

环评证书类别：乙级

评价证书编号：3623

玄武 330kV 变电站#1 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：陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇一八年四月

目 录

1	概述	1
1.1	项目由来及建设的必要性	1
1.2	环境影响评价的工作过程	2
1.3	建设项目特点	2
1.4	关注的主要环境问题	2
1.5	分析判定相关情况	3
1.6	报告书主要结论	4
2	总则	5
2.1	编制依据	5
2.2	评价因子与评价标准	7
2.3	评价等级	9
2.4	评价范围	10
2.5	评价重点	10
2.6	环境保护目标	11
3	建设项目概况	12
3.1	现有项目概况	12
3.2	本期扩建情况	24
4	工程分析	29
4.1	环境影响因素分析	29
4.2	可研设计中的环境保护措施	32
4.3	项目主要污染物产生及预计排放情况	33
4.4	工程环保特点及主要的环保问题	33
4.5	投资及进度安排	34
5	环境现状调查与评价	35
5.1	项目区域概况	35
5.2	自然环境现状调查与评价	35
5.3	电磁环境现状监测	38
5.4	声环境现状监测	43

6	环境影响分析	46
6.1	工程施工期环境影响分析	46
6.2	运行期环境影响评价	49
7	环境保护措施及其经济技术论证	63
7.1	污染控制措施分析	63
7.2	环境管理保护措施	65
7.3	措施的经济、技术可行性分析	66
7.4	环保措施投资估算	66
7.5	经济损益分析	66
8	环境管理与监测计划	68
8.1	环境管理	68
8.2	环境监测计划	69
8.3	环境保护设施竣工验收	70
9	结论	72
9.1	工程概况	72
9.2	建设项目可行性分析结论	72
9.3	环境质量现状	72
9.4	拟采取的环境保护措施	73
9.5	环境影响评价主要结论	75
9.6	综合结论	77
9.7	建议要求	77

附图：

- 附图 1 本项目地理位置图
- 附图 2 周边关系图
- 附图 3 变电站总平面布置图
- 附图 4 监测点位图

附件：

- 附件 1 国网陕西省电力公司出具的环评报告委托书；
- 附件 2 经研咨[2017]1032 号 国网经济技术研究院有限公司关于陕西玄武（城北）330kV 变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告的评审意见；
- 附件 3 陕西省环境保护厅《关于西安城北 330kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（陕环批复〔2014〕414 号，2014 年 7 月 24 日）；
- 附件 4 陕西省环境保护厅《关于富平 330kV 输变电等 15 项输变电项目竣工环境保护验收的批复》（陕环批复〔2018〕46 号文，2018 年 1 月 30 日）。
- 附件 5 执行标准
- 附件 6 玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程监测报告；
- 附件 7 变电站类比《草滩 330kV 变电站工程竣工环境保护验收监测报告》（陕辐环监字 [2017]第 24 号）；
- 附件 8 建设项目环评审批基础信息表。

1 概述

1.1 项目由来及建设的必要性

玄武 330kV 变电站为全户内变电站，位于西安市经济技术开发区北三环辅道北侧区域，现有主变容量 $2 \times 360\text{MVA}/330\text{kV}$ ，该站是陕西电网的又一座重要枢纽变电站。该站的建成投运，为西安城北地区增加了一个重要电源点，将充分满足西安电网北部地区的负荷发展需求，完善西安区域 330 千伏电网结构，有效缓解西安城区供电压力，为西安建设国际化大都市提供可靠的电力保障和支撑。西安电网负荷近几年内增长较快，但由于西安 330kV 供电容量不足，通过供电区之间 110kV 联络线路的转供已经不能满足负荷快速增长的供电要求。根据电力平衡结果，玄武 330kV 变 2017 年最大负荷已达 456MW 左右，已无法满足主变“N-1”可靠性要求，如果不增容的情况下，玄武变在 2018 年就将近满载，2019 年出现过载。为满足负荷发展需求且保证供电可靠性，有必要对玄武 330kV 变进行增容扩建。

因此，本工程拟对玄武 330kV 变电站进行主变增容扩建，主要内容为在玄武 330kV 变电站生产综合楼一层原预留 1#主变位置新增一台主变，主变容量选择 360MVA；同时主变压器低压侧新增一组 35Mvar 电容器组，布置在生产综合楼二层预留电容器备用设备间；扩建 3 回 330kV 母线隔离开关，布置于生产综合楼二层东北角 330kV GIS 室北端预留位置；扩建 1 回 110kV 母线隔离开关，布置于变电站一层东北角，本期出线位于 110kV GIS 区北端预留位置。项目建成后主变压器最终规模 $3 \times 360\text{MVA}$ ，扩建完成后本项目 330kV 出线间隔 7 回，110kV 出线间隔 11 回。本次主变增容工程涉及面积为 0.2hm^2 ，工程在原有围墙内进行，不需新征用地。

根据国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》及环境保护部令第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》第“五十、核与辐射，181 输变电工程”规定，涉及环境敏感区的 330kV 及以上应编制环境影响报告书，本项目东侧 40m 范围内分布有经开区绿化公司材料暂存及工作人员休憩点，因此应编制环境影响报告书。

1.2 环境影响评价的工作过程

2017年10月23日,国网陕西省电力公司委托陕西科荣环保工程有限责任公司进行本工程的环境影响评价工作,并编制环境影响报告书。

环评单位接受委托后,即派技术人员赴现场踏勘,了解项目建设地有关情况,收集了相关资料;研究了项目可行性研究报告及与项目相关的支持性文件;进行了项目的初步工程分析,开展了初步的环境状况调查,进行了该项目环境影响因素识别与评价因子筛选,明确了项目的评价重点,掌握了项目的四邻关系、环境保护目标情况等,在以上工作的基础上,确定了项目的评价工作等级和评价范围,制定了项目的评价工作方案及编制人员分工。工程委托陕西瑞琪环境检测有限公司对项目所在地区的环境质量现状进行监测。

在工作方案的指导下,环评单位相关编制人员开始进行项目的工程分析、在项目现状监测的基础上开展项目区环境质量现状调查与评价,在现状监测及工程分析的基础上对各个环境要素进行了环境影响预测及评价。

在前面工作的基础上对项目采取的环保措施进行技术经济论证,对部分不满足要求的措施,环评给出了补充措施的要求及建议,并分析了补充环保措施的可行性。在此基础上给出了建设项目环境可行性的评价结论。

在全部环评工作均完成,附件齐备的情况下,环评单位编制完成了该项目环境影响报告书。

1.3 建设项目特点

本工程为全户内变的主变扩建工程,扩建工程在玄武330kV变电站生产综合楼内原预留位置进行,事故油池、化粪池、生活垃圾处理设施等均依托前期工程,前期工程已通过环保部门环评及验收手续,无遗留环境问题。

本工程建设内容少,建设周期较短,且不新征用地,不新增土建施工,不新增运行维护人员,因此不增加生活污水、生活垃圾产生量及生态破坏量,对环境的影响较小。

1.4 关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题主要是:

- ①施工期主变扩建、GIS 配电柜、安装施工产生的施工噪声、施工废气；
- ②330kV 变电站主变扩建后带来的工频电场、工频磁场及噪声等对周围环境的影响。
- ③本项目采取的环保措施分析。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 产业政策符合性分析

玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程为输变电工程，对照国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》目录，本项目属于鼓励类项目（第四项电力 第 10 条电网改造及建设），符合国家产业政策。

1.5.2 与电网规划的相符性分析

陕西电网的“十三五”规划工作思路为：深入贯彻落实科学发展观，以满足经济社会可持续发展的电力需求为目标，加快统一坚强智能电网建设，全面提升电网的资源配置能力、安全稳定水平和经济运行效率，积极推进特高压和联网工程；完善电网结构，满足风电、太阳能等清洁能源高效利用。

配合 750kV 电网的落点，进一步完善发展 330kV 网架结构，满足负荷发展及新建电厂送出的需要，满足区域功率交换和外送电的需要，同时围绕“两个负荷中心”（西安、榆林），加强陕北、陕南与关中主网联系，保证新建电源电力送出，减轻 330kV 主干网的输电压力，提高整个关中 330kV 电网的供电可靠性，满足陕北地区经济跨越式发展。“十三五”330kV 电网规划投资约 155 亿元，新建变电站 31 座、开关站 4 座、增容扩建 11 座，新增变电容量 2176 万 kVA（2020 年容载比 2.05），新建线路 4171km。力争早日实现关中每县、陕南陕北重点县至少一县一站。

本项目位于关中地区—西安市经济技术开发区北三环辅道北侧区域，主要为解决玄武变主变过载问题，项目的建设方案能紧密结合远期电网规划，电网结构简洁清晰，在满足近远期电网运行灵活安全可靠性的前提下，节约投资。故本工程的建设是在陕西省电网规划的指导下进行的，符合国家电网发展规划。

1.5.3 工程与环境保护规划的相符性分析

玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程在玄武 330kV 变电站生产综合楼一层原预留 1#主变位置、一层 110kV GIS 室预留位置、二层 35kV 电容器室、二层 330kV GIS 室预留位置进行，工程在原有变电站生产综合楼内进行，不需新征用地和进行土建施工。该变电站在前期工程建设时已协调好与当地环境保护规划的关系。故本工程建设与当地环境保护规划是相符的。

1.5.4 工程选址的环境可行性分析

玄武 330kV 变电站本期扩容扩建在玄武 330kV 变电站生产综合楼内进行，不需新征用地，不涉及重新选址，该变电站前期工程环保手续完善，已取得环评批复及验收批复，因此，本项目选址合理可行。

1.6 报告书主要结论

本项目属国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类项目（第四项电力 第 10 条电网改造及建设），符合国家产业政策、环保政策和相关规划，站址周边公众支持本项目建设。本项目在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列先进的环境保护措施来减小工程的环境影响，在严格执行各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本项目建设对环境的影响满足国家相关标准要求。从满足区域环境质量目标要求角度分析，本项目的建设是合理可行的。

本报告书的编制过程中得到了变电站所在地各级政府、各级环保部门、工程建设单位、设计单位及其他有关单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

国网陕西省电力公司《玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程建设项目环境影响评价委托书》（附件 1）；

2.1.2 采用的国家法律法规

- (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》（2016 年 9 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国电力法》（2015 年 4 月 24 日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年修订）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日）；
- (7) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 7 月 16 日）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国令 682 号，2017 年 9 月 1 日）；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》；
- (10) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号）；
- (11) 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护总局（1997）第 18 号令，1997 年 3 月 25 日）；
- (12) 《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》（环境保护部办公厅文件，环办〔2012〕131 号），2012 年 12 月 21 日；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 国家发展和改革委员会关于修改《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年 5 月 1 日）》；

2.1.3 采用的标准及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014);
- (3) 《辐射环境保护管理导则·电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996);
- (4) 《辐射环境保护管理导则·电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996);
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》HJ681-2013;
- (7) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (8) 《变电所总布置设计技术规程》(DL/T5056-2007);
- (9) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单中的相关要求;
- (10) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单中的相关要求。

2.1.4 工程资料及其他文件

- (1) 《玄武 330kV 变电站#1 主变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, 2017 年 10 月);
- (2) 陕西省环境保护厅《关于西安城北 330kV 输变电工程环境影响报告书的批复》(陕环批复〔2014〕414 号, 2014 年 7 月 24 日);
- (3) 陕西省环境保护厅《关于富平 330kV 输变电等 15 项输变电项目竣工环境保护验收的批复》(陕环批复〔2018〕46 号文, 2018 年 1 月 30 日);
- (4) 陕西省环保厅《关于大柳塔 330kV 输变电工程竣工环境保护验收的批复》(陕环批复[2015]461 号, 2015 年 8 月 31 日);
- (5) 国网经济技术研究院有限公司关于陕西玄武(城北)330kV 变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》(经研咨[2017]1032 号, 2017 年 12 月)。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

(1) 环境影响因素识别

玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程为改扩建工程，根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》（HJ24-2014）对本项目进行环境影响因素识别和评价因子筛选。

输变电工程在施工期和运行期可能造成的环保问题有：

- ①玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程施工期建设对声环境、大气环境的影响。
- ②玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程运行时产生的工频电场和工频磁场。
- ③玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程运行产生的连续噪声对周围环境可能产生的影响。

根据项目特点和当地的环境特征，对工程施工期间和建成运行后对周围环境产生的影响进行识别和分析，见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素识别表

项目组成	环境要素	污染因子	施工期	运行期
玄武 330kV 变电站#1 主 变扩建工程	电磁环境	工频电场、工频磁场	—	★
	生态环境	植被	☆	—
	声环境	等效连续 A 声级 (L_{Aeq})	☆	★
	环境空气	施工扬尘	☆	—
	固体废物	建筑垃圾	☆	—
	水环境	BOD ₅ 、COD、SS	☆	—

注：☆为轻微影响因子，★为重点影响因子

根据上表中识别分析，结合当地环境现状和规划功能，确定本次环境影响评价的主要环境影响因素为电磁环境，其次是声环境、环境空气及固体废物。并由此确定本项目的污染因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要污染因子识别表

环境影响识别	施工期	运行期
电磁环境	—	工频电场、工频磁场
声环境	施工噪声	主变电晕噪声
水环境	生活污水	—
环境空气	施工扬尘	—

生态环境	植被破坏	—
------	------	---

(2) 主要评价因子

根据建设项目所在地区的环境特征和项目的特点，本工程主要环境影响评价因子汇总见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}
	固体废物	/	土石方
	生态环境	植被破坏	/
运行期	电磁环境	工频电场强度	工频电场强度
		工频磁感应强度	工频磁感应强度
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}

2.2.2 评价标准

根据根据西安市环境保护局 2017 年 11 月 9 日关于《玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程环境影响评价执行标准的函》市环函〔2017〕114 号文，及当地环境功能区划和本工程特征，确定本工程环境影响评价标准如下：

(一) 环境质量标准

(1) 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准，以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值标准；以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众暴露控制限值标准。

(2) 声环境

声环境质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

(二) 污染物排放标准

(1) 电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准，以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值标准；以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众暴露控制限值标准。

(2) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关规定;运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准,即昼间 70dB(A),夜间 55dB(A)。敏感目标噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,即昼间 60dB(A),夜间 50dB(A)。

(3) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改清单中有关规定;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中有关规定。

2.3 评价等级

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014),输变电工程环境影响评价工作等级判定依据见表 2.3-1。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分

电压等级	工程	判定依据		本项目情况	评价等级
220-330kV	变电站	户内式、地下式	三级	330kV 户外式	三级
		户外式	二级		

根据上表判定依据,本项目玄武 330kV 变电站为户内变,评价等级为三级。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2009),本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类地区,声环境影响评价范围内有办公等敏感目标分布,确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。

(3) 水环境

本工程建成后不新增运行维护人员,不增加生活污水排放量。依据《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93),本环评可不进行地面水环境影响评价。

(4) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(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(含水域)范围,包括永久占地和临时占地,将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。位于原厂界(或永久占地)范围内的工业类改扩建项目,可做生态影响分析。

本项目在原有围墙内进行，不需新征用地，因此仅做生态影响分析。

2.4 评价范围

(1) 电磁环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的电磁环境影响评价范围规定以及本项目电压等级确定评价范围。根据这一原则和本工程特点，将评价范围作如下规定：

玄武 330kV 变电站围墙外 40m 范围区域。

(2) 声环境

依据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)，对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、港口、施工工地、铁路站场等），一般以项目边界向外 200m 为评价范围，可满足一级评价的要求；二级、三级评价范围可根据项目所在区域的声环境功能区类别、相邻区域的声环境功能区类别及噪声敏感目标等实际情况适当缩小。依据本工程特点，声环境影响评价范围定为变电站围墙外 200m 范围内。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)：“生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定”。

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中生态环境影响评价范围，变电站、换流站、开关站、串补站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m。本工程在原玄武 330kV 变电站围墙内综合楼内进行，且不涉及生态敏感区，本次重点评价工程施工扰动区域。

2.5 评价重点

综合分析本项目环境影响中最主要的是玄武 330kV 变电站运行时产生的工频电、磁场、噪声对周围环境可能产生的影响。由此，确定环境影响评价重点为：

- (1) 项目施工期的噪声、扬尘。
- (2) 项目运行期工频电场、工频磁场及噪声的环境影响。
- (3) 从环境保护角度出发，提出最佳的环境保护治理措施，最大限度减缓本项

目建设可能产生的不利影响。

2.6 环境保护目标

本工程扩建玄武 330kV 变电站在前期工程站址选择时，已充分征求所在地方政府、规划、国土、环保等部门的意见，并根据相关部门的意见对站址进行优化，站址已避让各类特殊及重要生态敏感区，站址附近无大的地表水体。

站界周围 40m 电磁评价范围内有东侧经开区绿化公司行政办公等环境敏感点；站界周围 200m 噪声评价范围有汇通太古城小区。

调查收集及现场踏勘表明，本工程环境保护目标主要为站址周边的住宅、学校、卫生院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物。环境保护对象具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目主要环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	房屋结构	与本工程位置关系	规模	影响因素	声功能区	备注
1	经开区绿化公司材料库	1 层平顶，砖混	变电站东侧 5m	20 人	电磁、噪声	4a 类区	距离扩建区域最近距离 91m
2	汇通太古城小区	三栋 27 层	S 90m	260 人	噪声	2 类区	距离扩建区域最近距离 105m

3 建设项目概况

3.1 现有项目概况

3.1.1 地理位置与四邻关系

玄武 330kV 变电站站址位于陕西省西安市经济技术开发区北三环辅道北侧区域，位于北三环和包茂高速道路环岛内，周边交通便利。站址西距北苑地铁站 330m，西北侧距北客站约 1.46km，站址东南距京昆高速入口 300m，北侧 165m 为京昆高速，南侧为北三环辅道，距北三环以南的汇通太古城小区最近的建筑 95m，东侧为经开区绿化公司新建的材料库（用于存储绿化材料和设备，市政绿化车辆停放的场所），西侧为环岛绿化带。

本项目地理位置见图 3.1-1，四邻关系见图 3.1-2。



图 3.1-1 项目地理位置图

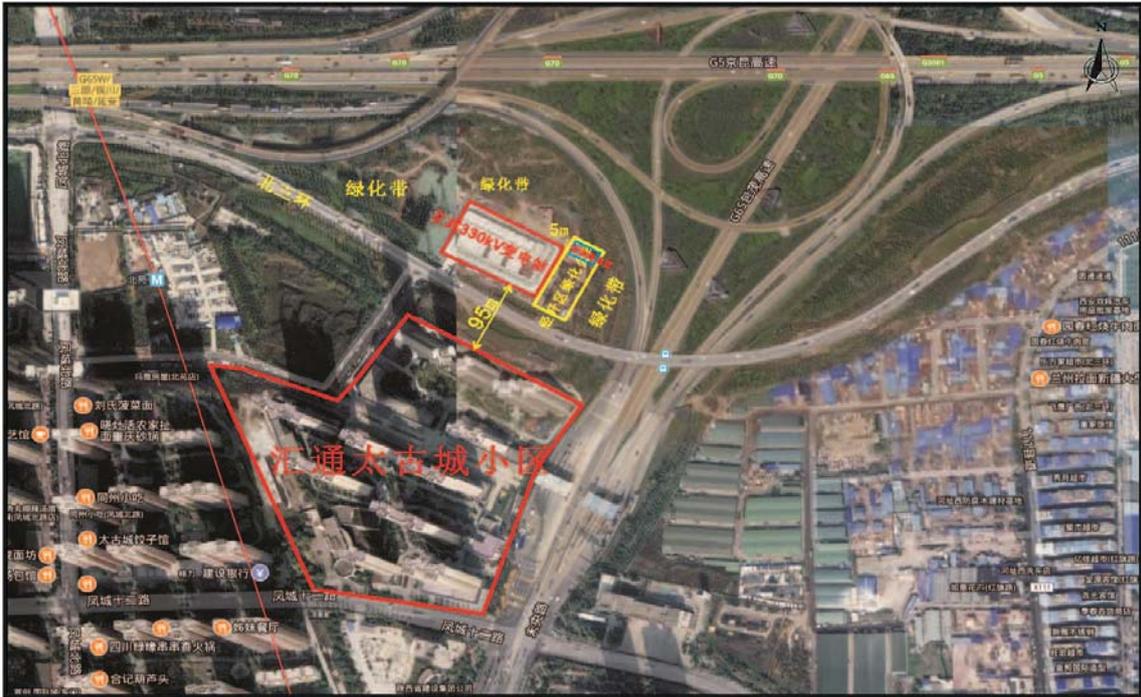


图 3.1-2 项目四邻关系图



图 3.1-3 项目四邻关系现状图

3.1.2 变电站概况

玄武 330kV 变电站为陕西省首座全室内变，站内建筑分地上两层、地下一层，全站均采用框架结构建造，具有 8 度抗震设防。

变电站总投资 37925 万元，围墙内占地 0.791hm²，全站总征地面积 0.99hm²，本站已建设 2 台主变采用高阻抗三相自耦降压有载调压变压器，型号为：

OSFSZ10-360000/330，主变三侧电压比：345±8×1.25%/121/35kV，容量比：360/360/120MVA。

(1) 建设规模

该变电站已于 2017 年 3 月建成投运，现有工程内容见表 3.1-1。

表 3.1-1 玄武 330kV 变电站现有工程内容一览表

序号	项目	工程规模
1	330kV 主变	2×360MVA
2	330kV 出线	4 回 (2 回至草滩、2 回至北郊)
3	110kV 出线	10 回
4	35kV 并联电抗器	无
5	35kV 并联电容器	2×1×40Mvar
6	电缆	330 kV 电缆线路折合单回长约 1470m，330kV 单回架空线路长约 250m

(2) 主要设备

主变压器：主变采用高阻抗三相自耦降压有载调压变压器，型号为：OSFSZ10-360000/330，主变三侧电压比：345±8×1.25%/121/35kV，容量比：360/360/120MVA，户内布置；

选用户内 GIS 成套设备，主变进线采用架空进线，全部采用电缆出线。进出线选用电磁式电压互感器和氧化锌避雷器组合户内 GIS 成套设备内。

(3) 电气主接线

该站 330 千伏系统连接 330 千伏北郊变、330 千伏草滩变。330 千伏系统采用双母线双分段接线方式，目前带 4 回线路 2 台容量为 360 兆伏安的变压器，共安装 GIS 组合电器 12 个间隔，远期规划 12 回线路及 4 台变压器。110 千伏系统采用双母线双分段接线方式，目前带 10 回线路，共安装 GIS 组合电器 22 个间隔，远期规划 22 回

线路。相比传统变电站，该智能变电站采用大量先进集成智能设备，所有设备均安装在室内，设备之间均采用光纤进行内部连接，共享统一信息平台，不但传输速度更快，还具有自动信息采集、保护、控制等高级应用功能，而且占地面积更小，充分体现了绿色、环保的建设理念。玄武 330kV 变电站总平面布置见图 3.1-3~3.1-6，变电站目前现状见图 3.1-7。

(4) 变电站总平面布置

站址东西长 113m，南北宽 70m。生产综合楼外墙轴线尺寸 97×43m，地下一层，地上二层，总高度 18.0m，总建筑面积 10351.3m²。地下一层布置有电缆层、消防蓄水池、消防水泵房等；地上一层布置有主变压器室、35kV 配电装置室、电容器室、电抗器室、站用变室、110kV GIS 室、继电器室、通信机房、蓄电池室、护卫室、卫生间等；地上二层布置有 330kV GIS 室、电容器室、散热器室、工器具室、资料室等。玄武 330kV 变电站为户内 330kV 变电站，站内布置一栋生产综合楼。生产综合楼东西向与北三环平行布置。主变压器室设置在生产综合楼南侧。变电站大门向南，进站道路与北三环引接，进站道路长度约 22.60 米。玄武 330kV 变电站工程已按最终规模一次征地，围墙内占地 0.8680 公顷，全站总征地面积 0.9109 公顷（折合 13.66 亩）。

具体平面布置见图 3.1-3~图 3.1-6。

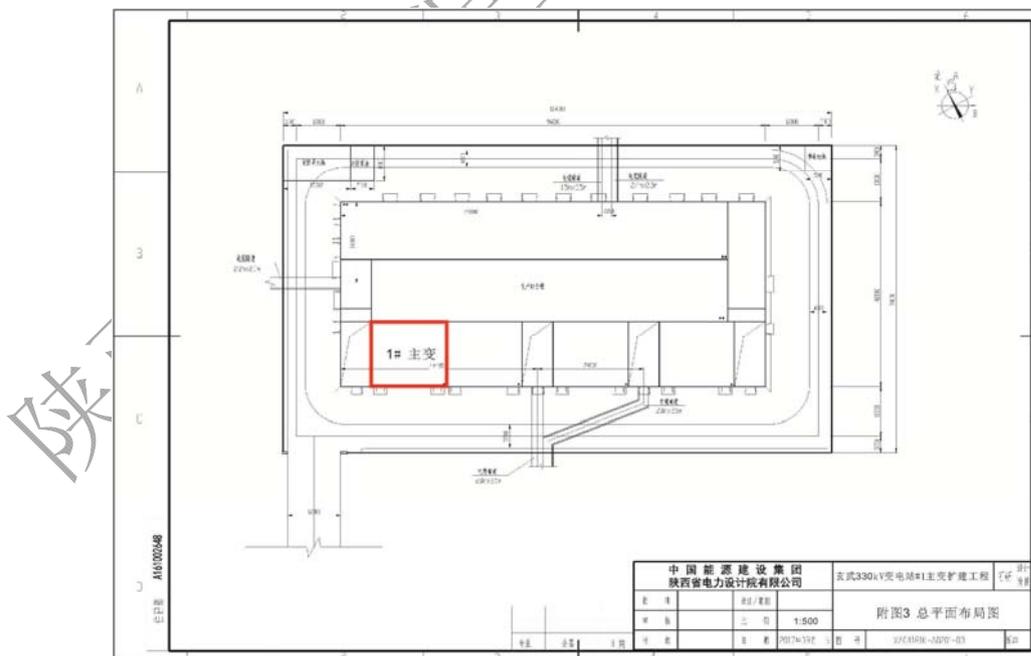


图 3.1-4 玄武（城北）330kV 户内变平面布局图

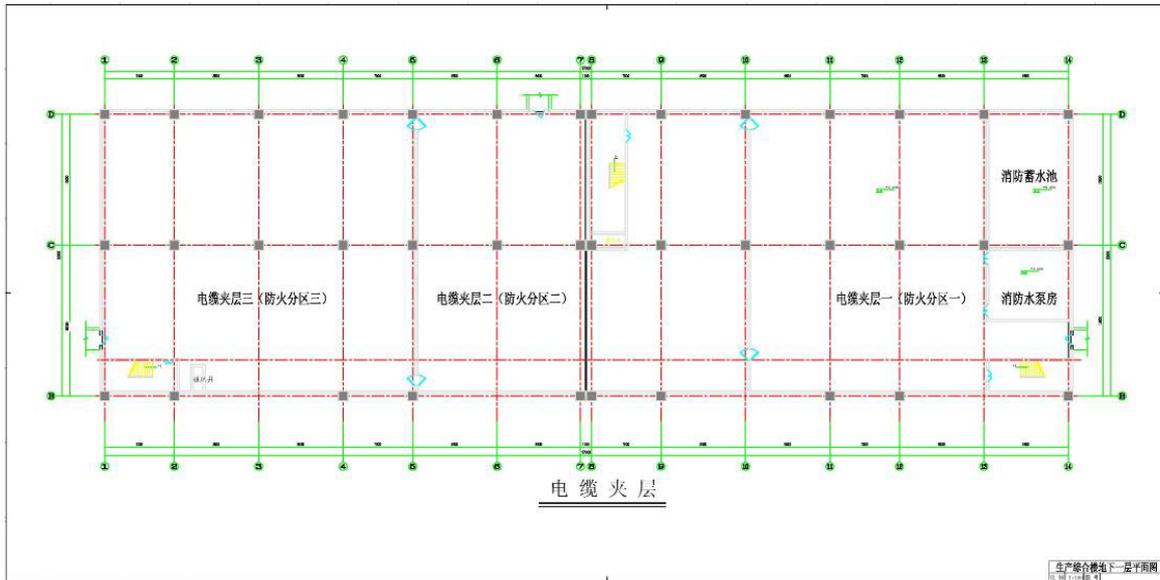


图 3.1-5 玄武（城北）330kV 户内变负一层平面布局图

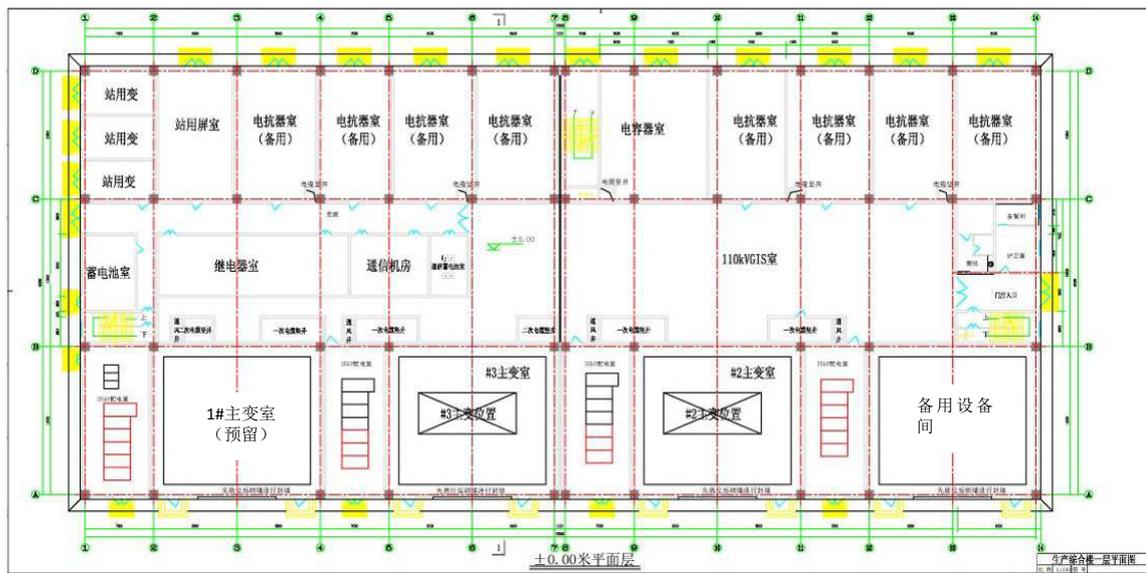


图 3.1-6 玄武（城北）330kV 户内变一层平面布局图

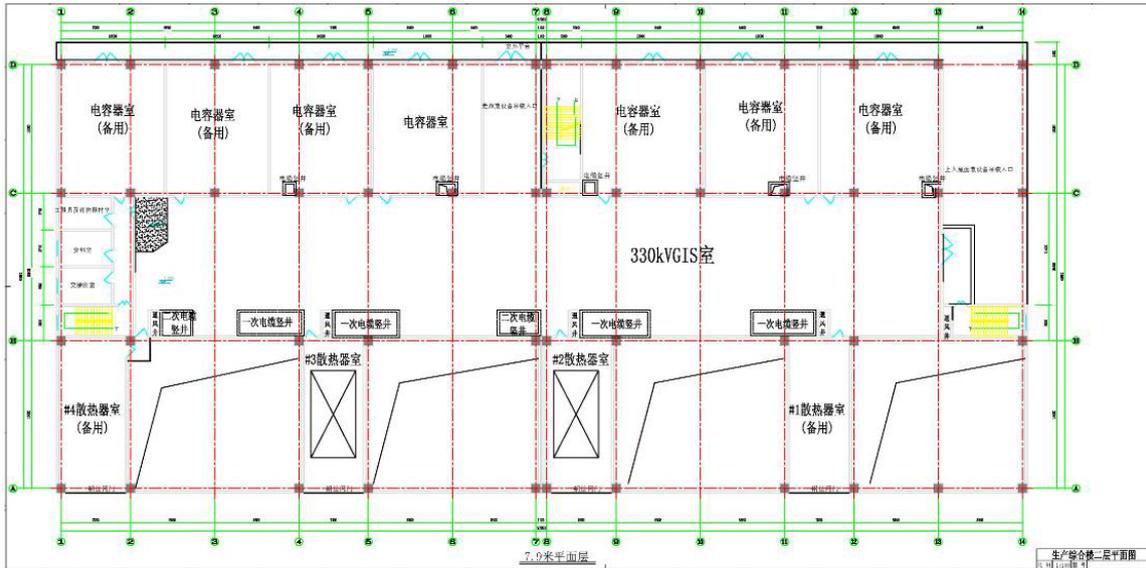


图 3.1-7 玄武（城北）330kV 户内变二层平面布局图



主控室

变电站综合楼入口



110kV 配电装置区



110kV 配电装置扩建位置



330kV 配电装置区



330kV 配电装置扩建位置



5 号电容器室



3 号电容器室



电容器室



电容器室



2号主变室



2号主变



3号主变室



3号主变



图 3.1-8 玄武 330kV 变电站现状照片一览表

3.1.3 公用及辅助设施

(1) 给排水工程

① 给水

玄武 330kV 变电站现有 2 人值班，用水主要为值班人员生活用水，市政自来水供给。根据 DB61/T943-2014《陕西省行业用水定额》用水标准，用水量按 140L/(人·d) 计，用水量为 0.28m³/d。

② 排水

变电站排水主要是生活污水，每天排放量为 0.224m³/d。生活污水接入化粪池，经处理后排入站外市政污水管网。

(2) 事故废油处理措施

在主变压器或高压电抗器等注油电气设备下设计事故油坑，站内设计有事故油池等事故油污水处置设施，用于故障时处置油污水，不外排。本工程每台主变配套建设油坑一个，面积 200m²，深度 1m，并且在变电站围墙西南角建设事故油池 1 座，容量 210m³，以满足事故排油的需要。新上#1 主变压器事故排油由一期预埋排油管道接至站区原有主变压器事故排油系统。事故废油由国网省电力公司统一回收、管理、不外排。

(3) 消防

变电站内设计有消防环状通道，为 4m 宽。主变消防采用主变压器充氮消防系统，配置推车式干粉灭火器剂，并设置有自动火灾探测报警系统。站内建筑物室内及电气设备消防采用手提式 CO₂ 灭火器及手提式干粉灭火器，并设置有火灾自动报警系统。新上#1 主变压器消防采用排油充氮灭火装置 1 套，推车式磷酸铵盐干粉灭火器，手提式磷酸铵盐干粉灭火器，并设置火灾自动报警系统。新上电容器室消防采用手提式 CO₂ 灭火器，并设置火灾自动报警系统。

(4) 采暖及供热

设有空调的房间空调采暖，其他需采暖房间采用电暖器采暖。

(5) 通风方案

主变压器室采用百叶窗自然进风，轴流风机机械排风方式。夏季排风温度不高于 45℃，排除余热余湿的排风机兼事故风机。直接排向室外的风机口出口设置防雨消音百叶窗，入口设置钢丝网；排向排风竖井的风机出口设置风管止回阀，风机入口设置电动防烟防火阀及钢丝网。

3.1.4 现有工程环境影响评价及环评批复情况

玄武（城北）330kV 变电站新建工程环境影响评价于 2014 年 6 月完成，陕西省环境保护厅于 2014 年 7 月以陕环批复（2014）414 号文通过城北（玄武）330kV 输变电工程环境影响评价，批复提出以下要求：

①严格落实环境保护措施，以确保工频电场、工频磁场、无线电干扰均符合国家相关规范和标准的要求。

②施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期变电站站界执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4a 类标准；

输电线路边相导线以外 20m 处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

③必须按照国家 and 地方的有关规定，对固体废物进行分类收集和处置。变压器废油等危险废物应按程序向我厅申报备案，并及时送交有资质的单位进行处置。

④本项目所在区域距离陕西广播电视台第一发射台较近，且无线电干扰强度本底值较高，因此严禁在本项目附近区域新建相关电磁辐射类项目，以确保广电设施运行安全。

⑤认真做好变电站周围和输电线路附近环境敏感点的相关协调工作。

⑥加强施工环境管理，防止工程施工造成生态破坏和噪声扰民，施工垃圾必须集中堆放，并按相关规定处置，防止造成二次污染。施工结束后，及时恢复施工临时用地的原有土地功能。

⑦加强运行期环境监管，定期对变电站周围和输电线路附近环境敏感目标进行监测检查，发现超标等问题，应及时采取相应措施，确保环境安全。

3.1.5 竣工环保验收及环保措施落实情况

①环保验收情况

玄武（城北）330kV 变电站于 2017 年 3 月建成投运，并于 2018 年 1 月通过陕西省环境保护厅组织的竣工验收，以陕环批复[2018]46 号文出具验收意见。根据验收意见，玄武 330kV 变电站落实了环境影响报告书和批复文件提出的噪声和固废污染防治保护措施，工程竣工环境保护验收合格。

验收结论：按照环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）要求，我厅仅对富平 330 输变电工程等 15 项输变电项目（十五：西安城北 330kV 输变电工程）涉及的噪声和固体废物污染防治设施进行了竣工环保验收。

验收结果表明，该 15 个项目落实了环境影响报告书（报告表）和批复文件提出的噪声和固体废物污染防治设施，同意该 15 个项目的噪声和固体废物污染防治设施通过竣工环境保护验收。

按照环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）要求，对于除噪声和固体废物污染的生态影响、废水、电磁影响竣工验收按规定由建设单位自行组织进行。

②环保措施落实情况

玄武 330kV 变电站环评污染防治措施及环评批复要求落实情况见表 3.1-2 和表 3.1-3。

表 3.1-2 环评污染防治措施及其落实情况

环境因素	环保措施	落实情况
生态影响	根据对项目区自然和立地条件的分析,结合送变电工程生态环境影响防护要求,按绿化美化的原则,选择适合的树草种。变电站及进站道路主要选择乔木树种,施工场地及临时施工道路等区域地表植被恢复主要选择耐生草种。	已落实。站内进行了硬化铺装,站外施工场地进行了平整和植被恢复。
废水	拟建变电所产生的污水经所区内化粪池及地理式生活污水处理装置处理后用于变电所内绿化,进行外排。	站内人员的生活水经地理式生活污水处理装置处理后用于变电所内绿化和自然蒸发,不排。
固体废物	1、对变电站内主变压器设置事故油池,将渗漏的废油集中回收后由具有资质的单位进行统一处理。 2、变电站建成后产生的固体废物主要为站内工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾,由市政环卫部门定期负责收集和处理。	已落实。变电站内生活垃圾由市政环卫部门定期收集和处理;一旦产生废油,将由国网公司统一处理。

表 3.1-3 环评批复污染防治措施及其落实情况

序号	批复意见	落实情况
1	严格落实环境保护措施,以确保工频电场、工频磁场、无线电干扰均符合国家相关规范和标准的要求。	项目施工前环评单位对本工程线路沿线电磁环境本底值进行了监测;项目建成验收阶段,建设单位委托陕西省辐射环境监督管理站对本工程进行了验收监测,监测结果表明,本工程线路衰减断面和各敏感点处工频电场、工频磁场均满足相应标准
2	施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);运行期变电站站界执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 4a 类标准;	已落实。变电站在设计时,变压器布置在户内,每台主变单独放在主变房内。主变房具有一定隔声降噪功能,经现场监测变电站厂界及周围敏感点处的噪声满足标准。
3	必须按照国家和地方的有关规定,对固体废物进行分类收集和处置。变压器废油等危险废物应按程序向我厅	已落实。变电站内生活垃圾由市政环卫部门定期收集和处理;一旦产生废油,将由国网公司统一处理。站内已设置有生活垃圾收集

	申报备案,并及时送交有资质的单位进行处置。	装置。建立了危险废物收集、转运、处置体系,站内在检修或者发生事故产生变压器油等危险废物时,经收集后交由有资质的单位妥善处置。
4	本项目所在区域距离陕西广播电视台第一发射台较近,且无线电干扰强度本底值较高,因此严禁在本项目附近区域新建相关电磁辐射类项目,以确保广电设施运行安全。	经现场调查,本工程位于规划的城市建设用地范围内,周围无其他区域规划相关电磁辐射类项目。
5	认真做好变电站周围和输电线路附近环境敏感点的相关协调工作。	经现场调查,本工程位于规划的城市建设用地范围内,变电站南侧有汇通太古城小区,无其他环境敏感目标。
6	加强施工环境管理,防止工程施工造成生态破坏和噪声扰民,施工垃圾必须集中堆放,并按相关规定处置,防止造成二次污染。施工结束后,及时恢复施工临时用地的原有土地功能。	已落实。施工单位加强了环境保护管理工作,落实了各项生态保护和污染防治措施,施工采取了有效的防尘和降噪措施,通过对工程周边群众的走访调查了解到,工程的施工对他们生产、生活的影响不大。
7	加强运行期环境监管,定期对变电站周围和输电线路附近环境敏感目标进行监测检查,发现超标等问题,应及时采取相应措施,确保环境安全。	已落实,本工程变电站围墙外已设置警示牌,并在巡检过程中及时对有疑问的群众进行解释、宣传。

3.2 本期扩建情况

3.2.1 主要建设内容

(1) 建设规模

扩建工程建设规模如下表:

表 3.2-1 玄武 330kV 变电站扩建工程内容一览表

序号	项 目	远期规模	前期规模	本期规模
1	330kV 主变	3×360MVA	2×360MVA	1×360MVA
2	330kV 出线	8 回	4 回 (2 回至草滩、2 回至北郊)	3 回
3	110kV 出线	22 回	10 回 (凤城 2 回、盐张 2 回、兴隆 2 回、地下 1 回、汉城 1 回、未央湖 1 回、泾河 1 回)	1 回
4	35kV 并联电容器	4×2×40Mvar	2×1×40Mvar	1×1×40Mvar
5	35kV 并联电抗器	4×2×45Mvar	无	无

330kV 电气主接线维持双母线双分段接线,110kV 电气主接线维持双母线双分段接线,35kV 电气主接线维持单母线单元接线。

(2) 主要建设内容

本期扩建工程无新增征地面积。本期在生产综合楼一层预留 1#主变设备间增加 1 台主变；在生产综合楼二层预留设备间增加 1 组电容器；在生产综合楼二层东北角 330kV GIS 室北端预留位置增加 3 回 330kV 母线隔离开关；在生产综合楼一层 110kV GIS 室北端预留位置增加 1 回 110kV 母线隔离开关。

3.2.2 项目组成

本期扩建在变电站生产综合楼内进行，本工程项目组成表见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目组成

项目名称		玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程			
建设单位		国网陕西省电力公司			
建设性质		改扩建			
建设地点		陕西省西安市经济技术开发区北三环辅道北侧区域，位于北三环和包茂高速公路环岛内			
玄武 330kV 变 电站#1 主变扩建 工程	建设 内容	在变电站一层南侧已建成预留 1#主变设备间，增加一台 360MVA 主变；主变压器低压侧新增一组 40Mvar 电容器组（二层预留设备间）；110kV 侧增加 1 回母线隔离开关（一层 GIS 间北侧），330kV 侧增加 3 回母线隔离开关（二层 GIS 间北侧）。			
	建设 前后 对照	项 目	前期规模	本期规模	本期建成后规模
		主变压器	3×360MVA	2×360MVA	1×360MVA
		330kV 出线	8 回	4 回（2 回至草滩、2 回至北郊）	3 回
		110kV 出线	22 回	10 回（凤城 2 回、盐张 2 回、兴隆 2 回、地下 1 回、汉城 1 回、未央湖 1 回、泾河 1 回）	1 回
		35kV 并联电容器	4×2×40Mvar	2×1×40Mvar	1×1×40Mvar
		35kV 并联电抗器	4×2×45Mvar	无	无
环保工程	事故油池、化粪池、生活垃圾处理设施等可依托前期工程（本期不新增人员）。变压器油坑和排油管前期已建成，本期只安装相关设施；主变压器基础减振。				
其他辅助 工程	站内办公室设施、道路、供水系统等，站外设施如道路、施工用电用水等均可依托前期工程。				
占地面积	变电站围墙内占地 0.791hm ² ，全站总征地面积 0.99hm ² ，本次扩建在生产综合楼内进行，不需新征用地和新建建筑工程。				
工程静态 总投资	2932 万元				
环保投资	8.5 万元（占总投资的 0.29%）				

计划开工日期	2018 年 5 月
计划投运日期	2018 年 9 月

(3) 主要设备

扩建 1 台 360MVA 的 330kV 主变，位于 1#主变预留设备间内，在扩建主变低压侧装设 1×40Mvar 的并联电容器。本期工程不新增 330kV、110kV 出线，仅建设 330kV、110kV 母联隔离开关。本工程设备选型与前期工程保持一致，主变压器选用 OSFSZ10-360000/330 型，户内、三相三绕组、片散风冷、有载调压、高阻抗油浸式自耦变压器，电压比 345±8×1.25%/121/35kV，接线形式为 YNa0d11。

智能化主变压器包括变压器本体和智能组件。变压器本体内部嵌入各类传感器和执行器。智能组件包括智能终端（具备非电量保护功能）、合并单元（公共绕组及中性点 CT 就地数字化采样）、状态监测 IED（状态监测传感器信息采集）。智能组件全部下放置在主变压器智能控制柜内。

本期 330kV 电气设备短路电流水平按 50kA 考虑，110kV 电气设备短路电流水平按 40kA 考虑，35kV 主变进线间隔设备短路电流水平按 31.5kA 考虑。

330kV 设备与 110kV 设备采用户内 GIS 设备，其中 330kV 设备含电压互感器、330kV 设备及 110kV 设备均含氧化锌避雷器。

本工程 GIS 智能化方案同前期保持一致。330kV、110kV 配电装置选用 SF6 GIS 智能设备，将 GIS 设备与智能组件相结合来实现 GIS 设备的智能化。智能组件由智能终端、状态监测 IED、合并单元组成。

35kV 开关柜采用交流金属封闭型移开式高压开关柜，开关柜内安装 SF6 断路器。35kV 配电装置室设置 SF6 监测装置。

35kV 并联电容器采用框架式电容器组，串联电抗器采用干式铁芯电抗器。

(4) 总平面布置及占地

玄武 330kV 变电站一期工程建设时已按远景规划一次征地，站区综合控制楼也已在一期工程中建成。本期扩建在原有围墙内综合控制楼内预留相应设备间内进行，无需新征用地，无需新建设备间，站区总平面布置不发生变化，详见附图 2。

(5) 供排水方案

本期扩建场地位于综合设备间预留设备房内，不需增设生活给水管网。不需增设绿化给水管网，不需增设雨水排水管网。本期工程不新增运行维护人员，不增加生活污水量。生活污水经一期建设的化粪池处理后排入站外市政污水管网。

(6) 事故废油处理措施

本期扩建主变压器及电容器排油采用焊接钢管排至站区原有排油系统，最终排至站区原有事故油池，不新建事故油池，仅需建设扩建主变对应的事故油坑。事故状态下产生的油污水经事故油池隔油处理后，废油由国网省电力公司统一回收、管理、不外排。

(7) 与前期工程依托关系

玄武 330kV 变电站本期扩建与前期工程的依托关系见表 3.2-2。

表 3.2-2 玄武 330kV 变电站本期扩建与前期工程依托关系一览表

项 目		内 容
站内 永久设施	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建
	供水管线	扩建场地内无生活用水设施，无需增设生活给水管网， 无需增设雨水排水系统
	生活污水处理装置	不新增运行维护人员，不增加生活污水量，依托一期 化粪池处理后排入站外市政污水管网
	事故油池	已在前期工程中建成，本期无需扩建
	雨水排水	站内外雨水排水系统已包含在前期工程中
施 工 临时设施	施工用水、用电	利用站内现有水源及电源
	施工生活区	利用站内现有生活设施

3.2.3 本期工程投资及环保投资

本期工程静态总投资 2932 万元，其中环保投资 8 万元，主要用于主变事故油坑的建设及施工期临时环保措施，占总投资的 0.29%，见表 3.2-3。

表 3.2-3 环保投资估算表 （单位：万元）

序号	项目	环保投资	备注
1	主变油坑、排油管	3	新建
2	选用低噪声变压器增加费用、基础减振	1	新建
3	施工期临时措施费（围挡、苫盖等）	1	新建

4	施工期建筑垃圾、渣土收集处置	0.5	新建
5	施工期环保管理费	3	新建
合计		8.5	—

3.2.4 工程占地及土石方

本工程在原有综合设备间预留设备房内扩建，不新征用地，不新建设备间，不新增土石方。

3.2.5 施工组织

(1) 交通运输

变电站本期扩建所需大宗货物经市区道路→北三环→北三环辅道→进站道路→站区，满足大件运输要求。

(2) 施工场地布置

变电站本期扩建在围墙内综合设备间预留设备房预留场地进行，施工生产区利用站内空地灵活布置，不需在站外另行租地；施工生活区利用变电站现有生活设施。

(3) 建筑材料

变电站本期扩建所需要的砖、石、石灰、砂等建筑材料均由当地外购。

(4) 施工能力

变电站本期扩建施工用水利用站区已有供水水源，施工电源由变电站站用电源引接，施工道路利用现有道路和进站道路。

4 工程分析

4.1 环境影响因素分析

玄武 330kV 变电站本期属扩建工程，施工过程中会产生少量的扬尘、噪声及废水，但施工结束后影响随之消失。运行期主变等电气设备会产生工频电场、工频磁场及噪声，在事故工况下还可能产生废油。因本期扩建不新增运行维护人员，故不会增加全站生活污水及生活垃圾量，运行期变电站无环境空气污染物产生。

4.1.1 施工期环境影响因素

变电站施工在原有综合楼内进行，主要包括变压器、电容、GIS 设备安装及调试等。主要环境影响为材料设备运输产生的运输扬尘、运输噪声，安装调试产生的焊接废气、安装噪声等，对环境将产生一定的影响，但均为短期影响，且影响程度不会很大。施工期工艺流程见图 4.1-1。

(1) 施工期工艺流程

变电站扩建在施工期主要包括施工准备、基础施工、设备安装调试等环节，主要环境影响为基础施工产生的噪声、扬尘、少量施工废水及调试安装产生的安装噪声等。施工期工艺流程见图 4.1-1。

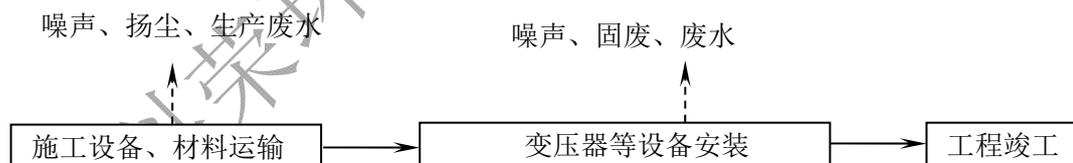


图 4.1-1 变电站扩建施工期工艺流程及产污环节示意图

(2) 施工期环境影响分析

1) 施工期扬尘

施工期扬尘主要来源于以下各个方面：

- ①混凝土等建筑材料在装卸、运输等过程中，可能造成散落，产生扬尘污染；
- ②建筑材料运输车辆行驶过程中会产生道路扬尘。

2) 施工期废水

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

3) 施工期噪声

施工期噪声主要来源于施工场地的各类机械设备和车辆运输。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) 施工期固体废弃物

固体废弃物主要来源于设备安装后剩余的包装物和施工人员产生的生活垃圾。本项目无土建施工，无弃土、弃渣。

5) 施工期生态影响

因变电站本期扩建在原有围墙内综合控制楼预留设备间内进行，不新增用地。施工生产生活用地利用站内现有空地灵活布置，也不新增用地。故工程施工不会对当地土地利用产生影响。在站内进行工程建设对站外动植物基本无影响。因此，本工程建设对生态环境影响较小。

4.1.2 运行期境影响因素

玄武 330kV 变为全 GIS 户内变电站。GIS 是全部或部分采用气体而不采用处于大气压下的空气作为绝缘介质的金属封闭开关设备。它是由断路器、母线、隔离开关、电压互感器、电流互感器、避雷器、套管 7 种高压电器组合而成的高压配电装置，GIS 采用的是绝缘性能和灭弧性能优异的六氟化硫(SF₆)气体作为绝缘和灭弧介质，并将所有的高压电器元件密封在接地金属筒中，因此与传统敞开式配电装置相比，GIS 具有占地面积小、元件全部密封不受环境干扰、运行可靠性高、运行方便、检修周期长、维护工作量小、安装迅速、运行费用低、无电磁干扰等优点。

变电站扩建在运行期对环境的影响主要是由扩建主变及电气设备运行产生的工频电场、工频磁场和可听噪声，其工艺流程及产污环节见图 4.1-2。

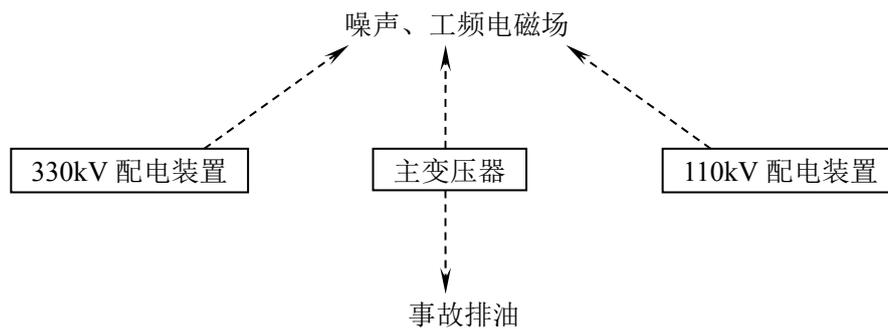


图 4.1-2 变电站运行期工艺流程及产污环节示意图

(1) 工频电场、工频磁场

变电站内的高压线及电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站运行期间噪声主要来自主变压器和电抗器产生的电磁噪声、主变压器冷却风机产生的空气动力噪声，以中低频噪声为主。类比同等规模已投运变电站噪声源强实测结果，主变扩建主变声压级取 75dB。

(3) 污水

变电站本期增容改造不新增运行维护人员，故站内生活污水量维持现有水平，不新增。

(4) 固体废物

因变电站本期主变扩建不新增运行维护人员，故站内生活垃圾量维持现有水平，不新增。主变等设备在检修及更新过程中会产生少量的废旧零部件，如蓄电池等，由生产厂家统一回收处置；变电站主变在事故状态下有废油产生。

4.1.3 生态影响途经分析

本项目对生态环境影响主要存在于施工期，运行期对生态环境基本无影响。因变电站本期主变扩建在原有综合控制楼内预留位置进行，不新增用地；施工生产生活用地利用站内现有空地灵活布置，也不新增用地，故工程施工不会对当地土地利用产生影响。设备运输使用北三环、文景路等已建道路；在变电站站内进行工程建设对站外动植物基本无影响。因此，本工程建设对生态环境影响较小。

4.2 可研设计中的环境保护措施

4.2.1 施工期环境保护措施

施工中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序组织施工。

(1) 扬尘防治

施工单位应经常清洗运输车辆、机械、场地洒水以减少扬尘对环境空气的影响。

(2) 废污水

施工过程中应加强管理，杜绝施工污水、生活污水的无组织排放。在施工场地附近设置简易施工废水沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用或排放，避免对地表水、地下水、河道产生污染。

(3) 噪声防治

使用低噪声的安装工艺和设备，将噪声影响减到最低限度，同时禁止夜间进行材料设备运输和安装施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。

4.2.2 运行期环境保护措施

(1) 电磁污染防治

在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输变电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

变电站采用全户内变形式，全站电气设备全部采用 GIS 设备，降低电晕放电，电磁噪声；全部电气设备置于生产综合楼内，生产综合楼采用钢筋混凝土结构，进一步屏蔽工频电磁场。

(2) 噪声防治

变电站采用全室内变，变电站设备全部布置于生产综合楼内，在主变、电抗器、主变散热器内墙均采用吸声材料，主变大门采用隔音防火门，门本体采用钢结构，外面板采用不锈钢，内面板为多孔板，内外板间填充吸声材料，有效降低了变电站设备噪声对变电站南侧居民区的影响。

对于主控楼内的风机，容器室侧墙风机，均采用小型低转速、低噪音轴流式通风

机，且应分散布置，单个风机声压级不得高于 72dB(A)并加装隔声罩；排风风机出口管段上应加装管道消音器，消音量不小于 25dB。

(3) 固废防治

在主变压器或高压电抗器等注油电气设备下设计事故油坑，站内设计有事故油池等，用于故障时收集事故废油。

4.2.3 小结

玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程严格按照国家有关规定设计，采取全户内变、全 GIS 结构等各项污染防治措施后，本工程污染物排放均符合相应标准要求，初步分析，项目建成后对周围环境的影响较小，从环保角度，本工程的建设是可行的。

4.3 项目主要污染物产生及预计排放情况

表 4.3-1 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	生活污水	pH、COD BOD ₅ 、NH ₃ -N	本期扩建不新增值班人员，不新增生活污水量	
	事故 油污水	石油类	少量	隔油处理后，由国家电 网统一委托有资质的 单位回收、统一监管、 不外排
固体 废物	生活垃圾	生活垃圾	本期扩建不新增值班人员，不新增生活垃圾量	
	蓄电池等	蓄电池等	少量	厂家回收，不丢弃
电磁 影响	扩建主变	工频电场强度 工频磁感应强度	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<100μT	
噪声	扩建主变	噪声	声压级 75dB	满足 GB12348-2008 中 4 类标准
其它	无			

4.4 工程环保特点及主要的环保问题

4.4.1 工程环保特点

(1) 本工程属 330kV 交流输变电工程，运行期的环境影响主要为工频电场、工

频磁场、噪声等；

- (2) 运行期无环境空气污染物、工业废水及工业固体废弃物产生；
- (3) 施工期对环境的影响主要表现为施工引起的扬尘及噪声。

4.4.2 主要的环保问题

- (1) 施工期扬尘及噪声对周围居民的影响问题；
- (2) 运行期工频电场、工频磁场及噪声对周围居民的影响问题。

4.5 投资及进度安排

4.5.1 工程建设投资

本工程静态总投资 2932 元，环保投资合计约 8.5 万元，占静态总投资的 0.29%。
本工程投资方为国网陕西省电力公司。

4.5.2 进度安排

本工程计划于 2019 年 9 月建成投运，总工期 3 个月。

5 环境现状调查与评价

5.1 项目区域概况

本项目位于西安市北郊，行政区划属于未央区。未央区位于西安城区北郊，是丝绸之路的起点，西安市人民政府驻地。区境东至灞河，与灞桥区为邻；西依漆渠河，与咸阳市秦都区交界；南隔龙首北路，与新城区、莲湖区毗连；北临渭水，与高陵区、咸阳市隔河相望；西南部与雁塔区、长安区接壤。介于北纬 $34^{\circ}14'50''$ — $34^{\circ}26'22''$ ，东经 $108^{\circ}47'08''$ — $109^{\circ}02'21''$ 之间，总面积 262.14 平方千米。

本项目位于西安市未央区北三环辅道以北，京昆高速以南，项目北侧 165m 为京昆高速，距离高速入口仅 300m。

5.2 自然环境现状调查与评价

(1) 地形地貌

未央区的地貌类型属渭河冲积平原，地势南高北低。未央区分 4 个地貌单元，由北向南，依次为河漫滩及一、二、三级阶地。最高点位于三级阶地上的广大门村和孙家湾村附近，高程 411 米。

最低点在草滩镇贾家滩村北的渭河滩上，高程 364.30 米。西部河漫滩和一级阶地非常开阔，东部阶地紧凑高耸。二、三级阶地东高西低，河漫滩与一级阶地转为西高东低。

西安地区位于华北地台西部的渭河断陷，断陷西部为渭河凹陷区。未央区地处渭河凹陷区的西安凹陷带。境内断裂构造非常发育，有渭河南侧隐伏活动断裂、灞河隐伏活动断裂、草滩—朱家村断裂、窑店—韩峪断裂和六村堡—焦岱断裂。其中，渭河南侧隐伏断裂产生于 8000 万年以前的中生代，规模巨大，深切地壳，属一级断裂。西起咸阳市的黄家寨，经未央区的六村堡和草滩镇南进入灞桥区的新筑镇。

未央区河漫滩分布在东部和北部，灞河、浐河河漫滩位于未央区东部灞河西岸与浐河两岸，南北走向，呈带状分布。浐河河漫滩不明显。灞河滩面较齐整，南部滩面窄狭，沿河道向北展宽。高程在 365.20 米—388.00 米之间。纵坡降 1.8‰，滩面背河一侧微向高阶地倾斜。南北长约 14 千米，东西宽仅 0.5 千米，面积 7.16 平方千米，占全区总面积的 2.73%。表层为亚沙土，下层为中粗沙，含较多的砾卵石。渭河河漫

滩位于渭河南岸，高出河床 2—5 米，呈带状分布，西东走向。南北宽约 4—6 千米，东西长约 20 千米，面积 92.64 平方千米，占全区总面积的 35.34%。滩面齐整，微向河床倾斜。纵向坡度 0.3‰—0.5‰，横向坡度 0.2‰—0.3‰。高程 364.3—380.0 米。表层为泥质粉沙，下为细中沙含砾石，尚见薄层纺锤形淤泥，有较厚而良好的含水层。

一级阶地高出河床 9—11 米。分布范围：北至渭河漫滩南界，南至三桥镇、讲武殿、张家堡、郑家寺一线。东窄西宽，平均宽度 3.6—4.0 千米，东西长约 21 千米，面积 8160 平方千米，占全区总面积的 31.13%。呈带状分布，走向西南—东北。阶面平坦，纵向坡度 0.9‰—1.0‰，横向坡度 1.3‰—1.6‰。高程 370—390 米。表层为亚沙土或亚黏土，下部为细沙砾卵石层。

二级阶地高于河床 16—20 米。呈东西向分布，阶面宽窄变化较大，南北宽约 3.5—6 千米，未央宫乡大白杨村附近最窄，仅 0.6 千米，东西长约 18 千米，面积 65.27 平方千米，占全区总面积的 24.90%。阶地东段多见平行于阶地的长形洼地，西段多为开阔的古河道切割，阶面梁洼相间，形成分散的斑块。高程 375—400 米，纵向坡度 1.0‰—1.3‰，横向坡度 2.5‰—4.0‰。阶地表层覆有 10—20 米厚的黄土状亚黏土，其下为粗沙砾卵石夹薄层亚黏土。

三级阶地在境内东南部，历史上称龙首原。辛家庙、广大门、赵村一带群众称锦鸡岭、北蟒原。阶地西起未央宫乡大白杨村北，走向东西，至太华路附近折向东北，直达大明宫乡广大门村的浐河岸边，形成高于浐河河床 15—20 米的陡坎。由于暴雨冲刷和人类活动，阶面形成许多扇形沟壑凹凸斑块。原面脊向长度近 12 千米，宽度 0.5—1.5 千米，面积 15.47 平方千米，占全区面积的 5.90%。高程 395—411 米。组成物质，下部多为钙质结核胶结的中粗沙或黏土互层，表层为 25—40 米厚的风积黄土状土及亚黏土。

本项目位于秦岭北麓的黄土台原区，地势平坦，土层深厚。

(2) 气候、气象

未央区属暖温带大陆性半湿润季风型气候，气候温和湿润，四季分明，年平均气温 13.3℃。春季常有寒潮霜冻，风速较大，多浮尘，常有春旱出现；夏季多雨，盛夏易伏旱；初秋多连阴雨，气温下降快，晚秋多晴朗天气，秋高气爽；冬季气候寒冷，干燥少雨。境域幅员不大，气候地区性差异较小。

(3) 地表水

未央区是西安拥有水系最多、水域面积最大的城区，“八水绕长安”盛景中的渭河、灞河、浐河等河流穿境而过，“九湖映古城”美景中的汉城湖、未央湖水韵盎然，境内水面面积过万亩。

渭河：渭河在沙河滩村西北的泔河入渭口进入未央区境，于贾家滩村东北的灞河入渭口出境，属过境河流。区内长度 23.2 千米。河道比降 0.6‰左右，多年平均径流量 51.3 亿立方米，多年平均最大流量 2962 立方米/秒。

灞河：灞河原名滋水，春秋时秦穆公称霸西戎，欲显耀其武功，故更名为灞河。灞河发源于蓝田县灞源镇东南的秦岭断块峡谷，自灞河铁路桥西北约 2.8 千米处进入未央区境，北流至贾家滩东北注入渭河。区内长度 14.31 千米，河道比降 1.53‰。多年平均径流量 5.32 亿立方米。

浐河：浐河发源于蓝田县秦岭北侧，流经灞桥区李家堡村东进入未央区境，至赵村东汇入灞河，未央区段长 3.83 千米。

泔河：泔河入渭口正好处于未央区境西部边界，虽未流经辖区，但泔河水却通过泔惠渠灌溉域内农田。

皂河：皂河为唐代漕渠和明代通济渠之源，民国以后称官河。北西流至雁塔区鱼化寨乡北石桥村北进入未央区，北东向流入渭河，区内长度 17.6 千米，属皂河下游。河道比降 0.4‰，设计最大排洪流量 25 立方米/秒。

漆渠河：漆渠河源于斗门河、黄堆河和太平河三条支流。于沙岭村东流入小泔河，主河长 6.5 千米，比降 0.72‰。

小泔河：小泔河原系拦截泔河渗流的一条小河，今上承漆渠河水后东流，至西皂河农一干渠首的皂河西岸分水北流，至草滩农场西站附近流入皂河。东西主河道长 4.1 千米。

(4) 地下水

未央区潜水岩组广泛埋藏在第四纪全新统、上新统的冲积、冲风积、洪积和中更新统的洪积层中。承压含水层埋藏于中更新统和下更新统的冲湖积与冲洪积层中。

潜水含水岩组按单位涌水量大小分为 4 个水区：

强富水区：分布在渭河与浐、灞河漫滩区。水位埋深 0.5—4.0 米，含水层厚度 40—60 米，年变幅小于 3.0 米，单位涌水量大于 30 吨/（时·米）。

富水区：分布在渭河一级阶地。水位埋深 3—8 米，厚度 30—50 米，年水位变幅

为 3—6 米，单位涌水量 15—30 吨/（时·米）。

中等富水区：分布在渭河二级阶地。水位埋深 7—17 米，厚度 20—40 米，年水位变幅 4—7 米，单位涌水量 5—15 吨/（时·米）。

弱富水区：分布于三级阶地。水位埋深 10—22 米，厚度 6—15 米，由于潜水上部属黄土状的孔隙水，年变幅明显，一般在 7—10 米，单位涌水量小于 1 吨/（时·米）。

承压含水岩组按单位涌水量大小分为 3 个水区：

强富水区：分布于河漫滩及一级阶地前沿，含水层顶板埋深 60—80 米，厚度 30—120 米，单位涌水量大于 20 吨/（时·米）。

富水区：分布在一级阶地及二级阶地中西部，含水层顶板埋深 40—100 米，厚度 50—100 米，单位涌水量在 10—20 吨/（时·米）。

中等富水区：分布在三级阶地及二级阶地东南部，含水层顶板埋深 50—120 米，厚度 40—80 米，单位涌水量 1—16 吨/（时·米）。

（5）土壤

未央区土壤分 5 个土类，11 个亚类，17 个土属，49 个土种。

黄绵土：为黄土母质经耕种熟化形成的幼年土壤，属生产性能较好的土壤类型，是未央区面积最大的土类。

潮土：亦为未央区的一个主要土类。主要分布在河漫滩和一、二级阶地的低洼处。

壤土：为区内生产性能较好的土类，零星分布在区内各级渭河阶地上。

水稻土：有淹育型水稻土、潜育型水稻土和潜育型水稻土 3 个亚类，锈泥田、青泥田、黄泥田和锈沙田 4 个土属。

淤土：是未央区面积最小的土类，分布在区内古河道和新滩地上。

5.3 电磁环境现状检测

为了解项目所在区域电磁环境现状，委托陕西瑞淇检测技术有限公司、陕西宝隆检测技术服务有限公司对本项目所在区域工频电场强度和工频磁感应强度进行了监测。

5.3.1 布点原则

本次环境现状监测主要是在现场踏勘及对周边环境保护目标调查的基础上，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定的 330kV 变电站的电磁

环境影响评价范围（变电站围墙外 40m 范围区域）选择监测的点位进行电磁环境现状监测，并在此基础上对区域电磁环境现状进行评价。

5.3.2 监测点设置

根据上述布点原则，本次环境现状监测点位选择：

①变电站站址监测：于变电站四周，在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处各布设 1 个工频电场强度、工频磁感应强度监测点。

②断面监测路径：根据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），断面监测路径应以变电站周围的工频电场和工频磁场监测最大值为起点，在垂直于围墙的方向布置。本项目工频电场和工频磁场监测最大值处为 5#点位（变电站南墙东段 5m 处），处于玄武 330kV 变电站 330kV 出线侧线下，监测结果可能受到 330kV 出线的影响。因此本次选择变电站东侧作为断面监测起点，因东侧围墙外 5~10m 范围为陡坡，故断面检测从 10m 起测，在垂直于东侧围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

③环境保护目标监测：选择在敏感建筑物靠近变电站的一侧，且距离敏感建筑物不小于 1m 处布设监测点。

在玄武 330kV 变电站周围布设 6 个现状监测点进行现状监测，在站界东侧进行展开监测，监测点位见表 5.3-1 和附图 3。

表 5.3-1 电磁环境现状监测点位

序号	名称	所处行政区	备注
1#	站界东侧	西安市未央区	陕西瑞琪检测技术有限公司
2#	站界南侧		
3#	站界西侧		
4#	站界北侧		
5#	GIS 区最近围墙外		
6#	站界东侧经开区绿化公司	西安市未央区	陕西宝隆检测技术服务 有限公司

5.3.3 监测项目

各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

5.3.4 环境现状监测结果及评价

5.3.4.1 检测单位

陕西瑞淇检测技术有限公司

5.3.4.2 监测时间及环境

监测时间为 2017 年 10 月 24 日，监测期间天气阴，气温 17℃，风速 2m/s，相对湿度 69%。

5.3.4.3 检测工况

现状监测期间，玄武 330kV 变电站运行工况稳定，见表 5.3-2。

表 5.3-2 监测期间变电站运行工况负荷

项目	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)	I(A)	U (kV)
2#330kV 主变	94.92	8.24	154.73	330
3#330kV 主变	93.47	7.92	153.63	330

5.3.4.4 监测仪器

监测仪器参见表 5.3-3。

表 5.3-3 监测仪器一览表

仪器名称及编号	测量范围	证书编号	证书有效期截止
NBM550 电磁辐射分析仪主机，配合 EHP50D 探头 (3-JB-005-1-01)	电场：5mV/m ~ 100kV/m 磁场：0.3nT~10mT	XDdj2017-0189	2018 年 8 月 28 日

5.3.4.5 监测结果

各测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测点名称	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
		平均值	测值范围	平均值	测值范围
1	站界东侧	36.38	35.64~37.07	0.0590	0.0571~0.0601
2	站界南侧	7.442	7.382~7.554	0.0889	0.0886~0.0896
3	站界西侧	552.7	551.5~553.7	0.5757	0.5700~0.5820
4	站界北侧	1206	1205~1207	0.4785	0.4710~0.4866
5	GIS 区最近围墙外	8.905	8.800~8.995	0.0967	0.0945~0.0990
6	东侧围墙外 5m	34.87	34.41~35.99	0.0495	0.0490~0.0501
7	东侧围墙外 10m	26.27	26.27~26.51	0.0570	0.0562~0.0581

8	东侧围墙外 15m	54.35	53.32~54.81	0.0581	0.0575~0.0588
9	东侧围墙外 20m	61.91	61.71~62.20	0.0519	0.0510~0.0536
10	东侧围墙外 25m	57.41	57.12~57.86	0.0478	0.0470~0.0490
11	东侧围墙外 30m	52.90	52.29~53.66	0.0444	0.0441~0.0448
12	东侧围墙外 35m	44.06	43.72~44.26	0.0394	0.0384~0.0402
13	东侧围墙外 40m	35.05	35.00~35.09	0.0381	0.0375~0.0387
14	东侧围墙外 45m	22.80	22.67~22.88	0.0407	0.0402~0.0412
15	东侧围墙外 50m	5.852	5.798~5.885	0.0354	0.0348~0.0362

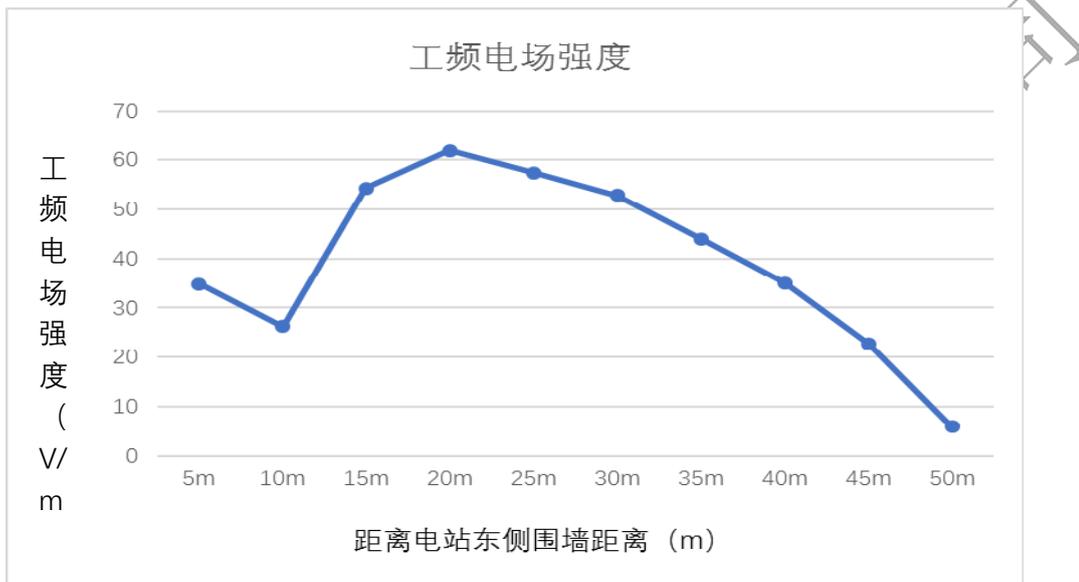
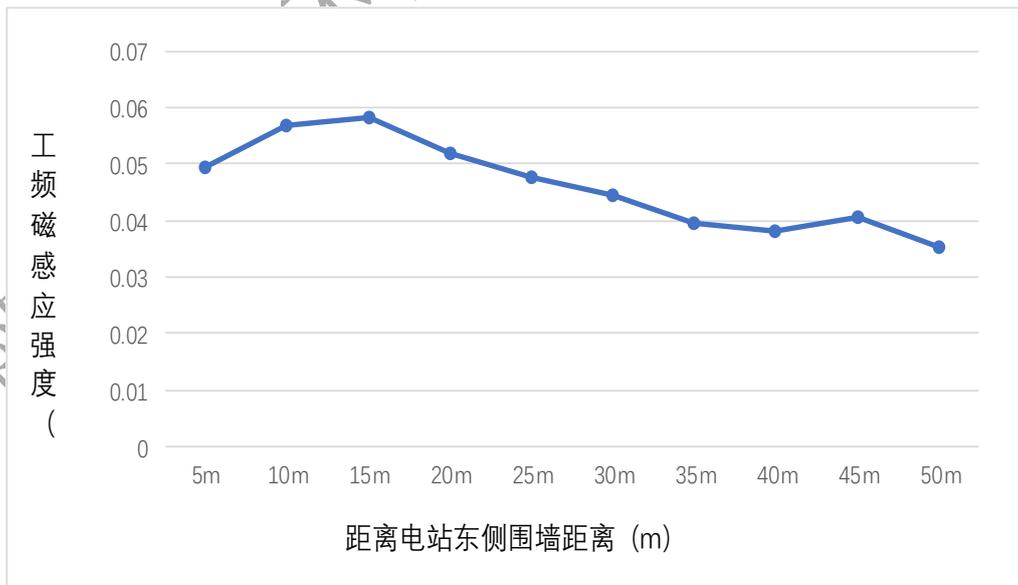


图 5.3-1 玄武 330kV 变电站电场强度展开测量变化曲线图



5.3-2 玄武 330kV 变电站电场强度展开测量变化曲线图

5.3.5 环境现状补充监测结果及评价

5.3.5.1 检测单位

陕西宝隆检测技术服务有限公司

5.3.5.2 监测时间及环境

监测时间为 2018 年 4 月 25 日, 监测期间天气多云, 气温 24.5℃, 风速 1.4~2.0m/s, 相对湿度 63.1%。

5.3.5.3 检测工况

现状监测期间, 玄武 330kV 变电站运行工况稳定, 见表 5.3-2。

表 5.3-2 监测期间变电站运行工况负荷

项目	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)	I(A)	U (kV)
2#330kV 主变	122	14.3	154.73	355.32
3#330kV 主变	120.25	13.8	200.21	352.32

5.4.3.4 监测仪器

监测仪器参见表 5.3-3。

表 5.3-3 监测仪器一览表

仪器名称及编号	测量范围	证书编号	证书有效期截止
SEM-600 电磁辐射分析仪主机, 配合 LF-01 探头(DC-02)	电场: 0.5V/m~100V/m、 磁场: 10nT~3mT	XDdj2017-2713	2018 年 7 月 28 日

5.4.3.5 监测结果

各测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测点名称	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
		平均值	测值范围	平均值	测值范围
6	站区东侧经开区绿化公司	64.55	62.32~66.55	0.4019	0.3946~0.4160

5.3.5.6 电磁环境补充检测现状评价

玄武 330kV 变电站东侧敏感目标工频电场强度监测结果为 64.55V/m, 工频磁感应强度监测结果为 0.4019 μ T, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的以 4000V/m 为工频电场评价标准和 100 μ T 为工频磁场评价标准, 玄武 330kV 变

站东侧敏感目标电磁环境现状良好。

5.4 声环境现状监测

为了解项目所在区域声环境现状，委托陕西瑞淇检测技术有限公司、陕西宝隆检测技术服务有限公司对本项目所在区域声环境进行了监测。

5.4.1 噪声监测点位及频次

噪声监测点位为变电站站址四周设置4个监测点，环境保护目标处共设置2个监测点。共设置6个噪声监测点，监测点位见附图4。

每天监测2次，昼夜各1次，连续监测1天。

5.4.2 环境噪声现状监测结果

(1) 检测期间气象条件

检测期间天气阴，气温17℃，风速2.0m/s，相对湿度69%。

(2) 噪声检测仪器

检测仪器见表 5.4-1。

表 5.4-1 监测仪器

测量仪器	仪器型号	编号	测量范围	计量证书号	有效日期
噪声检测仪器	AWA5680 多功能声级计	3-JB-004-1-01	38dB~130dB	ZS20171414J	2018.8.28
噪声校准仪器	AWA6221B 声级校准器	3-JB-004-2-01	/	ZS20170795J	2018.5.22

(3) 监测方法

严格按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）和《环境影响评价导则 声环境》（HJ 2.4-2009）相关要求进行检测。

(4) 质量控制

噪声测量仪器性能必须符合《声级计电声性能及测量方法》（GB3785）规定，并在测量前后进行校准。

(5) 评价标准

本次评价变电站厂界采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)；环境保护目标汇通太古城小区，采用《声

环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

(6) 监测结果

变电站运行正常。声环境现状监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 噪声监测结果 单位：dB(A)

序号	监测地点	现状监测值		声环境功能区类别	噪声标准值		达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	
1	站界东侧	65.5	54.1	4 类	75	55	达标
2	站界南侧	61.1	51.6				
3	站界西侧	61.2	49.2				
4	站界北侧	63.3	53.9				
5	GIS 区最近围墙外	62.9	53.7				
6	变电站南侧 95m 汇通太古城小区西起第 2 栋住宅	58.2	48.1	2 类	60	50	达标

5.4.3 环境噪声补充监测结果

(1) 监测期间气象条件

监测期间天气多云，气温24.5℃，风速1.4~2.0m/s。

(2) 噪声检测仪器

监测仪器见表 5.4-3。

表 5.4-3 监测仪器

仪器名称及编号	测量范围	计量证书编号	证书有效期截止
AWA6228 型多功能声级计 (ZS-01)	30~142dB(A)	ZS20171002J	2018 年 7 月 6 日
HS6020 声级校准器 (JZ-01)	/	ZS20170950J	2018 年 6 月 20 日

(2) 监测方法

严格按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）和《环境影响评价导则 声环境》（HJ 2.4-2009）相关要求进行检测。

(3) 质量控制

噪声测量仪器性能必须符合《声级计电声性能及测量方法》（GB3785）规定，并在测量前后进行校准。

(4) 评价标准

本次评价变电站环境保护目标处经开区绿化公司办公楼采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准, 即昼间60dB(A), 夜间50dB(A)。

(5) 监测结果

变电站运行正常。声环境现状监测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 噪声监测结果 单位: dB(A)

序号	监测地点	现状监测值		声环境功能区类别	噪声标准值		达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	
1	变电站东侧 5m 绿化公司	56.9	47.9	2 类	60	50	达标

5.4.4 监测结果评价

从监测结果可知, 拟扩建玄武 330kV 变电站站界昼间噪声监测值在 61.1~65.5dB(A)之间, 夜间噪声监测值在 49.2~54.1dB(A)之间, 能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准限值要求, 变电站东侧 5m 经开区绿化公司昼间噪声检测值为 56.9dB(A), 夜间噪声检测值为 47.9dB(A), 能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准; 变电站南侧 90m 汇通太古城小区西起第 2 栋住宅昼间噪声检测值为 58.2 dB(A), 夜间现状监测值为 48.1dB(A), 能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 区域声环境质量现状良好。

6 环境影响分析

变电站主变扩建在施工期主要包括设备安装调试，主要环境影响为设备材料运输、安装调试产生的噪声、扬尘、少量施工废水及调试安装产生的安装噪声等，对环境将产生一定的影响，但该项目建设周期较短，施工期间对环境的影响是短暂的、局部的，待施工期结束后将一并消失。

6.1 工程施工期环境影响分析

6.1.1 生态影响分析

本期变电站主变扩建在原有生产综合楼内预留场地进行，不新增用地。施工场地利用变电站围墙内现有空地灵活布置，不新增用地，也不占用站内现有绿化植被，故工程施工不会对当地土地利用产生影响。在站内进行工程建设对站外动植物基本无影响。因此本工程建设对生态环境影响很小。

6.1.2 声环境影响分析

工程施工期间，项目对声环境的影响主要包括施工机械（吊车、电焊机等）设备噪声和施工车辆交通噪声。施工期的噪声影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。

在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转产生的噪声影响具有流动性和不稳定性，其影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离，以及施工机械与敏感点间的屏障物等因素。设备安装阶段的影响相对较小，一般不会构成噪声污染。另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

本项目施工期，站区内主要为移动式施工车辆和机械，生产综合楼内设备安装主要为室内施工，室内作业，有建筑隔声措施。要准确预测施工场地各场界噪声值较困难，因此对变电站施工期声环境的影响分析，本次仅针对各噪声源单独作用时敏感点处的声环境影响进行影响预测。

按点声源衰减模式计算噪声源至环境敏感点处的距离衰减，公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： L_2 —预测点声压级，dB(A)；

L_1 —已知参考点声级，dB(A)；

r_2 —预测点至声源设备距离，m；

r_1 —已知参考点到声源距离，m。

根据上述公式，取最大声源 100dB (A) (即 L_1)，依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定的场界排放标准限值 (即 L_2)，可算得：当满足建筑施工场界环境噪声昼间标准限值时，预测点至声源设备的距离需至少为 31.6m，满足建筑施工场界环境噪声夜间标准限值时，预测点至声源设备的距离需至少为 95m。

本项目站址声环境评价范围内分布有经开区绿化公司新建休息办公点 (声源东侧 95m)，万通太古城小区三栋住宅 (南侧 105m)。场界噪声大部分都将出现超标现象，为此工程应严格控制高噪声设备的运行时段，严禁夜间施工 (夜间 22:00~06:00)，同时采取隔声措施，保证场界噪声值达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求，避免夜间施工产生扰民现象。如果确须夜间施工，须到相关部门办理夜间施工审批手续。

运输车辆噪声属间歇运行，在变电站扩建施工时，由于工程建设前期土建施工期开挖土石方时段较集中，且本项目工程量小，加上禁止车辆夜间和午休鸣笛等，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短时的，对周围居民造成的影响较小。

6.1.3 环境空气影响分析

变电站主变扩建在施工期的环境空气污染主要为施工扬尘。本项目施工扬尘主要来自物料装卸运输、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

①加强车辆运输及材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；

②进出场地的车辆应限制车速。

③对进出场地的大型机械和设备进行清洗。

采取上述措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

因变电站本期为主变扩建工程，工程量较小，无土建施工，施工时间较短；且为

站内施工，因此对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

6.1.4 固体废物环境影响分析

本工程施工过程中产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、施工建筑垃圾及少量扩建构筑物、设备基础等地下设施及地基处理产生的基槽余土和垃圾土，属于一般固废。

由于施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾可依托玄武变电站内垃圾收集设施，集中收集、及时清理和转运。施工过程中产生的建筑垃圾可分类收集后，暂存于施工场地；均按照当地城建、环卫部门要求运往规定的建筑垃圾场处置。对施工临时堆土，应集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水，采取这些措施后，对当地环境影响很小。

6.1.5 水环境影响分析

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

为尽量减少施工期废水对水环境的影响，施工期采取如下废水污染防治措施：

①对于施工过程中产生的生产废水，主要污染因子为 SS，在施工场地附近设置施工废水沉淀池，这些废水可经沉淀池处理后用于施工、降尘洒水及车辆冲洗用水等，不外排。

②在不影响主设备区施工进度的前提下，合理组织施工。施工人员的生活用水按 100L/人·d 计，人数按 20 人计，用水量为 2m³/d；排放系数以 0.8 计，排放量约为 1.6m³/d。施工人员生活污水可依托玄武变电站内已有化粪池收集处置，排入站区外污水管道，对环境的影响小。

采取上述措施后，变电站施工期废水污染能得到有效控制。

6.1.6 交通运输影响分析

变电站主变扩建过程中运输车辆会增加北三环、凤城北路等路段的交通流量，运输车辆对道路交通有短暂影响。为使本工程施工对交通的影响最小化，采取如下控制措施：

①合理组织运输，车辆运输应选择在交通低峰期进行，避免交通拥堵；

②施工运输车辆进出控制车速，以减少扬尘和散落料，避免对道路附近环境空气及路面清洁造成影响；

③对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。

在采取了上述控制措施后，本工程变电站的建设施工对道路交通的影响可以减至最小状态。施工期交通运输影响是暂时的，施工结束后，附近交通即可恢复原状。

6.2 运行期环境影响评价

6.2.1 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）关于电磁环境影响评价的基本要求，本工程扩建变电站的电磁环境影响预测可采用类比预测的方式，由于本区域没有同类的 330kV 户内变工程作为类比对象。本次预测采用理论分析加同类型的 330kV 室外变作为类比对象进行分析预测。

6.2.1.1 电磁屏蔽原理

所谓电磁屏蔽就是利用屏蔽体对电磁场产生衰减的作用。电磁场的屏蔽可分为静电屏蔽、静磁屏蔽和电磁屏蔽三种情况。

(1) 静电屏蔽

在静电平衡状态下，不论是空心导体还是实心导体；不论导体本身带电多少，或者导体是否处于外电场中，必定为等势体，其内部场强为零，这是静电屏蔽的理论基础。

因为封闭导体壳内的电场具有典型意义和实际意义，我们以封闭导体壳内的电场为例对静电屏蔽作一些讨论。

(1) 封闭导体壳内部电场不受壳外电荷或电场影响。

如壳内无带电体而壳外有电荷 q ，则静电感应使壳外壁带电（如图 5.2.1 中图 1）。静电平衡时壳内无电场。这不是说壳外电荷不在壳内产生电场，根据场强迭加原理，任何点电荷都要按点电荷场强公式：

$$E = \frac{Q}{r^2}$$

在空间任何点激发电场。由于壳外壁感应出异号电荷，它们与 q 在壳内空间任一点

激发的合场强为零。因而导体壳内部不会受到壳外电荷 q 或其他电场的影响。壳外壁的感应电荷起了自动调节作用。

在空间任何点激发电场。由于壳外壁感应出异号电荷，它们与 q 在壳内空间任一点激发的合场强为零。因而导体壳内部不会受到壳外电荷 q 或其他电场的影响。壳外壁的感应电荷起了自动调节作用。如果把上述空腔导体外壳接地（图 5.2.1 中图 2），则外壳上感应正电荷将沿接地线流入地下。静电平衡后空腔导体与大地等势，空腔内场强仍然为零。如果空腔内有电荷，则空腔导体仍与地等势，导体内无电场。这时因空腔内壁有异号感应电荷，因此空腔内有电场（图 6.2.1 中图 3）。

此电场由壳内电荷产生，壳外电荷对壳内电场仍无影响。由以上讨论可知，封闭导体壳不论接地与否，内部电场不受壳外电荷影响。

(2)接地封闭导体壳外部电场不受壳内电荷的影响。

如果壳内空腔有电荷 q ，因为静电感应，壳内壁带有等量异号电荷，壳外壁带有等量同号电荷，壳外空间有电场存在（图5.2.1中图4），此电场可以说是由壳内电荷 q 间接产生。也可以说是由壳外感应电荷直接产生的。但如果将外壳接地，则壳外电荷将消失，壳内电荷 q 与内壁感应电荷在壳外产生电场为零（图5.2.1中图5）。可见如果要使壳内电荷对壳外电场无影响，必须将外壳接地。这与第一种情况不同。

这里还须注意：①我们说接地将消除壳外电荷，但并不是说在任何情况壳外壁都一定不带电。假如壳外有带电体，则壳外壁仍可能带电，而不论壳内是否有电荷（图5.2.1中图6）。

②实际应用中金属外壳不必严格完全封闭，用金属网罩代替金属壳体也可达到类似的静电屏蔽效果，虽然这种屏蔽并不是完全、彻底的。

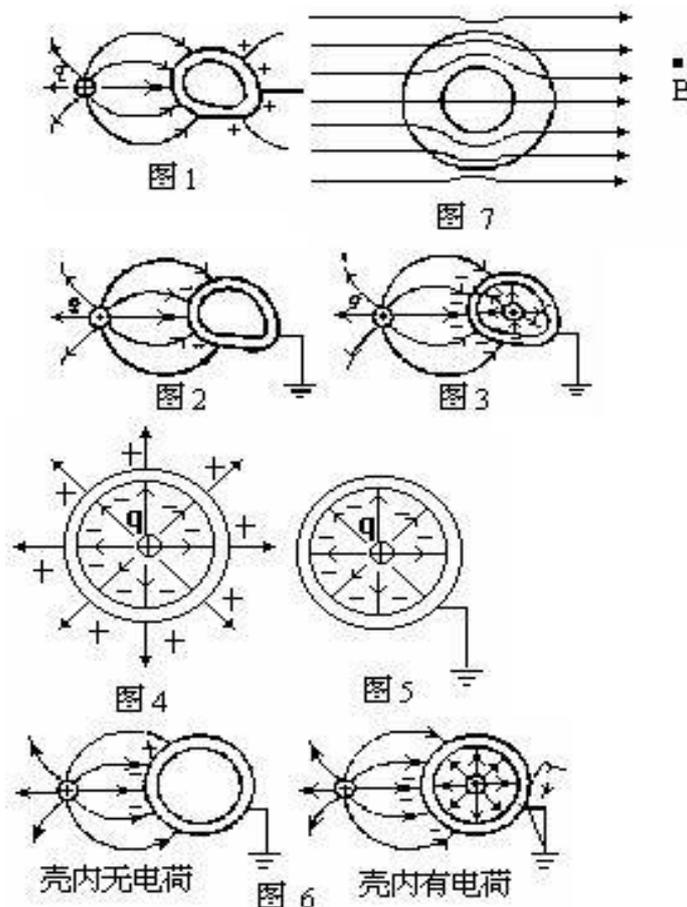


图6.2-1 静电屏蔽原因

③在静电平衡时，接地线中是无电荷流动的，但是如果被屏蔽的壳内的电荷随时间变化，或者是壳外附近带电体的电荷随时间而变化，就会使接地线中有电流。屏蔽罩也可能出现剩余电荷，这时屏蔽作用又将是不完全和不彻底的。

总之，封闭导体壳不论接地与否，内部电场不受壳外电荷与电场影响；接地封闭导体壳外电场不受壳内电荷的影响。这种现象，叫静电屏蔽。

静电屏蔽的意义：屏蔽使金属导体壳内的仪器或工作环境不受外部电场影响，也不对外部电场产生影响。有些电子器件或测量设备为了免除干扰，都要实行静电屏蔽，如室内高压设备罩上接地的金属罩或较密的金属网罩，电子管用金属管壳。在高压带电作业中，工人穿上用金属丝或导电纤维织成的均压服，可以对人体起屏蔽保护作用。事实上，由一个封闭导体空腔实现的静电屏蔽是非常有效的。

(2) 静磁屏蔽

静磁场是稳恒电流或永久磁体产生的磁场。静磁屏蔽是利用高磁导率 μ 的铁磁材料做成屏蔽罩以屏蔽外磁场。它与静电屏蔽作用类似而又有不同。静磁屏蔽的原理可以用

磁路的概念来说明。如将铁磁材料做成截面如图7 的回路，则在外磁场中，绝大部份磁场集中在铁磁回路中。这可以把铁磁材料与空腔中的空气作为并联磁路来分析。因为铁磁材料的磁导率比空气的磁导率要大几千倍，所以空腔的磁阻比铁磁材料的磁阻大得多，外磁场的磁感应线的绝大部份将沿着铁磁材料壁内通过，而进入空腔的磁通量极少。这样，被铁磁材料屏蔽的空腔就基本上没有外磁场，从而达到静磁屏蔽的目的。材料的磁导率愈高，筒壁愈厚，屏蔽效果就愈显著。因常用磁导率高的铁磁材料如软铁、硅钢、坡莫合金做屏蔽层，故静磁屏蔽又叫铁磁屏蔽。

静磁屏蔽在电子器件中有着广泛的应用。例如变压器或其他线圈产生的漏磁通会对电子的运动产生作用，影响示波管或显像管中电子束的聚焦。为了提高仪器或产品的质量，必须将产生漏磁通的部件实行静磁屏蔽。在手表中，在机芯外罩以软铁薄壳就可以起防磁作用。前面指出，静电屏蔽的效果是非常好的。这是因为金属导体的电导率要比空气的电导率大十几个数量级，而铁磁物质与空气的磁导率的差别只有几个数量级，通常约大几千倍。所以静磁屏蔽总有些漏磁。为了达到更好的屏蔽效果，可采用多层屏蔽，把漏进空腔里的残余磁通量一次次地屏蔽掉。所以效果良好的磁屏蔽一般都比较笨重。

(3) 电磁屏蔽

电磁场在导电介质中传播时，其场量（E 和H）的振幅随距离的增加而按指数规律衰减。从能量的观点看，电磁波在导电介质中传播时有能量损耗，因此，表现为场量振幅的减小。导体表面的场量最大，愈深入导体内部，场量愈小。这种现象也称为趋肤效应。利用趋肤效应可以阻止高频电磁波透入良导体而作成电磁屏蔽装置。它比静电、静磁屏蔽更具有普遍意义。电磁屏蔽是抑制干扰，增强设备的可靠性及提高产品质量的有效手段。合理地使用电磁屏蔽，可以抑制外来高频电磁波的干扰，也可以避免作为干扰源去影响其他设备。如在收音机中，用空芯铝壳罩在线圈外面，使它不受外界时变场的干扰从而避免杂音。音频馈线用屏蔽线也是这个道理。示波管用铁皮包着，也是为了使杂散电磁场不影响电子射线的扫描。在金属屏蔽壳内部的元件或设备所产生的高频电磁波也透不出金属壳而不致影响外部设备。电磁屏蔽材料的选择，因电磁波在良导体中衰减很快，把由导体表面衰减到表面值的 $1/e$ （约36.8%）处的厚度称为趋肤厚度（又称透入深度），用 d 表示，有

$$d = \frac{1}{(\pi \cdot f \cdot \mu \cdot \sigma) \cdot 0.5}$$

其中 μ 和 σ 分别为屏蔽材料的磁导率和电导率。若电磁频率 $f=100\text{ MHz}$ ，对铜导体（ $\sigma=1.6730\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ ， $\mu\approx\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ）可求出 $d=0.00667\text{mm}$ 。可见良导体的电磁屏蔽效果显著。如果是铁（ $\sigma=9.93\times 10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ ， $\mu\approx 1000\mu_0=1000\times 4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ）则 $d=0.016\text{mm}$ 。如果是铝则 $d=0.0085\text{mm}$ 。为了得到有效的屏蔽作用，屏蔽层的厚度必须接近于屏蔽物质内部的电磁波波长（ $\lambda=2\pi d$ ）。在工频（ 50Hz ）时，铜中的 $d=9.45\text{mm}$ ，铝中的 $d=11.67\text{mm}$ 。显然，采用铜、铝已很不适宜了，如用铁，则 $d=0.172\text{mm}$ ，这时应采用铁磁材料。因为在铁磁材料中电磁场衰减比铜、铝中大得多。又因是低频，无需考虑Q值问题。可见，在低频情况下，电磁屏蔽就转化为静磁屏蔽。

电磁屏蔽和静电屏蔽有相同点也有不同点。相同点是都应用高电导率的金属材料来制作；不同点是静电屏蔽只能消除电容耦合，防止静电感应，屏蔽必须接地。而电磁屏蔽是使电磁场只能透入屏蔽体一薄层，借涡流消除电磁场的干扰，这种屏蔽体可不接地。但因用作电磁屏蔽的导体增加了静电耦合，因此即使只进行电磁屏蔽，也还是接地为好，这样电磁屏蔽也同时起静电屏蔽作用。

6.2.1.2 建筑物对工频电磁场的屏蔽作用

（1）工频电场特性

高压交流输电线路正常运行时，导线上的电荷由于趋肤效应，电荷主要分布在架空导线表面，同时导线上电荷将在空间产生工频电场。其所产生的工频电场波长 $\lambda=C/f$ ， $C=3\times 10^8\text{ m/s}$ （光速），工频 $f=50\text{ Hz}$ ，则波长 $\lambda=6000\text{ km}$ ，因此工频电场是一种低频、长波的电波，其有频率低、波长大、能量小、穿透能力弱的特点。高压交流输电线路产生的工频电场强度具有以下特点：工频电场强度随着距导线距离的增加，电场强度快速下降；工频电场很容易被树木、房屋等屏蔽，其受屏蔽后，电场强度明显下降。

（2）工频磁场特性

高压交流输电线路正常运行时，导线中将有电流通过，其导线上的电流将在空间产生工频磁场。其磁场特性与电场特性具有较大差异：工频磁场的强度仅与电流的大小有关，而与电压无关；变电站及输电线路产生的工频磁场强度较小，一般在几十到几百安培，但工频磁场具有穿透力强的特点，极易穿透大多数物体；但是根据对多个变电站和输电线路的展开监测，工频磁场强度随着距变电站距离的增加，磁场强度快速下降。

（3）电磁波的屏蔽效能

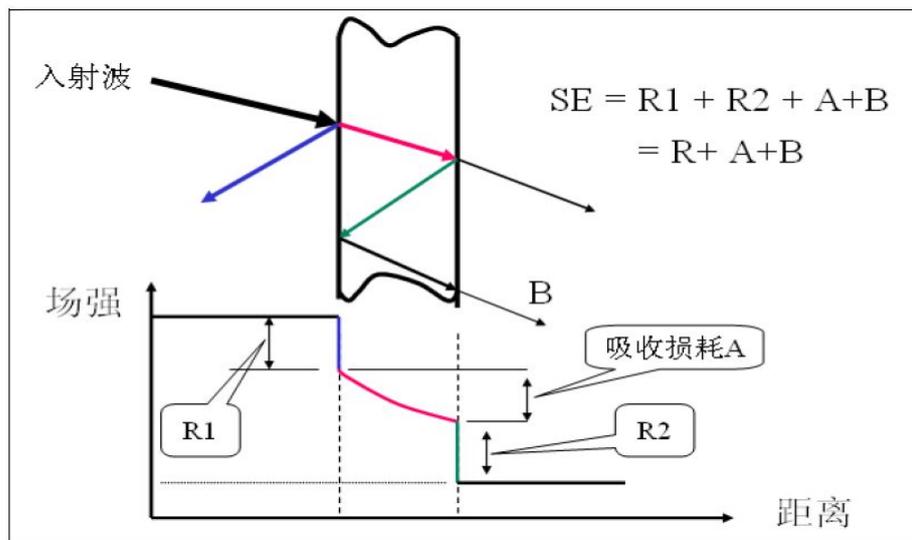


图 6.2-2 电磁波的屏蔽效能

电磁屏蔽效能是电磁场中同一地点无屏蔽时的电场强度或磁场强度与加屏蔽体后的强度值之比，定义为 $SE = 20 \lg(E_0/E_1)$ 或 $SE = 20 \lg(H_0/H_1)$ 。屏蔽体对入射波衰减示意图见图1。由图6.2-2可知，电磁波入射到屏蔽体上时在屏蔽体与空气接触面发生反射，形成反射损耗R，电磁波在屏蔽体中传播时的能量损耗为吸收损失A，电磁波屏蔽体内多次反射损失即为多次反射修正系数B，因此屏蔽效能 $SE = R + A + B$ 。R 逐渐下降。

(4) 全户内变电站混凝土建筑对工频电磁场的屏蔽作用

由于高压输电线路是一种高电压、小电流线路，其产生的电磁干扰源主要为电场波，磁场波较小，从类比监测数据及已经通过竣工验收的其他110kV 及以上变电站、输电线路的监测数据可以得到证实，输变电工程产生的工频磁场远小于《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中规定的 $100 \mu T$ 的标准限值。对于高压输电线路产生的电场波频率为50Hz，其为低频电波，建筑物的屏蔽效能主要影响因素为反射损失R，全户内变电站的建筑材料为全封闭钢筋混凝土结构（主变位置为钢制大门）对工频电场的屏蔽效果非常明显，屏蔽效能可以达到40dB 以上，屏蔽效果可达95%以上。对于工频磁场，钢筋混凝土建筑结构的墙体对其屏蔽作用有限，屏蔽效能比较低，屏蔽效果约10%左右。但是超高压输变电工程产生的工频磁场强度在无屏蔽情况下就远小于《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）中规定的 $100 \mu T$ 的标准限值。因此330kV 全户内变电站周边的工频电磁场强度会低于户外布置的330kV 变电站。

6.2.1.3 类比预测分析

①类比预测对象选择

考虑变电站的建设规模、电压等级、出线回数、容量及总平面布置等因素，本次环评选择电压等级与本工程变电站相同，主变、出线规模与本工程相近的草滩 330kV 变电站（户外变）作为类比对象，分析本工程变电站建成后的电磁环境影响。类比监测期间，草滩 330kV 变电站已投运 3×360MVA 主变、8 回 330kV 出线、16 回 110kV 出线。详见表 6.2-1。

表 6.2-1 类比对象相关情况比较表

项目	玄武 330kV 变电站	草滩 330kV 变电站
主变规模	3×360MVA	3×360MVA
330kV 出线	7 回户内 GIS	8 回户外 GIS
110kV 出线	11 回户内 GIS	16 回户外 GIS
总图布置	户内布置，二层北侧为 330kV 配电装置区、一层北侧为 110kV 配电装置区、一层南侧为主变装置区	户外三列式布置，由北向南依次为 330kV 配电装置区、主变及 35kV 配电装置区、110kV 配电装置区
地理区位	陕西省西安市未央区	陕西省西安市未央区
地形地势	平地	平地
站区占地	0.99hm ²	约 2.1hm ²

由上表可以看出，本工程拟扩建变电站与类比变电站所处地形相同，均位于平地；电压等级均为 330kV；站区总平面布置相似，均为阵列式布置；330kV 主变组数相同，均为 3 组，主变规模相同；330kV 出线及 110kV 出线回数小于类比变电站。由于变电站电压等级、出线回数、主变容量和站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素，综合上述分析，本次评价选择草滩 330kV 变电站作为类比对象是合理可行的。

②监测单位

中测测试科技有限公司

③类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。

④类比监测布点

在草滩 330kV 变电站站界共布设 8 个监测点，工频电场强度及工频磁感应强度监

测点位于围墙外 5m 处。站外监测断面位于东侧围墙外垂直于 330kV 出线端处，该处已避开架空线路的影响，具备断面监测条件。

监测点位见图 6.2-3。

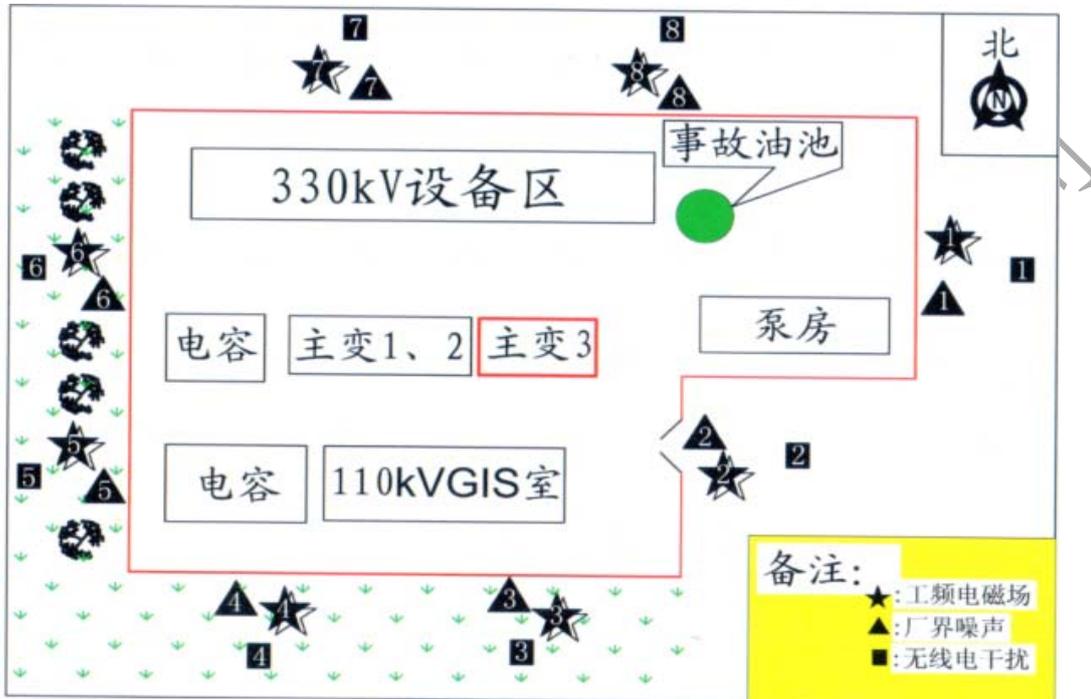


图 6.2-3 草滩 330kV 变电站平面布置及监测布点图

⑤监测方法及仪器

A 监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)

B 监测仪器

监测所用仪器见表 6.2-2。

表 6.2-2 监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
电磁辐射分析仪	NBM550	中测测试科技有限公司	0.01V/m-100kV/m 1nT-10mT	2014.05.21~2015.05.20

⑥监测环境及运行工况

监测时间：2014 年 7 月 8 日 9: 10；天气：晴；气温：22-24℃；湿度：36-47%；

风速小于 1m/s。监测期间变电站运行工况见表 6.2-3。由表中数据可知，监测期间草滩 330kV 变电站运行电压已达到设计额定电压等级。

表 6.2-3 草滩 330kV 变电站监测期间的运行工况一览表

主变 压器	编号	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)	Ia (A)	Ib (A)	Ic (A)	Uab (kV)	Uac (kV)	Ubc (kV)
	1	180.74	36.4	669.81	705.86	693.89	343.68	346.97	349.55
	2	182.56	34.7	672.54	706.81	689.63	348.78	348.57	343.59
	3	98.73	10.3	323.76	312.49	305.87	349.81	349.35	348.87

备注：主变处于工作状态

⑦监测结果

草滩 330kV 变电站工频电场强度、工频磁场强度及断面展开监测结果见表 6.2-4、表 6.2-5。

表 6.2-4 草滩 330kV 变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
测点 1	东墙外北 5m	0.24	0.071
测点 2	东墙外南 5m	137.06	1.249
测点 3	南墙外东 5m	228.46	2.362
测点 4	南墙外西 5m	167.01	1.733
测点 5	西墙外北 5m	594.51	0.895
测点 6	西墙外南 5m	191.65	0.709
测点 7	北墙外西 5m	783.23	1.515
测点 8	北墙外东 5m	55.76	0.077

表 6.2-5 草滩 330kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度断面展开监测结果

测点编号	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
距离围墙距离	2m	9.50	0.183
	4m	8.95	0.178
	6m	10.20	0.175
	8m	10.37	0.172
	10m	9.74	0.190
	12m	15.59	0.198
	14m	14.30	0.184
	16m	10.60	0.175
	18m	9.77	0.172
	20m	11.35	0.164
	25m	12.24	0.161
	30m	12.51	0.152
	35m	10.82	0.148
	40m	12.50	0.140
	45m	11.39	0.133

	50m	10.26	0.126
	55m	9.68	0.116
	60m	7.33	0.086

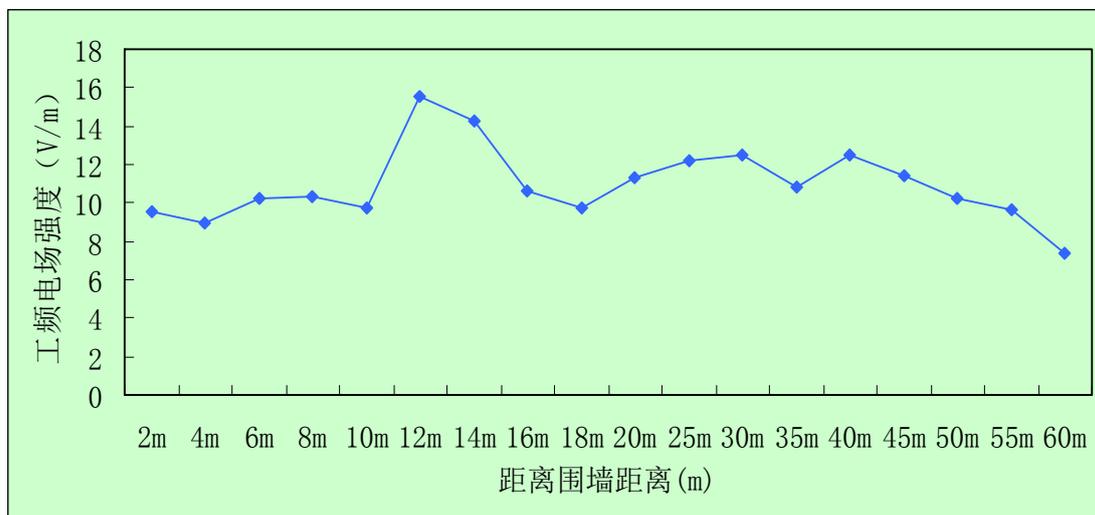


图 6.2-4 草滩 330kV 变电站工程工频电场强度展开测量变化曲线图

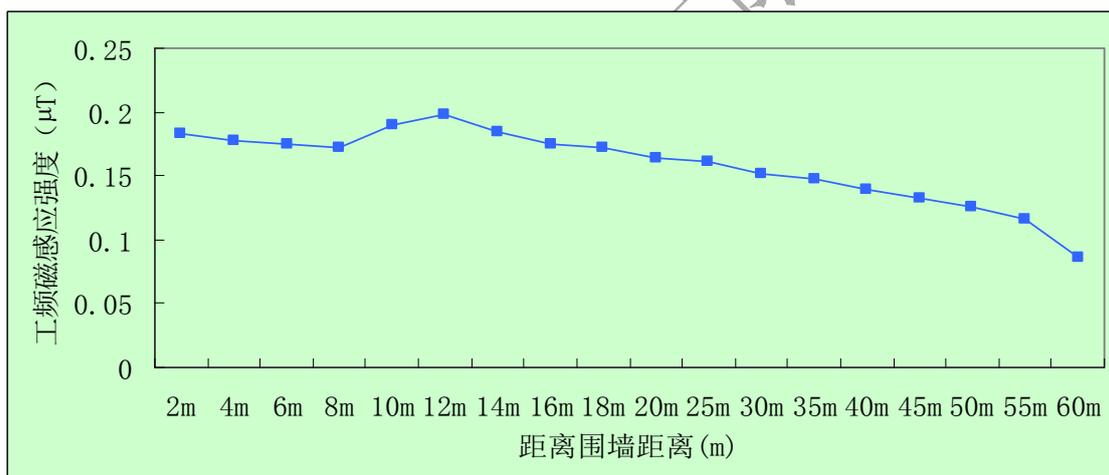


图 6.2-5 草滩 330kV 变电站工程工频磁场强度展开测量变化曲线图

根据类比监测结果可知：草滩 330kV 变电站站址四周距围墙 5m 处的工频电场强度现状监测值为 0.24~783.23V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.071~2.362μT，各监测点位处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）中规定的以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度、以 100μT 作为公众曝露工频磁感应强度限值的评价标准。

在断面展开监测路径上，1.5m 高处的工频电场强度为 7.33~15.59V/m，工频磁感应强度为 0.086~0.198μT，均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的

以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值、以 100 μ T 作为公众曝露工频磁感应强度限值的评价标准。

综合上述类比监测结果，并结合前文关于本工程变电站与类比站的可比性分析结论，可以预计变电站本期扩建投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应标准要求。

6.2.1.4 专项评价结论

综上所述，玄武 330kV 变电站所在区域的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求；通过电磁影响类比分析，变电站本期扩建后产生的电磁影响也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。由此可见，工程充分落实环评提出的各项环保措施后，对区域环境影响较小。从电磁环境影响角度来说，本工程的建设可行。

6.2.2 声环境影响预测与评价

本评价预测扩建变电站 1#主变在运行过程中，产生的噪声在厂界外 1m 处的贡献值叠加现状值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求，敏感点的噪声贡献值叠加现状值是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

（1）预测点

噪声预测点为变电站四周厂界及敏感点汇通太古城小区，共计 6 个点。

（2）预测模式

本工程 330kV 变电站的主变压器布置在室内，以主变设备间作为一个噪声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境（HJ2.4-2009）附录 A.1 推荐的工业噪声预测计算模式，采用衰减公式为：

$$LP_2 = LP_1 - 20Lg \frac{r_2}{r_1}$$

其中：LP₂—距声源 r₂ 米处的声压级，dB(A)

LP₁—距声源 r₁ 米处的声压级，dB(A)

r₁—取 1m；

r_2 —为主要噪声源距各厂界的距离。

合成声压级采用公式为：

$$L_p(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_p}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}} \right)$$

式中：N—声源个数；

L_0 —预测点的噪声背景值（dB(A)）；

$L_p(r)$ —预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

(3) 源强

项目噪声源主要为变压器和变压器散热器。变压器的噪声以中低频为主，一般在70~80dB(A)。本工程扩建主变压器选择低噪音的油浸自藕变压器，一般额定噪声值为75dB(A)。经#1主变设备间隔声后，#1变压器房的噪声源为60dB(A)。

(4) 声环境影响理论预测结果及分析

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的要求，根据源强及声源距预测点距离，计算噪声源在变电站厂界外1m处的噪声贡献值，预测结果见表6.2-6。

表 6.2-6 拟建变电站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

方位	项目	扩建主变设备区域与预测点距离(m)	厂界贡献值	背景噪声		预测噪声		执行标准		是否达标
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
	东厂界	68	23.35	65.5	54.1	65.5	54.1	70	55	达标
	南厂界	15	36.48	61.1	51.6	61.11	51.73	70	55	达标
	西厂界	36	28.87	61.2	49.2	61.2	49.24	70	55	达标
	北厂界	40	27.96	63.3	53.9	63.3	53.91	70	55	达标
	GIS室外北厂界	52.5	25.59	62.9	53.7	62.9	53.71	70	55	达标
	汇通太古城小区西起第2栋楼	105	19.58	58.2	48.1	58.2	48.11	60	50	达标
	项目东侧经开区绿化公司休息点	95	17.41	56.9	47.9	58.2	47.9	60	50	达标

由上表计算结果可知，玄武 330kV 变电站扩建后，厂界昼间噪声最大值为65.5dB(A)、夜间噪声最大值为54.1dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中4类标准限值要求。敏感目标的噪声预测值为昼间58.2dB(A)，

47.9~48.11dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。

6.2.3 水环境影响分析

变电站运行期对水环境影响的主要是站内工作人员产生的生活污水。玄武 330kV 变电站本次扩建不新增工作人员和运行维护人员，不新增生活污水量，故本期工程建成投运对当地水环境影响较小。

6.2.4 固体废物环境影响分析

本期主变扩建不新增运行维护人员，不增加生活垃圾量。主变等设备在检修及更新过程中会产生少量的废旧零部件，如蓄电池等，由生产厂家统一回收处理。事故状态下产生的废油排入站内已建事故油池，交由国网省电力公司统一回收、监管，不外排。

6.2.5 环境风险分析

变电站运行期间可能引发环境风险事故的主要为变压器油外泄，如不收集处理会对环境产生影响。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排。在变压器或电抗器出现突发事故时会有废油产生，废油排入事故油池（变电站已建事故油池，容积约 210m³），废油由国网省电力公司统一回收、管理、不外排。

变电站已制定严格的检修操作规程。变电站内设置污油排蓄系统，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水份和杂质，油可以全部回收利用。

事故油池容积按不小于最大台设备油量的 60%设计，根据建设单位提供的资料，本项目单台 360MVA 主变压器油量为 110t，根据计算，所需事故油池容量约 66m³。玄武 330kV 变电站内已建一座 210m³ 事故油池，可以满足单台变压器事故排油容量要求。本次改造主变油坑并新增排油管。事故油池和事故油坑采取的具体防渗措施为：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或

至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

总之，变电站产生油泄漏的几率很小，玄武 330kV 变电站运行至今，未发生过事故漏油现象。在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。

陕西科荣环保工程有限公司

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

本环评根据工程环境影响特点、环境影响评价中发现的问题及项目区环境现状补充了设计、施工及运行期的环境保护措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护法律法规及技术政策的要求。

7.1.1 电磁环境保护措施

玄武 330kV 变电站前期已合理进行站内布局，变电站主变布置在生产综合楼西南侧一层设备间内。

本次进行主变扩建，在可研的基础上，提出以下环保措施：

(1) 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位以减少接触不良引起的火花放电。

(2) 对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、检修电源箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

(3) 制定科学有效的作业程序，尽量减少主变压器附近的作业人数，严禁不必要人员进入变电站，并对变电站的工作人员加强身体检查。

(4) 加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

7.1.2 声环境保护措施

7.1.2.1 施工期声环境保护措施

施工单位在施工过程中应做到文明施工，合理安排施工时间，避免夜间作业。应尽量采用低噪声施工设备，严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)的有关规定。

(1) 合理安排施工时间，施工作业应安排在白天，避免夜间施工。

(2) 施工设备选型时尽量采用低噪声设备。

(3) 将较强的噪声源尽量设置在远离人员集中的地方，并对强噪声源设立简易屏障进行隔声防护。

(4) 合理安排运输路线，尽量避免运输车辆夜间行驶，运输车辆在进入施工附近区域后，要适当降低车速，避免鸣笛。

7.1.3 运营期环境保护措施

7.1.3 水环境保护措施

本项目运行期不新增运行维护人员，不增加生活污水量。施工期水环境保护措施如下：

(1) 变电站部分对于施工过程中产生的施工废水，在施工场地设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后用于施工、降尘洒水及车辆冲洗用水等，不外排。施工废水虽然是临时性的，且产生量不大，但仍须杜绝在此期间废水的无组织排放，特别是不允许施工废水以渗坑、渗井或漫流等形式排放。

(2) 施工期间生活污水是临时性的，且产生量不大，要求施工单位人员充分利用玄武 330kV 变电站内和周围现有的生活设施，消化生活污水，减小对水环境的影响。

7.1.4 大气环境保护措施

本工程运营期不产生扬尘，因此环境空气污染防治措施主要针对施工期。

(1) 施工单位在施工工地周边必须设置防护围墙，严禁敞开式作业。

(2) 及时对堆放未被运走的弃土和易产生尘的建筑材料等用苫布进行覆盖，同时遇天气干燥时进行人工定期洒水。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

(3) 运输车辆应经常进行清洗，并在进出工地时低速或限速行驶，以减少扬尘量。

(4) 施工场地内要及时清扫和定时洒水，运输通道应硬化和及时洒水。

(5) 施工过程中堆积的露天的土石方和易产生尘建筑材料等被风吹后会产生二次扬尘，应合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；在施工期间注意天气预报，尤其在大风天气时停止施工，并做好遮盖工作。

7.1.5 固体废物保护措施

7.1.5.1 施工期固体废物保护措施

本工程施工期间产生的固体废物主要有施工建筑垃圾、少量人员生活垃圾等。

产生的上述固体废物如不及时清理和消除，或在运输时产生遗洒现象，都将对公众健康及道路交通产生不利影响，故应以重视，采取必要措施，加强管理。

(1) 由于施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾应尽量依托玄武变电站内垃圾收集设施，集中收集、及时清理和转运，以免污染环境。

(2) 对施工期建筑垃圾应及时清理和消除，严禁随意丢弃和堆放，可分类收集后，暂存于施工场地，按照当地城建、环卫部门要求运往规定的建筑垃圾场处置。

(3) 施工期机械车辆产生的废机油等危险废物，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 有关要求处置。

7.1.5.2 运营期固体废物保护措施

(1) 玄武 330kV 变电站前期已设置事故油池，容积为 210m³，事故情况下的设备废油排入事故油池，经隔油处理后，废油由省电力公司统一回收、管理，不外排。

(2) 玄武 330kV 变电站前期已设有垃圾收集箱，生活垃圾收集后定期由当地环卫部门清理处置。本期增容改造不新增运行维护人员，不增加生活垃圾量。

(3) 主变等设备在检修及更新过程中会产生少量的废旧零部件，如蓄电池等，由生产厂家统一回收处理。

7.1.6 生态环境保护措施

本期变电站主变扩建在原有综合楼内预留场地进行，不新增用地和新建建筑。施工期提出以下环保措施：

(1) 对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，不得随意丢弃于施工区域的植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

(2) 秋冬季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的植被造成破坏。

(3) 运行期变电站内生活污水与生活垃圾按要求处理，不散排，乱排，不会对周围生态环境产生影响。

7.2 环境管理保护措施

(1) 在工程试运行后，应尽快办理工程竣工环境保护验收手续，通过工程竣工环境保护验收后，才能投入正式运行；

(2) 加强运行期间的环境管理及环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求

进行处理。

7.3 措施的经济、技术可行性分析

由于本工程运行阶段除工频电场、工频磁场、噪声外，基本无其它污染物产生。本着以预防为主，在建设工程的同时保护好环境的原则，本工程所采取的污染控制措施主要针对工程设计和施工阶段。

以上环保措施均在技术上是可行的，先从设计上采取措施减少对环境的影响，如设备选型上选用先进设备减少对环境的影响，最后依靠环境监督，运行后监测对原评价预测进行验证并提出针对性治理措施。

这些防治措施大部分是根据现已运行的高压输变电工程设计和实际运行经验，结合国家环保要求而设计的，故在技术上合理可行。又由于是在设计阶段就充分考虑，减少了物财浪费，既保护了环境，又节省了经费。因此本工程采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。

7.4 环保措施投资估算

本工程静态总投资 2392 万，其中环保投资约 8.5 万元，占工程静态总投资的 1.74%。本工程环保投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保投资估算表 （单位：万元）

序号	项目	环保投资	备注
1	事故油池	15	依托工程，不计入环保投资
2	化粪池	4	
3	垃圾箱（桶）	1	
4	主变油坑、排油管	3	新建
5	选用低噪声变压器增加费用、基础减振	1	新建
6	施工期临时措施费（围挡、苫盖等）	1	新建
7	施工期建筑垃圾、渣土收集处置	0.5	新建
8	施工期环保管理费	3	新建
合计		8.5	—

7.5 经济损益分析

本工程的建设主要是在玄武 330kV 变电站预留设备间内扩建一台主变压器，主变

压器低压侧新增一组 40Mvar 电容器组，解决玄武变主变过载问题。

本项目的经济效益通过社会效益间接表现出来，即通过电网供电状况的改善，提高供电质量，保障用电需求，促进了社会经济的发展。经济上的负面影响主要表现在工程施工造成公路拥挤。本工程的环保投资占总投资的 1.74%，环保设施运营成本低，但环保措施的落实从长远来看，可以带来良好的环境效益。

总之，该工程建设会给当地的社会、经济和自然环境既产生一些积极影响，也会产生一定的不利影响。工程建设所产生的不利影响是有限的，通过采取恰当的环保措施，可使这种影响降低到最低限度。

陕西科荣环保工程有限公司

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查和监督检查。

建设期环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程所在区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。

8.1.3 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。环保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。环境管理的职能为：

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

(5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。

8.1.4 污染物排放清单

本项目污染排放主要为电磁辐射及噪声，污染物排放清单见表 8.1-1。

表 7.1-1 污染物排放清单

项目	污染来源	产生量	排放量	执行标准	环保措施
电磁辐射	变电站设备	/	/	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的规定	合理布局，加强维护
噪声	主变	/	/	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	采用低噪声设备、基础减振、围墙隔声等
固废	废油	0	0	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 中有关规定。	依托玄武变电站已建事故油池，废油交有资质单位或由省电力公司统一回收、管理，不外排。

8.2 环境监测计划

运行期变电站周边的工频电场、工频磁感应强度、噪声，各项监测、调查内容及要求如下：

8.2.1 电磁环境监测

(1) 监测点位：

玄武 330kV 变电站围墙外 40m 范围区域（厂界及环境保护目标处）。

(2) 监测项目：

工频电场强度、工频磁感应强度。

(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

本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。

8.2.2 噪声环境监测

(1) 监测点位

①施工期：建筑施工场界、环境保护目标处；

②运行期：玄武 330kV 变电站围墙外 200m 范围内（厂界及环境保护目标处）

(2) 监测项目

昼间、夜间等效连续 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

施工期随机不定时监测，运行期可与电磁环境监测同时进行。

8.2.3 监测技术要求

(1) 监测应委托有资质单位进行，并对监测提出质量保证要求。

(2) 监测方法、技术要求

①《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

②《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

③《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

④《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

⑤《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

(3) 监测成果整理编印，报环境保护主管部门监督。

8.3 环境保护设施竣工验收

严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行。项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。环境保护竣工验收调查主要内容应包括：

(1) 建设期、运行期环境保护措施落实情况；

(2) 工程试运行中的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对环境的影响情况；

(3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

环境保护设施竣工验收的内容见表 8.3 -1。

表 8.3-1 工程环境保护设施竣工验收一览表

1.环境保护管理检查				
①	项目各阶段执行环境保护法律、法规、规章制度的情况。			
②	a.工程建设过程调查；b.环保投资落实情况；c.工程变更情况调查，审批手续是否齐全。			
③	环保组织机构及规章管理制度。			
④	环境保护措施落实情况及实施效果。			
⑤	环境保护监测计划的落实情况等。			
2.污染物达标排放监测				
编号	类别		测量指标及单位	验收标准及要求
①	电磁环境	工频电场	工频电场强度 单位：V/m	工频电场执行 GB8702-2014 中规定的标准，本次评价以 4000V/m 作为工频电场评价标准；工频磁感应强度执行 GB8702-2014 中规定的标准，本次评价以 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。
		工频磁感应强度	工频磁感应强度 单位： μ T	
②	声环境		等效连续 A 声级 单位：dB(A)	厂界按照 GB12348-2008 的 4 类标准执行。
3.环境敏感点环境质量监测				
编号	类别		测量指标及单位	验收标准及要求
①	电磁环境	工频电场强度	工频电场强度 单位：V/m	工频电场执行 GB8702-2014 中规定的标准，本次评价以 4000V/m 作为工频电场评价标准；工频磁感应强度执行 GB8702-2014 中规定的标准，本次评价以 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。
		工频磁感应强度	工频磁感应强度 单位： μ T	
②	声环境		等效连续 A 声级 单位：dB(A)	按照 GB3096-2008，2 类标准执行。

9 结论

9.1 工程概况

玄武 330kV 变电站为全户内变电站，站址位于西安市经济技术开发区北三环辅道北侧区域，该变电站已于 2017 年 3 月建成投运。变电站本期扩建 1×360MVA 的 330kV 主变，在扩建主变低压侧装设 1×40Mvar 的并联电容器，扩建 3 回 330kV 母联装置、6 回 110kV 母联装置，本期工程不新增 330kV、110kV 出线。

本期工程静态总投资 2932 万元，其中环保投资 8.5 万元，主要用于主变事故油坑的建设及施工期临时环保措施，占总投资的 0.29%。

9.2 建设项目可行性分析结论

(1) 产业政策符合性分析

本工程扩建玄武 330kV 变电站 1#主变，属于国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类项目（第四项 电力 第 10 条电网改造及建设），故本工程建设符合国家产业政策。

(2) 规划符合性分析

本期仅在原有围墙内预留设备间内扩建，不新征用地，该变电站在前期工程建设时已协调好与当地土地利用总体规划、城镇规划、环境保护规划的关系。故变电站本期扩建与当地土地利用总体规划、城镇规划、环境保护规划是相符的。

(3) 选址合理性分析

玄武 330kV 变电站本期仅在原有围墙内预留场地扩建，不新征用地，不涉及重新选址，该变电站在前期工程建设时已办理选址意见，取得规划、建设、国土及环保部门的意见。站址距村庄、乡镇等人口密集区较远，进出线走廊开阔，选址合理可行。

9.3 环境质量现状

根据现场监测结果，玄武 330kV 变电站站界周围各监测点工频电场强度监测结果为 7.382V/m~1207V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.0562 μ T~0.5820 μ T，均低于《电

磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的以 4000V/m 为工频电场评价标准和 100 μ T 为工频磁场评价标准,电磁环境现状良好。

从监测结果可知,拟扩建玄武 330kV 变电站站界昼间噪声监测值在 61.1~65.5dB(A)之间,夜间噪声监测值在 49.2~54.1dB(A)之间,能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准限值要求,变电站东侧 5m 经开区绿化公司昼间噪声检测值为 56.9dB(A),夜间噪声检测值为 47.9dB(A),能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准;变电站南侧 90m 汇通太古城小区西起第 2 栋住宅昼间噪声检测值为 58.2 dB(A),夜间现状监测值为 48.1dB(A),能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准,区域声环境质量现状良好。

9.4 拟采取的环境保护措施

本项目为增容扩建,玄武 330kV 变电站前期已经建成一套完善的环保措施,并满足环保要求,主要措施如下:

(1) 玄武 330kV 变电站前期已合理进行站内布局,变电站主变布置在生产综合楼一层西侧预留 1#主变位置,主变、电容器、110kV 出线间隔、330kV 出线间隔均布置于生产综合楼内,配电装置采用 SF₆GIS 母线结构;

(2) 变电站设置砖墙作为厂界围墙降低电磁、声环境对周围环境的影响。

(3) 变电站雨污分流,减少污水的产生量。污水经站内已建改良式化粪池处理后,定期清掏,由附近农民拉运用作农肥。

(4) 变电站已设置事故油池,容积为 66.725m³,事故情况下的设备废油排入事故油池,经隔油处理后,废油由省电力公司统一回收、监管,不外排。

(5) 变电站已设有垃圾收集箱,生活垃圾收集后定期由当地环卫部门清理处置。本期增容改造不新增运行维护人员,不增加生活垃圾量。

(6) 变电站前期已采取绿化措施,地面种植草坪,尽量减轻水土流失,最大限度降低生态影响。

9.4.1 施工期主要环境保护措施

(1) 电磁:在安装高压设备时,保证所有的固定螺栓都可靠拧紧,导电元件尽可能接地或连接导线电位以减少接触不良引起的火花放电。对产生大功率的电磁振荡

设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、检修电源箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

(2) 噪声：施工单位在施工过程中应做到文明施工，合理安排施工时间，避免夜间作业。施工设备选型时尽量采用低噪声设备；将较强的噪声源尽量设置在远离人员集中的地方，并对强噪声源设立简易屏障进行隔声防护。

(3) 污水：对于施工过程中产生的施工废水，在施工场地设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后用于施工、降尘洒水及车辆冲洗用水等，不外排。须杜绝在此期间废水的无组织排放，特别是不允许施工废水以渗坑、渗井或漫流等形式排放。要求施工单位人员充分利用玄武 330kV 变电站内和周围现有的生活设施，消化生活污水，减小对水环境的影响。

(4) 固废：施工人员产生的生活垃圾应尽量依托玄武变电站内垃圾收集设施，集中收集、及时清理和转运，以免污染环境。施工期建筑垃圾应及时清理和消除，严禁随意丢弃和堆放；外弃基槽余土和垃圾土按照当地城建、环卫部门要求运往规定的建筑垃圾场处置。对产生的固体废物清理时，避免在运输过程中产生遗洒现象。

(6) 生态：施工场地利用站内现有空地灵活布置，尽量不占用站内现有绿化植被，施工生活区尽量依托玄武变电站。施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，不得随意丢弃于施工区域的植被中。开挖面及时平整，临时堆土安全合理堆放。施工结束后及时清理现场，做到“工完、料尽、场清、整洁”。

9.4.2 运营期主要环境保护措施

(1) 电磁：在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输变电方面的环境宣传工作。做好变电站设备维护工作，保持设备处于良好的运行状态。加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(2) 噪声：优先考虑低噪声设备；加强站区内绿化，充分利用绿色植物的吸声特性降低厂界噪声。主变压器之间用防火墙隔开，可使源强降低 3-4dB(A)，起到一定的隔声降噪作用。做好变电站设备维护工作，保持设备处于良好的运行状态，减小设备噪声对厂界噪声的贡献。加强噪声监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(3) 污水：本期主变扩建不新增运行维护人员，不新增生活污水量。

(4) 固废：本期主变扩建不新增运行维护人员，不新增生活垃圾量。事故情况下的设备废油排入事故油池，经隔油处理后，废油由省电力公司委托有资质单位统一回收、监管、不外排。主变等设备在检修及更新过程中会产生少量的废旧零部件，如蓄电池等，由生产厂家统一回收处理。

9.5 环境影响评价主要结论

9.5.1 电磁环境影响评价结论

本项目为全户内变电站的扩建工程，全户内变电站的建筑材料为全封闭钢筋混凝土结构（主变位置为钢制大门）对工频电场的屏蔽效果非常明显，屏蔽效能可以达到 40dB 以上，屏蔽效果可达 95%以上。对于工频磁场，钢筋混凝土建筑结构的墙体对其屏蔽作用有限，屏蔽效能比较低，屏蔽效果约 10%左右。但是超高压输变电工程产生的工频磁场强度在无屏蔽情况下就远小于《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）中规定的 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。因此 330kV 全户内变电站周边的工频电磁场强度会低于户外布置的 330kV 变电站。

根据类比监测结果可知：草滩 330kV 变电站站址四周距围墙 5m 处的工频电场强度现状监测值为 $0.24\sim 783.23\text{V/m}$ ，工频磁感应强度现状监测值为 $0.071\sim 2.362\mu\text{T}$ ，各监测点位处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）中规定的以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度、以 $100\mu\text{T}$ 作为公众曝露工频磁感应强度限值的评价标准。

在断面展开监测路径上，1.5m 高处的工频电场强度为 $7.33\sim 15.59\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.086\sim 0.198\mu\text{T}$ ，均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值、以 $100\mu\text{T}$ 作为公众曝露工频磁感应强度限值的评价标准。

玄武 330kV 变电站东侧敏感目标工频电场强度单独监测结果为 64.55V/m ，工频磁感应强度监测结果为 $0.4019\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的以 4000V/m 为工频电场评价标准和 $100\mu\text{T}$ 为工频磁场评价标准，玄武 330kV

变电站东侧敏感目标电磁环境现状良好。

根据以上分析，可以预计变电站本期扩建投运后，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的以 4000V/m 为工频电场评价标准和 100 μ T 为工频磁场评价标准要求。

9.5.2 环境噪声影响预测及评价结论

本项目噪声源在四周厂界的预测值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准中昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的标准限值；噪声源在环境保护目标处的噪声预测值低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。因此，本项目变电站主变扩建工程投产后产生的噪声对周围声环境的影响很小。

同时，将本次噪声预测值与现状监测值相比较，噪声值基本相同，表明变电站增容改造后不会对所在区域的声环境发生明显的改变，不会加重所在区域的噪声影响。

9.5.3 水环境影响评价结论

变电站本期扩建不新增值班人员，不新增生活污水量。

9.5.4 固体废物环境影评价结论

变电站本期扩建不新增值班人员，不新增生活垃圾量。变电站现有值班人员产生的生活垃圾，收集后由当地环卫部门进行统一外运。主变等设备在检修及更新过程中会产生少量的废旧零部件，如蓄电池等，由生产厂家统一回收处理。玄武 330kV 变电站前期已设置事故油池，容积为 210m³，事故情况下的设备废油排入事故油池，经隔油处理后，废油由省电力公司统一回收、管理，不外排。

变电站固废全部得到处置，不会对当地环境产生影响。

9.5.5 生态环境影评价结论

本项目在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。玄武 330kV 变电站前期已采取绿化措施，地面种植草坪，尽量减轻水土流失，最大限度降低生态影响。运行期，变电站内生活污水与生活垃圾按要求处理，不散排，乱排，不会对周围生态环境产生

影响。

9.6 综合结论

综上所述，玄武 330kV 变电站#1 主变扩建工程符合国家产业政策，在设计和建设过程中采取一系列的环境保护措施，具有良好的经济、社会效益，本项目在采取环境保护措施后，排放的污染物对环境保护目标产生不利影响在标准限值范围内。同时，项目建成投产后不会加重所在区域的电磁、噪声影响。

因此，在满足报告书提出的各项环保措施的前提下，从满足区域环境质量目标要求角度分析，项目建设可行。

9.7 建议要求

(1) 制定严格的规章制度，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。

(2) 变压器废油属于危险固废，建设单位应按照规定要求交由有资质单位处置或由供电公司严格监管。

(3) 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。