

巴中 500 千伏主变扩容扩建工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：国网四川省电力公司巴中供电公司

环评单位：四川省核工业辐射测试防护院

(四川省核应急技术支持中心)

二〇二四年四月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ybnd45		
建设项目名称	巴中500千伏主变扩容扩建工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国网四川省电力公司巴中供电公司		
统一社会信用代码	91511900X30430087		
法定代表人 (签章)	戴海宁		
主要负责人 (签字)	王爱平		
直接负责的主管人员 (签字)	颜 诚		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	四川省核工业辐射测试防护院 (四川省核应急技术支持中心)		
统一社会信用代码	1251000078669375X5		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
傅永杰	201805035510000010	BH006181	傅永杰
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
傅永杰	前言、环境现状调查与评价、运行期环境影响评价、环境保护设施、措施分析与论证	BH006181	傅永杰
王巨	总则、建设项目概况与分析、施工期环境影响评价、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH010698	王巨

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目概况	1
1.3 工作程序	2
1.4 关注的主要环境问题	3
1.5 主要结论	4
2 总则	6
2.1 编制依据	6
2.2 评价因子与评价标准	9
2.3 评价工作等级	11
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	14
2.6 评价重点	17
3 建设项目概况与分析	18
3.1 项目概况	18
3.2 项目建设与“三线一单”符合性分析	31
3.3 环境影响因素识别	42
3.4 生态影响途径分析	44
3.5 设计阶段环境保护措施	44
4 环境现状调查与评价	46
4.1 区域概况	46
4.2 自然环境	46
4.3 电磁环境现状评价	48
4.4 声环境现状评价	54
4.5 生态环境现状	59
4.6 项目区域其他环境质量现状	61
5 施工期环境影响评价	62

5.1 生态环境影响分析	62
5.2 声环境影响分析	62
5.3 施工扬尘分析	65
5.4 固体废物环境影响分析	66
5.5 地表水环境影响分析	66
6 运行期环境影响评价	68
6.1 电磁环境影响预测与评价	68
6.2 声环境影响预测与评价	76
6.3 地表水环境影响分析	83
6.4 固体废物环境影响分析	83
6.5 环境风险分析	85
7 环境保护设施、措施分析与论证	93
7.1 环境保护设施、措施分析与论证	93
7.2 环境保护设施、措施及投资估算	96
8 环境管理与监测计划	97
8.1 环境管理	97
8.2 环境监测	98
8.3 环境保护措施监督检查	99
9 环境影响评价结论	104
9.1 项目概况	104
9.2 环境质量现状评价结论	104
9.3 环境影响预测评价结论	105
9.4 环境保护措施	106
9.5 公众参与	108
9.6 综合评价结论	108
9.7 建议	108

1 前言

1.1 项目建设必要性

巴中电网是四川电网的重要组成部分，主要满足巴中地区负荷供电需要，现有巴中（ $2\times 750\text{MVA}$ ）1 座 500kV 变电站，通过张公~复兴双回 220kV 线路与达州电网相联。2022 年巴中电网最大负荷 1200MW，接入 220kV 及以下电网装机容量 177MW，巴中主变最大负载率达到 66%。“十四五”期间，随着巴中地区负荷快速发展，预计 2025 年巴中电网最大负荷将达到 1835MW，电力平衡表明巴中 220kV 电网最大电力缺额约 1311MW，巴中变主变 N-1 情况下另一组主变过载，不满足供电可靠性要求。因此，为满足巴中地区负荷发展需要，保障电网安全稳定运行，建设巴中 500kV 主变增容扩建工程是必要的。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等的相关规定，建设方应对巴中 500 千伏主变增容扩建工程办理环境影响评价手续。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，500kV 输变电工程应编制环境影响报告书。为此，国网四川省电力公司建设分公司于 2023 年 7 月委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）承担该项目的环境影响评价工作，四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、资料收集，按照国务院第 682 号令与《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）等有关规范要求，编制完成了《巴中 500 千伏主变增容扩建工程环境影响报告书》。2024 年 4 月，国网四川省电力公司建设分公司将该项目整体移交给国网四川省电力公司巴中供电公司，因此本项目建设单位变更为国网四川省电力公司巴中供电公司。

1.2 项目概况

根据四川省发展和改革委员会《关于巴中 500 千伏主变增容扩建工程项目核准的批复》（川发改能源[2023]409 号）及成都城电电力工程设计有限公司《巴中 500 千伏主变增容扩建工程可行性研究报告（收口版）》的最新设计成果，本次巴中 500 千伏主变增容扩建工程建设内容包括：

①主变压器：500kV 巴中变电站现有规模 $2\times 750\text{MVA}$ ，本期扩建#3 主变，容量为 $1\times 1000\text{MVA}$ ，同时将#1、#2 主变更换为 $2\times 1000\text{MVA}$ 主变。

②500kV：扩建 3#主变 500kV 进线间隔，500kV 出线现有 5 回，本期不扩建；

③220kV：现有 9 回，本期扩建 2 个 220kV 出线间隔至白衣变（仅包含出线间隔设备）。

④35kV 无功补偿：本次在新增的#3 主变低压侧装设 3 组 60Mvar 低压电容器，由#1、#2 主变低压侧各搬迁 1 组 60Mvar 低压电抗器至扩建的#3 主变低压侧；在本次增容的#1、#2 主变低压侧各新增 2 组 60Mvar 低压电容器。扩建后每组主变低压侧各装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 2 组 60Mvar 低压电抗器。

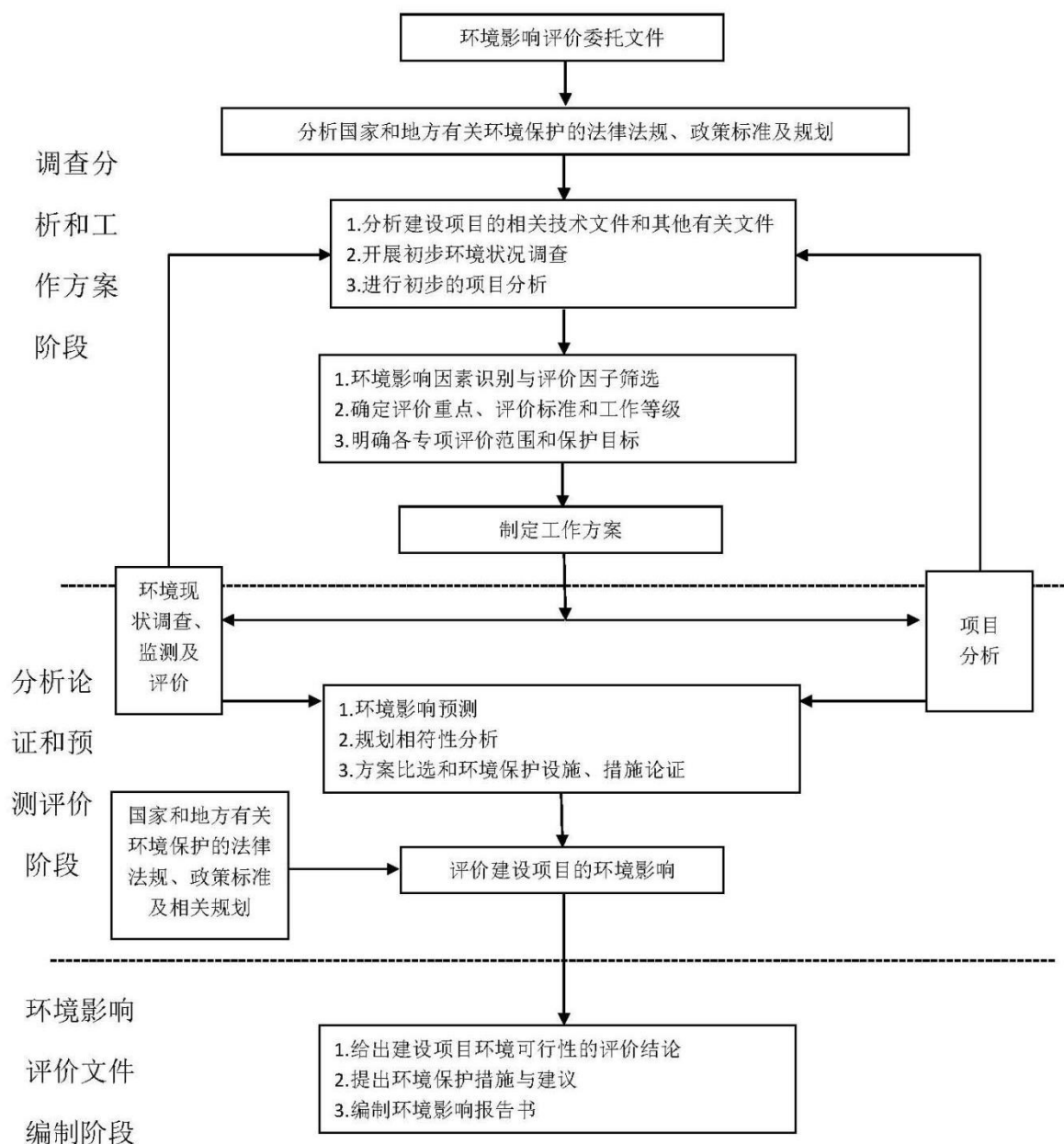
⑤土建部分：扩建 1 座 35kV 外接电源开关室和消防水泵房、2 座雨淋阀间，新增建筑面积 190m^2 。扩建 3#主变配套设施及基础，改造 1#、2#主变基础。扩建 1 座事故油池（ 15m^3 ）与原事故油池连通。

1.3 工作程序

本项目环境影响评价工作程序按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求，主要分为以下三个部分：

- (1) 前期准备、调研和工作方案阶段；
- (2) 分析论证和预测评价阶段；
- (3) 环境影响评价文件编制阶段。

环境影响评价工作程序流程详见图 1-1。



1-1 环境影响评价工作程序流程图

1.4 关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题如下：

（1）施工期

变电站施工期关注的主要环境问题为施工噪声、扬尘、固废及生态影响等。

（2）运行期

变电站运行期关注的主要环境问题为工频电场、工频磁场和噪声。

1.5 主要结论

1.5.1 项目与产业政策、相关规划的相符性

本工程建设符合国家产业政策、电网建设规划，工程在既有的巴中500kV变电站内扩建，选址符合地方规划要求。

1.5.2 环境质量现状

经现场调查及现场监测，本工程所在地区的电磁环境、声环境和生态环境现状良好，满足相应评价标准要求。

1.5.3 环境影响预测

通过类比预测，本工程涉及的巴中500kV变电站扩建完成后，站界工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100 μ T。变电站评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应评价标准要求。

通过理论预测，巴中500kV变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准限值要求；变电站评价范围内的声环境敏感目标处的噪声水平可满足《声环境质量标准》相应标准要求。

本工程在既有的巴中 500kV 变电站内建设，不新增占地，项目对区域生态系统的影响能够控制在可接受的水平，满足国家有关规定的要求。

1.5.4 环境保护措施

本工程对变电站在建设期和运行期分别提出了电磁环境、声环境、环境风险、生态环境保护措施。

1.5.5 总体结论

巴中 500 千伏主变增容扩建工程的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目建设及运营的技术成熟、可靠，工艺选择符合清洁生产要求；工程区域及评价范围的水、声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本项工程建设的环境因素。本工程属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，通过认真落实本报

告书和项目设计中提出的各项环保措施要求,可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。因此,从环境保护角度,本项工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月修订, 2015 年 1 月 1 日起施行);

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日第二次修正并实施);

(3)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第二次修正, 2018 年 1 月 1 日起施行);

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日第二次修正并实施);

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过, 2022 年 6 月 5 日起实施);

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日第二次修订, 2020 年 9 月 1 日起施行);

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日发布, 2019 年 1 月 1 日施行);

(8)《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日第三次修正, 2020 年 1 月 1 日起施行);

(9)《建设项目环境保护管理条例》(国务院 682 号令, 2017 年 7 月 16 日修订, 2017 年 10 月 1 日起施行);

(10)《中华人民共和国野生动物保护法》(2022 年 12 月 30 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议第二次修订, 2023 年 5 月 1 日起实施);

(11)《电力设施保护条例》及实施细则(国务院令第 239 号, 2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号第二次修订并实施)。

2.1.2 部委规章和相关规定

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录 (2021 年版)》(生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起施行);

(2) 《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号, 2024 年 2 月 1 日起实施);

(3) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部文件 环发[2012]98 号, 2012 年 8 月 7 日发布并实施);

(4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部文件 环发[2012]77 号, 2012 年 7 月 3 日发布并实施);

(5) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起施行);

(6) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(生态环境部公告 2018 年第 48 号, 2019 年 1 月 1 日起施行);

(7) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(生态环境部令第 9 号, 2019 年 11 月 1 日起施行);

(8) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》配套文件(生态环境部公告 2019 年第 38 号, 2019 年 11 月 1 日起施行);

(9) 《国家危险废物名录 (2021 年版)》(生态环境部、国家发展改革委、公安部、交通运输部、卫生健康委员会联合发布, 2021 年 1 月 1 日起施行);

(10) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环境保护部环办[2013]103 号, 2014 年 1 月 1 日起施行);

(11) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号, 2021 年 2 月 1 日发布并实施);

(12) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 15 号)。

2.1.3 地方法律法规、政府规章

(1) 《四川省辐射污染防治条例》(四川省十二届人大常委会第二十四次会议通过, 2016 年 6 月 1 日起施行);

(2) 《四川省生态保护红线方案》(四川省人民政府 川府发[2018]24 号 2018 年 7 月 20 日起施行);

(3) 《四川省环境保护条例》(四川省环境保护厅, 2018 年 1 月 1 日起施行);

(4) 《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》(川环发[2018]66 号, 2018 年 8 月 21 日发布);

(5) 《四川省固体废物污染环境防治条例(2018 修订)》(四川省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议修正, 2018 年 7 月 26 日);

(6) 《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(四川省人民政府 川府发〔2020〕9 号, 2020 年 6 月 28 日);

(7) 四川省生态环境厅办公室《关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)的通知》(川环办函[2021]469 号);

(8) 巴中市人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(巴府发〔2021〕5 号)。

2.1.4 技术规范及标准

- (1) 《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》(HJ24-2020);
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (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 地下水环境》(HJ610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (12) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (13) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (14) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);

- (14)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (15)《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及关于发布《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)修改单的公告(2018年9月1日实施);
- (16)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (17)《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (18)《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);
- (19)《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

2.1.5 设计规程规范

表 2-1 本工程设计规程规范一览表

序号	标准(规范)	名 称	等 级
1	DL/T5056-1996	变电所总布置设计技术规程	行 标
2	DL/T5352-2018	高压配电装置设计技术规程	行 标
3	GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范	国 标
4	SDJ8-1979	电力设备接地设计技术规程	行 标
5	DL/T5218-2005	220~500kV 变电站设计技术规程	行 标
6	GB50229-2019	火力发电厂与变电站设计防火标准	国 标

2.1.6 相关文件

- (1)环境影响报告编制委托书;
- (2)四川省发展和改革委员会《关于巴中 500 千伏主变增容扩建工程项目核准的批复》(川发改能源[2023]409 号);
- (3)成都城电电力工程设计有限公司《巴中 500 千伏主变增容扩建工程可行性研究报告(收口版)》。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程主要环境影响评价因子见表 2-2。生态影响评价因子筛选表见表 2-3。

表 2-2 本工程主要环境影响评价因子

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	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态	见表 2-3	/	见表 2-3	/
运行期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	电磁环境	工频电场强度	V/m	工频电场强度	V/m
		工频磁感应强度	μT	工频磁感应强度	μT

注：pH 无量纲。

表 2-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	临时工程占地，交通噪声、阻隔直接影响；生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	临时工程占地，交通噪声、阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	临时工程占地，交通噪声、阻隔直接影响；生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	临时工程占地直接影响；生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	临时工程占地，交通噪声、灯光、阻隔直接影响；生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能	施工噪声、施工废水及交通噪声、阻隔间接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	临时工程占地直接影响	短期、可逆	弱

2.2.2 评价标准

本次评价采用的标准见表 2-4。

表 2-4 本工程评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	标准限值
水	地表水环境质量标准	GB3838-2002 中 III 类	/
	污水综合排放标准	GB8978-1996 中一级	/
大气	环境空气质量标准	GB3905-2012 中二级	/
	大气污染物综合排放标准	GB16297-1996 中二级	/
	四川省施工场地扬尘排放标准	DB51/2682-2020	/
噪声	声环境质量标准	变电站周围执行 GB3096-2008 中 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
	建筑施工场界环境噪声排放标准	GB12523-2011 中噪声 排放限值	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
	工业企业厂界环境噪声排放标准	变电站站界环境执行 GB12348-2008 中 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
固体废物	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准	GB18599-2020	/
危险废物	危险废物贮存污染控制标准	GB 18597-2023	/
电场强度	电磁环境控制限值	GB8702-2014	公众曝露控制限值 4000V/m
磁感应强度	电磁环境控制限值	GB8702-2014	公众曝露控制限值 100 μ T

2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)确定本次环境影响评价工作等级。

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中表 2 对输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分,本项目评价工作等级划分见表 2-5。

表 2-5 本项目评价工作等级划分一览表

编号	项目名称	项目条件	评价等级
1	巴中 500 千伏主变增容扩建工程	500kV 户外式交流变电站	一级

由上表可知,本项目电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价

根据巴中市人民政府办公室关于印发《巴中市城区噪声功能区调整划分方案》的通知（巴府办发〔2019〕2 号）、巴中市生态环境局《关于明确〈巴中市城区噪声功能区调整划分方案〉中有关情况的函》，本项目处于声环境功能区划分范围“十镇三乡”中的曾口镇。根据划分结果，本项目处于划定的 2 类声环境功能区（见图 2-3），本项目与巴中市城区声环境功能区划相对位置关系见附图 6。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 5.1.3 条“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)~5 dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”；因此，本工程的噪声评价工作等级确定为二级。

巴中市城区声环境功能区划分结果

类别	片区简称	面积（km ² ）	区域范围
1 类声环境功能区	阴灵山风景区	12.54	阴灵山风景区边界到规划区边界
	天马山森林公园	0.98	天马山森林公园边界到规划区边界
	九狮山	4.85	九狮山边界
	望王山片区	1.28	东至广巴、巴达铁路，西至望王山边界，北至望王山隧道，南至望王路—龙盘街一线
	清江面包山	1.86	面包山边界
2 类声环境功能区			1 类区、3 类区、4 类区以外区域
3 类声环境功能区	魏家河水库片区	5.27	东至巴中经济开发区边界，西至广巴、巴达高速，北至广巴、巴达高速，南至巴中经济开发区边界
	兴文工业园区	7.06	东至文从村边界，西至九狮山边界，北至观音桥村边界，南至桑巴大道
	清江工业园区	4.58	东至清江片区边界，西至跃进水库，北至面包山边界，南至金丝山边界
	循环经济产业园区	0.74	循环经济产业园区边界
	曾口工业园区	11.68	曾口工业园区边界
4 类声环境功能区	4a 类	南汉高速 广巴高速 银昆高速 江北大道 巴州大道 晏阳初大道 桑巴大道 景观大道 将军大道	工业大道 西凤路 望王路 红军路 北环线 规划一路 规划二路 规划三路 二环路
	4b 类		广巴、巴达铁路

图 2-3 巴中市城区声环境功能区划分结果

2.3.3 生态环境影响评价

本工程生态环境评价范围内不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物具有重要意义的区域。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中 6.1.8 条“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。”

本项目变电站在现有站界内扩建,不新增占地,对周围生态影响很小,因此本项目只对生态环境影响进行简单分析。

2.3.4 地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)确定本次水环境影响评价工作等级。本工程废水主要为施工人员产生的生活污水,经地埋式污水处理装置处理后综合利用,不外排。本次扩建不增加变电站运行人员,不新增生活污水量。根据《地表水环境影响评价导则》(HJ2.3-2018),地表水环境影响评价等级确定为三级 B。

2.3.5 地下水环境影响评价

本项目属于 500kV 输变电工程,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本工程为导则附录 A 中规定的 IV 类项目,因此本工程未达到地下水环境影响评价分级要求,不需进行地下水环境影响评价。

2.3.6 土壤环境影响评价

本项目属于 500kV 输变电工程,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),本工程为导则附录 A 中规定的 IV 类项目,因此本工程未达到土壤环境影响评价分级要求,不需进行土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中表 3 对输变电工程电磁环境影响评价范围的划定,本工程电磁环境评价范围为:变电站站界外 50m。

2.4.2 声环境影响评价范围

本项目巴中 500kV 变电站运行期噪声对周围环境有一定影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),确定本项目变电站声环境影响评价范围为站界外 200m 范围。

2.4.3 生态境影响评价范围

500kV 变电站:本期在变电站内预留场地扩建,不新增占地,不新建或改造围墙,不对站外生态环境产生影响。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),确定项目生态环境影响评价范围为变电站站界围墙外 500m 范围。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态环境敏感目标

根据现场调查,巴中 500kV 变电站站界围墙外 500m 范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区。

2.5.2 电磁环境敏感目标

根据现场调查,本工程电磁环境评价范围内有居民点分布,主要环境敏感目标为站址周边居民。巴中 500kV 变电站评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标,共 3 户,距离变电站最近距离为 20m。本项目电磁环境敏感目标见表 2-7。

表 2-7 电磁环境敏感目标调查表

序号	保护目标	房屋类型/高度 (m)	规模 (户/ 人)	相对位置关系			影响因子
				与工程位 置关系	最近 水平 距离	最小 垂直 高差	
1	曾口镇金凤村 4 组李思荣等 2 户	最近户为李思荣家,二层尖顶居民房/6m;其余房屋为 1 层尖顶居民房/3m	2 户/10 人	变电站东北侧	20m	-1.5m	E、B

2	曾口镇金凤村 4 组李思英家	1 层尖顶/3m, 2 层平顶居民房/6m	1 户/4 人	变电站东南侧	38m	-3m	E、B
---	----------------	-----------------------	---------	--------	-----	-----	-----

注：①E—工频电场强度、B—工频磁感应强度

②表中敏感目标与工程位置距离是指敏感目标距变电站厂界的距离。

③表中保护目标与变电站的垂直高差，正数表示高于变电站，负数表示低于变电站。

2.5.3 声环境敏感目标

根据现场调查，本工程声环境评价范围内有居民点分布，主要环境敏感目标为站址周边居民。巴中 500kV 变电站评价范围内有 5 处声环境敏感目标，共 19 户，距变电站最近距离为 20m。声环境敏感目标见表 2-8。项目与环境敏感目标相对位置关系见图 2-4。

表 2-8 声环境敏感目标调查表

序号	保护目标	声环境保护目标情况说明		相对位置关系			影响因子	标准类别
		房屋类型/高度 (m)	规模(户/人)	与工程位置关系	最近水平距离	最小垂直高差		
1	曾口镇金凤村 4 组李思荣等 2 户	最近户为李思荣家，二层尖顶居民房/6m；其余房屋为 1 层尖顶居民房/3m	2 户/约 10 人	变电站东北侧	20m	-1.5m	N	2 类
2	曾口镇金凤村 4 组李思英家	1 层尖顶/3m, 2 层平顶居民房/6m	1 户/约 4 人	变电站东南侧	38m	-3m	N	2 类
3	曾口镇金凤村 4 组东侧李丕映等 6 户	最近户为李丕映家，一层尖顶居民房/3m；其余房屋为 2~3 层尖顶居民房/6~9m	6 户/约 25 人	变电站东侧	61m	-2~-5	N	2 类
4	曾口镇金凤村 4 组曹时允等 2 户	最近户为曹时允家，二层尖顶居民房/6m；其余房屋为 1 层尖顶居民房/3m	2 户/约 9 人	变电站东北侧	75m	-6m	N	2 类
5	曾口镇金凤村 4 组丁怀元等 8 户	最近户为丁怀元家，三层尖顶居民房/9m；其余房屋为一至三层尖顶居民房/3~9m	8 户/约 45 人	变电站西侧	60m	-3~-4m	N	2 类

注：①N—噪声

②表中敏感目标与工程位置距离是指敏感目标距变电站厂界的距离。

③表中保护目标与变电站的垂直高差，正数表示高于变电站，负数表示低于变电站。

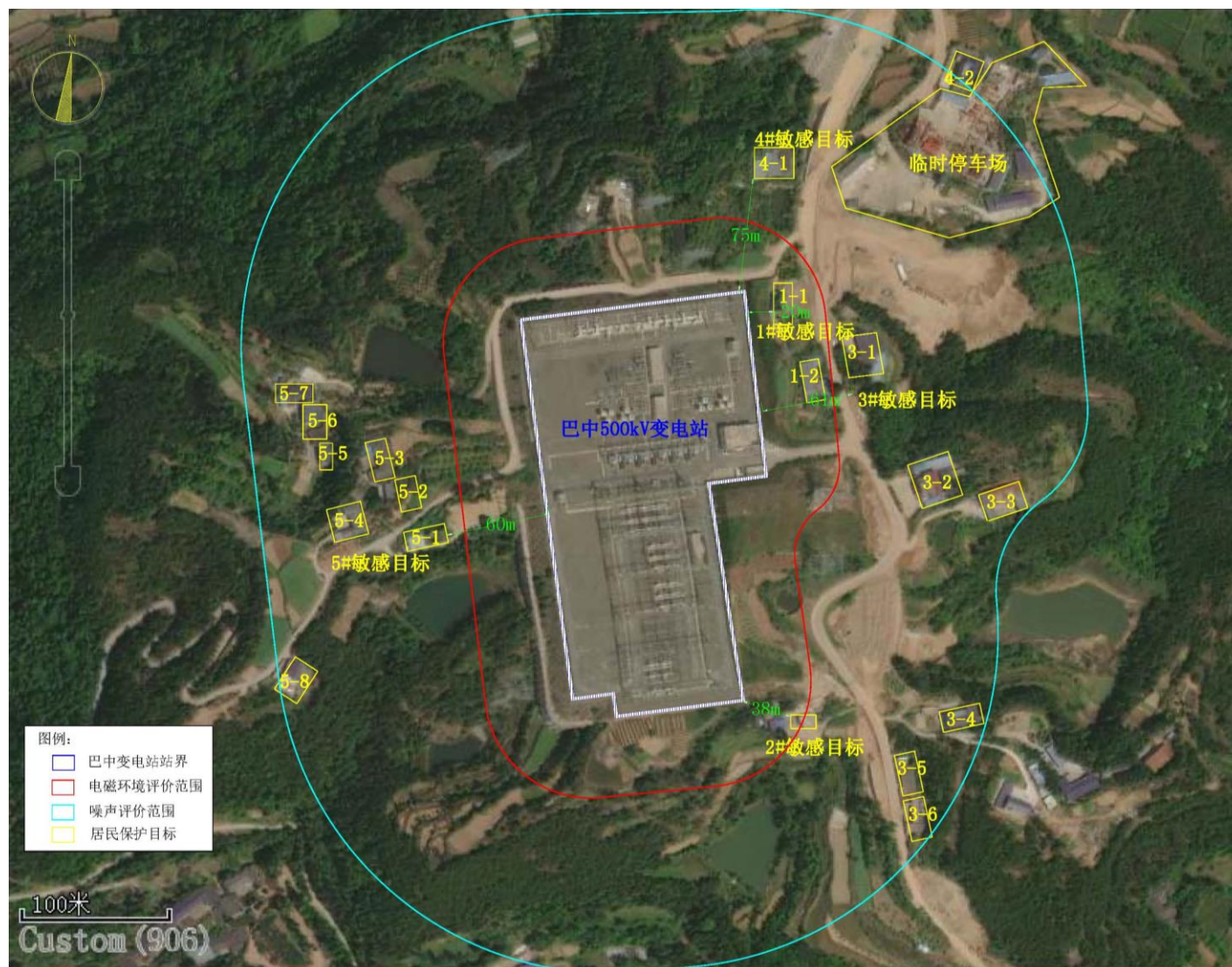


图 2-4 本工程与环境敏感目标相对位置关系及评价范围图

2.6 评价重点

根据工程特点和区域环境现状，本次评价内容包括：预测评价变电站的施工和运行对生态环境、电磁环境和声环境等方面产生的影响，并提出减缓不利环境影响的措施，以使工程建设所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出工程的环境管理与监测计划，为工程影响区域的环境管理及环境规划提供依据。其中，重点评价内容为施工期对评价区域的生态影响、变电站运行期对电磁环境和声环境的影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 地理位置

巴中 500kV 变电站位于四川省巴中市巴州区曾口镇金凤村，距离巴中市约 15km，巴中 500kV 主变增容扩建工程地理位置见图 3-1。



图 3-1 项目地理位置图

3.1.2 变电站现有规模

巴中 500kV 变电站位于巴中市巴州区曾口镇金凤村，该变电站于 2012 年 6 月底开工建设，2014 年 7 月投入运行。巴中 500kV 变电站为户外布置变电站，主变压器为三相分体式；500kV 和 220kV 配电装置均采用 GIS 户外布置，变电站经过两期扩建，现有规模为：

- ①主变压器：主变容量 $2 \times 750\text{MVA}$ ，预留 1 组主变压器位置；
- ②500kV 出线：已运行 5 回（分别为昭化 I 线、昭化 II 线、达州 I 线、达州 II 线、亭子口），预留 3 回，最终 8 回。
- ③500kV 高抗：已建昭化 I 线、昭化 II 线线路高抗。

- ④220kV 出线：已运行 9 回，分别为（分别为巴观一、二线，巴盘一、二线，巴文一、二线，巴张一、二线、巴中东牵引站），预留 3 回，最终出线 12 回。
- ⑤35kV 无功补偿：低压并联电容补偿已建 $2\times 1\times 60\text{Mvar}$ ；低压并联电抗补偿已建 $2\times 3\times 60\text{MVar}$ 。



图 3-2 500kV 巴中变电站现状

3.1.3 变电站前期工程建设规模及环保手续履行情况

巴中 500kV 变电站位于巴中市巴州区曾口镇金凤村，该变电站于 2012 年 6 月底开工建设，2014 年 7 月投入运行。截止目前该变电站现有规模为：主变 $2\times 750\text{MVA}$ ；500kV 出线 5 回；220kV 出线 9 回。变电站运营至今环评及竣工环保验收手续已履行 2 次。

一期环评/验收批复：巴中 500kV 变电站一期工程新建主变压器 $2\times 750\text{MVA}$ ，500kV 出线 3 回（亭子口 1 回、达州 2 回），220kV 出线 6 回，并联电抗器 $2\times (2\times 60)\text{Mvar}$ 、并联电容器 $2\times (1\times 60)\text{Mvar}$ 。2011 年 8 月原四川省环境保护厅（四川省生态环境厅）以川环审批[2011]342 号《关于巴中 500kV 输变电工程环

境影响报告书的批复》，对巴中 500kV 输变电工程环境影响报告书进行了批复。2015 年 12 月，四川省环境保护厅以川环验[2015]257 号文件进行了验收批复。

二期扩建高抗及间隔（包含在昭化~巴中 500kV 线路工程中）：在变电站内扩建 500kV 出线间隔 2 回；将昭化~富乐 500kV 线路富乐侧和昭化~平武 500kV 线路昭化侧各 1 组 120Mvar 高抗搬迁至巴中 500kV 变电站。2020 年 4 月，四川省生态环境厅以川环审批[2020]39 号《关于昭化~巴中 500kV 线路工程环境影响报告书的批复》，对昭化~巴中 500kV 线路工程环境影响报告书进行了批复。2021 年 10 月，国网四川省电力公司对该项目进行了自主验收，并出具了竣工环境保护验收意见（编号 2021-082）。

根据调查，巴中 500kV 变电站环保审查、审批手续完备，经走访巴中市巴州区生态环境局了解，巴中变电站投运初期，附近有居民就变电站低频噪声扰民进行过投诉。经环保部门监测结果表明，投诉户处噪声监测结果达标。后期当地生态环境主管部门未再收到环保投诉。

3.1.4 变电站已采取的环保措施及可依托性分析

（1）污水处理装置

巴中 500kV 变电站前期已建雨污分流制排水系统，站区雨水经雨水口汇集后，通过雨水管道排至站外排水沟。根据前期验收调查结果，巴中 500kV 变电站内污水主要为值班值守人员的生活污水，巴中变电站内现有工作人员 15 人，为三班运行制，每班 3~5 人，日均生活污水量 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经处理后综合利用，不外排。

巴中变电站内的地理式污水处理装置工艺流程为：污水→厌氧水解池→厌氧过滤池→氧化沟→出水。污水处理装置污水处理量为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，能够满足本工程变电站工作人员生活污水产生量，目前生活污水处理装置运行正常。

本项目实施后不新增工作人员，因此，本项目运营期不新增生活污水产生量。本项目不新增任何排水设施。因此，本工程产生的生活污水可以依托既有污水处理装置进行收集处理。

（2）生活垃圾收集设施

根据前期工程竣工环保验收调查报告和现场核实，变电站运营期产生的生活

垃圾经站内设置的垃圾桶收集后由当地环卫部门清运处置。本工程施工期生活垃圾量较小，扩建后不新增工作人员，不增加生活垃圾产生量。因此，本工程产生的生活垃圾可以依托既有措施进行收集处置。

（3）事故油池

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》中相关规定，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属危险废物（废物类别为 HW08 900-220-08）。根据前期工程环保验收调查报告和现场核实，巴中 500kV 变电站现有的 2 台主变均为三相分离主变，2 台高压电抗器，主变和高抗下方均设有事故油坑，并设有排油管通至站内事故油池。站内已建设有 1 座容积为 60m³ 事故油池，位于预留的 3#主变场地西北侧。事故油池为水泥结构并进行防渗、防漏、防流失等防治措施处理。根据分区防渗原则，变电站内分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区为事故油池，采用“抗渗混凝土+黏土防渗层”等措施后，达到了等效黏土防渗层≥6.0m、渗透系数≤10⁻⁷cm/s 的要求；一般防渗区为预处理池，采取了防渗混凝土硬化措施，满足等效黏土防渗层≥1.5m、渗透系数≤10⁻⁷cm/s 的要求。事故情况下排油经事故油池收集，废油由四川天凯环保科技有限公司回收。经调查，变电站运行至今尚未发生过主变事故油泄漏污染事件。

经调查，变电站现有 1、2 号主变压器单台单相设备最大含油量为 41t（折合体积约 46.1m³），变电站现有 2 台高抗，单台高抗最大油重约 15.1t（折合体积约 17m³），变电站内现有事故油池容量 60m³，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229 -2019）中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，现有事故油池能够满足目前站内单台设备最大排油量。事故时产生的少量事故废油由具有相应处理资质的四川天凯环保科技有限公司回收处理，不外排。

本项目新增及更换的主变压器均为单相自耦无励磁调压自然油循环风冷电力变压器，单台单相主变压器的油量不大于 65t（折合体积约 73m³），现有事故油池容量（60m³）不能满足贮存最大一台设备油量的要求。因此，本次增容扩建工程需要新增一座有效容积为 15m³的事故油池与原事故油池底部连通，满足主变事故时，满足容纳 100%容量油的要求。

（4）废旧蓄电池

500kV 巴中变电站内目前已设置两组阀控式密封铅酸蓄电池（600Ah/2V×108 只），采用组架方式集中布置于专用蓄电池室。根据现场核实，500kV 巴中变电站于 2020 年更换了两组蓄电池，废旧蓄电池已按照《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令 第 5 号)中的相关规定，由有危废处理资质的单位回收，未在变电站内暂存。

（5）隔声降噪

根据现场调查，巴中 500kV 变电站现有两台主变压器均在站区中央布置，2 台高压电抗器布置在变电站西侧中部,东侧厂界建有 4.6m 高围墙+0.4m 高隔声屏障，总长 145m，西侧厂界建有 4.6m 高围墙+0.4m 高隔声屏障，总长 205m，其余站界建设有 2m 高的实体围墙。高抗北侧及西侧均设有 8m 高的隔声屏障，且变压器单台单相设备之间均设有约 8m 高防火墙，根据变电站站界四周环境质量现状监测报告(附件 5)，变电站站界各噪声监测点监测数据均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准（昼间：60 dB（A），夜间 50 dB（A））。

	
生活污水处理装置	站内垃圾收集桶
	
事故油池	4.6m 高围墙+0.4m 高隔声屏障

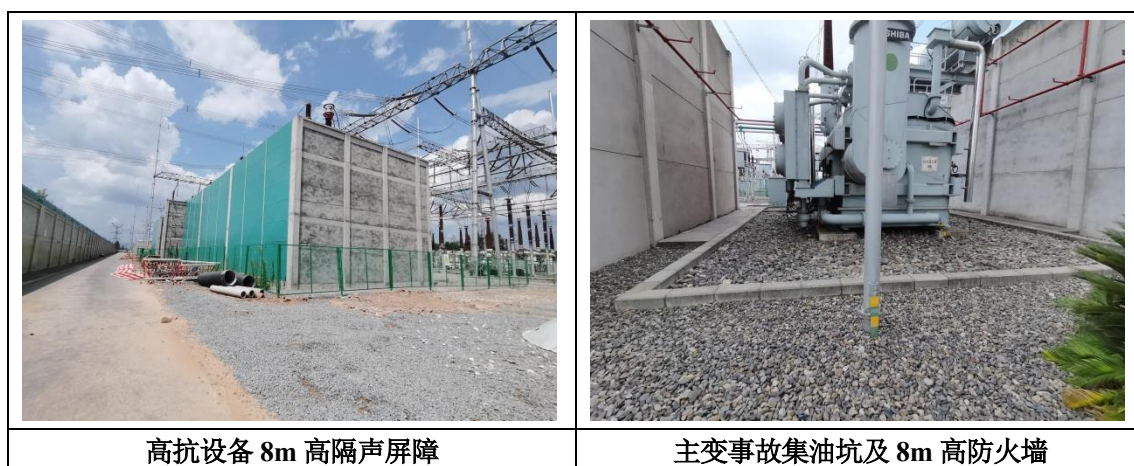


图 3-3 500kV 巴中变电站内现有环保措施

(6) 前期工程竣工环保验收主要结论

巴中 500kV 变电站厂界四周及敏感点处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足相应标准的要求。变电站厂界噪声监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值要求，敏感点噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(7) 环保投诉

经走访巴中市巴州区生态环境局了解，巴中变电站投运初期，附近有居民就变电站低频噪声扰民进行过投诉。经环保部门监测结果表明，投诉户处噪声监测结果达标。后期生态环境主管部门未再收到环保投诉。

巴中 500kV 变电站前期工程已按环境影响报告书中相应环境保护措施建设。根据变电站现有规模运行状态下的工频电场、工频磁场及噪声影响现状监测数据，变电站站界外电磁环境质量及声环境质量均满足相应环保标准要求，巴中 500kV 变电站环保审查、审批手续完备，变电站前期工程自投运至今未发生过环境污染事件，前期环保投诉已经妥善处理，无环境保护遗留问题。

3.1.5 本次扩建规模

巴中 500 千伏主变增容扩建工程在变电站围墙范围内扩建，本次扩建不新增占地。工程建设内容包括：

①主变压器：500kV 巴中变电站现有规模 2×750MVA，本期扩建#3 主变，容量为 1×1000MVA，同时将#1、#2 主变更换为 2×1000MVA 主变。

②500kV：扩建 3#主变 500kV 进线间隔，500kV 出线现有 5 回，本期不扩

建；

③220kV：现有 9 回，本期扩建 2 个 220kV 出线间隔至白衣变（仅包含出线间隔设备）。

④35kV 无功补偿：本次在新增的#3 主变低压侧装设 3 组 60Mvar 低压电容器，由#1、#2 主变低压侧各搬迁 1 组 60Mvar 低压电抗器至扩建的#3 主变低压侧；在本次增容的#1、#2 主变低压侧各新增 2 组 60Mvar 低压电容器。扩建后每组主变低压侧各装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 2 组 60Mvar 低压电抗器。

⑤土建部分：扩建 1 座 35kV 外接电源开关室和消防水泵房、2 座雨淋阀间，新增建筑面积 190m²。扩建 3#主变配套设施及基础，改造 1#、2#主变基础。扩建 1 座事故油池（15m³）与原事故油池连通。

本次环评巴中 500kV 变电站按本次扩建后的规模进行评价。

3.1.6 项目组成及主要设备选型

1、项目组成

巴中 500 千伏主变增容扩建工程的项目组成详见表 3-2。

表 3-2 巴中 500 千伏主变增容扩建工程项目组成表

名称	建设内容及规模				可能产生的环境问题	
					施工期	营运期
主体工程	巴中 500kV 变电站位于巴中市巴州区曾口镇金凤村，该变电站于 2014 年 7 月投入运行。巴中 500kV 主变压器采用户外布置，500kV 和 220kV 配电装置均采用 GIS 户外布置。				噪声、生活污水、扬尘	工频电场、工频磁场、噪声
	项目	现有	本期	扩建后		
	主变（MVA）	2×750	扩建 3#主变 1000 MVA，更换 1#、2#主变为 1000 MVA	3×1000		
	高压电抗器（Mvar）	2×120	无	2×120		
	500kV 出线（回）	5	无	5		
	220kV 出线（回）	9	2	11		
	35kV 电抗器（Mvar）	6×60	1#、2#主变低压侧电抗器各搬迁 1 组至 3#主变低压侧	6×60		

	35kV 电容器 (Mvar)	2×60	#1、#2 主变低压侧各新增 2 组 60Mvar 低压电容器, #3 主变低压侧装设 3 组 60Mvar 低压电容器	9×60		
拆除工程	拆除前期 2×750MVA 主变并回库报废; 拆除原有站外电源回路 35kV 敞开式配电装置。					
辅助工程	给、排水系统, 站内道路等均已建成, 本期无					
公用工程	进站道路已建成, 本期无					
办公及生活设施	依托前期已建成主控综合楼、门卫室等					
仓储及其它	土建部分: 扩建 1 座 35kV 外接电源开关室和消防水泵房、2 座雨淋阀间, 新增建筑面积 190m ² 。扩建 3#主变配套设施及基础, 改造 1#、2#主变基础。					
环保工程	新建事故油池 1 座 (15m ³), 与原有 60m ³ 事故油池连通。其余环保设施利旧。					

2、主要设备选择

本工程主要设备选型详见表 3-3。

表 3-3 巴中 500 千伏主变增容扩建工程主要设备选型

项目	设备	型号、通用设备编号
巴中 500 千伏主变增容扩建工程	500kV 主变压器	变压器: 单相自耦无励磁调压自然油循环风冷电力变压器 额定容量: 3(334/334/100)MVA 额定电压: 525/√3/ (230/√3±2×2.5%) /36kV; 接线方式: YN,ao,d11 阻抗电压: U _{d1-2} %=20, U _{d1-3} %=62U _{d2-3} %=40
	500kV 设备	HGIS 公用参数: 额定电压: 550kV ; 额定电流: 5000A; 额定短路开断电流: 63kA; 额定峰值耐受电流: 160kA。隔离开关: 550kV,5000A,63kA(2s), 160kA 断路器: 额定电流: 5000A; 额定开断电流63kA; 额定峰值耐受电流: 160kA。 隔离开关: 额定电流: 5000A; 额定短时耐受电流及其持续时间 63kA/2s。 快速接地开关: 额定短时耐受电流及其持续时间63kA/2s。 电流互感器 (边断路器): (P1)0.2/TPY/TPY/5P20-断口-5P20/TPY/TPY/0.2S(P2) 500kV 电容式电压互感器: 500/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV 500kV 氧化锌避雷器: 定电压 420kV, 雷电冲击残压 1046kV; 标称放电电流: 20kA。
	220kV 设备	GIS 公用参数: 额定电压: 252kV; 额定电流 4000A; 额定短路开断电流: 50kA; 额定峰值耐受电流: 125kA。均采用通用设备。

		断路器：额定电流：4000A；额定开断电流 50kA；额定峰值耐受电流：125kA。 隔离开关：额定电流：4000A；额定短时耐受电流及其持续时间 50kA/3s；额定峰值耐受电流：125kA。 快速接地开关：额定短时耐受电流及其持续时间 50kA/3s；额定峰值耐受电流：125kA。 电流互感器：(P1)TPY/TPY/0.2-断口-0.2/5P20/5P20(P2) 电磁式电压互感器：(220/$\sqrt{3}$) / (0.1/$\sqrt{3}$) / (0.1/$\sqrt{3}$) / (0.1/$\sqrt{3}$) /0.1kV 氧化锌避雷器：Y10W-204/532。持续耐受电压：204kV；额定电压：532kV；标称放电电流：10kA。
	35kV 设备	六氟化硫断路器：CQF-A-4000/40。参数：72.5kV、4000A、40kA。 隔离开关：BQS-2D-4000/40。参数：40.5kV、4000A、40kA、单接地；QS-2D-2500/40。参数：40.5kV、2500A、40kA，双接地；40.5kV、2500A、40kA，单接地。 电流互感器：BTA-O-40。 参数：0/1A、(P1)TPY/TPY/5P20/0.2/0.2S(P2)；1600/1A、(P1)5P30/0.2/0.2S(P2)，15/15/5VA 电容式电压互感器：BCVT。 参数：36/$\sqrt{3}$/0.1/$\sqrt{3}$/0.1/$\sqrt{3}$/0.1/$\sqrt{3}$/0.1/3kV 氧化锌避雷器：BMOA-51/134。参数：Y5WZ-51/134 35kV 并联电容器成套装置：BC-K-60。 参数：TBB35-60000/500-AQW，配12%串抗。

3.1.7 项目土建工程及占地

巴中 500kV 变电站已按最终规模一次征地，本期扩建工程在巴中 500kV 变电站预留场地内进行，本次扩建不改变原来的总平面布置，不新征占地，本次在变电站内扩建区域占地面积约为 8500m²。

本次扩建在预留场地内扩建 3 号主变，更换原 1 号、2 号主变为 1000MVA，扩建 1 回 500kV 进线间隔，扩建 2 回 220kV 出线间隔，搬迁 2 组 60Mvar 低压电抗器，新增 7 组 60Mvar 低压电容器；扩建 1 座 35kV 外接电源开关室和消防水泵房、2 座雨淋阀间，新增建筑面积 190m²。扩建 3#主变配套设施及基础，改造 1#、2#主变基础。扩建 1 座事故油池（15m³）与原事故油池连通。

3.1.8 项目总平面布置及扩建方案合理性分析

（1）变电站总平面布置

巴中 500kV 变电站采用户外布置，站区平面为东西方向总长为 158m，南北

方向总长为 278m，进站道路由站区东侧引入，变电站总占地面积 52500m²。

巴中 500kV 变电站为全户外变电站，500kV 配电装置布置于站区南侧，向东和西两个方向出线；220kV 配电装置布置在站区北侧，向北出线；主变压器及 35kV 配电装置、无功补偿装置布置于站区中央，终期三台主变一字排开；主控通信楼位于站区东侧，紧邻进站大门。本期扩建 3 号主变及三侧进线配电装置布置于本站站区西侧，改造 1 号和 2 号主变及无功补偿，改造泵房和 35kV 外接电源，所有配电装置均布置于一期预留场地，本次扩建不改变原来的总平面布置，不新征地。巴中 500kV 变电站总平面布置见附图 2。

（2）竖向布置

原站区竖向采用平坡式布置，原场地设计标高为 605.00~605.10m。预留的各扩建场地已平整，本期扩建不改变原有站区竖向布置。

（3）给水

本项目变电站前期工程已建有完善的给、排水管网，本期扩建施工用水直接从原生活管网上引接，运行期无新增生活用水设施。

（4）排水

前期工程站区已建有排水系统。本工程无新增生活污水排放。站区雨水经雨水口汇集后进入雨水管道，通过场地坡度，自流排入新建排水沟，再排至站外。

变电站工作人员生活污水经过生活污水处理装置处理后综合利用，不外排。

变压器事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

站内现有事故油池有效容积为 60m³，本项目新增及更换的主变压器均为单相自耦无励磁调压自然油循环风冷电力变压器，单台单相主变压器的油量不大于 65t（折合体积约 73m³），现有事故油池容量（60m³）不能满足贮存最大一台设备油量的要求。根据成都城电电力工程设计有限公司《巴中 500 千伏主变增容扩建工程可行性研究报告（收口版）》，本次增容扩建工程需要在现有事故油池东侧新增一座有效容积为 15m³的事故油池与原事故油池底部连通。

（5）增容扩建方案环境合理性分析

巴中 500kV 变电站位于四川省巴中市巴州区曾口镇金凤村，距离巴中市约 15km，该变电站一期工程于 2012 年 6 月开工建设，2014 年 7 月竣工并投运。巴

中 500kV 变电站目前尚未达到终期规模，根据巴中变电站总平面布置及区域电网规划，巴中变电站本次增容扩建工程选址在既有的 500kV 巴中变电站围墙内预留场地内建设，站址唯一，本次增容扩建不新增占地。

项目扩建场地具有以下特点：①项目在既有变电站场地内进行，不新增占地；②项目整体站址及周围影响范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护地等需要保护的生态敏感区；③根据本报告电磁环境、声环境预测评价结果，本次扩建工程对评价范围内敏感点处的电磁环境、声环境影响较小；④扩建场地及附近无不良地质作用，稳定性良好，适宜建筑；⑤本工程建成后不新增工作人员，运营期不会改变原有的生活污水和生活垃圾收集设施；⑥本工程站址不在四川省生态保护红线范围内，故本项目选址不涉及生态红线区，满足当地生态红线的要求。因此，从环保角度考虑，本工程的建设是合理的。

3.1.9 施工组织和施工工艺

（1）施工时序

本工程施工顺序为建设事故油池，随后建设 3#主变基础及其配套电气设备，安装 3#主变压器。同时进行 220kV 母线及出线扩建，改造 220kV#2 主变进线间隔 GIS 电流互感器。3#主变投入运行后，移除 2#主变，拆除并重建 2#主变基础，更换 2#主变，2#主变投入运行后，用同样的方法更换 1#主变。

（2）交通情况及工地运输

巴中 500kV 变电站进站道路前期工程已建成，交通运输条件较好，可以满足施工和运行需要。

（3）施工场地布置

①材料供应

工程所用砂、石料购买自当地合法的采砂、采石场。

②施工场地、用水、用电

巴中 500 千伏主变增容扩建工程施工场地布置在站内征地范围内，主要利用站区内空隙地作为施工场所，不另行征地和占用站外土地，施工场地布置示意图见图 3-4。

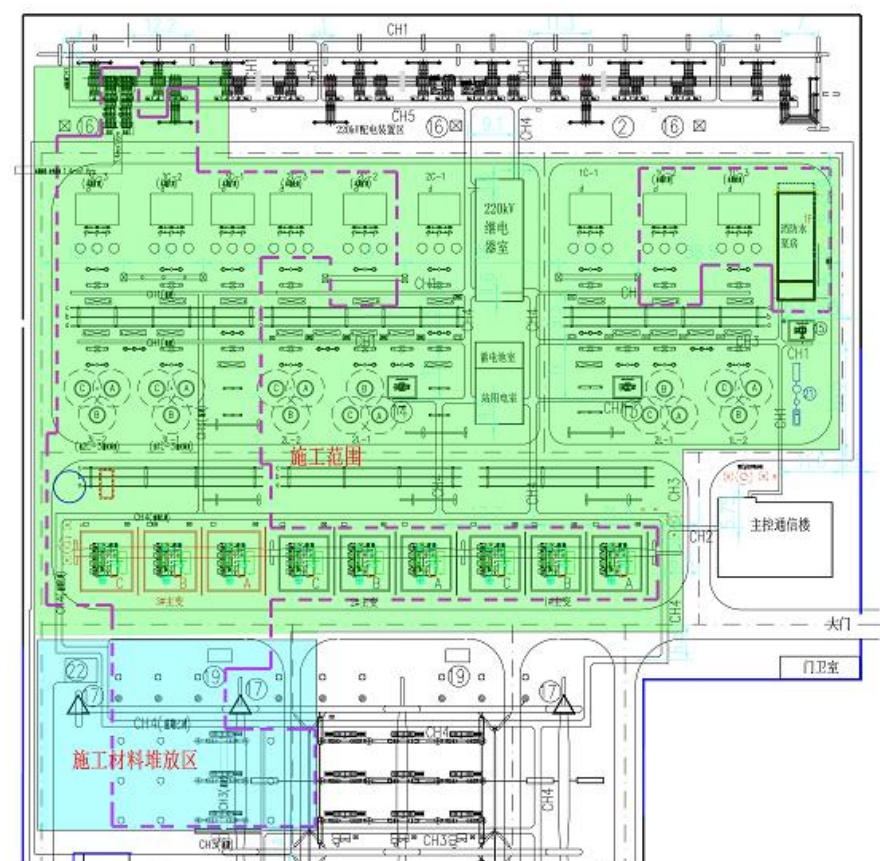


图 3-4 施工场地布置示意图

施工用水、用电均可利用变电站内建成设施。

③弃土点

本项目需外弃基槽余土和建渣约 5000m³，土石方运送至四川叁力合物流有限公司物流园区用作回填，弃土协议见附件 7。

(4) 施工方法与施工工艺

本项目施工工艺流程及产污位置图见下图。

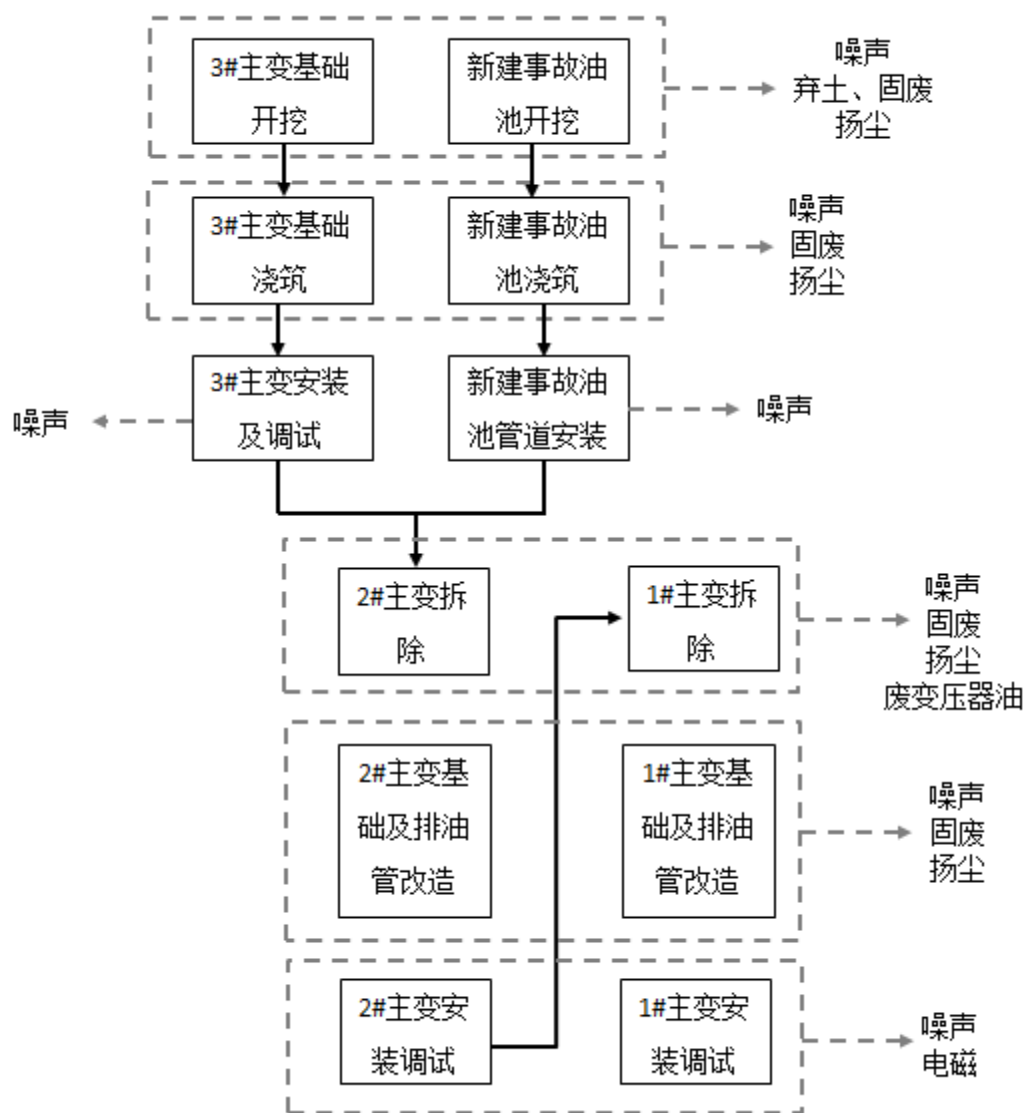


图 3-5 施工工艺流程及产污位置图

① 土建工程施工

3#主变预留场地场地清理完成后，依次进行围挡修建、防渗处理、基础施工、脚手架工程、主体砌筑工程。开挖事故油池和事故油坑，对事故油池和事故油坑进行整体防渗处理后再采用混凝土浇筑。在土建专业施工时，电气专业技术人员配合土建施工，做好预埋件、预留孔洞、过路电缆预埋管、接地网的施工。

② 电气设备安装及调试

电气设备安装包括变压器、开关柜、电容器等设备安装，二次设备安装及接线、电缆敷设和接地网施工。电气设备调试包括一次设备试验、继电保护试验、监控系统调试、远动、通讯系统调试和配合系统调试。

③ 原有工程拆除

作业前准备：主变压器确保变压器已断电，由持有上岗证的电气专业人员进行电气设备拆除。

主变压器排油：布置现场，包含油罐、滤油机、真空泵，敷设油管，将洁净的放油管与真空滤油机、排油孔连接。出油口与空油罐车之间连接好，将主变压器内的绝缘油排放至油罐车内，绝缘油经过滤后重复利用，无法利用的作为危险废物交由四川天凯环保科技有限公司处理。

旧变压器、配电装置拆除：支设吊车，将吊装缆绳和变压器固定牢固后，拆除变压器与配电装置之间的线路。专业人员对变压器进行放电，至其处于无火花状态后，将变压器吊装到汽车上，运输到指定地点，而后采用同样的操作步骤吊装变压器配电箱及其配套设备。

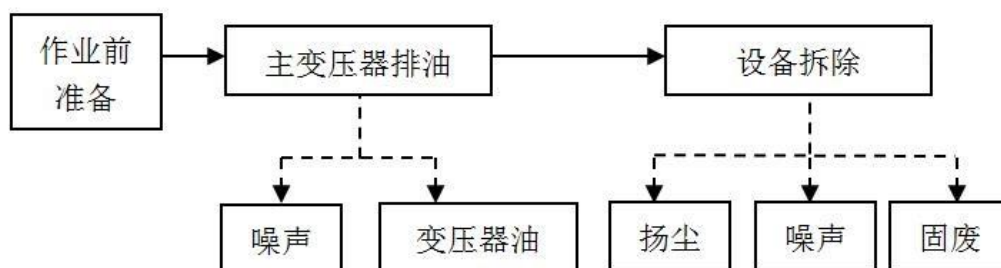


图 3-6 拆除工艺流程及产污位置图

1#、2#主变在场地清理完成后，按照①、②施工工序进行施工和调试。

(4) 人员配置

本工程施工期约为 14 个月，施工期平均每天需布署技工 10 人，民工 20 人，共 30 人。

3.1.10 项目主要原辅材料、能耗及技术经济指标

(1) 主要原辅材料及能耗

本工程原辅材料消耗表见下表 3-4。

表 3-4 本项目主要原辅材料一览表

名称		型号规格	消耗量	来源
原辅材料	钢材	Q235-B 钢, Q345-B 钢; HPB300 及 HRB400 钢筋	220t	外购
	混凝土	C25、C30、C35 用于现浇钢筋混凝土结构及基础; C15 用于混凝土垫层	3200 m ³	外购

水量	施工期（t/d）	6	自来水
电量	施工期（kWh/d）	1000	自供

2、主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3-5。

表 3-5 本项目主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	站区总占地	hm ²	5.25	本次扩建工程位于已征地范围内，无需新增占地
2	本次扩建占地面积	hm ²	0.85	
3	总建筑面积	m ²	190	/
4	填方/挖方	m ³	600/5600	/
5	外弃工程量	m ³	5000	2300（土）/2700（建渣）
	新建事故油池	座	1	有效容积 15m ³
6	总投资	万元	***	

3.2 工程与政策法规等相符性分析

3.2.1 工程与产业政策的相符性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号令发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”“四、电力”“2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”项目，工程建设符合国家相关产业政策。

3.2.2 项目建设与“三线一单”符合性分析

本项目属于生态影响类项目，根据四川省人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发(2020) 9 号）与四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)》的通知（川环办函[2021]469 号），需对项目建设与生态保护红线、生态空间、自然保护地位置关系进行分析，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率四个维度分析项目建设与生态环境准入清单的符合性。

(1) 项目建设与环境管控单元符合性分析

根据四川政务网“三线一单”符合性分析系统查询结果，巴中 500kV 变电站增容扩建工程项目位于巴中市巴州区环境综合管控单元要素重点管控单元(管控单元名称：巴州区要素重点管控单元，管控单元编号：ZH51190220007)，本项目涉及 3 个管控单元。重点管控单元管控要求为：针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减量及比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。本工程涉及的环境管控单元见表 3-6。

表 3-6 本项目涉及的环境管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51190220007	巴州区要素重点管控单元	巴中市	巴州区	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
YS5119023210002	巴河(金碑)-巴州区-控制单元			水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5119022320001	巴州区大气环境布局敏感重点管控区			大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

四川巴中 500 千伏变电站主变增容扩建工程

电力供应

106.834335

31.789586

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

分析结果

项目四川巴中 500 千伏变电站主变增容扩建工程所属电力供应行业，共涉及 3 个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

导出文档

导出图片

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51190220007	巴州区要素重点管控单元	巴中市	巴州区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5119023210002	巴河(金碑)-巴州区-控制单元	巴中市	巴州区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5119022320001	巴州区大气环境布局敏感重点管...	巴中市	巴州区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

33

图 3-7 本项目“三线一单”符合性分析网络查询截图

本项目与管控单元相对位置见图3-8。

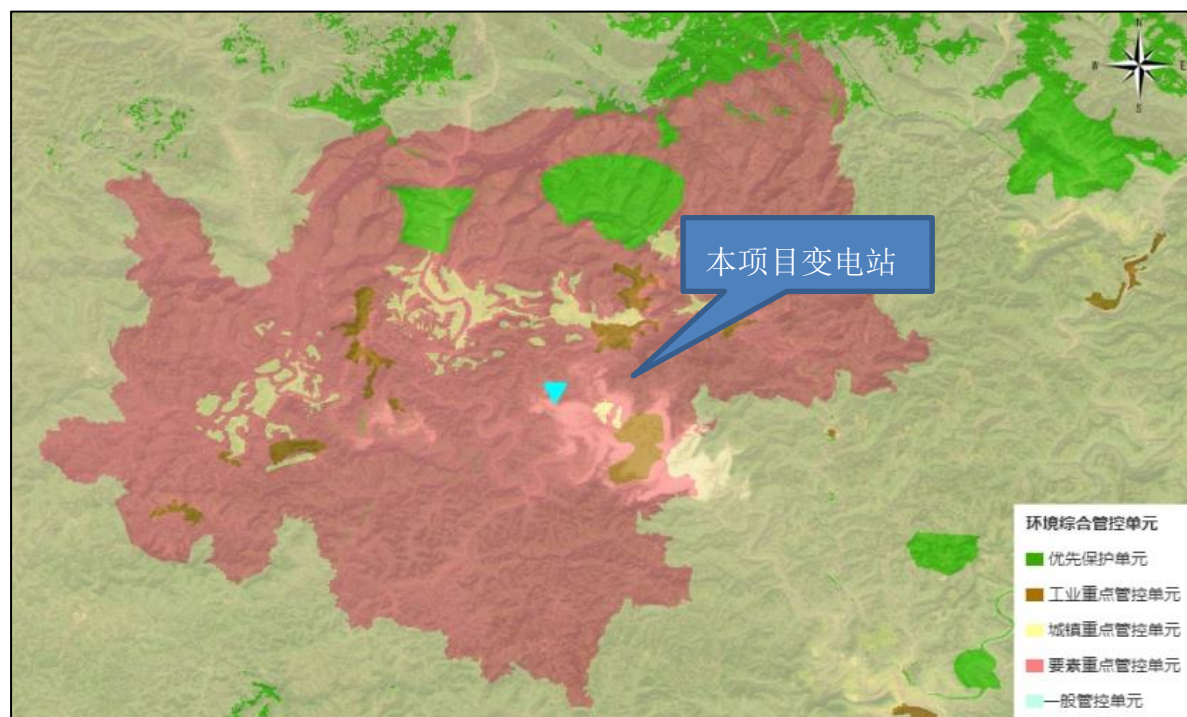


图 3-8 本工程与重点管控单元位置关系图

(2) 项目建设与生态保护红线符合性分析

本工程评价范围内均不涉及重点生态功能区、生态敏感脆弱区、自然保护区、饮用水水源保护区及其他应划入生态保护红线范围内的区域，根据四川省政务服务网三线一单分析系统查询结果，本工程与生态红线保护区相对位置关系见图 3-9。本项目不涉及巴中市生态保护红线及一般生态空间。

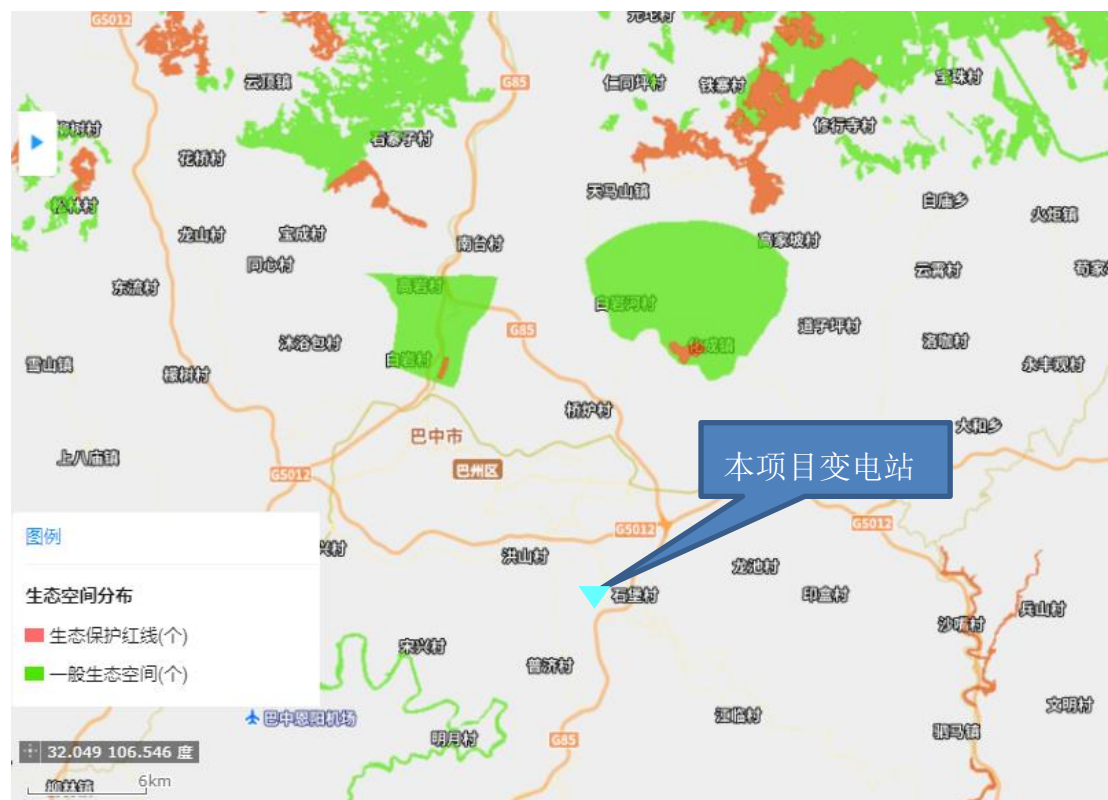


图 3-9 本工程与生态红线位置关系图

(3) 项目建设与生态空间、自然保护区符合性分析

生态空间一般包含国家公园和各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界文化和自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水源保护区等九大类法定自然保护地。

本项目位于巴州区要素重点管控单元，评价范围内不涉及上述九大类法定自然保护地，故项目所在地未纳入生态空间管控。

(4) 项目建设与生态环境准入清单符合性分析

根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本项目与生态准入清单符合性分析如下表所示：

表 3-7 本项目与“三线一单”相关要求的符合性分析要点

“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析	
类别			对应管控要求			
巴州区要素重点管控单元（ZH51190220007）	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动要求	（1）禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 （2）涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用 （3）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 （4）禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建，改建扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 （5）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 （6）畜禽养殖严格按照区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）或养殖专业户。	本项目为输变电扩建项目，不新增占地，不涉及基本农田、已签订弃土协议，项目拟产生的弃土将用于物流园区回填。	符合
			限制开发建设活动要求	（1）单元内若新布局工业园区，应符合巴中市最新的国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性； （2）大气布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区； （3）水环境城镇生活污染、农业污染重点管控区应严格限制布设以电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区。	本项目在巴中500kV变电站内扩建，不新增占地。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	（1）面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 （2）针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 （3）严格执行《矿产资源开采管理办法》的相关规定	本项目为输变电扩建项目，不涉及。	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	（1）加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标后排放。 （2）在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。	本项目生活污水经站内一体化污水处理设	符合

				(3) 火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 (4) 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造, 污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求 (5) 调整优化畜禽养殖区域布局, 实施规模化畜禽养殖场标准化建设和改造, 加强禽畜养殖粪污治理, 深入推广畜禽清洁养殖, 养殖场的养殖规模要与周边可供消纳的土地量相匹配, 并具备完善的雨污分流、粪便污水资源化利用设施。强化畜禽养殖散户管理, 禁止畜禽粪污直排。	施处理后综合利用, 不外排。其余不涉及。	
			新增源等量或 倍量替代	(1) 若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求, 则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 (2) 若上一年度空气质量、水环境质量达标, 则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。 (3) 新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。	本项目不产生 废气。	符合
			污染物排放绩效水平准入要求	(1) 屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网; (2) 到 2025 年, 基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区; 县城污水处理率达到 95%以上; 水环境敏感地区污水处理基本达到一级 A 排放标准; (3) 到 2035 年, 城市生活污水收集管网基本全覆盖, 城镇污水处理能力全覆盖, 全面实现污泥无害化处置。 (4) 大中型矿山达到绿色矿山标准, 引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展; 加强矿山采选废水的处理和综合利用, 不外排, 采矿废水应尽量回用。 (5) 到 2021 年底, 全市生活垃圾收转运处置体系覆盖 95%以上行政村, 再生资源回收网点覆盖 30%以上的行政村, 全市 95%以上行政村的生活垃圾得到有效治理。到 2023 年, 全市生活垃圾收转运处置体系覆盖所有行政村, 再生资源回收网点覆盖 60%以上的行政村, 实现保洁员配备合理、管理有效, 村组保洁工作运转有序。到 2025 年, 乡镇和农村地区生活垃圾分类工作取得明显成效, 生活垃圾减量化、无害化、资源化水平显著提高。基本建成垃圾分类有特色、转运设施	本项目生活污水经站内一体化污水处理设施处理后综合利用, 不外排。其余不涉及。	符合

				较齐全。村庄保洁见长效，资金投入有保障、监管制度较完善的农村生活垃圾治理体系。 (6) 到 2025 年底，全市有机肥使用面积达到 370 万亩，平均耕地质量提升一个等级，化肥使用量总体保持零增长； (7) 到 2025 年，主要粮经作物主产区农药包装废弃物回收率达 80%。		
		环境风险防控	联防联控要求	强化大气污染区域联防联控措施，实施重污染天气应急管控。修订重污染天气应急预案，动态更新污染源排放清单，落实重点企业错峰生产、压产限产、工地停工等强制性措施，有效减缓重污染天气影响。	项目施工期须严格按照《四川省施工场地扬尘排放标准》要求采取扬尘治理措施。	符合
			其他环境风险防控要求	(1) 工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。 (2) 加强“散乱污”企业环境风险防控。 (3) 现有涉及五类重金属的企业，严控污染物排放，限时整治或搬迁。 (4) 加强再生利用行业清理整顿。落实《电子废物、废轮胎、废塑料、废旧衣服、废家电拆解等再生利用行业清理整顿工作方案》，防止污染土壤和地下水。 (5) 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。 (6) 严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。	巴中变电站建有一座污水处理装置，生活污水经处理后综合利用，不外排。	符合
		资源开发利用效率	水资源利用效率要求	(1) 到 2022 年，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 30%和 28%。 (2) 巴中市 2025 年地下水开采控制量保持在 1400 万 m ³ 以内。 (3) 地下水开采量控制在可开采量的允许范围内，抑制用水过度增长。	本项目给水利用站内原有的自来水管网供水	符合

			能源利用效率要求	(1) 推进清洁能源的推广使用, 全面推进散煤清洁化整治; 禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 (2) 禁止焚烧秸秆和垃圾。	本项目不涉及	符合
			禁燃区要求	在禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的, 应当于 2021 年 12 月 31 日前改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。现有燃用高污染燃料燃用设施在拆除或改造前, 有关单位(企业)应当采取措施, 确保大气污染物排放达到国家规定标准。	本项目不涉及	符合
			其他资源利用效率要求	到 2025 年, 巴中市农田有效灌溉系数达到 0.56; 到 2030 年, 巴中市农田有效灌溉率提到 40%, 农田灌溉用水有效利用系数提高到 0.62 左右。	本项目不涉及	符合
	单元级清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
			限制开发建设活动要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
		污染物排放管控	现有源提标省级改造	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
			允许排放量要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
			其他污染物排放管控要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
		环境风险防控	联防联控要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
			其他环境风险防控要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合

		资源开发利用效率	水资源利用总量要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
			地下水开采要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合
			能源利用效率要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及	符合

3.2.3 本项目与 HJ1113-2020 的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本工程目前处于设计阶段,与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见表 3-8。

表 3-8 项目与“HJ1113-2020”主要技术要求符合性分析

“HJ1113-2020”主要技术要求		本工程情况	是否符合
基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则,对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治,在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量	本工程正在开展环境影响评价,编制了公众参与说明。审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告书提出的措施,对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用	是
	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价	正在开展	是
	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明,依法依规进行信息公开	审批阶段将依法依规进行信息公开	是
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求,避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过	本项目不涉及	是
	变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响。	本工程在既有变电站内进行扩建,不新增占地	是
设计	改建、扩建输变电建设项目应采取措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	根据现状调查与监测,本项目没有原有环境污染和生态破坏问题	是
	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求	本工程产生的电磁环境影响能满足国家标准要求	是

因此本工程增容扩建方案符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中的要求。

3.2.4 本项目与《四川省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《四川省“十四五”生态环境保护规划》(川府发[2022]2号)，“十四五”期间要求推动能源利用方式绿色转型:优化能源供给结构。.....加快推进天然气管网、电网等设施建设，有力保障“煤改气”、“煤改电”等替代工程。本项目有利于满足巴中片区用电负荷需求，改善区域电网结构，提高供电可靠性和稳定性，为区域经济社会发展提供保障。综上，本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》(川府发[2022]2号)相关要求。

3.2.5 本项目建设与《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》符合性分析

根据《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》(川长江办[2019]8号)文件，本工程的建设不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中一律禁止的投资建设行为，不属于污染物排放量大、产能过剩严重、环境问题突出产业的重点管控项目。

因此，本工程不涉及长江经济带发展负面清单的问题。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期环境影响因素识别

本工程施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

(1) 施工噪声

本工程变电站扩建施工期噪声主要来自于少量土石方开挖、土建及设备安装等阶段，施工工程量及施工时间相对较小。噪声源包括工地运输车辆的交通噪声，以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

(2) 施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时的、局部的影响。

（3）施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地表水环境产生不良影响。

（4）施工固体废物

施工过程中产生的拆除固废、建筑垃圾以及生活垃圾若不妥善处理，会对环境产生不良影响。

在拆除旧主变过程中将产生少量变压器废油，废油属于危险废物。在实施放油操作时，将废油引入油罐车，交由四川天凯环保科技有限公司处理。排油时在按照施工要求做好密封措施，确保拆除旧主变压器的过程中变压器油不外泄。

（5）生态影响

工程建设中，变电站土建施工，对变电站内生态环境会产生轻微的影响。

3.3.2 运行期环境影响因素识别

本工程运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、废污水等。

（1）工频电场、工频磁场

巴中 500kV 变电站内的高压母线及电气设备附近，因高电压、大电流会产生较强的工频电场、工频磁场。

（2）噪声

巴中 500kV 变电站在运行时会产生噪声，主要来自主变压器所产生的噪声，主要以中低频为主。巴中 500kV 变电站本期扩建工程更换 1#、2#主变压器，新增 3#主变压器，根据设计资料，本项目主变噪声源强不大于 70dB（A），不新建高抗及其他强噪声设施设备。

（3）污水

巴中 500kV 变电站内污水主要来源于工作人员产生的生活污水。

（4）事故油

变电站主变压器事故工况时产生事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有集油坑，并设有事故油池。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池；大部分事故油回收利用，不能利用的部分交由四川天凯环保科技有限公司处理。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期

工程建设中，变电站土建施工等活动，会使微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。

变电站基础开挖是施工期生态影响的主要方面，土石方开挖不仅改变了原有的土壤结构和功能，而且如管理不当可能引发扬尘等其他环境问题。

3.4.2 运行期

本项目运行期无生态影响。

3.5 设计阶段环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

(1) 保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

(2) 对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。

3.5.2 声环境保护措施

本工程主变压器采用低噪声变压器，**噪声源强不大于70dB(A)**。

3.5.3 水环境保护措施

巴中 500kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，生活污水经一期建设的地

埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排。

3.5.4 固体废物保护措施

本工程扩建主变基础下方四周建设集油坑，通过管道将集油坑与原站内事故排油系统连接。本工程将在原60m³事故油池北侧新建一座容积15m³的事故油池，与原事故油池联通。事故情况下，变压器事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾应分别收集，并及时清运至环卫部门指定的地点处置。

3.5.5 生态环境保护措施

本工程变电站为扩建，施工场地均在厂界内，施工时临时堆土采取排水、拦截和苫盖等临时防护措施。施工结束后，平整场地，铺设碎石。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

巴中 500 千伏主变增容扩建工程位于巴中市巴州区境内。

巴州区隶属于四川省巴中市，地处四川省东北部，大巴山南麓，介于北纬 31°31′~32°4′，东经 106°21′~107°7′之间，东接通江县、平昌县，南邻南充市仪陇县，西连恩阳区，北接南江县。巴州区幅员面积 1320km²，辖 6 个街道办事处，14 个镇，2 个乡，220 个行政村，76 个社区居民委员会。2022 年末，全年户籍总人口为 70.57 万人，比上年末减少 0.33 万人。常住人口 64.62 万人，其中城镇常住人口 42.04 万人，乡村常住人口 22.58 万人。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

巴州区属盆北低山区，地势北高南低。北及西北向南及西南倾斜。北部受大巴山构造影响，形成东北—西南走向，山脊标高一般在海拔 900m 左右，多窄谷陡坡。东部、东南部和西部，山脊标高一般 500~700m，多构成台坎状低山和长梁高丘地貌，多中谷、窄谷。中部、西南部地势开阔，为平缓坡台状丘陵地貌，多连绵起伏的陇岗状低山和长菱状、馒头状浅丘，海拔高度 350~600m。全部山脉来源于大巴山西段与米仓山复合部分。其走向多由北而南，逶迤蜿蜒。

站址原始地貌属于丘陵槽谷方山，方山山顶较平整，四周被冲沟冲切，地势东高西低。一期工程已按终期场地标高进行平整，整平标高为 605.0m~605.2m。

4.2.2 地质

500kV 巴中变电站所在区域区内地质构造简单，构造形迹宽缓褶皱为主，断层不发育，但局部微小错动和构造裂隙较发育。区内发育的褶皱形迹自北向南依次为：西北部的北东向延伸的南阳背斜、东北部东西向伸展的巴中向斜、东南部北西走向的兰草度背斜河以及在巴州区中部呈弧形伸展的恩阳向斜。建设场地

位于巴中向斜西端末梢，无全新活动断裂存在，稳定性良好。

本次扩建范围内的地层主要为第四系全新统 (Q_4^{ml}) 素填土、第四系坡残积层 (Q_4^{dl+el}) 粉质黏土、下伏白垩系下统苍溪组 (K_{1c}) 砂岩、泥岩。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010, 2016 年版), 站址区二类场地设计基本地震加速度值为 0.05g, 对应的抗震设防烈度为 6 度, 地震动反应谱特征周期为 0.35s, 设计地震分组为第一组。

4.2.3 水文

巴州区其河流主要属渠江水系, 有巴河、鳌溪河、双桥河等 4 条主流; 主要有: 南江发源于铁船山, 纵贯南江县中部接纳神潭河, 南至巴州区接纳恩阳河后改称巴河, 折向东南再接驷马河流入平昌县。恩阳河是巴河在巴中境内接纳的一条最大支流, 发源于旺苍县云雾山南麓, 经南江县的正直、凤仪场, 在巴中县福星乡李家坝入境, 途中接纳石龙河、青木河、茶坝河, 汇流至三江口注入巴河。通江由大通江与小通江汇合后得名, 上源有于家河、肖口河等, 在渐滩接渐滩河, 至平昌注入巴河。

巴河位于站址南侧约 1.4km, 巴河在巴中市境内河道长度 57km。最大流量 8670m³/s。据现场调查, 站址标高 605.0 高于巴河正常水位约 20m, 扩建场地位于 500kV 巴中变电站内, 不受巴河 100 年一遇洪水影响。

根据含水层赋存特征, 场区地下水类型可分为两类: 一是赋存于黏性土层之上填土层中的上层滞水, 二是分布于基岩中基岩裂隙水。上层滞水呈透镜体状分布于地表, 赋存于填土层中, 水量变化大, 不稳定, 其主要补给源为大气降水, 以蒸发及沿隔水层边缘下渗为其主要的排泄方式。基岩裂隙水主要为风化带裂隙水, 赋存于基岩地层中, 主要接受大气降水及少量地表水的渗入补给, 受构造及地形控制, 由高向低运动。

4.2.4 气候气象

巴中市属亚热带季风气候, 年平均气温 16.9℃, 1 月份平均气温 5.2℃, 8 月份平均气温 27.3℃, 年平均降雨量 1150 毫米。主要特征: 春早、夏热、秋凉、冬暖, 四季分明, 雨热同季, 光照同步; 无霜期长, 光照适宜, 雨量充沛, 气候

温和；但秋季多雨，冬季多雾，霜、雪较少，降水时空分布差异较大，常有夏伏旱、秋霖雨及风、雹等灾害性天气发生。多年平均气温 17.1℃，无霜期长；雨量充足，多年平均降雨量为 1117.9mm，但降雨量年际变化大，年内各月降雨量分布也极不均匀；光照较好，多年平均光照时数为 1462.1h。

扩建场地附近有巴中气象站。巴中气象站为国家一般气象站，有项目较齐全的长系列观测资料，资料准确，且距站址距离较近，具有很好的代表性，能反映本工程的气象特征情况。气象站气象特征统计值如下。

表 4-1 巴中气象站气象特征统计

项 目	单 位	气象特征值
年平均气压	hpa	966.1
平均水汽压	hpa	16.1
年平均气温	℃	17.0
极端最高气温	℃	40.6
极端最低气温	℃	-5.3
平均相对湿度	%	78
年平均风速	m/s	0.8
最大风速	m/s	22.81
年平均降雨量	mm	1079.1
一日最大降雨量	mm	205.3
最大积雪深度	cm	5
年平均积雪日数	d	0.2
年平均雾日数	d	44.7
年平均大风日数	d	2.8
年平均雷暴日数	d	38

4.3 电磁环境现状评价

本次监测单位为四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司，具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定证书(编号: 222312051293)，并在许可范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

- (1) 监测机构通过计量认证；

(2) 监测前制定了详细的监测方案及实施细则；

(3) 按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)中监测点位的选择要求,合理布设监测点位,保证各监测点位布设的科学性和可比性；

(4) 测量操作严格按仪器操作规程进行；

(5) 测量时间选择在输电线路正常运行期间进行监测；

(6) 监测所用仪器定期经计量部门检定,检定合格后须在有效使用期内使用,且与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合,以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制,严格执行四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定。监测人员均参加过相关的电磁辐射测量培训,均持证上岗；

(7) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

(8) 按照统计学原则处理异常数据和监测数据；

(9) 对辐射监测建立完整的文件资料。仪器和天线的校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留,以备复查；

(10) 监测报告严格实行三级审核制度,经过校对、审核,签发。

2024年3月15日,四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司对巴中 500 千伏主变增容扩建工程所在区域的电磁环境现状进行了监测。

4.3.1 监测因子

工频电场强度 E；工频磁感应强度 B。

4.3.2 监测点布设

(1) 监测布点原则

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)本次电磁环境验收监测点位布设原则如下：

对于**变电站厂界**：站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主；

对于**敏感目标**：选择距离变电站最近的居民敏感目标靠近变电站侧布设监测点位；对有环保投诉的居民进行监测。

(2) 监测布点合理性和代表性分析

①变电站四周

为了解巴中变电站正常运行期间的电磁环境现状,本次监测在巴中变电站四周围墙外 5m 处均匀布设了 6 个监测点,为 1#~6#监测点,变电站四周围墙外均匀布设的监测点能够反映变电站四周的电磁环境现状;

②环境敏感目标

本项目评价范围内有两处电磁环境敏感目标,即巴中 500kV 变电站东北侧围墙外 20m 曾口镇金凤村 4 组李思荣等 2 户(另一户为马德)和变电站东南侧围墙外 38m 曾口镇金凤村 4 组李思英家。本次在李思荣家西侧(靠近变电站侧)布设了 7#监测点,李思英家房屋北侧(靠近变电站侧)布设了 9#监测点。马德家房屋西侧(靠近变电站侧)布设了 8#监测点,

由于本项目在公众参与过程中接到变电站东北侧围墙外 20m 曾口镇金凤村 4 组马德、变电站东北侧围墙外 75m 处曾口镇金凤村 4 组曹时允、变电站西侧 60m 曾口镇金凤村 4 组丁怀元对于环境方面的投诉,本次电磁环境监测对该三户居民均进行了电磁环境监测,其中丁怀元家在一楼、二楼楼顶分别布设了电磁环境监测点。

③项目区域背景值

为了解项目区域电磁环境背景值,需在变电站所在区域无其他电磁环境影响源处布设一个电磁环境背景值,本次在西侧 210m、乡村道路处布设背景值监测点。

通过以上分析,本次评价所布设监测点位能够很好地反映本工程变电站及周围电磁环境敏感目标的电磁环境质量现状水平,监测点位布设合理。本工程区域环境现状监测点位见表 4-2。

表 4-2 巴中 500 千伏主变增容扩建工程电磁环境监测点位一览表

编号	点位设置	监测内容
1	巴中 500kV 变电站东侧进站大门外 5m	E、B
2	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 5m (南)	E、B
3	巴中 500kV 变电站南侧围墙外 5m	E、B
4	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 5m (南)	E、B
5	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 5m (北)	E、B

6	巴中 500kV 变电站北侧围墙外 5m	E、B
7	曾口镇金凤村 4 组李思荣家房屋西侧	E、B
8	曾口镇金凤村 4 组马德家房屋西侧	E、B
9	曾口镇金凤村 4 组李思英家房屋北侧	E、B
10	曾口镇金凤村 4 组曹时允家南侧	E、B
11	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家一楼东侧	E、B
12	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家二楼楼顶	E、B
13	区域电磁环境背景值测点（变电站西侧 210m 处）	E、B

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测工况

500kV 巴中变电站运行工况见下表。

表 4-3 监测时 500kV 巴中变电站运行工况

名称	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)	电流 I (A)	电压 U (kV)
1#主变	72.49~207.74	92.91~141.64	168.83~278.75	520.35~525.22
2#主变	71.89~206.83	93.52~141.64	167.66~278.16	520.35~525.15

4.3.5 监测期间自然环境条件

监测日期：2024 年 03 月 15 日

环境温度：14.8℃~18.6℃；环境湿度：51.3%~62.7%；天气状况：阴；

风速：0.6m/s~2.3m/s；

电磁环境监测时，测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

4.3.6 监测方法及仪器

本次工频电场强度、工频磁感应强度监测项目的监测方法及使用仪器见表 4-4、表 4-5。

表 4-4 工频电场强度、工频磁感应强度监测方法及监测仪器

参数	监测类别	工频电场强度	工频磁感应强度
	仪器名称	工频电磁辐射分析仪	
	仪器型号	主机：XC150/探头：EH400A	
	仪器编号	主机：6000100003691/探头：6010200003347	
	不确定度	U=0.56dB（k=2）	U=0.2μT（k=2）
	量程	4mV/m~100kV/m	0.3nT~20mT
	校准因子	0.95	1.02
	校准单位	中国测试技术研究院	中国测试技术研究院
	证书编号	202311009244	202312002599
	校准日期	2023 年 11 月 30 日	2023 年 12 月 13 日
	有效日期	2024 年 11 月 29 日	2024 年 12 月 12 日
	监测方法来源	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	

表 4-5 其他仪器情况一览表

序号	监测对象	监测仪器
1	环境温度、环境湿度	仪器名称：便携式数字温湿度仪 仪器型号：FYTH-1 仪器编号：06M2908 环境温度分辨率：0.1℃ 环境湿度分辨率：0.1% 校准证书编号：Z20231-L244648 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 校准日期：2023 年 12 月 26 日 有效日期：2024 年 12 月 25 日 校准结论：合格
2	风速	仪器名称：轻便三杯风向风速表 仪器型号：FYF-1 仪器编号：07M12647 分辨率：0.1m/s 校准证书编号：Z2023N2-L262381 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 校准日期：2023 年 12 月 27 日 有效日期：2024 年 12 月 26 日 校准结论：合格

4.3.7 监测结果

巴中 500 千伏主变增容扩建工程工频电场、工频磁场环境现状监测结果见表 4-6。

表 4-6 工频电场、工频磁场现状监测结果

测点 编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度(μ T)
1	巴中 500kV 变电站东侧进站大门外 5m	463.951	1.610
2	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 5m (南)	398.271	0.318
3	巴中 500kV 变电站南侧围墙外 5m	248.339	0.464
4	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 5m (南)	267.159	0.792
5	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 5m (北)	112.738	1.182
6	巴中 500kV 变电站北侧围墙外 5m	222.174	1.193
7	曾口镇金凤村 4 组李思荣家房屋西侧	11.020	0.442
8	曾口镇金凤村 4 组马德家房屋西侧	23.342	0.622
9	曾口镇金凤村 4 组李思英家房屋北侧	20.922	0.239
10	曾口镇金凤村 4 组曹时允家南侧	7.262	0.191
11	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家一楼东侧	22.892	0.290
12	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家二楼楼顶	4.576	0.337
13	区域电磁环境背景值测点 (变电站西侧 210m 处)	3.645	0.112

4.3.8 电磁环境现状评价及结论

根据现状监测数据，巴中 500kV 变电站四周工频电场强度值在 112.783~463.951V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.318~1.193 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

巴中变电站评价范围内电磁环境敏感目标及投诉居民处工频电场强度值在 4.576~23.342V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.191~1.042 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

项目所在区域工频电场强度背景值为 3.645 V/m，工频磁感应强度背景值为 0.112 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

综上所述，巴中 500 千伏主变增容扩建工程所在地区电磁环境现状值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

4.4 声环境现状评价

2024 年 3 月 15 日~16 日，四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司对巴中 500 千伏主变增容扩建工程所在区域的噪声环境现状进行了监测。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级（ L_{eq} ）。

4.4.2 监测点布设及布点方法

（1）监测布点原则

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本次声环境现状监测点位布设原则如下：

对于**变电站厂界**：在变电站围墙外均匀布点，一般情况下分别在变电站四周围墙外 1m，在高度 1.2m 以上布设厂界噪声监测点。当厂界有围墙且周围有受影响的声环境敏感点时，选择在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 处布设厂界噪声监测点。当厂界设有声屏障时，在变电站围墙外 1m，高度 1.2m 以上布设厂界噪声监测点。

对于**敏感目标**：优先选择距离变电站最近、且具备监测条件的居民住宅作为验收的监测点位。有具备监测条件的敏感点对其二楼、三楼（楼顶）平台进行监测。

（2）监测布点合理性和代表性分析

根据现场踏勘结果，结合布点原则，本项目声环境影响监测布点采取以下方案：

①变电站厂界

本项目变电站内目前有两组主变压器，两组高压电抗器均为噪声源，因此本次在靠近 1#、2#主变压器和 1#、2#高压电抗器附近围墙外进行布点，同时根据变电站平面布置均匀布点。本次在变电站厂界共布设 10 个噪声监测点。

本项目变电站四周均有声环境敏感点，变电站西南侧围墙和东侧中部围墙设置了 4.6m 高围墙+0.4m 高隔声屏障，因此变电站西南侧厂界噪声监测点、东侧中部厂界噪声监测点布设在围墙外 1m，高 1.2m 处；其余站界围墙均未采用隔声屏障，围墙高 2m，因此其余厂界噪声监测点布设在围墙外 1m，高于围墙 0.5m

处。

②声环境敏感目标

本项目评价范围内有五处声环境敏感目标，本次在 1 号声环境敏感目标变电站东北侧围墙外 20m 曾口镇金凤村 4 组李思荣家西侧（靠近变电站侧）布设了 11#监测点，马德家房屋一楼西侧（靠近变电站侧）布设了 12#监测点，在马德家房屋二楼窗口布设了 13#监测点；在 2 号声环境敏感目标变电站东南侧围墙外 38m 曾口镇金凤村 4 组李思英家房屋一楼布设了 14#监测点，在李思英家房屋二楼布设了 15#监测点；在 3 号声环境敏感目标变电站东侧 61m 处曾口镇金凤村 4 组东侧李丕映家门口布设了 16#监测点；在 4 号声环境敏感目标变电站东北侧 75m 处曾口镇金凤村 4 组曹时允家一楼院内布设了 17#监测点，在曹时允家南侧（靠近变电站侧，与曹时允家一层房顶齐平）布设了 18#监测点；在 5 号声环境敏感目标曾口镇金凤村 4 组丁怀元家一楼东侧（靠近变电站侧）布设了 19#监测点，在丁怀元家二楼楼顶布设了 20#监测点。

因此本次在声环境敏感目标处的监测点均位布置于距离变电站最近一户靠近变电站侧，对于二层以上居民房进行了分层监测，利用地形或采用延长杆监测室外噪声。

③项目区域背景值

为了解项目区域声环境背景值，需在变电站所在区域无其他声环境影响源处布设一个声环境背景值，本次在西侧 210m、乡村道路处布设背景值监测点。

本项目声环境监测布点方案符合监测布点原则，选取的监测点能够代表变电站厂界及声环境敏感目标的声环境影响情况，监测布点方案合理。

表 4-7 声环境监测点位设置

编号	点位设置	监测内容	备注
1	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m（北）	N	围墙上 0.5m
2	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m（主变东侧）	N	围墙上 0.5m
3	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m（中）	N	距地面 1.2m(有隔声屏障)
4	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m(高压电抗器东侧)	N	围墙上 0.5m
5	巴中 500kV 变电站南侧围墙外 1m（东）	N	围墙上 0.5m
6	巴中 500kV 变电站南侧围墙外 1m（西）	N	围墙上 0.5m
7	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 1m(高压电抗器西侧)	N	距地面 1.2m(有隔声屏障)

8	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 1m（主变西侧）	N	距地面 1.2m(有隔声屏障)
9	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 1m（北）	N	围墙上 0.5m
10	巴中 500kV 变电站北侧围墙外 1m	N	围墙上 0.5m
11	曾口镇金凤村 4 组李思荣家西侧	N	/
12	曾口镇金凤村 4 组马德家房屋一楼西侧	N	/
13	曾口镇金凤村 4 组马德家房屋二楼窗口	N	/
14	曾口镇金凤村 4 组李思英家一楼门口	N	/
15	曾口镇金凤村 4 组李思英家房屋二楼	N	/
16	曾口镇金凤村 4 组东侧李丕映家门口	N	/
17	曾口镇金凤村 4 组曹时允家一楼院内	N	/
18	曾口镇金凤村 4 组曹时允家二楼	N	/
19	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家一楼东侧	N	/
20	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家二楼楼顶	N	/
21	区域环境背景值测点（变电站西侧 210m 处）	N	/

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

本次噪声监测项目的监测方法及使用仪器见表 4-8。

表 4-8 噪声监测方法及监测仪器

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA6228+	AWA6021A
仪器编号	00320351	1018692
检出范围/声压级	20~132 dB(A)	94dB(A)
校准单位	成都市计量检定测试院	成都市计量检定测试院
证书编号	第 23015626106 号	第 23015031739 号
检定日期	2023 年 12 月 27 日	2023 年 11 月 22 日
有效日期	2024 年 12 月 26 日	2024 年 11 月 21 日
检定结论	符合 1 级	符合 1 级
监测方法来源	《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）	

4.4.6 监测结果

巴中 500 千伏主变增容扩建工程噪声环境现状监测结果见表 4-9。

表 4-9 巴中 500 千伏主变增容扩建工程噪声现状监测结果

编号	测点位置	监测日期	监测时间	测量结果(dB(A))		备注
1 [#]	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m (北)	2024.03.15	13:50-14:00	昼间	46	围墙上 0.5m
		2024.03.16	01:01-01:11	夜间	45	
2 [#]	巴中 500kV 变电站东侧进站大门外 1m (主变东侧)	2024.03.15	14:08-14:18	昼间	55	大门上 0.5m
		2024.03.16	01:15-01:25	夜间	49	
3 [#]	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m (中)	2024.03.15	14:21-14:31	昼间	48	距地面 1.2m
		2024.03.16	01:28-01:38	夜间	45	
4 [#]	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m (高压电抗器东侧)	2024.03.15	14:34-14:44	昼间	54	围墙上 0.5m
		2024.03.16	01:41-01:51	夜间	49	
5 [#]	巴中 500kV 变电站南侧围墙外 1m (东)	2024.03.15	14:49-14:59	昼间	50	围墙上 0.5m
		2024.03.16	01:57-02:07	夜间	47	
6 [#]	巴中 500kV 变电站南侧围墙外 1m (西)	2024.03.15	15:02-15:12	昼间	52	围墙上 0.5m
		2024.03.16	02:11-02:21	夜间	48	
7 [#]	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 1m (高压电抗器西侧)	2024.03.15	15:16-15:26	昼间	48	距地面 1.2m
		2024.03.16	02:25-02:35	夜间	43	
8 [#]	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 1m (主变西侧)	2024.03.15	15:28-15:38	昼间	46	距地面 1.2m
		2024.03.16	02:38-02:48	夜间	43	
9 [#]	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 1m (北)	2024.03.15	15:48-15:58	昼间	49	围墙上 0.5m
		2024.03.16	02:51-03:01	夜间	46	
10 [#]	巴中 500kV 变电站北侧围墙外 1m	2024.03.15	16:02-16:12	昼间	50	围墙上 0.5m
		2024.03.16	03:05-03:15	夜间	46	
11 [#]	曾口镇金凤村 4 组李思荣家西侧	2024.03.15	16:47-16:57	昼间	47	/
		2024.03.16	00:45-00:55	夜间	42	
12 [#]	曾口镇金凤村 4 组马德家房屋一楼西侧	2024.03.15	16:19-16:29	昼间	46	/
		2024.03.16	00:29-00:39	夜间	44	
13 [#]	曾口镇金凤村 4 组马德家房屋二楼窗口	2024.03.15	16:34-16:44	昼间	47	/
		2024.03.16	00:17-00:27	夜间	46	
14 [#]	曾口镇金凤村 4 组李思英家一楼门口	2024.03.15	17:05-17:15	昼间	49	/
		2024.03.15	23:59-00:09	夜间	40	
15 [#]	曾口镇金凤村 4 组李思英	2024.03.15	17:17-17:27	昼间	52	/

	家房屋二楼	2024.03.15	23:46-23:56	夜间	42	
16 [#]	曾口镇金凤村 4 组东侧李丕映家门口	2024.03.15	17:48-17:58	昼间	54	/
		2024.03.15	23:25-23:35	夜间	43	
17 [#]	曾口镇金凤村 4 组曹时允家一楼院内	2024.03.15	18:04-18:14	昼间	44	/
		2024.03.15	23:07-23:17	夜间	39	
18 [#]	曾口镇金凤村 4 组曹时允家南侧	2024.03.15	18:16-18:26	昼间	49	/
		2024.03.15	22:52-23:02	夜间	41	
19 [#]	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家一楼东侧	2024.03.15	18:59-19:09	昼间	46	/
		2024.03.15	22:00-22:10	夜间	41	
20 [#]	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家二楼楼顶	2024.03.15	19:14-19:24	昼间	45	/
		2024.03.15	22:14-22:24	夜间	42	
21 [#]	区域声环境背景值测点 (变电站西侧 210m 处)	2024.03.15	18:37-18:47	昼间	45	/
		2024.03.15	22:31-22:41	夜间	39	

4.4.7 声环境现状评价及结论

根据现状监测数据，巴中 500kV 变电站围墙外厂界噪声昼间在 46~55dB(A) 之间，夜间在 43~49dB(A) 之间，昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 要求。

根据现状监测数据，变电站评价范围内的居民保护目标昼间在 44~54dB(A) 之间，夜间在 39~46dB(A) 之间，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 要求。

区域声环境背景值测点昼间值为 45 dB(A)，夜间为 39 dB(A)，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 要求。

综上所述，巴中 500kV 变电站厂界噪声昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 要求。

巴中 500 千伏主变增容扩建工程环境敏感目标周围声环境现状值昼、夜间噪声均满足相对应的《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 要求。

4.5 生态环境现状

4.5.1 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，本项目所在的巴中市巴州区曾口镇，属“12-1 盆地丘陵农林复合生态亚区-盆地深丘农林业与土壤保持生态功能区”。该区域的主要生态服务功能为“农林产品提供功能，土壤保持功能”，生态保护发展方向为“巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。发挥山区资源优势，建立商品林基地，保护野生生物资源，发展生态农业和中药材产业。建设以天然气为主的基础原料和能源化工基地。开发人文景观资源，发展旅游业及相关产业链。用地养地结合，加强水土保持建设。严禁无序开发矿产、水力、生物资源”。

4.5.2 项目所在区域植被现状

（1）调查方法

①查阅文献资料

查阅评价区关联区域的本底资料，主要参考资料包括工程所在区域现有的《四川植被》、《四川植物志》等林业等相关文献资料，以及区域内类似工程调查资料等专著及研究文献，该方法主要用于获取评价区植物及植被的基本组成及分布情况。

②野外踏查

根据项目工程中主要工程节点位置，针对性开展野外踏查，调查评价区及工程征地红线区域的主要群落类型，各群落的建群物种、优势物种及伴生物种，评价区及工程征地红线区域主要受影响植物种类。特别注意是否有国家重点保护、珍稀特有植物或有特殊调查意义的植物，并记录该植物的名称、种群数量、生长状况、保护情况、地理位置等信息。

（2）植物类型与分布

项目所在区域植被分为自然植被及栽培植被。

①自然植被类型

根据《四川植被》自然植被的分类方法，本工程区域自然植被类型主要为针阔叶混交林。

评价区域常见的树种包括柏木 (*Cupressus funebris*)、桤木 (*Alnus cremastogyne*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、麻栎 (*Quercus acutissima*) 等。灌木层以黄荆 *Vitex negundo*、马桑 *Coriaria nepalensis* 占绝对优势, 其次还有小果蔷薇 *Rosa cymosa*、构树 *Broussonetia papyrifera*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、等。草本植物主要为艾蒿 (*Artemisia argyi*)、野青茅 (*Deyeuxia pyramidalis*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*) 等。

②栽培植被类型

工程评价区域栽培植被类型主要以果树和粮食作物为主, 包括枇杷树、桃树、玉米、油菜、薯类及其他应季节蔬菜等。

根据《国家重点保护野生植物名录》(2021 年)、《全国古树名木普查建档技术规定》(全绿字[2001]15 号)、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》, 经现场调查期间核实, 在调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木、未发现特有物种的分布。

4.5.3 项目所在区域动物现状

(1) 野生动物调查方法

①查阅文献资料

查阅评价区关联区域的本底资料, 主要参考资料包括《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川鸟类原色图鉴》、《四川兽类原色图鉴》、《中国鸟类野外手册》、《中国鸟类分类与分布名录》和《四川资源动物志》、《中国动物志》、《中国动物地理》等, 该方法主要适合两栖、爬行和部分鸟类、兽类物种资源调查, 获得评价区脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

②走访调查

现场调查期间, 主要走访了工程区附近的村民及相关工作人员, 重点询问和记录了附近野生动物的种类及分布情况。

本项目所在区域人类活动频繁, 野生动物种类和数量分布均不多, 根据现有文献及现场踏勘和询问, 工程区域主要是以伴人动物为主, 在鸟类迁徙季节, 鸟类数量较平时略多。区域分布的野生动物, 两栖类主要有中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、沼蛙 (*Boulengerana guentheri*) 等; 爬行类主要有翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*) 等。鸟类主要有家燕 (*Hirundo rustica*)、

山麻雀(*Passer Rutilan*)等。哺乳类主要有小家鼠(*Mus musculus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)等。依据《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号)、《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔1990〕39 号)、《四川省新增重点保护野生动物名录》(川府发〔2000〕37 号),评价区未发现国家级、四川省重点保护野生动物,《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种,以及特有种等重要物种。

经查阅资料何现场调查,本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动植物等重要物种及重要生境分布。

4.6 项目区域其他环境质量现状

根据巴中市生态环境局官方网站《巴中市 2022 年 1-12 月环境质量公报》,巴中市 2022 年 1-12 月城市集中式饮用水水源地水质、地表水环境质量、环境空气质量状况如下:

(1) 城市集中式饮用水水源地水质状况

1-12 月,全市 6 个城市集中式饮用水水源地水质达标率为 100%,水质类别均达到或优于《地表水环境质量标准》III类水质标准,满足城市集中式饮用水源地水质要求。全市六个水质监测断面除平昌县双桥水库断面水质类别为III类水质标准以外,巴中市大佛寺断面、巴州区化成水库断面、通江县沉渡潭断面、南江县金台水库断面和平昌县刘家河断面水质均达到 II 类水质标准。

(2) 地表水环境质量状况

1-12 月,巴中市 6 个国控和 4 个省控地表水断面水质优良率 100%,均达到《地表水环境质量标准(GB3838—2002)》II 类或III类水域标准。

(3) 环境空气质量状况

2022 年 1-12 月,巴州区环境空气质量优良率为 96.4%,同比上升 0.8 个百分点;主要污染物 PM_{10} 年平均浓度 $42.5\mu g/m^3$, $PM_{2.5}$ 年平均浓度 $28.0\mu g/m^3$,均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类标准。巴州区环境空气年达标天数 352 天,其中优 174 天,良 178 天;轻度污染天数 13 天,无中、重度污染天气。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响分析

本次增容扩建工程充分利用站区内的空地，各项施工活动和施工场地均布置在变电站围墙范围内，不在站外租用施工场地。施工产生的弃土及时清运，施工完毕后及时恢复站内扰动区域。评价范围内人类活动频繁，无珍稀濒危及国家重点保护的野生动植物。施工单位应加强对施工车辆和人员的管理，严格按照设计进行取弃土，并在指定地点堆放材料及建筑垃圾，工程弃土及时清运，避免雨天造成水土流失。工程结束后，及时做好施工场地迹地恢复工作。采取上述措施后，本项目建设对当地生态环境无影响。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 场界噪声影响分析

本项目项目施工主要分为土建施工阶段、设备安装阶段。施工噪声源主要有挖掘机、汽车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工阶段常见施工设备噪声源强（声压级）见下表。

表 5-1 施工期噪声声源强度表 单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	施工设备名称	距声源 5m
液压挖掘机	82~90	振动夯锤	92~100
电动挖掘机	80~86	混凝土输送泵	88~95
轮式装载机	90~95	商砼搅拌车	85~90
推土机	83~88	重型运输车	82~90

（1）土建施工阶段

该时期施工作业主要是构筑基础等土建工作，最大噪声级可达 100dB(A)，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A/r_0) \quad (1)$$

本项目土建施工阶段施工点均集中在三台主变及构架周围，为尽量降低对周

边环境的影响，主要噪声源布置在主变附近靠近场地中央位置侧，操作位置距站界西侧最近距离为 7m；参考距离 $r_0=5\text{m}$ 。变电站已修筑围墙及隔声屏障，围墙等隔声量取 8dB。

（3）设备安装和拆除阶段

本时期内的施工作业主要是将设备安装和拆除时，施工时间集中在昼间，噪声源主要是载重汽车、吊车等，噪声级为 90dB（A），预测模式如同（1）。该阶段设备基础、构架等均已建成，施工主要为主变的吊装与安装，设备的拆除，另外就是在已建成的设备基础和构架上进行设备安装。根据变电站总平布置，施工机械车辆尽量布置在设备基础与构架区场地中央位置，操作位置与站界（西侧）最近距离约为 7m。因此，本次预测设备安装施工场地距站界距离按 7m 计算；其它参数同土建施工期。

由于现有变电站正常运行，施工期噪声的预测采用现状监测值叠加不同施工阶段的噪声贡献值方法进行评价。噪声现状值采用在本次监测厂界噪声最大值进行预测。

按不同阶段施工昼间施工噪声级 100、90dB(A)计算得到的预测结果见表 5-2。

表 5-2 变电站施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB（A）

编号	施工阶段	主要声源距站界距离（m）	等效连续 A 声级（昼间）		
			贡献值	现状值	预测值
1	土建施工阶段	8	87.9	55	87.9
2	设备安装阶段	8	77.9	55	77.9

注：现状值取变电站现状监测噪声最大值。

从表 5-1 中可以看出，土建施工阶段变电站场界施工噪声最大预测值为 87.9dB（A），设备安装阶段昼间噪声最大预测值为 77.9dB（A），昼间均不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准（昼间：70dB（A））。

因此，建议建设单位尽可能采取措施减少施工噪声影响，施工期应采取下列措施：①合理布置施工机具；②使用低噪声施工机具，加强施工设备维护；③避免高噪声源强设备同时施工；④合理安排施工时间，施工集中在昼间进行，禁止夜间施工。通过采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5.2.2 对居民敏感目标的影响

巴中 500kV 变电站站界四周 200m 范围内分布有 5 处居民点声环境敏感目标。本次监测在 5 处居民点处均进行了声环境质量现状监测。

本项目施工阶段集中在昼间，不进行夜间施工，按不同阶段施工噪声级 100dB(A)和 90dB(A)计算得到的站外居民敏感点处昼间施工噪声值见表 5-3。

表 5-3 变电站施工对附近居民敏感点噪声影响计算值 单位：dB(A)

敏感点位置及距离		施工阶段	100dB(A)	90dB(A)
			土建施工阶段（昼间）	设备安装阶段（昼间）
1#保护目标（站界东北侧 20m），距施工期主要声源最近距离 46m	贡献值		72.7	62.7
	现状值		47	47
	预测值		72.7	62.8
2#保护目标（站界东南侧 38m），距施工期主要声源最近距离 167m	贡献值		61.5	51.5
	现状值		52	52
	预测值		61.9	54.7
3#保护目标（站界东侧 61m），距施工期主要声源最近距离 87m	贡献值		67.2	57.2
	现状值		54	54
	预测值		67.4	58.9
4#保护目标（站界东北侧 75m），距施工期主要声源最近距离 83m	贡献值		67.6	57.6
	现状值		49	49
	预测值		67.7	58.2
5#保护目标（站界西侧 60m），距施工期主要声源最近距离 67m	贡献值		69.5	59.5
	现状值		46	46
	预测值		69.5	59.7
《声环境质量标准》（GB3096 -2008）	标准限值		60	60

由表 5-3 可知，土建施工阶段噪声级为 100dB(A)时，变电站施工期间敏感目标处的昼间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096 -2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A））要求。

设备安装和拆除阶段噪声级为 90dB(A)时，变电站施工期间 1#保护目标敏感目标处的昼间噪声预测值最大为 62.8dB（A），存在超过《声环境质量标准》（GB3096 -2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A））要求的情况。其余敏感目标处昼间噪声均能够满足《声环境质量标准》（GB3096 -2008）中 2 类标准（昼间：60 dB（A））。

在施工期间，变电站场界噪声昼间存在超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中建筑施工场界噪声排放限值（昼间 70 dB（A））要求的

情况，变电站周围环境敏感目标处的声环境质量昼间也均存在超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间：60 dB（A））要求的情况，本环评要求变电站施工期应采取下列措施：

建设单位在施工前张贴施工公告，告知施工期的环境影响，并向周围公众做好解释工作。施工期间应合理安排施工时段，并采取相应的环保措施，具体如下：

（1）施工作业应严格控制在施工作业范围内，合理布置施工机具位置；在居民区附近进行基础施工时，应采取围挡隔离或其他降噪措施，加强与周围居民沟通，防止扰民纠纷。

（2）做好施工组织设计，选用低噪声施工设备，加强设备维护保养，同时采取有效的减振、降噪等措施；

（3）合理制定施工作业计划，严格控制和管理产生噪声设备的使用时间，尽可能避免高噪声源强设备同时施工；

（4）运输车辆靠近敏感点减速行驶，减少鸣笛等措施。进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

（5）合理安排施工时间，施工集中在昼间进行，禁止夜间施工。

由于项目土建施工及设备安装施工的施工时间比较短，变电站施工期在严格落实上述各项噪声污染防治措施后，变电站施工期间噪声对站界外环境及敏感点的影响可接受，施工噪声并将随施工期的结束而结束。

5.3 施工扬尘分析

（1）扬尘环境影响分析

施工期间，施工及车辆运输、弃土运输会使交通道路两侧范围内产生扬尘，可能暂时对附近居民及周围环境空气质量有影响，影响范围大约在道路沿线宽 60m、高 4~5m 的范围内。本工程在既有变电站内施工，施工时间相对较短，对周边环境空气的影响时间也较短，且随着施工结束，影响随之消失，环境空气质量可得到恢复。

（2）尾气造成的影响分析

施工期的空气污染主要是施工机械产生的尾气造成的污染。空气污染对动植物的影响主要体现在空气质量下降而导致动植物生长状态的改变，但考虑到该工

程施工时间较短，由此尾气带来的空气质量下降影响预期不会显著。运营期施工活动结束，不会导致本区空气质量的改变，不会对动植物生存状态产生改变。

因此，本项目对区域内的空气环境影响较小，同时由于项目在围墙内施工不新增占地，施工持续时间短，随着工程施工期结束，环境空气质量能得到恢复。

5.4 固体废物环境影响分析

（1）施工弃土

由于本工程在 500kV 巴中变电站站内扩建，站内无预留弃土空间，基槽余土和建渣需清运。根据可研资料，本项目挖方量约 2300m³，无填方，产生建筑垃圾量 2700m³，共产生弃方约 5000m³。本项目土石方运送至四川叁力合物流有限公司物流园区用作回填，弃土协议见附件 7。

（2）生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，由当地环卫部门清运处置，对环境影响小。产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送至当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。

（3）拆除固废

本工程在拆除过程中有 1#主变压器、2#主变压器、和其他旧设备、旧导线等，由建设单位负责回收后报废处理。

1#、2#主变压器在拆除之前需将变压器油排出，每相主变压器油重 47.5t，共 285t，建设单位安排专业工作人员进行放油操作，将洁净的放油管与真空滤油机、排油孔连接。出油口与空油罐车之间连接好，将主变压器内的绝缘油排放至油罐车内。绝缘油经过滤后重复利用，无法利用的作为危险废物交由四川天凯环保科技有限公司处理。操作过程中可能会有含油手套等含油废弃物产生，含油手套委托四川天凯环保科技有限公司回收处理。

综上所述，本工程施工期产生的各类固体废物经分类收集处理后，对周围环境不会产生明显影响。

5.5 地表水环境影响分析

变电站扩建工程施工期污水主要来自施工泥浆废水和施工人员生活污水，主

要污染因子为 SS、COD 等。施工泥浆废水主要是在施工设备的维修、冲洗中产生，施工高峰期产生的施工废水为 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。由于施工期作业区施工活动持续时间短，产生的废水污染对环境产生的持续影响也较为有限，施工废水经沉淀后，上清液回用于施工场地生产用水，以及施工场地及道路洒水、喷淋等，不排放。施工期工作人员为每天平均 30 人，人均用水定额为 $130\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ （来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函[2021]8 号）），排水量按照系数 0.9 倍进行估算，生活污水产生量约为 $3.51\text{m}^3/\text{d}$ ，利用变电站已有地埋式污水处理装置（处理量 $15\text{m}^3/\text{d}$ ）收集处理后综合利用，不外排。

综上所述，本工程施工期无污废水外排，本项目不会对项目区域的水环境造成影响。

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 评价方法

本期扩建后变电站的规模为：主变 3×1000MVA；500kV 出线 5 回；220kV 出线 11 回。本项目 500kV 变电站主变为户外布置，500kV 配电装置主要为 HGIS 户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价等级确定为一级，采用类比分析的方式进行预测评价。

6.1.2 类比变电站的选择

根据类比分析的要求，类比变电站需选择与本工程在电压等级、建设规模、主变及高压配电装置的布置方式、出线方式及回数、外环境等方面相似的变电站进行分析。本期扩建后变电站的规模为：主变 3×1000MVA；500kV 出线 5 回；220kV 出线 11 回。本次类比分析结合巴中变电站增容扩建后的运行规模、布置方式、电压等级及站外环境状况等类比条件，选择正常运行的丹景 500kV 变电站（规模主变 3×1000MVA；500kV 出线 5 回；220kV 出线 14 回）作为类比变电站。

6.1.3 类比可比性分析

500kV 巴中变电站增容扩建前后规模对比情况见表 6-1，变电站平面布置及监测布点图附图 4。

表 6-1 类比分析一览表

项目	丹景 500kV 变电站	巴中 500kV 变电站	类比分析
地理位置	成都市彭州市	巴中市巴州区	/
占地面积 (hm ²)	7.178	5.25	本工程变电站占地面积小于类比变电站
电压等级 (kV)	500/220/35kV	500/220/35kV	相同
主变规模	3×1000MVA	3×1000MVA	相同
主变布置方式	户外布置	户外布置	相同
500kV 配电装置布	户外 AIS 布置	HGIS 户外布置	类比变电站配电装置布置方

置方式			式对周围电磁环境影响更大
500kV 出线规模及方式	500kV 配电装置两侧架空出线，一侧 3 回，一侧 2 回	500kV 配电装置两侧架空出线，一侧 3 回，一侧 2 回	相同
220kV 出线规模及方式	14 回，架空出线	11 回，架空出线	本工程变电站 220kV 出线较类比变电站少 3 回
平面布置形式	主变居中布置	主变居中布置	相同
周围环境状况	附近无其他电磁设施	附近无其他电磁设施	相同
环境条件	监测时天气晴朗，风速<0.8m/s	监测时天气晴朗，风速<0.8m/s	相同

根据表 6-1，巴中 500kV 主变增容扩建后与丹景 500kV 变电站电压等级均为 500kV 变电站，主变容量均为 $3 \times 1000\text{MVA}$ ，均采用三相分体式变压器，500kV 出线方式均为架空出线，出线回数相同、出线高度均为 20m、220kV 出线方式均为架空出线、出线高度均为 14m，背景状况等方面基本相同。

丹景 500kV 变电站总平面布置与巴中 500kV 变电站相似，但由于 220kV 出线回数和配电装置布置方式的差异，导致丹景变电站占地面积大于巴中变电站，但其主要设备及配电装置距围墙的距离与巴中 500kV 变电站相似，其对站界外电磁环境的影响规律也相似。

巴中 500kV 变电站配电装置采用 HGIS 布置。鉴于目前四川省内采用 HGIS 布置形式且具备断面监测条件的 500kV 变电站较少，因此本项目采用使用户外 AIS 布置的丹景变电站作为类比变电站，相同电压等级下，AIS 布置形式较 HGIS 布置形式的变电站对周围电磁环境影响更大，作为类比变电站更加保守。

巴中变电站平面布置：500kV 屋外配电装置场地布置在站区的南侧；220kV 屋外配电装置场地布置在站区的北侧；主变压器布置在站区的中部，35kV 场地位于主变压器与 220kV 屋外配电装置场地之间。站区主干道（主变压器运输干道）由东向西，布置于主变压器与 500kV 屋外配电装置场地之间。

丹景变电站平面布置：500kV 屋外配电装置场地布置在站区的北侧；220kV 屋外配电装置场地布置在站区的南侧；主变压器布置在站区的中部，35kV 场地位于主变压器与 220kV 屋外配电装置场地之间。站区主干道（主变压器运输干道）由西向东，布置于主变压器与 500kV 屋外配电装置场地之间。

通过对比发现，巴中 500kV 变电站增容扩建后主变容量与丹景 500kV 变电

站相同，500kV 出线回数相同，丹景变电站 220kV 出线比巴中变电站多 3 回，巴中 500kV 变电站配电装置采用 HGIS 布置，比丹景变电站采用的 AIS 布置型式电磁环境影响更小，两个变电站总平面布置相似，具有很好的可比性。

综上所述，用丹景 500kV 变电站对站外电磁环境的影响来类比巴中 500kV 变电站增容扩建后的电磁环境影响是可行的，能够反映巴中 500kV 变电站增容扩建后对站外电磁环境影响程度。

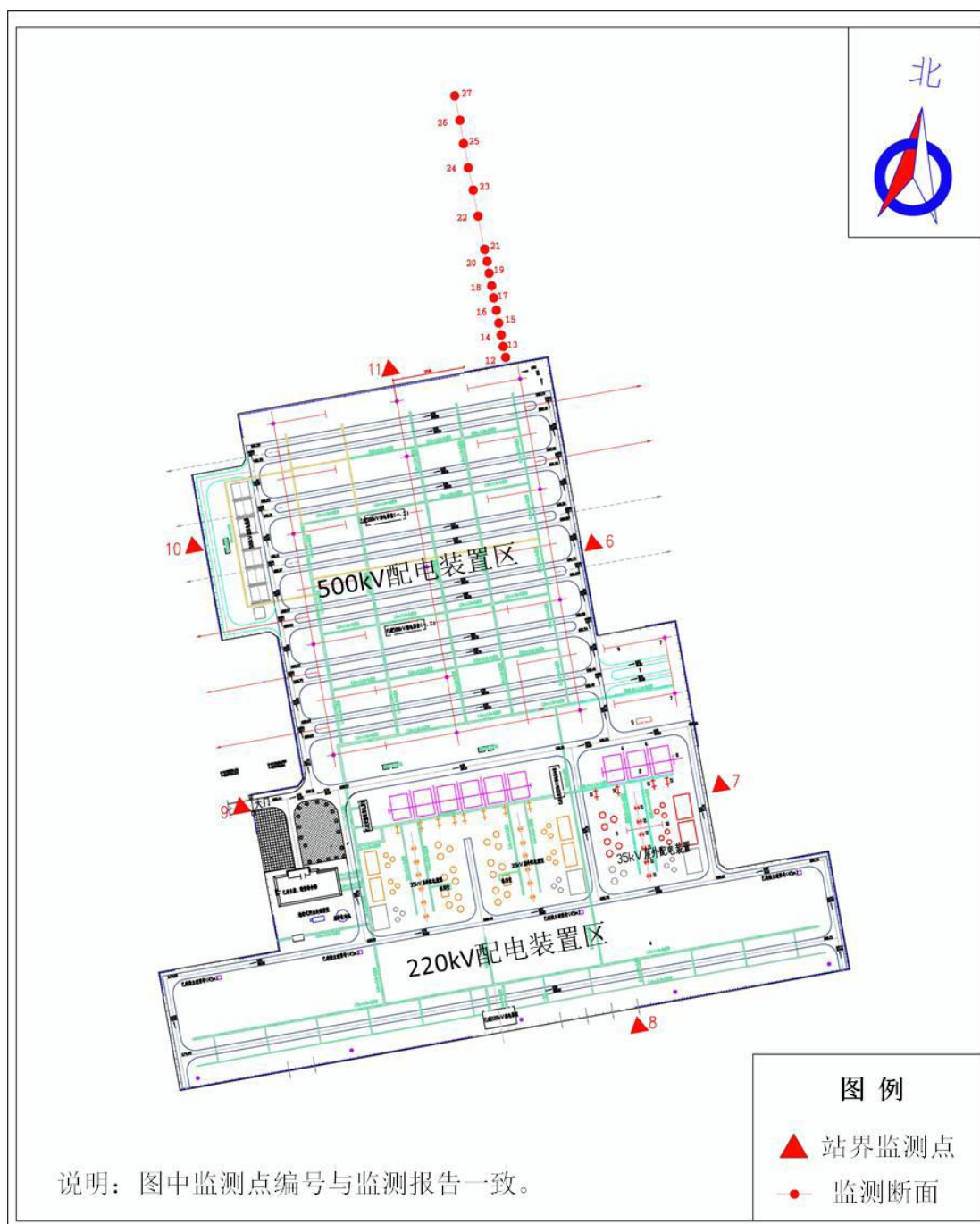


图 6-1 丹景变电站总平面布置及监测布点图

6.1.4 类比监测资料及结果分析

(1) 类比监测资料数据来源

类比监测资料引用《丹景 500kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环境保护验收调查报告》中的验收监测数据（监测报告编号：CHDS 字（2016F）第 2590 号）。

(2) 监测方法及监测仪器

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

监测仪器：丹景 500kV 变电站监测所使用的仪器见表 6-2。

表 6-2 丹景 500kV 变电站监测仪器

监测项目	仪器名称	检出下限	检定有效期
工频电场强度、工频 磁感应强度	电磁辐射分析仪 SEM600/LF-01	电场：0.01V/m； 磁场：1nT	监测仪器在检定有效 期内

(3) 监测期间运行工况

监测时丹景 500kV 变电站运行工况见表 6-3。

表 6-3 丹景 500kV 变电站监测时运行工况

名称	有功功率 (MW) Min~max	无功功率 (MVar) Min~max	电压 (kV) Min~max	电流 (A) Min~max
1#主变	267.92~589.42	10.96~81.59	524.17~529.75	310.15~655.08
2#主变	267.92~586.99	12.18~73.07	524.67~530.26	308.20~652.73
3#主变	271.57~595.57	0~70.63	524.67~530.26	308.20~656.75

(4) 监测点位布设

具体监测点位见表 6-4，丹景 500kV 变电站监测布点见图 6-1。

表 6-4 丹景 500kV 变电站监测点布设一览表

测点	监测因子	监测点布设
厂界	工频电场、工 频磁场	厂界四周共设置 6 个监测点位，点位在厂界外 5m、距离地面 1.5m 高处
衰减断面		监测断面布置于变电站东北角站界，沿垂直围墙方向，测点间距在距原点 20m 内为 2m，之外为 5m，顺序测至围墙外 50m 处。测点距离地面 1.5m 高处

(5) 类比监测结果

丹景 500kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6-5。

表 6-5 丹景 500kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

编号	类型	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
6	厂界	东侧围墙外 5m 处 (1) (500kV 出线侧)	416.34	0.351
7		东侧围墙外 5m 处 (2)	265.80	0.892
8		南侧围墙外 5m 处 (220kV 出线侧)	1130.0	1.358
9		西侧围墙外 5m 处 (大门)	155.66	1.027
10		西侧围墙外 5m 处 (500kV 出线侧)	1488.1	0.717
11		北侧围墙外 5m 处 (500kV 配电装置区站界外)	2560.0	0.739
12	衰减断面	变电站北侧围墙外 2m 处	1453.0	0.685
13		变电站北侧围墙外 4m 处	1256.8	0.582
14		变电站北侧围墙外 6m 处	1168.3	0.515
15		变电站北侧围墙外 8m 处	1113.7	0.511
16		变电站北侧围墙外 10m 处	1078.5	0.504
17		变电站北侧围墙外 12m 处	968.13	0.500
18		变电站北侧围墙外 14m 处	894.98	0.454
19		变电站北侧围墙外 16m 处	812.20	0.413
20		变电站北侧围墙外 18m 处	754.14	0.375
21		变电站北侧围墙外 20m 处	690.94	0.340
22		变电站北侧围墙外 25m 处	503.48	0.299
23		变电站北侧围墙外 30m 处	383.81	0.225
24		变电站北侧围墙外 35m 处	310.66	0.199
25		变电站北侧围墙外 40m 处	243.71	0.151
26		变电站北侧围墙外 45m 处	156.52	0.110
27		变电站北侧围墙外 50m 处	89.00	0.084

由表 6-5 监测结果可知, 丹景 500kV 变电站围墙外 5m 处工频电场强度值在 155.66~2560.0V/m 之间, 工频磁感应强度值在 0.351~1.358 μ T 之间, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中, 工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

丹景变电站北侧围墙外监测断面的工频电场强度值在 89.00~1453.0V/m 之间, 工频磁感应强度值在 0.084~0.685 μ T 之间, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中, 工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

根据断面的监测结果绘制的丹景变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度变化曲线图分别见图 6-2、图 6-3。

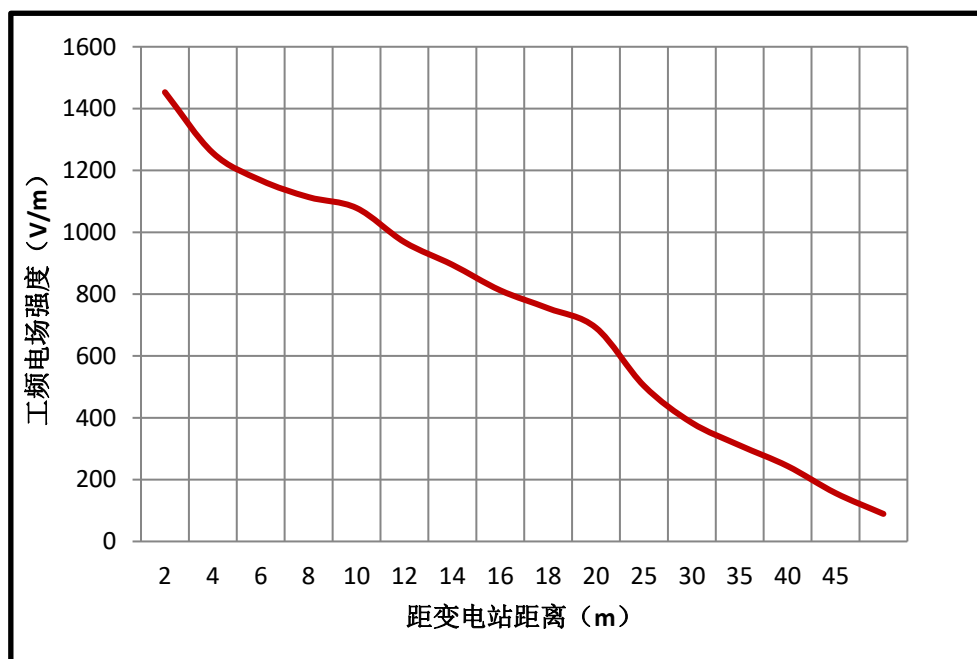


图 6-2 丹景 500kV 变电站站界外工频电场强度变化曲线图

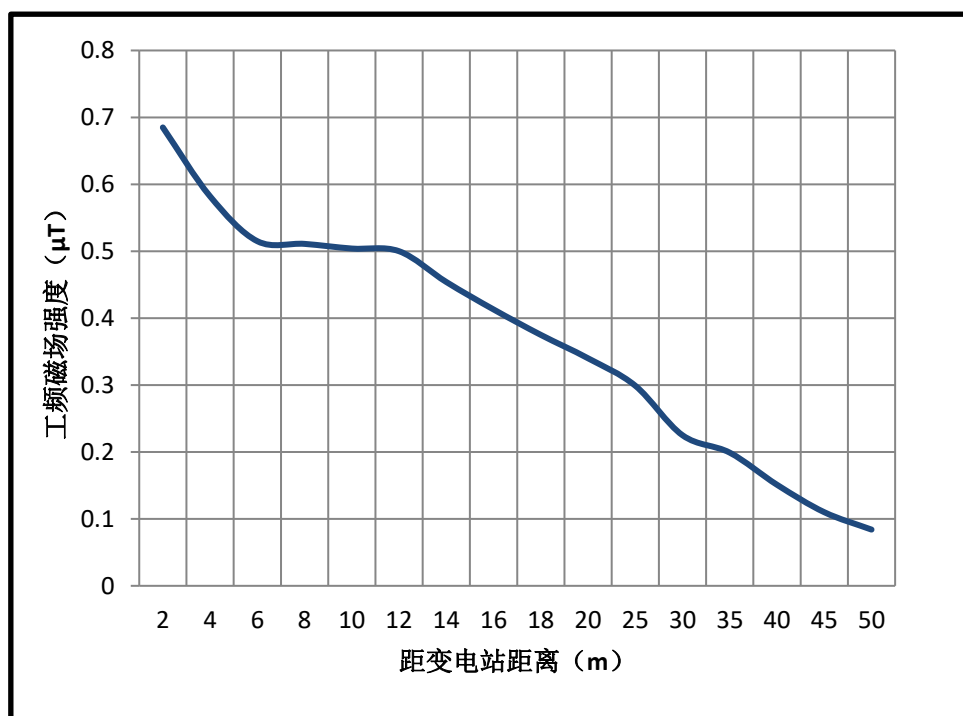


图 6-3 丹景 500kV 变电站站界外工频磁感应强度变化曲线图

由图 6-2、图 6-3 可见，丹景 500kV 变电站工频电场强度监测断面测得的最大值为 1453.0V/m 出现在围墙外 2m 处，之后随着距离的增大，工频电场强度逐渐降低，在距离围墙 50m 处，工频电场强度降到 100V/m 以下。工频磁感应强度

监测断面测得的最大值为 $0.685\mu\text{T}$ ，出现在围墙外 2m 处，之后随着距离的增大，工频磁感应强度逐渐降低，在距离围墙 50m 处，工频磁感应强度降到 $0.1\mu\text{T}$ 以下。

根据以上分析，丹景 500kV 变电站外地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m 、工频磁感应强度小于 $100\mu\text{T}$ 的要求。同时，工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加呈逐步衰减的趋势。

6.1.5 电磁环境影响预测评价

（1）本工程扩建后变电站电磁环境影响预测评价

巴中 500kV 主变增容扩建后站界电磁环境影响预测值采用丹景 500kV 变电站对应的站界类比监测值与项目区域背景监测值叠加后进行评价，能够反映巴中主变增容扩建后的电磁环境影响，预测结果见表 6-6。

表 6-6 巴中 500kV 主变增容扩建后预测结果

编号	巴中变电站预测点位描述	对应丹景变电站监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	变电站北侧围墙外 5m (220kV 出线侧)	类比值	1130.0	1.358
		背景值	3.645	0.112
		预测值	1133.645	1.470
2	变电站东侧围墙外 5m (南) (500kV 二回线路出线侧)	类比值	416.34	0.351
		背景值	3.645	0.112
		预测值	419.985	0.463
3	变电站南侧围墙外 5m (500kV 配电装置区站界外)	类比值	2560.0	0.739
		背景值	3.645	0.112
		预测值	2563.645	0.851
4	变电站西侧围墙外 5m (500kV 三回线路出线侧)	类比值	1488.1	0.717
		背景值	3.645	0.112
		预测值	1491.745	0.829

经预测，巴中 500kV 主变增容扩建投运后站界电场强度在 416.985V/m ～ 2563.645V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场

强度控制限值（4000V/m）的评价要求；工频磁感应强度在 0.463 μ T~1.470 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100 μ T）的评价标准要求。

（2）本工程扩建后居民点处的电磁环境影响预测评价

巴中 500kV 变电站站界外 50m 电磁环境评价范围内分布有 2 处居民点，本评价采用类比丹景变电站监测断面相应距离处（1 号敏感目标取 20m 处监测值，2 号敏感目标取 35m 处监测值）的监测值与项目区域背景值相叠加的方法来反映本期扩建投运后对敏感点处的电磁环境影响。预测结果见表 6-7。

表 6-7 电磁环境敏感目标处的环境影响预测结果统计表

保护目标	位置、距离	数值类别	工频电场 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
曾口镇金凤村 4 组李思荣家	变电站东北侧 20m	类比值	690.94	0.340
		背景值	3.645	0.112
		预测值	694.585	0.452
曾口镇金凤村 4 组李思英家	变电站东南侧 38m	类比值	310.66	0.199
		背景值	3.645	0.112
		预测值	314.305	0.311

由上表可知，巴中 500kV 主变增容扩建投运后，站界外电磁环境敏感目标处工频电场强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4000V/m）的评价要求；工频磁感应强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100 μ T）的评价标准要求。

6.1.6 电磁环境影响评价结论

经预测，巴中 500kV 主变增容扩建投运后站界电场强度在 416.985V/m~2563.645V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4000V/m）的评价要求；工频磁感应强度在 0.463 μ T~1.470 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100 μ T）的评价标准要求。

巴中 500kV 主变增容扩建投运后，站界外电磁环境敏感目标处工频电场强

度值能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露电场强度控制限值(4000V/m)的评价要求;工频磁感应强度值能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露磁感应强度控制限值(100μT)的评价标准要求。

通过类比分析可知,巴中 500kV 主变增容扩建投运后站外工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加而逐渐降低。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 评价方法

巴中 500kV 变电站目前已有 1#、2#主变及高压电抗器正在运行,本次增容扩建将会对 1#、2#主变进行更换,3#主变进行扩建,由于对变电站现状监测的数据已包含已正常运行的 1#、2#主变及高压电抗器对周围环境的贡献,因此本次预测采用模式预测的方式,计算本次增容扩建完成后,变电站内主要噪声源强(1#、2#、3#主变,2 台高压电抗器)对厂界及周围声环境敏感目标的贡献值。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2021)中的工业噪声预测计算模式,采用 Cadna A 环境噪声模拟软件。

6.2.2 预测模式

(1) 计算单个声源对预测点的影响

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。在已知声源 A 声功率级(L_{AW})的情况下,预测点(r)处受到的影响为:

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

预测点的 A 声级 $L_{A(r)}$ 是将 63Hz 到 8KHz 的 8 个倍频带声压级合成,计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)}) \quad (2)$$

式中:

$L_{pi}(r)$ ——预测点(r)处,第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级, dB;

(2) 几何发散衰减 (A_{div})

本工程的点声源均为无指向性点声源, 几何发散衰减 (A_{div}) 的基本公式:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (3)$$

公式 (3) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (4)$$

(3) 反射体引起的修正 (ΔL_r)

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时, 到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果, 从而使预测点声级增高。

当满足下列条件时, 需考虑反射体引起的声级增高: 反射体表面平整光滑、坚硬; 反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ ; 入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

(4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面, 车间透声的墙壁, 均可以认为是面声源, 如果已知面声源单位面积的声功率为 W , 各面积元噪声的位相是随机的, 面声源可以看作由无数点声源连续分布组合而成, 其合成声级可按能量叠加法求出。

(5) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按公式 (5) 计算:

$$A_{atm} = \frac{\alpha (r-r_0)}{1000} \quad (5)$$

式中:

α — 大气吸收衰减系数, dB/km。

(6) 地面效应衰减 (A_{gr})

在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用公式 (6) 计算:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right] \quad (6)$$

式中:

r — 声源到预测点的距离, m;

h_m — 传播路径的平均离地高度, m; $h_m = F/r$; F : 面积

若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。

(7) 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。

声屏障引起的衰减按公式 (7) 计算:

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right] \quad (7)$$

(8) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (8)$$

式中:

t_j — 在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i — 在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T — 用于计算等效声级的时间, s;

N — 室外声源个数;

M — 等效室外声源个数。

由于本工程声源均为室外声源, 因此公式 (8) 等效为公式 (9):

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \right] \quad (9)$$

6.2.3 预测参数选取

(1) 预测时段

变电站一般为 24 小时连续运行, 噪声源稳定, 对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。本工程重点对变电站运行期噪声进行预测。

(2) 衰减因素选取

预测计算时, 在满足工程所需精度的前提下, 采用了较为保守的考虑, 在噪声衰减时考虑了几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar}) 引起的衰减, 而未考虑其他多方面效应 (A_{misc}) 以及绿化林带引起的衰

减。屏障屏蔽衰减主要指主控楼、围墙等站内建筑物的遮挡效应。本项目变电站内主要屏蔽体尺寸见表 6-8。

表 6-8 巴中 500kV 变电站站内噪声屏蔽体一览表

编号	屏蔽体	数量	屏蔽体尺寸 (m)		
			长度	宽度	高度
1	主控、通信综合楼	1	21.6	15.0	8.0
2	500kV 继电器室	1	23	9.0	8.0
3	220kV 配电装置继电器室	1	23	9.0	4.2
4	主变防火墙	8	12	/	8.0
5	东侧围墙+声屏障	1	145	/	4.6+0.4
6	西侧围墙+声屏障	1	205	/	4.6+0.4
7	高抗防火墙	7	/	/	8.0
8	高抗声屏障	3	/	/	8.0
9	其余围墙	1	/	/	2.0

巴中 500kV 变电站内已设置的声环境控制措施包含：变电站东侧厂界建有 4.6m 高围墙+0.4m 高隔声屏障，总长 145m，西侧厂界建有 4.6m 高围墙+0.4m 高隔声屏障，总长 205m，其余站界建设有 2m 高的实体围墙。高抗北侧及西侧均设有 8m 高的隔声屏障，且变压器单台单相设备之间均设有约 8m 高防火墙，详见附图 2。

隔声屏障相关参数：隔声性能计权隔声量 $RW \geq 40\text{dB(A)}$ ，单位面积质量：30~45kg/m²，声屏障采用可拆卸式和可重复利用钢结构，由钢立柱组成，声屏障板采用插入式安装方式。

(3) 噪声源项

根据国内众已运行的 500kV 变电站内主要噪声源的情况，变电站运行期间的噪声主要来自主变压器、高压电抗器和冷却风机运行时发出的电磁噪声和空气动力噪声，噪声以中低频为主。本工程主变拟采用低噪声设备，根据设计资料，本工程增容扩建后共使用 3 台主变，每台三相，选用主变噪声声压级不大于 70dB (A)，且均属于大型设备，视作面声源；变电站内现有高压电抗器 2 台，高压电抗器声压级不大于 70dB (A)；其余预测参数根据国家电网公司特高压建设部《特高压输电工程变电（换流）站可听噪声预测计算及影响评价技术规范》中相关规定确定。本项目建成后声源特性见表 6-9。

表 6-9 本项目噪声源特征

噪声源名称	声源类型	声压级 dB(A) ①	声源数量	室内/ 室外	单个声源 尺寸	声源高度 (m)
扩建后主变 压器	组合面声源	70	3 台三相分体 式变压器	室外	7.8m×3.9m	2
高压电抗器	组合面声源	75	2 台三相分体 式高压电抗器	室外	3.5m×4m	2
注：①距设备 2m 处。						

6.2.4 预测结果及分析

(1) 厂界噪声预测结果及分析

扩建后厂界噪声预测结果见表 6-10，扩建后主变对变电站周围噪声贡献值等声级线图见图 6-5。

表 6-10 扩建后厂界噪声预测结果 单位 (dB (A))

编号	测点位置	最大贡献值
1 [#]	巴中 500kV 变电站东侧围墙外 1m	48.7
2 [#]	巴中 500kV 变电站南侧围墙外 1m	42.1
3 [#]	巴中 500kV 变电站西侧围墙外 1m	48.8
4 [#]	巴中 500kV 变电站北侧围墙外 1m	32.9

根据表 6-10，巴中变电站扩建后厂界噪声贡献值最大为 48.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

(2) 环境敏感目标处噪声预测结果及分析

因为本项目在现状监测时受变电站内现有噪声源的影响，本次预测采用在变电站附近避开变电站噪声源的环境本底值叠加增容扩建后变电站内主要噪声源产生的贡献值，作为本项目增容扩建后环境敏感目标处的噪声预测值，并将其预测结果与敏感目标处的现状监测值进行对比，得出变化量。

表 6-11 扩建后厂界及环境敏感目标噪声预测结果 单位 (dB (A))

编号	预测点位置	贡献值	预测时 段	环境本 底值	预测值	现状监测 值	变化量
1	曾口镇金凤村 4 组李 思荣家	37.3	昼间	45	45.7	47	-1.3
			夜间	39	41.2	42	-0.8

2	曾口镇金凤村 4 组马德家一楼	32.4	昼间	45	45.3	46	-0.7
			夜间	39	39.9	44	-4.1
3	曾口镇金凤村 4 组马德家二楼	36.4	昼间	45	45.6	47	-1.4
			夜间	39	40.9	46	-5.1
4	曾口镇金凤村 4 组李思英家一楼	37.2	昼间	45	45.7	49	-3.3
			夜间	39	41.2	40	1.2
5	曾口镇金凤村 4 组李思英家房屋二楼	41.2	昼间	45	46.5	52	-5.5
			夜间	39	43.3	42	1.3
6	曾口镇金凤村 4 组东侧李丕映家	34.1	昼间	45	45.4	54	-8.6
			夜间	39	40.2	43	-2.8
7	曾口镇金凤村 4 组曹时允家一楼院内	32.5	昼间	45	45.3	44	1.3
			夜间	39	39.9	39	0.9
8	曾口镇金凤村 4 组曹时允家南侧	36.7	昼间	45	45.6	49	-3.4
			夜间	39	41.0	41	0
9	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家一楼	32.5	昼间	45	45.3	46	-0.7
			夜间	39	39.9	41	-1.1
10	曾口镇金凤村 4 组丁怀元家二楼	33.2	昼间	45	45.3	45	0.3
			夜间	39	40.0	42	-2

根据表 6-11，巴中 500kV 主变增容扩建工程在建成后，站外居民敏感目标处昼间噪声预测值在 45.3dB（A）~46.5dB（A）之间，夜间噪声预测最大值在 39.9dB（A）~43.3dB（A）之间，昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。

本项目扩建前后站外居民敏感目标处的噪声变化量在-8.6~1.3 dB(A)之间，其中曾口镇金凤村 4 组东侧李丕映家现状监测时昼间受交通噪声影响，本次预测与区域噪声背景值叠加后导致噪声预测值削减量较大；曾口镇金凤村 4 组李思英家（一楼、二楼）现状监测时昼间受交通噪声影响，导致昼间噪声预测值削减量较大，但从夜间噪声预测值可以看出本项目的建设将导致曾口镇金凤村 4 组李思英家夜间噪声值增加；曾口镇金凤村 4 组丁怀元家二楼昼间噪声值较现状监测值增加 0.3 dB（A），一楼减少 0.7 dB（A），丁怀元夜间噪声预测值均有所减少。曾口镇金凤村 4 组曹时允家由于现状监测值已小于背景值，因此预测值均略有增加。其余环境敏感目标昼夜间噪声值均有不同程度的削减。

由此可分析出，本项目的建设能够改善项目大部分区域的环境噪声，对曾口镇金凤村 4 组李思英家夜间噪声、曾口镇金凤村 4 组丁怀元家二楼昼间噪声、曾口镇金凤村 4 组曹时允家昼、夜间噪声略有增加。

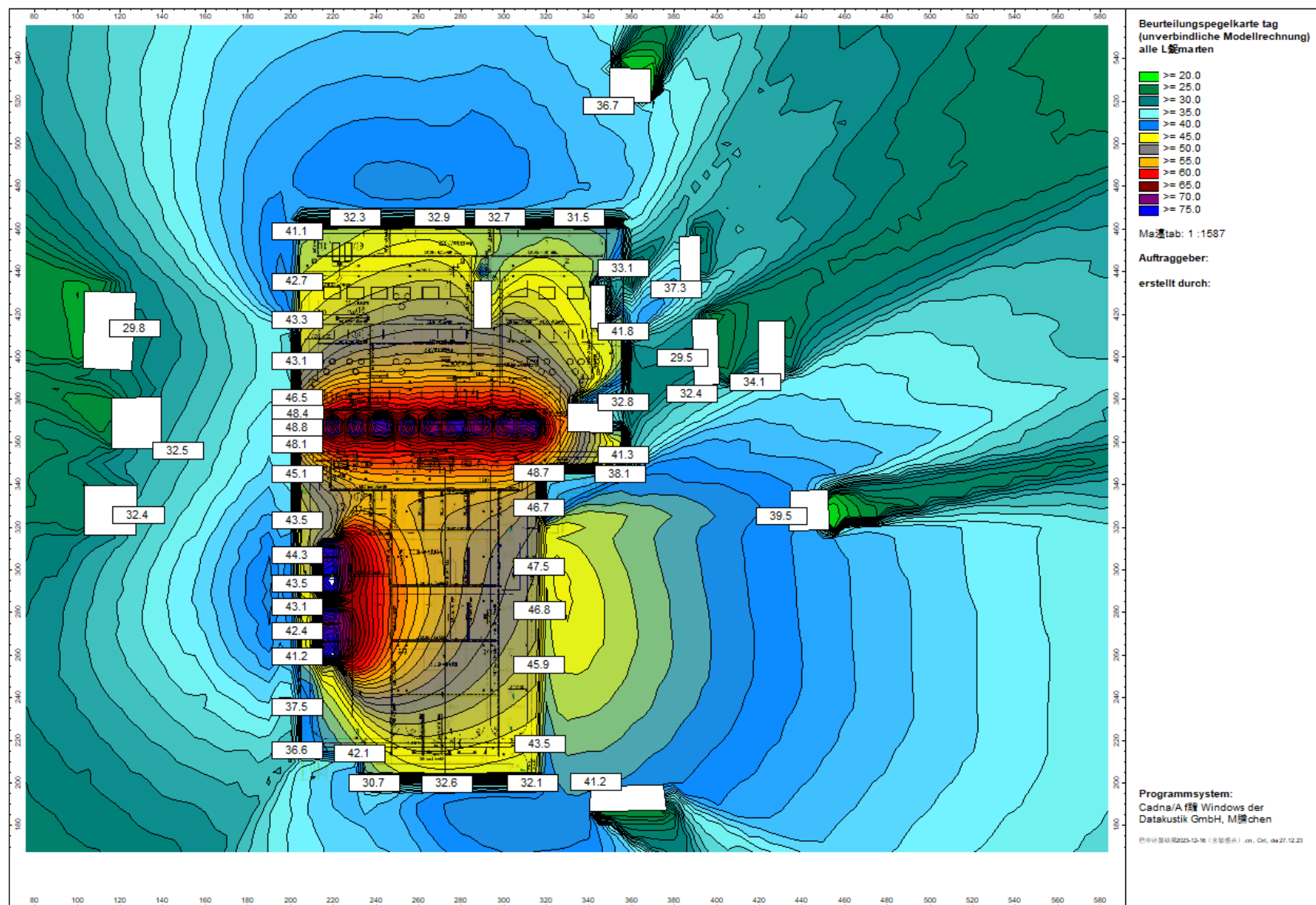


图 6-5 变电站噪声贡献值等声级线图

综上所述可知，巴中 500kV 主变增容扩建工程扩建完成后，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）要求；周边环境敏感目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。项目的建设能够改善项目区域的环境噪声。

6.3 水环境影响分析

6.3.1 地表水

巴中 500kV 变电站生活污水经过生活污水处理装置处理后综合利用，不外排。站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，再自流排至站外截洪沟。本次变电站扩建不新增工作人员，因此本次扩建工程运行期不新增生活污水排放量。

站区内设有事故排油系统，含油电气设备发生故障或检修时，其绝缘油可经事故排油管排入 60m³（原有）+15m³（新建）事故油池，事故时产生的少量事故废油由四川天凯环保科技有限公司回收处理，不外排。

6.3.2 地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016) 要求，结合站内各生产功能单元可能泄漏的污染物性质和生产单元的构筑方式，将站内划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，其他区域不作防渗要求。

根据现场调查，站内污染防治分区防渗现状见表 6-12。

表 6-12 站内污染防治分区防渗现状一览表

序号	区域名称	分区类别	防渗要求	实际采取的防渗措施	是否满足防渗要求
1	已有的主变及高抗事故油池	重点防渗区	满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m、渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s 的要求。	防渗混凝土+防水水泥砂浆+内表面涂环氧树脂	满足
2	1#、2#主变压器及高抗事故油坑			防渗混凝土+防水水泥砂浆+内表面涂环氧树脂	满足
3	事故排油管			内部涂环氧树脂的镀锌钢管	满足

4	主控综合楼、蓄电池室	一般防渗区	满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求。	防渗混凝土	满足
5	一体化污水处理设施			防渗混凝土+防水水泥砂浆	满足
6	继电器室、站用电室、门卫室	简单防渗区	地面硬化	地面硬化	满足

本次扩建区域分区防渗要求见表 6-13。

表 6-13 扩建区域分区防渗要求一览表

区域名称	分区类别	防渗要求	拟采取的防渗措施	是否满足防渗要求
改造 1#、2#主变压器事故油坑	重点防渗区	满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ 、渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求。	防渗混凝土+防水水泥砂浆+内表面涂环氧树脂	满足
新建 3#主变压器事故油坑			防渗混凝土+防水水泥砂浆+内表面涂环氧树脂	满足
新建事故油池			防渗混凝土+防水水泥砂浆+内表面涂环氧树脂	满足
新建事故排油管			内部涂环氧树脂的镀锌钢管	满足

(1) 重点防渗区

重点防渗区包括变电站站区内主变及高抗事故油池、1#、2#、3#主变事故油坑、事故排油管。巴中 500kV 变电站主变压器及高压电抗器产生的事故油收集于相应设备下方的油坑内，再通过钢管引入相应的事故油池，大部分事故油回收利用，不能利用的部分交由四川天凯环保科技有限公司处理。

变电站内现有的 1#、2#主变事故油坑、高抗事故油坑、已有的事故油池防渗技术采用的防渗技术为“防渗混凝土+防水水泥砂浆+内表面涂环氧树脂”，已有的事故排油管的防渗技术采用内部涂环氧树脂的镀锌钢管；拟改造的 1#、2#主变事故油坑、新建的 3#主变压器事故油坑、拟新建的事故油池采用“防渗混凝土+防水水泥砂浆+内表面涂环氧树脂”措施，拟新建的事故排油管使用内部涂环氧树脂的镀锌钢管，均能满足各单元防渗层满足等效黏土层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 要求。

从全国目前已运行变电站的调查来看，变电站主变发生事故的几率极小。即使主变发生事故，事故油在事故油池中贮存的时间也不超过 24 小时，事故油渗入地下水和土壤中的可能性极低。

（2）一般防渗区

主控综合楼、蓄电池室、一体化污水处理设施为一般防渗区。

主控综合楼、蓄电池室已采用的防渗技术为防渗混凝土，一体化污水处理设施已采用的防渗技术为“防渗混凝土+防水水泥砂浆”，满足各单元防渗层达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 要求。

（3）简单防渗区

继电器室、站用电室、门卫室属于简单防渗区，已采取一般地面硬化。其余区域不作防渗要求。

综上所述，变电站已建成的重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区采取的防渗措施、拟建的重点防渗区采取的防渗措施均合理有效，变电站的运行不会对地下水环境造成不良影响。

6.4 固体废物环境影响分析

变电站内工作人员生活垃圾经垃圾箱收集后由当地环卫部门清运。

变电站在运行期间若发生事故，产生的事故油经事故油池收集后，由四川天凯环保科技有限公司回收处理，不外排。

变电站在运行期间还会产生一定量的废旧蓄电池，废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。巴中变电站运行期间更换的废旧蓄电池统一交由按照《危险废物经营许可证管理办法》规定获得相应经营许可证的单位处理，产生废旧蓄电池后立即联系相关单位及时处理，不在站内暂存。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

(1) 变压器油

主变压器因绝缘和冷却的需要,装有大量的变压器油,一般在事故或检修时排泄。变电站主要环境风险为变电站绝缘油泄露,主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。

表 6-14 变压器油理化特性及危险特性

名称		变压器油	
性状		淡黄色液体	无味
初馏点		>250°C	密度
闪点		>140°C	自燃点
水中溶解性		不溶	有机溶剂中溶解性
粘度		<13mm ² /s	
危险性类别		非危险品	燃爆危险
物质组成		无爆炸危险性,属可燃物质	
危险性概述	物理和化学危险	石油的一种分馏产物,由烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物,其中环烷烃约占 80%,其它的芳香烃和烷烃约占 20%。	
	人类健康	温度升高超过物理性质的指标时,会释放出可燃的蒸气和分解产物。	
	环境污染	吸入蒸气或烟雾(在高温情况下)会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激,眼睛接触可能引起刺激。	
急救措施	皮肤接触	矿物油生物降解缓慢,产品将在环境中保留一段时间,存在污染地面、土壤和水的风险。	
	眼睛接触	立即脱去被污染的衣物,擦去矿物油,并用香皂和大量清水清洗,衣物未清洗前勿使用。	
	吸入	用大量清水清洗,如果发生刺激反应,及时与医生联系	
	食入	如果吸入雾、烟或蒸气引发刺激反应,立即转运到新鲜空气处	
消防措施	合适的灭火剂	用水清洗口腔,如果吞下量较大请与医生联系,不要进行催吐。	
	不能使用的灭火器	使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火器。也可使用喷雾或水雾。	
	消防人员防护	不能直接用水流	
意外泄漏应急处理	个人措施	消防人员应当穿着全身防护服,配带正压呼吸器	
	环境措施	佩戴适当的防护设备,立即熄灭火源。	
	清洁方法	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中,与当地环境保护部分联系	
操作处置与储	处理	如果无危险,应尽快停止泄漏、少量泄露时。	
		避免热、明火和强氧化剂,所有处理设备要进行接地,以防电火花,如果处理高温下或高速运动的机械设备中,可能会释放出蒸气或雾,	

存		因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。
	贮存	贮存于干燥，凉爽环境下，通风良好处，避免强烈日光明火和高温。

（2）废铅蓄电池

变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，废铅蓄电池中含有铅，为环境风险物质。主要环境风险事故源包括铅蓄电池暂存过程中，如出现管理、处置不善导致危险废物丢失、泄漏、渗漏；铅蓄电池运输过程中，一旦出现载有废铅蓄电池的运输车辆，在收集和运输过程中发生交通事故导致的废电解液泄漏。

6.5.2 环境风险分析

（1）变压器油

变压器油可能造成的环境风险为：A、事故状态下，主变压器通过压力释放器或其它地方流出绝缘油，如处理不当，这些泄漏绝缘油将污染土壤及地下水；B、变压器火灾方式失当可能造成绝缘油溢流，污染土壤及地下水；C、事故油池防渗措施失效造成绝缘油泄漏，污染土壤及地下水；D、废变压器油运输过程中发生泄漏，污染土壤及地下水。

（2）废铅蓄电池

废铅蓄电池可能造成的环境风险为：A、废铅蓄电池暂存过程中，出现泄漏、渗漏电解液，污染土壤及地下水；B、废铅蓄电池运输过程中发生泄漏、渗漏电解液，污染土壤及地下水。

6.5.3 事故油风险分析及应急措施

（1）变压器油

①事故油池设置的合理性分析

正常情况下，变电站内变压器发生漏油事故的几率微小，变电站所有主变同时发生漏油事故的几率更小。运行人员对事故油池定期巡检，维持用油设备正常运行。通过采取一系列风险防范措施后，变电站废绝缘油泄漏的几率非常小。

经调查，变电站现有 1、2 号主变压器单台单相设备最大含油量为 41t（折合体积约 46.1m³），变电站现有 2 台高抗，单台高抗最大油重约 15.1t（折合体积约

17m³), 变电站内现有事故油池容量 60m³, 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229 -2019) 中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定, 并设置油水分离装置”的要求, 现有事故油池能够满足目前站内单台设备最大排油量。事故时产生的少量事故废油由四川天凯环保科技有限公司回收处理, 不外排。

本项目新增及更换的主变压器均为单相自耦无励磁调压自然油循环风冷电力变压器, 单台单相主变压器的油量不大于 65t (折合体积约 73m³), 现有事故油池容量 (60m³) 不能满足贮存最大一台设备油量的要求。因此, 本次增容扩建工程需要新增一座有效容积为 15m³的事故油池与原事故油池底部连通, 满足主变事故时, 满足容纳 100%容量油的要求。

②事故油处置

在正常运行状态下, 用油设备无油外排; 在用油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。用油设备一般情况下 2~3 年检修一次, 在检修过程中, 变压器油由专用工具收集, 存放在事先准备好的容器内, 在检修工作完毕后, 再将变压器油注入用油设备, 无变压器油外排; 一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄, 变电站内设置污油排蓄系统, 主变下铺设一卵石层, 四周设有排油槽并与集油池相连。一旦设备发生事故时排油或漏油, 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作用, 不易发生火灾。流程图如下:

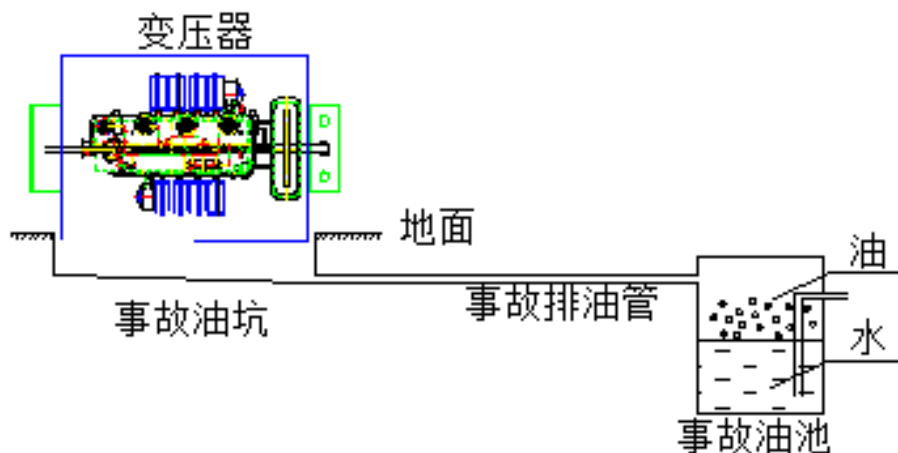


图 6-6 事故油池处理流程示意图

废变压器油属于《国家危险废物名录》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（Toxicity, T）和易燃性（Ignitability, I），废物代码 900-220-08。主变事故排油经事故油池收集，由具备相关资质单位对变压器油进行处理处置，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，事故油不在变电站内暂存。事故油处置过程严格执行《中华人民共和国固体废物污染防治法》和《危险废物转移联单管理办法》有关规定，危险废物联单转运制度，做到贮存、运输、处置安全。

③处置措施

巴中变电站按规程规范设计了事故油池、在油池内铺设鹅卵石层降低火灾发生的几率，对于可能产生的事故油将由有资质单位单独回收不外排；同时，站内设置了报警系统，一旦变电站出现异常情况，变电站立即按相应应急事故处理预案开展工作；运行人员在运检过程中，对事故油池定期巡检，维持正常运行，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。运行人员通过采取采取一些列风险防范措施后，变电站废绝缘油泄漏发生风险事故的几率很小。本期工程扩建后，建议运行人员继续加强主变和事故油池等设备设施的定期巡检，确保站内报警系统的正常运转，有效防范风险事故的发生。

（2）废旧蓄电池环境风险及防范措施

变电站运行期间更换的废旧蓄电池属于危险废物，蓄电池电解液主要成分为浓硫酸，由于酸性物质具有强烈的氧化性和腐蚀性，一旦发生泄漏，对周围的人和实物都有强烈的危害，且电解液中含有重金属铅，一旦流入外环境中，对周边环境也会产生较大危害。

废旧蓄电池属于《国家危险废物名录（2021 版）》中的 HW31 含铅废物，危险特性为毒性（Toxicity, T）、腐蚀性（Corrosivity, C），废物代码 900-052-31。贮存风险主要发生在工作人员装卸过程中导致电池外壳损坏破裂导致电解液泄漏，造成环境危害；运输风险主要来自人工转运或交通事故造成车辆倾覆、废旧电池包装破损，继而使电池及其电解液散落到环境中，进入水体、土壤，从而对环境造成危害。变电站废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物

转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

巴中变电站运行期间更换的废旧蓄电池统一交由四川天凯环保科技有限公司处理，产生废旧蓄电池后立即联系相关单位及时处理，不在站内暂存。

6.5.4 应急预案

（1）应急救援预案的指导思想

体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护项目所在区域群众的生活安全和稳定。

（2）应急处置原则

风险事故预防与应急处置工作中，必须遵循和贯彻以下原则：

1）统一领导，分级负责。公司应急指挥中心在四川省电力公司应急指挥中心的统一领导下具体负责公司范围内的日常应急管理工作，公司管理的各项目部设应急领导小组，负责各自范围内的日常应急管理工作。

2）超前预防，充分准备。公司及公司管理的各项目部通过危险预控、隐患排查整改等工作，及时控制和消除危险，防止突发事件发生。采取监测预警手段，及时发现突发事件征兆，科学预测突发事件规模，尽早做好应急处置的前期准备工作。加强应急培训、应急演练，提高应急队伍作战能力，加大应急经费投入，优化应急物资装备配置，完善应急预案体系，提高应急预案的适应性和可操作性，为突发事件应急处置充分做好人员、物资和行动方案方面的准备。

3）科学指挥，有序行动。在突发事件发生后，公司应急指挥中心和各单位应急领导小组按照“分级响应，靠前指挥”的原则，依据应急预案的规定，快速、合理地指挥、调配管辖范围内的各建设项目应急人员和应急物资装备，科学、高效地指挥应急行动。各部室、业主项目部、应急队伍按照应急指挥机构的指令快速就位，彼此协同配合、有序行动，快速地开展应急处置工作。

4）条块结合，属地为主。在突发事件应急处置中，公司及管理的各业主项目部的突发事件处置专业力量密切协作，各相关职能部门紧密配合，按照条块结

合的方式，统一协调和指导应急处置工作。

5) 合理规划，快速恢复。突发事件应急处置结束后，相关部室应对善后处理和恢复重建工作做出部署，分步骤、有计划地实施，快速、有效地消除突发事件造成的不利影响，尽快恢复生产秩序。

(3) 预案体系总体结构

公司建立公司、业主项目部二级应急预案体系，公司的应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案三类。

(4) 应急响应

1) 当公司应急指挥中心接达到公司应急响应标准的突发事件报告后，由公司应急指挥中心根据事件性质和规模，组建以事件归口部门或分管领导为核心的突发事件应急指挥部，通知相关应急指挥人员就位，集中开展应急指挥、协调工作；

2) 经公司应急指挥中心总指挥或副总指挥批准，由应急指挥部启动公司的应急预案。

3) 应急指挥部与突发事件现场建立通信联系。

4) 应急行动。

5) 应急指挥部根据具体情况，调配应急力量和资源，指挥、协调应急处置工作。

6) 应急指挥部按需要组建、派出现场指挥协调工作组，当同时存在多个事发现场时，可以组建多个工作组分别派往现场。工作组的工作方式可以分为指导式和指挥式两种。

(5) 工程建设期间环境事故应急预案

工程建设期间一旦设备发生事故时排油或漏油，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，变电站管理人员立即联系具备相关资质单位对变压器油进行处理处置，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，事故油不在变电站内暂存。

本工程将在变电站原事故油池东侧新建 1 座容积 15m^3 的事故油池，与原事故油池连通，待新的事故油池建成后将排油管接入原事故油池。

本工程建成投运后，变电站内风险源仍为事故油，无新增风险源，公司已有环境风险应急预案能满足本工程建成后发生环境风险的应急处置。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析与论证

7.1.1 污染控制措施分析

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，具体参见本报告第 3.5 节“设计阶段环境保护措施”。

这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。

本报告书将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.1.2 环境保护措施

(1) 规划设计阶段采取的环保措施

1) 电磁环境影响控制措施

①保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

②对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。控制设备间连线离地面的最低高度。

2) 声环境

本工程主变压器采用低噪声变压器，主变压器等效声压级不大于70dB(A)。

3) 事故油收集处理措施

本次新增的 3 号主变基础下方建设集油坑，经排油管接入站内变压器事故排油系统。新建一座容积为 15m³ 的事故油池，与原事故油池连通。

（2）施工期环保措施

1) 声环境

①施工前对施工时间段在站外进行公示。

②合理布置施工机具，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中建筑施工场界噪声排放限值要求；

③使用低噪声施工机具，加强施工设备维护；

④避免高噪声源强设备同时施工；

⑤合理安排施工时间，施工集中在昼间进行，禁止夜间施工。

2) 扬尘控制措施

①开挖土石方临时堆放采用防尘网临时遮盖，并尽快回填平整、压实。

②砂石料等物料露天堆放采用防尘网遮盖、洒水降尘等措施。

③运输砂石等散体材料时，禁止超载，严禁露天抛洒。

④施工现场定期安排洒水降尘，大风天气时也应增加洒水次数。

3) 施工废水和生活污水处理措施

工程施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用，施工人员生活污水经站内已有的地埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排。

4) 固体废物处置措施

①施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，由当地环卫部门清运处置，对环境的影响小。

②产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送至当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。

③本工程在拆除过程中有 1#主变压器、2#主变压器和其他旧设备、旧导线等，由建设单位负责回收。

④1#、2#主变压器在拆除之前需将变压器油排出，每台主变压器油重 47.5t，建设单位安排专业工作人员进行放油操作，排出的变压器油经过滤后回用，无法回用的废变压器油委托四川天凯环保科技有限公司回收处理。

5) 生态保护措施

①施工期严格控制施工范围，禁止超范围作业。

②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。

③工程主体完工后,对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治,做到“工完、料尽、场地清”。

④对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育。

⑤项目施工结束后,及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石。

6) 施工期环境管理

在工程施工建设阶段就要明确环境保护责任,安排专(兼)职环保人员,负责环境保护工作。通过加强施工期的环境管理和环境监控工作,明确施工范围,减少施工活动对环境的影响。

(3) 运行期环保措施

1) 生活污水处理措施

巴中500kV变电站生活污水经过生活污水处理装置处理后综合利用,不外排。

站区内设有事故排油系统,含油电气设备发生故障或检修时,其绝缘油可经事故排油管排入 $(60+15)\text{m}^3$ 事故油池,事故时产生的少量事故废油由四川天凯环保科技有限公司回收处理,不外排。

2) 固体废物处置措施

变电站内工作人员生活垃圾经垃圾箱收集后由当地环卫部门清运。

变电站产生的废旧蓄电池在收集、运输、更换时,严格执行《危险废物转移联单管理办法》有关规定,禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。巴中变电站运行期间更换的废旧蓄电池统一交由按照《危险废物经营许可证管理办法》规定获得相应经营许可证的单位处理,产生废旧蓄电池后立即联系相关单位及时处理,不在站内暂存。

3) 运行管理和宣传教育

①加强对当地群众进行有关高压输变电电磁影响方面的环境宣传工作。

②建立各种警告、防护标识,避免意外事故发生。

③依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

4) 竣工环境保护验收

工程建成投运后,应进行竣工环境保护验收调查工作,确保居民生活环境满足相关标准要求。

7.1.3 措施的经济、技术可行性分析

本工程变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施,工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求,对周围居民影响较小。本工程所采取的污染防治措施技术先进,有效合理。

7.2 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资为***万元,其中环保投资***万元,为总投资的 0.63%,见表 7-1。

表7-1 工程环境保护投资一览表

项目			内容	投资(万元)
运营期环保措施	水污染治理措施	生活污水	污水处理装置	利旧
		事故油	新建事故油池 15m³	***
	固废处置	生活垃圾	垃圾桶	利旧
	噪声治理	更换主变	主变噪声源强≤70dB(A)	包含在主体工程中
		防火墙	高 8m，长 12m，2 座	包含在主体工程中
	环境风险措施	危险废物处置	事故油危险废物处置	***
施工期环保措施	固废处置	生活垃圾	垃圾桶	利旧
		建筑垃圾	弃土、弃渣清运	***
	生态保护措施		开挖土石方临时拦挡、遮盖措施	***
	大气治理		洒水抑尘、冲洗机具	***
环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等				***
环境影响评价费				***
环保设施竣工验收收费				***
合计				***

8 环境管理与监测计划

工程的建设会对所经地区的社会经济和自然环境造成一定影响。在施工期间,建设单位应加强环境管理,协调组织设计单位和施工单位落实各项环保措施与要求;为保证各项措施与要求得以切实落实,建设单位还应委托相关单位开展环境监理工作。工程正式投运后,根据国家有关建设项目竣工验收的管理规定,建设单位需委托专业机构进行工程的环境保护设施竣工验收和环境监测工作。

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专职或兼职人员,负责环境保护管理工作。

8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体工程设计单位应在下阶段设计中,将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工时序,合理安排环保措施的实施进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规,严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题,按设计文件执行并同时作好记录。

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中,明确验收标准和细则。

8.1.3 施工期环境管理

(1) 在工程的承包合同中明确环境保护要求,承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的各项污染防治措施,遵守环境保护方面的法律法规。

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责,建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等环保法律、法规,做到施工人员知法、懂法、守法。

(3) 环境管理机构及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督,通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求,使施工期环境保护措施得到

全面落实。

(4) 施工参与各方要积极收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技術。

8.1.4 运行期环境管理

运行单位设有环境保护管理机构，配有兼职环保人员，环境保护规章制度健全。巴中变电站已制定有环境管理措施，运行管理单位设有环保专职人员。巴中 500kV 变电站现有工作人员 15 人，为三班运行制，每班 5 人，值班人员中设有环保兼职人员（由安全员担任），定期对事故油池、污水处理设施等进行巡查，并监督值班员巡查工作。

本工程可依托上述管理机构和环保人员进一步做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。其主要职能为：

- (1) 运行期环境监测单位的组织和落实。
- (2) 制定运行期定期的环境监测计划。
- (3) 检查环保设施运行情况，发现问题及时处理，确保环保设施正常运行。

(4) 建立环境管理和环境监测技术文件。这些技术文件包括：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。

8.1.5 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员进行宣传教育，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本项目的环保管理；提高施工人员的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

本工程环境监测的重点是工频电场、工频磁场及噪声，按照《交流输变电工

程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。
本工程监测计划见表 8-3。

表 8-1 监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场、 工频磁场	变电站四周 站界及敏感 目标处	HJ681-2013	①正常运行后进行环 保竣工验收监测； ②按《四川省辐射污染 防治条例》要求执行。
声环境监测	等效连续 A 声级		GB12348-2008	
			GB3096-2008	

8.2.2 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场及等效连续 A 声级。

（1）工频电场和工频磁场

工频电场和工频磁场在变电站四周站界外 5m 处监测，以及在四周 50m 范围内的居民点处监测。

（2）声环境

变电站点位布设在四周站界外 1m 处，以及在四周 200m 范围内的居民点处监测。

8.2.3 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

竣工环境保护验收时监测一次。

（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，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。

8.3 环境保护措施监督检查

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。本工程环境保护措施监督检查清单见表8-2

表8-2 本工程环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措	验收要求
生态环境	①施工期严格控制占地范围，禁止超范围作业。②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。③工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。④对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育。⑤项目施工结束后，及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石。	施工期的临时拦挡、遮盖措施、扰动区域铺设碎石等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响。	/	/
水环境	施工人员生活污水经站内已有的地理式污水处理装置处理后综合利用，不外排。工程施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用。	污废水按要求处理，不外排。	变电站工作人员生活污水经站内已有的地理式污水处理装置处理后综合利用，不外排。	污废水按要求处理，不外排。
声环境	施工时选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计。	达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	本工程主变压器采用低噪声变压器，主变压器等效声压级不大于70dB(A)。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。环境保护目标处的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。
大气环境	①开挖土石方临时堆放采用防尘网临时遮盖，并尽快回填平整、压实。②砂石料等物料露天堆放采用防尘网遮盖、洒水降尘等措施。③运输砂石等散体材料时，禁止超载，严禁露天抛	满足《四川省施工场地扬尘排放标准》	/	/

	洒。④施工现场定期安排洒水降尘，大风天气时也应增加洒水次数。	(DB51/2682-2020) 中相关排放限值要求		
固体废物	①施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，由当地环卫部门清运处置，对环境的影响小。②产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送至当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。③本工程在拆除过程中有 1#主变压器、2#主变压器和其他旧设备、旧导线等，由建设单位负责回收。④1#、2#主变压器在拆除之前需将变压器油排出，每台主变压器油重 47.5t，建设单位安排专业工作人员进行放油操作，废变压器油委托四川天凯环保科技有限公司回收处理。	各类固体废物分类收集处置。	变电站工作人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，由当地环卫部门清运处置。主变事故废油和废旧蓄电池交由具有危险废物处理资质的单位处置。	各类固体废物分类收集处置。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	按照规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等相关规范修建事故油池	事故油池有效容积和防渗情况满足规范要求，未发生环境风险事故

环境监测	/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测	电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ，变电站厂界满足 GB12348-2008 中 2 类标准、周围声环境满足 GB3096-2008 的 2 类标准要求
其他	/	/	/	/

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

巴中 500kV 变电站位于巴中市巴州区曾口镇金凤村，该变电站于 2012 年 6 月开工建设，2014 年 7 月竣工并投运。巴中 500 千伏主变增容扩建工程在变电站围墙范围内扩建，本次扩建不新增占地。工程建设内容包括：

①主变压器：500kV 巴中变电站现有规模 $2\times 750\text{MVA}$ ，本期扩建#3 主变，容量为 $1\times 1000\text{MVA}$ ，同时将#1、#2 主变更换为 $2\times 1000\text{MVA}$ 主变。

②500kV：扩建 3#主变 500kV 进线间隔，500kV 出线现有 5 回，本期不扩建；

③220kV：现有 9 回，本期扩建 2 个 220kV 出线间隔至白衣变（仅包含出线间隔设备）。

④35kV 无功补偿：本次在新增的#3 主变低压侧装设 3 组 60Mvar 低压电容器，由#1、#2 主变低压侧各搬迁 1 组 60Mvar 低压电抗器至扩建的#3 主变低压侧；在本次增容的#1、#2 主变低压侧各新增 2 组 60Mvar 低压电容器。扩建后每组主变低压侧各装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 2 组 60Mvar 低压电抗器。

⑤土建部分：扩建 1 座 35kV 外接电源开关室和消防水泵房、2 座雨淋阀间，新增建筑面积 190m^2 。扩建 3#主变配套设施及基础，改造 1#、2#主变基础。扩建 1 座事故油池（ 15m^3 ）与原事故油池连通。

9.2 环境质量现状评价结论

（1）大气、水环境：

根据现场调查分析，项目所在区域无较大污染源分布，评价范围的环境空气质量、地表水与地下水环境质量较好。

（2）电磁环境：

根据现状监测，本工程所在区域电磁环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

（3）声环境：

根据现状监测，本工程所在区域声环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

（4）生态环境：

巴中 500kV 变电站站址周边 500m 范围内不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域；评价范围内不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区，项目评价范围内无生态环境敏感目标。本工程在变电站围墙内施工，不新增占地。

9.3 环境影响预测评价结论

9.3.1 施工期环境影响

（1）噪声环境影响

本项目施工期间，施工噪声对周围环境会产生一定影响，但在加强施工噪声管理、明确施工时段在夜间禁止施工的情况下，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准。

本环评依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，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如推土机、挖土机等，禁止夜间打桩作业。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。

（2）废水

工程施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用，本项目施工人员产生的生活污水经变电站已建经地埋式污水处理装置处理后综合利用，不排放。

（3）大气环境影响

本项目施工时对环境空气的影响主要是扬尘，其影响集中在施工区的小范围内，对开挖面采取及时洒水等降尘措施，对周围环境影响不大。

（4）生态环境影响

项目施工期严格控制占地范围，并合理地安排施工顺序，且施工工程量较小，施工期较短。变电站扩建工程施工完成后，及时清理施工现场并恢复植被。采取措施后，工程建设期对生态环境的影响较小。

（5）固体废物

本项目施工期产生的生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后由当地环卫部门清运处置，对项目周边环境的影响甚小。

9.3.2 运行期环境影响

（1）电磁环境影响

通过预测表明，巴中 500kV 变电站增容扩建完成后厂界外的工频电场强度满足公众曝露控制限值（4000V/m）要求，工频磁感应强度均满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

（2）噪声环境影响

通过预测，巴中 500kV 主变增容扩建工程扩建完成后，在正常工况下，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）要求；周边环境敏感目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。项目的建设能够改善项目区域的环境噪声。

（3）地表水环境影响

巴中 500kV 变电站生活污水经地埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排。站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，再自流排至站外截洪沟。本次变电站扩建不新增工作人员，因此本次扩建工程运行期不新增生活污水排放量。

9.4 环境保护措施

9.4.1 水环境保护措施

巴中 500kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，生活污水经一期建设的地埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排。

9.4.2 大气污染保护措施

施工单位应经常清洗运输车辆、对干燥的作业面及道路洒水以减少扬尘对环境空气的影响。

9.4.3 声环境保护措施

本工程噪声治理采用综合防治措施。即：

(1) 声源控制：本工程主变压器采用低噪声变压器，**主变压器等效声压级不大于70dB(A)**。

(2) 施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计，使用低噪声的施工方法、工艺和设备，合理安排施工时间。

9.4.4 电磁防护措施

(1) 保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

(2) 对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。

9.4.5 固体废物环境保护措施

(1) 施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾应分别收集，并及时清运至环卫部门指定的地点处置。

(2) 本工程扩建主变基础下方建设集油坑，通过管道将集油坑与事故排油系统连接，本工程将在原事故油池东侧新建1座容积15m³的事故油池，与原事故油池连通。事故情况下，变压器事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

9.4.6 生态环境保护措施

(1) 施工期严格控制占地范围，禁止超范围作业。

(2) 施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。

(3) 工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。

(4) 对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按照规程规范施工，加强防火管理，制定火灾应急预案，杜绝火灾对区域植被的潜在威胁。

(5) 对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的

宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被。

(6) 应加强施工人员宣传教育，禁止偷猎、下夹、设置陷阱的捕杀行为。

(7) 项目施工结束后，及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石。

9.5 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的相关规定，建设单位于2023年7月26日起在国网四川省电力公司网站（<http://www.sc.sgcc.com.cn/>）上对本工程的环境影响评价信息进行了首次公示；在建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于2024年3月20日至2024年4月2日在国网四川省电力公司网站（<http://www.sc.sgcc.com.cn/>）、《巴中日报》以及项目现场张贴的形式进行了本工程环境影响评价第二次信息公示。2024年4月10日在国网四川省电力公司网站（<http://www.sc.sgcc.com.cn/>）进行了报批前公示。

本项目在首次环境影响评价信息公开、征求意见稿公示阶段，收到当地居民对环境保护方面的投诉意见，经过现场监测和环评编制人员调解、回访，投诉居民对本工程的建设均表示理解和支持。

9.6 综合评价结论

巴中 500 千伏主变增容扩建工程的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目建设及运营的技术成熟、可靠，工艺选择符合清洁生产要求；工程区域及评价范围的水、声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本项工程建设的环境因素。本工程属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，通过认真落实本报告书和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。因此，从环境保护角度，本项工程的建设是可行的。

9.7 建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

（1）各项环保措施需用经费要随着工程设计的深入，分项仔细核算，确保环保经费到位用足。工程环保投资应设专帐管理，专款专用，确保工程各项环保措施的顺利实施。

（2）在下阶段设计和建设中，业主要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

（3）业主单位在下阶段工程设计、施工及运营过程中，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见。