

安塞 330kV 开关站主变扩建工程

环境影响报告书

建设单位：国网陕西省电力公司

评价单位：国电环境保护研究院有限公司

2019年8月 中国·南京

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	安塞 330kV 开关站主变扩建工程		
环境影响评价文件类型	环境影响报告书		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	国网陕西省电力公司		
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话	张涵 029-81002127		
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）	国电环境保护研究院有限公司		
社会信用代码	91320100733157662P		
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话	濮文青 025-89663075		
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
濮文青	0003566		
2. 主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
余寒	0007832	第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章	
濮文青	0003566	第 1 章、第 2 章、第 7 章、第 8 章、 第 9 章、第 10 章	
四、参与编制单位和人员情况			
<p>国电环境保护研究院有限公司为独立法人，并具备统一社会信用代码；具备输变电行业环境影响评价报告书（表）编制能力。</p> <p>编制主持人和主要编制人员是我单位已取得环境影响评价工程师职业资格的全职工作人员。</p>			

目 录

1 前言	1
1.1 工程建设的必要性.....	1
1.2 本工程建设规模.....	1
1.3 评价指导思想与评价重点.....	1
1.3.1 评价指导思想.....	1
1.3.2 评价重点.....	2
1.4 评价实施过程.....	2
1.5 分析判断情况.....	2
1.6 环评关注主要环境问题.....	2
1.7 评价结论.....	3
2 总则	4
2.1 编制依据.....	4
2.1.1 国家法律、法规及文件.....	4
2.1.2 部委规章及文件.....	4
2.1.3 地方法规及文件.....	5
2.1.4 标准、技术规范及规定.....	5
2.1.5 工程设计资料名称和编制单位.....	6
2.2 评价因子与评价标准.....	6
2.2.1 评价因子.....	6
2.2.2 评价标准.....	6
2.3 评价工作等级.....	7
2.3.1 电磁环境影响评价工作等级.....	7
2.3.2 生态环境 影响评价工作等级.....	7
2.3.3 声环境影响评价工作等级.....	7
2.3.4 地表水环境影响评价工作等级.....	8
2.4 评价范围.....	8
2.5 环境保护目标.....	8
2.6 评价重点.....	9
3 工程概况与工程分析	10
3.1 工程概况.....	10
3.1.1 安塞 330kV 开关站主变扩建工程.....	10
3.1.2 主要经济技术指标.....	12
3.2 与规划的相符性.....	12
3.2.1 产业政策及规划相符性分析.....	12
3.2.2 规划相符性分析.....	12
本工程在开关站围墙内预留场地建设，不需新征用地，符合当地发展规划要求。.....	12
3.2.3 与电网规划相符性分析.....	12
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	12
3.4 生态环境影响途经分析.....	13
3.4.1 施工期生态影响途径分析.....	13
3.4.2 运行期生态影响途径分析.....	13
3.5 可研环境保护措施.....	13
4 环境概况	14
4.1 区域概况.....	14
4.2 自然概况.....	14
4.2.1 地形地貌.....	14

4.2.2 地质.....	14
4.2.3 土壤.....	16
4.2.4 植被类型.....	17
4.2.5 气候.....	18
4.2.6 水文.....	19
4.3 电磁环境现状评价.....	20
4.3.1 监测因子.....	20
4.3.2 监测方法及仪器.....	20
4.3.3 监测点位及布点原则.....	20
4.3.4 数据记录与处理.....	21
4.3.5 监测结果.....	21
4.4.6 评价及结论.....	21
4.4 声环境现状评价.....	22
4.4.1 监测因子.....	22
4.4.2 监测方法.....	22
4.4.3 监测点位及布点.....	22
4.4.4 监测频次.....	22
4.4.5 监测仪器及监测条件.....	22
4.4.5 监测结果.....	22
4.4.6 评价及结论.....	22
4.5 生态环境现状.....	23
4.6 地表水环境.....	23
5 施工期环境影响评价.....	24
5.1 生态影响预测与评价.....	24
5.1.1 工程生态环境影响因素分析.....	24
5.1.2 对农业生态环境的影响分析.....	24
5.1.3 对植被的影响分析.....	24
5.1.4 对生物多样性的影响分析.....	24
5.1.5 施工组织方式对环境的影响分析.....	24
5.1.6 对土地利用影响分析.....	24
5.2 声环境影响分析.....	24
5.3 施工扬尘分析.....	25
5.4 固体废物影响分析.....	26
5.5 污水排放分析.....	26
6 运行期环境影响评价.....	27
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	27
6.1.1 变电站电磁环境影响评价.....	27
6.2 声环境影响预测与评价.....	32
6.2.1 变电站噪声预测与评价.....	32
6.2.2 声环境影响评价结论.....	35
6.3 环境保护目标影响分析.....	35
6.4 地表水环境影响分析.....	36
6.5 固体废物环境影响分析.....	36
6.6 环境风险分析.....	36
7 环境保护措施及其经济、技术论证.....	38
7.1 污染控制措施分析.....	38
7.1.1 设计阶段的污染控制措施.....	38
7.1.2 施工期污染控制措施.....	38
7.1.3 运行期污染控制措施.....	38
7.2 措施的经济、技术可行性分析.....	39

7.3 环境保护措施.....	39
7.4 环保措施投资估算.....	40
8 环境管理与监测计划.....	41
8.1 环境管理.....	41
8.1.1 环境管理机构.....	41
8.1.2 环境保护设施竣工验收.....	41
8.1.3 运行期的环境管理.....	41
8.1.4 环境保护培训.....	42
8.2 环境监理.....	42
8.3 环境监测.....	44
8.3.1 环境监测任务.....	44
8.3.2 监测点位布设.....	44
8.3.3 监测技术要求.....	44
9 评价结论与建议.....	46
9.1 工程的建设概况.....	46
9.2 环境现状.....	46
9.3 工程与法规政策及相关规划相符性.....	46
9.4 环境保护对策.....	47
9.4.1 本工程设计时采取的主要环境保护措施.....	47
9.4.2 施工期环境保护措施.....	47
9.4.3 本工程运行期采取的主要环境保护措施.....	47
9.4.4 环境保护措施可靠性和合理性.....	47
9.5 环境影响预测及评价结论.....	47
9.5.1 电磁环境预测评价结论.....	47
9.5.2 声环境影响评价结论.....	47
9.5.3 水环境影响评价结论.....	48
9.5.4 固体废物影响评价结论.....	48
9.5.5 生态环境影响评价结论.....	48
9.6 达标排放稳定性.....	48
9.7 公众意见采纳情况.....	48
9.8 总结论与建议.....	49
9.8.1 总结论.....	49
9.8.2 建议.....	49

1 前言

1.1 工程建设的必要性

(1) 满足新能源并网上送的需求

为满足相关风电场在 2020 年底前投运，需要对安塞 330kV 开关站进行主变扩建工程，并且安塞变需要在 2020 年中期实现投产，才能够满足风电项目按期并网发电。安塞变主变的扩建，满足了安塞地区新能源并网的迫切需求，为地区经济发展保驾护航。

(2) 增强延安北部电网的供电能力。

安塞地区主要为地电趸售负荷。其中延安变为国网安塞 110kV 变和地电龙石变、碟子沟变供电，供电负荷约 105MW；朱家变为地电华油变供电，负荷约 55MW；另外安塞区还有地电油坊坪、坪桥 2 座 110kV 变电站，负荷合计约 54MW，目前由榆林电网杨米涧 110kV 变供电，供电距离约 41km，杨米涧变在统万供电区受电，该供电区负荷大，供电压力大。安塞电网目前分列为三部分独立运行。

安塞 330kV 变主变扩建工程，能够提高延安 330kV 变的供电可靠性，缓解朱家 330kV 变的供电压力，进一步提升延安北部电网的供电能力。

综上所述，本工程的建设是十分必要的。

1.2 本工程建设规模

安塞 330kV 开关站位于陕西省延安市安塞区西北沐浴村附近，本期扩建 2 台主变，容量为 $2 \times 360\text{MVA}$ ，8 回 110kV 出线间隔，新增 35kV 并联电容器 $2 \times 2 \times 30\text{Mvar}$ ，新增 35kV 并联电抗器 $2 \times 1 \times 30\text{Mvar}$ 。

本期主变扩建工程在开关站围墙内预留场地进行，不需新征用地。

1.3 评价指导思想与评价重点

1.3.1 评价指导思想

通过工程分析和采取的必要环保措施，分析施工期产生噪声、扬尘、废水、固废、水土流失对周围生态环境的影响；分析运行期开关站产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境的影响。

1.3.2 评价重点

对于本工程，上述环境影响中最主要的是开关站运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境影响。本次环境影响评价重点：

- (1) 施工噪声、扬尘、废水及固废对周围环境的影响。
- (2) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。
- (3) 从环境保护角度对建设方案进行分析，提出最佳的环境保护措施，最大限度减缓本工程建设对环境的不利影响。

1.4 评价实施过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，进行本项目的环境影响评价工作。

根据工程特点，分析了施工期及运行期产生的环境影响，并提出了相应的污染防治措施，从环境保护的角度论证了工程的可行性，于 2019 年 8 月完成了《安塞 330kV 开关站主变扩建工程环境影响报告书》。

1.5 分析判断情况

(1) 与产业政策相符性分析

本工程为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)中的“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 与地方规划相符性分析

本工程在开关站围墙内预留场地建设，不需新征用地，符合当地发展规划要求。

(3) 与陕西电网发展规划相符性分析

根据陕西“十三五”电网发展规划，本工程属于陕西电网“十三五”发展规划中的建设项目，本工程与陕西电网发展规划是相适应。

1.6 环评关注主要环境问题

本工程关注的主要环境问题包括：施工期产生的扬尘、噪声、废水、固体废物等生态环境影响；运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声及废水对周围环境的影响。

1.7 评价结论

(1) 本工程符合《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)中的“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”鼓励类项目,符合国家产业政策。

(2) 本工程在开关站围墙内预留场地建设,不需新征用地,符合当地发展规划要求;本工程为陕西省电网“十三五”发展规划中建设项目,符合陕西电网发展规划要求。

(3) 本工程评价范围内环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度、及声环境现状监测结果满足相应标准要求。

(4) 本工程投运后在环境保护目标等建筑物处产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 控制限值;本期扩建工程投运后产生厂界环境噪声排放值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。开关站周围环境保护目标处的声环境质量昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

(5) 本工程建设对当地生态环境的影响较小,在加强生态保护和管理措施后,从生态保护的角度考虑是可行的。

本工程在实施了本报告中提出的各项措施和要求后,从环境保护角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订本）》2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订本）》2016年9月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法（第二次修正）》2018年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（第二次修订本）》2016年1月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（修订本）》2018年12月29日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年修订）2016年11月7日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (9) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号），2000年11月26日；
- (10) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），2011年10月17日；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日中华人民共和国国务院令第253号发布。根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订），2017年10月1日起施行。

2.1.2 部委规章及文件

《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2011年3月27日国家发展改革委第9号令公布，2013年2月16日国家发展改革委第21号令公布的《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》修正），2013年5月1日起实施；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017年6月29日环境保护部令第44号公布，根据2018年4月28日生态环境部令第1号公布的《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》修正），2018年4月28日起施行；

(3)《电磁辐射环境保护管理办法》(原国家环保局令第 18 号), 1997 年 3 月 25 日起施行;

(4)《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部、中国科学院 2015 年 第 61 号公告), 2015 年 11 月 13 日;

(5)《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 29 日;

(6)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部(环发〔2012〕77 号), 2012 年 7 月 3 日起实施;

(7)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部(环发〔2012〕98 号), 2012 年 8 月 7 日;

(8)《国家危险废物名录(2016版)》(环境保护部令第39号), 2016年8月1日起施行。

2.1.3 地方法规及文件

《陕西省水土保持条例》陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议, 2013 年 10 月 1 日实施。

2.1.4 标准、技术规范及规定

- (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 声环境》(HJ2.4-2009);
- (3)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (7)《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);
- (8)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (9)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
- (10)《声环境质量标准》(GB3096-2008)。
- (11)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。
- (12)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。
- (13)《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。

2.1.5 工程设计资料名称和编制单位

《安塞 330kV 开关站主变扩建工程可行性研究报告》，陕西省电力设计院，2019 年 8 月。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014)中要求选取本工程的主要环境影响评价因子，详见表 2.1。

表 2.1 本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)

2.2.2 评价标准

本次环境影响评价执行的标准具体如下：

(1) 噪声

开关站的厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；开关站评价区域内的声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(2) 工频电场、工频磁场

依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、工频磁场所致公众曝露，环境中电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。

本工程采用的环评标准见表 2.2。

表 2.2 采用的评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	标准值
电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	公众曝露控制限值 4kV/m
磁感应强度			100 μ T
声环境	变电站周围环境保护目标：《声环境质量标准》	GB3096-2008 中 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
噪声排放	变电站：《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008 中 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)

2.3 评价工作等级

按照《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）等确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.3。

表 2.3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV~330kV	变电站	户外式	二级

根据表 2.3 分析，安塞 330kV 开关站采用户外布置，电磁环境影响评价等级为二级。

2.3.2 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”，位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。划分原则见表 2.4。

表 2.4 本工程生态评价工作等级划分依据

生态评价工作等级划分标准			
环境区域生态敏感性	长度≥100km 或面积 ≥20km ²	长度 50~100km 或面积 2~20km ²	长度≤50km 或面积≤2km ²
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程评价范围内不涉及自然保护区、海洋特别保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等特殊生态环境敏感区。本期扩建工程在开关站围墙内预留场地建设，不需要新征用地。本工程属于位于原厂界范围内的改扩建项目，本次做生态影响分析。

2.3.3 声环境影响评价工作等级

《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数

量增加较多时，按二级评价。

本次评价的开关站位于声环境功能区的 2 类区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

安塞 330kV 开关站本期为扩建工程，变电站的前期工程已设置污水处理装置，生活污水经污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排；本期不新增运行人员，不增加生活污水产生量，对周围水体没有影响。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程水环境影响评价等级定为三级 B。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）等有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

（1）噪声

站界围墙外 200m 范围。

（2）工频电场、工频磁场

站界围墙外 40m 范围。

（3）生态环境

站界围墙外周围 500m 范围。

2.5 环境保护目标

本工程在站址选择时，已尽量避让居民密集区。本工程评价范围内环境保护目标为附近区域的居民住宅，主要保护对象为人群。

本工程周围环境保护目标情况见表 2.5。

表 2.5 本工程附近环境保护目标一览表

名称	地理位置	保护目标	与边导线最近距离和方位	环境特征	可能的环境因素	执行声环境质量标准
安塞 330kV	安塞区建华镇	沐浴村	变电站南侧约 185m	1 层平顶民房 1 户	N	2 类
			变电站南侧约 192m	1 层平顶民房 2 户	N	
			变电站南侧约	1 层平顶养殖场	N	

开关站 主变扩 建工程			172m			
			变电站南侧约 168m	1 层平顶民房 1 户	N	
			变电站南侧约 200m	1 层平顶民房 1 户	N	
			变电站东侧约 32m	1~2 层平顶临时施 工项目部	E、B、N	

注：E—工频电场强度；B—工频磁感应强度；N—噪声。

2.6 评价重点

根据电磁环境影响评价工作等级、生态环境评价工作等级、声环境影响评价工作等级及地表水环境影响评价等级分析，本工程评价重点为：

(1) 通过对施工期、运行期的环境影响分析和评价，分析施工期及运行期对环境的影响程度，并提出减缓或降低不利环境影响的措施。

(2) 在对施工期及运行期环境影响分析和预测的基础上，针对施工中采取的环境保护措施，对本工程所存在的环境问题进行分析，提出需进一步采取的环境保护措施，以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出环境管理与监测计划，作为工程影响区域的环境管理的依据。

(3) 本工程预测评价的重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3 工程概况与工程分析

本工程项目组成见表 3.1。

表 3.1 安塞 330kV 开关站主变扩建工程基本组成一览表

工程名称	安塞 330kV 开关站主变扩建工程
建设及营运管理单位	国网陕西省电力公司
工程设计单位	陕西省电力设计院
系统组成	由 330kV、110kV 及相关设备组成
电压等级	额定电压 330kV
一期工程规模	330kV 出线 5 回及间隔（至建华牵引站 2 回，至延安站 1 回，至统万站 1 回，至永康站 1 回）
一期工程环保手续	安塞 330 千伏开关站属于蒙华铁路（延安段）牵引站供电工程，《蒙华铁路（延安段）牵引站供电工程环境影响报告书》已于 2018 年 11 月 14 日取得陕西省环境保护厅的批复；目前该变电站尚未建成投运，尚未开展竣工环保验收。
工程地理位置	位于延安市安塞区沐浴村
本期规模	本期扩建 2 台主变，容量为 2×360MVA，8 回 110kV 出线间隔，新增 35kV 并联电容器 2×2×30Mvar，新增 35kV 并联电抗器 2×1×30Mvar。
最终规模	主变 3×360MVA，330kV 出线 8 回及间隔，110kV 出线 22 回及间隔，35kV 并联电抗器 3×1×30Mvar，35kV 并联电容器 3×3×30Mvar。
占地面积	总占地面积为 2.8078hm ² ，其中围墙内占地面积 1.6486hm ² 。

3.1 工程概况

3.1.1 安塞 330kV 开关站主变扩建工程

3.1.1.1 安塞 330kV 开关站现有工程

(1) 地理位置

该站址位于延安市安塞区西北沐浴村附近。

从现场踏勘分析，站址位于黄土梁，地形北高南低，成缓坡状，站址东、南、西为深沟，站址处区域地质构造稳定，无文物及军事设施，出线条件较好，不受百年一遇洪水影响。

(2) 现有建设规模

330kV 出线 5 回。开关站本期建设规模见表 3.2。

表 3.2 安塞 330kV 开关站建设规模一览表

序号	项 目	远期规模	现有建设规模
1	主变压器	3×360MVA	—
2	330kV 出线	8 回	5 回
3	330kV 配电装置	GIS	GIS

4	110kV 出线	22 回	—
5	110kV 配电装置	GIS	—
6	35kV 低压并联电抗器	3×1×30Mvar 并联电抗器	—
7	35kV 低压并联电容器	3×3×30Mvar 并联电容器	—
8	事故油池	1 座	1 座（容量约 60m ³ ）
9	生活污水处理装置	1 座	1 座

（3）前期工程环评及验收

①环评情况

安塞 330kV 开关站属于蒙华铁路（延安段）牵引站供电工程，《蒙华铁路（延安段）牵引站供电工程环境影响报告书》已于 2018 年 11 月 14 日取得陕西省环境保护厅的批复。安塞 330kV 开关站新建 5 回 330kV 出线。开关站建成投运后产生的工频电场、工频磁场均满足相应标准要求；开关站厂界环境噪声排放昼间、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；工程周围环境敏感点处噪声昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

②验收情况

目前该开关站尚未建成投运，尚未开展竣工环保验收工作。

（4）总平面布置

330kV 配电装置布置在站区北侧，330kV 出线全部为架空，向北方向出线。110kV 配电装置布置在南侧，采用电缆出线的方式，向南出线，主控通信楼布置在西侧，主变、电容器、电抗器及电气联合建筑布置在变电站中部。事故油池位于站区东北侧。

（5）占地面积

开关站总占地面积为 2.81hm²，其中围墙内占地面积 1.65hm²。

3.1.1.2 安塞 330kV 开关站主变扩建工程

（1）本期建设规模

本期扩建 2 台主变，容量为 2×360MVA，8 回 110kV 出线间隔，新增 35kV 并联电容器 2×2×30Mvar，新增 35kV 并联电抗器 2×1×30Mvar。

（2）占地

本期工程在站区预留场地扩建，不需新征土地。

(3) 与前期工程的依托关系

本期扩建工程与前期工程的依托关系见表 3.3。

表 3.3 本期扩建工程与前期工程的依托关系一览表

项目		内容
站内永久设施	进站道路	利用现场进站道路，本期无需扩建
	供水管线	扩建场地内无生活污水设施，本期无需增设生活污水给水管网
	生活污水处理装置	不新增运行人员，不增加生活污水排放量，本期依托原有生活污水处理装置
	雨水排水	本期利用现有工程的雨水排放系统
	事故油池	本期不新增事故油池，依托现有事故油池

3.1.2 主要经济技术指标

本工程静态总投资 9370 万元，环保投资约为 60 万元，环保投资占总投资的 0.64%。

3.2 与规划的相符性

3.2.1 产业政策及规划相符性分析

本工程为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)中的“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”鼓励类项目，符合国家产业政策。

3.2.2 规划相符性分析

本工程在开关站围墙内预留场地建设，不需新征用地，符合当地发展规划要求。

3.2.3 与电网规划相符性分析

根据陕西“十三五”电网发展规划，本工程属于陕西“十三五”电网发展规划中的建设项目，本工程与陕西电网发展规划是相适应。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

本工程对环境的影响分为施工期和运行期。施工期和运行期对环境的影响因素和影响程度见表 3.4 和表 3.5。

表 3.4 施工期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	施工扬尘	对周围环境空气有一定影响，施工结束即可恢复
2	施工噪声	对周围声环境有一定影响
3	施工固废	对周围环境有一定影响
4	施工期间的生活污水	对周围地表水环境有一定影响
5	施工期间的废水排放	对周围地表水环境有一定影响

表 3.5 运行期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	工频电场、工频磁场	运行产生的工频电场、工频磁场对变电站周围的电磁环境的影响满足标准限值
2	噪声	运行产生的噪声对周围的声环境的影响满足标准限值

由表 3.4 和表 3.5 可知，经筛选后本次环评的评价因子如下：

(1) 施工期

施工噪声、扬尘、废水及固体废物对周围环境的影响。

(2) 运行期

运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

3.4 生态环境影响途经分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本期主变扩建工程在开关站围墙内预留场地建设，施工活动集中在围墙内，本期扩建工程对站外生态环境影响很小。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。

3.5 可研环境保护措施

(1) 合理布置站内电气设施设备和导线来降低开关站外的工频电场、工频磁场。

(2) 选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，以免影响周围居民的夜间休息。

4 环境概况

4.1 区域概况

延安位于陕西省北部，地处黄河中游，介于北纬 $35^{\circ} 21' \sim 37^{\circ} 31'$ ，东经 $107^{\circ} 41' \sim 110^{\circ} 31'$ 之间，黄土高原的中南地区，西安以北 371km。北连榆林，南接关中咸阳、铜川、渭南三市，东隔黄河与山西临汾、吕梁相望，西邻甘肃庆阳。全市总面积 3.7km²。属内陆干旱半干旱气候，四季分明、日照充足、昼夜温差大、年均无霜期 170 天，年均气温 $7.7^{\circ}\text{C} \sim 10.6^{\circ}\text{C}$ ，年均日照数 2300~2700 小时，年均降水量 500mm 左右。

4.2 自然概况

4.2.1 地形地貌

延安位于黄河中游，属黄土高原丘陵沟壑区。延安地貌以黄土高原、丘陵为主。地势西北高东南低，平均海拔 1200m 左右。北部的白于山海拔 1600m~1800m，最高点在吴旗县五谷城乡的白于山顶，海拔 1809.8m；最低点在宜川县集义乡猴儿川，海拔 388.8m，相对高差 1421m。北部以黄土梁峁、沟壑为主，占全区总面积 72%；南部以黄土塬沟壑为主，占总面积 19%；全区石质山地占总面积 9%。西部子午岭，南北走向，构成洛河与泾河的分水岭，是高出黄土高原的基岩山地之一，海拔 1500m~1600m，主峰 1687m；东部黄龙山，大致呈南北方向延伸，海拔 1500m，主峰（大岭）海拔 1788.7m；中部劳山，呈西北—东南走向，平均海拔 1400m，主峰（大墩梁）海拔 1464m。黄龙山和劳山统称为梁山山脉，形成延安地区地形的骨架。

4.2.2 地质

延安没有中生代以前的老岩系出露，主要是中生代的沉积岩系。岩层自东向西由老而新，走向一般作南北向或略呈东北向，岩层一致向西倾斜，倾角极缓，约 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 左右，在延安附近岩层近于水平，局部地区有轻微波折的现象。第三纪岩层呈不整合或假整合于中生界之上。第四纪的黄土岩系，深厚、广泛地覆盖于整个市境的老岩层之上。岩层露头只出现于深切河谷或曾受到强烈剥蚀的山岭地区。

（1）三叠纪延长组与瓦窑堡煤组

是一套内陆湖沼相的沉积岩系，以灰绿色砂岩夹面岩层为主，总厚度 1100

余米。发育完整良好，是我国陆相三叠系的标准层。分布于延安市北部青化砭、城东，南至崆山。

(2) 侏罗纪

罗纪的沉积建造是以河湖相砂岩为主，到沉积期后期在子长一带，形成淡水泥灰岩沉积，在沉积岩层底部含有煤层和油页岩。岩相变化、构造形态都与延长组顶部古侵蚀面地形有密切关系。地层厚度在 600 余 m。与下伏岩系延长组呈假整合接触关系。

(3) 下白垩纪保安群

保安群岩系是一套干燥型的红绿相间的砂岩和泥页岩层。岩层较薄仅约 60 米。

(4) 新第三纪三趾马红土层

三趾马红土层不整合沉积于一切老岩层之上，市内广泛分布，但呈零星出露。绝大部分位于延河一、二级支沟的谷壁或沟掌上。新第三系红土层是堆积在白垩纪或老第三纪时期的侵蚀面上的低凹地区，有的直接覆盖在基岩之上。从延安至崆山红土层出露高差变化较小，延河流域红土层分布面广而且深厚，尤其在延安至子长一带最厚，可达 60m 左右。

(5) 第四纪更新统和全新统

第四系岩层以黄土为主，分布极广，不整合于第三系及一切老岩层之上。厚度变化很大，一般在数 10 至 100 多 m 之间，普遍有底砾层，以中更新统离石黄土为主，下更新统在一些古地貌低凹处有各种沉积类型出现，但多呈零散分布。延安属华北陆台鄂尔多斯地台的一部分，亦称陕北构造盆地。盆地东、南界是山西台北斜（吕梁山及渭北北山），西接贺兰山台向斜，北抵内蒙古台背斜（阴山山脉）。

鄂尔多斯地台在构造上是一个台向斜，属岩层西缓倾的单斜结构，延安正处在单斜构造的东南角，以大地构造分区称此为陕北台凹。在台凹北面是乌兰格尔蒙起（东胜台凸），南界是渭北隆起（渭北北山灰岩地区），西至西缘断块翘起（六盘山地区），东达晋西翘析台向斜（黄河岸边）。延安地质构造简单，无大型剧烈的褶皱和断层。下反射层反映在陕北斜坡上，有东西向三个陡带、两个缓带，表现区域性东西构造上为台状阶梯形。每一个台阶都包括一个平台缓带和一个斜坡陡带。一个平台缓带大约在 25km~35km，陡坡约 5km~10km，坡度 1km~2km，

靠东南部较陡，在 3km~4km。在东部单斜层上，有连续小翘曲，呈波浪式由东向西推进排列，东边宜川至洛川县李家河为第一条台阶带；由米脂、延川至宜川县丁盘为第二条台阶带；永坪至富县茶房为第三条台阶带；安塞县招安至甘泉县老人仓为第四条台阶带；延安由东北向南至崂山处在第三条台阶带，而延安以北和枣园川则处于第四条台阶带。

4.2.3 土壤

延安市地处半湿润、半干旱气候的过渡地带，地带性土壤为黑垆土，成土母质为黄土。境内丘陵起伏，沟壑纵横，地面破碎，地形多变，土壤不仅种类多，且分布十分复杂，地带性黑垆土遭到了极度严重侵蚀，目前残塬、台地、沟谷高阶地及梁峁鞍部仅有少量零星分布，而多数山丘坡面和沟谷川地均为新黄土（马兰黄土）和次生黄土（以水力、重力再搬运沉积的黄土物质）所覆盖，新黄土和次生黄土是当前主要的耕作土壤，侵蚀严重的地方基岩与老黄土（离石黄土和吴城黄土）均有露头；所以侵蚀、堆积、耕种、熟化，是土壤侵蚀过程又成土过程，它是构成土壤形成和分布的显著特点。

（1）黑垆土

黑垆土系在草原化森林草原半干旱大陆性气候下形成的土壤。黑垆土发育在深厚疏松的黄土母质上，由于地下水位很深，加之降水后蒸发多下渗少，因此为根系发育和深根性植物扎根提供了有利条件。其上生长的植被以稀疏草类为主，并有大量深根性植物，最深达几米，渗透水沿根隙下渗，食根动物也深入土层。各种植物生长期不同，根系深浅有异，每年都在地面积累枯枝落叶，特别是在土壤中有机体不断死亡，为黑垆土提供了丰富的有机质和形成深厚的腐殖质层创造了条件，又因夏季短暂，气温高降水多，是形成大量土壤有机质和土壤有机质矿质化的有利季节。秋季湿润，气温下降快，土壤湿度大，宜于嫌气性微生物活动，是土壤腐殖后合成和贮存的有利季节。因此，黑垆土就形成了色暗褐而深厚的腐殖质层，耕性良好，托水托肥，是延安最好的土壤，适宜种小麦。

（2）黄绵土

由于水土流失黑垆土被侵蚀，露出新黄土母质，黄绵土分布最广，与黑垆土交错出现，经人为长期耕种熟化，在新黄土母质上广泛发育了耕层薄、熟化度低的黄绵土，一般为浅灰黄色或褐黄色，轻壤为主，块状结构；底土层为黄土母质

棕黄或淡黄色，轻壤或中壤，新黄土稍疏松，老黄土较紧实，耕作层与底土层过渡不明显；耕层土壤物理性质良好，容重等立方厘米 1.19g，总孔隙度 55.09%，松紧度适宜，耕性良好，适耕期长，强石灰反映，田间持水量 20~23% 之间，凋萎湿度低，仅 3.5~3.6%，有效水范围比较广，土性熟，适宜种糜、谷、荞麦、薯类等。

（3）褐土

褐土发育在基岩山地，多生长山杨、辽东栎、油松、白桦等森林和部分草原，成土母质为砂岩、页岩。由于所处地势高，位置偏南，气候上是温高雨多湿润，因此，在阔叶林下形成了褐土，褐土分层明显，有枯枝落叶和棕色疏松具团粒结构的腐殖质层的发育了淋溶层，呈团块和小块结构，含有石块。淋溶作用略较深，一般在 1.5 米以下，底部无明显钙积层，全剖面很湿润，粘化作用明显，中性至微酸性反映（0.01 毫米的物理性粘粒达 43.01%，上层较下层减少 4.87%）。

（4）淤土

淤土是发育在河流夹带泥沙近代沉积物上的土壤，为幼年土壤类型，由于沉积物的种类、部位、厚度不同，质地与构型极不一致，河淤土为河流洪积冲积物。结构疏松，孔隙大，透水性强，不耐旱，土壤养分含量低。坝淤土成土母质在沟川多为坡积物，土层深厚，质地轻到中壤，结构疏松，耕性良好，形成时间短，无发育层次，剖面成强石灰反映，<0.01mm 的物理性粘粒 20.3~26.86%，孔隙度 51.1%，其中坝淤土 3.5 万亩，凡能耕种的大部分为高产田。

（5）红土

红土是在其上覆盖的新黄土被侵蚀后，又在吴城黄土上发育而成的土壤类型。生长的植物种类单纯稀少，质地粘重细致，含有料姜，遇水泥泞，干时坚硬，水蚀严重，露出心土。全市有 30.5 万亩，耕性欠佳，肥力低，土地生产力低。

4.2.4 植被类型

延安位于中纬地带，处于中国东部季风温区与内陆干旱区的过渡地带。在植被性质上也带有过渡的特色。呈现出森林和森林灌丛草原景色，延河以南崂山分布的落叶阔叶林，是全市现有保存较好的地带性植被——暖温带落叶阔叶林。延河以北地带植被是森林丛草原，已见不到连片的落叶阔叶林，只有星星点点的槐状林。

(1) 用材林木

油松、栎林、白桦、辽东栎、小叶杨、白杨、箭杆杨、大冠杨、新疆杨、加拿大杨、泡桐、山榆、中槐、沙柳、旱柳、垂柳、桑树、楸树、杜梨、月芽等 40 种。

(2) 灌木

狼牙刺、柴穗槐、柠条、山楂、樱桃、酸枣、沙棘、乌柳、枸杞、杠柳、山桃、山顶子、连翘、侧柏、山杏等。

(3) 草本植物

白羊草、野苜蓿、冰草、沙蓬、棉蓬、燕麦、沙打旺、草木樨、具蒿、芦苇、蒲草、马奶草、扫帚、麦然然、猫儿草、第口草等。

4.2.5 气候

延安属高原大陆性季风气候，北部属半干旱地区，南部属半湿润地区。冬季寒冷干燥，维持期长；春季气温快升多变，易有霜冻，多大风、风沙、浮尘天气，常有春旱；夏季温热，雨量集中，间有伏旱，多雷阵雨天气，偶有冰雹；秋季气温速降，多雾，早霜出现，有阴雨天气。温度日较差大，全区年平均日较差为 10.9~14.9℃，志丹、甘泉最大，洛川最小。一年中，4~6 月日较差较大，平均 12~17℃；7~9 月日较差较小，平均 10~13℃。H.H 伊万诺夫湿润度在 0.41~0.79 之间，7~9 月大部分地区大于 1.0；10 月份在 0.6~1.0 之间；11 月至次年 6 月小于 0.6。

气温：年平均气温 9.9℃，年平均最高气温 17.2℃，年平均最低气温 4.3℃，最热月（7 月）月平均气温 23.1℃，最冷月（1 月）月平均气温 -5.5℃，极端最高气温 38.3℃（2000 年 7 月 21 日），极端最低气温 -23.0℃（1991 年 12 月 28 日）。

降水：年降水总量 507.7mm，一日最大降水量为 139.9mm（1981 年 8 月 15 日），年≥0.1mm 降水日数为 80.8 天，年≥50 毫米降水日数为 0.8 天，最多年降水量 774.0mm（1981 年），最少年降水仅 330.0mm（1974 年），降水主要集中在 5-9 月，月降水量最大值出现在 7 月，为 114.1mm。

日照：年日照时数 2448.6 小时，以 5 月最多为 247.1 小时，2 月最少为 172.7 小时。年日照百分率 55%，最大 1 月为 63%，最小 7 月和 9 月为 50%。

风：年平均风速 1.7m/s，最大风速 15.0m/s，风向东东北风（ENE），出现在 1983 年 6 月 26 日；年最多风向为西南风和静风（SW，C）。

天气现象日数：大风 0.8 天；沙尘暴 1.2 天，主要出现在 4 月；大雾 11.0 天，9 月最多为 3.0 天；冰雹 1.9 天，主要出现在 6 月；雷暴 27.9 天，7 月最多为 8.0 天；初霜日 10 月 13 日，终霜日 4 月 12 日，霜期 182.2 天。

日出日没时刻：春分日出 06 时 47 分，日没 18 时 53 分；夏至日出 05 时 24 分，日没 20 时 04 分；秋分日出 06 时 30 分，日没 18 时 38 分；冬至日出 07 时 50 分，日没 17 时 30 分。

4.2.6 水文

全市河流以中部东西走向的崂山支脉为分水岭，北部属延河流域，南部属汾川河的源区。两河均系黄河一级支流。由于南北两河的侵蚀，在覆盖深厚黄土的地面上，割切为 2 河 10 川。长于 0.5km 以上的沟道 6703 条，其中长于 10km 以上的 27 条，5 至 10km 的 55 条，组成了地形破碎、沟壑纵横的水路网。

(1) 延河

发源于靖边县天赐乡周山，由西北向东南流，全长 286.9km，流域面积 7725 平方 km。从河庄坪乡李家湾入本境，沿途经杨家岭、桥儿沟、李渠、姚店到甘谷驿西沟门出境。在境内流长 62km，流域面积 2203.68 平方 km，流域内地表形态相当破碎，山高坡陡。沟壑密度每平方 km $3.04\sim 6.34$ km，河道高程 882~994 米，平均比降为 1.8‰。河流切入基岩深 1~10 米。河谷平均宽度约 600m。河道弯曲系数达 1.47~1.5，有 10 个大湾将左右岸川地分割为 38 块，最大一块 800 亩，最小仅 100 亩。常流量每秒 4 立方米，枯洪悬殊。常年基本混浊，含沙量大。

主要支流（长 10km 以上，流域面积 100km²）有 11 条，左岸有丰富川、蟠龙川、乌阳川。这些支流发源和流经地段均为黄土堆积区，没有天然林，只有部分稀疏退化的草场，保持水土能力低，水土流失严重，支沟中上游段滑坡体发育。大川、大沟有长流水，大部支毛沟、毛沟均为季节性流水。右岸有西川、南川、马寺川，均发源于崂山林区边缘，流域内有 241.68 平方 km 的天然次生林覆盖。支毛沟上段气候近似林区，较湿润。人口稀疏，耕垦指数低，是延河流域水土流失较轻地区。

丰富川流域面积 204.6km²，年径流量 700 万 m³，可发展水地 1 万亩。

下坪乡之雷鼓川、张坪，梁村乡之牡丹川，元龙寺之乌阳川等三道川，平时水量小，引灌无水，主要受降雨影响。为了解决下游蟠龙、青化砭、姚店三镇 5000 亩川台地农田灌溉、工业和人民生活用水，1972 年在雷鼓川孙台兴建可蓄

水千万立方米水库一座，解决了农田、工业和人畜用水。

(2) 汾川河

发源于崂山东麓南泥湾镇九龙泉，流经松树林、麻洞川、临镇，到官庄乡新窑科出境，穿过宜川县入黄河。全长 112.5km。流域面积 1781.4 平方 km。市境内为汾川河上游，长 65.5km，流域面积 1331.63 平方 km，常流量每秒 0.7 立米。河道高程 860~1180m，平均比降 4.3~8.9‰。从发源地至金盆湾基本上为土河床，以下河道逐渐切入基岩，至官庄深达 4m 左右。谷宽一般在 120m~540m 之间，谷坡界于 15°~20°。支流较多，长 10km 以上或流域面积在 100km² 以上的支流 14 条，主要支流有松树林川、固贤川。

汾川河流经地段，除麻洞川、临镇、官庄有部分残原外，其余均属丘陵沟壑区。每平方 km 有 18 人，耕地仅占流域面积的 7.8%。森林植被较好，有天然次生林 905.74 km²，覆盖率达 68%。水土流失轻微，河道多清流。

4.3 电磁环境现状评价

本次环境影响评价现状监测委托国电南京电力试验研究有限公司对本工程的电磁环境和声环境质量进行了现状监测。

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测方法及仪器

(1) 监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）所规定方法进行。

(2) 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器：电磁场强仪 NBM-550，仪器编号：F-0256（主机）、EHP-50F（探头），测量频率：5Hz~100kHz，工频电场测量范围：高频：1V/m~100kV/m；低频：0.005V/m~100kV/m，工频磁场测量范围：低频：0.3nT~100μT；高频：30nT~10mT，在年检有效期内。

4.3.3 监测点位及布点原则

本工程电磁环境现状监测为开关站站址及周围环境保护目标处布置测点。

4.3.4 数据记录与处理

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值，以每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

4.3.5 监测结果

(1) 监测时间及监测条件

表 4.1 本工程现状监测时间及监测条件一览表

监测点位	监测时间	监测时气象条件
安塞 330kV 开关站主变扩建工程	2019 年 8 月 8 日	昼：晴 温度 26°C ~32°C 湿度 32% 风速 2.0m/s 夜：晴 温度 20°C ~26°C 湿度 35% 风速 2.5m/s

(3) 监测结果

表 4.2 开关站周围工频电场、工频磁场监测结果一览表

项目名称	监测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
安塞 330kV 开关站主变扩建工程	站址处(1)	3.7×10^{-3}	0.020

表 4.3 开关站周围环境保护目标工频电场、工频磁场监测结果一览表

项目名称	监测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
安塞 330kV 开关站主变扩建工程	开关站东侧约 32m 处 1 层平顶项目部	2.9×10^{-2}	0.243
	开关站南侧约 185m 处 1 层平顶民房	2.4×10^{-3}	0.020

(4) 质量保证

参加每项检验工作的人员不少于 2 人，且有 1 人从事本专业工作至少 5 年，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

4.4.6 评价及结论

(1) 工频电场

安塞 330kV 开关站站址处地面 1.5m 高度的的工频电场强度为 $3.7 \times 10^{-3} \text{kV/m}$ ，小于 4kV/m 控制限值。开关站周围环境保护目标地面 1.5m 高度处工频电场强度为 $2.4 \times 10^{-3} \text{kV/m} \sim 2.9 \times 10^{-2} \text{kV/m}$ ，小于 4kV/m 控制限值。

(2) 工频磁场

安塞 330kV 开关站站址处地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 $0.020 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 控制限值；开关站周围环境保护目标地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 $0.020 \mu\text{T} \sim 0.243 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 控制限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)。

4.4.2 监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)

4.4.3 监测点位及布点

本工程噪声监测布点为开关站站址及周围环境保护目标。

4.4.4 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.5 监测仪器及监测条件

(1) 监测仪器

噪声监测仪器 AWA62228 噪声分析仪, 生产商: 杭州爱华仪器有限公司, 测量范围 25dB(A)~130dB(A), 灵敏度 40mV/Pa, 频率范围 10Hz~20kHz, 在年检有效期内。

(2) 监测条件

与电磁环境现状监测时间及气象条件相同。

4.4.5 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 4.4。

表 4.4 声环境质量测试结果一览表

项目名称	监测点位置	昼间监测结果 (dB(A))	夜间监测结果 (dB(A))
安塞 330kV 开关站主变扩建工程	站址处 (1)	39.5	37.8
	开关站东侧约 32m 处 1 层平顶项目部	40.2	38.8
	开关站南侧约 185m 处 1 层平顶民房	40.8	39.2

4.4.6 评价及结论

安塞 330kV 开关站站址处的声环境现状值昼间为 39.5dB(A)、夜间为 37.8dB(A), 开关站周围环境保护目标的声环境现状值昼间为 40.2 dB(A)~40.8dB(A)、夜间为 38.8 dB(A)~39.2dB(A), 昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

4.5 生态环境现状

从现场踏勘分析，站址位于黄土梁，地形北高南低，成缓坡状，站址东、南、西为深沟。

4.6 地表水环境

安塞 330kV 开关站已规划设置了生活污水处理装置等设施。开关站生产设施没有经常性生产排水，通常只有间断产生的生活污水及雨水。生活污水经污水处理装置处理达标后用于站区绿化，不外排。

本期为主变扩建工程，不新增运行人员，不增加生活污水产生量，本期扩建工程对周围水体没有影响。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 工程生态环境影响因素分析

本期主变扩建工程在开关站围墙内预留场地建设，施工活动集中在开关站围墙内，本期扩建工程对站外生态环境影响很小。

5.1.2 对农业生态环境的影响分析

本期主变扩建工程在开关站围墙内预留场地建设，施工活动集中在开关站围墙内，不会对农业生态环境产生影响。

5.1.3 对植被的影响分析

本期主变扩建工程在开关站围墙内预留场地建设，施工活动集中在开关站围墙内，不会对周围植被产生影响。

5.1.4 对生物多样性的影响分析

本期主变扩建工程在开关站围墙内预留场地建设，施工活动集中在开关站围墙内，不会对生物多样性产生影响。

5.1.5 施工组织方式对环境的影响分析

变电站基础开挖的土方尽量回填于站内，减少多余土方量；施工期开挖产生的临时土方及施工材料堆放时要采用防尘网进行苫盖；施工期大部分采用商品混凝土，小部分需要现场搅拌时设置沉淀池，搅拌废水经沉淀后上清液用于场地洒水抑尘。

5.1.6 对土地利用影响分析

本期扩建工程在开关站围墙内预留场地进行，不会对当地土地利用产生影响。

5.2 声环境影响分析

施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。施工中主要的施工机械有挖土机、混凝土罐车、电锯及汽车等，其中主要施工机械噪声水平如下表 5.1 所示。

表 5.1 主要施工机械噪声水平及场界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

设备名称	距设备距离 (m)	噪声源	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)
------	--------------	-----	----------------------------------

			昼间	夜间
挖土机	10	90~95	70	55
混凝土罐车	10	80~90		
电锯	10	90~99		
汽车	10	78~86		

(1) 施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_0 ——为距施工设备 r_0 (m) 处的噪声级，dB；

L ——为与声源相距 r (m) 处的施工噪声级，dB。

(2) 施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表 5.1 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据 (1) 中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离出的施工噪声水平预测结果如表 5.2 所列。

表5.2 距声源不同距离施工噪声水平

施工阶段	施工机械	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
土石方	挖土机	95	89	85	83	81	77	75	71	69	67	65
基础浇灌	混凝土罐车	85	79	75	73	71	67	65	61	59	57	55
结构装修	电锯、电刨	99	93	89	87	85	81	79	75	73	71	69

(3) 施工场界施工噪声影响预测分析

由表 5.2 可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，在位于挖土机、电锯（电刨）、混凝土罐车距离分别大于 150m、50m、250m 时，白天施工噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（70/55）dB(A)要求。

建议将施工安排在昼间进行，夜间应停止施工，如需夜间施工需取得当地环保局书面意见，并告知周围居民方可施工。

5.3 施工扬尘分析

工程施工由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对本工程周围环境产生暂时影响，但施工结束后对裸露土地进行恢复即可消除。

另外，汽车运输将使施工场地附近产生二次扬尘，但由于施工强度不大，基础开挖量小，其对环境空气的影响范围和程度很小。

施工过程中对水泥装卸要文明作业，防止水泥扬尘对大气环境质量的影响。

施工弃土、弃渣要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

通过采取有效防治措施，可降低施工产生二次扬尘对周围大气环境的影响。

5.4 固体废物影响分析

(1) 主要污染源

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，施工中产生弃土、弃渣及建筑垃圾。

(2) 环境影响分析

基础开挖会产生固体废物，施工现场也会产生生活垃圾。对站内临时的堆渣场采取合理的拦渣和排水，施工结束后对临时堆渣场及时恢复。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，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或定期清运，建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处理。

施工时应加强施工管理，按照当地政府部门要求进行堆放，施工结束后送至指定的场所进行处理，可减少对环境的影响。

5.5 污水排放分析

施工人员的生活污水利用站内已有的污水处理设施；基础开挖及混凝土搅拌需要用水，在施工中应设置沉淀池，废水经沉淀后上清液用于场地洒水，避免泥水外溢。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 变电站电磁环境影响评价

6.1.1.1 选择类比对象

本期新建开关站电磁环境影响采用类比分析的方法进行评价,采取与本工程建设规模、电压等级相类似的 330kV 变电站进行工频电场、工频磁场的类比监测调查。

为预测安塞 330kV 开关站运行产生的工频电场、工频磁场对开关站周围环境的影响,选取与大致相似的大柳塔(麟州)330kV 变电站、大保当 330kV 变电站,即电压等级为 330kV,330kV 主接线形式相同、建设规模相近。本次环评选择类比变电站的有关情况见表 6.1。

表 6.1 本工程新建开关站与类比变电站基础情况一览表

项目名称	安塞 330kV 开关站主变扩建工程	大柳塔(麟州)330kV 变电站(类比变电站)	大保当 330kV 变电站(类比变电站)	可比性分析
地理条件	安塞区西北沐浴村附近	榆林市神木县大柳塔镇	榆林市神木县大保当镇	环境条件相当
电压等级	330kV	330kV	330kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素
主变布置	户外	户外	户外	总平面布置是影响电磁环境的重要因素
主变规模	2×360MVA	2×360MVA	2×150MVA	主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素
330kV 出线规模	5 回	2 回	4 回	出线规模是影响电磁环境的重要因素
110kV 出线规模	8 回	12 回	10 回	
330kV 配电装置	户外布置(GIS)	户外布置(AIS)	户外布置(AIS)	设备类型是影响电磁环境的重要因素
电抗器、电容器	低压电抗器 2×1×30Mvar; 低压电容器 2×2×30Mvar	低压电抗器 2×1×30Mvar; 低压电容器 2×2×20Mvar	低压电抗器 2×3×20Mvar; 低压电容器 2×3×20Mvar	低压电抗器、低压电容器对周围电磁环境影响不是主要因素
占地面积	2.81hm ²	3.111hm ²	3.7471hm ²	变电站占地面积不是影响电磁环境的重要因素

变电站电磁环境影响的决定性因素为电压等级，其次依次为变电站进出线回数、总平面布置、配电装置布置方式等，本次将从这几个方面对选取类比变电站的合理性及本期扩建变电站的电磁环境影响进行分析：

①电压等级

安塞 330kV 开关站及类比的大柳塔 330kV 变电站、大保当 330kV 变电站电压等级均为 330kV，三者电压等级一致，根据电磁环境影响分析，电压等级是影响变电站周围电磁环境的主要因素。因此从电压等级角度考虑分析，选用大柳塔 330kV 变电站、大保当 330kV 变电站作为类比变电站是合理的。

②进出线回数

安塞 330kV 开关站 330kV 出线 5 回，110kV 出线 8 回；大保当 330kV 变电站 330kV 出线 4 回，类比大保当变电站 330kV 出线回数略小于本期扩建变电站，但 110kV 出线 10 回，比本期扩建开关站多。类比变电站产生的综合电磁环境影响基本能反映本期 330kV 开关站扩建工程产生的电磁环境影响。因此，从进出线角度分析，选用大保当 330kV 变电站作为类比变电站是合理的。

③配电装置布置方式

安塞 330kV 开关站采用户外 GIS 布置，类比的大柳塔 330kV 变电站、大保当 330kV 变电站采用户外 AIS 布置，从配电装置看，类比变电站对周围的电磁环境影响要大于本期扩建开关站。变电站电气设备的布置方式是影响变电站周围电磁环境的主要因素，因此从配电装置角度考虑分析，选用大柳塔 330kV 变电站、大保当 330kV 变电站类比变电站是合理的。

④主变规模及容量

安塞 330kV 开关站本期建成后规模为 $2 \times 360\text{MVA}$ ，与类比大柳塔 330kV 变电站的主变规模一致。大保当 330kV 变电站主变规模为 $2 \times 150\text{MVA}$ ，小于本期新建变电站。主变容量对变电站周围电磁环境影响相对较小，选用大柳塔 330kV 变电站、大保当 330kV 变电站作为类比变电站是可行的。

因此，从电压等级、变电站出线回数、配电装置布置形式、主变容量、占地面积等综合分析。选用大柳塔 330kV 变电站、大保当 330kV 变电站作为类比变电站是可行的，用类比变电站类比监测结果来预测分析安塞 330kV 开关站扩建工程电磁环境影响是相对合理的，基本上可以反映出本工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

6.1.1.2 工频电场、工频磁场类比监测

(1) 监测方法

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）采用《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）和《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

(2) 监测仪器

大柳塔 330kV 变电站：电磁辐射分析仪：NBM550，频率范围为 5Hz~100kHz，量程范围电场强度为 0.01V/m~100kV/m、磁感应强度为 1nT~10mT，在年检有效期内。

大保当 330kV 变电站：工频电场、工频磁场监测仪器：PMM8053B 综合场强仪，频率为 5Hz~100kHz，电场量程为 0.01V/m~100kV/m，磁场量程 1nT~10mT，在年检有效期内。

(3) 监测时间及工况

大柳塔 330kV 变电站：2014 年 10 月 29 日，昼间：天气阴，温度 6~12℃，湿度 46.2~65.8%，风速 0.5m/s。1#主变：运行电压 335.7kV，运行电流 100.20A；2#主变：运行电压 335.2kV，运行电流 110.98A。

大保当 330kV 变电站：2012 年 11 月 2 日，昼间：晴天、气温 1.2~3.3℃、湿度 13.9~24.3%、风速小于 2m/s。1#主变：运行电压 355.25kV，运行电流 20.92A；2#主变：运行电压 355.87kV，运行电流 20.39A。

(4) 监测点布设

工频电场、工频磁场的测量选择在高压进线处一侧，以围墙为起点，平行于进线方向，测点间距为 2m、5m，依次测至 60m 处为止，同时测量变电站四周围墙外 5m 处、离地 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

(5) 监测单位

大保当 330kV 变电站：陕西省辐射环境监督管理站。

大柳塔 330kV 变电站：陕西省辐射环境监督管理站。

6.1.1.3 工频电场、工频磁场的类比测量结果

(1) 类比监测结果

类比监测选择在高压进线处一侧以围墙为起点，垂直于进线方向，测点间距

为 5m，按规范适当进行简化，依次测至 50m 处为止，同时在变电站四周围墙外 2m、5m 处布置测点。测量距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

测试结果见表 6.2、表 6.3、表 6.4。

表 6.2 330kV 大柳塔变电站周围工频电场、工频磁场类比测量结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	西墙北段5m	650.86	0.306
2	北墙西段5m	155.94	0.295
3	北墙东段5m	147.67	0.174
4	东墙北段5m	18.340	0.108
5	东墙南段5m	1219.1	0.571
6	南墙东段5m	875.75	0.475
7	南墙西段5m	786.40	0.452
8	西墙南段 5m	773.19	0.400
9	南侧围墙外2m	980.21	0.498
10	南侧围墙外4m	964.99	0.456
11	南侧围墙外6m	805.47	0.383
12	南侧围墙外8m	655.42	0.284
13	南侧围墙外10m	444.01	0.203
14	南侧围墙外12m	217.80	0.191
15	南侧围墙外14m	245.59	0.159
16	南侧围墙外16m	262.07	0.138
17	南侧围墙外18m	230.43	0.131
18	南侧围墙外20m	219.28	0.117
19	南侧围墙外25m	200.35	0.109
20	南侧围墙外30m	151.29	0.098
21	南侧围墙外35m	116.20	0.106
22	南侧围墙外40m	89.72	0.136
23	南侧围墙外45m	59.36	0.143
24	南侧围墙外 50m	39.94	0.167

表 6.3 大保当变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	南墙外 5m 测点 (偏西)	37.65	0.091
2	南墙外 5m 测点 (偏东)	17.52	0.056
3	东墙外 5m 测点 (偏南)	63.18	0.043
4	东墙外 5m 测点 (偏北)	28.15	0.041
5	北墙外 5m 测点 (偏东)	53.87	0.080
6	北墙外 5m 测点 (偏西)	47.54	0.422
7	西墙外 5m 测点 (偏北)	851.36	1.325
8	西墙外 5m 测点 (偏南)	252.17	1.076

表 6.4 大保当变电站衰减断面工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	距南围墙 2m	35.02	0.084
2	距南围墙 4m	38.01	0.082
3	距南围墙 6m	36.28	0.071
4	距南围墙 8m	35.77	0.067
5	距南围墙 10m	35.42	0.067
6	距南围墙 15m	33.52	0.066
7	距南围墙 20m	31.54	0.067
8	距南围墙 25m	30.11	0.068
9	距南围墙 30m	29.45	0.069
10	距南围墙 35m	28.62	0.067
11	距南围墙 40m	29.12	0.062
12	距南围墙 45m	25.14	0.063
13	距南围墙 50m	28.19	0.061
14	距南围墙 55m	27.43	0.061
15	距南围墙 60m	26.61	0.057

6.1.1.4 电磁环境预测分析

(1) 工频电场

由表 6.2 可知大柳塔 330kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度各测点工频电场强度监测值为 18.34V/m~1219.1V/m，低于电场强度控制限值 4000V/m；大柳塔 330kV 变电站衰减断面地面 1.5m 高度各测点的工频电场强度随着与站界距离的增加逐渐减小，至围墙外 50m 处，工频电场强度已衰减至 39.94V/m。

由表 6.3、表 6.4 可知，大保当 330kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度 17.52V/m~851.36V/m，均小于 4000V/m 控制限值。从变电站 330kV 进线的一侧围墙为起点至围墙外 60m 处（沿线路路径方向）的工频电场强度为 25.14V/m~38.01V/m，均小于 4000V/m 控制限值。

从类比监测结果分析，预计安塞 330kV 开关站围墙外 5m 处、地面 1.5m 高度的工频电场强度小于 4kV/m 的控制限值。

(2) 工频磁场

由表 6.2 可知大柳塔 330kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度各测点工频磁感应强度监测值为 0.108 μT ~0.571 μT ，小于 100 μT 的控制限值；大柳塔 330kV 变电站衰减断面地面 1.5m 高度各测点的工频磁感应强度随着与站界距离的增加逐渐减小，至围墙外 50m 处，工频磁感应强度已衰减至 0.167 μT 。

由表 6.3、表 6.4 可知，大保当 330kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的

工频磁感应强度 $0.041\mu\text{T}\sim 1.325\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。从变电站 330kV 进线的一侧围墙为起点至围墙外 60m 处（沿线路路径方向）的工频磁感应强度为 $0.057\mu\text{T}\sim 0.084\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

（3）小结

根据类比监测结果分析，可以预计安塞 330kV 开关站四周围墙外 5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度均小于 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站噪声预测与评价

本工程采用设备厂家提供的资料，对变电站产生的厂界噪声采用预测计算，来分析本工程产生的厂界噪声对周围环境的影响。并根据预测结果，提出切实可行的降噪措施，从噪声控制角度论证本工程建设的可行性。

6.2.1.1 变电站声源分析

变电站运行噪声源主要来自于主变压器及低压电抗器等声源设备，本工程的声源设备见表 6.5。

表 6.5 本期扩建工程设备噪声源一览表

变电站名称	设备名称	设备数量	声源类型	声功率级 (dB (A))	距设备外壳 2m 处 A 声级 (dB)
安塞 330kV 开关站主变扩建工程	主变	2 台	体声源	80.6	70
	低压电抗器	1 组	体声源	80.6	65

6.2.2.2 变电站运行噪声预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，评价步骤为：

（1）建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点于声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源、或者面声源。

（2）根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

（3）模式基本计算公式

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

在环境影响评价中,应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级(如实测得到的)、户外声传播衰减,计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r)=L_p(r_0)-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc}) \quad (1)$$

上式中:

$L_p(r)$ ——距声源(r)处的 A 声级, dB。

$L_p(r_0)$ ——参考位置(r_0)处的 A 声级, dB。

A_{div} ——声源几何发散引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{gr} ——地面效应引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的 A 声级衰减量, dB; 本工程变电站内无其他工业或房屋建筑群, 该值忽略不计。

①几何发散衰减(A_{div})

本工程的点声源的几何发散衰减计算公式:

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0) \quad (2)$$

②屏障引起的衰减(A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本工程声屏障有 500kV、220kV 继电器室、主控楼、防火墙和围墙, 隔声量见表 6.20。

③大气吸收引起的衰减(A_{atm})

大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大, 不确定因素较多。由于本工程变电站声源离变电站厂界距离较近, 受到周围环境影响不大, 大气吸收引起的衰减可以忽略不计, A_{atm} 取 0。

④地面效应衰减(A_{gr})

根据变电站基础施工平面图分析, 本工程变电站场地内基本是坚实地面, 地面效应衰减可以忽略不计, A_{gr} 取 0。

⑤其它多方面原因引起的衰减(A_{misc})

在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正，其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计， A_{misc} 取 0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性，环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

⑥对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right] \quad (3)$$

上式中：

L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

L_{A_i} ——为单个声源在受声点的 A 声级，dB。

表 6.6 变电站站内建筑物隔声量一览表

变电站建筑物	隔声量 (dB(A))
继电器室	16~17
主控制楼	18~19
围墙	2~3

6.2.2.3 变电站运行期噪声预测计算结果及分析

(1) 主要设备声源位置

表 6.7 安塞 330kV 开关站本期扩建工程设备声源的坐标位置

序号	声源	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
1	主变 2#	364.72	881.01
2	主变 3#	385.13	881.01
3	电抗器 2#	313.76	838.63
4	电抗器 3#	324.15	838.63

(2) 厂界环境噪声排放预测结果

安塞 330kV 开关站投运产生的厂界环境噪声排放计算结果见表 6.8。

表 6.8 安塞 330kV 开关站投运厂界环境噪声排放结果 单位：dB(A)

测点位置		时段	本期厂界环境噪声排放贡献值	厂界噪声标准	本期厂界贡献值超标量	站址处背景值	扩建后厂界环境噪声排放预测值	预测值超标量
1#	站址东侧	昼间	≤35.0	60	-	39.5	≤41.9	-
		夜间		50	-	37.8	≤40.8	-
2#	站址南侧	昼间	≤35.0	60	-	39.5	≤41.9	-
		夜间		50	-	37.8	≤40.8	-
3#	站址西侧	昼间	≤35.0	60	-	39.5	≤41.9	-
		夜间		50	-	37.8	≤40.8	-
4#	站址	昼间	≤45.8	60	-	39.5	≤46.9	-

	北侧	夜间		50	-	37.8	≤46.1	-
--	----	----	--	----	---	------	-------	---

由图 6.3 及表 6.8 可见，安塞 330kV 开关站本期工程投运产生的厂界环境噪声排放贡献值 35.0dB(A)~45.8dB(A)，本期扩建工程投运后的厂界环境噪声排放预测值昼间为 41.9dB(A)~46.9dB(A)、夜间为 40.8dB(A)~46.1dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

表 6.9 安塞 330kV 开关站产生噪声对环境保护目标的声环境预测结果

(单位: dB(A))

测点位置	时段	本期变电站产生噪声本期贡献值	声环境标准	本期厂界贡献值超标量	声环境现状值	本期贡献值与现状叠加预测值	预测值超标量
东侧约 32m 处 1 层平顶项目部	昼间	≤35	60	-	40.2	41.8	-
	夜间		50	-	38.8	40.5	-
西侧约 185m 处 1 层平顶民房	昼间	≤35	60	-	40.8	42.5	
	夜间		50	-	39.2	41.1	

根据表 6.9 可知，开关站产生的噪声对环境保护目标的声环境贡献值小于 35dB(A)，叠加背景值后变电站周围环境保护目标处的环境噪声昼间为 41.8dB(A)~42.5dB(A)、夜间为 40.5dB(A)~41.1dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

6.2.2 声环境影响评价结论

根据预测结果分析，本期主变扩建工程投运后产生厂界环境噪声排放贡献值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；本期厂界环境噪声排放贡献值与站址处背景值叠加后预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；开关站产生的噪声对环境保护目标的声环境贡献值与叠加背景值后环境噪声昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

6.3 环境保护目标影响分析

根据类比预测结果及现状监测结果，开关站周围环境保护目标处的电磁环境满足相应评价标准要求。

根据预测结果分析，叠加背景预测值后开关站周围环境保护目标处的环境噪声昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。详见表 6.10。

表 6.10 本工程投运后对环境保护目标的影响分析

保护目标	离边导线最近距离	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	噪声 dB (A)	
				昼间	夜间
沐浴村 (项目部)	东侧约 32m	≤ 29.45	≤ 0.069	≤ 41.8	≤ 40.5
沐浴村 (民房)	南侧约 185m	≤ 26.61	≤ 0.057	≤ 42.5	≤ 41.1

本工程运行产生的噪声对周围环境目标影响均满足相应控制限值。

6.4 地表水环境影响分析

安塞 330kV 开关站站内已设置污水处理装置，生活污水经污水处理装置后进行绿化或定期清运，不外排。本期开关站扩建工程不新增运行人员，不增加生活污水的产生量，对周围水环境没有影响。

6.5 固体废物环境影响分析

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。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。

本期为主变扩建工程，本期不新增运行人员，不增加生活垃圾产生量。

开关站的变压器附近设置事故集油池，事故油由有资质的单位回收处理。

开关站产生的废旧蓄电池（一般 10 年更换一次）不在站内储存，由运营单位统一收集送至有资质的单位进行处理，严格禁止废旧蓄电池随意堆放，降低了对周围环境影响。

6.6 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)判定，本项目不存在重大危险源。本工程建设可能发生环境风险的为变电站的主变压器、低压电抗器等设备事故泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $< -45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。不属于 HJ/T169-2004 附录 A.1 中列出的有毒、易燃、易爆物质。

变压器、低压电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人

员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再定是否需做过滤域增补变压器油。

变压器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。为防止油污染，本工程设计中已经设计了事故油池和油污排蓄系统，即按最大一台变压器的油量，设有事故集油系统（含事故油池及排油槽等），发生事故时油将排入事故油池，不会造成对环境的污染。

变压器冷却油为矿物油，因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境。

变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~10 年更换一次）不在站内储存，由运营单位统一收集送至有资质的单位进行处理，严格禁止废旧蓄电池随意堆放，降低了环境风险。

在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下，本工程产生的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。工程投运前建设单位应制定相应的环境风险应急预案。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 污染控制措施分析

7.1.1 设计阶段的污染控制措施

主变压器设备声源控制 70dB (A) (离设备 2m 处) 及以下, 低压电抗器设备声源控制 65dB (A) (离设备 2m 处) 及以下。

7.1.2 施工期污染控制措施

(1) 废污水

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。

(2) 噪声

开关站施工应尽量选择在昼间进行, 使之不会影响周围居民的夜间休息, 如需要进行夜间施工时, 需向当地环保部门申请, 取得同意后方进行施工, 另外采用低噪声的施工机械。

(3) 固体废物

建筑垃圾及生活垃圾应分类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指定地点集中处理。

(4) 扬尘

对施工道路及施工场地定时洒水、喷淋, 防止施工扬尘污染周围环境。

(5) 水土流失防治措施

站内主要水保措施: 碎石压盖、施工清洗凹槽、临时堆土密目网苫盖。

7.1.3 运行期污染控制措施

(1) 废污水控制措施

开关站运行产生的生活污水经过地理污水处理装置处理后用于站内绿化, 不外排。

本期开关站主变扩建工程不新增运行人员, 不增加生活污水产生量, 不需新增生活污水处理设施。

开关站内设置污油排蓄系统, 设置事故集油池, 变压器下铺设一卵石层, 四周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油或检修时, 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。

本期主变扩建工程利用前期已有事故油池，现有事故油池能满足本期主变扩建工程需要。

（2）噪声控制措施

本期采用低噪声设备，从设备声源上控制噪声对周围环境的影响。

（3）电磁控制措施

选择合格的机械设备，同时合理布置配电装置，在平面布置和构架、支架高度满足设计规程后，其电磁环境影响水平较常规布置变电站低，电磁环境影响能控制在允许范围之内。电装置围墙外侧（非出线方向下方）离地 1.5m 空间工频电场强度不超过 4kV/m。

7.2 措施的经济、技术可行性分析

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，工程所采取的环保措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

7.3 环境保护措施

根据电磁环境影响、生态影响等方面的环境影响分析，结合已运行的同等级变电站存在的问题，需进一步采取的环境保护措施如下：

（1）施工单位应制定施工过程中采取的环境保护措施，对施工人员进行文明施工和环保知识培训。施工监理人员中应有环境监理人员，保证工程施工过程中环保措施得以落实和执行。

（2）工程建成后投运对变电站周边进行工频电场、工频磁场、噪声现状监测，保证其工频电场、工频磁场噪声均符合环境标准的限值要求。

（3）建设单位应建立健全环保管理机构，做好环境管理，做好工程的环保竣工验收工作，对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理。

建设单位应建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作，对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理。

7.4 环保措施投资估算

本工程静态总投资 9370 万元，环保投资约为 60 万元，环保投资占总投资的 0.64%。本工程环保投资估算见表 7.1。

表 7.1 环保投资估算一览表

项 目	费 用（万元）
一、开关站	
水土流失防治*	5
二、环境影响评价*	20
三、施工期环境监理费*	15
四、环保竣工验收*	20
五、环保投资合计*	60
六、工程总投资	9370
七、环保投资占总投资比例（%）	0.64%
注：*—环保投资。	

8 环境管理与监测计划

本项目的建设将不同程度地会对沿线的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位和负责运行的单位应在管理机构内配备 1~2 名专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施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。建设项目正式投产运行前，业主应向负责审批的环保部门提交“环保设施竣工验收报告”。

该报告的主要内容有：

- (1) 施工期环境保护措施实施情况分析。
- (2) 工频电场、工频磁场、噪声。
- (3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

本期工程“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1、表 8.2。

表 8.1 本工程“三同时”环保措施验收一览表

工程名称	设备情况	环保措施
安塞 330 kV 开关站主变扩建工程	2 台主变	主变压器设备声源控制 70dB (A) (离设备 2m 处) 及以下。

表 8.2 本工程达标情况一览表

工程名称	达标情况
安塞 330 kV 开关站主变扩建工程	开关站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4kV/m、100 μ T 控制限值，工程运行产生的厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准

8.1.3 运行期的环境管理

环境保护管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

(1) 环境管理的职能

- ①制定和实施各项环境管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场环境监测。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。
- ④检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

(2) 生态环境管理

- ①制定和实施各项生态环境监督管理计划。
- ②不定期地巡查线路各段，特别注意保护环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

8.1.4 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.3。

表 8.3 本工程环境保护培训计划

项 目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1. 中华人民共和国环境保护法
		2. 中华人民共和国水土保持法
		3. 中华人民共和国野生植物保护条例
		4. 建设项目环境保护管理条例
		5. 中华人民共和国文物保护法
		6. 中华人民共和国电力法
		7. 其他有关的管理条例、规定

8.2 环境监理

监理单位建议由具有相应资质的单位完成，施工期环境监理费用计入主体工程监理费。监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理勘测设计和施工图设计；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、工艺试验、使用的原材料；落实工程水保措施和水土流失监测的实施。

本工程施工期环境监理主要内容见表 8.4。

表 8.4 施工环境监理一览表

序号	监理对象	监理内容
1	相关批复文件	相关批复文件（包括环评批复、用地批复、规划等）是否齐备，项目是否具备开工条件。
2	施工噪声	检查施工单位是否采用低噪声施工机械。
3	施工扬尘	检查临时土方是否采取遮盖措施，是否设置围栏，作业面是否定期洒水。
4	施工废水	施工人员生活污水是否利用当地已有的生活污水处理设施，不外排，施工时是否采用了商品混凝土。

（1）环境监理工作的主要内容

环境监理应依照项目环境影响报告书及其批复意见的要求进行。监理单位在项目建设过程中，应检查施工过程中是否落实环境影响报告书及其批复提出的各项环保措施和设计文件环保专章提出的环保措施。

环境监理主要包括施工期环保监理、生态保护措施监理和环保设施监理。

①环保监理是监督检查项目施工建设过程中，各项环境影响因子达到环保标准要求的情况。

②生态保护措施监理是监督检查项目施工建设过程中，自然生态保护和恢复措施、水土保持措施的落实情况。

③环保设施监理是监督检查项目施工建设过程中，环境保护设施、环境风险防范设施按环境影响报告书及其批复的要求建设情况。

④检查输变电工程建设单位、施工单位在施工前是否办理了与环境保护相关的行政手续。

（2）环境监理单位的责任

环境监理单位必须向建设项目场地现场派驻项目监理机构及指定环保专业监理人员，具体负责监理合同的实施。项目监理机构的设置、组织形式和人员组成根据环境监理工作的内容、服务期限及工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素，确定环境监理单位的责任。

（3）环境监理的工作成果

监督承包人严格按照批准的施工进度计划和环境保护要求施工，监理工程师每月以月报和年报的形式说明施工单位环境保护措施落实情况、存在的问题等，并向业主报告，对出现的重大环境事故要及时通报业主。

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测任务

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.5。

表 8.5 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，尤其夜间不使用高噪声设备	施工单位	施工期抽查
	扬尘	场地洒水，弃土及时清运	施工单位	施工期抽查
	生态环境	临时用地恢复措施	施工单位	施工期抽查
环保验收	检查环保设施及效果	按照环境影响报告书的批复进行监测或调查	环保部门	本工程正式投产运行后监测一次
运行期	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置，	国网陕西省电力公司	结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测

8.3.2 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场、噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

开关站监测点位布设在四周厂界 5m 处，同时在开关站围墙外设置监测断面，监测断面布设在电磁环境点位监测最大值侧，以开关站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 40m 处为止。

(2) 噪声

开关站监测点位布设在四周厂界 1m 处。

8.3.3 监测技术要求

(1) 监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中相关规定。

(2) 监测频次

运行后在竣工环境保护验收时监测一次或工况发生较大变化时应补充监测一次。

(3) 质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，且有 1

人从事本专业工作至少 5 年，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 评价结论与建议

9.1 工程的建设概况

安塞 330kV 开关站站址位于陕西省延安市安塞区西北沐浴村附近，本期扩建 2 台主变，容量为 2×360MVA，8 回 110kV 出线间隔，新增 35kV 并联电容器 2×2×30Mvar，新增 35kV 并联电抗器 2×1×30Mvar。

9.2 环境现状

(1) 工频电场

根据现状监测结果，安塞 330kV 开关站四周围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度小于 4kV/m 控制限值。

(2) 工频磁场

根据现状监测结果，安塞 330kV 开关站四周围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

(3) 声环境

根据现状监测结果，安塞 330kV 开关站站址处及周围环境保护目标处的声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

9.3 工程与法规政策及相关规划相符性

(1) 与产业政策相符合性

本工程为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)中的“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 与地方规划相符性

本工程在开关站围墙内预留场地建设，不需新征用地，符合当地发展规划要求。

(3) 与电网发展规划相符性

本工程属于陕西“十三五”电网发展规划中的建设项目，本工程与陕西电网发展规划是相适应。

9.4 环境保护对策

9.4.1 本工程设计时采取的主要环境保护措施

本工程采用低噪声变压器，主变压器设备声源控制 70dB（A）（离设备 2m 处）及以下。

9.4.2 施工期环境保护措施

建筑垃圾及生活垃圾应分类集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。施工期生活污水利用站内已有设施。

9.4.3 本工程运行期采取的主要环境保护措施

（1）本工程采用低噪声变压器，主变压器设备声源控制 70dB（A）（离设备 2m 处）及以下。

（2）建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作，对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理。

9.4.4 环境保护措施可靠性和合理性

本工程所采取的环境保护措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本工程已采取的环境保护措施可靠的、合理的。

9.5 环境影响预测及评价结论

9.5.1 电磁环境预测评价结论

（1）工频电场

通过类比监测分析，可以预计本期开关站投运后在居民住宅等建筑物产生的工频电场强度小于 4kV/m 的控制限值。

（2）工频磁场

通过类比监测分析，本期开关站投运在居民住宅等建筑物产生的工频磁感应强度小于 100 μ T 的控制限值。

9.5.2 声环境影响评价结论

安塞 330kV 开关站本期工程运行产生的厂界环境噪声排放贡献值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。开关

站周围环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

9.5.3 水环境影响评价结论

安塞 330kV 开关站站内已设置污水处理装置, 生活污水经污水处理装置后用于站内绿化, 不外排。本期扩建工程不新增运行人员, 不增加生活污水的产生量, 对周围水环境没有影响。

9.5.4 固体废物影响评价结论

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。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。

当主变压器或电抗器发生故障时, 事故油直接排入设在主变旁的事故油池, 由有资质的单位回收处理, 不外排。

开关站产生的废旧蓄电池(一般 8~10 年更换一次)不在站内储存, 由运营单位统一收集送至有资质的单位进行处理, 严格禁止废旧蓄电池随意堆放, 降低了环境风险。

9.5.5 生态环境影响评价结论

工程施工过程中采取有效的生态环境保护措施、恢复措施和水土保持措施后, 可将工程施工中对工程所在地生态环境带来的负面影响减轻到最低。

9.6 达标排放稳定性

开关站投运后在居民住宅等建筑物产生的工频电场强度小于 4kV/m 的控制限值, 在居民住宅等建筑物产生工频磁感应强度小于 100 μ T 的控制限值。

安塞 330kV 开关站的厂界环境噪声排放昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

开关站周围环境保护目标处的声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

9.7 公众意见采纳情况

在本工程环境影响评价信息公示(一次公示)和工程环境影响公示(二次公示)期间, 未收到民众的电话或其他任何有关对本工程环境保护方面的反馈意见。

9.8 总结论与建议

9.8.1 总结论

本工程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 年修正)》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。

本工程在开关站围墙内预留场地建设，不需新征用地，符合当地发展规划要求。

本工程属于陕西电网“十三五”发展规划中的建设项目，本工程与陕西电网发展规划是相适应。

开关站厂界噪声排放昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。

本期主变扩建工程对周围环境保护目标处的电磁环境影响小于 4kV/m、100 μ T 控制限值。

综上所述，本工程在设计和建设过程中采取了有效的环保措施，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。

9.8.2 建议

为落实本报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

整个工程的建设运行中应对沿线附近居民加强高压输变电工程的安全、环保意识宣传工作。