

重庆张家坝 500 千伏变电站主变扩容工程

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：国网重庆市电力公司建设分公司

环评单位：重庆宏伟环保工程有限公司

编制时间：2024年5月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	76ojf2		
建设项目名称	重庆张家坝500千伏变电站主变增容工程		
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)	国网重庆市电力公司建设分公司		
统一社会信用代码	91500000MA5YUYUB4F		
法定代表人 (签章)	周茂		
主要负责人 (签字)	周茂		
直接负责的主管人员 (签字)	梅映雪		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆宏伟环保工程有限公司		
统一社会信用代码	915001120912004062		
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
罗定福	2014035550350000003510550235	BH004103	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
罗定福	前言、总则、建设项目概况与分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响评价、运行期环境影响评价、环境保护措施、措施分析与论证、环境管理和监测计划、环境影响评价结论	BH004103	

目 录

1 前言	1
1.1 项目回顾	1
1.2 项目建设由来	1
1.3 项目建设规模	2
1.4 建设项目特点	2
1.5 环评工作过程	3
1.6 本项目关注的主要环境问题	5
1.7 分析判定相关情况	5
1.8 环境影响报告书的主要结论	6
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	11
2.3 评价工作等级	14
2.4 评价范围	16
2.5 环境敏感目标	17
2.6 评价工作重点	19
3 建设项目概况与分析	20
3.1 张家坝 500kV 变电站现有情况	20
3.2 拟建项目概况	24
3.3 主要经济技术指标	33
3.4 与政策法规等相符性分析	34
3.5 环境影响识别和评价因子筛选	48
3.6 生态影响途径分析	50
3.7 污染源强核算	50
3.8 初步设计阶段环境保护措施	53
3.9 “三本账”	55
4 环境现状调查与评价	56
4.1 区域概况	56
4.2 自然环境	56
4.3 电磁环境现状评价	58
4.4 声环境现状评价	60
4.5 生态	64
5 施工期环境影响评价	65

5.1 生态影响预测与评价	65
5.2 声环境影响分析	65
5.3 施工扬尘分析	67
5.4 固体废物环境影响分析	67
5.5 地表水环境影响分析	68
6 运行期环境影响评价	69
6.1 电磁环境影响预测与评价	69
6.2 声环境影响预测与评价	74
6.3 地表水环境影响分析	88
6.4 固体废弃物影响分析	88
6.5 环境风险分析	88
7 环境保护措施、措施分析与论证	95
7.1 环境保护设施、措施分析	95
7.2 环境保护设施、措施论证	98
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	99
8 环境管理和监测计划	100
8.1 环境管理	100
8.2 环境监测	102
9 环境影响评价结论	104
9.1 项目及环境概况	104
9.2 环境质量现状	104
9.3 主要环境影响	105
9.4 生态环境影响	106
9.5 项目选址合理性分析	107
9.6 环境保护措施分析	107
9.7 公众参与结论	107
9.8 工程环保投资估算	108
9.9 评价结论	108

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 变电站周围环境保护目标分布图及现状监测点分布图
- 附图 3 变电站现状平面布置图
- 附图 4 变电站增容后平面布置图
- 附图 5 变电站排水管网图
- 附图 6 分区防渗图
- 附图 7 项目与生态红线位置关系图
- 附图 8 管控单元图
- 附图 9 项目与区域声功能区划分关系图
- 附图 10 项目现状照片
- 附图 11 项目所在区域规划图

附件

- 附件 1 环境影响评价委托函
- 附件 2 项目核准文件
- 附件 3 项目授权委托书
- 附件 4 变电站原环评批复
- 附件 5 变电站验收文件
- 附件 6 危废处置文件
- 附件 7 项目现状监测报告
- 附件 8 项目类比监测报告
- 附件 9 项目三线一单检测报告
- 附件 10 重庆市十四五电力发展规划及审查意见

1 前言

1.1 项目回顾

张家坝 500kV 变电站位于重庆市彭水县靛水街道张家坝村，变电站围墙内占地面积约 7.15hm²。目前已建 2 组主变，变电站主变容量为 2×750MVA，主变户外布置。500kV 配电装置最终规划出线 12 回，已出线 8 回，500kV 配电装置采用户外 AIS 布置；220kV 配电装置最终规划出线 14 回，已出线 12 回。220kV 配电装置为户外 AIS 和 HGIS 布置。

张家坝 500kV 变电站于 2008 年建成投运，主变容量 750MVA，为常规户外变电站。2010 年完成主变扩建，规模增加至现有 2×750MVA，《张家坝 500kV 变电站扩建工程》于 2010 年 1 月取得了重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（辐）环准[2010]6 号），并于 2010 年 12 月 13 日取得重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》（渝（辐）环验〔2010〕62 号）。

1.2 项目建设由来

张家坝供区水电资源丰富，大量富余电力将通过张家坝上网，输送至主城负荷中心。2021 年、2022 年张家坝最大上网负荷分别达到 1413、1454MW，已接近满载运行，2023~2025 之间，张家坝供区内的电源规模将持续增加，届时，500kV 张家坝变电站的最大上网需求将达到 2340MW，张家坝变电站现状主变容量 2×750MVA，容量严重不足。为了满足张家坝片区大量新能源的外送需求，保障重庆主网的电力供应，国网重庆市电力公司建设分公司拟实施“重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程”。在现有张家坝 500kV 变电站内对现有 1、2 号主变进行更换，主变容量由 2×750MVA 增容为 2×1200MVA，并完善主变相应一、二次设备。重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程已纳入《关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）的通知》（渝发改能源〔2022〕674 号），原规划项目名称为重庆张家坝 500kV 变电站 3 号主变扩建工程，新增 750MVA 的 3 号主变。根据变电站内实际情况，没有建设 3#主变的场地，且按照 750MVA 扩建 3#主变，变电站总的主变容量仍不能满足上网需求，因此重庆市电力公司建设分公司按照将现有 1、2 号主变容量由 2×750MVA 增容为 2×1200MVA 实施。

本工程已取得了《重庆市发展和改革委员会关于彭水张家坝 500 千伏变电站主变增容工程项目核准的批复》（渝发改能源〔2024〕246 号）。本项目核准批复的项目名称为《彭水张家坝 500 千伏变电站主变增容工程》，但本项目申报项目代码及办理前期其他手续项目名称均使用《重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程》，为保持与项目代码及其他前期手续项目名称一致，经建设单位确认，本项目项目名称为《重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程》。

国网重庆市电力公司建设分公司、国网重庆市电力公司超高压分公司为国网重庆市电力公司全资子公司。为便于本项目前期手续的管理及后续责任主体的明确，国网重庆市电力公司委托国网重庆市电力公司建设分公司办理该项目的环保手续。本项目建设单位为国网重庆市电力公司建设分公司，本项目运营期的运行维护为国网重庆市电力公司超高压分公司负责。

1.3 项目建设规模

重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程主要建设内容包括：对现有 1、2 号主变进行更换，主变容量由 $2 \times 750\text{MVA}$ 增容为 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，并完善主变相应一、二次设备。本次增容不扩建间隔，不新增出线，需更换 1、2#主变 220kV 进线间隔设备、220kV I 母联间隔设备，更换的间隔设备由 AIS 布置更换为 HGIS 布置，其余布置方式不变。

本项目总投资 12448 万元，其中环保投资 271 万元，占总投资的 1.2%。工程计划施工期 12 个月。

本工程为输变电工程，电压等级为 500kV，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》：“161、输变电工程—500 千伏及以上的”，应编制环境影响报告书。

1.4 建设项目特点

本工程属于变电站扩建工程，在现有变电站内进行建设，不在站外新增永久占地和临时占地。

工程施工期的环境影响主要为扬尘、废水、噪声、固体废物。工程运行期无工艺废气、工艺废水、工业固体废物产生，运行期不新增工作人员，环境影响主要为工频电场、工频磁场、噪声和危险废物影响，以及变电站变压器等电气设备

事故状态下变压油泄漏的环境风险。

项目主要建设内容为更换主变压器，更换后每台单相设备噪声级有所变化，设备尺寸有所变化，新增 2 组三相一体油浸式低压电抗器，产生的噪声会有所变化。本次需对变电站的现有环保设施进行排查，分析其是否满足主变扩容后的环保要求。

根据《张家坝 500kV 变电站扩建工程环境影响报告书》及现场调查，本项目扩建前主变类型为 ODFPS，单相单台主变噪声声压级为 75dB，本次更换的主变类型为 ODFS，根据《国家电网公司物资采购标准 交流变压器卷》，ODFS-400MVA/500kV 型单相单台主变噪声声压级为 70dB，主变尺寸（由 6.8×8×7.0m、7.5×8×7.0m 扩大到 8.0×9.0×7.3m），新增 2 组三相一体油浸式低压电抗器，单台噪声声压级为 75dB。考虑到北侧现有高压电抗器区域噪声超标及本项目增容后新增 2 组声压级 75dB 三相一体油浸式低压电抗器，需在变电站北侧围墙新增声屏障。本次对扩建前后的变电站噪声进行预测，同时预测新增声屏障的有效性、厂界及声环境保护目标的达标情况。

本次评价在对周围声环境保护目标监测时，张家坝 500kV 变电站处于运行状态，其现状监测值里包括了张家坝 500kV 变电站现有声源噪声对周围声环境保护目标有贡献。本项目实施后考虑整个变电站全部声源进行预测，厂界噪声为全部声源的贡献值，声环境保护目标预测值为拟建项目建成后与现有项目噪声贡献值变化量再叠加现有监测值（拟建项目变电站全部声源贡献值-现有全部声源贡献值+声环境保护目标现状监测值）。

1.5 环评工作过程

受国网重庆市电力公司建设分公司委托，重庆宏伟环保工程有限公司承担该项目的环环境影响评价工作。接受委托后，我公司安排专业技术人员多次进行现场踏勘和资料收集，结合项目特点进行环境现状调查及监测，在按照环环境影响评价技术导则及相关规范要求的基础上，编制完成了《重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程环境影响报告书》。

在整个环境影响评价过程中，国网重庆市电力公司建设分公司作为责任主体，严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）相关要求

将项目环境影响评价的基本情况和内容成果向周边公众进行了公开，广泛征集了公众对该项目环境保护方面的意见。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），本次环境影响评价主要工作过程如下：

（1）根据国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等相关规定确定本项目环境影响评价文件类型。

（2）收集和研项目相关技术文件和其他相关文件，进行初步工程分析，明确项目的工程组成，根据工艺流程确定产排污环节和主要污染物，同时对本项目环境影响区域进行初步环境质量现状调查。

（3）结合初步工程分析结果和环境质量现状资料，识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定评价工作等级、评价范围及评价标准。

（4）制定工作方案，在进行充分的环境质量现状调查、监测的基础上开展环境质量现状评价，并进行进一步的工程分析，根据工程分析确定的污染源强以及结合项目区环境特征，采用模型计算和类比分析的方式预测、分析或评价项目建设对环境的影响范围以及引起的环境质量变化情况，从环境保护角度分析论证本项目建设的环境可行性。

（5）建设单位根据国家和地方环境保护相关要求开展公众参与调查活动，分析公众提出的意见或建议；对本项目建设可能引起的环境污染，通过对本项目环保设施的技术经济合理性、达标水平的可靠性分析，提出进一步减缓污染的对策建议。

（6）在对建设项目实施后可能造成环境影响进行分析、预测的基础上，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，从环境保护的角度提出项目建设的可行性结论，完成环境影响报告书编制。

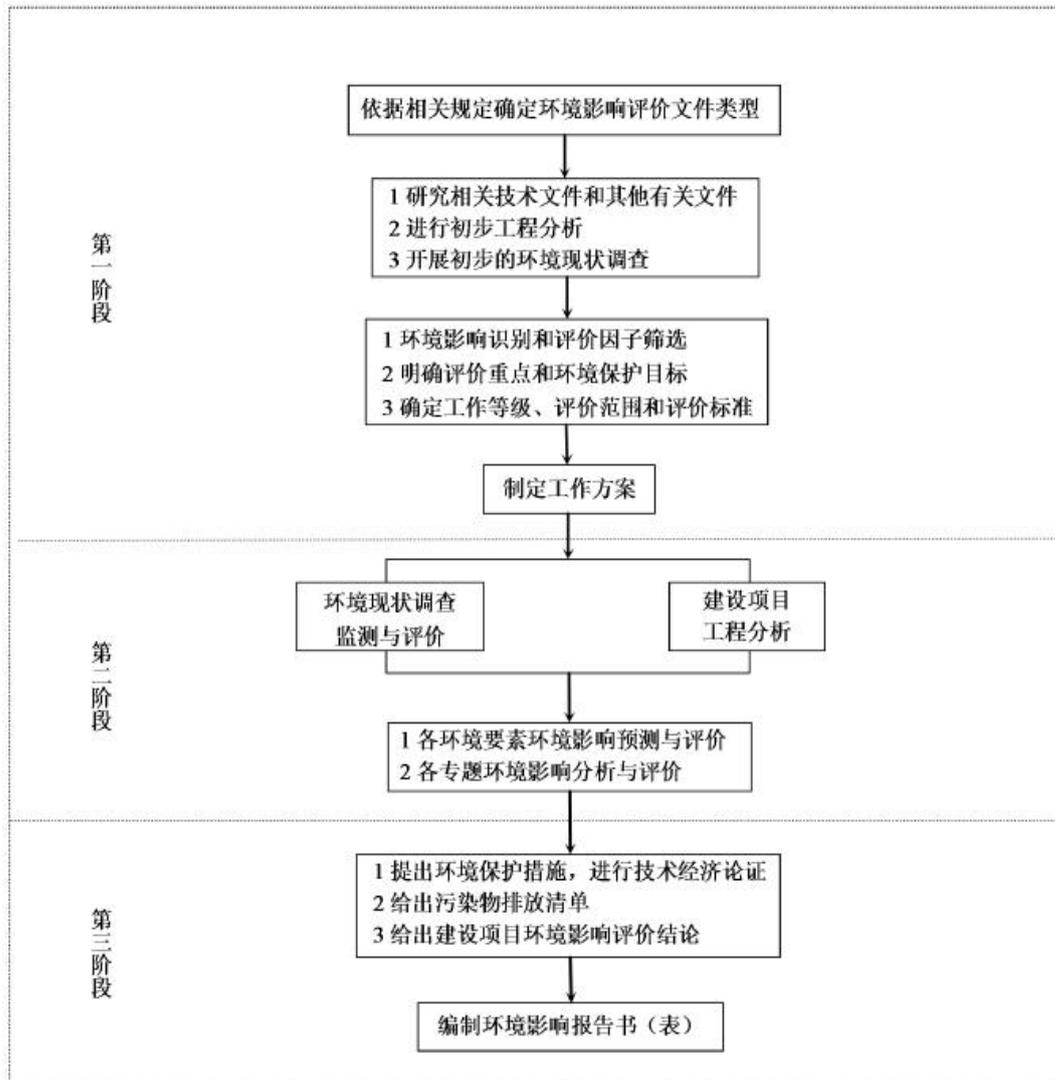


图 1-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.6 本项目关注的主要环境问题

结合本工程的特点，本次评价关注的主要环境问题为：

(1) 本项目在原站址内建设，不新增用地，施工期间主要关注施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废物对环境的影响。

(2) 本项目不新增工作人员，不新增废水、废气及生活垃圾量。运行期主要关注工频电磁场、噪声、危险废物对周围环境的影响；变电站变压器等电气设备事故状态下变压油泄漏的环境风险。

1.7 分析判定相关情况

(1) 评价等级判定

根据各要素环境影响评价技术导则的具体要求，并结合本项目工程分析成果，施工期大气、地表水、生态环境评价仅做简单分析；运营期电磁环境影响评价工作等级为一级；声环境评价工作等级为二级；运营期不新增废气、不新增废水，不开展大气、地表水环境评价；运营期风险影响仅做简单分析；不开展地下水环境、土壤环境评价。

(2) 产业政策及规划符合性判定

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，符合国家产业政策。

本项目纳入了《重庆市“十四五”电力发展规划》，取得了《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）的通知》（渝发改能源[2022]674 号），符合规划要求。本项目符合《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号）等重庆市产业政策要求。

本项目不涉及生态保护红线，项目不受“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，选址合理、符合“三线一单”相关准入要求的。

本项目在张家坝 500kV 变电站内进行建设，选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，选址是合理的。

1.8 环境影响报告书的主要结论

重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程符合国家及重庆市产业政策、环境保护政策以及相关规划。工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，在认真落实本次评价提出的相关环境保护及污染防治措施后，本工程对环境的影响能够满足国家相关标准要求，环境风险可控。从环境保护角度论证，本项目的建设是可行的。

本报告书在编制过程中得到了重庆市生态环境局、彭水县生态环境局、国网重庆市电力公司、国网重庆市电力公司建设分公司、国网重庆市电力公司超高压分公司、重庆泓天环境监测有限公司、重庆电力设计院有限责任公司等有关单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心感谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、行政法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（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 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日修订）；
- (11) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《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 日起施行）；
- (2) 《电力设施保护条例实施细则》（2011 年 6 月 30 日修订）；
- (3) 《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080 号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 年 第 38 号）；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 16 号）；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）；

- (9) 《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）；
- (10) 《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）；
- (11) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部环办〔2012〕134号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《关于发布建设项目竣工环境保护验收暂行办法的公告》（国环规环评〔2017〕4号）；
- (14) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (15) 《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》（环环评〔2022〕26号）。

2.1.3 地方性法规及规划

- (1) 《重庆市生态保护红线》（三区三线批复版）；
- (2) 《重庆市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实施意见》（渝府发〔2020〕11号）要求；
- (3) 《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号）；
- (4) 《关于印发重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批规定（2021年修订）的通知》（渝环〔2021〕126号）；
- (5) 《重庆市生态环境局关于强化固体废物信息化管理有关工作的通知》（渝环规〔2021〕3号）；
- (6) 《重庆市环境保护条例》（2022年11月1日施行修订版）；
- (7) 《重庆市环境噪声污染防治办法》（2024年2月1日起施行）；
- (8) 《重庆市水污染防治条例》（2020年10月1日施行）；
- (9) 《重庆市大气污染防治条例》（2021年5月27日修正）；

- (10) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日施行）；
- (11) 《重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025 年）》（渝府发〔2022〕11 号）；
- (12) 《重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021—2025 年）》（渝环〔2022〕27 号）；
- (13) 《关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）的通知》（渝发改能源〔2022〕674 号）；
- (14) 重庆市生态环境局关于印发《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》的通知（渝环规〔2024〕2 号）；
- (15) 《四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）>的通知》（川长江办〔2022〕17 号）；
- (16) 《关于印发进一步加强城市施工扬尘污染专项整治工作方案的通知》（渝建发〔2015〕45 号）；
- (17) 《关于印发房屋建筑和市政基础设施工程施工污染防治工作实施意见的通知》（渝建质安〔2020〕40 号）；
- (18) 《彭水苗族土家族自治县人民政府办公室关于印发彭水苗族土家族自治县声环境功能区划分调整方案的通知》（彭水府办发〔2024〕28 号）。

2.1.4 环境影响评价技术导则、环境保护标准及技术规范

2.1.4.1 环境影响评价技术导则

- (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》（HJ24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (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 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (9) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (12) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）；
- (13) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- (14) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年第 43 号）
- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (16) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (17) 《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397 号）。

2.1.4.2 环境保护标准

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

2.1.4.3 技术规范和方法

- (1) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）；
- (2) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (5) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.1.5 相关立项、设计文件

- (1) 《重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程可行性研究报告》，重庆电力设计院有限责任公司，2023 年 5 月；
- (2) 《重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程初步设计变电部分总说明书》，重庆电力设计院有限责任公司，2024 年 2 月；
- (3) 《张家坝 500kV 变电站扩建工程环境保护批准书》（渝（辐）环准[2010]6 号）；

(4) 《张家坝 500kV 变电站扩建工程竣工环境保护验收批复》（渝（辐）环验〔2010〕62 号）；

(5) 环境质量现状监测报告；

(6) 环境影响评价委托书；

(7) 建设单位提供的其他资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程主要环境影响评价因子见表 2-1。

表 2-1 本项目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	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L (pH 无量纲)	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L (pH 无量纲)
	固体废物	/	/	生活垃圾、建筑垃圾	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	固体废物	/	/	废变压器油、废蓄电池。	/

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

(1) 声环境质量标准

根据《彭水苗族土家族自治县人民政府办公室关于印发彭水苗族土家族自治县声环境功能区划分调整方案的通知》（彭水府办发〔2024〕28 号），本项目张家坝 500kV 变电站及附近区域属于城镇区域，为 2 类声功能区，执行《声

环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，靛水大道两侧 35m 范围内为 4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

具体标准见表 2-2。

表 2-2 声环境质量标准[摘要]

声环境功能区类别	环境噪声限值		范围
	昼间	夜间	
2 类	60dB (A)	50dB (A)	变电站四周 200m 范围(除靛水大道两侧 35m 范围内区域)
4a 类	70dB (A)	55dB (A)	距离靛水大道两侧 35m 范围内

2.2.2.2 排放标准

(1) 废气排放标准

项目施工期大气污染物执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中无组织排放限值。具体限值见表 2-3。

表 2-3 重庆市大气污染物综合排放标准[摘要]

污染物	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)
其他颗粒物 (其他区域)	1.0

运营期废气仅为厨房油烟。运营期不新增人员，废气量不变，依托现有油烟净化器处理后排放。

(2) 废水排放标准

本项目不新增废水量，现有生活污水经现有地理式污水处理设备处理后回用于站内绿化，不外排。

(3) 噪声排放标准

项目建设施工期间噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70dB (A)、夜间≤55dB (A)。

根据《彭水苗族土家族自治县人民政府办公室关于印发彭水苗族土家族自治县声环境功能区划分调整方案的通知》（彭水府办发〔2024〕28 号）及原环评批复《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准〔2010〕6

号），张家坝 500kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 2-4 厂界噪声排放标准[摘要]

类别	昼间限值/dB (A)	夜间限值/dB (A)	实施范围
2 类	60	50	项目四周厂界

2.2.2.3 电磁评价标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见表 2-5。

表 2-5 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μ T)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

结合上表，本项目为 50Hz 交流电，评价标准见表 2-6。

表 2-6 本项目公众曝露控制限值取值

频率	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μ T)
0.05kHz	4000	100

2.2.2.4 危险废物执行标准

本项目特殊防渗区执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）要求。具体要求如下：

6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

危险废物转移按照《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）执行转移联单制度。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

本工程张家坝变电站电压等级为 500kV，主变采用户外布局，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境

根据《彭水苗族土家族自治县人民政府办公室关于印发彭水苗族土家族自治县声环境功能区划分调整方案的通知》（彭水府办发〔2024〕28 号），本工程所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类区，本项目建设前后声环境保护目标处的声环境变化不大，北侧经过新增声屏障噪声降低，受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本工程声环境评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境

本工程为主变扩建类输变电工程，不涉及新增占地，环境影响主要为污染影响，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目属于“6.1.8 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，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”

本工程在原变电站现有 1、2#主变原址扩建，不新增占地，环境影响主要为污染影响，且经过本次评价分析，本工程的建设符合生态环境分区管控要求，因此本次评价直接进行生态影响简单分析。

2.3.4 地表水

本工程运行期不新增工作人员，不新增生活污水，变电站运行过程也不产生生产废水，施工期施工人员产生少量生活污水，依托现有污水处理设施处理后用于绿化，不外排。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），施工期地表水环境影响做简单分析，运营期不开展评价。

2.3.5 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目变电站属于环境和公共设施管理业，为IV类项目，不开展土壤评价。

2.3.6 地下水

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输变电项目不开展地下水评价。

2.3.7 大气环境

本工程对大气环境的影响主要是施工阶段的施工扬尘。本期扩建工程仅需少量开挖，施工时间短，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。施工人员就餐依托周边餐饮店，不设置施工临时食堂。本工程运营期不新增工作人员，依托现有厨房就餐，不新增厨房油烟。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），施工期大气环境影响做简单分析，运营期不开展评价。

2.3.8 环境风险

（1）风险调查

本项目变压器及新增低压油抗会储存风险物质冷却油，属于环境风险物质，其单台变压器储存量最大为 80t、单台低压油抗储存量最大为 12t，本项目实施后共 6 台变压器、2 台低压油抗，共有冷却油 504t，现有高压电抗器单台储存量最大为 18.5t，共 12 台高抗设备，共有冷却油 222t。变电站总储油量 726t。

（2）风险潜势初判

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q 。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本工程建成后站内电气设备冷却油暂存量共约 726t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，其临界量为 2500t（油类物质），经计算，本工程建成后 Q 值为 0.29，小于 1，因此可直接判定本工程环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险评价仅开展简单分析。

2.4 评价范围

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》（HJ 2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）等导则规定和各环境要素环境影响评价等级，确定本项目环境影响评价范围如下：

（1）工频电场和工频磁场

电磁环境评价范围为变电站围墙外 50m 范围内。

（2）声环境

声环境评价范围为变电站围墙外 200m 范围内。

（3）地表水环境

满足本工程依托污水处理设施环境可行性分析的要求，不设置地表水体评价范围。

（4）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），生态影响评价范围为变电站围墙外 500m 范围。

（5）大气环境

本项目施工期大气影响进行简单分析，运营期不新增废气，不设置大气环境评价范围。

（6）环境风险

仅开展简单分析，不设置风险评价范围。

2.5 环境敏感目标

(1) 生态敏感区

本工程在现有张家坝变电站内扩建，变电站围墙外 500m 范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等生态敏感区。

(2) 电磁环境保护目标

经现场踏勘，张家坝 500kV 变电站围墙外 50m 范围内现状电磁环境保护目标仅 2 处，分别是变电站西侧围墙外约 20m 处张家坝村 5 组民房 1 栋；变电站东北侧围墙外约 20m 处张家坝村 4 组民房 1 栋。根据区域规划，变电站围墙外 50m 范围内无规划电磁环境保护目标。

(3) 声环境保护目标

经现场踏勘，张家坝 500kV 变电站围墙外 200m 范围内现状声环境保护目标主要有变电站西侧围墙外约 20m 处张家坝村 5 组民房 1 栋；西北侧围墙外约 100m 处张家坝村 5 组民房 4 栋；西南侧围墙外 75~160m 范围内张家坝村 5 组民房 3 栋；北侧围墙外 123~150m 处张家坝村 5 组民房 2 栋；东北侧围墙外 20~200m 张家坝村 4 组民房 4 栋、约 170m 彭水县消防队，约 130m 张家坝小学；东南侧 83~180m 张家坝民房 3 栋。

根据区域规划，张家坝 500kV 变电站围墙外 200m 范围内无规划声环境敏感目标。

表 2-7 变电站电磁、声环境保护目标一览表

编号	敏感目标名称	空间相对位置/m			与厂界最近距离	方位	影响因子	声环境功能区	敏感目标特征	监测点位
		X	Y	Z						
1	张家坝村 5 组民房 1	-62	34	0	约 20m	西侧	E、B、N	2 类	1F 民房, 高约 3m, 1 栋瓦顶	☆6△2
2	张家坝村 5 组民房 2	-173	109	22	约 100m	西北侧	N	2 类	1-2F 民房, 高约 6m, 4 栋瓦顶	/
3	张家坝村 5 组民房 3-1	23	-80	-4	约 75m	西南侧	N	4a 类	1F 民房, 高约 3m, 1 栋瓦顶	△1
	张家坝村 5 组民房 3-2	-34	-105	-4	约 120~160m	西南侧	N	4a 类	1F 民房, 高约 3m, 2 栋瓦顶	/
4	张家坝村 5 组民房 4-1	-120	311	18	约 123m	北侧	N	2 类	1F 民房, 高约 3m, 1 栋瓦顶	△3
	张家坝村 5 组民房 4-2	-158	309	25	约 150m	北侧	N	2 类	1F 民房, 高约 3m, 1 栋瓦顶	/
5	张家坝村 4 组民房 5-1	141	441	0	约 20m	东北侧	E、B、N	2 类	2F 民房, 高约 6m, 1 栋平顶	☆7△4
	张家坝 4 组民房 5-2	170	452	0	约 60~200m	东北侧	N	2 类	2F 民房, 高约 6m, 3 栋平顶	/
6	张家坝小学 6	322	458	0	约 130m	东北侧	N	2 类	3 层教学楼, 高约 9m, 约 200 人, 平顶	△5-1 △5-2
7	彭水县消防队 7	211	580	0	约 170m	东北侧	N	2 类	3 层办公楼, 高约 9m, 约 20 人, 平顶	/
8	张家坝民房 8-1	357	160	-2	约 83m	东南侧	N	4a 类	3F 民房, 高约 9m, 1 栋平顶	△6-1 △6-2
	张家坝民房 8-2	379	182	-2	110~180m	东南侧	N	4a 类	3F 民房, 高约 9m, 2 栋平顶	/

注: XY 坐标以厂址西南角为原点, Z 坐标以变电站厂区地面为 0 点, E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声

2.6 评价工作重点

本次环评以工程分析和工程所在地区的自然环境及生态环境现状调查分析为基础，施工期评价重点为对生态环境及自然环境的施工影响，提出施工管理及生态环境保护及恢复措施；运行期评价重点为变电站的电磁环境和噪声影响预测，并对变电站附近的环境敏感点进行环境影响预测及评价；同时，进行环保措施技术经济论证。主要工作内容包括：

（1）对张家坝变电站现有环保设施进行调查，核实现有环保设施可依托性，明确有无环保遗留问题，对存在的问题提出整改措施。

（2）对变电站周围环境保护目标进行实地调查。

（3）对变电站厂界环境现状进行监测和评价。

（4）对变电站运行期对厂界的影响进行预测评价。分析工程设计中拟采取的环境保护措施，根据本次环境影响评价结论及存在的问题，补充必要的环境保护措施。

（5）根据预测、分析及评价的各项成果，综合分析本项目的环境可行性，明确环境影响评价结论。

3 建设项目概况与分析

3.1 张家坝 500kV 变电站现有情况

3.1.1 张家坝 500kV 变电站基本情况

张家坝 500kV 变电站占地面积约 7.15hm²，变电站值班人员三班倒，每天 5 名值班人员，另外门卫及清洁等人员每天 4 名。目前已建 2 组主变（1 号、2 号），每组主变设置 3 台单相变压器，单相变压器容量 250MVA，变电站主变容量为 2×750MVA，均为户外布置；500kV 出线最终规划 12 回，已出线 8 回，220kV 出线最终规划 14 回，已出线 12 回。500kV 配电装置采用户外 AIS 布置、220kV 配电装置为户外 AIS 和 HGIS 布置。张家坝变电站现状基本情况见下表。

表 3-1 张家坝 500kV 变电站现状基本情况表

名称	建设内容及规模	
主体工程	占地面积	站址总占地面积 7.15hm ² 。
	主变	变电站共设有 2 组主变，位于站区中部，主变由南向北并排布置，分别为 1 号、2 号主变，每组主变由 3 台 250MVA 单相变压器组成，主变容量为 2×750MVA。 1#主变尺寸 6.8×8.0×7.0m，2#主变尺寸 7.5×8.0×7.0m； 1#主变基础 4.8m×7.0m×1.9m；2#主变基础尺寸为 4.8×8.0×1.9m， 1#主变油坑 9.0m×10.5m×1.06m；2#主变油坑 9.5m×10.5m×1.05m
	配电装置	500kV 配电装置区位于站区西侧，户外 AIS 布置； 220kV 配电装置区位于站区东侧，户外 AIS 和 HGIS 布置
	500kV 出线	最终规划 12 回，已出线 8 回（至施州 2 回、至长寿 2 回、至彭水电厂 2 回、至酉阳 2 回）
	220kV 出线	最终规划 14 回，已出线 12 回（张秀 1、2 线，张彭一、二、三、四线，张武三、四线，张武南、北线，银张南、北线）
	无功补偿	已建 2×120Mvar+2×120Mvar 共 4 组高压电抗器（油浸式），其中至长寿 2 组不考虑运行，待拆除，仅运行至施州 2 组（张州 1、2 线）； 已建 4 组 60Mvar 低压并联电抗器（干式空心）+4 组 60Mvar 低压并联电容器（1、2#主变各 2 组）
辅助工程	辅助用房	主控楼、站用变室、门卫室、工具间、厨房、机器人充电室等。
公用工程	供水	站内生活供水和消防用水均由市政管网供水。
	排水	站内实行雨污分流。雨水经雨水沟收集后排出站外；生活污水经地理式污水处理装置（处理能力为 0.5m ³ /h）处理后用于站区绿化。
	供电	站内设 2 台 35/0.4kV 站用变压器，容量 2×630kVA。
	消防	主变北侧设置水泵房。 目前已在站区内设置有移动式灭火器、消防铲、消防斧等公用消防设施。
环保工程	污水处理设施	变电站现有污水处理装置为地理式安装，处理规模为 0.5m ³ /h，处理工艺为水解酸化+接触氧化。污水处理装置末端设置 1 座尾水收集池，有效容积约 4m ³ 。

事故排油系统	主变北侧设置事故油池，有效容积为 70m ³ ，具有油水分离功能，用于收集变压器事故时排放的变压器油，高压电抗器区域单独设置一座 60m ³ 事故油池，收集高压电抗器事故油。主变及高压电抗器下设置有油坑，通过管道与事故油池相连。采取防腐、防渗措施。
隔声降噪	主变每台单相变压器之间均安装有长 12.9m、高 7.8m 的混凝土防火墙；单台高压电抗器之间均安装有长 10m、高 6.4m 的混凝土防火墙；变电站四周设置高 2.5m 围墙。
固废	变电站内设置生活垃圾收集装置，生活垃圾经分类收集后交由环卫部门处置。 当变电站电气设备产生的废变压油、废蓄电池时，交有资质的单位收集处置。目前电力公司签订协议的处置废变压油的单位是重庆途维环保科技有限公司，处置废蓄电池的单位是重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司。

3.1.2 张家坝 500kV 变电站现状布局

张家坝 500kV 变电站主变及配电装置均采用户外布置，主变及 35kV 继电器室位于站区中部，每台主变由 3 台单相变压器组成，6 台变压器自南向北成一字形排列。500kV 配电装置位于站区西侧，向北侧及南侧方向出线；220kV 配电装置位于站区东侧，向东侧方向出线。高压电抗器位于 500kV 配电装置北侧；高压电抗器中部设置单独用于电抗器事故油的事故油池；低压并联电抗器及电容器位于主变东侧。主控楼位于站区南侧，地理式污水处理装置位于主控楼东侧，消防泵房位于站区北侧，主变事故油池位于消防泵房与主变之间，进站大门位于站区东南侧，门卫室位于进站大门旁。进站道路由站区东南侧接靛水大道，进站道路长度约 100m。交通方便。

本项目总体布局图见图 3-1。



图 3-1 张家坝 500kV 变电站总体布局示意图

3.1.3 张家坝 500kV 变电站环保手续执行情况

张家坝 500kV 变电站于 2008 年建成投运，主变容量 750MVA，为常规户外变电站。2010 年完成主变扩建，规模增加至现有 $2 \times 750\text{MVA}$ ，《张家坝 500kV 变电站扩建工程》于 2010 年 1 月取得了重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（辐）环准[2010]6 号），并于 2010 年 12 月 13 日取得重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》（渝（辐）环验〔2010〕62 号）。见支撑性材料。

3.1.4 张家坝 500kV 变电站主要排污及现有环保设施运行情况

（1）食堂油烟

变电站仅值班人员厨房用餐，厨房油烟经油烟净化器处理后排放。

（2）变电站生活污水

根据变电站验收报告及现场调查，变电站的日常用水主要为值班人员（每班 5 人）和门卫、清洁等人员（4 人）生活用水，生活污水经地埋式污水处理装置（处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后用于站区绿化。站区征地范围内有绿化用地约

4100m²，可用于绿化浇灌。污水处理装置末端设置 1 座尾水收集池，有效容积约 4m³，能储存约 1 周的尾水量。

(3) 噪声

目前变电站的噪声主要来自变电站运行期间主变压器、电抗器等。主变各相之间安装有 7.8m 高、12.9m 宽的混凝土防火墙；高压电抗器各相之间安装有 6.4m 高、10m 宽的混凝土防火墙。

根据本次变电站厂界噪声监测情况，北侧高抗设备附近噪声超标，其余厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

(4) 工频电场、磁感应强度

变电站内高压设备的上层有互相交叉的带电导线，下层有各种高压电气设备以及连接导线，电极形状复杂、数量多，在其周围形成了一个比较复杂的高交变工频电磁感应强度，对周围产生静电感应。电场强度、磁感应强度对电磁环境产生一定的不利影响。现有变电站主变压器容量为 2×750MVA。

根据本次评价现状监测，监测期间工况稳定，变电站厂界区域工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求（工频电场≤4000V/m、磁感应强度≤100 μT）。

(5) 固废

根据现场实地调查，变电站内设置生活垃圾收集装置，生活垃圾经分类收集后交由环卫部门处置。

变电站采用免维护蓄电池，每 3-5 年报废更换，更换下来的蓄电池运至电力公司统一物资库房进行测试，不满足使用要求的，作为危废，在该处统一暂存，统一交有资质的单位收集处置，不在变电站内暂存。

变电站变压器及高压电抗器例行检修频率为 1~3 个月 1 次，例行检修对设备外观等进行检查，不会进行油的检查及过滤，不会产生废油；设备大修频率一般为十多年进行 1 次，大修时会将变压器、高抗变压油进行过滤，该过滤过程由专业单位将专用过滤设备运输至现场，将油安全、清洁地抽取到专用容器中，过滤后再返回，每次过滤产生废过滤油，由有资质的单位收集处置，目前协议处理单位为重庆途维环保科技有限公司，处置协议见支撑性材料 6。

（6）环境风险

张家坝 500kV 变电站主变及高压电抗器下方铺有鹅卵石并设置有贮油坑，通过集油管网与事故油池相连，站内分别建有一座有效容积为 70m³、60m³ 的事故油池。当发生变压器或高压电抗器变压油泄漏时，泄漏油通过站内搜集系统汇集至事故油池，事故废油经收集后交由有资质单位（目前与重庆途维环保科技有限公司签订有协议，详见支撑材料）收集和处置。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求，变电站事故油池需要按单台主变最大泄漏油量进行设计。目前，变电站主变容量均为 750MVA，2 组 6 台主变，单台最大油量约 60t（体积约 67m³，密度 895kg/m³），目前事故油池有效容积为 70m³，单台高抗最大油量约 18.5t（体积约 21m³，密度 895kg/m³），目前事故油池有效容积为 60m³，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求的单台最大泄漏油量的收集。

（7）生态环境

张家坝 500kV 变电站内绿化丰富，建设单位也对站界周围进行了绿化恢复，植被生长良好，未造成明显生态破坏，站内及周围无遗留固废堆放，也无未恢复的施工场地。

3.1.5 原有项目相关环保问题

根据现场调查，目前变电站北侧高抗设备由于运行时间较长，存在一定老化，加上负荷较重，导致北侧高抗附近围墙外噪声超标，需对该区域围墙新增声屏障。高抗设备一侧声环境保护目标距离较远，噪声未对保护目标造成影响。

经咨询彭水县生态环境局，张家坝 500kV 变电站近 5 年来，无环保相关投诉问题，无其他环境污染事故。

3.2 拟建项目概况

项目名称：重庆张家坝 500 千伏变电站主变扩容工程

建设单位：国网重庆市电力公司建设分公司

建设性质：扩建

建设地点：重庆张家坝 500kV 变电站内

建设时间：预计 12 个月

劳动定员：不新增人员，依托现有值班人员（每班 5 人）和门卫、清洁等人员（每天 4 人）。

3.2.1 项目建设内容

重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程建设项目包括：对现有 1、2 号主变进行更换，主变容量由 $2 \times 750\text{MVA}$ 增容为 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，并完善主变相应一、二次设备。本次增容不扩建间隔，不新增出线，需更换 1、2#主变 220kV 进线间隔设备、220kV I 母联间隔设备，由原来 AIS 布置更换为 HGIS 布置。建成后，变电站主变容量为 $2 \times 1200\text{MVA}$ 。

本工程组成情况见表 3-2，本工程扩建前后主要变化情况见表 3-3，依托情况见表 3-4。

表 3-2 本工程组成表

名称	建设内容及规模		依托情况
主体工程	主变	拆除现有 $2 \times 750\text{MVA}$ 主变，原址新建 6 台单相容量 400 MVA，总容量 $2 \times 1200\text{MVA}$ 的主变，户外布置。主变压器型号 ODFS-400MVA/500kV，设备为单相、自耦、油浸、自然油循环风冷变压器，本体与散热器一体布置，主变本体尺寸设计为 $8.0\text{m} \times 9.0\text{m} \times 7.3\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高）。	拆除后原址新建
	主变基础	原主变基础尺寸不满足要求，需根据本期主变要求，对原主变基础改造；改造后主变基础尺寸 $5\text{m} \times 8\text{m} \times 1.9\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高）	原址改造
	油坑	原主变油坑不满足要求，需根据本期主变要求，对原主变油坑改造；改造后主变油坑尺寸 $8.6\text{m} \times 9.25\text{m} \times 1.1\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高）	原址改造
	配电装置	500kV 配电装置区位于站区西侧，户外 AIS 布置。	依托
		220kV 配电装置区位于站区东侧，更换 1、2#主变 220kV 进线间隔设备、220kV I 母联间隔设备，由原来 AIS 布置更换为 HGIS 布置，其余不变。220kV 配电装置仍为户外 AIS 和 HGIS 布置	更换 2 回主变 220 进行间隔设备及 1 回母联间隔设备，其余依托
	500kV 出线	不新增，已出线 8 回，预留 4 回。	依托
	220kV 出线	不新增，已出线 12 回，预留 2 回	依托
无功补偿	已建 $2 \times 120\text{Mvar} + 2 \times 120\text{Mvar}$ 共 4 组高压电抗器（油浸式），其中至长寿 2 组不考虑运行，待拆除，仅运行至施州 2 组； 已建 4 组 60Mvar 低压并联电抗器（干式空心）+4 组 60Mvar 低压并联电容器。（1、2#主变各 2 组）	依托	
	新建 2 组（1、2#主变各 1 组）35kV 低压油浸式并联电抗器（后面简称低压油抗，3 相一体），容量为 60Mvar	新建	
辅助工程	辅助用房	拆除现有水泵房，原址新建消防水池及水泵房；拆除现有机器人充电室，原址新建机器人充电室。	拆除后新建
		新建雨淋阀间	新建
		其余辅助用房依托现有，不新增。包括了工具间、厨房、门卫室、主控楼、站用变室等。	依托

名称	建设内容及规模		依托情况
	站界	依托现有站区围墙，不新增。	依托
公用工程	供水	站内生活供水和消防用水均为市政管网供水。	依托
	排水	站内实行雨污分流。雨水经雨水沟收集后排出站外；生活污水经地理式污水处理装置（处理能力为 0.5m ³ /h）处理后用于站区绿化，	依托
	供电	站内 2 台 35/0.4kV 站用变压器，容量 2×630kVA。	依托
	消防	拆除现有水泵房，原址新建消防水池及水泵房，依托现有移动式灭火器、消防铲、消防斧等公用消防设施。	消防用房拆除新建，消防设施依托
环保工程	污水处理设施	污水处理设施依托现有项目	依托
	事故排油系统	在现有有效容量 70m ³ 事故油池旁新建有效容量 30m ³ 事故油池，与原事故池设置管道连通。地下钢筋混凝土结构，设置油水分离器及液位在线监测仪。分离后的水排到雨水沟，分离出的油做为危废处理。	依托现有并新增
		原油坑尺寸不满足新上变压器要求，需拆除重建主变贮油坑，油坑尺寸 9m×8m×0.7m，油坑满足防渗要求，并完善主变至事故油池管道。	拆除后新建
		新建 2 座低压油抗贮油坑，油坑尺寸 8.6m×9.25m×1.1m（长×宽×高），油坑满足防渗要求，完善低压油抗油坑至事故油池管道。	新建
	降噪措施	主变每台单相变压器之间均安装有长 12.9m、高 7.8m 的混凝土防火墙；单台高压电抗器之间均安装有长 10m、高 6.4m 的混凝土防火墙；变电站四周设置高 2.5m 围墙。	依托
		北侧围墙内侧从地面建设高度 5m 声屏障，总长 201m，分两段组成，第一段从高抗附近直流融冰室附近围墙起向东沿延伸至厨房西北角止，长约 104m，第二段从工具间东南角起向东至拟建低压油抗北侧附近围墙处，长约 97m，钢柱 HW300X250X8X12。基础利用原围墙。	新建
	固废	本工程不新增生活垃圾，变电站内设置生活垃圾收集装置，生活垃圾经分类收集后交由环卫部门处置。	依托
变电站电气设备产生的废变压器油、废蓄电池时交有资质的单位收集处置。目前电力公司签订协议的处置变压器油的单位是重庆途维环保科技有限公司，处置废蓄电池的单位是重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司。		依托	
临时工程	施工便道	依托现有市政道路及变电站进站道路，不新建施工便道。	/
	临时材料堆场	本项目施工临时材料堆场设置于变电站内空地，占地面积约为 100m ² 。不在站外新增临时用地。	/

表 3-3 本工程改扩建前后主要变化情况一览表

项目	张家坝变电站现状	本工程	扩建完成后全站情况
征地面积	7.15hm ²	不新增	7.15hm ²
人员	9 人	不新增	9 人

项目	张家坝变电站现状	本工程	扩建完成后全站情况	
主体工程	主变压器	现有 1 号、2 号主变，主变容量 2×750MVA 1#主变尺寸 6.8×8.0×7.0m， 2#主变尺寸 7.5×8.0×7.0m；	扩容后主变容量 2×1200MVA 1、2#主变尺寸均为 8.0m×9.0m×7.3m	主变容量 2×1200MVA 尺寸 8.0m×9.0m×7.3m
	主变基础	1#主变基础 4.8m×7.0m×1.9m； 2#主变基础 4.8m×8.0m×1.9m，	1、2#主变基础尺寸均为尺寸 5m×8m×1.9m	5m×8m×1.9m
	主变油坑	1#主变油坑 9.0m×10.5m×1.06m； 2#主变油坑 9.5m×10.5m×1.05m	1、2#主变油坑均为 8.6m×9.25m×1.1m	8.6m×9.25m×1.1m
	主变防火墙	尺寸 12.9×7.8m	尺寸 12.9×7.8m	尺寸 12.9×7.8m
	500kV 配电装置	500kV 配电装置户外 AIS 布置。	不变	户外 AIS 布置
	220kV 配电装置	220kV 配电装置户外 AIS 和 HGIS 布置。	更换 1、2#主变 220kV 进线间隔设备、220kV I 母联间隔设备，由原来 AIS 布置更换为 HGIS 布置，其余不变	户外 AIS 和 HGIS 布置
	500kV 出线	已出 8 回、预留 4 回	不新增	已出 8 回、预留 4 回
	220kV 出线	已出 12 回、预留 2 回	不新增	已出 12 回、预留 2 回
	无功补偿	已建 2×120Mvar+2×120Mvar 共 4 组高压电抗器（油浸式），其中至长寿 2 组不考虑运行，待拆除，仅运行至施州 2 组； 已建 4 组 60Mvar 低压并联电抗器（干式空心）+4 组 60Mvar 低压并联电容器。	新建 2 组（1、2#主变各 1 组）35 千伏低压油浸式并联电抗器（3 相一体），容量为 60Mvar	4 组高压电抗器（油浸式），其中至长寿 2 组不考虑运行，待拆除，仅运行至施州 2 组； 4 组干式空心低压并联电抗器 4 组低压并联电容器 2 组油浸式低压并联电抗器
辅助工程	辅助用房	水泵房、工具间、门卫室、机器人充电室、主控楼、站用变室等	拆除现有水泵房，原址新建消防水池及水泵房，拆除现有机器人充电室，原址新建机器人充电室，其余不变	消防水泵房、工具间、门卫室、机器人充电室、主控楼、站用变室等
公用工程	供水	站内生活供水和消防用水均为市政管网供水。	不变	站内生活供水和消防用水均为市政管网供水。
	排水	站内实行雨污分流。雨水经雨水沟排出站外；生活污水经地理式污水处理装置（处理能力为 0.5m ³ /h）处理后用于站区绿化。	不变	站内实行雨污分流。雨水经雨水沟排出站外；生活污水经地理式污水处理装置（处理能力为 0.5m ³ /h）处理后用于站区绿化。
环保工程	污水处理	1 座，处理规模为 0.5m ³ /h，生活污水经处理后用于站区绿化	不变	1 座，处理规模为 0.5m ³ /h，生活污水经处理后用于站区绿化

项目	张家坝变电站现状	本工程	扩建完成后全站情况
事故排油系统	主变现有事故油池位于主变北侧，采用地埋式，有效容积为 70m ³ ，油池设置油水分离器，主变下设置有油坑，通过管道与事故油池相连	在现有有效容量 70m ³ 事故油池旁新建容量 30m ³ 事故油池，与原事故池设置管道连通。地下钢筋混凝土结构，设置油水分离器。拆除并新建主变贮油坑，油坑尺寸 8.6m×9.25m×1.1m（长×宽×高），油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，并完善主变至事故油池管道；新建 2 座低压油抗贮油坑，油坑尺寸 8.6m×9.25m×1.1m（长×宽×高），油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，完善油坑至事故油池管道	主变事故油池有效容积为 100m ³ ，主变油坑至事故油池管道完善，新建 2 座低压油抗贮油坑，油坑尺寸 8.6m×9.25m×1.1m。完善油坑至事故油池管道
声屏障	主变每台单相变压器之间均安装有长 12.9m、高 7.8m 的混凝土防火墙；单台高压电抗器之间均安装有长 10m、高 6.4m 的混凝土防火墙；变电站设置高 2.5m 围墙。变电站内现有建筑，变电站围墙。	新增北侧围墙声屏障，沿北侧围墙内侧从地面建设高度 5m 声屏障，总长 201m，分两段组成，第一段从高抗附近直流融冰室附近围墙起向东沿延伸至厨房西北角止，长约 104m，第二段从工具间东南角起向东至拟建低压油抗北侧附近围墙处，长约 97m。基础利用原围墙。	主变每台单相变压器之间均安装有长 12.9m、高 7.8m 的混凝土防火墙；单台高压电抗器之间均安装有长 10m、高 6.4m 的混凝土防火墙；变电站设置高 2.5m 围墙；北侧围墙内从地面建设高度 5m 声屏障，总长 201m，分两段组成，第一段从高抗附近直流融冰室附近围墙起向东沿延伸至厨房西北角止，长约 104m，第二段从工具间东南角起向东至拟建低压油抗北侧附近围墙处，长约 97m。基础利用原围墙。变电站内建筑，变电站围墙。

表 3-4 本项目设备改造情况表

序号	设备名称	改造前		改造后	
		数量	型号	数量	型号
1	主变压器	6 台	ODFPS-250MVA/500kV,	6 台	ODFS-400MVA/500kV
2	500kV 出线	已出线 8 回，预留 4 回		不变	
3	220kV 出线	已出线 12 回，预留 2 回		不变	

4	500kV 配电装置	户外 AIS 布置		不变	
5	220kV 配电装置	户外 AIS 和 HGIS 布置。		更换 1、2#主变 220kV 进线间隔设备、220kV I 母联间隔设备，由原来 AIS 布置更换为 HGIS 布置，其余不变。 最终 220kV 配电装置仍为户外 AIS 和 HGIS 布置。	
6	35kV 电容器（并联）	4 组	1 号主变：2×60Mvar 2 号主变：2×60Mvar	不变	
7	35kV 电抗器（并抗）	4 组（干式空心）	1 号主变：2×60Mvar 2 号主变：2×60Mvar	4 组（干式空心） 2 组（三相一体油浸式）	1 号主变：2×60Mvar+60Mvar 2 号主变：2×60Mvar+60Mvar
8	高压电抗器	2 组运行 2 组未运行待拆除	2×120Mvar（运行张州 1、2 线）+2×120Mvar（未运行张长线，待拆除）	不变	

本项目依托情况见表 3-5。

表 3-5 本项目依托情况表

依托内容		依托及可行性分析
主体工程	500kV 出线及间隔	已出线 8 回，预留 4 回。本期主变增容后无需新增，依托可行。
	220kV 出线及间隔	220kV 最终出线 14 回间隔，已出线 12 回间隔，预留 2 回。本期主变增容后无新增，依托可行。
	无功补偿	依托现有至施州 2 组高压电抗器；依托现有 4 组 60Mvar 低压并联电抗器（干式空心）+4 组 60Mvar 低压并联电容器，并根据本项目需要对 1、2#主变各新增 1 组低压油抗，容量为 60Mvar
公用工程	给水系统	站内生活供水和消防用水均由市政管网供水，本项目位于站内，依托可行，并根据本项目需要重新修建消防水池及水泵房。
	排水系统	站内实行雨污分流。雨水经雨水沟收集后排出站外；生活污水经地理式污水处理装置处理后用于站区绿化。本项目依托已有排水管网排水可行。
环保工程	污水处理设施	本项目不新增人员，依托现有污水处理装置可行。
	降噪措施	主变每台单相变压器之间均安装有长 12.9m、高 7.8m 的混凝土防火墙，可以作为本项目主变声屏障；高压电抗器之间安装有长 10m、高 6.4m 的混凝土防火墙，可作为东西方向声屏障直接依托，考虑高抗设备距离北侧围墙较近，噪声超标，更换主变并新增 2 组油浸式低压电抗器噪声量增加，需在北侧围墙内侧新增声屏障，声屏障高 5m，总长 201m，分两段组成，第一段从直流融冰室附近围墙起向东沿延伸至厨房西北角止，长约 104m，第二段从工具间东南角起向东至拟建低压油抗北侧附近围墙处，长约 97m。
	固废	当变电站产生的废变压器油、废蓄电池时由电力公司已签订

依托内容	依托及可行性分析
	协议的处置单位收集处置。目前电力公司签订协议的处置变压器油的单位是重庆途维环保科技有限公司，处置废蓄电池的单位是重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司，依托可行。

3.2.2 主变情况

本工程拟对张家坝 500kV 变电站 1、2 号主变进行扩建，主变容量由 $2 \times 750\text{MVA}$ 增容为 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，主变压器型号 ODFS-400MVA/500kV，设备为单相、自耦、油浸、自然油循环风冷变压器，本体与散热器为一体布置，主变本体尺寸设计为 $10\text{m} \times 9.0\text{m} \times 7.5\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高）。

3.2.3 电气主接线及主要设备

(1) 500kV 出线

本次不新增 500kV 出线规模。

(2) 220kV 出线

本次不新增 220kV 出线规模。

(3) 无功补偿

1、2#主变分别新增一组 35kV 低压并联电抗器，为油浸式电抗器，3 相一体，容量为 60Mvar。

(4) 其他

更换 1、2#主变 220kV 进线间隔设备、220kV I 母联间隔设备，由原来 AIS 布置更换为 HGIS 布置。

完善其他相应一、二次设备。

3.2.4 总平面布置

本工程在张家坝 500kV 变电站内原址增容主变及更换相应设备，本工程仅安装设备，不改变全站布局。

张家坝 500kV 变电站主变及配电装置均采用户外布置，主变及 35kV 继电器室位于站区中部，每台主变由 3 台单相变压器组成，6 台变压器自南向北成一字形排列。500kV 配电装置位于站区西侧，向南、北方向出线；220kV 配电装置位于站区东侧，向东方向出线。高压电抗器位于 500kV 配电装置北侧，高抗设备区域单独设置收集高抗事故油的事事故油池；低压并联电抗器及电容器位于主变东侧。主控楼位于站区南侧，地理式污水处理装置位于主控楼东侧，消防泵房位于站区北侧，主变事故油池位于消防泵房与主变之间，为地理式结构，进站大

门位于站区东南侧，门卫室位于进站大门旁。进站道路由站区东南侧接靛水大道，进站道路长度约 100m。

3.2.5 给、排水系统

(1) 生活给水系统

站内供水为市政管网供水。本项目不新增劳动定员，无新增用水。

(2) 排水系统

站内实行雨污分流。雨水经雨水沟收集后排出站外；变电站生活污水经地理式生活污水处理装置（处理能力为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后用于站区绿化。本项目不新增劳动定员，污水处理设施依托现有。

(3) 含油污水排放系统

本项目在原有效容积 70m^3 的事故油池旁新建有效容积 30m^3 事故油池，设置管道与原有效事故池连通，地下钢筋混凝土结构；拆除现有主变贮油坑，原址新建主变贮油坑，油坑尺寸 $8.6\text{m}\times 9.25\text{m}\times 1.1\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，并完善主变至事故油池管道；新增低压油抗设置贮油坑，油坑尺寸 $9\text{m}\times 8\text{m}\times 0.7\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），池壁为 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，油坑顶铺设热镀锌钢格栅，完善低压油抗油坑至事故油池管道。变压器及低压油抗事故时，其变压油可经事故排油管排入事故油池，油池具有油水分离功能，事故废油经收集后交由资质的单位收集和处置，目前协议处理单位为重庆途维环保科技有限公司，处置协议见支撑性材料 6。

3.2.6 站区绿化

依托现有站区绿化，变电站绿化面积约为 4100m^2 。

3.2.7 工程占地

本项目在现有张家坝 500kV 变电站内现有设备位置实施，无新增占地。

3.2.8 拆除及新建工程

本项目需拆除现有主变、贮油坑并原址重建，新增事故油池、改造主变基础、油坑，完善事故油池与贮油坑之间收集管网，拆除现有水泵房、机器人充电室、现有部分一二次设备基础等并原址重建以上内容，新建 2 组低压并联抗器基础、油坑。涉及局部少量土石方开挖，均在变电站围墙内实施，土方原址回填，建筑垃圾约 1000m^3 。

变电站运行至今未发生过漏油事故，主变基础及油坑未被污染，如果施工期至拆除前未发生过漏油，拆除的建筑垃圾可作为一般固废运至政府指定的建筑垃圾填埋场处置，若主变拆除过程发生泄漏，则作危险废物交有相应资质单位收集处理。

现有 2 组 750MVA 主变拆除后运输至国网重庆电力检修分公司微电园库房保管，出于公路运输考虑，需在运输前拆除套管、油枕等附件，并将变压器内绝缘油抽出（组装后再灌入），再进行主变的大件运输工作。主变运输至国网重庆电力检修分公司微电园库房后再进行组装，充油。为防止在主变拆除过程，出现漏油状况污染环境，在主变拆除前在主变周围铺上防渗膜，并准备应急物资如：消防沙、吸油毡、沙袋等。

3.2.9 施工组织和施工工艺

3.2.9.1 施工场地布设

（1）施工条件

①交通情况及工地运输

本项目为现有变电站内施工，现有变电站站外东南侧有进场道路，连接靛水大道等市政道路，站内有车行通道，站内各个施工区域车辆均可到达。

②材料供应

工程所用砂、石料等建材于就近建材市场购买。

③施工用水、用电

本项目全部在变电站内部施工，施工期的用水、用电全部依托于变电站提供。

（2）临时工程

本项目不设置施工营地，施工材料堆放于变电站内空地，产生的建渣及时运至政府指定渣场处置，不在站内暂存，站外站内交通便利不需要设置便道。

3.2.9.2 施工组织设计及施工工艺

本工程在主变更换期间，将导致张家坝变电站 1 号和 2 号主变分别轮流停电 99 天。为保证施工期间的供电可靠性，考虑采取张家坝—五马 220kV 电磁环网合环运行的方式。即使在 1 台主变停电施工期间，另 1 台主变发生 N-1 故障后，也可通过“五马~白涛~武隆~张家坝”通道保证张家坝供区 220kV 电网的安全运行。

施工期主要产污环节图见图 3-2、图 3-3 所示。

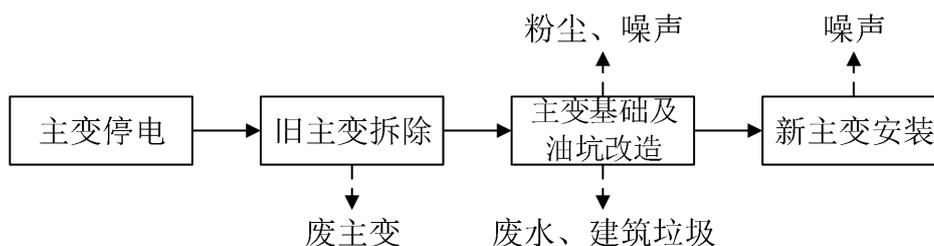


图 3-2 主变施工流程及产污节点示意图

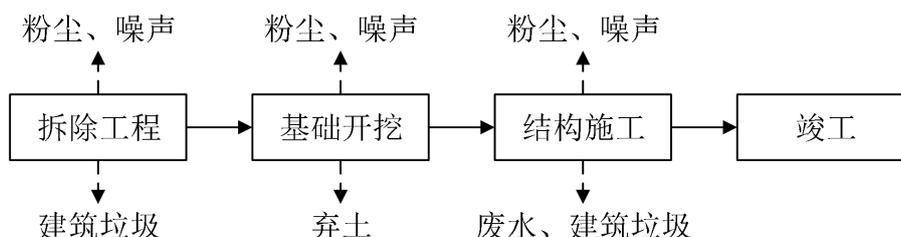


图 3-3 一二次设备、事故油池、声屏障等施工流程及产污节点示意图

变电站主变压器需进行整体拆除并更换新设备。目前主变采用的排油注氮、油色谱、汇控柜等，本次一并拆除。设备拆除后及时对主变压器基础、主变油坑进行改造施工。土建基础养护期满足要求后，进行新主变压器设备安装、接线、试验及调试。

土建工程主要包括：消防水泵房、机器人充电室、事故油池、主变压器基础、主变油坑、低压油抗基础、低压油抗油坑、声屏障、主变 220kV 进线间隔及 220kV I 母联间隔设备基础的建设。土建工程施工主要包括：现有建筑的拆除→建构建筑物基础→建构建筑物上部结构、建筑装修→零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。建设单位合理安排施工工期，将主要土建施工时段避开雨季。平时应做好站区临时排水措施。

3.3 主要经济技术指标

项目总投资为 12448 万元，其中环保投资为 271 万元，环保投资占工程总投资的 1.2%。本项目计划施工期 12 个月。

本项目变电站主要经济技术指标见表 3-6。

表 3-6 本项目变电站主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量			备注
			增容前	本项目	增容后	
1	主变容量	MVA	2×750	拆除 2×750MVA 主 变, 新建 2×1200MVA	2×1200 MVA	新增 900MVA

序号	名称	单位	数量			备注
			增容前	本项目	增容后	
2	站区征地面积	hm ²	7.15	0	7.15	前期征地已全部完成
3	站区围墙长度	m	1376	0	1376	2.5m 高围墙
4	总建筑面积	m ²	1337	0	1409	/
5	进站道路长度	m	100	0	100	沥青混凝土路面
6	绿化面积	m ²	4100	0	4100	灌木、草坪

3.4 与政策法规等相符性分析

3.4.1 项目与产业政策的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”中的“四、电力 2. 电力基础设施建设”类项目，符合国家产业政策。

3.4.2 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

项目属于变电站扩建，运行期主要环境影响为电磁环境和噪声，不新增废水、废气等污染物排放。项目距离乌江最近约 2.8km，乌江属于长江一级支流。

根据《四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）>的通知》（川长江办〔2022〕17 号），项目符合性见下表所示。

表 3-7 长江经济带发展负面清单指南符合性分析

序号	负面清单	项目情况	符合性
1	第五条禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划(2035 年)》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目不属于码头项目。	符合
2	第六条禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划(2020—2035 年)》的过长江通道项目(含桥梁、隧道)，国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目不属于过长江通道项目。	符合
3	第七条禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目不涉及自然保护区。	符合

序号	负面清单	项目情况	符合性
4	第八条禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜区资源保护无关的项目。	本项目不涉及风景名胜区。	符合
5	第九条禁止在饮用水水源地准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目不涉及饮用水水源地准保护区的岸线和河段。	符合
6	第十条饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	本项目不涉及饮用水水源二级保护区的岸线和河段。	符合
7	第十一条饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区的岸线和河段。	符合
8	第十二条禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区岸线和河段。	符合
9	第十三条禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开(围)垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段。	符合
10	第十四条禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不涉及长江流域河湖岸线。	符合
11	第十五条禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	符合
12	第十六条禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目不新设、改设或者扩大排污口。	符合
13	第十七条禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不属于生产性捕捞。	符合
14	第十八条禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目。	符合
15	第十九条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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目。	符合

序号	负面清单	项目情况	符合性
16	第二十条禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目。	符合
17	第二十一条禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
18	第二十二条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
19	第二十三条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目。	符合
20	第二十四条禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合
21	第二十五条禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）： （一）新建独立燃油汽车企业； （二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； （三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）； （四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	本项目不属于汽车投资项目。	符合
22	第二十六条禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合

由上可知，项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》的要求。

3.4.3 项目与电网规划的相符性分析

（1）与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析

《重庆市“十四五”电力发展规划》规划期限为 2021—2025 年，根据该规划：“三、构建多元安全的电力供给体系，（二）推动输配设施协调发展：加快 500 千伏主网改造升级。适配“外电入渝”工程，优化建设特高压与 500 千伏衔接配套工程；满足坚强局部电网、新能源并网接入、城市基础设施提升对电网高质量发展要求，推进我市中长期“双环两射”500 千伏主网架构建，提高电网应

对严重故障的抗风险能力。建设永川、中梁山和新玉等 500 千伏输变电工程，切实提升对主城都市区负荷中心的电力供给能力；建成重庆电厂环保迁建、綦江蟠龙抽水蓄能电站的 500 千伏配套送出工程和两江燃机二期接入 500 千伏电网加强工程，满足大型主力电源送出需求。

本项目实施是为了满足新能源并网接入、保障重庆主网的电力供应，已纳入了《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）》，属于其中 500 千伏电网建设项目中的第 17 项，符合规划要求。

（2）与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》符合性分析

《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》中优化调整建议主要是针对抽水蓄能、风电、光伏发电、生物质发电项目提出，对于输变电项目，规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设对生态环境的影响主要集中在施工期，在规划选址、选线阶段应尽量优化布局，从源头减缓生态影响。同时在开发过程中提出减缓措施，开发结束后进行生态修复和补偿。电磁环境：变电站、升压站和送电线路的建设应满足《城市电力规划规范》（GB50293-1999）、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等相关要求。采取屏蔽等措施，确保监控点处工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

本项目在现有变电站内部扩建，避开了各类生态敏感区，对生态影响只涉及变电站内部植物，影响很小。本项目对电磁环境保护目标处的工频电场和工频磁场影响低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（3）与《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕365 号）符合性分析

渝环函〔2023〕365 号文件针对输变电项目，主要做出了以下要求，符合性分析如下：

表 3-8 项目与渝环函〔2023〕365 号文符合性分析表

方向	相关要求	项目情况	是否符合
严格保护生态空间，优化规划空间布局	优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区；涉及一般生态空间的项目应严格控	项目不涉及生态保护红线、自然保护区等生态敏感区；项目在变电站内部扩建，不新增占地。	符合

	制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏		
严守环境质量底线，加强环境污染防治	合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准	项目不涉及生态保护红线、自然保护区等生态敏感区；项目在变电站内部扩建，不新增占地。变电站站界工频电场强度和磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求	符合
完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制	优化取、弃土场设置，弃土及时清运严禁边坡倾倒，弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放；严格控制占地面积和施工范围，合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好	本工程涉及少量基础开挖，土石方均回填，建筑垃圾运至指定建筑渣场，施工材料主要堆放在变电站内硬化地面，不设置弃土场及站外临时施工用地。合理安排施工时序，雨天不开挖基础，施工完成后及时对地面硬化。	符合
规范环境管理	进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求；加强规划环评与项目环评的联动，应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作	项目不涉及自然保护地、生态保护红线等，项目符合规划环评相关要求	符合

由上，项目的建设符合渝环函〔2023〕365号文的要求。

3.4.4“三线一单”符合性分析

根据《重庆市生态保护红线》（三区三线批复版）和《重庆市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制的实施意见》（渝府发〔2020〕11号）要求，实施生态环境分区管控。环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类。优先保护单元主要包含生态保护红线、集中式饮用水源地、自然保护地等生态功能重要区和生态环境敏感区，主要强调空间用途管控，以禁止、限制开发为主，确保生态环境功能不降低。重点管控单元主要包含各级工业园区、工业集聚区及城镇规划区，主要从空间布局、环境污染防治和风险防控、资源利用效率等方面强化环境质量改善目标的约束。一般管控单元为其他区域，主要从产业调整或转移、生活和农业面源治理等方面落实生态环境保护基础性要求。

(1) 生态红线

本项目在现有张家坝 500kV 变电站内建设，经与重庆市规划和自然资源局质检通过的“三区三线”划定成果对比，本项目不涉及生态保护红线。

(2) 环境质量底线

在项目实施过程中确保周边环境质量满足相应划定的环境功能要求，是项目实施的环境质量底线，根据现状调查及监测区域现状环境质量较多，本项目为重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程，项目实施后区域电磁环境、声环境满足相应标准，不影响各环境要素环境质量底线。

(3) 资源利用

本项目在现有张家坝 500kV 变电站内进行建设，不新增占地。本项目为重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程，项目实施有利于电力资源的合理分配。

(4) 三线一单管控要求

本项目位于已建张家坝 500kV 变电站内，根据《重庆市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实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）、《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（渝环函〔2022〕397 号）、重庆市生态环境局关于印发《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》的通知（渝环规〔2024〕2 号）等文件，并对照重庆市“三线一单”智检服务系统生成的《三线一单检测分析报告》（见附件），本项目涉及“彭水苗族土家族自治县城镇开发边界重点管控单元（环境管控单元编 H50024320001）及彭水县一般管控单元-乌江铧鹰 一般管控单元（环境管控单元编 ZH50024330003 ）”。

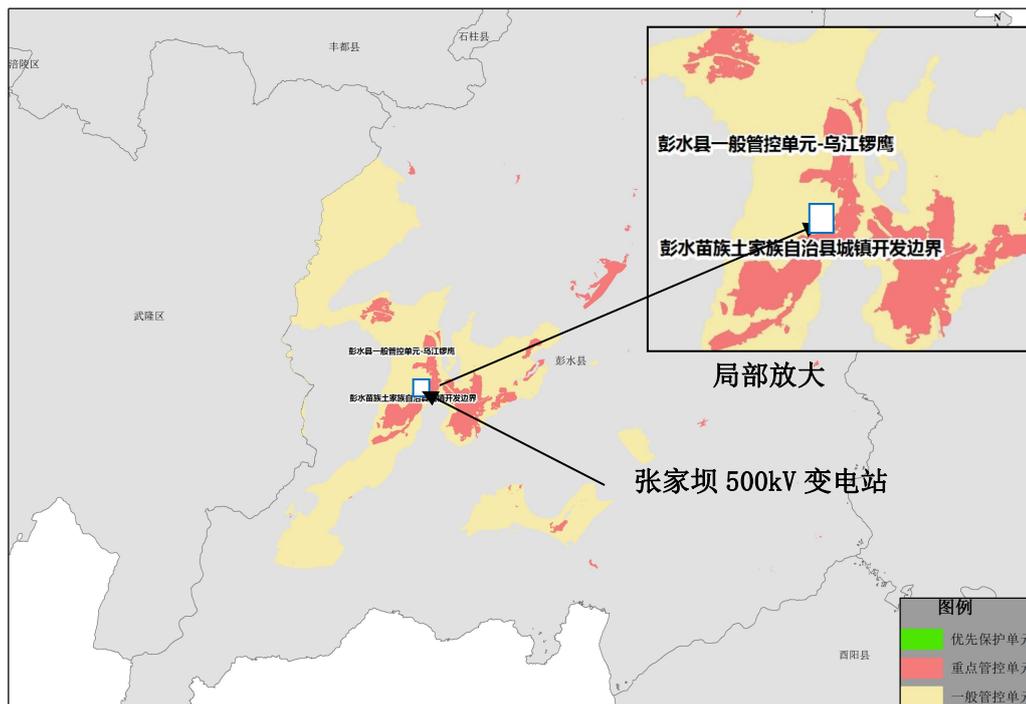


图 3-4 项目与三线一单环境管控单元关系图

本项目与三线一单管控要求符合性分析见下表。

表 3-9 管控单元生态环境准入负面清单

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江镉鹰		重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论	
重庆市总体管控要求（重点管控单元）	空间布局约束	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。	本项目为站内扩建，不涉及以上内容	符合	
		第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	本项目为变电站站内扩建，不属于以上行业。		

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江镬鹰	重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
		<p>第三条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p>	本项目不涉及	
		<p>第四条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。</p>	本项目不涉及	
		<p>第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。</p>	本项目不涉及	
		<p>第六条 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。</p>	本项目不涉及	
		<p>第七条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续发展的国土空间开发格局奠定坚实基础。</p>	本项目不涉及	
	污染物排放管控	<p>第八条 新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域</p>	本项目为变电站站内扩建项目，不涉及上述内容	符合

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江锣鼓		重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求		建设项目相关情况	符合性分析结论
		<p>削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。</p> <p>第九条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍数削减。</p> <p>第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。</p> <p>第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p> <p>第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，</p>			
				本项目为变电站站内扩建项目，运营期不新增大气污染物	
				本项目为变电站站内扩建项目，不涉及上述内容	
				本项目为变电站站内扩建项目，不在工业集聚区，不涉及上述内容	
				本项目不涉及。	

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江锣鼓		重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求		建设项目相关情况	符合性分析结论
		建制乡镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。			
		第十三条 新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。		本项目不涉及	
		第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。		本项目产生的固体废物均能得到妥善处理。	
		第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。		营运期变电站生活垃圾存于站内垃圾桶内，交由当地环卫部门统一收集。危险废物不暂存，由有资质的单位收集处置。	
	环境风险防控	第十六条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发		本项目不在以上区域，不属于重大突发环境事件风险企业	符合

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江锣鼓		重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求		建设项目相关情况	符合性分析结论
		环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。			
		第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。			
	资源开发效率	第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。		本项目为变电站扩建项目，电能为清洁能源。	符合
		第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。		本项目不涉及	
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。		本项目不涉及	
		第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水总量控制措施，引导区域工业布局 and 产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。		本项目不涉及	
重庆市总体管控要求（一般管控单元）	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。		本项目不涉及	符合
	污染物排放管	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污		本项目不涉及	

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江锣鹰		重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求		建设项目相关情况	符合性分析结论
	控	处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。			
彭水县总体管控要求	空间布局约束	<p>第一条 长溪河市级自然保护区、茂云山县级自然保护区、七跃山县级自然保护区内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，对严重破坏生态环境的违法违规建设项目依法退出，并进行必需的生态修复。</p> <p>第二条 按照生态环境保护优先、生态流量保障及鱼类栖息地保护的要求，取消乌江水系支流（包括：长溪河、郁江、普子河、芙蓉江、诸佛河、中井河、木棕河、等支流）已规划的水电项目，不再规划建设新的水电项目，省级扶贫项目除外。</p> <p>第三条 禁养区和城镇郊区，该区域内原有的规模化畜禽牧场（户）制定相关政策进行关闭或搬迁，不再布局；限养区和经济发展延伸区域，将不再新增布局畜禽规模养殖场（户），现有的畜禽规模养殖场（户）均要开展综合治理，使粪污得到综合处理和资源化利用。</p> <p>第四条 保家工业园区北区禁止引进烟草制品企业；南区禁止引进医药、肥料、黑色金属和有色金属冶炼等重污染行业，纺织服装生产中洗毛、染整、脱胶和湿法印花、染色、水洗等重污染工序严禁引入。</p>		本项目不涉及及以上保护区，不属于以上项目	符合
	污染物排放管控	<p>第一条 组织开展小水电站生态流量确定、泄放设施改造、生态调度运行、监测监控等工作，切实加强县域内小水电站（单站装机 5 万千瓦及以下）生态流量监督管理，尽快健全保障生态流量长效机制。</p> <p>第二条 加大有机肥替代化肥的使用量；控制农业化学品使用，推广生物农药的使用，从源头上减少农药使用量，促进无公害农业的发展，减少农业面源污染。</p> <p>第三条 分步骤、有计划地推进彭水县污水处理厂改扩建，提升其污水处理能力，积极推进配套污水管网建设；推进阿依河、蚩尤九黎城、周家寨等旅游景区的生活污染治理，根据旅游人口容量，加快完善污水处理设施建设。</p> <p>第四条 工业园区及工业集中区入驻企业必须工艺先进、水耗与能耗低、轻污染或无污</p>		本项目不涉及及以上污染物排放	符合

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江锣鹰	重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
		染，符合清洁生产要求，严禁引进能耗高、耗水大、污染重的企业。 第五条. 保护保家工业园区饮用水水质，划定工业园区饮用水水源保护区，将保家镇污水处理厂排口位置调整至工业园区取水口下游或工业园区取水口调整至保家镇污水处理厂排口上游。 第六条 加快关闭矿山恢复治理和复垦进程，坚持“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草”，重建矿山生态防护林，保护库区生物多样性。		
	环境风险防控	第一条 保家工业园区不得引入涉及排放一类重金属项目，禁止新建排放有毒有害物质以及存在严重环境安全风险的工业项目。 第二条 加强银盘、彭水电站库区环境风险防控。	本项目不在以上区域，不涉及上述风险内容	符合
	资源开发效率	第一条 新建和改造的工业项目的水资源消耗水平应符合《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，企业水耗 应达到先进定额标准。新建和改造的能耗水平应符合《重庆市工业项目环境准入规定》中的准入值及行业平均值，高耗能企业能耗应达到先进定额标准。	本项目不属于高耗能、高耗水项目	符合
H50024320001 保护单元管控要求	空间布局约束	无	/	/
	污染物排放管控	加快城镇污水主管网的建设	本项目在张家坝 500kV 变电站内实施，本项目生活污水经地理式污水处理装置处理后用于站区绿化	符合
	环境风险防控	无	/	/
	资源开发效率要求	无	/	/
ZH50024330003	空间	无	/	/

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
H50024320001 ZH50024330003		彭水苗族土家族自治县城镇开发边界 彭水县一般管控单元-乌江锣鼓		重点管控单元 一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求		建设项目相关情况	符合性分析结论
保护单元管控要求	布局约束				
	污染物排放管控	在汉葭、绍庆街道高污染禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、改建、扩建任何燃用高污染燃料的项目和设备		本项目位于靛水街道，不涉及高污染燃料	符合
	环境风险防控	无		/	/
	资源开发效率要求	无		/	/

综上所述，本项目在现有张家坝 500kV 变电站内实施，不新增工作人员，不新增废水等，项目不受“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，选址合理、符合“三线一单”相关准入要求的。

3.4.5 选址环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），对本工程选址合理性进行分析：

表 3-10 本项目环保合理性

环境保护标准名称	相关要求	本工程	是否合理
《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）	5.2 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。	本项目为现有变电站内原址更换主变，增大容量，不新增占地，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	合理
	5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不改变现有进出线走廊	合理
	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目仅更换主变，不涉及架空进出线及出线间隔扩建。	合理

	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目所在区域主要为 2 类声环境功能区，项目建设不涉及 0 类声环境功能区。	合理
	5.7 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。	本项目为现有变电站内原址更换主变，增大容量，不新增占地，建筑垃圾运至政府指定渣场处置。	合理

由上表分析可知，根据 HJ 1113-2020 相关要求，本项目在张家坝 500kV 变电站内进行主变扩容，选址是合理的。

3.5 环境影响识别和评价因子筛选

3.5.1 环境影响因素识别

3.5.1.1 施工期

本项目需拆除现有主变、贮油坑并原址重建，新增 1 座事故油池；改造加大主变基础，完善事故油池及贮油坑之间收集管网；新建 2 组低压油抗基础、贮油坑基础坑至事故油池之间收集管道；拆除现有水泵房、机器人充电室、现有部分一二次设备、导线等并新建更换以上内容；新建北侧声屏障。以上施工均在变电站围墙内实施，施工材料主要堆放在变电站内硬化地面，不会新增水土流失。

施工期的主要环境影响因素有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

(2) 噪声

施工期的噪声主要包括设备拆除、基础、管沟开挖重建及设备安装调试时产生。基础、管沟开挖均为局部开挖，工程量少，为人工开挖。因此，本项目噪声源主要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。

(3) 废气

本项目无大规模土石方开挖，仅为主变、低压油抗基础、油坑等开挖，产生的扬尘基本不会对外环境造成影响；少量建筑垃圾合理装卸运往市政指定渣场，基本不会产生二次扬尘；本项目废气主要为设备安装、材料堆放将在一定范围内产生二次扬尘及运输车辆使用、设备使用过程会产生燃油废气。

(4) 废水

本项目施工过程中产生的施工人员生活污水以及施工废水。

(5) 固体废物

施工过程中项目各基础、油坑、管沟等开挖后的土石方基本回填，鹅卵石回用。施工期固废主要包括基础、油坑等开挖拆除的建筑垃圾及更换的电气设备、导线以及施工人员产生的生活垃圾。目前主变未发生漏油，主变基础及油坑产生的建筑垃圾未被油污染。如果施工期至拆除前未发生过漏油，拆除的建筑垃圾可作为一般固废运至政府指定的建筑垃圾填埋场处置，若主变拆除过程发生泄漏，则作危险废物交有相应资质单位收集处理。主变拆除后由国网重庆电力检修分公司负责收集处置。运至统一的库房保管，在运输前拆除套管、油枕等附件，并将变压器内绝缘油抽出（组装后再灌入），再进行主变的大件运输工作。主变运输至国网重庆电力检修分公司保管库房后再进行组装，充油。

3.5.1.2 运行期

运行期的主要环境影响因子有：工频电场、工频磁场、噪声、危险废物等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站在运行时会产生各种噪声，主要来自主变（散热器一体）、高压电抗器、低压电抗器所产生的噪声。

(3) 污水

本项目不新增劳动定员，不新增排水，污水经现有地埋式污水处理装置处理后用于站区绿化。

(4) 固废

项目投入运行后，不新增劳动定员，不新增生活垃圾，现有生活垃圾交市政环卫部门处理。本项目在运行过程中会产生危废有：废旧蓄电池、废变压器油。

3.5.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子如下：

3.5.2.1 施工期

声环境：昼、夜间等效声级， L_{eq} ；

大气：粉尘；

地表水：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、SS；

固废：生活垃圾、建筑垃圾。

3.5.2.2 运行期

(1) 电磁环境

工频电场、工频磁场；

(2) 声环境

昼、夜间等效声级， L_{eq} 。

(3) 危险废物

废旧蓄电池、废变压器油。

3.6 生态影响途径分析

本工程的土建工程均在张家坝 500kV 变电站内实施，涉及少量基础、管沟开挖，土石方均回填，建筑垃圾运至指定建筑渣场，施工材料主要堆放在变电站内硬化地面，不会新增水土流失，严格控制施工范围，对生态环境影响很小。

3.7 污染源强核算

3.7.1 施工期

(1) 水土流失

本工程均在张家坝 500kV 变电站内实施，涉及少量基础、管沟开挖，土石方均回填，建筑垃圾运至指定建筑渣场，施工材料主要堆放在变电站内硬化地面，不会新增水土流失。

(2) 噪声

施工期的噪声主要包括设备拆除、基础、管沟开挖重建及设备安装调试时产生。基础开挖均为局部开挖，工程量少，为人工开挖。因此，噪声源主要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。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）。变电站施工主要施工设备噪声源声压级见表 3-11。

表 3-11 施工设备噪声源声压级 单位：dB(A)

施工设备名称	声压级（距声源 5m）
液压挖掘机	86
静力压桩机	73
混凝土振捣器	84
商砼搅拌车	87
重型运输车	86
空压机	90

(3) 废气

本项目无大规模土石方开挖，仅为主变、低压油抗基础、油坑等开挖、部分管沟开挖，产生的扬尘基本不会对外环境造成影响；少量建筑垃圾合理装卸运往市政指定渣场，基本不会产生二次扬尘；本项目废气主要为设备安装、材料堆放将在一定范围内产生二次扬尘及运输车辆使用、设备使用过程会产生燃油废气。其主要污染物有 CO 和 NO_x。由于施工的燃油机械为间歇作业，使用数量不多，因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小的不利影响。

施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例》等要求，严格控制施工扬尘污染。项目设备进出现场搬运、堆放主要以人工为主，要求做到轻拿轻放，尽量降低扬尘。

(4) 废水

施工废水主要来自混凝土基础施工产生的废水，废水量约 0.5m³/d，pH 值约为 10，SS 约 1000mg/L、石油类约 15mg/L，拟设置简易沉砂池，废水经处理后回用；施工人员人数约 10 人，生活用水量约 50L/人·d，排污系数取 0.9，则施工人员生活污水产生量约 0.45m³/d，主要污染物及其浓度分别为 COD400mg/L、BOD₅200mg/L、NH₃-N35mg/L、SS300mg/L，施工人员生活污水依托变电站原有的污水处理装置进行收集处理。

(5) 固体废物

施工人员产生的生活垃圾（以人均0.5kg/d计算，最大量为5kg/d）以及设备包装废物（约0.01t）统一收集后交市政环卫处理；建筑垃圾（约1000m³）经收集后运至合法弃渣场处置；更换的变压器、电气设备、导线由国网重庆电力检修分公司回收处理。

3.7.2 运行期

本项目为张家坝 500kV 变电站主变扩容，依托站内现有值守、值班人员，不新增。因此，本项目不新增生活污水、生活垃圾。运行期间主要的污染物为工频电磁场、噪声、危险废物等，会对周围环境造成一定影响。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 设备噪声

本项目张家坝 500kV 变电站内现有高噪声设备有主变（散热器一体）、高压电抗器、低压并联电抗器。根据设计资料，本项目更换主变压器（散热器一体）、新增 2 组低压电抗器。

根据设计资料以及国网公司 500kV 变电站设备招标文件，本项目单相单台主变设备外 2m 处噪声源强声压级最大按 70dB（A）考虑，现有单相单台高抗设备外 2m 处噪声源强声压级最大按 72dB（A）考虑，现有单台单相干式空心低压并联电抗器噪声源强声压级最大按 60dB（A）考虑，本次新增三相一体油浸式低压并联电抗器单组设备外 2m 处噪声源强声压级最大按 75dB（A）考虑。

（3）危险废物

本次扩建工程运营期会产生危废有：废变压器油、废蓄电池。

①废变压器油

变压器、低压油抗为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，为克拉玛依 25#变压器油，不含 PCB。变压器油具有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不能含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。设备例行检修和大修时，均不会产生事故废油，仅在事故时，有可能发生喷油，短时间内大量的冷却绝缘油从变压器或低压油抗内喷溅出来，泄往四周，造成废油污染。

变电站内主变容量为 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，每组主变由 3 台 400MVA 的单相变压器组成，低压油抗单台容量为 60Mvar，本项目新增 2 台。根据设计资料，招标时 400MVA 的主变压器单台油重按不大于 80t 进行限制，单台低压油抗油重按不大于 12t 进行限制，本次评价考虑单台变压器最大油量约 80t（体积 89m^3 ，密度 $895\text{kg}/\text{m}^3$ ），单台低压油抗最大油量约 12t（体积 13.4m^3 ，密度 $895\text{kg}/\text{m}^3$ ）。项目已设置的事故油池总有效容积为 100m^3 ，收集变压器及低压油抗事故废油，事故油池有油水分离装置。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，变压器及低压油抗变压器油为矿物油，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-220-08 变压器维护等过程中产生的废变压器油。废油由有资质的单位收集处置，目前协议单位为重庆途维环保科技有限公司。

②废蓄电池

变电站采用免维护蓄电池，每 3-5 年报废更换，每次更换时产生量约为 0.5t，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废蓄电池属于 HW31 含铅废物中的

900-052-31 废铅蓄电池，变电站产生废蓄电池由重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司，不在变电站内暂存。

表 3-12 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/次)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性
1	废变压器油	HW08	900-220-08	92	变压器、低压油抗事故泄漏	液态	废矿物油	废矿物油	T、I
2	废蓄电池	HW31	900-052-31	0.5	更换	固态	酸、铅	酸、铅	T、C
合计				92.5	/	/	/	/	/

说明：T-毒性，I-易燃性，C-腐蚀性

3.8 初步设计阶段环境保护措施

3.8.1 设计时采取的环保措施

(1) 项目选址避让措施

本项目在现有变电站内扩建，原变电站选址时，已避开特殊及重要生态敏感区。

(2) 声环境

1) 声源控制

根据本项目设备选型情况，本项目新上主变压器（包括散热器）噪声源强不大于 70dB(A)（距设备 2m 处），新增低压并联电抗器（油浸式）噪声源强不大于 75dB(A)（距设备 2m 处）。现有高压电抗器噪声源强不大于 72dB(A)（距设备 2m 处）、现有低压并联电抗器（干式空心）噪声源强不大于 60dB(A)（距设备 1m 处），从控制声源的角度降低噪声影响。

2) 降噪措施

根据现状监测，高压电抗器北侧围墙外噪声超标，并新增 2 组三相一体低压电抗器。本次计划在北侧围墙内从地面建设高度 5m 声屏障，长度 201m。设计隔声量 20dB（A）。

(3) 事故油污水处理措施

本项目主变现有 70m³ 的事故油池，根据设计资料，预在现有事故油池旁新建 30m³ 的事故油池，设置管道与现有事故油池连通，建成后事故油池总有效容积 100m³。均为钢筋混凝土结构并进行防渗、防漏、防流失等防治措施处理。在事故情况下，主变及低压油抗泄漏的变压器油流经油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵

石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故废油经收集后交由资质单位收集处理。高压电抗器依托原有事故油处理系统。

根据分区防渗原则，事故油池、贮油坑及事故油收集管道为特殊防渗区，采用“抗渗混凝土 C30+黏土防渗层”等措施后，达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。”的要求。

3.8.2 施工期采取的环保措施

（1）噪声

施工单位必须严格遵守《重庆市环境噪声污染防治办法》等要求，采取以下噪声污染防治措施：

①建筑施工单位在施工时必须采取降噪措施。积极推广使用先进的低噪声施工机具、设备和工艺。

②施工单位应合理安排作业时间，将可能产生强噪声的施工作业安排在白天工作时段（06：00~18：00），并避开中午休息时段。

③加强源头控制，建筑工程项目必须按照环境影响评价意见采取措施控制噪声污染。

（2）废气

施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例》等要求，严格控制施工扬尘污染。项目设备进出现场搬运、堆放主要以人工为主，要求做到轻拿轻放，尽量降低扬尘。

（3）废水

施工废水主要来自基础施工及施工设备的维修、冲洗废水，拟设置简易沉沙池，废水经处理后回用；施工人员生活污水依托站内现有设施处理，加强管理。

（4）固体废物

在工程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的建筑垃圾及生活垃圾应分类收集，生活垃圾交市政环卫部门收集处理，建筑垃圾运至政府指定渣场处理，变压器整体拆除，拆除的变压器、电气设备、导线由国网重庆电力检修分公司负责回收处置。

回收。施工完成后及时做好迹地清理工作。

3.8.3 运行期采取的环保措施

(1) 对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

(2) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(3) 废变压器油、废蓄电池时由有资质单位收集处理。目前电力公司签订协议的处置废变压器油的单位是重庆途维环保科技有限公司，处置废蓄电池的单位是重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司。

(4) 定期对主变、高抗设备等进行保养，避免设备老化等造成噪声超标。

3.8.4 设计阶段环保措施分析及资金情况

项目设计专项环保措施设计包括了设计阶段、施工期、运行期等时期的废水、噪声、废气、电磁环境等措施，各项环境保护措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合了已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验，在技术上合理、可操作性强。

初设概算动态投资为 12448 万元，初设估算的环保措施投资约为 271 万元。

3.9 “三本账”

增容前后排污变化情况见 3-13。

表 3-13 项目建成后主要污染物排放变化情况

项 目		现有项目排放量 t/a	本项目新增量 t/a	“以新带老”消减量 t/a	排放总量 t/a	排放增减量 t/a
废水	废水量 (m ³ /a)	0	0	0	0	0
废气	厨房油烟	少量	少量	/	少量	少量
固废	生活垃圾	1.642	0	0	1.642	0
	废变压器油	正常工况下不产生				
	废蓄电池	1.0	0.5	0	1.5	+0.5

注：“+”表示增加。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

彭水县位于重庆东南部，处乌江下游。地处北纬 28°57'-29°51'、东经 107°48'-108°36'之间。北连石柱土家族自治县，东北接湖北省恩施土家族苗族自治州利川市，东连黔江区，东南接酉阳土家族苗族自治县，南邻贵州省沿河土家族自治县、务川仡佬族苗族自治县，西南连贵州省道真仡佬族苗族自治县，西连武隆区，西北与丰都县接壤。彭水县东西宽 78 公里，南北长 96.40 公里，水陆边界线总长 414.90 公里，辖区面积 3905.22 平方公里。

彭水县辖 3 个街道、18 个镇、18 个乡。

本项目位于彭水县靛水街道张家坝村张家坝 500kV 变电站内，地理位置图位置详见附图 1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

彭水县地质构造属新华构造体系，位于渝鄂黔隆起带向渝东中台坳下降的斜坡上。晚侏罗系至晚白垩世间燕山旋回的宁镇运动，以水平挤压为主，形成老厂坪背斜、普子向斜、郁山背斜、桑柘坪向斜、筲箕滩背斜等规模巨大的北北东向褶皱及筲箕滩、七梁子冲断层等伴生断裂。第三纪开始的喜马拉雅运动中，使县境普遍间歇性而又不均衡抬升，造成郁山一马武（石柱县境）及太原、棣棠、三岔溪、诸佛、桐楼、大园、龙塘、弹子岷正断层和火石垭、龙洋、大垭、石盘逆掩断层以及筲箕滩冲断层等，形成北北东向岭谷相间的原始地貌。出露地层主要有元古界震旦系、古生界寒武系、古生界奥陶系、古生界志留系、古生界泥盆系、古生界二叠系、中生界三叠系、中生界侏罗系及新生界第四系。

4.2.2 地质

彭水县地势西北高而东南低，为构造剥蚀的中、低山地形。地貌类型复杂，“两山夹一槽”是主要特征。地形地貌受北北东向构造控制，主要山脉呈北北东向延伸，成层现象明显，谷地、坡麓、岩溶洼地及小型山间盆地相间，逆顺地貌并存。各类地貌中丘陵河谷区占 13.39%，低山区占 52.88%，中山区占 34.03%。

4.2.3 资源

土地资源

彭水县有耕地 160.55 万亩，草山、草地 12.13 万亩，林业用地 293 万亩。其

中，林业用地面积占总面积的 50.04%，包括森林面积 222.3 万亩、疏林地面积 1.7 万亩、灌木林地面积 34.1 万亩、未成林造林地面积 10.3 万亩、荒山荒地 25 万亩。

矿产资源

彭水县探明可开采的矿藏有煤、天然气、白云岩、石英砂岩、铝土矿、铁矿、重晶石、萤石、大理石、石灰岩、方解石等。其中：煤炭储量 12116 万吨，有郁江煤田、桑柘煤田、普子煤田、冷竹矿点等；天然气储量 170 亿立方米，有建南气田等；白云岩探明 6000 万吨；石英砂岩探明 444 万吨；铝土矿勘查 900 万吨；铁矿探明 1308 万吨；重晶石探明 864 万吨；萤石探明 213 万吨；大理石探明 5000 万立方米；石灰岩储量 5 亿吨；方解石探明 5000 万吨。

4.2.4 水文

彭水县境内河流均属长江水系，流域面积大于 1000 平方公里的河流有 4 条，即乌江、郁江、普子河、芙蓉江；流域面积在 500-1000 平方公里的河流有 2 条，即长溪河、诸佛江；流域面积在 100-500 平方公里的河流有 7 条，即中井河、后灶河、木棕河、棣棠河、跳蹬河、里头河、太原河；流域面积在 50-100 平方公里的河流有 12 条。

彭水县境内乌江流长 64 公里，水流分布对称，与干流构成羽状水系，径流补给以雨水为主。多年平均流量为 1650 立方米/秒，最大流量 19200 立方米/秒，最小流量 326 立方米/秒，洪枯流量比率为 58.60，最大洪枯水位差 29~84 米，多年平均径流量 375.24 亿立方米。郁江在彭水境内流长 83 公里，径流补给以雨水为主，河口多年平均流量 134 立方米/秒，年径流量 40.68 亿立方米。彭水县地下水多年平均径流量为 13.13 亿立方米，多年平均出露量为 7.96 亿立方米，多年平均降水量为 1235.2 毫米，水资源总量为 106.28 立方米（不含乌江）。

4.2.5 气象

项目区属中亚热带湿润季风气候区。气候温和，雨量充沛，光照偏少。多年平均气温 17.50℃，常年平均降雨量 1104.20 毫米，年均蒸发量 950.40 毫米，无霜期 312 天。早春季节，冷空气活动频繁，常有局部大风、冰雹；初夏常有连阴雨；盛夏多伏旱，常有酷暑；秋季多绵雨；冬季少雪无严寒。彭水县气候立体差异大：海拔每升高 100 米，平均气温便递减 0.46—0.55℃。年无霜期由沿江河谷的 312 天，递减到中山区的 235 天。年日照时数，低中山区受山脊和云雾阻挡，

要比平坝约少四分之一。

4.3 电磁环境现状评价

为了解张家坝 500kV 变电站电磁现状实际情况，本次评价委托重庆泓天环境监测有限公司于 2023 年 4 月 25 日对张家坝 500kV 变电站厂界及评价范围各方向有代表性保护目标的电磁环境进行了现状监测，监测报告编号为渝泓环(监)[2023]259 号。监测内容包括工频电场强度、磁感应强度。

4.3.1 监测因子：

工频电场强度、磁感应强度

4.3.2 监测点位及布点方法

本项目电磁环境现状监测布点见表 4-1。

表 4-1 现状监测布点一览表

监测点位	监测点位描述	纬度	经度	代表性
☆1	监测点位于张家坝 500kV 变电站南侧(靠主变附近)，距变电站厂界 5.0m。	108° 06' 38.1"	29° 18' 12.9"	南侧厂界
☆2	监测点位于张家坝 500kV 变电站西侧(500kV 构架附近)，距变电站厂界 5.0m。	108° 06' 29.5"	29° 18' 10.7"	西侧厂界
☆3	监测点位于张家坝 500kV 变电站北侧(正对主变位置，该处为一陡坡，地势较低)，距变电站北侧厂界水平 5.0m。	108° 06' 33.7"	29° 18' 17.4"	北侧厂界
☆4	监测点位于张家坝 500kV 变电站北侧(主变东北侧，正对现有低压电抗器、电容器，该处地势与变电站基本齐平)，距变电站厂界 5.0m。	108° 06' 35.6"	29° 18' 18.8"	北侧厂界
☆5	监测点位于张家坝 500kV 变电站东侧，距变电站厂界 5.0m。	108° 06' 39.4"	29° 18' 18.6"	东侧厂界
☆6	监测点位于张家坝 500kV 变电站西侧民房旁，距变电站厂界约 18.2m，监测点位距民房外墙 2.6m。	108° 06' 29.3"	29° 18' 10.3"	西侧保护目标
☆7	监测点位于张家坝 500kV 变电站东北侧民房旁，且位于 220kV 银张南北线线下，与近地导线高差约 24.5m，距变电站厂界约 18.5m，距民房外墙 1.0m。	108° 06' 36.4"	29° 18' 23.2"	东北侧保护目标

说明：☆为电场强度、磁感应强度监测点位。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）6.3.2 条款布点要求：“站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可在扩建端补充测点；如竣工验收中扩建端已进行监测，则可不再设测点；若运行后尚未进行竣工环境保护验收，则应以围墙四周均匀布点监测为主，并在高压侧或距带电构架较近的围墙外侧以及间隔改扩建工程出线端适当增加监测点位，并给出已有工程的运行工况。”

本项目为现有变电站内建设，不新增出线及间隔，变电站现有工程验收时间较长，为了解张家坝 500kV 变电站现状实际情况，因此本次评价对变电站厂界四周及评价范围内各侧最近电磁环境保护目标进行现状监测。变电站周围 50m 范围内无规划电磁环境保护目标。符合《环境影响评价技术导则 输变电》

（HJ24-2020）布点要求。

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）。

4.3.5 监测仪器

电磁环境现状监测所使用仪器见表 4-2。

表 4-2 监测仪器一览表

仪器名称及型号	仪器编号	资产编号	计量检定/校准证书编号	有效期至	校准因子
场强仪 NBM-550/EHP50F	G-0598/ 000WX51121	HT20161001	WWD202203298	2023.11.6	电场强度：1.01 磁感应强度：1.00
备注：场强仪监测频段范围为 12Hz-1kHz。场强仪测量范围：电场强度（低场强范围：5 mV/m~1kV/m、高场强范围：500mV/m~100kV/m）。磁感应强度（低场强范围：0.3 nT~100 μT、高场强范围：30nT~10mT）。					

4.3.6 监测期间运行工况

监测期间变电站运行工况见下表。

表 4-3 运行负荷表

序号	主变/ 线路名称	2023 年 4 月 25 日							
		运行电压 kV		运行电流 A		受入有功 MW		受入无功 Mvar	
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
张家坝 500kV 变电站									
1	1#主变	522.1	528.9	56.38	427.19	-292.2	51.2	14.6	107.1
2	2#主变	520.6	528.8	56.17	425.36	-287.3	53.6	7.3	94.9

4.3.7 监测点自然环境条件

监测期间天气状况为晴天，气温 17.6~18.7℃，相对湿度 60.3%~62.1%。

以上测点已避开较高的建筑物、树木及金属结构，测量地点相对空旷。测量高度 1.5m。

4.3.8 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值见表 4-4。

表 4-4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

监测点	位置	电场强度 E(V/m)	磁感应强度 B(μ T)
☆1	南侧厂界	9.318	0.1146
☆2	西侧厂界	678.1	0.9674
☆3	北侧厂界 1	65.80	0.3543
☆4	北侧厂界 2	192.2	1.083
☆5	东侧厂界	71.24	1.173
☆6	西侧保护目标	155.0	0.4472
☆7	东北侧保护目标	302.3	2.303

4.3.9 评价及结论

从表 4-4 可以看出，张家坝 500kV 变电站厂界及电磁环境保护目标处工频电场强度在 9.318~678.1V/m 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度限值要求（ ≤ 4000 V/m）；厂界及电磁环境保护目标处工频磁感应强度为 0.1146~2.303 μ T 之间，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频磁感应强度限值要求（ ≤ 100 μ T）。

4.4 声环境现状评价

本次评价为了解张家坝 500kV 变电站声环境现状情况，委托重庆泓天环境监测有限公司于 2023 年 4 月 25 日对张家坝 500kV 变电站厂界及评价范围内各方向有代表性的声环境保护目标进行了噪声现状监测，监测报告编号为渝泓环（监）[2023]259 号。

4.4.1 监测点位及布点方法

本项目声环境现状监测布点见表 4-5。

表 4-5 现状监测布点一览表

监测点位	监测点位描述	纬度	经度	代表性
▲1	监测点位于张家坝 500kV 变电站南侧（靠主变附近），距变电站厂界 1.0m，高于围墙 0.5m。	108° 06′ 38.1 "	29° 18′ 12. 9"	南侧厂界
▲2	监测点位于张家坝 500kV 变电站西侧（500kV 构架附近），距变电站厂界 1.0m，高于围墙 0.5m。	108° 06′ 29.5 "	29° 18′ 10. 7"	西侧厂界
▲3	厂界环境噪声监测点位于张家坝 500kV 变电站北侧（运行的高抗设备附近），500kV 张州一二线下，与近地导线高差约 25.0m，距变电站厂界 1.0m，高于围墙 0.5m。	108° 06′ 31.3 "	29° 18′ 16. 8"	北侧厂界 (临高抗)
▲4	监测点位于张家坝 500kV 变电站北侧（临近主变位置），距变电站厂界 1.0m，高于围墙 0.5m。	108° 06′ 33.7 "	29° 18′ 17. 4"	北侧厂界 (主变侧)
▲5	监测点位于张家坝 500kV 变电站北侧（临近现有低压电抗器），距变电站厂界 1.0m，高于围墙 0.5m。	108° 06′ 35.6 "	29° 18′ 18. 8"	北侧厂界 (现有低压电抗器侧)
▲6	监测点位于张家坝 500kV 变电站东侧，距变电站厂界 1.0m，高于围墙 0.5m。	108° 06′ 39.4 "	29° 18′ 18. 6"	东侧厂界
△1	监测点位于张家坝 500kV 变电站西南侧民房旁，位于 500kV 张竹一线线下，与近地导线高差约 22.6m，距变电站厂界约 73.5m，距民房外墙 1.0m。	108° 06′ 31.9 "	29° 18′ 06. 4"	西南侧保护目标
△2	监测点位于张家坝 500kV 变电站西侧民房旁，距变电站厂界约 18.2m，距民房外墙 1.0m。	108° 06′ 29.3 "	29° 18′ 10. 3"	西侧保护目标
△3	监测点位于张家坝 500kV 变电站北侧民房旁，距变电站厂界约 121.8m，距民房外墙 1.0m。	108° 06′ 27.1 "	29° 18′ 18. 5"	北侧保护目标
△4	监测点位于张家坝 500kV 变电站东北侧民房旁，距变电站厂界约 18.5m，距民房外墙 1.0m。	108° 06′ 36.4 "	29° 18′ 23. 2"	东北侧保护目标

监测点位	监测点位描述	纬度	经度	代表性
△5-1 △5-2	监测点(△5-1)位于张家坝 500kV 变电站东侧张家坝小学教学楼旁靠变电站一侧,距变电站厂界约 131.0m,距教学楼外墙 1.0m,监测点(△5-2)位于该教学楼三楼窗外。	108° 06' 41.4 "	29° 18' 23. 0"	东侧学校 (垂直分布)
△6-1 △6-2	监测点(△6-1)位于张家坝 500kV 变电站东南侧民房旁,距变电站厂界约 82.2m,距 220kV 张秀西线边导线水平约 8.4m,与近地导线高差约 23.7,距民房外墙 1.0m,监测点(△6-2)位于该民房 3 楼窗外。	108° 06' 44.4 "	29° 18' 14. 2"	东南侧保护目标(垂直分布)

说明: ▲为厂界噪声监测点位, △为声环境保护目标监测点位

本项目在现有变电站内建设,因此本次监测了现有变电站厂界噪声现状情况,▲1~▲6可反映变电站四周厂界现状噪声。△1~△6为评价范围内声环境保护目标监测点位,变电站各方向选择最近保护目标进行环境噪声监测,并选择有代表性建筑进行了垂直断面监测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),本次声环境监测布点具有较好的代表性,符合导则布点要求。

4.4.2 监测因子

厂界噪声、环境噪声

4.4.3 监测方法

《声环境质量标准》GB 3096-2008;

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008;

《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》HJ706-2014。

4.4.4 监测仪器

声环境现状监测所使用仪器见表 4-6。

表 4-6 监测仪器一览表

仪器名称及型号	仪器编号	资产编号	计量检定/校准证书编号	有效期至	校准因子
声级计 AWA6228+	00316367	HT20181115	2022120612766	2023.12.08	/
声校准器 AWA6021A	1009650	HT20181116	2022120612768	2023.12.08	/
备注: AWA6228+声级计测量范围: A 声级 (25dB (A)~140dB (A))。					

4.4.5 监测期间运行工况

张家坝 500kV 变电站监测时运行工况见表 4-3。

4.4.6 监测结果及评价

变电站厂界噪声监测结果见表 4-7、声环境保护目标监测结果 4-8。

表 4-7 变电站厂界噪声监测结果

点位	监测点位	昼间测量结果 (L _d) /dB(A)				夜间测量结果 (L _n) /dB(A)			
		测量值	本底值	修正值	结果	测量值	本底值	修正值	结果
▲1	南侧厂界	59.2	55.1	-2	57	47.2	43.0	-2	45
▲2	西侧厂界	52.4	48.2	-2	50	45.4	41.1	-2	43
▲3	北侧厂界 (临高抗)	65.4	43.2	/	65	65.3	40.2	/	65
▲4	北侧厂界 (主变侧)	49.4	43.2	-1	48	48.3	40.2	-1	47
▲5	北侧厂界 (现有低压电抗器)	48.3	43.2	-1	46	47.6	40.2	-1	47
▲6	东侧厂界	51.3	43.2	-1	50	44.3	40.2	-2	42

从表 4-7 可见，张家坝 500kV 变电站厂界噪声北侧(临高抗侧)昼间、夜间均超标。其余厂界噪声昼间在 46~57dB(A) 之间，夜间厂界噪声在 42~47dB(A) 之间，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。

表 4-8 声环境保护目标监测结果 Leq[dB(A)]

点位	监测点位	昼间测量结果	昼间标准	夜间测量结果	夜间标准	是否达标
△1	西南侧保护目标	58	70	51	55	达标
△2	西侧保护目标	50	60	42	50	达标
△3	北侧保护目标	48	60	41	50	达标
△4	东北侧保护目标	49	60	40	50	达标
△5-1	东侧学校(垂直分布)	54	60	41	50	达标
△5-2		55	60	42	50	达标

点位	监测点位	昼间测量结果	昼间标准	夜间测量结果	夜间标准	是否达标
△6-1	东南侧保护目标(垂直分布)	65	70	45	55	达标
△6-2		66	70	46	55	达标

从表 4-8 可见，声环境保护目标处噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、4a 类标准要求。

4.5 生态

本工程在现有张家坝变电站内建设，不新增占地。根据现场踏勘，张家坝变电站周围现有植被为人工植被，不涉及珍稀保护植被和古树名木。项目占地范围内及周围无珍稀保护动物分布。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

本工程的土建工程均在张家坝 500kV 变电站内部实施，涉及少量基础、管沟开挖，土石方均回填，建筑垃圾外运至指定建筑渣场。施工材料主要堆放在变电站内硬化地面，不会新增水土流失，不涉及植被破坏。变电站施工完成后，及时清理施工现场。工程建设期对生态环境的影响较小。

5.2 声环境影响分析

本期项目为变电站扩建，相对新建变电站工程而言，施工较为简单，本项目的噪声主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段，其施工工程量及施工时间相对较小。噪声源主要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。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。变电站施工主要施工设备噪声源声压级见表 5-1。

表 5-1 施工设备噪声源声压级 单位：dB(A)

施工设备名称	声压级（距声源 5m）
液压挖掘机	86
静力压桩机	73
混凝土振捣器	84
商砼搅拌车	87
重型运输车	86
空压机	90

鉴于施工场地的开放性质及施工机械自身特点，不易进行噪声防治，只能从声源上控制和靠自然衰减，尽量降低对环境的影响。忽略地面障碍物衰减，按如下模式计算出主要施工机械噪声声级随距离衰减情况见表 5-2。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_A(r)$ ——受声点 r 的声级 dB（A）；

$L_A(r_0)$ ——受声点 r_0 的测试声级 dB（A）；

r_0 、 r ——距声源 r_0 、 r 受声点的距离（m）。

根据拟建项目的场地周围环境情况及项目工程进度安排情况，采用施工机械噪声声级随距离衰减模式及声能量叠加模式计算施工噪声对环境敏感点的具体影响见表 5-3。

声压级叠加模式：

$$Lp(\text{总}) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{Lp_i/10} \right)$$

式中： $Lp(\text{总})$ ——复合声压级，dB(A)；

Lp_i ——背景声压级或各个噪声源的影响声压级，dB(A)。

表 5-2 变电站施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB (A)

离场界距离 (m)	10	20	40	60	80	100	150	200	300
施工阶段									
施工期	80	74	68	65	62	60	57	54	51

从表 5-2 的预测结果可知，按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）衡量，昼间施工噪声在 34m 处可达标，夜间则要 180m 才能达标。施工期，拟建项目场界噪声不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 的要求。

下表对周围声环境保护目标进行预测。本项目夜间不进行施工作业。

表 5-3 变电站周围声环境保护目标施工噪声影响预测 单位：dB (A)

预测点位		与最近施工点 距离	噪声贡 献值	噪声现状值 (昼间)	噪声预测值 (昼间)
1	西侧张家坝村 5 组民房 1	150	57	50	58
2	西北侧张家坝村 5 组民房 2	140	57	50	58
3	西南侧张家坝村 5 组民房 3-1	280	51	58	59
	西南侧张家坝村 5 组民房 3-2	325	50	58	59
4	北侧张家坝村 5 组民房 4-1	123	58	48	58
	北侧张家坝村 5 组民房 4-2	150	57	48	58
5	东北侧张家坝村 4 组民房 5-1	125	58	49	59
	东北侧张家坝 4 组民房 5-2	160	56	49	57
6	东北侧张家坝小学	200	54	55	58
7	东北侧彭水县消防队	280	51	49	53
8	东南侧张家坝民房 8-1	170	56	65	66
9	东南侧张家坝民房 8-2	196	54	65	65

工程施工过程中张家坝 500kV 变电站周边声环境保护目标处将不同程度地受到施工噪声的影响，其中东南侧民房预测值最大，但均能满足声环境环保目标所在声环境功能区标准要求。另外，建设单位在施工过程中严格执行《重庆市环境噪声污染防治办法》（渝府令[2023]363 号）的规定，采取调整作业时间、合理布局噪声源位置、改进工艺、禁止夜间进行施工活动等办法来减少施工噪声对

声环境敏感点的影响。运输车辆行驶至变电站周边居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。

在采取以上措施后，项目施工期对变电站周围声环境质量的影响可以得到有效控制。项目施工期较短，施工结束后影响也将消失。

5.3 施工扬尘分析

基础施工，施工材料堆放等产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响，但由于本项目工程量很小，采取定期洒水后对环境影响很小。设备运输时车辆行驶产生二次扬尘和设备安装使用的各类燃油动力机械时产生的各种燃油废气，其主要污染物有 CO 和 NO_x。由于施工的燃油机械为间歇作业，使用数量不多，因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小的不利影响。

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评要求施工期采取如下扬尘污染防治措施：

1) 合理组织施工，加强材料转运与使用的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，合理装卸，规范操作，防治扬尘污染。

2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、施工弃渣等应集中、合理堆放，运输过程应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

3) 施工期间需使用混凝土时，应使用预拌商品混凝土。

4) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区。

5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

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。

5.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑施工垃圾。变电站施工人员按 10 人考虑，施工期间生活垃圾产生量共计约 5kg/d，生活垃圾主要产生在变电站内，利用变电站内既有设施收集后交市政环卫部门处理，对环境不会产生新的影响。

施工过程中，原有建筑、设施拆除、基础改造及相关的房间及设施重建，基础开挖产生的土石方基本回填，开挖拆除及重建产生的建筑垃圾约 1000 m³，安

排专人专车及时清运至政府指定渣场处置。更换的主变、其他电气设备、导线由国网重庆电力检修分公司负责回收处置。

5.5 地表水环境影响分析

少量施工废水拟设置简易沉砂池，经处理后回用；施工人员生活污水依托变电站原有的污水处理装置进行收集处理，对环境影响小。

施工人员人数约 10 人，施工人员生活污水产生量约 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ （约 $0.02\text{m}^3/\text{h}$ ）。现状站内值班、值守人员生活污水产生量约 $0.57\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期污水处理装置进水规模约 $1.02\text{m}^3/\text{d}$ （约 $0.13\text{m}^3/\text{h}$ ），站内现有污水处理装置处理规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，有富余能力处理施工期生活污水。污水处理装置末端设置约 4m^3 尾水收集池，通过增加绿化浇灌频次，现有污水处理装置能满足施工期生活污水处理需求。

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 评价因子

本项目建成投运后变电站运行期间产生的电磁场主要存在于配电装置母线、电气设备附近。电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

6.1.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），变电站电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价。

6.1.3 类比 500kV 变电站的选择

根据变电站电磁环境影响分析，影响变电站电磁环境的主要因素有电压等级、主变规模及布置方式、出线等级及出线方式、配电装置型式及布置方式、总平面布置、占地面积、环境条件等，本项目选取位于四川省彭州市的丹景 500kV 变电站作为类比对象。

张家坝 500kV 变电站与丹景 500kV 变电站类比可比性分析表，见表 6-1。

表 6-1 建设规模比较表

序号	建设规模和条件	丹景变电站	本项目张家坝变电站	类比结果
1	气候类型	亚热带湿润季风气候	亚热带湿润季风气候	一致
2	变电站电压等级	500kV	500kV	一致
3	主变规模 (MVA)	3×1000	2×1200	本项目主变总容量小
4	占地面积 (hm ²)	围墙内占地 7.18	围墙内占地 7.15	基本一致
5	主变布置方式	户外布置	户外布置	一致
6	配电装置布置方式	500kV: AIS 户外布置 220kV: AIS 户外布置	500kV: AIS 户外布置 220kV: AIS+HGIS 户外布置	本项目优
7	主变与围墙最近距离 (m)	10	40	本项目优
8	配电装置与围墙距离 (m)	500kV 架构距围墙约 15m 220kV 架构距围墙约 8m	500kV 架构距围墙约 15m 220kV 架构距围墙约 9m	基本一致
9	总平面布置	主变位于站区中部， 500kV、220kV 配电装置分别位于主变场地两侧	主变位于站区中部， 500kV、220kV 配电装置分别位于主变场地两侧	一致
10	出线方式	500kV 由配电装置区向两侧架空出线 220kV 出线由同一方向架空出线	500kV 由配电装置区向两侧架空出线 220kV 出线由同一方向架空+电缆出线	基本一致
11	500kV 出线规模	5 回	8 回	本项目略多

序号	建设规模和条件	丹景变电站	本项目张家坝变电站	类比结果
12	220kV 出线规模	14 回	12 回	本项目优
13	周围环境	山丘	山丘	一致

丹景 500kV 变电站与张家坝 500kV 变电站在站外环境、电压等级、总平面布置形式、配电装置布置方式基本一致。本项目主变容量相对更优、变电站占地面积基本一致，500kV、220kV 出线规模相差不大，主变与围墙的最近距离本项目更远，配电装置与围墙最近距离与类比对象相差不大。因此，综合来看，本项目张家坝 500kV 变电站产生的电磁环境影响与丹景 500kV 变电站相当，两者具有类比可行，丹景 500kV 变电站的电磁环境影响能反映出本项目张家坝 500kV 变电站扩建后的电磁环境影响。

6.1.4 电磁达标类比监测

(1) 监测数据

① 监测单位及报告出处

监测单位为四川省创晖德盛环境检测有限公司，监测报告来自《丹景 500kV 变电站 3 号主变扩建工程》（CHDS 字（2016F）第 2590 号）。

② 监测仪器

类比变电站监测时所使用仪器见表 6-2。

表 6-2 丹景 500kV 变电站监测仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检出下限	有效期至
电磁辐射分析仪	SEM600 / LF-01	M-0016/P-0090	电场：0.01V/m 磁场：1nT	2016.10.24~ 2017.10.23

③ 丹景 500kV 变电站监测期间运行工况

监测时，丹景 500kV 变电站的运行工况见表 6-3。

表 6-3 丹景 500kV 变电站监测期间运行工况

监测时间	主变名称	电压(kV)	电流(A)	有功(MW)	无功(MVar)
2016.12.8	1#主变	524.17~529.75	310.15~655.08	267.92~589.42	10.96~81.59
	2#主变	524.67~530.26	308.20~652.73	267.92~586.99	12.18~73.07
	3#主变	524.67~530.26	308.20~656.75	271.57~595.57	0~70.63

④ 丹景 500kV 变电站监测结果

变电站站界东侧、南侧、西侧、北侧在围墙外 5m 处布设监测点；北侧厂界监测值最大，最大值处向外高差较大，并且有出线干扰不具备断面条件，在北侧厂界的偏东位置设置断面监测，路径自北侧围墙外 2m 处为起点，依次监测到围

墙外 50m 处为止，监测间隔采用近密远疏的思路，20m 内间隔 2m，20m~50m 间隔 5m。

丹景 500kV 变电站总平面布置及监测布点见图 6-1。

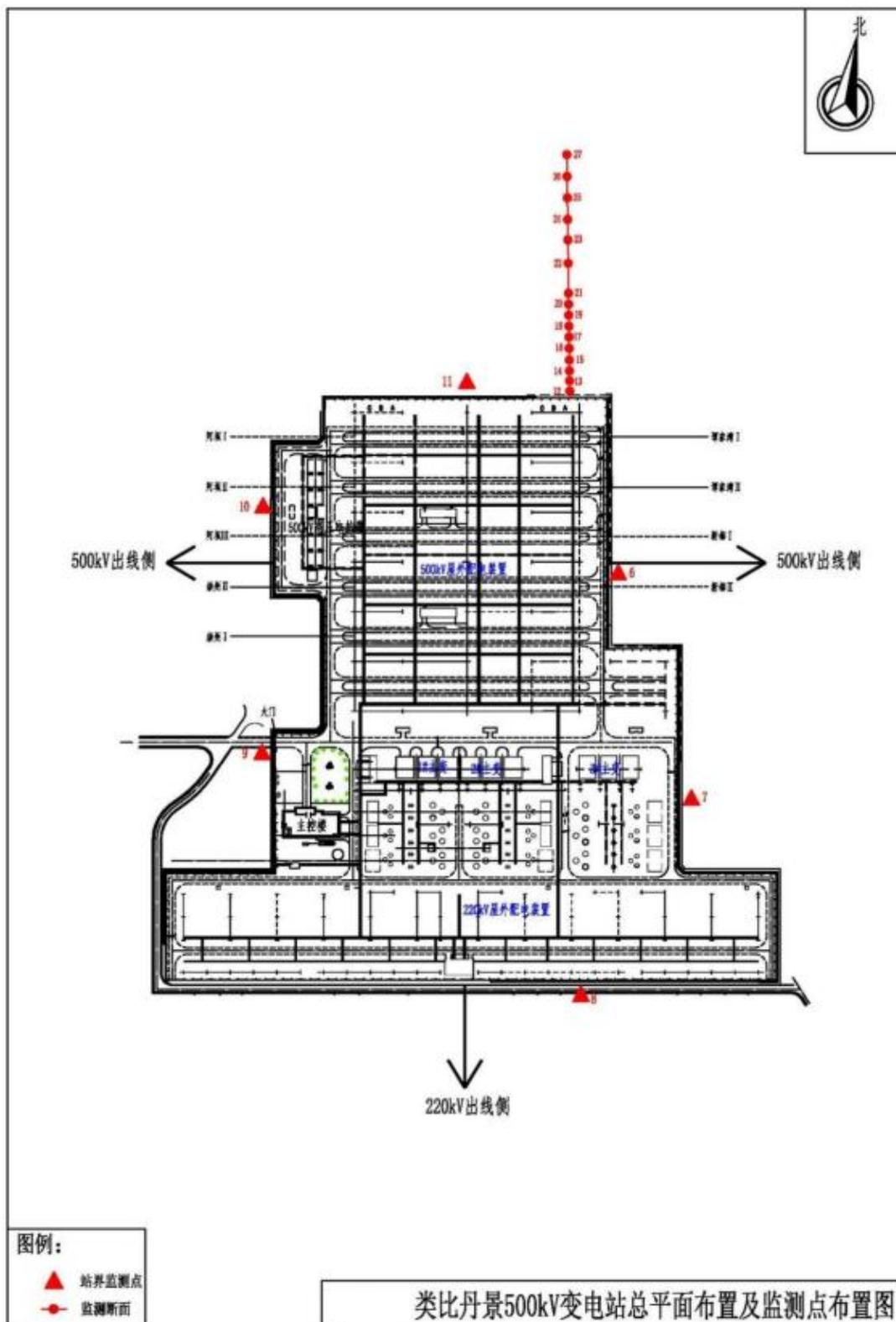


图 6-1 丹景 500kV 变电站总平面布置及监测点位图

丹景 500kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果见表 6-4、6-5。

表 6-4 丹景 500kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

监测点位 编号	点位描述	工频电场强度	工频磁感应强度
		E (V/m)	B (μ T)
1	站界西侧 55m 喜之岛家具厂	242.75	0.519
2	站界西侧 150m 沈某旭住宅	370.09	0.531
3	站界西侧 175m 沈某刚住宅	45.37	0.388
4	站界南侧 167m 杨某住宅	50.44	0.067
5	站界东南侧 285m 张某住宅	17.81	0.175
6	站界东侧围墙外 5m 处	416.34	0.351
7	站界东侧围墙外 5m 处	265.80	0.892
8	站界南侧围墙外 5m 处	1130.0	1.358
9	站界西侧围墙外 5m 处	155.66	1.027
10	站界西侧围墙外 5m 处	1488.1	0.717
11	站界北侧围墙外 5m 处	2560.0	0.739

衰减断面选择: 厂界最大值在北侧厂界 11 号监测点处, 11 号监测点向外高差较大, 并且有出线干扰不具备断面条件, 为避开干扰, 在北侧厂界的偏东位置设置断面监测。

断面监测结果见下表 6-5。

表 6-5 丹景 500kV 变电站断面工频电场、工频磁场监测结果

监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
北侧围墙外 2m 处	1453.0	0.685
北侧围墙外 4m 处	1256.8	0.582
北侧围墙外 6m 处	1168.3	0.515
北侧围墙外 8m 处	1113.7	0.511
北侧围墙外 10m 处	1078.5	0.504
北侧围墙外 12m 处	968.13	0.500
北侧围墙外 14m 处	894.98	0.454
北侧围墙外 16m 处	812.2	0.413
北侧围墙外 18m 处	754.14	0.375
北侧围墙外 20m 处	690.94	0.340
北侧围墙外 25m 处	503.48	0.299
北侧围墙外 30m 处	383.81	0.225
北侧围墙外 35m 处	310.66	0.199
北侧围墙外 40m 处	243.71	0.151
北侧围墙外 45m 处	156.52	0.110
北侧围墙外 50m 处	89.00	0.084

(2) 丹景 500kV 变电站电磁环境影响分析

1) 厂界及保护目标电磁环境影响分析

由上表监测结果可知, 丹景 500kV 变电站厂界工频电场强度在 155.66~2560.0 V/m 之间; 工频磁感应强度在 0.351~1.358 μ T 之间; 站外保护目标工频电

场强度在 17.81~370.09 V/m 之间，工频磁感应强度在 0.067~0.531 μT 之间。均能满足工频电磁评价标准限值（4000V/m）、工频磁感应强度评价标准限值（100 μT ）的要求。

2) 衰减断面电磁环境影响分析

① 衰减断面工频电场强度环境影响分析

根据表 6-5 绘制的丹景 500kV 变电站北侧围墙外工频电场强度分布图见图 6-2。

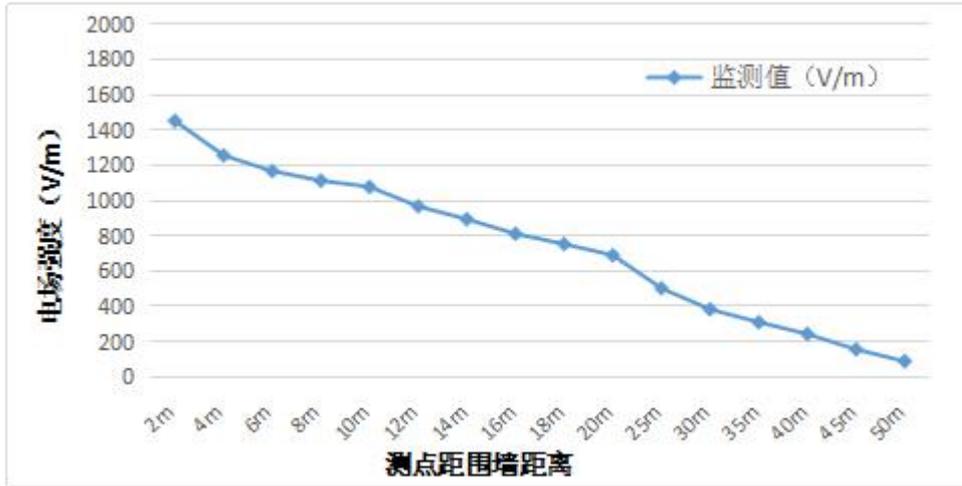


图 6-2 丹景 500kV 变电站北侧衰减断面电场强度随距离变化趋势图

② 衰减断面工频磁感应强度环境影响分析

根据表 6-5 绘制的丹景 500kV 变电站北侧围墙外工频磁感应强度分布图见图 6-3。

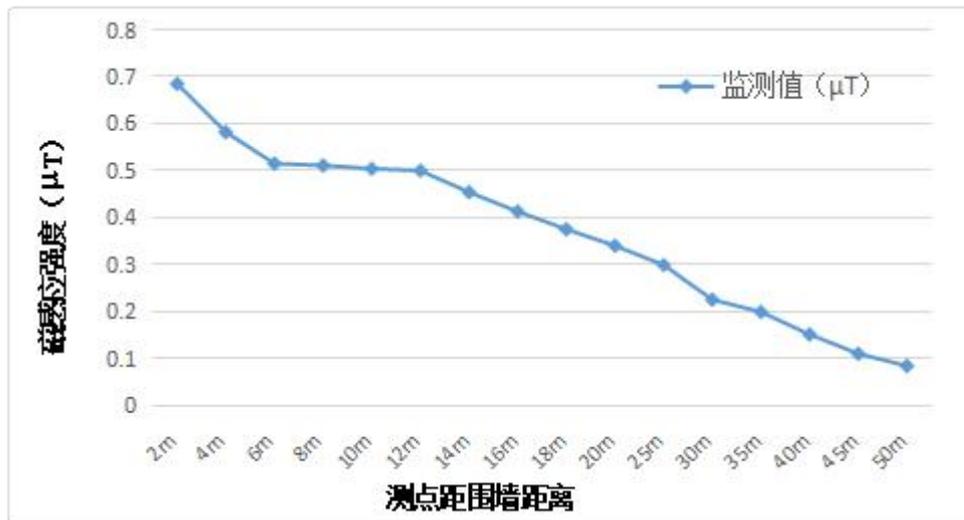


图 6-3 丹景 500kV 变电站北侧衰减断面磁感应强度随距离变化趋势图

从监测结果和分布趋势图可见，丹景 500kV 变电站衰减断面电场强度最大值为 1453.0V/m，小于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，随着距围墙距离的增大，电场强度迅速降低。在距离围墙 50m 以外，电场强度值为 89V/m。

丹景 500kV 变电站衰减断面磁感应强度最大值为 0.685V/m，小于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求，随着距围墙距离的增大，磁感应强度逐渐降低，在距离变电站围墙外 50m 处，磁感应强度为 0.084 μ T。

(3) 张家坝 500kV 变电站电磁环境影响评价

根据上述类比分析可以看出，张家坝 500kV 变电站在本次增容后厂界工频电场强度和工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求，随着距站界距离的增大，工频电场强度和工频磁感应强度最终呈降低的趋势，因此距离变电站更远处的电磁环境也能满足要求。

(4) 环境敏感目标影响分析

通过类比变电站的监测数据进行类比分析，得出本项目变电站增容后变电站围墙外的电场强度、磁感应强度均低于评价标准的要求，并随距离的增加而快速减小。根据现状调查，张家坝变电站评价范围内有 2 处电磁环境保护目标，位于西侧及东北侧，最近距离变电站围墙约 20m，根据电磁环境随距离衰减的规律，敏感点处电磁环境能低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

本工程根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中规定的工业噪声预测模式，采用 EIAProN2021 噪声预测模拟软件。预测变电站增容后主要噪声源的噪声贡献值，并按 5dB（A）的等声级线间隔绘制离地 3m（高于围墙 0.5m）高度处的等声级线图，然后与环境标准对比进行评价。项目增容之后变电站主要高噪声设备为增容后的主变、现有高压电抗器、现有 4 组低压并联电抗器及新增 2 组低压并联电抗器。本项目高噪声设备均位于室外。

本次评价在对周围声环境保护目标监测时，变电站处于运行状态，其现状监测值里包括了变电站现有声源噪声对周围声环境保护目标有贡献。本项目实施后考虑整个变电站全部声源进行预测，厂界噪声为全部声源的贡献值，声环境保护目标预测值为拟建项目建成后与现有项目噪声贡献值变化量再叠加现有监测值

(拟建项目变电站全部声源贡献值-现有全部声源贡献值+声环境保护目标现状监测值)。

表 6-6 项目变电站噪声预测方案

预测情景	预测方案
厂界噪声预测值	不加声屏障前拟建项目变电站全部声源贡献值
厂界噪声预测值(声屏障)	加声屏障后拟建项目变电站全部声源贡献值
声环境保护目标预测值	加声屏障后拟建项目变电站全部声源贡献值-现有全部声源贡献值+声环境保护目标现状监测值

6.2.1 计算模式

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。在已知声源声压级 ($L_p(r_0)$) 的情况下, 预测点(r)处受到的影响为:

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

式中:

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

D_C —指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB; 本工程的点声源均为无指向性点声源。

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

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 ($L_A(r)$)。

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

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。

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}) 的基本公式是:

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

公式 (3) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

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

如果已知点声源的倍频带声功率级 L_w 或 A 声功率级 (L_w), 且声源处于半自由声场, 则式 (3) 等效为式 (5) 或式 (6):

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8 \quad (5)$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 8 \quad (6)$$

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。

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。

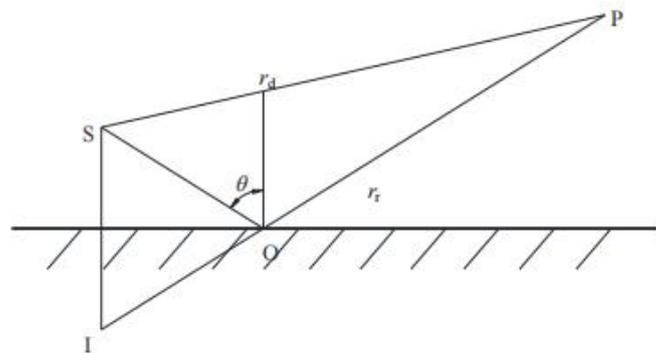


图 6-4 反射体的影响

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 $\theta < 85^\circ$ 。

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。

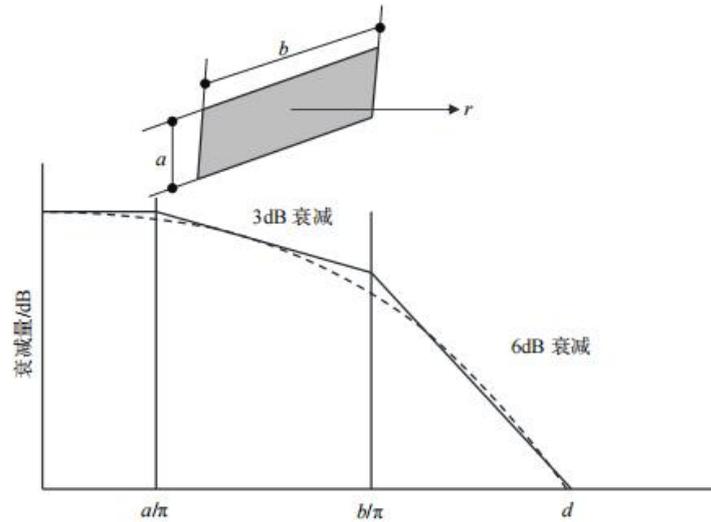


图 6-5 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

图 6-5 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线，图中虚线为实际衰减量，实线为理论衰减量。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6 dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。

3) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm}) 按公式 (7) 计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000} \quad (7)$$

式中：

α —大气吸收衰减系数（取值表详见导则），dB/km。

4) 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。

有限长声屏障引起的衰减按公式 (11) 计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (8)$$

$$N = 2 \delta / \lambda \quad (9)$$

$$\text{薄屏障声程差: } \delta = SO + OP - SP \quad (10)$$

$$\text{双绕射声程差: } \delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d \quad (11)$$

式中：

N —菲涅尔数， N_1 、 N_2 、 N_3 代表 3 个途径（上、左、右）的菲涅尔数；

δ —声程差，薄屏障计算示意图见图 6-6；建筑物双绕射计算示意图见图 6-7；

λ —声波波长；

a —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

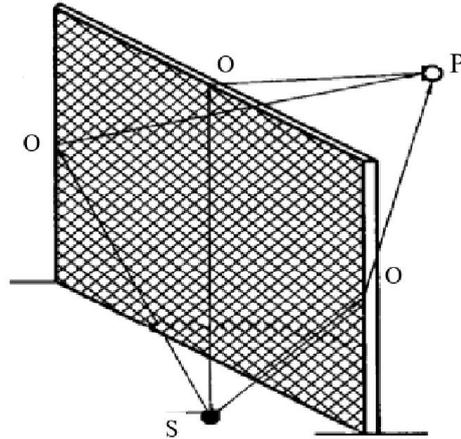


图 6-6 计算薄屏障声程差 δ 示意图

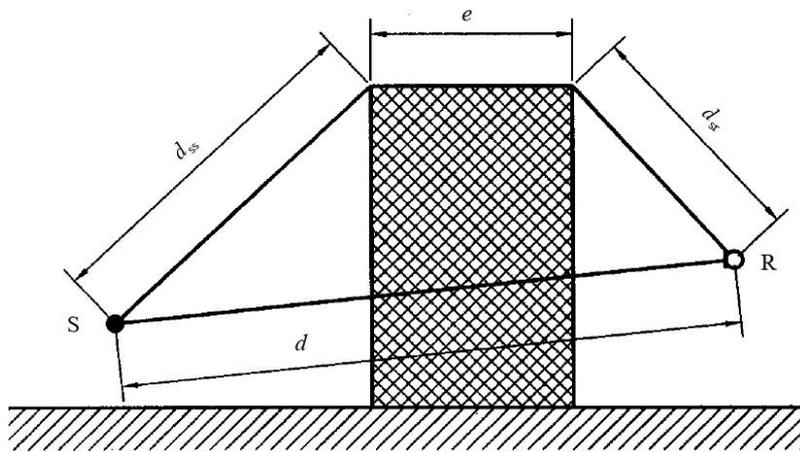


图 6-7 计算建筑物双绕射声程差 δ 示意图

5) 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。

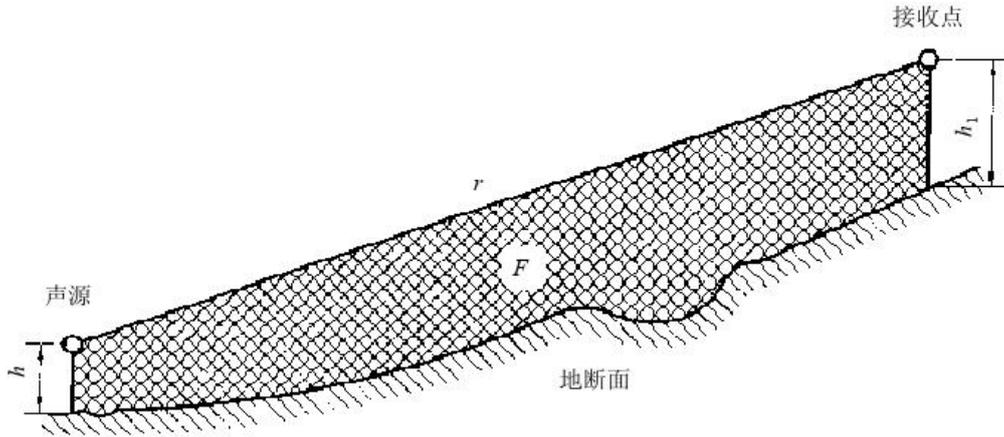
$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right] \quad (12)$$

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； $h_m = F/r$ (图 6-3)； F ：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

图 6-8 估算平均离地高度 h_m 示意图

6) 其他多方面原因引起的衰减(A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所的衰减、房屋群的衰减等参照 GB/T17247.2 进行计算。本项目周围建筑分布较为分散不考虑房屋群的衰减。

7) 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 L_{Aj} ，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：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (13)$$

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—外等效室外声源个数。

由于变电站声源均为室外声源，因此公式 (14) 等效为公式 (12)：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \right] \quad (14)$$

6.2.2 计算条件

1) 预测时段

变电站一般为 24h 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。

表 6-7 变电站主要建（构）筑物高度一览表

序号	名称	尺寸（长 m×宽 m×高 m）
1	声屏障（拟设置）	高 5m 长 201m
2	变电站四周围墙	高 2.5m
3	主变防火墙（每相之间均有）	12.9×7.8
4	高抗防火墙（每相之间均有）	10×6.4
5	主控楼	22×12×8.5
6	消防泵房	15×9.1×7.1
7	500kV 继电器室 1	15.4×7.1×4.5
8	500kV 继电器室 2	22×7.1×4.5
9	220kV 继电器室 2	13.5×9×5
10	35kV 继电器室	11.8×7.1×5
11	机器人充电室	3×2.5×1
12	直流融冰室	15×10×7.4
13	厨房、工具室	17×13×6
14	站用变开关室	18.2×7.1×5.4

6.2.3 噪声源强

本项目主变为 6 台单相变压器，高压高抗器仅运行张州一二回共 6 台设备，现有四组低压并联电抗器为干式空心电抗器，四组共 12 台单相设备，新增的 2 组低压电抗器为油浸式电抗器，为三相一体设备。根据《国家电网公司物资采购标准 交流变压器卷》，本项目增容后单相单台主变（含自带散热器）设备外 2m 处噪声源强声压级最大按 70dB（A）考虑，新增三相一体油浸式低压电抗器每组噪声级 75dB(A)；根据《张家坝 500kV 变电站扩建工程环境影响报告书》，现有主变单相单台噪声级 75dB(A)，根据现场调查，高压电抗器单相单台噪声级 72dB(A)，现有低压并联电抗器（干式空心）单相单台噪声级 60dB(A)。

500kV 主变、高抗设备及新增油浸式低压电抗器尺寸较大，本次预测按面源外 2m 处声压级进行计算。本项目增容后主变为 8.0×9.0m 的面声源，现有主变为 6.8×8.0m、7.5×8.0m 的面声源，现有高抗设备为 3.5×4.0m 的面声源，新增的油浸式低压并联电抗器为 6.5×5.5m 的面声源，但随着距离的增加满足 $r_1 \geq b/\pi$ 时，可按点声源衰减进行计算，本项目主变、高抗设备及新增的低压电抗器距离厂界的距离与其长边尺寸比例满足 $r_1 \geq b/\pi$ ，按照点声源衰减进行计算；现有干式空心低压并联电抗器尺寸较小，考虑为点声源，按照点声源进行计算。

根据噪声设备尺寸最长边，将声压级按半自由声场转换为声功率级，现有单相单台主变声功率级为 98.5dB(A)（1#主变）、98.0dB(A)（2#主变），增容后单相单台主变声功率级为 94.3dB(A)，新增低压油抗单台声功率级为 97.5dB(A)，现有高压电抗器单相单台声功率级 93.0dB(A)。变电站现状站内声源情况见表 6-8，变电站增容后站内声源情况见表 6-9。

表 6-8 变电站现有主要噪声设备源强一览表

序号	声源名称	声源类型	空间相对位置/m			声源源强 dB(A)		声源控制措施	运行时段	
			X	Y	Z	声压级	声功率级			
1	变 1 (2#主变 A 相, 含散热器)	矩形均匀面源	107	242	3.5	/	98.5/2m	基础减振、隔声屏 (防火墙)	24 小时连续运行	
2	变 2 (2#主变 B 相, 含散热器)	矩形均匀面源	115	232	3.5	/	98.5/2m		24 小时连续运行	
3	变 3 (2#主变 C 相, 含散热器)	矩形均匀面源	123	222	3.5	/	98.5/2m		24 小时连续运行	
4	变 4 (1#主变 A 相, 含散热器)	矩形均匀面源	131	212	3.5	/	98.0/2m		24 小时连续运行	
5	变 5 (1#主变 B 相, 含散热器)	矩形均匀面源	139	202	3.5	/	98.0/2m		24 小时连续运行	
6	变 6 (1#主变 C 相, 含散热器)	矩形均匀面源	147	192	3.5	/	98.0/2m		24 小时连续运行	
9	高抗 1 (张州一回 A 相, 含散热器)	矩形均匀面源	-5	213	2.5	/	93.0/2m		24 小时连续运行	
10	高抗 2 (张州一回 B 相, 含散热器)	矩形均匀面源	2	219	2.5	/	93.0/2m		24 小时连续运行	
11	高抗 3 (张州一回 C 相, 含散热器)	矩形均匀面源	9	225	2.5	/	93.0/2m		24 小时连续运行	
12	高抗 4 (张州二回 A 相, 含散热器)	矩形均匀面源	16	231	2.5	/	93.0/2m		24 小时连续运行	
13	高抗 5 (张州二回 B 相, 含散热器)	矩形均匀面源	23	237	2.5	/	93.0/2m		24 小时连续运行	
14	高抗 6 (张州二回 C 相, 含散热器)	矩形均匀面源	30	242	2.5	/	93.0/2m		24 小时连续运行	
15	低抗现 1-1 (现 2#主变 1 组低抗 A 相)	点源	126	252	4.4	60/1m	/		基础减振	24 小时连续运行
16	低抗现 1-2 (现 2#主变 1 组低抗 B 相)	点源	130	253	4.4	60/1m	/		基础减振	24 小时连续运行
17	低抗现 1-3 (现 2#主变 1 组低抗 C 相)	点源	130	248	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
18	低抗现 2-1 (现 2#主变 2 组低抗 A 相)	点源	136	260	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
19	低抗现 2-2 (现 2#主变 2 组低抗 B 相)	点源	136	255	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
20	低抗现 2-3 (现 2#主变 2 组低抗 C 相)	点源	142	259	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
21	低抗现 3-1 (现 1#主变 1 组低抗 A 相)	点源	149	230	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
22	低抗现 3-2 (现 1#主变 1 组低抗 B 相)	点源	149	224	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
23	低抗现 3-3 (现 1#主变 1 组低抗 C 相)	点源	154	228	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
24	低抗现 4-1 (现 1#主变 2 组低抗 A 相)	点源	155	235	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
25	低抗现 4-2 (现 1#主变 2 组低抗 B 相)	点源	160	239	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	
26	低抗现 4-3 (现 1#主变 2 组低抗 C 相)	点源	160	234	4.4	60/1m	/	基础减振	24 小时连续运行	

注：XY 坐标以厂址西南角为原点，Z 坐标以变电站厂区地面为 0 点

表 6-9 变电站增容后主要噪声设备源强一览表

序号	声源名称	声源类型	空间相对位置/m			声源源强 dB(A)		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级	声功率级		
1	变1(2#主变A相,含散热器)	矩形均匀面源	107	242	3.7	/	94.3/2m	基础减振、隔声屏(防火墙)、北侧围墙声屏障	24小时连续运行
2	变2(2#主变B相,含散热器)	矩形均匀面源	115	232	3.7	/	94.3/2m		24小时连续运行
3	变3(2#主变C相,含散热器)	矩形均匀面源	123	222	3.7	/	94.3/2m		24小时连续运行
4	变4(1#主变A相,含散热器)	矩形均匀面源	131	212	3.7	/	94.3/2m		24小时连续运行
5	变5(1#主变B相,含散热器)	矩形均匀面源	139	202	3.7	/	94.3/2m		24小时连续运行
6	变6(1#主变C相,含散热器)	矩形均匀面源	147	192	3.7	/	94.3/2m		24小时连续运行
7	低压电抗1(新增三相一体低抗1)	矩形均匀面源	150	269	2.7	/	97.5/2m	基础减振、北侧围墙声屏障	24小时连续运行
8	低压电抗2(新增三相一体低抗2)	矩形均匀面源	170	245	2.7	/	97.5/2m		24小时连续运行
9	高抗1(张州一回A相,含散热器)	矩形均匀面源	-5	213	2.5	/	93.0/2m	基础减振、隔声屏(防火墙)、北侧围墙声屏障	24小时连续运行
10	高抗2(张州一回B相,含散热器)	矩形均匀面源	2	219	2.5	/	93.0/2m		24小时连续运行
11	高抗3(张州一回C相,含散热器)	矩形均匀面源	9	225	2.5	/	93.0/2m		24小时连续运行
12	高抗4(张州二回A相,含散热器)	矩形均匀面源	16	231	2.5	/	93.0/2m		24小时连续运行
13	高抗5(张州二回B相,含散热器)	矩形均匀面源	23	237	2.5	/	93.0/2m		24小时连续运行
14	高抗6(张州二回C相,含散热器)	矩形均匀面源	30	242	2.5	/	93.0/2m		24小时连续运行
15	低抗现1-1(现2#主变1组低抗A相)	点源	126	252	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
16	低抗现1-2(现2#主变1组低抗B相)	点源	130	253	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
17	低抗现1-3(现2#主变1组低抗C相)	点源	130	248	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
18	低抗现2-1(现2#主变2组低抗A相)	点源	136	260	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
19	低抗现2-2(现2#主变2组低抗B相)	点源	136	255	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
20	低抗现2-3(现2#主变2组低抗C相)	点源	142	259	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
21	低抗现3-1(现1#主变1组低抗A相)	点源	149	230	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
22	低抗现3-2(现1#主变1组低抗B相)	点源	149	224	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
23	低抗现3-3(现1#主变1组低抗C相)	点源	154	228	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
24	低抗现4-1(现1#主变2组低抗A相)	点源	155	235	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
25	低抗现4-2(现1#主变2组低抗B相)	点源	160	239	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行
26	低抗现4-3(现1#主变2组低抗C相)	点源	160	234	4.4	60/1m	/	基础减振	24小时连续运行

注:XY坐标以厂址西南角为原点,Z坐标以变电站厂区地面为0点

6.2.4 变电站噪声预测与评价

(1) 噪声预测参数

张家坝 500kV 变电站主变及高压电抗器设置有防火墙，防火墙噪声插入损失值根据设计提供的面密度计算保守取 35dB。声屏障材质均为微孔吸声砖，厚度均为 10cm，噪声插入损失值取 20dB。

在北侧围墙内墙处从地面建设高度 5m 声屏障，总长 201m，分两段组成，第一段从直流融冰室附近围墙起向东沿延伸至厨房西北角止，长约 104m，第二段从工具间东南角起向东至拟建低压油抗北侧附近围墙处，长约 97m，钢柱 HW300X250X8X12，基础利用原围墙。具体加装声屏障情况见表 6-10，张家坝 500kV 变电站隔声屏障位置及高度示意图见下图。

表 6-10 变电站增加声屏障参数表

序号	名称	尺寸	材质	厚度 (cm)	插入损失值 (dB)
1	北侧高抗区域增加声屏障	高 5m 长 104m	微孔吸声砖	10	20
2	北侧主变及低压油抗区域增加声屏障	高 5m 长 97m	微孔吸声砖	10	20

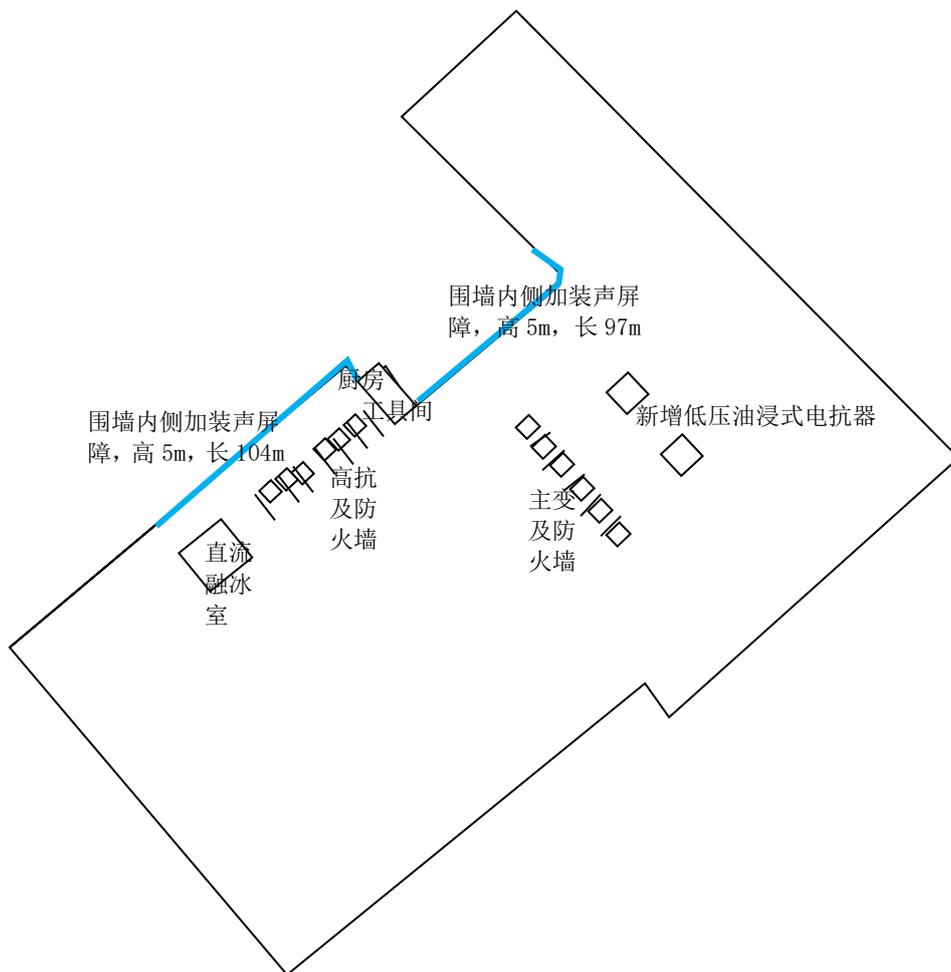


图 6-9 张家坝 500kV 变电站加装隔声屏障位置及高度示意图

(2) 加装降噪措施后站界噪声预测结果

张家坝 500kV 变电站增容后，在北侧围墙上加装隔声屏障的降噪措施后，变电站产生的噪声对站界噪声预测贡献值等声级曲线见图 6-10，对站界的噪声贡献值见表 6-11。

表 6-11 加声屏障后变电站新建工程噪声预测结果 单位：dB (A)

项目	点位	距离最近高噪声设备距离 (m)		噪声贡献值 (dB (A))
		主变	高抗	
站界	南侧围墙外 1m	主变	70	38.3~45.4
		高抗	163	
		低抗	92	
	西侧围墙外 1m	主变	230	38.4~41.7
		高抗	132	
		低抗	255	
北侧围墙外 1m	主变	40	36.1~45.8	

东侧围墙外 1m	高抗	23	40.4~48.2
	低抗	48	
	主变	112	
	高抗	175	
	低抗	62	

说明：本项目厂界预测点位置为围墙外 1m，高于围墙 0.5m 处。

从表 6-1 和图 6-10 预测计算结果可以看出，张家坝 500kV 变电站增容后，在北侧围墙上加装隔声屏障的降噪措施后，预测变电站东侧站界、南侧站界、西侧站界、北侧站界昼、夜间噪声排放均达标。

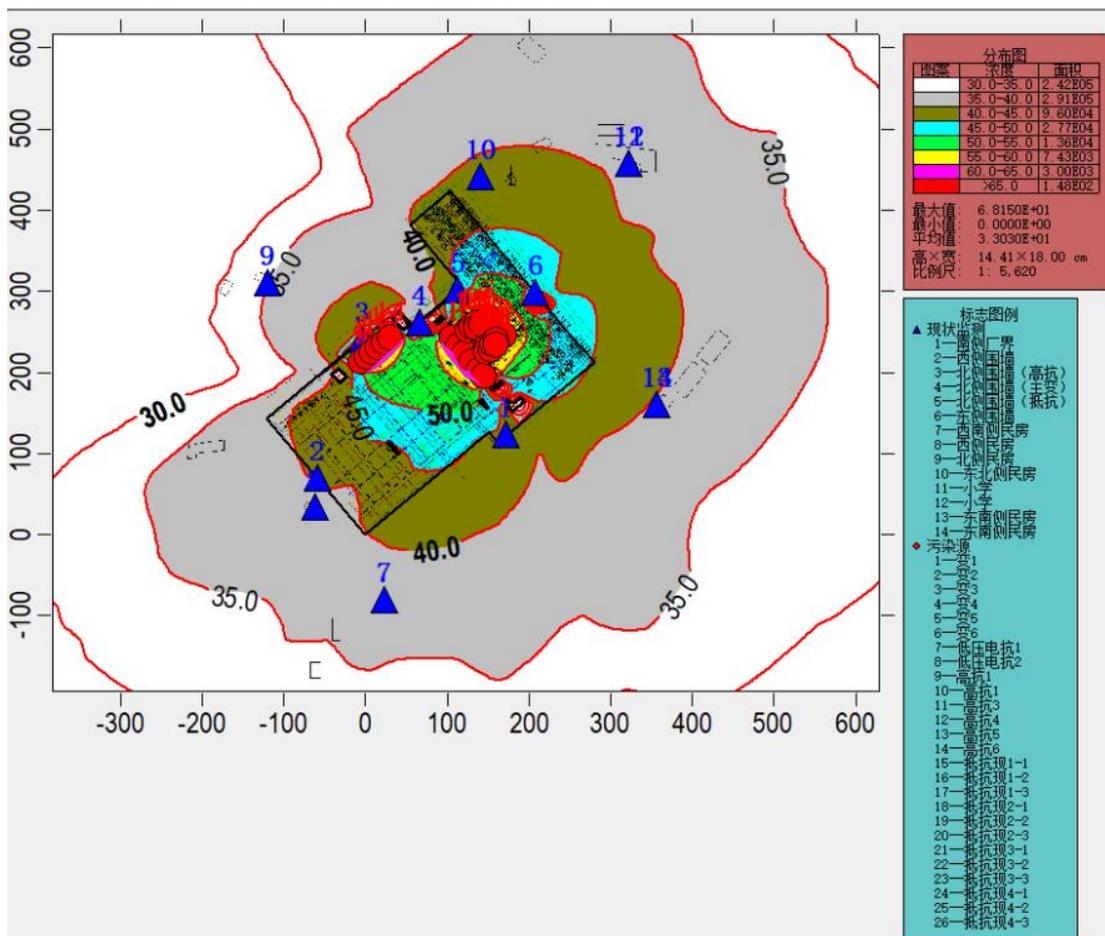


图 6-10 张家坝变电站增加声屏障后噪声对站界处的贡献值等声级曲线

(3) 站外敏感点预测结果

采取声屏障后张家坝 500kV 变电站噪声对敏感点的预测结果见表 6-12。

表 6-12 变电站敏感目标噪声预测结果 单位 dB(A)

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB(A)		噪声标准/dB(A)		拟建项目全部噪声源贡献值(声屏障)/dB(A)		现状全部噪声源贡献值/dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况 /dB(A)		超标量 /dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	西侧张家坝村 5 组民房 1	50.00	42.00	60	50	38.4	38.4	39.7	39.7	48.7	40.7	-1.3	-1.3	达标	达标	-11.3	-9.3
2	西北侧张家坝村 5 组民房 2	50.00	42.00	60	50	37.2	37.2	39.0	39.0	48.2	40.2	-1.8	-1.8	达标	达标	-11.8	-9.8
3	西南侧张家坝村 5 组民房 3-1	58.00	51.00	70	55	37.6	37.6	38.8	38.8	56.8	49.8	-1.2	-1.2	达标	达标	-13.2	-5.2
4	西南侧张家坝村 5 组民房 3-2	58.00	51.00	70	55	35.5	35.5	37.1	37.1	56.4	49.4	-1.6	-1.6	达标	达标	-13.6	-5.6
5	北侧张家坝村 5 组民房 4-1	48.00	41.00	60	50	35.1	35.1	42.2	42.2	40.9	33.9	-7.1	-7.1	达标	达标	-19.1	-16.1
6	北侧张家坝村 5 组民房 4-2	48.00	41.00	60	50	33.0	33.0	40.7	40.7	40.3	33.3	-7.7	-7.7	达标	达标	-19.7	-16.7
7	东北侧张家坝村 4 组民房 5-1	49.00	40.00	60	50	40.9	40.9	40.9	40.9	49.0	40.0	0.0	0.0	达标	达标	-11	-10
8	东北侧张家坝 4 组民房 5-2	49.00	40.00	60	50	40.8	40.8	41.0	41.0	48.8	39.8	-0.2	-0.2	达标	达标	-11.2	-10.2
9	东北侧张家坝小学(1F)	54.00	41.00	60	50	39.4	39.4	40.3	40.3	53.1	40.1	-0.9	-0.9	达标	达标	-6.9	-9.9
10	东北侧张家坝小学(3F)	55.00	42.00	60	50	39.5	39.5	40.4	40.4	54.1	41.1	-0.9	-0.9	达标	达标	-5.9	-8.9
11	东北侧彭水县消防队	49.00	40.00	60	50	36.4	36.4	37.2	37.2	48.2	39.2	-0.8	-0.8	达标	达标	-11.8	-10.8
12	东南侧张家坝民房 8-1(1F)	65.00	45.00	70	55	39.3	39.3	39.2	39.2	65.0	45.0	0.1	0.1	达标	达标	-5	-10
13	东南侧张家坝民房 8-1(3F)	66.00	46.00	70	55	39.4	39.4	39.6	39.6	65.8	45.8	-0.2	-0.2	达标	达标	-4.2	-9.2
14	东南侧张家坝民房 8-2	65.00	46.00	70	55	39.1	39.1	39.4	39.4	64.7	45.7	-0.3	-0.3	达标	达标	-5.3	-9.3

说明：上表中贡献值为声环境保护目标处贡献值，超标量为“-”负值时表示该值小于标准值，后面为具体小于的量。

根据表 6-12 可以看到，北侧民房受增加的声屏障的影响，预测值小于现状监测值较多，其它声环境保护目标变化量在 0~1.8dB(A) 范围内，总体看来，本项目实施后声环境保护目标处的声环境变化不大，预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、4a 类标准，变电站扩容后对周围声环境保护目标影响可接受。

表 6-13 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		92%（北侧厂界高抗附近超标）			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>			自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）			监测点位数（站界各侧声环境评价范围内最近保护目标各布置1个监测点位）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.3 地表水环境影响分析

本项目不新增人员，运行期不新增生活污水。变电站运行过程无生产废水。

6.4 固体废弃物影响分析

本项目不新增人员，不新增生活垃圾。本项目新增主变，在运行过程中会产生危险废物有：废变压器油、废蓄电池，交有资质的单位收集处理。目前电力公司签订协议处理变电站产生的废变压器油的单位为重庆途维环保科技有限公司，处理废蓄电池的单位为重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司。

经妥善处理，变电站危险废物对环境的影响很小。

6.5 环境风险分析

6.5.1 电磁环境风险

高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路的过电流或过电压。在变电站内设置了一套完备的防止系统过载的自动保护系统及良好的接地，当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，上述自动保护

系统将在几十毫秒时间内使断路器断开，实现事故线路断电。因此，变电站不存在事故时的运行，不会对周围环境产生影响。

6.5.2 环境风险途径分析

(1) 变压油的风险

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，变电站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再确定是否需做过滤或增补变压油。变压器等电气设备检修分为小修、大修及事故检修三种。

①小修：变压器、电抗器等电气设备小修通常每年一次，停电运行。小修的内容包括在设备外部进行全面的检修和试验，消除已发现的缺陷，清扫绝缘瓷套管表面，检查导电接触部位，检查和维修油路及全部冷却系统，检查和维修保护、测量及操作系统等。

②大修：电气设备大修周期有不同的规定，变压器、大尺寸电抗器等电气设备投运后第五年和以后每 5~10 年需大修一次，一般的每 10 年进行一次大修。

③事故检修：发现变压器等电气设备有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。

从上述分析可知，变电站变压、高压电抗器、低压油抗均使用电力用油，这些变压油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

(2) 变压器等油事故源强

据重庆市电力公司统计显示，重庆市变电站全年运行单相单台主变冷却油泄漏事件不超过 1%（概率约 2.7×10^{-7} ），两台或多台主变压器同时发生冷却油泄漏事故的，从建设运行至今从未发生过。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 6.7.6 条款：“总油量超过 100kg 的户内油浸变压器，应设置单独的变压器室。”、第 6.7.7 条款：“户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，

应设置能容纳全部油量的贮油设施。”第 6.7.8 条款：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。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。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设置，并设置油水分离装置。”

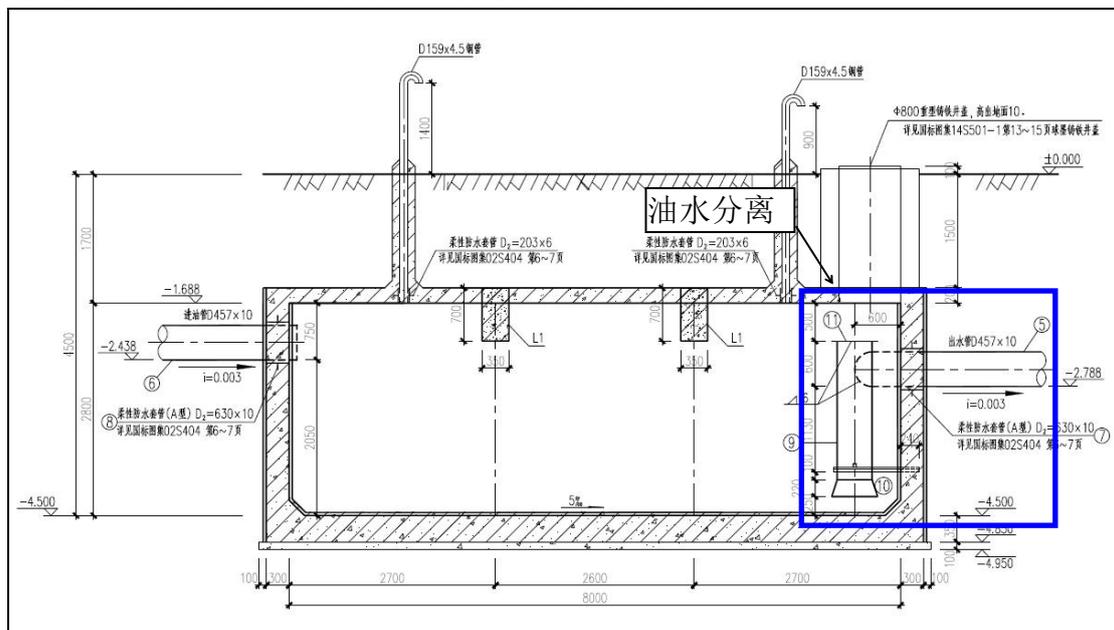


图 6-12 事故油池油水分离设施图

(3) 变压器等油泄漏收集处理措施

为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内设置有污油排蓄系统，即按最大一台设备的油量，本项目建成后变电站主变容量均为 1200MVA，单台最大油量约 80t（体积约 89m³，密度 895kg/m³），低压油抗单台最大油量约 12t（体积 13.4m³，密度 895kg/m³）。本项目拟设置两座总有效容积为 100m³ 的事故油池，其设置的事故油池有效容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）的要求。在变压器及低压油抗基座下设置贮油坑，油坑通过收集管网与事故油池相连，万一发生事故时油将排入事故油池，不会造成对环境的污染。事故油池有效容量完全可以满足一台变压器或低压油抗冷却油全部进入事故油池而不外溢的需求。当变压器或者低压油抗发生漏油事故时，漏出的油经油槽收集并通过地下排油管道汇入事故油池，一般不会造成对环境的污染，本项目事故油池能处理漏油事故。高压电抗器依托现有事故油处理系统。事故油池及贮油坑防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“贮存的危险废

物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料”的要求。

本工程通过站内设置的贮油坑、事故油池（具有油水分离功能）进行事故油收集，后经油、水分离后，废油送有危险废物处置资质的单位收贮，分离出来的水排到雨水沟。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，变压器冷却油为矿物油，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，交有资质单位收集处置。

建设单位应健全变电站应急事故处理预案，定期检修事故油池，防止破损，要求变电站主变压器故障时，变压器油由有资质的单位收集处置，严格禁止变压器油的事事故排放。

（4）分区防渗

本项目按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行分区防渗，变电站事故油池、贮油坑、事故油收集管道划分为特殊防渗区。

表 6-15 本项目分区防渗情况

防渗区	区域
特殊防渗区	事故油池、事故油收集管道、贮油坑

特殊防渗区防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。”的要求。

（5）消防水的处理

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求，张家坝变电站设置有消防水池，在主变设置水喷雾灭火系统，站内设置室外水消防。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）7.7.2 条款：“油系统等设施的消防排水应按消防流量设计，在排水管道上或排水设施中宜设置水封或采取油水分隔措施。其他场所的消防排水宜排入室外雨水管道。”本项目主变水喷雾灭火系统消防排水接入事故排油系统，消防废水经事故油池油水分

离后，废水排入雨水沟，废油交有资质单位收集和处置；变电站内其余场所消防废水直接接入雨水沟。

6.5.3 环境风险防范措施

建设单位应加强防范并做好应急预案，通过采用定期检测变压器油色谱情况，早期发现变压器内部故障，实现安全生产；定期对事故油池进行检查，预防破损；主变发生火灾等事故时，优选使用消防沙及消防灭火器进行灭火，如必须使用消防水时，控制水喷雾灭火系统用水量及水喷雾强度，防止主变下贮油坑水满后溢流，直接进入雨水沟。

6.5.4 应急预案

为进一步保护环境，环评提出本输变电工程投运后，建设单位必须针对本次改造的变电站的电气火灾等可能事故，及时修订现有环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，各成员职责明确，各负其责。指挥中心要有相应的指挥系统（报警装置和电气控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

明确指挥中心、抢救中心的负责人和所有人员在应急期间的职责；应急期间起特殊作用人员（消防员、急救人员等）的职责、权限和义务。与外部应急机构的联系（消防部门、医院等），重要记录和设备的保护，应急期间的必要信息沟通等。

6.5.5 编制应急预案

（1）火灾事故应急预案

建设单位应制定风险应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生火灾事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。应急预案主要编制内容及框架见表 6-16。

表 6-16 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区； 保护目标：主控楼、门卫室、环境保护目标；
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援； 地区：对影响区全面指挥、救援疏散；
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件；
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等；

序号	项目	预案内容及要求
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容；
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置；
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施；
9	培训计划	人员培训；应急预案演练；
10	公众教育和信息	对变电站邻近地区开展公众教育、发布有关信息。

(2) 主变压器等电气设备油泄漏应急预案

1) 组织领导：

领导机构：运行管理单位相关部门负责变压器油泄漏处理问题，明确责任归属。责任人：领导机构分管人员、站长、站内值班组长，值班巡视人员。

2) 事故应急预案(措施)：

a、发生一般变压器油泄漏，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

b、发生变压器油泄漏事故时，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，并按变电站火灾应急预案、人员伤亡预案组织救援；

c、检查变压器等油储存设施，确保泄漏的变压油储存在事故油坑、管道及事故油池中，如有外泄，及时联系有资质单位（目前与重庆途维环保科技有限公司签订了协议）对其进行回收；

d、对事故现场进行勘察，对事故性质、参数与后果进行评估；

e、对事故现场与邻近区域进行防火控制，对受事故油污染的设备进行清除；

f、应急状态终止，对事故现场善后处理，临界区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复变电站运行。

表 6-17 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程				
建设地点	() 省	(重庆市) 市	() 区	(彭水) 县	() 园区
地理坐标	经度	108.110012	纬度	29.304496	
主要危险物质及分布	主要危险物质为主变、高压电抗器及低压油抗冷却油，冷却油储存于主变、高压电抗器及低压油抗油箱内。				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	物料泄漏，污染土壤环境、地表水环境、地下水环境；遇火源后可能燃烧。				
风险防范措施要求	主变油坑尺寸为 8.6m×9.25m×1.1m；有效容积为 100m ³ 的事故油池，事故油池设置油水分离器及液位在线监测仪；低压油抗油坑尺寸 9m×8m×0.7m。高压电抗器依托现有事故油处理系统。变电站按要求配备足够应急物资。				

7 环境保护措施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 设计阶段环保措施

①项目在设计阶段选择低噪声主变（主体源强（含散热器）不大于70dB（A）/2m处）。

②依托主变之间防火墙、高压电抗器之间防火墙等作为声屏障。新增北侧围墙声屏障，沿北侧围墙内侧从地面建设高度5m声屏障，总长201m。

7.1.2 施工阶段环保措施

施工期间施工单位应落实设计文件、环评文件及审批决定提出的各项环保要求；项目施工合同中应明确各项环保要求；各项措施和设施施工安装质量应符合有关文件要求；做好施工规划，控制施工范围，优化施工季节和施工方式，开展环保培训，进行文明施工。

（1）生态环境

张家坝 500kV 变电站施工范围控制在厂界范围内，充分利用站区硬化空地，合理地安排施工顺序，及时对施工材料地面进行覆盖。变电站施工完成后，及时清理施工现场。工程建设期对生态环境的影响较小。

（2）大气

1) 合理组织施工，加强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) 施工期间需使用混凝土时，应使用预拌商品混凝土。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在堆放及运输时用防水布覆盖。

3) 施工弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行定期洒水。

4) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区。

（3）水环境

1) 变电站施工时，生活污水充分依托站内已有污水处理装置进行处理。

2) 施工单位要落实文明施工原则，不乱排施工废水。设置简易沉砂池，使产生的混凝土养护废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排；加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；设立施工机械漏油事故应急预案，配备必要的器材和设备，施工过程中如发生漏油事故

时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处置；混凝土养护过程中不过度浇水，避免漫排。

3) 施工期应尽量避免雨季，对砂石料等施工材料采用苫布或彩条布覆盖；同时对临时建渣等进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施。

(4) 声环境

1) 尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

2) 合理布置高噪声施工机械，采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。

3) 合理安排施工时间，尽量避免夜间施工。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，应按照《重庆市环境噪声污染防治办法》的规定，施工单位应当于夜间施工前4日按照有关法律法规的规定报批，同时取得建设主管部门出具证明，在夜间施工前1日在施工现场公告附近居民。

4) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、禁鸣。

(5) 固体废物

生活垃圾定期运至环卫部门指定的地点处置，建筑垃圾运至政府指定渣场处理，施工完成后及时做好迹地清理工作。

1) 施工期的生活垃圾禁止在站外随意丢弃，利用站内已有的垃圾桶进行收集，并在施工区域放置若干临时性的垃圾箱，以方便施工现场生活垃圾收集。

2) 施工过程中产生的建筑垃圾应安排专人专车及时清运至政府指定渣场处置。

3) 更换的主变、其他电气设备、导线由建设单位专门的物资回收公司回收。

施工期采取的以上措施，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的要求；本工程施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失，不会对当地环境造成不可逆的环境影响。

7.1.3 运行阶段环保措施

(1) 废水

依托现有污水处理设施（处理能力为 0.5m³/h）处理后用于站内绿化，不外排。

(2) 噪声

项目对北侧新增声屏障，高度均为 5m，总长 201m，声屏障材质为微孔吸声砖。做好对声屏障的日常维护，保证声屏障的完整性，如发现声屏障出现破损、掉落，应及时通知厂家进行维修。

(3) 固体废物

变电站生活垃圾存于站内垃圾桶内，交由当地环卫部门统一收集。

变电站采用免维护蓄电池，每 3-5 年报废更换，产生更换下来的废蓄电池运至电力公司统一的物资库房进行测试，不满足使用要求的作为危废，暂存在该处统一的危废暂存点，统一由有资质的单位收集处置，目前签订协议的处理废蓄电池的单位为重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司，废旧蓄电池不在变电站内暂存。

当变压器等电气设备进行大修时，变电站会提前联系重庆途维环保科技有限公司，危险废物收集单位到位后再进行大修，直接将大修过程产生的危险废物交由重庆途维环保科技有限公司收集单位处置，不在变电站内暂存。当变压器、高压电抗器、低压油抗发生漏油事故时，废变压油经油坑及管道收集至事故油池，废变压油经油水分离后暂存在事故池内。分离的废油由重庆途维环保科技有限公司处置，本项目不再单独设置废变压油贮存点。

(4) 环境风险

根据主变尺寸及容量改造现有油坑，新增事故油池有效容积，事故油池设置油水分离器及液位在线监测仪，新建低压油抗贮油坑，高压电抗器事故油处理系统依托现有。

变电站主变及高压电抗器、低压油抗事故漏油时，经设备下方的贮油坑收集后汇入事故油池进行油水分离，冷却油尽量回用，不能回用部分废油和形成的油泥等危险废物委托有相应危废处理资质的单位处置，不外排。应做好事故油池和事故油坑的运行维护，对其完好情况进行检查，确保无渗漏、无遗留。制定包括主变压器等设备变压油外泄环境风险事故在内的突发环境事件应急预案，并定期演练。

分区防渗：变电站事故油池、贮油坑及事故油收集管道划分为特殊防渗区。特殊防渗区防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层

（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。”的要求。

7.2 环境保护设施、措施论证

（1）废水

本工程不新增生活污水。

（2）降噪措施

采用低噪声设备，依托主变之间防火墙、高压电抗器之间防火墙等作为声屏障。新增北侧围墙声屏障，声屏障设计隔声量 20dB（A）。根据预测，厂界噪声能实现达标排放，声屏障隔声效果较好。运行后定期对设备、声屏障等维护和管理，加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合标准要求。

主要声源设备大修前后，对变电站厂界噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测。

（3）风险措施

变电站主变、低压油抗下方设有事故油坑。变电站事故时变压器、低压油抗泄漏的油通过贮油坑汇入事故油池。事故废油交重庆途维环保科技有限公司收集和处置，不外排。本项目主变在现有 70m^3 事故油池旁新建 30m^3 事故油池一座，与现有事故油池设置管道连通，总有效容积为 100m^3 ，油坑及相应管道与事故油池相连，油坑采用现浇钢筋混凝土结构，主变油坑尺寸为 $8.6\text{m}\times 9.25\text{m}\times 1.1\text{m}$ ，低压油抗油坑尺寸 $9\text{m}\times 8\text{m}\times 0.7\text{m}$ 。其设置的事故油池有效容积、油坑尺寸能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）的要求。高压电抗器事故油处理系统依托现有。定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

（4）固废措施

当变压器、高压电抗器、低压油抗发生漏油事故时，废变压油经油坑及管道收集至事故油池，事故油池设油水分离装置，经油水分离后的废油交有资质的单位收集处置。

变电站更换的铅蓄电池交有资质单位的收集处置。

运营期采取的以上措施，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求；可将变电站对周围环境的影响控制在可接受的水平内。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本项目采取的主要环境保护措施详见 7.1 节。项目环保措施和环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

本项目静态总投资为 12448 万元，其中环保投资为 271 万元，占工程总投资的 1.2%。本项目环保措施投资估算见表 7-1。

表 7-1 本项目环保措施投资估算表

项目		环保措施内容	投资(万元)
设计阶段	噪声	选用低噪声设备；新增北侧围墙声屏障。	40
	环境风险	在现有有效容积为 70m ³ 的事故油池旁新建有效容积为 30m ³ 的事故油池，设置管道与现有事故油池连通，油池设置油水分离器，拆除重建主变贮油坑，油坑尺寸 8.6m×9.25m×1.1m（长×宽×高），油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，并完善主变至事故油池管道；新建低压油抗贮油坑，油坑尺寸 9m×8m×0.7m，油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，设置管道与事故油池连通。	128
施工期	大气	施工弃渣应集中、合理堆放，设置围挡，施工洒水降尘处理，防水布覆盖等	0.9
	废水	依托变电站现有污水处理装置对施工生活污水进行处理，新建简易沉砂池处理少量施工废水	2.1
	固废	生活垃圾利用变电站内既有设施收集后交市政环卫部门处理；建筑垃圾应安排专人专车及时清运至政府指定渣场处置	3.5
	噪声	采取调整作业时间、合理布局噪声源位置、改进工艺、禁止夜间进行施工活动等	/
运行期	固废处理	变电站产生的废变压器油、废蓄电池由有资质的单位收集处置。生活垃圾交市政环卫部门处理。	2.5
	噪声治理	定期对主变、高抗设备等进行维护保养，避免设备老化等造成噪声超标。	4
	环境风险	事故油池、贮油坑及事故油收集管道划分为特殊防渗区，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗。定期对变压器等电气设备进行检查维护，避免或者及时发现漏油等事故；定期对贮油坑、事故油池进行检查，确保其使用功能正常。	20
相关环保费用		环境影响评价费、环保设施竣工验收费	20
		共计	271
		占总投资比例（总投资 12448 万元）	2.1%

8 环境管理和监测计划

项目环境管理是指项目在施工期和运行期间,严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行环境管理工作,并接受地方环保管理部门的监督,促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是整个工程管理工作中的重要组成部分,其目的主要是通过环境管理工作的开展,提高全体员工的环保意识,促进企业积极主动地预防和治理污染,避免因管理不善而可能产生的环境污染。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

国网重庆市电力公司设置有专职人员从事环保管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

本项目由国网重庆市电力公司建设分公司负责建设管理,配兼职人员 1~2 人,对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织,其主要职责如下:

(1) 制定、贯彻项目环境保护的有关规定、办法、细则等,组织和开展对有关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,如《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法律法规及有关规定和政策。

(2) 制定本项目施工中的环境保护管理计划,负责项目施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

(3) 签订的施工和设备采购合同中应包括有环境保护的条款,采购方应严格执行设计和环境影响报告中提出的环境保护措施。

(4) 收集、整理、推广和实施项目建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

(5) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(6) 直接监督或委托有关单位促使施工单位按环保要求施工,确保各项环保设施和环保措施得以落实并发挥作用。

(7) 协调各有关部门之间的关系,配合生态环境管理部门的日常检查和专项检查,同时做好可能受影响公众的相关协调。

(8) 组织开展项目竣工环保验收调查。

8.1.3 竣工环境保护验收

本项目的建设应执行污染治理设施与主体同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目竣工环境保护验收的内容见表 8-1。

表 8-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收项目	验收内容和要求
1	相关资料、手续	项目是否经发展改革部门核准，相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	建设规模	项目建设规模是否与环评批复一致。
3	环境保护设施	<p>环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定。</p> <p>环境风险措施：（1）新建一座有效容积为 30m³的事故油池，与原事故油池连通，总有效容积 100m³。油池设置油水分离器，拆除重建主变贮油坑，油坑尺寸 8.6m×9.25m×1.1m（长×宽×高），油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，并完善主变至事故油池管道；新建低压油抗贮油坑，油坑尺寸 9m×8m×0.7m，油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，设置管道与现有事故油池连通（2）分区防渗：事故油池、贮油坑及事故油收集管道划分为特殊防渗区。按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防渗。</p> <p>噪声防治措施：选用低噪声设备；依托已有站内防护墙，建筑隔声；新增北侧围墙声屏障，长 201m，高 5m，钢柱 HW300X250X8X12，基础利用原围墙。隔声量 20dB（A）。</p> <p>固废措施：当变电站产生废变压器油、废蓄电池时由有资质的单位收集处理。</p>
4	噪声	厂界噪声满足《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；声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a 类标准。
5	电磁环境	厂界及保护目标处工频电场满足公众曝露限值 4000V/m 要求，工频磁场满足 100μT 限值要求。

8.1.4 运行期环境管理

本次建成后依托现有环境管理人员，环境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，制定和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中具体要求，结合本项目建设内容，本项目运行期需要如下环境管理工作：

（1）制定和实施各项环境管理计划，做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。

(2) 开展环境监测，确保符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）等国家标准要求并及时解决公众合理的环境保护诉求。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征 and 环境保护目标情况。

(4) 检查事故油池、声屏障等环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

8.1.5 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8-2。

表 8-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位或运行管理单位、施工单位及与本项目相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.重庆市环境噪声污染防治管理办法 4.建设项目环境保护管理条例 5.输变电建设项目环境保护技术要求 6.其他有关的管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据项目特点，对本项目施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括项目运行期噪声、工频电场、工频磁场。此外还需要对项目突发性环境事件进行跟踪监测调查。

8.2.2 监测点位布设

本项目环境监测对象主要为变电站厂界及周围环境保护目标。因此，结合《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），运行期监测计划见表 8-3。

表 8-3 环境监测计划一览表

监测项目	监测布点	监测时间及频率
噪声	变电站厂界四周，站界各侧声环境评价范围内最近保护目标	验收时监测1次；运营期最大工况时、有噪声

	各布置 1 个监测点位	投诉时。
工频电场、工频磁场	变电站四周站界及站界各侧电磁环境评价范围内最近保护目标各布置 1 个监测点位；变电站符合断面布点一侧布设断面监测。	验收监测 1 次；运营期最大工况时、有电磁环境投诉时。

8.2.3 监测技术要求

(1) 监测范围

监测范围应与项目影响区域相符，并按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）中相关规定执行。

(2) 监测方法和技术要求

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；即工频电场和工频磁场监测执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）相关规定；厂界噪声监测执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相关规定，保护目标环境噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关规定。

(3) 监测位置及频次

竣工环境保护验收时监测一次。

(4) 监测结果及质量保证

监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，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。

9 环境影响评价结论

9.1 项目及环境概况

9.1.1 项目概况

为持续满足供区用电需求，确保为供区负荷增长提供稳定的电力来源，本项目建设是十分必要的。本项目为在现有张家坝 500kV 变电站内对现有 1、2 号主变进行建设，主变容量由 $2 \times 750\text{MVA}$ 增容为 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，并完善主变相应一、二次设备。本次增容扩建间隔，不新增出线，需更换 1、2#主变 220kV 进线间隔设备、220kV I 母联间隔设备，由原来 AIS 布置更换为 HGIS 布置。项目总投资为 12448 万元，其中环保投资为 271 万元。

9.1.3 项目政策及规划符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，符合国家产业政策。

本项目纳入了《重庆市“十四五”电力发展规划》，取得了重庆市发展和改革委员会的审批文件，符合规划要求。本项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》、《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕365 号）的要求。

本项目不涉及生态保护红线，项目不受“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，选址合理、符合“三线一单”相关准入要求的。

9.2 环境质量现状

9.2.1 电磁环境质量现状评价

张家坝 500kV 变电站厂界及保护目标测得的工频电场强度在 $9.318 \sim 678.1\text{V/m}$ 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度限值要求（ $\leq 4000\text{V/m}$ ）；厂界及保护目标处工频磁感应强度为 $0.1146 \sim 2.303\mu\text{T}$ 之间，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频磁感应强度限值要求（ $\leq 100\mu\text{T}$ ）。

9.2.2 声环境质量现状评价

张家坝 500kV 变电站北侧厂界（临高抗侧）昼间、夜间均超标，本次新增声屏障后可确保北侧厂界达标，其余厂界噪声昼间在 $46 \sim 57\text{dB}(\text{A})$ 之间，夜间

厂界噪声在 42~47dB (A) 之间, 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, 声环境保护目标处噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2、4a 标准要求。

9.2.3 生态环境

本工程在现有张家坝变电站内建设, 不新增占地。根据现场踏勘, 张家坝变电站周围现有植被为人工植被及景观树木, 不涉及珍稀保护植被和古树名木。项目占地范围内及周围无珍稀保护动物分布。

9.3 主要环境影响

9.3.1 施工期环境影响

(1) 施工废气影响

主变压器等基础施工, 施工材料堆放等产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响, 但由于本项目工程量很小, 采取定期洒水后对环境影响很小。设备运输时车辆行驶产生二次扬尘和设备安装使用的各类燃油动力机械时产生的各种燃油废气, 其主要污染物有 CO 和 NO_x。由于施工的燃油机械为间歇作业, 使用数量不多, 因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小的不利影响。

(2) 水环境影响

施工人员生活污水依托变电站原有的污水处理装置进行收集处理, 对地表水环境影响小。

(3) 固体废物影响

施工人员产生的生活垃圾及设备包装废物统一收集后交市政环卫处理。建筑垃圾经收集后运至合法弃渣场处置。固废经妥善处置后, 对环境的影响小。更换的变压器、电气设备、导线由建设单位专门的物资回收公司回收。

(4) 声环境影响

项目施工过程中应严格执行《重庆市环境噪声污染防治办法》(渝府令[2023]363号)的规定, 采取调整作业时间、合理布局噪声源位置、改进工艺、禁止夜间进行施工活动等办法来减少施工噪声对周围环境的影响。

9.3.2 运行期环境影响

本项目不新增工作人员, 不新增废气及生活污水、生活垃圾。本项目运行期产生的环境影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、固废及环境风险。

(1) 电磁环境影响评价结论

经类比可知，张家坝 500kV 变电站在本次扩容后站界工频电场强度和工频磁感应强度能满足相应评价标准要求，随着距站界距离的增大，工频电场强度和工频磁感应强度迅速降低。因此，本工程建成投运后无需另设置电磁环境影响防护区域。

(2) 声环境影响评价结论

经预测计算，本项目新增北侧声屏障后，能够确保变电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准，声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准要求。

(3) 固体废物环境影响评价结论

变电站产生的废变压器油、废蓄电池交由资质的单位收集处理。目前电力公司签订协议处置废变压器油的单位为重庆途维环保科技有限公司，处置废蓄电池的单位为重庆巴月坤废旧金属回收有限责任公司。

(4) 环境风险

变电站设事故油池及贮油坑，事故油池设置油水分离器及液位在线监测仪。变压器及低压油抗事故漏油时，经设备下方的贮油坑收集后汇入事故油池进行油水分离，收集废油；高压电抗器事故油处理系统依托现有。收集的冷却油尽量回用，不能回用部分废油和形成的油泥等危险废物委托有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

分区防渗：事故油池、贮油坑及事故油收集管道划分为特殊防渗区。特殊防渗区防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料”的要求建设。

9.4 生态环境影响

本项目的施工范围控制在现有站区范围内，施工中不在站外租用施工场地，充分利用站区空地，合理地安排施工顺序，及时对施工材料及裸露地面进行覆盖。变电站施工完成后，及时清理施工现场并恢复植被。工程建设期对生态环境的影响较小。

9.5 项目选址合理性分析

本项目在张家坝 500kV 变电站内进行主变增容，不新增占地，选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，选址是合理的。

9.6 环境保护措施分析

在现有有效容量 70m³ 事故油池旁新建有效容积 30m³ 事故油池，并与原事故油池设置管道连通，地下钢筋混凝土结构，设置油水分离器。拆除重建主变贮油坑，油坑尺寸 8.6m×9.25m×1.1m（长×宽×高），油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，并完善主变至事故油池管道。新建低压油抗贮油坑，油坑尺寸 9m×8m×0.7m，油坑侧面 240mm 混凝土，地板 250mm 钢筋混凝土，顶部铺设热镀锌钢格栅，并完善低压油抗油坑至事故油池管道。事故油池有效容量能满足增容之后主变及低压油抗要求，油坑尺寸能满足低压油抗及主变尺寸变化后的要求。高压电抗器事故油处理系统依托现有。

新增北侧围墙声屏障，高 5m，长度 201m，隔声量 20dB（A）。经预测，该降噪措施实施后，变电站站界昼、夜间噪声排放能达标。

本项目在设计、施工、运行阶段均采取了相应环境保护措施。本项目各项环境保护措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强。同时，这些环保措施在设计、施工阶段就已充分考虑了从设计的源头减少污染源及其影响范围，有效避免了先污染（破坏）后治理的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

9.7 公众参与结论

本项目公众参与责任主体为建设单位。根据建设单位提供的《公众参与说明》，在项目编制过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）（以下简称《办法》）的要求进行了公示。2023 年 4 月 19 日，通过建设单位官方网站进行了首次公示；2023 年 6 月，环评单位完成了本项目环境影响报告书征求意见稿的编制工作，经建设单位审阅后，确认建设内容真实准确，且无涉密内容，于 2023 年 6 月 29 日通过建设单位官方网站进行征求意见稿全文公示，同步在变电站大门及周围保护目标等进行张贴公示，期间在《重庆晚报》刊登了 2 次公示信息。2024 年 4 月 2 日，通过建设单位官方网站

进行了报批前公示。公示期间，建设单位和环评单位均未收到反馈意见，无人反对对本项目建设。

9.8 工程环保投资估算

重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程总投资 12448 万元，其中环境保护部分投资 271 万元，占总投资的 1.2%。

9.9 评价结论

重庆张家坝 500 千伏变电站主变增容工程符合国家及重庆市产业政策、环境保护政策以及相关规划。工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，在认真落实本次评价提出的相关环境保护及污染防治措施后，本工程对环境的影响低于国家相关标准限值要求，环境风险可控。从环境保护角度论证，本工程的建设是可行的。