1 建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">北杜110kV变电站110kV间隔扩建工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">国网陕西省电力公司西咸新区供电公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">陈在军</td><td>联系人</td><td colspan="2">周忻宇</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">陕西省西咸新区金旭大道</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>[redacted]</td><td>传真</td><td colspan="2">/</td><td>邮编</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="6">×××</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">批准文号</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建□ 改扩建☑ 技改□</td><td colspan="2">行业类别及代码</td><td colspan="2">电力供应 D4420</td></tr>
<tr><td>占地面积(hm^2)</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">绿化面积(hm^2)</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>184（静态）</td><td>环保投资（万元）</td><td>3</td><td>环保投资占总投资比例</td><td colspan="2">1.63%</td></tr>
<tr><td>评价经费（万元）</td><td>/</td><td colspan="2">预期投产日期</td><td colspan="2">2020 年</td></tr>
</table>

1.1 项目由来

北杜 110kV 变电站位于×××。

太平镇位于空港新城北部，占地面积 45.3 平方公里。区域重点发展现代生态田园城镇和临空科技农业，区内规划建设优美小镇、临空国际农产品生产加工基地等。太平镇最大负荷 8.0MW，电源均来自秦汉新城蒋刘 35kV 变电站（地电），供电距离均超过 12km，供电能力有限，为强化西咸区域地电 110kV 网架，优化 35kV 网架，加强电网运行可靠灵活，满足区域负荷进一步增长需求，在该区域新建太平 110kV 变电站（地电）。本工程是太平 110kV 变电站接入北杜 110kV 变电站的配套间隔扩建工程，因此是十分必要的。

为做好本工程的环境保护工作，根据《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 第 48 号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 1 号）等有关法律、法规的规定，国网陕西省电力公司西咸新区供电公司委托国网（西安）环保技术中心有限公司（以下简称“我公司”）对北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程进行环境影响评价。接受委托后，我公司成立了项目组，并对建设区域进行了详细的调研和踏勘。在此基

础上，编制完成了本项目环境影响评价报告表。

1.2 分析判定相关情况

1.2.1 评价文件类别分析

结合现场调查情况，根据《建设工程环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日）的规定，该工程电压等级为 110kV，因此编制环境影响报告表。

1.2.2 产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2011 年发布，2016 年修正）（国家发展和改革委员会令 第 36 号，2016 年 3 月 25 日），本项目为输变电工程，属于“第一类鼓励类”第四条“电力”中第 10 项“电网改造与建设”，为国家鼓励发展的产业。因此，本项目符合国家的产业政策及规划。

1.2.3 规划符合性分析

北杜 110kV 变电站 110 间隔扩建工程满足该区域新增负荷的需求，加强了电网结构，符合区域电网规划。

1.2.4 环境制约因素

工程在北杜 110kV 变电站站内预留位置建设，无环境制约因素。

通过现场勘察及现状监测可知，工程周围工频电磁环境质量良好，无电磁环境制约因子，声环境数值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类、4 类标准和《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类、4a 类标准，基本对周围声环境无影响。

1.3 编制依据

1.3.1 法律、法规及部门文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 1 号，2018 年 4 月 28 日修）；

（5）《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2016 年修正）》（国家发展和改革委员会令 第 36 号，2016 年 3 月 25 日修）。

1.3.2 评价技术导则、标准规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

（4）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

（5）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；

（6）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（7）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（8）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（9）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（10）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（11）《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）。

1.3.3 有关工程设计及其他资料

（1）《北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程可行性研究报告》（中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司，61-XZ00161K-A0101，2019 年 5 月）；

（2）《北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程可行性研究报告的批复》（国网陕西省电力公司，陕电发展〔2019〕135 号，2019 年 7 月）；

1.4 项目建设规模及主要内容

1.4.1 地理位置

北杜 110kV 变电站位于×××。工程地理位置示意图见图 1-1。

图 1-1　本工程地理位置示意

1.4.2 北杜 110kV 变电站现状概况

（1）现有规模及平面布置

北杜 110kV 变电站于 2018 年 3 月建成投运，为户内无人值守站，占地面积 0.309hm^2，主变容量为 2×50MVA，110kV 出线 2 回，10kV 出线 24 回。综合配电楼布置在站址中央，110kVGIS 配电装置室布置在综合配电楼内西侧，10kV 配电装置室布置在综合配电楼内南侧，主变布置在综合配电楼北侧。

（2）电气主接线及出线

北杜 110kV 变电站目前主变容量为 2×50MVA，110kV 目前采用单母线分段接线，电缆出线线，至空港 110kV 变双回（北空Ⅰ、北空Ⅱ线）。

（3）现有环保设施

北杜 110kV 变电站为全户内无人值守站，站内建有化粪池，用于收集生活污水，生活污水处理后排入市政污水官网；站内设有垃圾桶，用于收集生活垃圾；站内设有事故油池（60m^3）一座，满足主变压器在事故状态下的排油需求。北杜 110kV 变电站站内现状见图 1-2。

图 1-2　北杜 110kV 变电站现状

（4）环保手续履行情况

北杜 110kV 变电站于 2018 年 3 月建成投运，2014 年 9 月，陕西省西咸新区建设环境局以“陕西咸建环发〔2014〕152 号”文《北杜 110kV 输变电工程环境影响报告表的批复》对工程予以批复；2019 年 1 月，陕西省西咸新区行政审批与政务服务局以“陕西咸审服准〔2019〕6 号”文《北杜 110kV 输变电工程噪声和固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的函》对工程予以批复，见附件 6。

北杜 110kV 变电站建设运行后至今无环保投诉和纠纷等问题。

1.4.3 本期扩建工程及主要内容

（1）建设项目组成

本期北杜 110kV 变电站扩建 1 回 110kV 间隔至太平 110kV 变电站（地方集团），为 110kV 配电装置由北向南第一个出线间隔，新增 1 套 110kV 保护装置。

项目组成见表 1-1。

表 1-1　北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程项目组成表

<table>
<tr><td colspan="2">工程名称</td><td colspan="4">北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程性质</td><td colspan="4">改扩建</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="4">国网陕西省电力公司西咸新区供电公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="4">×××</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程类别</td><td colspan="4">建设内容及规模</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td><td>项　目</td><td>扩建前</td><td>本期扩建</td><td>扩建后</td></tr>
<tr><td>主变压器</td><td>2×50MVA</td><td>/</td><td>2×50MVA</td></tr>
<tr><td>110kV 出线</td><td>2 回</td><td>1 回</td><td>3 回</td></tr>
<tr><td>10kV 出线</td><td>24 回</td><td>/</td><td>24 回</td></tr>
<tr><td>公用工程</td><td>排水工程</td><td colspan="4">站内设有化粪池，生活污水经处理后接入市政污水官网。本期依托原有污水</td></tr>
</table>

		处理装置，不新增。
环保工程	固体废弃物	运行期产生的生活垃圾通过站区内垃圾桶收集，定期处理。本期依托站内原有垃圾桶，不新增。
	事故油池	站内建有容量为 60m^3 的事故油池，事故油池本期依托原有工程，不新增。
本工程总占地面积		本次扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不新征用地。
本工程静态总投资		工程静态总投资 184 万元，其中环保投资 3 万元，占总投资的 1.63%。

间隔排列示意图见图 1-3。

图 1-3　本期扩建隔排列示意图

（2）总平面布置

本期 110kV 间隔扩建工程均是在原 110kVGIS 配电装置室预留位置上进行，不改变站内现有布局，布置形式维持原有。北杜 110kV 变电站总平面布置见图 1-4。

图 1-4　北杜 110kV 变电站总平面布置示意图

（3）依托工程

本期扩建后不新增生活用水设施，不新增运行维护人员。用水量、生活垃圾产生量和污水排放量均无新增，垃圾桶、化粪池和事故油池均依托前期工程。其他工程包含进站道路、供电等，也均依托站内现有工程。北杜 110kV 变电站扩建前后工程对照内容如表 1-2 所示。

表 1-2　北杜 110kV 变电站扩建前后工程内容对照表

项目	既有工程	本期工程	扩建后	备注
变电站形式	户内无人值守站	/	户内无人值守站	与既有工程一致
主变压器规模	2×50MVA	/	2×50MVA	与既有工程一致
110kV 出线	2 回	1 回	3 回	新增间隔 1 回
污水处理设施	化粪池	/	化粪池	依托原有工程
事故油池	60m^3	/	60m^3	依托原有工程
占地面积	0.309hm^2	/	0.309hm^2	与既有工程一致

（4）施工组织

变电站施工在原 110kV 配电装置室预留位置上进行，不新征用地。

变电站施工用水、用电利用站内现有水源和电源。施工道路利用站内已有道路。

（5）土建工程

本工程扩建内容为：110kV 扩建 1 个出线间隔，北杜 110kV 变电站为户内变电站，设备安装所需埋件和电缆孔洞已经预留，设备基础利用原有预留基础，本次工程无土建工程量

1.5 工程投资

本工程静态总投资 184 万元，其中环保投资为 3 万元，占静态总投资的 1.63%。具体环保投资项目见表 1-4。

表 1-4　环保投资一览表

序号	环保项目	投资额（万元）	备注
1	施工现场临时环保措施	0.5	/
2	环境管理与监测费用	2.5	/
3	合计	**3**	/

1.6 与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题

通过现场勘察和现场监测可知，北杜 110kV 变电站位于×××，站址为规划建设用地，无其他污染源；根据监测结果可知，变电站厂界四周电磁环境及噪声均满足相关标准要求；变电站建站至今，无环境纠纷、上访和投诉，不存在环境问题。

2 建设项目所在地自然环境简况

2.1 地理位置

北杜 110kV 变电站位于×××。

×××是西咸新区的五大组团之一，位于西咸新区西北部，北至泾河，南至福银高速，东接秦汉新城，西抵西咸新区边界，总面积 141km^2。

2.2 地形、地貌、地质

工程地貌单元主要为黄土台塬，地形平坦开阔，起伏不大，海拔一般在 474～498m，站址用地为规划建设用地，无不良地质灾害。

2.3 气候、气象

工程区域属于暖温带大陆性季风气候区，四季分明。春季少雨，夏季伏旱，秋凉雨霖，冬寒干燥。一般以 1、4、7、10 作为冬、春、夏、秋四季的代表月。年平均气温 13.3℃，年平均降水约 520mm，湿度 69%，无霜期 212～223 天，日照 2045.2 小时。最冷的 1 月份平均气温-0.9℃，最热的 7 月份平均气温 26.8℃。雨量主要分布在 7、8、9 三个月。雨热同期，有利于农作物生长。年平均降雪日为 13.8 日，初雪日一般在 11 月下旬，终雪日一般在 3 月中旬。受地形影响，全年多东北风，年平均风速为 2m/s。

2.4 水文、地下水

工程区域属于黄河流域渭河水系。

渭河是黄河的最大一级支流，发源于甘肃省渭源县鸟鼠山，流经天水、宝鸡、咸阳、渭南等市区，在潼关汇入黄河。渭河全长为 818km，流域总面积为 135000km^2，渭河干流在陕境内，流长 502km，流域面积 67108km^2，径流地区分布不均，总的趋势是自南而北减小。

本工程范围内无河流，工程建设对周围水环境无影响。

2.5 生物多样性

工程所在区域动植物多为常见物种，珍贵品种较少。根据现场踏勘，植被主要为城市绿化植被松树、杨树及杂草等，动物主要为常见家禽家畜、麻雀等常见动物，未发现珍惜动植物。

3 环境质量状况

3.1 声环境与电磁环境现状

3.1.1 环境监测

国网（西安）环保技术中心有限公司于 2019 年 9 月 3 日对北杜 110kV 变电站 110 kV 间隔扩建工程所在区域进行现状监测。监测数据引自《北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程现状检测报告》（XDHJ/2019-054JC），见附件 6。

（1）监测因子

本项目主要监测因子为：工频电场强度、工频磁感应强度、噪声。

（2）监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中的规定，北杜 110kV 变电站厂界四周各布设 1 个监测点，布设 4 个监测点位；变电站评价范围内北杜村、圆通中转站布设 2 个监测点；共布设 6 个监测点位。本工程环境现状监测点布设见表 3-1，环境现状监测点示意图见图 3-1。

表 3-1　监测点布设一览表

序号	监测地点	布设理由		监测因子
1	北杜 110kV 变电站站址南侧	站址	现状监测	E、B、N
2	北杜 110kV 变电站站址东侧		现状监测	E、B、N
3	北杜 110kV 变电站站址北侧		现状监测	E、B、N
4	北杜 110kV 变电站站址西侧		现状监测	E、B、N
5	×××		环境保护目标	E、B、N
6	×××		环境保护目标	E、B、N
备注：E-工频电场强度；B-工频磁感应强度；N-噪声				

（3）监测仪器

表 3-2　监测仪器一览表

序号	名称	仪器编号	证书编号	证书有效期至
1	SEM-600 型 电磁辐射分析仪	S-0171/G-0171	CEPRI-DC（JZ） -2019-009	2020 年 3 月 18 日
2	AWA5688 型声级计	00301527	ZS20190328J	2020 年 3 月 5 日

图 3-1　环境现状监测布点示意图

（4）监测气象条件

工程监测期间的气象条件见表 3-3。

表 3-3　气象条件

监测点位名称	海拔 m	大气压 hPa	天气	温度 ℃	湿度 %	风速 m/s
北杜 110kV 变电站站址	490	950	晴	21.5～24.1	41.4～47.1	0.2～0.4
×××	488	950		21.5～24.2	41.3～46.8	0.2～0.4
×××	490	950		21.4～24.2	41.3～46.5	0.2～0.6

3.1.2 声环境现状

监测方法依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。表中监测数据均为等效连续 A 声级。

表 3-4　本工程声环境现状监测结果

序号	测点位置	测量值/dB(A)		备注
		昼间	夜间	
1	北杜 110kV 变电站南侧	51.3	38.8	临近公路
2	北杜 110kV 变电站东侧	47.1	38.2	临近公路
3	北杜 110kV 变电站北侧	45.8	37.3	/
4	北杜 110kV 变电站西侧	46.2	37.5	/
5	×××	44.3	36.7	/
6	×××	49.6	38.4	临近公路

由监测结果可知，北杜 110kV 变电站站址四周噪声值昼间为 45.8～51.3dB(A)，夜间为 37.3～38.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类、临近公路 4 类标准限值要求；×××噪声值昼间为 44.3dB(A)和 49.6dB(A)，夜间为 36.7dB(A)和 38.4dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类、临近公路执行 4a 类标准限值要求。

3.1.3 电磁环境现状

监测方法依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

表 3-5　本工程电磁环境现状监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	北杜 110kV 变电站南侧	0.26	0.008
2	北杜 110kV 变电站东侧	0.27	0.014
3	北杜 110kV 变电站北侧	0.27	0.007
4	北杜 110kV 变电站西侧	0.28	0.008
5	×××	0.27	0.009
6	×××	0.26	0.007

由监测结果可知，北杜 110kV 变电站站址四周工频电场强度值为 0.26～0.28V/m，工频磁感应强度值为 0.007～0.014μT；×××工频电场强度值为 0.27V/m 和 0.26V/m，工频磁感应强度值为 0.009μT 和 0.007μT。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。

3.2 生态环境

北杜 110kV 变电站于 2018 年 3 月建成，变电站的日常运行维护等活动均在站区围墙内进行，对站外生态环境无影响。站址为规划建设用地，周围主要植被为杂草和绿化树等，生态系统稳定。

3.3 主要环境保护目标

3.3.1 评价因子

（1）电磁环境

工频电场、工频磁场

（2）声环境

等效连续 A 声级

3.3.2 评价等级及评价范围

（1）电磁环境

北杜 110kV 变电站为户内变电站。依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中有关评价等级的规定，评价工作等级为三级。评价范围为变电站站界外 30m 范围区域。

（2）声环境

变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准、临近公路执行 4 类标准；环境保护目标处执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准、临近公路执行 4a 类标准。依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)中评价等级的划分原则，确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。评价范围为变电站厂界外 200m 范围区域。

（3）生态环境

本工程为改扩建工程，均在围墙内进行，不新征用地，对周围生态环境影响极小。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）要求，本工程只做生态影响分

析。

3.3.2 环境保护目标

经现场调查，变电站站址为规划建设用地，地形开阔。变电站站址南侧约 30m 为×××，站址东侧约 30m 为×××，站址西侧为空地；站址东南侧约 125m 为×××（住宅，约 200 人），站址北侧约 115m 为×××（办公，约 70 人），站址西北侧约 210m 为×××。

本工程环境保护目标情况见表 3-6，变电站四周现状照片见图 3-2，位置关系图见图 3-3。

图 3-2　变电站四周现状照片

图 3-3　变电站四周位置关系示意图

4 评价适用标准

环境质量标准	声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准，临近交通干线两侧执行 4a 类标准。
污染物排放标准	1、施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的相应标准限值。 2、变电站厂界噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，临近交通干线两侧执行 4 类标准。 3、电磁环境影响评价标准： 依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率 50Hz 的工频电场、磁场公众暴露控制限值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。
总量控制指标	本工程无总量控制问题。

5 建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述（图示）：

5.1.1 施工期

变电站间隔扩建工程施工环节主要包括基础施工、设备安装调试等环节。变电站间隔扩建施工工艺及产污环节见图 5-1。

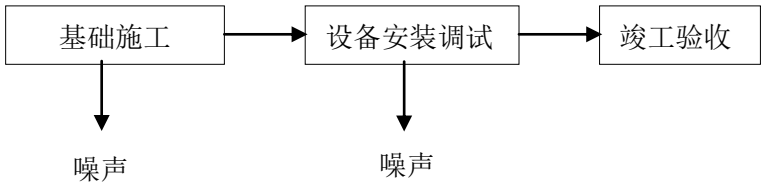

图 5-1　本工程施工期产污环节流程示意图

5.1.2 运行期

变电站运行期工艺及产污环节见图 5-2。

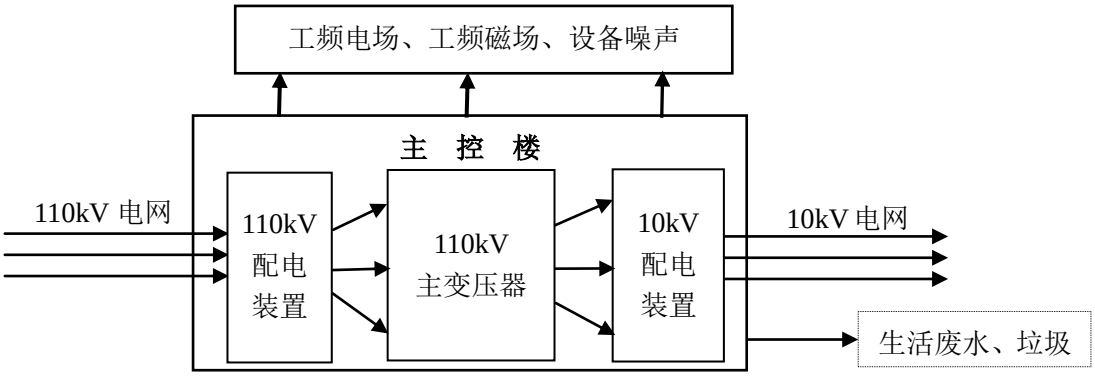

图 5-2　变电站运行期工艺流程及环境影响示意图

5.2 主要污染工序：

（1）扬尘

施工扬尘主要来源于建筑材料的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。

（2）废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

（3）噪声

施工期噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员的活动噪声。物

料运输的交通噪声主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声。

（4）固体废物

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

5.2.2 运行期

（1）噪声

变电站内电气设备在运行时产生的各种噪声。

（2）工频电场、工频磁场

变电站运行时各种电气设备带电导体上的电荷和导体内的电流产生工频电场和工频磁场。

（3）废水

本工程为 110kV 间隔扩建工程，不新增工作人员，不新增生活污水量。

（4）固体废物

本工程为 110kV 间隔扩建工程，不新增工作人员，不新增生活垃圾。主变在事故状态下产生的事故废油依托前期工程进行处理处置。

6 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	/	/	/	/
水污染物	巡检人员	生活污水		均依托原有工程，本期不新增
固体废物	巡检人员	生活垃圾		依托原有工程，本期不新增
	运行期主变等电气设备	事故废油	/	事故废油经事故油池收集后，统一收集、暂存，交由有资质单位处置。
噪声	变压器及电气设备	噪声	/	变电站（类比监测数据）： 昼间 42.4～47.6dB(A) 夜间 34.8～37.2dB(A)
电磁	变压器及电气设备	工频电场 工频磁场	/	工频电场强度（类比监测数据）：16.31～474.16V/m 工频磁感应强度（类比监测数据）：0.296～3.259μT

主要生态影响

6.1 建设期生态环境影响

本次工程是在变电站围墙内进行施工建设，不新增占地，本工程在施工期不会对所在区域自然生态环境造成影响。

6.2 运行期生态环境影响

本工程对周围生态环境无影响。

7 环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

7.1.1 大气环境影响分析

本工程的施工扬尘主要来源于人来车往造成的少量道路扬尘。

环保措施：通过控制运输车辆车速，缩短怠速、减速和加速的时间，基本不会对大气环境造成污染。

7.1.2 水环境

本工程在施工过程中施工人员会产生少量的生活污水，以及运输车辆的冲洗水等施工废水。

环保措施：施工人员产生的生活污水水量较小，经过站内原有化粪池处理后接入市政污水官网。运输车辆的冲洗水，经沉淀后用于洒水抑尘，不外排，故施工期对水环境的影响较小。

7.1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要为施工机械设备噪声和物料运输车辆交通噪声。

环保措施：施工过程中严格控制施工噪声，夜间禁止施工，保证施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限制要求。由于工程的工程量较小，设备安装时间较短，加之在严格采取避免夜间施工措施后，变电站施工和安装对周围环境影响很小。

7.1.4 固体废弃物环境影响分析

固体废弃物主要来源于施工过程中施工中剩余的少量建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。

环保措施：施工过程中必须加强管理，提高人员综合素质，增强环保意识，禁止乱堆乱放，建筑垃圾集中堆放，统一处理，生活垃圾集中收集，送到指定地点处理，对工程区域环境基本不造成影响。

7.1.5 生态环境

本期变电站扩建工程在原有围墙内预留位置进行，施工场地利用站内现有空地灵活布置，不新征用地。随着站内土壤扰动，地表挖损可能造成站内轻度的土壤侵蚀及水土流失，工程建设对站外生态环境基本不造成影响。

7.2 运行期环境影响分析

7.2.1 电磁环境

北杜110kV变电站110kV间隔扩建工程，本期扩建1回110kV间隔，北杜110kV变电站主变压器为2×50MVA，110kV出线3回。

变电站建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、母线布置等是影响电磁环境的最主要因素。根据本工程变电站建设内容，为预测其电磁环境影响，选择与本工程相近的东六路（尚俭）110kV 变电站作为类比对象，本工程类比变电站与类比对象的可比性分析见表 7-1。

表 7-1　变电站类比分析情况对比表

序号	对比工程	东六路（尚俭）110kV 变电站（类比对象）	北杜 110kV 变电站（本期新建工程）
1	主变规模	2×50MVA	2×50MVA
2	母线布置	户内封闭式组合电器（GIS）布置	户内封闭式组合电器（GIS）布置
3	110kV 出线	4 回	3 回
4	站区平面布置	综合楼布置有主变压器室及散热器室、110kV 配电装置（GIS）室、10kV 配电室、接地变变及消弧线圈室、电容器室、二次室等。	综合楼布置为主变压器室，主变散热器室、110kV配电装置（GIS），10kV配电室、10kV接地变及消弧线圈室、电容器室、二次室等。
5	占地面积	0.298hm^2	0.309hm^2
6	地理区位	×××	×××

西北电力节能监测中心于 2017 年 7 月 5 日对东六路（尚俭）110kV 变电站进行了监测，监测期间工况及气象条件见表 7-2，东六路（尚俭）110kV 变电站监测点位布设见图 7-1。本次类比变电站的监测数据引自《东六路（尚俭）（尚俭）110kV 输变电工程环境现状监测报告》（XDY/FW-HB44-02-2017），见附件 5。工频电磁场类比数据见表 7-3、表 7-4。

表 7-2　东六路（尚检）110kV 变电站气象条件及运行工况表

工况参数（2017.7.5）				
项目	有功功率（WM）	无功功率（MVar）	电流（A）	电压（V/m）
尚检变 1 号主变	3.5	1.2	18.3	117.7
尚检变 2 号主变	1.6	/	7.9	117.8
注：正常运行情况下，俭皇线、俭朝线为冷备用状态。				
气象参数				
项目	天气	温度范围（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
数值	晴	25～36℃	31%	＜1

图 7-1　东六路（尚检）110kV 变电站监测点位布置示意图

①类比对象合理性分析

由表 7-1 可以看出，类比变电站电压等级、母线布置、主变规模、均与本工程相同，地理位置、110kV 出线、站区布置方式、占地面积与本工程相似，可以反映本期工程投运后对周围环境的影响程度。可以反映本期工程投运后对周围环境的影响程度。

综上所述，选用东六路（尚检）110kV 变电站类比北杜 110kV 变电站环境影响是合理的。

②类比预测结果

表 7-3　东六路（尚检）110kV 变电站四周工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
东六路（尚检）变电站西墙外 5m 处	1.520	0.016
东六路（尚检）变电站北墙外 5m 处	5.135	0.013
东六路（尚检）变电站东墙外 5m 处	1.049	0.082
注：变电站南墙外为荒地，四周有围挡，无法进入。		

由表 7-3 可以看出，东六路（尚俭）110kV 变电站站址四周工频电场强度值为 1.049～5.135V/m，工频磁感应强度值为 0.013～0.082μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 时，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、100μT 作为工频磁感应强度控制限值要求。

表 7-4　东六路（尚检）110kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度断面监测结果

点位描述 距变电站围墙（m）	工频电场强度 （V/m）	工频磁感应强度 (μT)
2	1.863	0.018
4	1.735	0.017
6	1.457	0.016
8	1.401	0.015
10	1.335	0.014
15	1.297	0.013
20	1.074	0.009
25	1.221	0.009
30	1.222	0.009
35	1.191	0.008
注：沿变电站西围墙向西展开，因展开侧有围墙，难以展开到 50m。		

由表 7-4 可以看出，东六路（尚俭）110kV 变电站西墙侧断面展开工频电场强度值为 1.074～1.863V/m，工频磁感应强度值为 0.008～0.018μT。可以看出，工频电场强度及工频磁感应强度随着与厂界距离的增加逐渐减小。

由类比数据可以预测北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程投运以后，电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 时，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、100μT 作为工频磁感应强度控制限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

变电站的可听噪声主要是变压器等高压电器设备运行时所产生的电磁噪声，通风冷却用的风机所产生的机械动力噪声，以中低频噪声为主。

本期工程中，北杜 110kV 变电站扩建 1 回 110kV 间隔，没有增加变电站内噪声源，不会增加变电站四周的声环境水平，选用类比分析预测方式对变电站间隔扩建运行期后的噪声进行预测。

根据本工程变电站建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、母线布置等因素，选择与本工程相近的东六路（尚俭）110kV 变电站作为类比监测对象，分析北杜 110kV 变电站运行期间声环境影响。类比对象东六路（尚俭）110kV 变电站的选取理由见表 7-1，监测时气象条件及运行工况见表 7-2，东六路（尚俭）110kV 变电站监测点位图见图 7-1。

类比对象噪声监测结果见表 7-5、表 7-6。

表 7-7　东六路（尚检）110kV 变电站噪声监测结果

点位描述	昼间噪声 dB(A)	夜间噪声 dB(A)
东六路（尚检）变电站东墙外 1m 处	41.2	37.8
东六路（尚检）变电站北墙外 1m 处	41.7	36.6
东六路（尚检）变电站西墙外 1m 处	42.5	38.3

由表 7-7 可以看出，已运行的东六路（尚俭）110kV 变电站厂界噪声值昼间为 41.2～42.5dB(A)、夜间为 36.6～38.3dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值。因此可以预测北杜 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在运行期厂界噪声排放也能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类、4 类标准限值要求。

表 7-8　东六路（尚检）110kV 变电站厂界断面展开噪声监测结果

点位描述	测量值/dB(A)
距变电站围墙（m）	昼间
5	55.4
10	54.8
15	54.6
20	55.2
25	54.3
30	53.7
35	53.5
注：沿变电站西围墙向西展开，因展开侧有围墙，难以展开到 50m。	

由表 7-8 可以看出，已运行的钓台 110kV 变电站南厂界向南断面展开各测点噪声值呈衰减趋势。至围墙外 35m 处，昼间噪声值衰减至 53.5dB(A)。

综上可知，本工程北杜 110kV 变电站扩建 1 回 110kV 间隔，变电站内的主要声源（主变压器、风机等）没有改变，那么扩建间隔后不会影响变电站厂界噪声排放。因此根据类比的东六路（尚检）110kV 变电站厂界噪声数据，可以预测北杜 110kV 变电站扩建 1 回 110kV 间隔后，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准，临近公路 4 类标准，故本工程运行后对周围声环境影响不大。

通过现场监测，目前北杜 110kV 变电站厂界处及评价范围内的噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类，临近公路 4 类标准限值。所以本期工程扩建后，噪声能达到国家标准限值要求。

本工程环境保护目标×××位于北杜 110kV 变电站东北侧约 125m，×××位于北杜 110kV 变电站北侧约 115m，在变电站声环境评价范围内，但其周围有×××，道路噪声为主要声源，本工程噪声对其影响很小。

7.2.3 水环境影响分析

运行期不新增人员，污水处理依托原有化粪池，处理后接入市政污水官网，变电站在运行期对所在区域水环境不产生影响。

7.2.4 固体废物环境影响分析

本工程变电站在运行期间无新增的固体废物，生活垃圾收集至原有垃圾桶，定期清运至环保部门指定地点。

7.2.5 环境风险影响分析

本期工程仅扩建 110kV 出线间隔，变压器无改动，变电站运行期间环境风险事故

主要为变压器油外泄，站内设 60m^{3}事故油池一座，当变压器在事故状态，一旦发生油泄漏，事故废油经变压器下设的事故油坑进入事故油池，交由有资质单位处置。根据《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）规定：事故油池的贮油池容积按变电站内油量最大一台变压器的 100%油量设计，本工程主变电器油重按 17.7t 考虑（密度按 0.895t/m^{3}计，体积为 19.8m^3），站内 60m^{3}事故油池符合设计要求，同时也能满足事故漏油处置要求。在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能及时处置，对环境影响较小。

8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

<table>
<tr><th>内容
类型</th><th>排放源
(编号)</th><th>污染物
名称</th><th>防治
措施</th><th>预期治理效果</th></tr>
<tr><td>大气
污染物</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>水
污
染
物</td><td>施工期废水、运行期生活污水</td><td>废（污）水</td><td>施工期生产废水经沉淀后回用，不外排；运行期生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网。</td><td>不会对周围环境造成影响</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固
体
废
物</td><td>施工期生活垃圾、建筑垃圾、运行期生活垃圾</td><td>生活垃圾、建筑垃圾</td><td>生活垃圾集中收集至站内原有垃圾桶，定期清运；建筑垃圾由定期清运至指定的垃圾场。</td><td>妥善处置，不会对周围环境造成危害</td></tr>
<tr><td>运行期主变等电气设备</td><td>废油</td><td>事故废油经事故油池收集后，统一收集、暂存，交由有资质单位处置。</td><td>交由有资质单位处置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">电磁</td><td rowspan="2">变电站</td><td>工频电场</td><td rowspan="2">加强运行管理，保证电磁影响符合国家要求。</td><td>≤4000V/m，公众曝露</td></tr>
<tr><td>工频磁场</td><td>≤100μT，公众曝露</td></tr>
<tr><td rowspan="2">噪声</td><td>施工噪声</td><td rowspan="2">噪声</td><td>采用低噪声设备；合理安排施工时间，机械施工应避免夜间作业。</td><td>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）</td></tr>
<tr><td>主变等设备</td><td>变电站采用户内 GIS 电气组合，前期建设时已采用低噪声设备、基础减振等措施</td><td>厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准，临近道路执行 4 类标准；环境噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准，临近公路 4a 类标准。</td></tr>
</table>

8.1 生态保护措施及预期效果

北杜110kV变电站110kV间隔扩建工程在变电站围墙内进行建设，运输道路利用既有道路，施工结束后，恢复原貌；运行期，站内无破坏生态的人为活动，工程建设对该区域生态环境影响很小。

8.2 环境监测计划

为建立该工程对环境影响情况的档案，定期监测或调查变电站对周围环境的影响。

各项监测或调查内容如下：

8.2.1 电磁环境监测

（1）监测点位：110kV 变电站厂界及站界外 30m 区域内环境保护目标处。

（2）监测项目：工频电场、工频磁场。

（3）监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

（4）监测频次及时间：工程建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力公司环境保护监督监测计划。

8.2.2 声环境监测

（1）监测点位：110kV 变电站厂界及站界外 200m 区域内环境保护目标处。

（2）监测项目：等效连续 A 声级。

（3）监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

（4）监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

8.3 污染物排放清单

本工程污染物排放清单见表 8-1。

表 8-1　工程污染物排放清单

序号	类别	排放浓度	防范措施	执行标准
1	电磁影响	工频电场强度：1.049～5.135V/m 工频磁感应强度：0.013～0.082μT	采用户内布置形式，减小电磁影响，保证电磁影响符合国家要求	电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：工频电场强度满足 4000V/m，工频磁感应强度满足 100μT。
2	噪声	昼间：41.2～42.5dB(A) 夜间：36.6～38.3dB(A)	采用户内布置形式、吸声隔声等设施，保证噪声影响符合国家要求	变电站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 标准，临近公路侧执行 4 类标准

8.4 竣工环境保护验收

本工程为间隔扩建工程，化粪池、事故油池、垃圾收集桶等环保设施均依托前期工程。

本工程竣工环保验收清单见表 8-2。

表 8-2　竣工环保验收清单

序号	验收项目	验收内容	备注
1	建设期、运行期环境保护措施	环评文件中有关工程施工期及运行期的环保措施落实情况	/
2	变电站厂界声环境及电磁环境	变电站厂界噪声监测是否符合国家相关标准限值要求	GB 12348-2008 中 2 类、4 类标准限值要求
		变电站厂界电磁场监测是否符合国家相关标准限值要求	GB 8702-2014 中频率 50Hz 工频电磁场标准限值要求
3	环境保护目标处声环境及电磁环境	环境保护目标处噪声监测是否符合国家相关标准限值要求	GB 3096-2008 中 2 类、4a 类标准限值要求
		环境保护目标处电磁场监测是否符合国家相关标准限值要求	GB 8702-2014 中频率 50Hz 工频电磁场标准限值要求

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

北杜 110kV 变电站位于×××，本期工程主要内容为：北杜 110kV 变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，至太平 110kV 变电站（地电集团）。

工程静态总投资 184 万元，其中环保投资 3 万元，占总投资的 1.63%。

9.1.2 环境质量现状结论

2019 年 9 月 3 日，监测单位对变电站四周的环境质量进行了现状监测，对监测结果分析可知，本项目所在区域的工频电磁场、噪声等均满足相关标准，区域环境质量现状较好。

9.1.3 环境影响分析结论

（1）施工期环境影响分析结论

本项目施工期对环境的影响有扬尘、施工废（污）水、施工噪声、施工人员的生活垃圾、建筑垃圾和生态影响。本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，会随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定控制措施进行污染防治，并加强监管，使本工程施工对周围环境的影响降到最低。

（2）运行期环境影响分析结论

变电站运行期对环境的主要影响为工频电磁场和噪声。

通过分析，可知变电站厂界处及评价范围内区域的工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、100μT 作为工频磁感应强度控制限值要求。

通过分析，变电站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中相关标准限值要求。环境保护目标处噪声能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求。

站内生活污水、垃圾、废油等处理方式恰当，对周围环境和生态的影响很小。

9.1.4 拟采取的环境保护措施

（1）施工期环境保护措施

施工期生产废水经临时沉淀池沉淀后回用，生活污水经化粪池处理后接入市政污水官网。生活垃圾集中收集至垃圾桶，定期清运至环保部门指定堆放地点；建筑垃圾

由施工队伍定期清运至当地城建、环卫部门指定的垃圾场；采用低噪声设备；合理安排施工时间，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用，机械施工应避免夜间作业；加强施工期环境管理和环境监控工作，使施工活动对环境的影响降低到最小程度。

（2）运行期环境保护措施

运行期生活污水经化粪池处理接入市政污水官网。生活垃圾集中收集至垃圾桶，定期清运。

9.1.5 综合评价结论

本项目符合国家产业政策、地区电网规划和生态功能区划。在采取主体设计和环评提出的各项污染防治措施后，污染物排放可以达到相应的排放标准，对环境的影响基本可控，从环境角度考虑，建设项目可行。

9.2 建议

（1）建设单位对变电站的环境安全应加强管理，加强电磁环境影响宣传教育工作。

（2）制定严格的规章度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁辐射和噪声对周围环境的影响。