贾庄村民房 3	
		贾庄村民房 4	
		贾庄村民房 5	
		贾庄村养殖场	
		东刘庄村民房 1	
		东刘庄村民房 2	
		东刘庄村民房 3	
		东刘庄村厂房	
		麻沟村民房 1	
		麻沟村民房 2	
		董家庄村养殖场	
		洼里湾村民房 1	
		洼里湾村民房 2	
		洼里湾村民房 3	
		洼里湾村民房 4	
洼里湾村民房 5			
洼里湾村民房 6			
洼里湾村民房 7			

类型	监测点位		监测频次
输电线路	忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	洼里湾村民房 8	监测一天，昼夜各一次
		洼里湾村民房 9	
		洼里湾村民房 10	
		洼里湾村厂房	
		卢家洼村民房	
		岭北庄村民房	
		岭北村养殖场	
		岭北村河北润东肥业厂区	
		秋山村养殖场 1	
		秋山村养殖场 2	
		秋山村养羊户	
		秋山村灵寿县喜文养殖场	
		秋山村养殖场 3	
		秋山村养殖场 4	
		秋山村养殖场 5	
		秋山村养殖场 6	
		秋山村养殖场 7	
		秋山村养殖场 8	
		秋山村养殖场 9	
		秋山村养牛场 1	
		秋山村养牛场 2	
		马德庄村民房	
		西孙楼村养殖棚	
		西孙楼村门市区	
		东孙楼村民房	
		东孙楼村厂房	
		东孙楼村养殖场 1	
		东孙楼村养殖场 2	
		南洼村科技创新基地	
		陈家瞳村养殖场 1	
陈家瞳村养殖场 2			
东里双村库房			
东里双村厂房 1			

类型	监测点位		监测频次
输电线路	忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	东里双村厂房 2	监测一天，昼夜各一次
		东里双村顺德大酒店	
		韩家庄村养殖场 1	
		韩家庄村养殖场 2	
		韩家庄村闲置厂房	
		巧女村厂房	
		巧女村养殖场 1	
		巧女村养殖场 2	
		巧女村养殖场 3	
		巧女村养殖场 4	
		巧女村加工厂 1	
		巧女村加工厂 2	
		输电线路与忻候I回 500 千伏线路交叉处 (忻州市忻府区小南高村东约 1.5km)	
		输电线路与忻候II回 500 千伏线路交叉处 (忻州市忻府区小南高村东约 1.7km)	
输电线路与晋北-江苏 800 千伏线路交叉处 (定襄县戎家庄村西南约 1.3km)			

### 8.2.5 监测方法

- (1) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

### 8.2.6 监测仪器

本次竣工验收监测使用的仪器，均通过计量部门检定。本次声环境监测仪器参数见表8.2-3。

表8.2-3 噪声监测仪器参数

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	检定/校准部门与有效日期
Leq(A)、L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub>	声级计HS56671+	MLJC-C039	山西省计量科学研究院 2021.12.1
	声级计AWA6228+	XAZC-YQ-021	陕西省计量科学研究院 2021.6.27
	声级计AWA5688+	DLYQ-46	河北省计量科学研究院 2021.6.14

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	检定/校准部门与有效日期
风速、风向	风速风向仪 PH-SD2	MLJC-C025	山西省计量科学研究院 2021.11.24
气压	空盒气压表 DYM-3	MLJC-C031	山西省计量科学研究院 2021.12.6

### 8.2.7 监测结果与分析

表8.2-4 声环境监测结果

监测点位			监测结果	
			昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
忻都500千伏 开关站	忻都500千伏 开关站 厂界四周	东侧	51.9	41.2
		南侧	52.0	40.2
		西侧	52.9	41.8
		北侧	51.7	40.8
	本项目 出线间隔处	忻都500千伏开关站至 锦界电厂出线间隔处	52.2	41.6
		忻都500千伏开关站至 府谷电厂出线间隔处	52.6	40.0
忻都500千伏开关站至 石北500千伏变电站出线间隔处		51.6	42.0	
石北500千伏 变电站	石北500千伏 变电站 厂界四周	石北500千伏变电站东侧围墙 (闲置厂房)	49.3	45.2
		石北500千伏变电站东侧墙外 (养殖场1)	49.8	46.5
		石北500千伏变电站南侧墙外(东侧)	50.1	46.5
		石北500千伏变电站南侧墙外(西侧)	50.5	46.5
		石北500千伏变电站西侧墙外(中间)	54.6	47.1
		石北500千伏变电站西侧墙外 (养殖场3)	51.3	46.8
		石北500千伏变电站北侧墙外 (养殖场2)	52.1	43.7
		石北500千伏变电站北侧墙外(东侧)	49.9	45.0
		房屋	48.3	42.7
		养殖场1	46.6	41.4
		养殖场2	47.4	44.1
		养殖场3	48.4	43.9

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
陕西段 断面监测	500千伏锦忻 II、III线 Z5017~J5018 塔基西南侧 (同塔双回路 ) 监测断面	0m (中心线)	48	42
		1m (中心线)	47	41
		2m (中心线)	48	42
		3m (中心线)	48	42
		4m (中心线)	48	42
		0m	47	42
		1m	48	42
		2m	47	42
		3m	48	42
		4m	47	41
		5m	46	41
		10m	47	41
		15m	46	42
		20m	46	41
	25m	46	42	
	30m	46	41	
	35m	46	40	
	40m	46	40	
	45m	46	41	
	50m	47	41	
	500千伏锦忻III 线J5077~Z5078 塔基南侧 (单回路, 与 锦忻II线并行) 监测断面	0m (中心线)	45	41
		1m (中心线)	44	41
		2m (中心线)	45	41
		3m (中心线)	45	41
		0m	45	41
		1m	45	41
		2m	44	41
		3m	45	41
4m		45	41	
5m		45	40	
10m		44	40	

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
陕西段 断面监测	500千伏锦忻III 线J5077~Z5078 塔基南侧 (单回路, 与 锦忻II线并行) 监测断面	15m	44	40
		20m	44	41
		25m	44	41
		30m	43	40
		35m	43	40
		40m	43	41
		45m	43	40
		50m	44	40
	500千伏锦忻III 线J5077~Z5078 塔基北侧 (单回路, 与 锦忻II线并行) 监测断面	1m (中心线)	46	43
		2m (中心线)	46	42
		3m (中心线)	47	43
		0m	48	43
		1m	46	43
		2m	46	42
		3m	46	42
		4m	47	42
		5m	47	43
		10m	47	42
		15m	47	42
		20m	46	41
		25m	46	42
		30m	46	42
		35m	46	41
		40m	46	41
		45m	46	41
	50m	45	41	
	500千伏 府忻I线 Z2036~Z2037 塔基北侧 (单回路) 监测断面	0m	49	43
		1m	48	43
		2m	49	43
		3m	48	43
		0m	48	42

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
陕西段 断面监测	500千伏 府忻I线 Z2036~Z2037 塔基北侧 (单回路) 监测断面	1m	48	42
		2m	47	43
		3m	47	42
		4m	47	43
		5m	48	42
		10m	47	42
		15m	47	42
		20m	46	42
		25m	46	41
		30m	46	41
		35m	47	41
		40m	46	42
		45m	47	41
		50m	46	42
山西段 断面监测	500千伏锦忻 III线J42-Z220 号塔基之间 监测断面	0m (中心线)	49.2	42.5
		0m	47.1	43.2
		5m	46.2	42.9
		10m	44.8	42.6
		15m	45.6	42.8
		20m	47.3	42.8
		25m	49.5	43.1
		30m	48.7	42.3
		35m	48.6	43.5
		40m	47.6	43.1
		45m	47.9	42.8
		50m	47.4	42.6
		500千伏府忻 I线BN140- BN141号塔基 之间监测断面	0m (中心线)	48.6
	0m		48.7	41.8
	5m		48.2	42.6
	10m		49.5	42.2
	15m		48.3	41.9

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
山西段 断面监测	500千伏府忻 I线BN140- BN141号塔基 之间监测断面	20m	48.1	42.4
		25m	49.6	43.1
		30m	48.9	42.1
		35m	48.8	42.5
		40m	47.3	41.9
		45m	48.6	41.6
		50m	48.5	41.8
	500千伏 忻石IV线 BG81-BG82号 塔基之间 监测断面	0m (中心线)	48.5	43.3
		0m	48.6	42.9
		5m	48.8	42.5
		10m	49.6	43.1
		15m	48.1	42.2
		20m	48.6	42.6
		25m	48.2	42.4
		30m	48.6	42.6
		35m	48.3	42.4
		40m	48.7	42.1
		45m	49.5	42.9
		50m	48.2	42.2
		河北段 断面监测	500千伏北集 II线002-003号 塔基西南侧 (单回) 监测断面	0m (中心线)
0m	47.7			44.3
5m	47.6			43.0
10m	47.0			42.2
15m	45.4			41.5
20m	44.5			41.7
25m	44.1			41.5
30m	45.8			41.8
35m	45.4			40.3
40m	44.4			40.5
45m	45.1			40.8
50m	45.8			41.7

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
河北段 断面监测	500千伏桂北I 线114-115号塔 基南侧（单回 ）监测断面	0m（中心线）	46.6	43.8
		0m	47.1	43.4
		5m	46.8	43.5
		10m	44.5	41.5
		15m	44.7	41.9
		20m	44.9	42.0
		25m	44.7	41.9
		30m	46.5	42.0
		35m	44.3	41.9
		40m	44.2	41.1
		45m	44.7	41.9
		50m	47.0	43.6
	500千伏桂北 II线143-144号 塔基北侧 （单回） 监测断面	0m（中心线）	46.9	42.8
		0m	48.4	43.1
		5m	47.6	43.3
		10m	44.9	42.9
		15m	45.0	41.6
		20m	45.8	41.6
		25m	45.7	42.4
		30m	44.8	41.7
		35m	44.6	41.4
		40m	45.6	41.2
		45m	45.5	41.6
		50m	45.7	41.8
	500千伏忻石 III线412-413号 塔基东侧 （单回） 监测断面	0m（中心线）	45.8	41.6
		0m	46.1	40.5
		5m	46.1	40.4
		10m	45.5	40.6
		15m	44.1	42.4
		20m	44.8	41.4
		25m	44.5	43.6

监测点位		监测结果				
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))			
河北段 断面监测	500千伏忻石 III线412-413号 塔基东侧 (单回) 监测断面	30m	42.5	42.4		
		35m	43.3	39.3		
		40m	43.5	42.1		
		45m	42.5	42.0		
		50m	41.9	40.1		
	500千伏忻石 IV线435-436号 塔基北侧 (单回) 监测断面	0m(中心线)	49.0	43.2		
		0m	46.3	44.5		
		5m	48.9	41.2		
		10m	42.2	40.2		
		15m	41.4	39.5		
		20m	45.8	40.8		
		25m	45.9	41.1		
		30m	41.4	40.3		
		35m	41.3	40.1		
		40m	41.7	39.3		
		45m	44.9	39.2		
		50m	48.1	39.0		
		锦界电厂至 忻都开关站 III回500千伏 线路工程	敏感点	高家堡镇青阳树沟村 神木市晶富电力有限公司光伏电站	47	44
				高家堡镇青阳树沟村 线路西南侧约8m处民房	43	40
高家堡镇青阳树沟村32号民房	42			39		
解家堡镇中圪塔村线路北侧约5m处民房 (已拆除)	44			37		
解家堡镇中圪塔村线路下方民房1 (已拆除)	46			38		
解家堡镇中圪塔村线路下方民房2 (已拆除)	43			37		
解家堡镇中圪塔村线路南侧约8m处民房 (已拆除)	43			37		
解家堡镇中圪塔村线路南侧约7m处民房 (已拆除)	43			37		
解家堡镇中圪塔村线路南侧约5m处民房 (已拆除)	47			38		

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
锦界电厂至忻都开关站III回500千伏线路工程	敏感点	解家堡镇中圪塔村 线路南侧约19m处新建民房	42	37
		解家堡镇中圪塔村 线路南侧约26m处民房)	47	44
		解家堡镇中圪塔村 线路南侧约47m处民房	43	39
		沙峁镇红崖塬村线路南侧约26m处民房	40	38
		沙峁镇红崖塬村线路南侧约36m处民房	41	37
		马镇上刘家村线路北侧约28m处民房	42	39
		马镇上刘家村线路北侧约15m处民房	43	39
		马镇下刘家村线路北侧约31m处民房	41	38
		马镇阮家洼村线路东北侧约22m处民房	42	37
		马镇阮家洼村线路东北侧约40m处民房	40	38
		范疃村养猪场(9#)	51.4	39.8
		魏家滩养殖场	52.0	41.7
		张湾村民房1(11#)	50.5	40.6
		张湾村民房2(12#)	50.6	42.0
		张湾村民房(37#)	49.7	40.9
		西会村民房	50.7	39.4
		北张村民房1	48.2	40.1
		北张村民房2	51.4	42.6
		北张村民房3	50.3	41.3
		府谷电厂至忻都开关站I回500千伏线路工程	敏感点	庙门沟镇沙梁峁村 混凝土搅拌站员工宿舍
庙门沟镇沙梁峁村汇丰洗煤厂	49			41
木瓜镇台问沟村村委会	46			38
木瓜镇上袁山村线路南侧约29m处民房	45			38
木瓜镇上袁山村线路北侧约10m处民房	48			39
木瓜镇上袁山村线路南侧约25m处民房	47			40
木瓜镇上袁山村线路南侧约18m处民房	47			40
木瓜镇董家沟村线路北侧约20m处民房	46			39
海则庙乡杨庄则村 线路东北侧约19m处民房	46			40

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
府谷电厂至忻都开关站I回500千伏线路工程	敏感点	海则庙乡杨庄则村线路南侧约28m处民房	46	39
		海则庙乡天桥则村线路西侧约26m处民房	46	40
		海则庙乡天桥则村天桥牧场办公区	47	41
		狄家塬村民房1(15#)	50.6	40.0
		狄家塬村民房2(16#)	51.8	40.0
		刘家山村民房	51.5	39.7
		铺上村民房1(18#)	50.2	41.9
		铺上村民房2(19#)	49.0	40.1
		龙玉咀村民房	51.1	41.7
		兴旺鹿业养殖场	50.9	41.0
		东马坊村新大象养殖场	50.1	39.1
		唐井寺村民房	50.4	41.0
		苗庄村常泽草业	51.3	40.3
忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	敏感点	西冯城村民房1(25#)	50.4	41.2
		西冯城村民房2(26#)	51.8	41.0
		康乐农庄1	52.0	41.1
		南林木村民房	50.7	40.8
		南林木村民房1(42#)	50.2	39.8
		南林木村民房2(43#)	50.1	39.1
		神山村养殖场	51.1	40.2
		芳兰村民房	51.4	41.8
		清水村民房1	45.1	38.3
		清水村民房2	44.9	39.5
		清水村民房3	44.0	40.3
		苏家庄村养殖场	46.2	39.0
		阳坡庄村民房	44.2	39.3
		阳坡庄村养殖场	44.6	39.9
		龙堂沟村民房1	44.4	40.1
龙堂沟村民房2	47.6	44.6		
王陈庄村养殖场	45.7	39.4		

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	敏感点	南策城村民房 1	44.7	39.2
		南策城村民房 2	45.7	39.2
		南策城村民房 3	45.4	39.2
		南策城村民房 4	44.4	39.8
		南策城村建筑材料库房	45.9	39.0
		北策城村民房 1	45.0	40.4
		北策城村民房 2	45.2	39.7
		贾庄村民房 1	48.1	43.2
		贾庄村民房 2	46.9	42.7
		贾庄村民房 3	47.0	41.7
		贾庄村民房 4	47.6	43.0
		贾庄村民房 5	46.4	43.4
		贾庄村养殖场	44.1	40.9
		东刘庄村民房 1	45.2	43.6
		东刘庄村民房 2	48.4	44.0
		东刘庄村民房 3	47.3	42.6
		东刘庄村厂房	46.5	42.4
		麻沟村民房 1	46.7	36.5
		麻沟村民房 2	47.2	40.0
		董家庄村养殖场	46.7	41.0
		洼里湾村民房 1	47.1	40.4
		洼里湾村民房 2	46.4	41.4
		洼里湾村民房 3	47.7	39.9
		洼里湾村民房 4	47.1	41.3
		洼里湾村民房 5	46.4	41.2
		洼里湾村民房 6	45.6	42.9
		洼里湾村民房 7	47.4	40.1
		洼里湾村民房 8	47.5	41.1
		洼里湾村民房 9	49.2	40.7
		洼里湾村民房 10	46.5	43.4
洼里湾村厂房	46.7	40.3		

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	敏感点	卢家洼村民房	46.1	39.0
		岭北庄村民房	46.7	43.6
		岭北村养殖场	44.7	41.8
		岭北村河北润东肥业厂区	46.9	42.7
		秋山村养殖场 1	46.3	39.6
		秋山村养殖场 2	43.0	40.1
		秋山村养羊户	43.6	39.5
		秋山村灵寿县喜文养殖场	43.6	40.5
		秋山村养殖场 3	45.4	39.4
		秋山村养殖场 4	45.3	38.6
		秋山村养殖场 5	45.4	38.1
		秋山村养殖场 6	44.6	38.7
		秋山村养殖场 7	44.3	40.5
		秋山村养殖场 8	42.8	39.4
		秋山村养殖场 9	44.8	39.8
		秋山村养牛场 1	45.6	39.2
		秋山村养牛场 2	44.4	40.2
		马德庄村民房	45.4	43.0
		西孙楼村养殖棚	44.5	40.2
		西孙楼村门市区	45.6	39.6
		东孙楼村民房	46.7	40.1
		东孙楼村厂房	46.3	40.8
		东孙楼村养殖场 1	41.5	39.5
		东孙楼村养殖场 2	43.4	39.5
		南洼村科技创新基地	42.2	39.8
		陈家瞳村养殖场 1	44.8	40.4
		陈家瞳村养殖场 2	44.0	43.1
		东里双村库房	49.5	40.6
		东里双村厂房 1	44.9	39.7
		东里双村厂房 2	46.2	41.0
东里双村顺德大酒店	45.9	41.0		

监测点位		监测结果		
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))	
忻都开关站至石北变IV回500千伏线路工程	敏感点	韩家庄村养殖场 1	45.1	38.7
		韩家庄村养殖场 2	47.4	40.6
		韩家庄村闲置厂房	44.3	40.2
		巧女村厂房	44.9	40.3
		巧女村养殖场 1	46.1	44.3
		巧女村养殖场 2	45.4	42.2
		巧女村养殖场 3	48.4	42.4
		巧女村养殖场 4	44.4	42.3
		巧女村加工厂 1	48.9	41.8
		巧女村加工厂 2	49.4	42.9

本项目忻都500千伏开关站站界处昼间噪声监测值51.7-52.9dB(A)，夜间噪声监测值40.2-41.8dB(A)；石北500千伏变电站站界处昼间噪声监测值49.3-54.6dB(A)，夜间噪声监测值43.7-47.1dB(A)；忻都500千伏开关站扩建间隔处昼间噪声监测值51.6-52.6dB(A)，夜间噪声监测值40-42dB(A)，监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。输电线路敏感目标府谷县庙门镇沙梁峁村的混凝土搅拌站宿舍以及汇丰洗煤厂生产厂房昼间噪声监测值48~49.dB(A)，夜间噪声监测值41~42dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求(昼间 $\leq 60$ dB(A)、夜间 $\leq 50$ dB(A))；府谷县海则庙乡天桥牧场办公区昼间噪声监测值47dB(A)，夜间噪声监测值41dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4类标准要求(昼间 $\leq 70$ dB(A)、夜间 $\leq 55$ dB(A))；其他输电线路敏感目标与500千伏、800千伏线路钻越处的昼间噪声监测值47.7~49.8dB(A)，夜间噪声监测值37.4~39.9dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准要求(昼间 $\leq 55$ dB(A)、夜间 $\leq 45$ dB(A))。

### 8.3 结论

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程忻都开关站及石北变电站四周、扩建间隔处、输电线路沿线及敏感点的声环境质量均满足相关标准要求。

## 9 水环境影响调查与分析

工程水污染验收调查重点为输电线路跨河段施工过程中对河流的影响。

### 9.1 施工期水环境影响调查与分析

#### 9.1.1 施工期生活污水处施工废水

经调查，施工单位在陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程施工期间修建了沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排，未对周边水环境造成影响。施工人员租住在站址附近的村庄民居内，其生活污水纳入当地污水处理设施进行处理。

经现场踏勘及向当地有关部门调查了解，陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程施工期未向周围排放施工废水，对区域水环境未产生影响。

#### 9.1.2 线路建设对跨越水源地影响调查

##### (1) 石家庄市饮用水水源保护区基本情况

石家庄市饮用水保护区包括岗南、黄壁庄水库地表水源地。根据河北省环境保护局、河北省发展与改革委员会冀环管【2005】238号“关于印发《河北省环境敏感区支持、限制及禁止建设项目名录》的通知”，地表水水源地划分为三个级别的水源保护区。本项目在平山县苏家庄乡的港南水库北侧，位于二级水源保护区内，长度6km。路径经过水源保护区采取了以下措施：

①优化路径方案，尽量减少在水源保护区内的路径长度。优化铁塔位置和间距，尽量减少水源保护区内的铁塔数量，减少土地占用和对水源保护区的影响；

②因地制宜，采用环保基础型式，减少环境污染。基础型式包括：板式基础、岩石嵌固基础、岩石锚杆基础、钻孔灌注桩基础，挖孔桩基础；

③优化施工方案，采用环保措施，减少环境破坏。石家庄市饮用水源保护区划分图见图9.1-1。

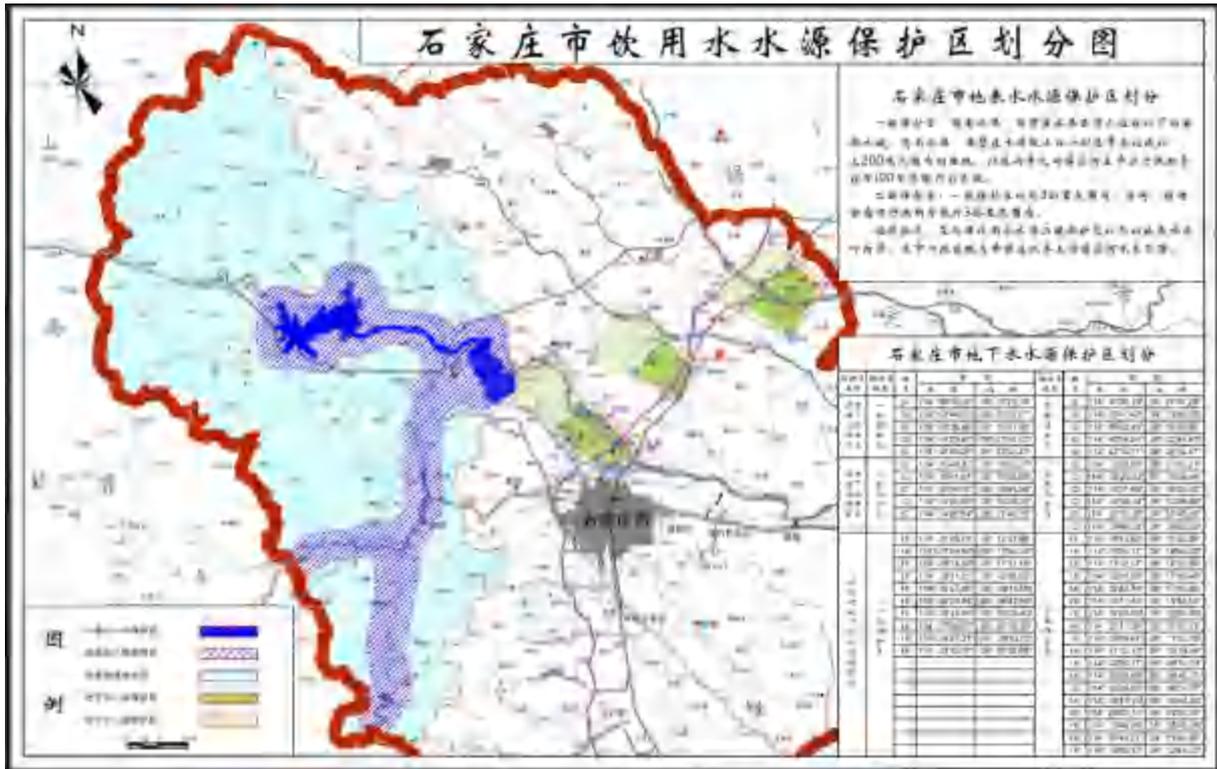


图9.1-1 石家庄市饮用水水源保护区划分图

一级保护区：岗南、黄壁庄水库将正常水位线以下的全部水域，岗南、黄壁庄水库取水口一侧正常水位线以上 200m 范围内的陆地，以及两库之间滹沱河主干流行洪制导线外 100m 范围内的区域，面积约为 135.3km<sup>2</sup>。

二级保护区：以一级保护区外边线为基线，将一级保护区以外 3km 范围，冶河、绵河、甘陶河行洪制导线外 3km 范围内，面积约为 1188.47km<sup>2</sup>。

准保护区：以地表分水岭为界，二级保护区外的石家庄市行政区内黄壁庄水库上游滹沱河水系范围，面积约为 4309.82km<sup>2</sup>。

根据石家庄市水源地保护区划定的范围，石家庄市以西的大部分面积均为水源地保护区，其中平山县的全部和灵寿县的部分区域在水源保护区以内，线路无法避让。本项目经过岗南水库地表水水源地二级保护区、准保护区。

根据全国主要流域重点断面水质自动监测周报，岗南水库水质八项指标（水温、pH、浊度、溶解氧、电导率、高锰酸盐指数、氨氮和总有机碳）长期稳定在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准，二、三级保护区水质达到II、III类标准。

饮用水水源保护区的植被以灌丛草地为主，间有少量农田和稀疏林地，植被覆盖度在 30~50%。乔木树种有槐、杨、榆、核桃、柿、板栗、枣、柳、椿、油松、落叶松、白桦、柞树、苹果、梨、桃、杏、沙果、李等。灌木树种有：沙棘、葡萄、柴穗槐、

胡枝子、绣线菊、荆条、花椒、鼠李、山杏等。草本植物有：线叶菊、蒿类、芦苇、苔草等。栽培作物有小麦、玉米、谷子、莜麦、大卖、高粱、水稻以及豆类、薯类、油料、麻类等。

根据《河北省环境敏感区支持、限制及禁止建设项目名录（2005年修订版）》，一级保护区“禁止新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的一切项目”，本项目避让了一级保护区2km以上；二级保护区“限制改建向水体排放污染物的建设项目，改建时必须削减原有污染物的排放总量；限制旅游、水产养殖、畜牧养殖项目”，本项目不向水体排污。

### （2）石家庄市生活饮用水地下水水源保护区基本情况

滹沱河水系地下水水源保护区划分为三级：

一级保护区范围包括：黄壁庄水库主坝至马山、下黄壁村、上吕村、后东、前东、郑村、邓村、孟庄、东小壁、北落凌、中落凌、南落凌、纸房头、陈村、西营村、东营村、南高基、肖家营、柳辛庄、西古城、东古城、北高营、凌透、店上、西塔口、东塔口、北中奉、大丰屯、小丰村、陆家庄、九门、南屯、黄庄、固营、朱河、郭家庄、太平庄南头（沿河堤）、塔元庄、大孙村、小孙村、平安村、胡村、西里寨（沿河庄陡坝）、邵同、南白店、北白店、同下村、西木佛、南合村、倾井庄、忽冻村至黄壁庄水库主坝地域链接形成的区域，面积约为 308.42km<sup>2</sup>。

二级保护区范围包括：滹沱河南一级保护区外黄壁庄水库副坝至永乐、南白砂、北故城、南故城、东邵营、霍寨、徐庄、于底、大郭村火车站、西王村、留营村、钟家庄（沿石太铁路）、京广线、石津渠南支流（沿渠向东）、吴家营、北五女、小丰村至一级保护区地域链接形成的区域；滹沱河北一级保护区外西木佛、韩家楼、曲阳桥、南岗村、教场庄、西洋村、黄庄至一级保护区地域链接形成的区域，面积约为 219.31km<sup>2</sup>。

准保护区范围包括：西北部准保护区方位为二级保护区外的牛城—狗台—漂里—白马岗—三圣院—韩家楼区域；东北部准保护区范围为二级保护区外的教场庄—西洋村—祝福屯—黄庄—九门区域；西部准保护区范围为二级保护区外的马山—牛山—南胡庄—刘庄—石井—白鹿泉—大李庄—上庄镇—留营—西三庄区域，面积约为 184.5km<sup>2</sup>。

### （3）工程对石家庄市饮用水水源保护区影响及保护措施

本项目对石家庄市生活饮用水水源保护区、石家庄市生活饮用水地下水水源保护区

的影响主要为，塔基临时占地及永久占地，影响保护区内植被，以及施工人员的生活污水及施工废水可能会污染水源地。

该线路工程在经过石家庄饮用水水源保护区时，路径建设长度为6km，共建铁塔18基。主要采取的环境保护措施：

①优化在水源保护区施工场所设置，尽量减少在水源保护区内的牵张场、堆料场等临时占地。

②加强了对施工人员的教育、管理，降低施工人员生活污水、生活垃圾对水源保护区的影响。

③减少了施工人员及施工机械的作业面积，加强了对施工废水、固体废物的管理，禁止将垃圾随意丢弃，废水随意排放，施工结束时应及时对固体废物进行了清理。

### 9.1.3 线路建设对跨越河流影响调查

本项目线路跨越窟野河、黄河、汾河、滹沱河、云中河、牧马河、岚漪河，南川河、双路河、七岭河、清漪河在线路施工阶段产生的施工废水和施工生活污水可能会污染输电线路所跨越的河流的水体环境，施工时采取了以下措施：

(1) 施工期间施工场地远离水体进行设置，并划定了明确的施工范围。

(2) 施工中临时堆土点远离跨越的水体设置，未在水体河道内弃土弃渣。

(3) 施工采用了商品混凝土，未在施工现场拌和混凝土。

(4) 本项目线路在跨越河流时均为一档跨越，未在水体中立塔，不会对跨越河流构成影响。



锦忻III线跨越黄河



府忻I线跨越黄河



锦忻III线跨越汾河



府忻I线跨越汾河



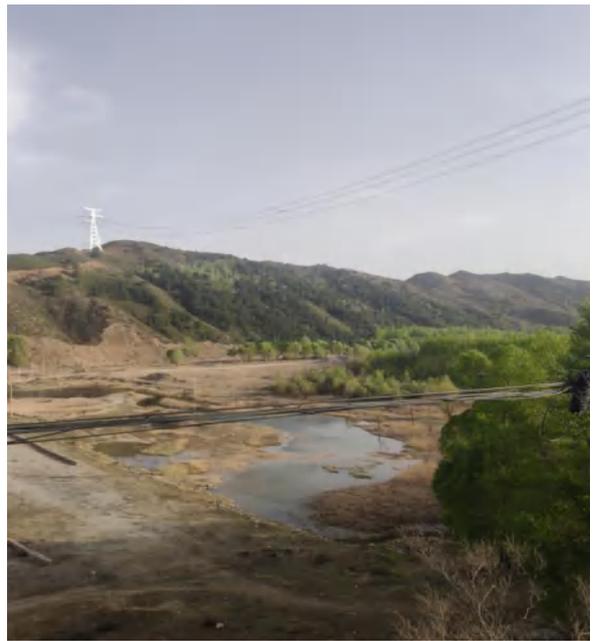
锦忻III线跨越窟野河



府忻I线跨越孤山川河



锦忻III线跨越岚漪河



府忻I线跨越云中河



锦忻III线跨越木马河



锦忻III线跨越木马河



锦忻III线跨越南川河



忻石IV线跨越滹沱河

图9.1-2 线路跨越河流照片

## 9.2 水环境影响分析

### (1) 变电站

忻都500千伏开关站和石北500千伏变电站设置有一体化的地理式污水处理设施，生活污水经处理达标后用于站区绿化。本项目间隔扩建工程不新增人员编制，生活污水排放量不增加。

### (2) 输电线路

输电线路运行期间无废水产生，因此本项目运行期对水环境无影响。

## 10 固体废物影响调查与分析

### 10.1 施工期固体废物影响调查与分析

变电站和开关站施工期固体废物主要为建筑垃圾、工程施工人员的生活垃圾等，产生的建筑垃圾和生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。忻都500千伏开关站和石北500千伏变电站站内设置有垃圾桶，由环卫部门定期负责收集和处理，施工人员租住在变电站附近民居内，生活垃圾纳入原有垃圾处理系统。

线路工程施工期产生的固体废物主要为施工过程中产生的弃方、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾，经现场调查，施工单位在塔基区及牵张场等临时施工场地附近设置了专门堆土场地集中堆放施工临时弃土弃渣，并将表土和熟土分开集中堆放，施工结束后按照原土层顺序分层及时回填平整。施工剩余物料及施工人员生活垃圾集中堆放在指定弃渣场，并及时定期清运。

### 10.2 运行期固体废物影响调查与分析

输电线路运行期不会产生固体废物，对周围环境没有影响。

变电站和开关站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾、事故废油。

生活垃圾在站内定点堆放，由环卫部门定期负责收集和处理，站内设有事故油池，不会污染环境。

## 11 突发环境事件防范及应急措施调查

### 11.1 工程存在的环境风险因素调查

输变电类项目引发的突发环境事件主要是变电站内油浸式变压器、电抗器发生事故时，出现油泄漏从而导致突发环境污染事件。

石北500千伏变电站和忻都500千伏开关站的高压并联电抗器为了绝缘和冷却的需要，高压并联电抗器内装有一定量的油，一般只有发生故障时才会排油。变电站和开关站内设置事故油池，主要防止事故油外泄。当带油设备发生故障时，事故油将排入事故油池，可能有少量的含油废水产生，但如果处置不当，会对当地水环境产生一定影响。

### 11.2 突发环境事件防范与应急措施调查

#### (1) 突发环境事件防范

本项目石北500千伏变电站与忻都500千伏开关站已经通过了竣工环境保护验收，站内电气设备布置按照规范要求设计，电气设备均有可靠接地设施。同时站内设有事故油池，事故油池具有防渗功能，当站内设备发生故障时，事故油通过鹅卵石、排油管道排入事故油池，不外排，防止了事故油可能出现泄漏的事故。

#### (2) 应急措施调查

通过预测分析可能发生环境污染事件的基本情况和可能涉及的因素，如发生的时间、地点，危害程度、影响范围等，若发生一般突发环境污染事件的概率较高，应及早采取预防和应对措施，若发生较大、重大、特别重大突发环境污染事件的概率较高，要在积极采取预防和应对措施的同时，及时报告公司应急办公室和有关职能部门。公司应急办公室和有关职能部门应立即汇总相关信息，分析研判，及时将有关信息上报公司应急领导小组，同时按有关规定及时上报中华人民共和国应急管理部、生态环境部、省应急办、省生态环境厅等政府有关职能部门和国家电网公司应急办公室等有关职能部门。

### 11.3 调查结果分析

国家电网公司高度重视应急管理体系建设，逐步建立健全了电力应急管理体制和机制，编制了各类防范自然灾害、事故灾难和其他突发事件的应急预案，并认真总结救灾应急救援的成功经验，用于有效应对电力生产突发事件，保证突发事件中组织管理规范，事件处理及时、准确，切实防范和有效处置对电网和社会有严重影响的安

生产事故与社会稳定事件，提高电网防灾减灾水平和供电的可靠性。为建立健全突发环境事件应急管理体系，有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，国网陕西省电力有限公司、国网山西省电力公司、国网河北省电力公司已编制了《国网陕西省电力有限公司环境污染事件应急预案》、《国网山西省电力公司环境污染事件应急预案》、《国网河北省电力公司环境污染事件应急预案》，面对重大环境事故，实行统一指挥，分级分部门管理，积极配合政府职能机构组织的环境污染事故处理，最大限度减少环境污染事故造成的损失。运行单位还定期进行应急救援、消防预案演练，保证了事故应急预案的顺利启动。

本项目落实了相关环境风险防范措施，制定了风险应急预案。工程自带电运行以来，没有发生过环境风险事故，相应的风险防范及事故应急措施均得到了落实。

建议建设单位加强对相关人员应对突发风险事件的培训，防范环境风险事故发生，保证工程安全稳定的运行。

## 12 环境管理与监测计划落实情况调查

### 12.1 建设项目施工期和环境保护设施调试期环境管理情况调查

#### 12.1.1 建设项目施工期环境管理情况调查

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以下环境管理措施：

- (1) 制定线路施工环保计划，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術。
- (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，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) 施工单位在施工工作完成后的植被恢复，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。
- (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。

#### 12.1.2 建设项目环境保护设施调试期环境管理情况调查

项目竣工后开始进行环保设施的调试，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。在带电运行期间实施了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) 掌握项目附近的环境特征和重点环境敏感目标情况。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) 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。

(6) 配合有关部门积极妥善处理项目附近群众对项目投运后所产生的电磁环境、噪声等投诉。

(7) 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。具体的环保管理内容包括：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。

## 12.2 环境监测计划落实情况调查

本项目在环境影响报告书中的环境监测计划规定，工程完成正式投产后竣工环境保护验收监测一次，监测内容包括电磁环境、声环境。

建设单位已委托山西明朗检测科技有限公司、西安志诚辐射环境检测有限公司和承德市东岭环境监测有限公司分别对本项目山西段、陕西段和河北段的电磁环境、声环境进行了监测，后期根据需要不定期开展监测。

## 12.3 环境保护档案管理情况调查

建设单位已建设有完善的档案管理制度，有专门的档案室，有专人负责管理，工程建设过程及运行过程中相关资料已成册归档，档案资料完备。

## 12.4 环境管理情况分析

### 12.4.1 环境监理落实情况

建设单位委托陕西诚信电力工程监理有限责任公司、山西华夏建设工程咨询有限公司和河北电力工程监理有限公司分别对本项目陕西段、山西段和河北段施工期进行了环境监理，监理单位监督工程文明施工，避免施工过程中造成不必要的环境破坏。

### 12.4.2 环保制度建立及人员配备情况

建设单位建立了环境保护责任制、“三同时”验收制度等环境管理制度，在施工期和试运营期的执行情况良好。

国家电网公司华北分部配有环境保护专职人员，具体负责落实环保措施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。

### 12.4.3 环境管理制度落实情况

(1) 设计阶段建设单位的环保人员按国家法规、标准要求具体落实环境影响评价

制度，并具体操作环境保护行政许可的申请。对报批后的环境影响报告书提出的各项防治措施，做到及时向设计单位通报，协助监理单位监督防治措施在工程设计中的贯彻执行。

(2) 施工阶段建设单位施工招、投标过程中，向工程施工单位提出了文明施工的要，并将要求纳入了相关合同。

(3) 运行阶段运营单位在运行阶段进行了环境法律、法规的宣传，加强与当地有关部门、沿线居民的联系，反馈信息，配合环保部门进行环境管理。

建设单位和运行单位设置了相应环境管理机构，并且正常履行了施工期和运行期的环境管理职责，施工期环境监理工作已完成，运行初期的环境监测计划已经完成，后续监测工作将按监测计划和实际情况进行，工程环境保护档案管理较为完善，各项规章制度已建立并要求执行。工程的环境管理和环境监测计划均按要求基本落实到位，满足竣工环境保护验收的要求。

为了将工程运行对周围环境的影响降到最低程度，根据工程运行的环境污染特点，建议建设单位在运行过程中加强宣传工作，在发生环保投诉时，积极进行解释说明，并委托有资质单位对其进行监测。投诉情况、监测结果及处理意见应详细记录并存档备查。

## 13 调查结果与建议

通过对陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程环境状况调查，对有关技术文件、报告的分析，对工程环保执行情况、环境保护措施的调查与监测，以及对输电线路环境敏感目标电磁环境监测结果的分析与评价，从环境保护角度对工程提出调查结论和建议。

### 13.1 工程调查

#### 13.1.1 工程内容及规模

陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程建设内容为忻都500千伏开关站扩建工程、石北500千伏变电站扩建工程、新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程、新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程和新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程。

##### (1) 忻都500千伏开关站扩建工程

忻都500千伏开关站位于山西省忻州市忻府区解原乡土陵桥村境内，本次扩建了500千伏出线3回，分别为至锦界电厂1回、府谷电厂1回、石北500千伏变电站1回，并在每回出线侧各装设了1组150Mvar高压并联电抗器及中性点小电抗，本次扩建工程未新征土地。

##### (2) 石北500千伏变电站扩建工程

石北500千伏变电站位于河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村境内，本次扩建了1个500千伏出线间隔，并装设了1组150Mvar高压电抗器（不新建，只利用变电站已运行1组150Mvar高压并联电抗器，调整到该出线间隔处），本次扩建工程未新征土地。

##### (3) 新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程

锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路长约245.84km，其中双回路长度为4.373km，其余为单回路，长度241.467km，线路位于陕西省榆林市神木市、山西省吕梁市兴县、忻州市苛岚县、静乐县、忻府区等境内。

##### (4) 新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程

府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路长约201.485km，其中双回路长度为0.245km，其余为单回路，长度201.24km，线路位于陕西省榆林市府谷县，山西省忻州市保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区等境内。

### (5) 新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程

忻都开关站~石北变IV回500千伏线路长约205.635km，采用单回路架设，线路路径位于山西省忻州市忻府区、定襄县，阳泉市盂县，河北省石家庄市平山县、灵寿县、正定县等境内。

(6) 拆除锦忻II线“锦界电厂忻州2门型构架~锦忻II线014#”段线路4.636km，拆除铁塔13基（锦忻II线001#~014#，002#不拆）；拆除“府忻II线001#~府忻II线005#”段线路1.717km，拆除“3001#~府忻II线047#~府忻II线048#”段线路0.771km，拆除铁塔6基（府忻II线002#、003#、004#、005#、047#、048#）。

## 13.1.2 地理位置

忻都500千伏开关站扩建工程站址位于山西省忻州市忻府区解原乡土陵桥村境内；石北500千伏变电站扩建工程站址位于河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村境内；新建锦界电厂~忻都开关站III回500千伏线路工程位于陕西省榆林市神木市、山西省吕梁市兴县、忻州市岢岚县、静乐县、忻府区等境内；新建府谷电厂~忻都开关站I回500千伏线路工程位于陕西省榆林市府谷县，山西省忻州市保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区等境内；新建忻都开关站~石北变IV回500千伏线路工程位于山西省忻州市忻府区、定襄县，阳泉市盂县，河北省石家庄市平山县、灵寿县、正定县等境内。

## 13.1.3 工程占地

本项目共新建塔基1445个，总占地面积180.56hm<sup>2</sup>，其中永久占地约28.76hm<sup>2</sup>，临时占地约151.8hm<sup>2</sup>。

## 13.1.4 建设进程

工程于2017年12月开工，2020年11月竣工并投入运行。工程总投资192700万元，其中环保投资7167万元。

## 13.1.5 环境敏感目标

环评阶段电磁和噪声敏感点为71处，验收阶段敏感点总数为62处，因线路调整导致新增的敏感目标为18处，占原数的25.35%，小于30%，因此不涉及重大变动。

## 13.1.6 工程建设变动情况

根据工程施工图设计资料及现场实地踏勘核查，陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程实际建设规模及内容与环评阶段基本一致。

## 13.2 环保措施落实情况调查

环境影响报告书和批复文件中对本项目提出了比较全面的环境保护措施要求，工程实际建设和运行期环境保护和生态恢复措施已得到落实。

### 13.2.1 生态环境影响调查

据调查，工程沿线塔基处已基本复耕或恢复植被，不存在水土流失隐患，临时施工道路等临时施工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，工程未对区域生态环境造成明显不利影响。

### 13.2.2 电磁环境影响调查

根据检查结果，变电站厂界、线路沿线及敏感点处的工频电场、工频磁场均满足相关标准限值要求。

### 13.2.3 声环境影响调查

根据监测单位提供的监测报告结果，变电站厂界、线路沿线及敏感点处噪声监测值均满足相关标准要求。

### 13.2.4 水环境影响调查

经调查，本项目施工期废水集中收集后综合利用，未对附近地表水产生影响；线路在跨越石家庄饮用水水源地时合理安排施工方式，加强人员管理，在采取相应措施后对水源地影响很小。

运营期本项目无废水产生。

### 13.2.5 固废影响调查

经调查，本项目施工期产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾均得到了合理的处置，对周围环境影响很小。

本项目运营期没有固体废物产生，不会对外环境造成影响。

### 13.2.6 环境风险

本项目为输电线路工程，运行期主要环境风险为铁塔倾倒、短路、雷击过电压等。

从现场调查可知，运行单位制定了严格的检修操作规程和相关的环境风险应急预案。工程自运行以来，没有发生过环境风险事故，相应的风险防范及事故应急措施均得到了落实。

### 13.2.7 环境管理

国家电网公司华北分部对工程施工期和运行期的环境保护工作进行全过程的监督管理，设有专职环境保护人员，从管理上保证环境保护措施的有效实施。在工程的承包合同中明确环境保护要求，并严格监督承包商执行设计和环境影响评价文件中提出的生态保护和污染防治措施、遵守环境保护方面的法律法规，使环评、设计中环保措施得以实施。工程选址、可行性研究、环境影响评价、设计文件及其批复和达标投产总结等资料均已成册归档。

### 13.3 验收调查结论

根据本次建设项目竣工环境保护验收调查结果，陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程在建设和建成后，不涉及重大变动，建设和施工单位具有较强的环保意识和责任感，基本落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，工程环保投资及环境保护措施基本落实到位，对临时施工场地进行了植被恢复，各项环境质量指标满足相关要求，达到了工程环境影响评价文件及其批复文件提出的要求，建议陕西锦界、府谷电厂送出500千伏交流输变电工程通过竣工环境保护验收。

## 委 托 书

陕西科荣环保工程有限责任公司：

我公司建设的陕西锦界、府谷电厂送出 500kV 交流输变电工程（陕西段）现已建成投运。依据《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规要求，现委托你公司进行该项目的竣工环境保护验收工作，望接受委托后尽快开展工作，其他事宜另行协商。

The stamp is a red circular seal. The outer ring contains the text '陕西省电力公司' (Shaanxi Electric Power Company) at the top and '国网陕西省电力公司' (State Grid Shaanxi Electric Power Company) at the bottom. In the center, there is a five-pointed star.  
国网陕西省电力公司  
2020年12月2日

## 委 托 书

北京绿方舟科技有限责任公司：

我公司建设的陕西锦界、府谷电厂送出500kV交流输变电工程  
(山西段) 现已建成投运。依据《建设项目环境保护管理条例》等有  
关法律法规要求，现委托你公司进行该项目的竣工环境保护验收工作，  
望接受委托后尽快开展工作，其他事宜另行协商。

国网山西省电力公司建设分公司

2020年12月



## 委 托 书

承德市东岭环境监测有限公司：

我公司建设的陕西锦界、府谷电厂送出500kV交流输变电工程  
(河北段)现已建成投运。依据《忻都~石北IV回500kV线路工程(河北段)建设工程竣工环境保护验收调查委托合同》等要求，现委托你公司进行该项目的竣工环境保护验收工作，望接受委托后尽快开展工作，其他事宜另行协商。



国网河北省电力公司建设公司

2020年12月

# 中华人民共和国环境保护部

环审〔2016〕128号

## 关于陕西锦界、府谷电厂送出500千伏 交流输变电工程环境影响报告书的批复

国家电网公司：

你公司《关于报送陕西锦界、府谷电厂送出500kV交流输变电工程环境影响报告书的函》(国家电网科〔2016〕632号)收悉。经研究，批复如下：

### 一、项目主要建设内容

(一)扩建忻都500千伏开关站，站址位于山西省忻州市。本期建设高压电抗器3组、500千伏出线间隔3个等。

(二)扩建石北500千伏变电站，站址位于河北省石家庄市。本期建设500千伏出线间隔1个等。

(三)新建锦界电厂至忻都开关站Ⅲ回 500 千伏输电线路,线路路径全长约 247 公里,途经陕西省榆林市、山西省吕梁市、忻州市。

(四)新建府谷电厂至忻都开关站Ⅰ回 500 千伏输电线路,线路路径全长约 201 公里,途经陕西省榆林市、山西省忻州市。

(五)新建忻都开关站至石北变电站Ⅳ回 500 千伏输电线路,线路路径全长约 210 公里,途经山西省忻州市、阳泉市、河北省石家庄市。

该项目在落实报告书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。因此,我部同意该环境影响报告书。

## 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)限值要求,且应给出警示和防护指示标志。

(二)忻都开关站应合理布局,选用低噪声设备,采取隔声降噪措施,确保开关站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)2 类标准,同时确保工程周围区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096—2008)相应功能区要求,防止噪声扰民。

(三)线路经过生态敏感区时,应采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施,选择影响较小区域通过,以减少占地和林木砍伐,保护生态环境和景观。

(四)加强施工期的环境保护工作,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,施工结束后及时进行生态恢复治理。开展施工期环境监理工作,定期向当地环保部门提交工程环境监理报告。

(五)开关站和变电站生活污水利用既有污水处理设施处理,不外排。开关站和变电站的排油槽和事故油池应进行防渗漏处理,产生的废变压器油等危险废物应交有资质的单位妥善处置,防止产生二次污染。

(六)环境影响报告书经批准后,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,应当按要求重新报批环境影响报告书。

(七)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,须按规定程序申请竣工环

境保护验收。经验收合格后,项目方可正式投入运行。

四、我部委托陕西、山西、河北省环境保护厅,分别负责各自行政区域内该项目施工期间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,将批复后的环境影响报告书分送陕西、山西、河北省环境保护厅以及榆林、吕梁、忻州、阳泉、石家庄市环境保护局,并接受其监督检查。



---

抄 送:发展改革委,能源局,陕西、山西、河北省环境保护厅,榆林、吕梁、忻州、阳泉、石家庄市环境保护局,环境保护部辐射环境监测技术中心,国电环境保护研究院。

---

环境保护部办公厅

2016年9月27日印发



# 国家环境保护总局

环审〔2007〕201号

## 关于府谷电厂外送输变电工程 及陕西神木电厂二期送出输变电工程 环境影响报告书的批复

国家电网公司：

你公司《关于报送〈府谷电厂外送输变电工程及陕西神木电厂二期送出输变电工程环境影响报告书〉的函》（国家电网科〔2007〕92号）收悉。经研究，批复如下：

### 一、项目建设内容和总体要求

（一）扩建500千伏忻州开关站，站址位于山西省忻州市西北的上社乡，扩建一个完整串，并分别扩建石北Ⅲ和府谷两个出线间隔及一组150兆乏母线高抗，每回出线均安装串补装置和180兆乏线路高抗，同时在开关站已建的神木2回和石北2回出线加装

串补装置等。

(二)扩建 500 千伏石北变电站,站址位于河北省石家庄市正定县,扩建忻州Ⅲ出线 1 回,新建一组 180 兆乏线路高抗。

(三)新建 500 千伏神木电厂~府谷电厂输电线路,线路全长 97 公里,途经陕西省榆林市的神木县和府谷县。

(四)新建 500 千伏府谷电厂~忻州开关站输电线路,线路全长 195.5 公里,途经陕西省榆林市的神木县,山西省忻州市的保德县、河曲县、五寨县、宁武县、忻府区。

(五)新建 500 千伏忻州开关站~石北变电站输电线路,线路全长 193 公里,途经山西省忻州市的定襄县、阳泉市的盂县,河北省石家庄市的灵寿县、平山县、正定县。

以上项目在落实报告书提出的各项环境保护措施后,环境不利影响能够得到一定的缓解和控制。因此,我局同意你公司按照报告书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项目建设。

## 二、项目建设中应重点做好的工作

(一)积极配合地方政府做好居民搬迁的环境保护工作。对处于输电边导线垂直投影线外侧水平间距 5 米以内、边导线最大风偏时空间距离小于 8.5 米以及离地 1.5 米高度处的电场强度超过 4 千伏/米或磁感应强度超过 0.1 毫特斯拉的居民住宅必须全部拆迁。线路在经过居民区时,导线对地距离最小为 14 米。在 500

千伏送电线路边导线外 20 米范围内,严禁新建医院、学校、居民住宅等建筑。

(二)线路与公路、铁路、电力线、(通航)河流交叉跨越时,应按规范要求留有足够的净空距离。线路穿过林区和风景区时,必须采用较小塔型、高塔跨越方式等严格措施并选择影响最小区域通过。减少占地和林木的砍伐对自然保护区生态环境和景观的影响,对工程建设中破坏的林地,在异地进行植树恢复。占用基本农田时,必须征得有关部门的批准,且线路经过农田时,适当增加导线对地距离,以保证农田环境中工频电场强度小于 10 千伏/米。

(三)开关站和变电站扩建设计中优先选用低噪声设备,采取隔声降噪措施,配合当地规划部门对各站址周围设置 50 米噪声防护距离,确保各边界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)II 类要求,同时确保各所址周围居民区符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)相应功能要求。

(四)加强施工期间的环境保护管理工作,落实各项生态保护和污染防治措施,尽量减少土地占用和对植被的破坏。该线路穿越管涔山国家森林公园(秋千沟林场)和云中山省级自然保护区的两段实验区(杜家沟~金家庄,土岭西~孙家湾),施工采用飞艇技术架线,国家森林公园及保护区内不得设间置弃渣场,发现受保护植物时进行线路调整或移栽,对受影响的野生动物及鸟类及时进行救护。线路穿越石家庄市饮用水源保护区时,应采取相应措施

防止施工过程中对周围水体造成污染。施工过程中及时恢复施工道路等临时施工用地的原有土地功能,将塔基施工弃渣集中堆放,并及时做好场地平整和植被恢复,严格落实防止水土流失的措施。采取有效防尘、降噪措施,不得施工扰民。

三、项目建设必须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。项目试运行时,建设单位必须按规定程序申请环境保护验收。验收合格后,项目方可正式投入运行。

四、我局委托河北省、山西省、陕西省环境保护局负责各自辖区内该项目施工期间的环境保护监督检查工作。



**主题词:环保 输变电 环评 报告书 批复**

抄 送:国家发展和改革委员会,中国国际工程咨询公司,河北省、山西省、陕西省环境保护局,石家庄市、阳泉市、忻州市、榆林市环境保护局,中国电力工程顾问集团中南电力设计院,国家环境保护总局环境工程评估中心。

国家环境保护总局

2007年6月4日印发



# 中华人民共和国环境保护部

环验[2009]92号

---

## 关于府谷电厂外送输变电工程竣工 环境保护验收意见的函

国网交流工程建设有限公司：

你公司《府谷电厂外送输变电工程竣工环境保护验收申请报告》(编号 2009—088)及相关验收材料收悉。我部于 2008 年 12 月 20 日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究,现函复如下:

一、本工程建设内容包括:新建忻州 500 千伏开关站、新建府谷电厂~忻州开关站 I 回 500 千伏输电线路、新建忻州开关站~石北变电站 III 回 500 千伏输电线路。工程总投资 1.01 亿元,其中

环保投资 1802 万元, 占总投资的 1.78%。工程于 2007 年 7 月开工建设, 2008 年 11 月建成投运。

二、中国电力顾问集团中南电力设计院提供的《府谷电厂外送输变电工程竣工环境保护验收调查报告》表明:

(一)工程线路所经区域地形起伏较大, 大部分为山地和平原, 以农业生态为主。施工中严格控制施工作业带, 减少对周围林、灌木砍伐, 工程线采用张力放线工艺, 线路塔基采用掏挖式基础, 减少地表生态扰动。对施工临时用地进行了平整恢复。在变电站周围设置了挡土墙和排水沟, 对站内空地进行了绿化。工程建设基本未对输电线路沿线生态造成影响。

(二)输电线路沿线敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《500 千伏超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)要求, 0.5 兆赫频率下的无线电干扰值均符合《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)要求。

(三)开关站厂界昼、夜噪声监测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。敏感点昼、夜噪声监测

值均符合《声环境质量标准》(GB3096—2008)1类标准。

(四)100%的被调查公众对工程环境保护工作表示满意和基本满意。

四、工程环境保护手续齐全,落实了环境影响报告书及批复文件提出的生态保护及污染防治措施,工程竣工环境保护验收合格。

五、工程投运后应做好电磁、声环境的日常监测工作。我部委托河北省环境保护厅、陕西省环境保护厅及山西省、石家庄市、阳泉市、忻州市、榆林市环境保护局负责该工程运营期的环境监管。

六、你公司应在20日内将审批的验收申请报告及验收调查报告送地方各级环境保护行政主管部门。



二〇〇九年四月二日

# 国家环境保护总局

环审〔2006〕474号

---

## 关于衡水等500千伏输变电工程 环境影响报告书的批复

河北省电力公司：

你公司《关于报送〈衡水等500kV输变电项目环境影响报告书〉并申请审查的函》（冀电发展〔2006〕63号）收悉。经研究，批复如下：

### 一、项目内容和总体意见

该工程共21个子工程，包括新建3个500千伏变电站、扩建9个500千伏变电站、新建9条500千伏输电线路。

#### （一）新建500千伏衡水变电站工程

拟建站址位于衡水市武邑县清凉店乡南3公里，配备1组750兆伏安主变压器，500千伏出线2回，220千伏出线6回。

## (二)新建 500 千伏邢台北变电站工程

拟建站址位于邢台市隆尧县城 11 公里处,配备 1 组 750 兆伏安主变压器,500 千伏出线 4 回,220 千伏出线 7 回。

## (三)新建 500 千伏石东变电站工程

拟建站址位于石家庄市晋州市,北距小章村 0.5 公里,配备 1 组 750 兆伏安主变压器,500 千伏出线 2 回,220 千伏出线 7 回。

## (四)扩建 500 千伏沧西变电站工程

现有站址位于沧州市崔尔庄镇张崔尔庄,现有 1 台 750 兆伏安主变压器,500 千伏出线 7 回,220 千伏出线 4 回。本期在现有变电站站址内扩建 1 个至衡水 500 千伏变电站的出线间隔。

## (五)扩建 500 千伏辛安变电站工程

现有站址位于邯郸市肥乡县辛安镇,现有 1 台 750 兆伏安主变压器,500 千伏出线 7 回,220 千伏出线 4 回。本期在现有变电站站址内扩建 1 个至衡水 500 千伏变电站的出线间隔。

## (六)扩建 500 千伏石北变电站工程

现有站址位于石家庄市正定县七吉村西 1.3 公里处,现有 1 台 1000 兆伏安主变压器,500 千伏出线 9 回,220 千伏出线 5 回。本期在现有变电站站址内扩建 1 组 1000 兆伏安主变压器,220 千伏部分扩建 2 号主变压器进线间隔。

## (七)扩建 500 千伏保北变电站工程

现有站址位于保定市徐水县,现有 2 台 750 兆伏安主变压器,500 千伏出线 3 回,220 千伏出线 7 回。本期在现有变电站站址内

扩建 1 组 750 兆伏安主变压器。

(八) 扩建 500 千伏保南变电站工程

现有站址位于保定市清苑县冉庄镇, 现有 1 台 750 兆伏安主变压器, 500 千伏出线 5 回, 220 千伏出线 3 回。本期在现有变电站站址内扩建 1 组 750 兆伏安主变压器。

(九) 扩建 500 千伏藁河变电站工程

现有站址位于邯郸市磁县, 现有 1 台 750 兆伏安主变压器, 500 千伏出线 3 回, 220 千伏出线 4 回。本期在现有变电站站址内扩建 1 台 750 兆伏安主变压器及相应设备。

(十) 扩建 500 千伏藁河变电站工程

现有站址位于邯郸市磁县, 现有 1 台 750 兆伏安主变压器, 500 千伏出线 3 回, 220 千伏出线 4 回。本期在现有变电站站址内扩建 1 个至龙山电厂 500 千伏出线间隔。

(十一) 扩建 500 千伏廉州变电站工程

现有站址位于石家庄市藁城市邱头镇堤上村东 0.5 公里处, 现有 2 台 750 兆伏安主变压器, 500 千伏出线 5 回, 220 千伏出线 5 回。本期在现有变电站站址内扩建至张河湾电厂和上安电厂 500kV 出线间隔各 1 个。

(十二) 扩建 500 千伏保南变电站工程

现有站址位于石家庄市藁城市邱头镇堤上村东 0.5 公里处, 现有 2 台 750 兆伏安主变压器, 500 千伏出线 5 回, 220 千伏出线 5 回。本期在现有变电站站址内扩建 1 个至定州电厂 500 千伏出线

间隔。

(十三) 新建 500 千伏 辛安变电站~衡水变电站线路工程

线路全长约 171 公里,途径邯郸市(肥乡县、永年县、鸡泽县、曲周县和邱县),邢台市(南官市、广宗县、威县),衡水市(冀州市、枣强县、武邑县)。

(十四) 新建 500 千伏 衡水变电站~沧西变电站线路工程

线路全长约 105 公里,途径衡水市(武邑县、阜城县),沧州市(泊头市、沧县)。

(十五) 新建 500 千伏 藁河变电站~廉州变电站接入邢台北变电站线路工程

线路全长约 12 公里,全线位于河北省邢台市柏乡县境内。

(十六) 新建 500 千伏 辛安变电站~廉州变电站接入邢台北变电站线路工程

线路全长约 25 公里,途径河北省邢台市的柏乡县和隆尧县。

(十七) 新建 500 千伏 廉州~沧西  $\pi$  接入石东变破口线路工程

线路全长约 25 公里,途经河北省石家庄辛集市、晋州市。

(十八) 新建 500 千伏 龙山电厂~藁河变电站线路工程

线路全长 77 公里,途经河北省邯郸市的涉县、武安县、峰峰矿区和磁县。

(十九) 新建 500 千伏 张河湾电厂~廉州变电站 II 回线路工程

线路全长 73 公里,途经河北省石家庄市的井陘县、赞皇县、元氏县、栾城县和藁城县。

(二十)新建 500 千伏上安电厂~廉州变电站Ⅱ回线路工程  
线路全长约 57 公里,途经河北省石家庄市的井陘县、鹿泉县、元氏县、栾城县和藁城县。

(二十一)新建 500 千伏定州电厂~保南变电站Ⅱ回线路工程  
线路全长 57 公里,途经保定市的定州县、望都县和清苑县。

以上项目在落实报告书提出的环境保护措施后,环境不利影响能够得到一定的缓解和控制。因此,我局同意你公司按照报告书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项目建设。

## 二、项目建设中应重点做好的工作

(一)对处于输电边导线垂直投影线外侧水平间距 5 米以内、边导线最大风偏时空间距离小于 8.5 米以及离地 1.5 米高度处的电场强度超过 4 千伏/米或磁感应强度超过 0.1 毫特斯拉的居民住宅必须全部拆迁。在 500 千伏送电线路边导线外 20 米范围内,不得新建医院、学校、居民住宅等建筑。

(二)线路尽量避开城镇规划区、开发区、居民区、名胜古迹、重要军事及通讯设施等环境敏感目标。线路与公路、铁路、电力线、(通航)河流交叉跨越时应按规范要求留有足够的净空距离。线路穿过林区和风景区时,必须采用较小塔型、高塔跨越方式等严格措施并选择影响最小区域通过,减少占地和林木的砍伐,防止破坏生态环境和景观。对项目建设中破坏的林地,在异地进行植树恢复。占用基本农田时,必须征得有关部门的批准。经过居民区或附近

时,增加导线对地高度,单回线路导线对地最小距离应不低于20.5米,同塔双回线路导线对地最小距离为17.5米,降低无线电干扰水平及可听噪声。

(三)变电站扩建设计中优先选用低噪声设备,采取隔声降噪措施,合理布置,确保各站址边界符合《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)II类要求,同时确保周围居民区符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)相应功能要求。积极配合当地规划部门,在衡水变电站西侧厂界外35米、石东变电站东侧厂界外30米、保南变电站西侧厂界外25米、保北变电站西侧厂界外35米、藁河变电站北侧厂界外50米、西侧厂界外45米、南侧厂界外10米以内区域设置噪声控制区,不得新建住宅、学校等建筑物。

变电站内生活污水必须经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级限值后用于绿化或排放。

建设事故油池,并将事故油交有资质的单位处置。

(四)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对植被的破坏。及时恢复施工道路等临时施工用地的原有土地功能。将塔基施工弃渣集中堆放,并及时做好场地平整和植被恢复,严格落实防止水土流失的措施。采取有效防尘、降噪措施,不得施工扰民。

三、项目建设必须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。项目试运行时,建设单位必须按规定程序申请环境保护验收。

验收合格后,项目方可正式投入运行。

四、我局委托河北省环境保护局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。



二〇〇六年九月廿二日

**主题词:环保 电力 环评 报告书 批复**

---

抄 送:国家发展和改革委员会,中国国际工程咨询公司,河北省环境保护局,石家庄市、衡水市、邢台市、沧州市、邯郸市、保定市环境保护局,国电环境保护研究院,国家环境保护总局环境工程评估中心。

---

国家环境保护总局

2006年9月14日印发

---

# 中华人民共和国环境保护部

环验〔2011〕85号

---

## 关于侯村—石北Ⅱ回500千伏输变电 工程竣工环境保护验收意见的函

华北电网有限公司：

你公司《侯村—石北Ⅱ回500kV输变电工程竣工环境保护验收申请》及相关验收材料收悉。我部组织验收组于2010年11月8日~10日对该工程进行了竣工环境保护验收现场检查。经研究，现函复如下：

一、本工程建设内容包括500千伏侯村变电站扩建工程、500千伏石北变电站扩建工程和新建侯村变电站—石北变电站Ⅱ回500千伏输电线路工程。具体内容如下：

(一)扩建500千伏侯村变电站，站址位于山西省太原市阳曲

县侯村,本期扩建 150 兆乏高压电抗器 1 组,500 千伏出线 1 回。

(二)扩建 500 千伏石北变电站,站址位于河北省石家庄市正定县南楼乡巧女村,本期扩建 150 兆乏高压电抗器 1 组,500 千伏出线 1 回。

(三)新建侯村变电站—石北变电站 II 回 500 千伏输电线路,途径山西省太原市阳曲县、阳泉市盂县,河北省石家庄市平山县、灵寿县和正定县,全长 190.163 公里,其中山西省境内 105.441 公里,河北省境内 84.722 公里。

工程总投资为 37450 万元,其中环保投资为 1090.76 万元,占总投资 2.9%。工程于 2009 年 2 月开工建设,2009 年 11 月建成并投入试运行。

二、北京市环境保护科学研究院提供的《侯村—石北 II 回 500kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》表明:

(一)各变电站及线路周围环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24—1998)要求,0.5 兆赫频率下的无线电干扰值均符合《高压交流架空送电无线电干扰限值》(GB15707—1995)要求。

(二)各变电站厂界昼、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)2 类标准;各变电站和线路

周围环境敏感点昼、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096—2008)相应标准。

(三)变电站扩建均在原有站区内预留位置实施,不新征用地。线路工程所在区域地貌主要为平地、丘陵、山区,工程在建设过程中采取了有效的生态保护和水土保持措施,对施工临时用地进行了平整和植被恢复,线路塔基周围植被恢复良好。工程采取了水土保持和生态恢复措施,工程建设没有引发明显的水土流失和生态破坏。

(四)侯村变电站生活污水定期清运,不外排;石北变电站生活污水经处理装置处理后,用于站区绿化,不外排。变电站设有事故油池,产生的废变压器油等危险废物交有资质单位处理,满足变电站运行的各项环保要求。

(五)本工程线路在河北省石家庄市平山县穿越西柏坡—天桂山风景名胜区的中山国故都景区二级保护区和外围保护区4.6公里,二级保护区范围内设立铁塔3基。

本工程线路跨越了石家庄市岗南、黄壁庄水库饮用水一级保护区、二级保护区和准水源保护区,输电线路跨越一级保护区采用一档跨越,不设塔。本工程线路在温塘河道内设立铁塔1基。输电线路在施工期和运行期均未对水环境造成明显不利影响。

(六)通过公众意见调查可知,98.3%的被调查公众对本工程

的环境保护工作表示满意或基本满意。

三、工程环境保护手续齐全,落实了环境影响评价报告书及批复文件提出的污染防治及生态保护措施,工程竣工环境保护验收合格。

四、工程投入运行后应做好电磁、声环境的日常监测工作。我部委托山西省、河北省环境保护厅及太原市、阳泉市、石家庄市环境保护局,负责该工程运行期的环境监管。

五、你公司应在 20 日内将审批的验收调查报告送地方各级环境保护行政主管部门。



二〇一一年四月十二日

**主题词:环保 建设项目 输变电 验收 函**

抄 送:国家电网公司,山西省、河北省环境保护厅,太原市、阳泉市、石家庄市环境保护局,北京市环境保护科学研究院。

环境保护部

2011年4月13日印发

正本



志诚检测



192712050108  
有效期至2025年05月06日

# 监测报告

报告编号: XAZC-JC-2021-103

项目名称: 陕西锦界、府谷电厂送出 500kV 交流输变电工程  
(陕西段) 电磁辐射环境、声环境监测

委托单位: 陕西科荣环保工程有限责任公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2021 年 4 月 21 日

西安志诚辐射环境检测有限公司





192712050108  
有效期至2025年05月06日

正本

# 监测报告

报告编号: XAZC-JC-2021-755

项目名称: 陕西锦界、府谷电厂送出 500kV 交流输变电工程  
(陕西段) 电磁辐射环境、声环境补充监测

委托单位: 陕西科荣环保工程有限责任公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2021 年 11 月 15 日

西安志诚辐射环境检测有限公司



报告编号：明朗监字[2021]第 10261a 号



180412050195  
有效期至2024年05月08日

# 监测报告

陕西锦界、府谷电厂送出 500kV

项目名称：

交流输变电工程竣工环保验收调查报告

电磁环境质量现状监测

委托单位：

北京绿方舟科技有限责任公司

山西明朗检测科技有限公司

二〇二一年六月二十日





180412050195  
有效期至2024年05月08日

报告编号：明朗监字[2021]第 10261b 号

# 监测报告

陕西锦界、府谷电厂送出 500kV

项目名称：

交流输变电工程竣工环保验收调查报告

噪声环境质量现状监测

委托单位：

北京绿方舟科技有限责任公司

山西明朗检测科技有限公司

二〇二一年六月二十日





报告编号：明朗监字[2021]第 10648b 号

# 监测报告

项目名称：陕西锦界、府谷电厂送出 500kV 交流输变电  
工程建设项目竣工环境保护验收调查报告  
声环境质量现状补充监测

委托单位：北京绿方舟科技有限责任公司

山西明朗检测科技有限公司

二〇二一年十一月十一日



180412050195  
有效期至2024年05月08日

报告编号：明朗监字[2021]第 10648a 号

# 监测报告

项目名称： 陕西锦界、府谷电厂送出 500kV 交流输变电  
工程建设项目竣工环境保护验收调查报告  
电磁环境质量现状补充监测

委托单位： 北京绿方舟科技有限责任公司

山西明朗检测科技有限公司

二〇二一年十一月十一日





180312341610  
有效期至2024年1月15日止

# 监测报告

DLHJ字(2021)第057号

项目名称: 陕西锦界、府谷电厂送出 500kV 交流输变电工程(河北段)

委托单位: 国网河北省电力有限公司建设公司

监测类别: 验收监测

承德市东岭环境监测有限公司

二零二一年四月二十八日





180312341610  
有效期至2024年1月15日止

# 承德市东岭环境监测有限公司

## 监测报告

DLHJ字(2022)第013号



项目名称: 陕西锦界、府谷电厂送出 500kV 交流输变电工程

(河北段)

委托单位: 国网河北省电力有限公司建设公司

监测类别: 验收监测

编制日期: 二零二二年一月六日



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）：		北京绿方舟科技有限责任公司				填表人（签字）：				项目经办人（签字）：			
建设项目	项目名称	陕西锦界府谷电厂送出500千伏交流输电变电工程				建设地点				本项目位于陕西省榆林市神木市和府谷县；山西省吕梁市兴县、忻州市岢岚县、静乐县、忻府区、保德县、河曲县、五寨县、宁武县、定襄县和阳泉市盂县；河北省石家庄市平山县、灵寿县、正定县等境内。			
	行业类别	电力供应业D4420				建设性质				新建（含扩建）			
	设计生产能力	线路全长651.5km	建设项目开工日期		2017年11月	实际生产能力				线路全长652.96km	投入运行日期		2020年11月
	投资总概算（万元）	188357				环保投资总概算				5085	所占比例（%）		2.7
	环评审批部门	中华人民共和国环境保护部				批准文号				环审【2016】128号	批准时间		2016年9月24日
	初步设计审批部门	国家电网公司				批准文号				国家电网基建【2017】905号	批准时间		2017年11月1日
	环保验收审批部门	自主验收				批准文号					批准时间		
	环保设施设计单位	中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、 中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司、 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、 中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、 中国电力建设集团河北省电力勘测设计研究院有限公司				环保设施施工单位				华东送变电工程有限公司、 国网山西供电工程承装有限公司、 国网山西送变电工程有限公司、 中电建宁夏工程有限公司、 河北省送变电有限公司	环保设施监测单位		山西明朗检测科技有限公司、 西安志诚辐射环境监测有限公司、 承德市东岭环境监测有限公司
	实际总投资（万元）	192700				实际环保投资（万元）				7167	所占比例（%）		3.72
	废水治理（万元）	0	废气治理（万元）	0	噪声治理（万元）	50	固废治理（万元）	0	绿化及生态（万元）	4367	其它（万元）	2750	
新增废水处理设施能力（t/d）	0				新增废气处理设施能力（Nm³/h）				0	年平均工作时（h/a）			
建设单位（陕西段）	国网陕西省电力有限公司		邮政编码	710048	联系电话				029-81003018		环评单位	国电环境保护研究院	
建设单位（山西段）	国网山西省电力公司		邮政编码	030001	联系电话				0351-4268683				
建设单位（河北段）	国网河北省电力有限公司建设公司		邮政编码	050000	联系电话				0311-87933106				
污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）	本次工程实际排放浓度（2）	本次工程允许排放浓度（3）	本次工程产生量（4）	本次工程自身削减量（5）	本次工程实际排放量（6）	本次工程核定排放总量（7）	本次工程“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												
其它特征污染物													

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。