

德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司

环评单位：核工业二七〇研究所

二〇二六年一月

目 录

1 前言	- 1 -
1.1 项目建设必要性及由来	- 1 -
1.2 项目特点	- 2 -
1.3 评价内容说明	- 2 -
1.4 环境影响评价工作过程	- 3 -
1.5 环评关注的主要环境影响	- 4 -
1.6 环境影响报告书主要结论	- 4 -
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	- 16 -
2.6 评价内容及重点	- 19 -
3 建设项目概况与分析	- 20 -
3.1 项目概况	- 20 -
3.2 与政策法规及相关规划符合性分析	- 32 -
3.3 环境影响因素识别	- 46 -
3.4 生态影响途径分析	- 49 -
3.5 设计阶段环境保护措施	- 50 -
4 环境现状调查与评价	- 53 -
4.1 区域概况	- 53 -
4.2 自然环境	- 53 -
4.3 地表水环境	- 55 -
4.4 环境空气质量	- 56 -
4.5 电磁环境	- 56 -
4.6 声环境	- 61 -
4.7 生态环境现状评价	- 67 -

5 施工期环境影响评价	70 -
5.1 施工废气影响分析	70 -
5.2 施工废水影响分析	71 -
5.3 声环境影响分析	71 -
5.4 固体废物影响分析	75 -
5.5 生态环境影响分析	75 -
6 运行期环境影响评价	78 -
6.1 电磁环境影响预测与分析	78 -
6.2 声环境影响预测与分析	82 -
6.3 地表水环境影响分析	90 -
6.4 固体废物影响分析	90 -
6.5 生态环境影响分析	91 -
6.6 环境风险分析	91 -
7 环境保护设施、措施分析与论证	98 -
7.1 环境保护措施	98 -
7.2 环境保护措施经济、技术可行性分析	102 -
7.3 环境保护措施投资估算	103 -
8 环境管理和监测计划	105 -
8.1 环境管理	105 -
8.2 环境监理	106 -
8.3 环境监测	108 -
8.4 竣工环保验收	108 -
9 环境影响评价结论与建议	114 -
9.1 结论	114 -
9.2 建议	118 -

1 前言

1.1 项目建设必要性及由来

1.1.1 建设必要性

川电网是西南电网的重要组成部分。截至 2024 年底，四川省全社会口径电源总装机容量 139497MW，其中水电 102100MW，火电 21639MW，风电 8896MW，光伏发电 10823MW。2024 年四川省全社会用电量为 $4000 \times 10^8 \text{kWh}$ ，同比增长 7.79%，最大负荷 80000MW，同比增长 14.29%。2025 年四川省全社会用电量和最大负荷将分别达到 4500×10^8 和 85000MW，“十四五”年均增长分别为 9.45% 和 9.5%。2030 年四川省全社会用电量和最大负荷将分别达到 7000×10^8 和 125000MW，“十五五”年均增长分别为 9.2% 和 8.0%。

什邡供区是德阳电网的组成部分，主要为什邡市、广汉市、绵竹市及周边区域进行供电。2024 年什邡供区最大负荷 1540MW，截至 2024 年底，什邡供区接入 220kV 及以下电网装机容量 178MW，其中水电 61MW、火电 115MW、新能源 3MW。现有什邡（ $2 \times 1000 \text{MVA}$ ）1 座 500kV 变电站。预计 2027 年什邡供电区最大负荷达到 1950MW，电网装机总规模将达到 188MW。潮流计算表明 2027 年中江燃机调峰运行情况下，什邡变最大下网潮流达 1720MW，主变 N-1 时，另一台主变过载，无法满足供电需要。因此，为满足什邡供区电力保供需要，2027 年扩建什邡 500kV 变电站是必要的。

1.1.2 前期工作情况

什邡 500kV 变电站（原名为德阳 II500kV 变电站，后因运行调度改名）于 2025 年，国网四川省电力公司德阳供电公司委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司开展德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程可行性和初步设计工作。2025 年 5 月 22 日，国网四川省电力公司以“川电发展[2025]90 号”文《关于印发德阳什邡 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》，四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2025]315 号”文《关于德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程项目核准的批复》对本项目进行了核准。

随后设计工作的深入，目前工程已进入初步设计阶段，建设单位和设计单位对本工程的可研阶段设计成果进行了深化，因此，本次环评按照初步设计成果开展工作。

1.1.3 任务由来

本次扩建主要建设内容为什邡 500kV 变电站站内扩建主变 1 台，容量为 $1 \times 1000\text{MVA}$ ，扩建主变低压侧新增 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器。

德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程本期扩建变电站电压等级为 500kV，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）等规定，建设单位应对其开展影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目为“五十五、核与辐射—161 输变电工程—500 千伏及以上的”，应编制环境影响报告书。据此，国网四川省电力公司德阳供电公司委托核工业二七〇研究所开展本项目环境影响评价工作。接受委托后，我单位立即派有关人员对该项目进行现场踏勘、资料收集、类比调查、委托环境现状监测等工作。在此基础上，依据环境影响评价技术导则、国家和四川省有关环境影响评价的规定，编制了本项目环境影响报告书。

1.2 项目特点

本项目为德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程。

（1）本项目属于 500kV 交流输变电工程；

（2）施工期的主要环境影响为固体废弃物、废水、扬尘、噪声、生态环境影响、水土流失。

（3）运行期无废气产生，运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声、废铅蓄电池、工作人员产生的生活污水、生活垃圾以及事故状态下产生的事故油等。

1.3 评价内容说明

根据中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制的《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程初步设计》以及国网四川省电力公司出具的《关于印发德阳什邡 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展[2025]90 号），可知，本次评价主要内容如下：

★现有规模：500kV 主变容量 $2 \times 1000\text{MVA}$ ；500kV 出线间隔：6 回（2 回在建）；220kV 出线间隔：11 回；无功补偿装置：低压电容器： $2 \times 2 \times 60\text{Mvar}$ ，低压电抗器 $2 \times 2 \times 60\text{Mvar}$ ，SVC 装置 $2 \times 1 \times \pm 180\text{Mvar}$ 。

★本次扩建规模：扩建 500kV 主变 1 台，容量为 1000MVA；500kV 和 220kV 出线间隔：本次均不扩建；无功补偿装置：扩建主变低压侧本期新增 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器。

★本次扩建后规模：500kV 主变容量 $3 \times 1000\text{MVA}$ ；500kV 出线间隔：6 回（2 回在建）；220kV 出线间隔：11 回；无功补偿装置：低压电容器： $3 \times 2 \times 60\text{Mvar}$ ，低压电抗器 $2 \times 2 \times 60\text{Mvar} + 1 \times 1 \times 60\text{Mvar}$ ，SVC 装置 $2 \times 1 \times \pm 180\text{Mvar}$ 。

1.4 环境影响评价工作过程

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

- （1）调查分析和工作方案阶段；
- （2）分析论证和预测评价阶段；
- （3）环境影响评价文件编制阶段。

环境影响评价工作程序流程详见图 1-1。

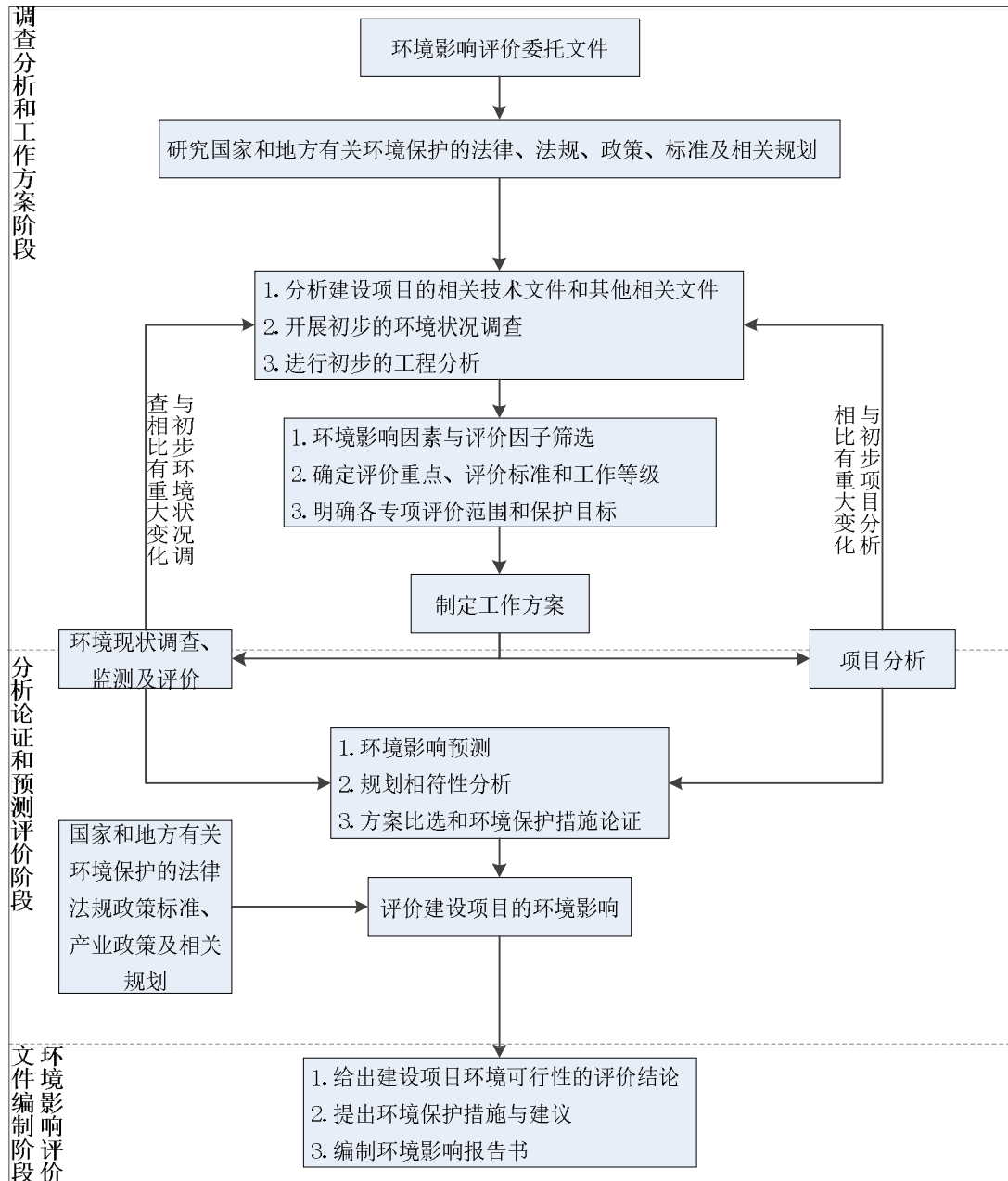


图1-1 本项目环境影响评价程序及内容

1.5 环评关注的主要环境影响

本项目关注的主要环境问题如下：

(1) 施工期

本次扩建施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响；土地占用、植被破坏对周围生态环境的影响。

(2) 运行期

本次扩建运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

1.6 环境影响报告书主要结论

1.6.1 项目与产业政策、相关规划的相符性

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目（第四项“电力”中第 2 条电力基础设施建设：电网改造与建设）。同时，本项目为既有变电站扩建工程，既有变电站已履行相关环保手续，本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，无新征用地，因此，本次变电站扩建选址符合当地规划要求。

本项目经与《德阳市生态环境准入清单》对照分析可知，本次改造工程符合所在区域环境管控单元的管控要求，满足德阳市生态环境分区管控要求。本次变电站扩建设计方案中提出的污染治理及生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

1.6.2 环境质量现状

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

1.6.3 环境影响预测

根据预测结果和类比监测结果分析可知，本次扩建变电站在各居民住宅等环境敏感目标处产生的工频电场强度和工频磁感应强度满足 4kV/m 和 100 μ T 控制限值要求；根据类比监测结果分析可知，本次扩建变电站运行产生的噪声对各居民住宅等环境敏感目标的影响昼间、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类声功能区标准。

1.6.4 环境保护措施

本次扩建变电站在施工期和运行期分别提出了电磁环境、声环境、生态环境保护措施。

1.6.5 总体结论

德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为 500 千伏输变电工程，采用的技术成熟、可靠。本项目在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相应环评标准要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境的影

响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能，在环境敏感目标处产生的电磁环境和声环境影响均满足环评标准要求。根据国网四川省电力公司德阳供电公司编制的《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程环境影响评价公众参与说明》，公众无反对意见。

本项目采取有效环保措施后，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正并实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正并实施）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日审议通过，2022 年 6 月 5 日起实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (11) 《电力设施保护条例》及实施细则（国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号第二次修订并实施）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环境保护部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第

7 号令，2024 年 2 月 1 日起试行）；

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

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

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

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

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

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

（9）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，2025 年 1 月 1 日起施行）；

（10）《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 2024 年 40 号，2024 年 12 月 12 日起施行）；

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

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

（13）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日发布并实施）；

（14）《中国生物多样性红色名录-大型真菌卷》（生态环境部 中国科学院，2018 年 5 月发布）；

（15）《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（生态环境部 中国科学院，2023 年 5 月发布）；

(16) 《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷(2020)》(生态环境部 中国科学院, 2023 年 5 月发布);

(17) 《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资源部办公厅 自然资办函[2022]2341 号);

(18) 《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局, 自然资发〔2022〕142 号)。

2.1.3 地方法律法规、政府规章

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

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

(3) 《四川省环境保护条例》(原四川省环境保护厅, 2018 年 1 月 1 日起施行);

(4) 《四川省国土空间规划(2021-2035 年)》川府发[2024]8 号;

(5) 《德阳市国土空间总体规划(2021-2035 年)》川府函[2024]55 号;

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

(7) 《四川省固体废物污染环境防治条例(2022 修订)》(四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正, 2022 年 6 月 9 日);

(8) 《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》(2018 年修订, 2019 年 1 月 1 日实施);

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

(10) 四川省生态环境厅《关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果(2023 年版)的通知》(川环函[2024]409 号, 2024 年 6 月 5 日);

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

(12) 四川省人民政府《关于印发〈四川省电源电网发展规划(2022-2025 年)〉的通知》(川府发[2022]34 号)；

(13) 四川省人民政府办公厅《关于进一步加快电网规划建设工作的通知》(川办发[2023]17 号)；

(14) 德阳市人民政府《关于加强生态环境分区管控的通知》(德阳市人民政府 德办发[2024]21 号，2024 年 6 月 3 日)；

(15) 什邡市人民政府《关于印发〈什邡市声环境功能区划分方案〉的通知》(什附发〔2022〕14 号)；

(16) 四川省人民政府《关于公布〈四川省重点保护野生动物名录〉、〈四川省重点保护野生植物名录〉的通知》(川府发[2024]14 号)；

(17) 德阳市人民政府办公室《德阳市重污染天气应急预案(2024 年修订)》(德办发〔2024〕42 号)；

(18) 四川省人民政府《关于印发〈四川省空气质量持续改善行动计划实施方案〉的通知》(川府发〔2024〕15 号)。

2.1.4 技术规范及标准

- (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 生态影响》(HJ19-2022)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (12) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (13) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (14) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；

- (15) 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；
- (16) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（GB2034-2013）；
- (17) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及关于发布《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单的公告；
- (18) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (19) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (20) 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）；
- (21) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (22) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (23) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.1.5 设计规程规范

- (1) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (2) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；
- (3) 《220kV~1000kV 变电所站用电设计技术规程》（DL/T5155-2016）。

2.1.6 相关文件

- (1) 环境影响报告编制委托书；
- (2) 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程初步设计（收口版）》；
- (3) 国网四川省电力公司出具的《关于印发德阳什邡 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展[2025]90 号）；
- (4) 四川省发展和改革委员会出具的《关于德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程项目核准的批复》（川发改能源[2025]315 号）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本项目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	环境要素	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、SS	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、SS	mg/L
	环境空气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	μg/m ³

	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态环境	物种分布范围、组成、群落结构、植被覆盖度、生物量等	物种分布范围、组成、群落结构、植被覆盖度、生物量等	/
运行期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、SS	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、SS	mg/L
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

生态影响评价因子筛选表见表 2-2。

表 2-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	运营期设备运行噪声等对物种分布范围直接影响	长期、不可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	施工占地对生境质量的间接影响；运营期设备运行噪声等对生境直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	站内扩建、不涉及	无	无
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	站内扩建、不涉及	无	无
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	站内扩建、不涉及	无	无
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	站内扩建、不涉及	无	无
自然景观	景观多样性、完整性等	站内扩建、不涉及	无	无

2.2.2 评价标准

现场踏勘以及德阳市生态环境局出具的《关于德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程环境影响评价执行标准的复函》后，本项目环境影响评价执行标准如下。

1、环境质量标准

(1) 地表水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准。

(2) 环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）声环境

根据什邡市人民政府发布的《什邡市声环境功能区划分方案》可知，在 G350（成青公路）边界距离 40m 内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

（4）工频电磁场

本项目工作频率为 50Hz，工频电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m，工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100μT。

本项目环境质量执行标准见表 2-3。

表 2-3 本项目环境质量执行标准

环境要素	标准来源	标准值
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准	pH: 6~9, BOD ₅ ≤4mg/L, COD≤20mg/L, 氨氮≤1.0mg/L, 石油类≤0.05mg/L
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3905-2012）中二级标准	年平均浓度: SO ₂ ≤60μg/m ³ , NO ₂ ≤40μg/m ³ , PM ₁₀ ≤70μg/m ³ , PM _{2.5} ≤35μg/m ³ , CO≤4mg/m ³ , O ₃ ≤160μg/m ³
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准	2 类: 昼间: 60dB (A), 夜间: 50dB (A) 4a 类: 昼间: 70dB (A), 夜间: 55dB (A)
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频电场强度: 公众曝露控制限值 4kV/m; 工频磁感应强度: 公众曝露控制限值 100μT

2、排放标准

（1）废气

施工期场地扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放相关标准限值；运营期不排放废气。

（2）废水

施工期施工废水经沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；变电站部分施工人员生活污水依托既有变电站内现有地理式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排；运营期工作人员生活污水经地理式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。

（3）噪声

施工期场界噪声排放不得超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

中标准限值。拟扩建变电站站界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区域排放标准。

（4）固体废物

执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

（5）生态影响

生态影响以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标，水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。

本项目污染物排放执行标准见表 2-4。

表 2-4 本项目污染物排放执行标准

分类	标准来源	标准值
扬尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	TSP：无组织排放 5.0mg/m ³
污水	运营期生活污水经现有地理式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排	
噪声	施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中噪声排放限值	昼间：70dB（A） 夜间：55dB（A）
	运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区噪声排放限值	昼间：60dB（A） 夜间：50dB（A）
固体废物	一般废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	
	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
生态影响	以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标	
	水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准	

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

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

表 2-5 本项目电磁环境评价工作等级划分一览表

分类	电压等级	项目条件	评价等级
交流	500kV 变电站	户外式	一级

由上表可知，本项目德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程电磁环境评价工作等级确定为一级。

2.3.2 声环境影响评价

本项目属于输变电项目，项目所在区域目前位于德阳市什邡市马井镇境内执行 2 类和 4a 类区标准。本项目建设前后噪声级增加小于 3dB（A）且受影响人口

数量变化未增加。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对评价等级分级规定，本项目的声环境评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次扩建变电站均不涉及国家公园、自然保护区等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境；不属于水文要素影响型建设项目；地下水水位及土壤影响范围内不涉及天然林、公益林或湿地等保护目标；且工程总占地面积约 8500m²，远小于 20km²。

根据《环境影响评价导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2 评价等级判定原则分析情况见下表：

表 2-6 项目生态影响评价等级判别表

编号	评价等级判定原则	本工程对应情况
6.1.2 的 a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及
6.1.2 的 b)	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
6.1.2 的 c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
6.1.2 的 d)	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	不涉及
6.1.2 的 e)	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	不涉及
6.1.2 的 f)	当工程占地规模大于 20km ² 时，评价等级不低于二级。	本工程总占地约 8500m ² ，远小于 20km ²
6.1.2 的 g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。	本工程为 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。
评价等级判定		三级

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定，本项目在变电站围墙内预留场地范围内进行，可不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

2.3.4 地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本项目水环境影响评价工作等级。变电站部分施工人员生活污水依托既有变电站内现有埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排；运营期工作人员生活污水经埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）。因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.3.5 地下水环境影响评价

本项目为输变电工程，属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A”中规定的IV类建设项目，不需开展地下水环境影响评价。

2.3.6 土壤环境影响评价

本项目为输变电工程，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A”中规定的IV类建设项目，不需开展土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中对输变电建设项目电磁环境影响评价范围的划定，本项目电磁环境评价范围为拟扩建 500kV 变电站站界外 50m。

2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目声环境评价范围为拟扩建变电站站界外 200m。

2.4.3 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目在变电站围墙内预留场地范围内进行，不涉及站外生态环境。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态环境及地表水环境敏感目标

本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，也不涉及生态保护红线等生态环境保护目标，同时也不涉及饮用水

水源保护区等地表水保护目标。

2.5.2 电磁环境敏感目标

本工程拟扩建变电站电磁环境评价范围内（站界外 50m 范围内）共有 2 处环境敏感目标，即 2 号和 6 号敏感目标。

2.5.3 声环境敏感目标

本工程拟扩建变电站声环境评价范围（站界外 200m 范围内）共有 8 处环境敏感目标，即 1~8 号敏感目标。

本工程电磁和声环境敏感目标详细情况见表 2-7。

表 2-7 本工程电磁和声环境敏感目标一览表

序号	敏感目标	最近一户与本工程的位置关系	敏感目标特征	性质和规模	影响因子
1	双石桥村 11 组唐**等农户	拟扩建变电站北侧站界外 58m 处，高程差为±0m	最近一户为 2F 平顶、高约 6m，其余为 1~2F 平顶、高约 3~6m	住宅、5 户	N
2	双石桥村 11 组杨*等农户	拟扩建变电站东侧站界外 22m 处，高程差为-1m	最近一户为 1F 坡顶、高约 3m，其余为 1F 坡顶、高约 3m	商铺及住宅、2 户	E/B/N
3-1	玉马村 12 组黄**等农户	拟扩建变电站东侧站界外 84m 处，高程差为±0m	最近一户为 3F 坡顶、高约 9m，其余均为 1F 坡顶、高约 3m	商铺及住宅、5 户	N
3-2	玉马村 12 组邝**等农户	拟扩建变电站东侧站界外 118m 处，高程差为±0m	最近一户为 2F 坡顶、高约 6m，其余为 1~2F 坡顶、高约 3~3m	住宅、11 户	N
4-1	玉马村 12 组李**等农户	拟扩建变电站东南侧站界外 122m 处，高程差为-1m	最近一户为 2F 平顶、高约 6m，其余均为 2F 平顶、高约 3m	住宅、4 户	N
4-2	玉马村 12 组李**等农户	拟扩建变电站东南侧站界外 162m 处，高程差为-1m	最近一户为 2F 平顶、高约 6m，其余为 1~2F 平顶、高约 3~6m	住宅、6 户	N
5-1	双石桥村 1 组霍**等农户	拟扩建变电站南侧站界外 156m 处，高程差为+2m	最近一户为 2F 坡顶、高约 6m，其余为 1~2F 坡顶、高约 3~6m	住宅、3 户	N
5-2	双石桥村 1 组张**等农户	拟扩建变电站南侧站界外 55m 处，高程差为±0m	最近一户为 2F 坡顶、高约 6m，其余为 1~2F 坡顶、高约 3~6m	住宅、10 户	N
6	四川宇豪食品有限公司	拟扩建变电站西侧站界外 12m 处，	1F 坡顶、高约 5m	企业、约 10 人	E/B
7	双石桥村 1 组王**等农户	拟扩建变电站西侧站界外 99m 处，高程差为±0m	最近一户为 2F 坡顶、高约 6m，其余为 1~2F 坡顶、高约 3~6m	住宅、15 户	N
8	双石桥村 11 组李**等农户	拟扩建变电站西北侧站界外 91m 处，高程差为+1m	最近一户为 1F 坡顶、高约 3m，其余均为 1F 坡顶、高约 3m	住宅、7 户	N

注：1、E-工频电场强度、B-工频磁感应强度、N-噪声；

2、表中敏感目标与本工程的位置关系为变电站四周环境敏感目标与变电站站界的实际距离，变电站站界为拟扩建变电站四周围墙；

3、其中 3-1、4-1 和 5-1 号环境敏感目标位于 G350 成青公路两侧 40m 范围内属于 4a 类声环境功能区，其余敏感目标均属于 2 类声环境功能区；

4、以变电站站址处高程差为±0m，敏感目标处高程差为正数表示地面标高高于站界处，高程差为负数表示地面标高低于站界处。

2.6 评价内容及重点

（1）通过对本项目在施工期、运行期的环境影响分析和评价，预测评价施工期对各环境要素的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度，并提出减缓和降低不利环境影响的措施。

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

（3）根据评价工作等级分析，本项目预测评价的重点是工程运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 建设规模及内容

1、工程概况

- (1) 项目名称：德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程
- (2) 建设地点：德阳市什邡市马井镇双石桥村
- (3) 建设性质：扩建
- (4) 项目总投资：***万元

2、建设内容

根据中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制的《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程初步设计》以及国网四川省电力公司出具的《关于印发德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展[2025]90 号），本项目拟扩建变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村境内，主要建设内容如下：

什邡 500kV 变电站主变扩建工程：

(1) 本次扩建规模：

- ①扩建 500kV 主变 1 台，容量为 $1\times 1000\text{MVA}$ ；
- ②500kV 出线间隔：本次不扩建；
- ③220kV 出线间隔：本次不扩建；
- ④无功补偿装置：扩建 2 组低压电容器容量为 60Mvar 和 1 组低压电抗器容量为 60Mvar；
- ⑤配套工程：新建事故油池 1 座（有效容积为 75m^3 ），新事故油池建成后既有事故油池（有效容积为 46m^3 ）废弃不再使用；既有地埋式污水处理设施等配套设施利旧；
- ⑥环保工程：在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。

(2) 本期拆除：既有变电站东南侧部分 2.3m 高围墙约 91m 以及西北侧部分 2.3m 高围墙约 306m。

(3) 本次扩建后规模：

①500kV 主变容量：3×1000MVA；

②500kV 出线间隔：6 回（其中 2 回在建）；

③220kV 出线间隔：11 回；

④无功补偿装置：低压电容器：3×2×60Mvar，低压电抗器 2×2×60Mvar+1×1×60Mvar，SVC 装置 2×1×±180Mvar；

⑤配套工程：新建事故油池 1 座（有效容积为 75m³），新事故油池建成后既有事故油池（有效容积为 46m³）废弃不再使用；既有地埋式污水处理设施等配套设施利旧。

⑥环保工程：在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。

德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程的项目组成详见表 3-1。

表 3-1 本项目组成表及可能产生的环境影响

名称	建设内容及规模				可能产生的环境影响		
					施工期	运行期	
主体工程	什邡 500kV 变电站主变扩建工程	什邡 500kV 变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村，该变电站于 2012 年投入运行。什邡 500kV 变电站主变压器户外布置，500kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，均为采用架空出线。				植被破坏、水土流失、扬尘、噪声、生活污水、固体废物	工频电场、工频磁场、噪声
		项目	现有	本期	扩建后		
		主变(MVA)	2×1000	扩建 3 号主变 1000MVA	3×1000		
		500kV 出线（回）	6（其中 2 回在建）	无	6（其中 2 回在建）		
		220kV 出线（回）	11	无	11		
		低压电容器（Mvar）	2×2×60	2×60	3×2×60		
		低压电抗器（Mvar）	2×2×60	1×60	2×2×60+1×1×60		

		SVC (Mvar)	2×1×±180	无	2×1×±180		
辅助及公用工程	给、排水系统，站内道路等均已建成，本期利旧。 拆除工程： 既有变电站东南侧部分 2.3m 高围墙约 91m 以及西北侧部分 2.3m 高围墙约 306m。						/
环保工程	新建事故油池 1 座（有效容积为 75m ³ ），新事故油池建成后既有事故油池（有效容积为 46m ³ ）废弃不再使用；既有地埋式污水处理设施等配套设施利旧。 在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。对新建事故油池及拟扩建 3 号主变事故油坑进行重点防渗处理，防渗层至少 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。						/
办公及生活设施	依托前期已建成主控通信楼、门卫室等						/

3、主要设备选择

表 3-2 什邡 500kV 变电站主变扩建工程主要设备选型

项目	设备	型号、通用设备编号
什邡 500kV 变电站主变扩建工程	500kV 主变压器	变压器：单相自耦无载调压自然油循环风冷电力变压器 额定容量：1000MVA 额定电压：525/√3/230/√3±2×2.5%/36kV； 接线方式：YN，ao，d11 阻抗电压：U _{kI-II} %=17.606，U _{kI-III} %=60.612，U _{kII-III} %=36.738
	500kV 设备	HGIS 公用参数： 断路器：额定电流：5000A；额定短路开断电流：63kA；动稳定电流：160kA。 电流互感器：0.2/TPY/TPY/5P30断口 5P30/TPY/TPY/0.2S；动稳定电流160kA。 隔离开关：额定电流5000A；动稳定电流：160kA。 电压互感器：额定电压比500/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV；电容量5000PF；准确级0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/3P；容量10/20/20/20VA。 氧化锌避雷器：420/1046kV，20kA。
	220kV 设备	GIS 公用参数： 户外 GIS（母联间隔）：252kV/4000A 50kA,125kA（内含）。 断路器：252kV 3150A 50kA(3S) 125kA 三相机械联动。 电流互感器：准确级：5P30/5P30/5P30；断口 5P30/5P30/5P30/0.2； 变比：5P30,0.2:2000-4000(4000)/1A；容量：15VA。 三工位隔离接地开关：252kV/4000A 50kA,125kA。
	35kV 设备	72.5kV 断路器（三相联动）主变进线： 额定电流 4000A；短路开断电流 40kA；动稳定电流 100kA；4

		<p>秒热稳定电流 40kA。</p> <p>72.5kV 断路器电容器组，采用 C2 级断路器：额定电流 4000A；短路开断电流 40kA；动稳定电流 100kA；4 秒热稳定电流 40kA。</p> <p>35kV 电流互感器：</p> <p>额定电流 4000A（主变进线回路）；</p> <p>准确级 TPY/TPY/5P40/5P40/0.2/0.2S；</p> <p>变比 TPY,5P40:2000-4000/1A(4000/1A)；</p> <p>0.2/0.2S:2000-4000/1A(4000/1A)</p> <p>容量 15/15/15/15/15/15VA；</p> <p>额定电流 160A（并联电容器回路）；</p> <p>准确级 5P30/0.5/0.2S；</p> <p>变比 5P30/0.5/0.2S:1600/1A</p> <p>容量 15/15/15VA；</p> <p>动稳定电流 100kA；</p> <p>4 秒热稳定电流 40kA。</p> <p>40.5kV 隔离开关：</p> <p>额定电流 4000A；短路开断电流 40kA；动稳定电流 100kA；4 秒热稳定电流 40kA。</p> <p>电压互感器：</p> <p>额定电压比 $35/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}/0.1/3kV$；电容量 20000PF；准确级 0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/3P；容量 30/30/30/30VA。</p> <p>并联电容器：成套组装式，60Mvar</p> <p>并联电抗器：干式空心，单相，20Mvar</p> <p>氧化锌避雷器：51/134kV，5kA；</p> <p>中性点干式空心电抗器：66kV，额定阻抗值 15Ω，额定电流 300A</p>
--	--	--

4、本次评价规模

什邡 500kV 变电站：本期扩建完成后的规模：①500kV 主变容量：3×1000MVA；②500kV 出线间隔：6 回；③220kV 出线间隔：11 回；④无功补偿装置：低压电容器：3×2×60Mvar，低压电抗器 2×2×60Mvar+1×1×60Mvar，SVC 装置 2×1×±180Mvar。

3.1.2 什邡 500kV 变电站现有规模

什邡 500kV 变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村，该变电站于 2012 年投入运行。什邡 500kV 变电站现有主变压器均为户外布置，其中 1~2 号主变均为三相分体式，500kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，变电站经过前期扩建后，现有规模为：

①主变压器：500kV 主变容量 2×1000MVA；

②500kV 出线：已建 6 回（2 回至丹景变、2 回至富乐变、在建 2 回至德阳南变）。

③220kV 出线：已建 11 回（2 回至蒙阳变、2 回至云西变、1 回至中航变、2 回至马井变、2 回至秋月变、1 回至付家牵、1 回至新安牵）。

④35kV 无功补偿：低压电容器：2×2×60Mvar，低压电抗器 2×2×60Mvar，SVC2×1×±180Mvar。

3.1.3 什邡 500kV 变电站前期环保手续履行情况

什邡 500kV 变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村，于 2012 年建成投运，后经过数期扩建，其环保审批和环保验收手续完备，各期扩建工程的建设规模和前期环保手续履行情况详见下表。

表 3-3 什邡 500kV 变电站环保手续履行情况一览表

序号	时间	建设规模	评价规模	环评报告	环评批文	验收情况
1	2008 年	主变 2×1000MVA、 500kV 出线 4 回 220kV 出线 8 回	主变 2×1000MVA、 500kV 出线 4 回 220kV 出线 8 回	德阳 II 及 德阳变~ 德阳换流 站 500 千 伏输变电 工程	环审 [2008]196 号	川电科信 [2018]10 号
2	2011 年	扩建 220kV 出线 1 回	主变 2×1000MVA、 500kV 出线 4 回 220kV 出线 9 回	绵成乐客 运专线德 阳付家 220 千伏 牵引站供 电工程	川环审批 [2011]577 号	川电科信 [2018]61 号
3	2017 年	扩建 220kV 出线 1 回	主变 2×1000MVA、 500kV 出线 4 回 220kV 出线 10 回	成兰铁路 德阳什邡 牵引站 220 千伏 供电工程	川环审批 [2017]208 号	川电建设 [2024]140 号
4	2024 年	扩建 220kV 出线 1 回	主变 2×1000MVA、 500kV 出线 4 回 220kV 出线 11 回	什邡市天 合光能 220 千伏 输变电工 程	德环审批 [2024]119 号	用户单位完 成自主验收
5	2024 年	扩建 500kV 出线 2 回	主变 2×1000MVA、 500kV 出线 6 回 220kV 出线 11 回	成都淮州 500 千伏 输变电工 程	川环审批 [2024]123 号	在建

3.1.4 什邡 500kV 变电站已采取环保措施

1、污水处理装置

什邡 500kV 变电站前期已建雨污分流制排水系统，站区雨水经雨水口汇集后，通过雨水管道排至站外排水沟。根据前期验收调查结果，什邡 500kV 变电站内污水主要为值班值守人员的生活污水，什邡 500kV 变电站内现有工作人员 15 人，为三班运行制，每班 3~5 人，日均生活污水量约 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ (约 $0.13\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$)，生活污水经地埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。

什邡 500kV 变电站内的地埋式污水处理装置工艺流程为：污水→厌氧水解池→厌氧过滤池→氧化池→出水。污水处理装置污水处理量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，能够满足本工程变电站工作人员生活污水产生量，目前生活污水处理装置运行正常。

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

2、生活垃圾收集设施

根据前期工程竣工环保验收调查报告和现场核实，变电站运营期产生的生活垃圾经站内设置的垃圾桶收集后委托当地环卫部门清运处置。

本工程施工期生活垃圾量较少，扩建后不新增工作人员，不增加生活垃圾产生量。因此，本工程产生的生活垃圾可以依托既有措施进行收集处置。

3、事故油池

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》中相关规定，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属危险废物（废物类别为 HW08 900-220-08）。根据前期工程环保验收调查报告和现场核实，什邡 500kV 变电站现有的 2 台主变均中 1~2 号主变为三相分体式，主变下方均设有事故油坑，并设有排油管通至站内事故油池。站内已建设有 1 座有效容积为 46m^3 事故油池，事故油池位于站区西侧和 2 号主变西侧空地。事故油池为水泥结构并进行防渗、防漏、防流失等防治措施处理。根据前期验收资料可知，变电站内分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区为事故油池，其等效防渗性能满足至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜（即渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ）的要求；一般防渗区为地埋式污水处理装置，其等效防渗性能满足等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求。事故情况下排油经事故油池收集，废油由有资质单位处理。经调查，变电站运行至今尚未发生过主变事故油泄漏污染事件。

经调查，变电站既有 1~2 号主变压器单台设备最大含油量为 64.7t（折合体积约 73.9m³），既有 1 和 2 号主变压器产生事故油由既有事故油池进行收集，其有效容积 46m³；事故油池的有效容积可以满足原设计规范中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备的 60%油量确定”的要求。但不满足根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求。

因此，本次扩建将新建事故油池，以满足相关设计要求。

4、废铅蓄电池

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》中相关规定，废铅蓄电池属于《国家危险废物名录（2025 版）》中的 HW31 含铅废物，危险特性为毒性（Toxicity，T）、腐蚀性（Corrosivity，C），废物代码 900-052-31。

什邡 500kV 变电站内目前已设置两组阀控式密封铅酸蓄电池（800Ah/2V×108 只），采用组架方式集中布置于专用蓄电池室。

本项目不涉及更换或新增铅蓄电池。

5、前期工程竣工环保验收主要结论

根据 2018 年 3 月开展的竣工环境保护验收监测工作可知：什邡 500kV 变电站站界四周及敏感点处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足相应标准的要求。变电站站界噪声监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，敏感点噪声监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

6、环境管理措施

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

7、环境风险及应急预案

什邡 500kV 变电站内目前可能造成的环境风险包括变电站绝缘油泄露，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油；当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃

的铅蓄电池，废铅蓄电池中含有铅，为环境风险物质。主要环境风险事故源包括铅蓄电池使用过程中，如出现管理、处置不善导致危险废物丢失、泄漏、渗漏；铅蓄电池运输过程中，一旦出现载有废铅蓄电池的运输车辆在收集和运输过程中发生交通事故导致的废电解液泄漏。

国网四川省电力公司已下发《国网四川省电力公司关于印发突发环境事件应急预案（第 6 次修订-2024 年）》的通知，并成立了突发环境事件领导小组和环境应急办公室，可在四川省范围内开展应急协调及物资调配，建设单位按照要求开展培训和演练。预案中对可能出现的事故处置流程作出了明确规定，确保事故发生时，依据《电网事故处理规程》和《应急预案》迅速准确的下发事故处理命令，能正确有效的控制事故扩大。

8、环保投诉

什邡 500kV 变电站环保审批和环保验收手续完备。根据环保验收意见，同时根据现场调查以及与地方生态环境管理部门核实，本项目前期未收到环保相关投诉，也未发生环境污染事故，不存在遗留环境问题。

3.1.5 工程占地情况

本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，本次扩建总占地面积约 8500m²，均为既有变电站红线内已征用地，占地类型均为建设用地，不涉及基本农田；占地情况详见表 3-4。

1、永久占地：

变电站永久占地：什邡 500kV 变电站围墙内总占地面积为 48233m²，本次扩建永久占地均在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，无新增用地。

2、临时占地：

什邡 500kV 变电站进站道路前期工程已建成，交通运输条件较好，可以满足施工和运行需要，无需新增施工便道。项目施工期间办公、住宿等设施不新建，就近租用当地民房作为施工营地。施工材料及设备临时堆场均设置在已征用地范围内。

本项目永久占地和临时占地均不涉及基本农田、国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地以及饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域。

表 3-4 本工程占地一览表

工程占地	占地面积	占地类型（m ² ）	备注
------	------	-----------------------	----

	(m ²)	建设用地	耕地	园地	
变电站	8500	8500	/	/	永久占地均在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，无新增用地
施工临时场地（临时堆料、机具停放等）	2000	2000	/	/	位于已征用地内（不再重复计算）

3.1.6 变电站总平面布置及扩建方案合理性分析

（1）变电站总平面布置

本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，扩建前后变电站围墙内占地面积不变，均为 48233m²。

变电站内 500kV 配电装置户外 HGIS 布置于站区西南侧，向东南和西南两个方向架空出线；220kV 配电装置户外 GIS 布置在站区东北侧，向东北架空出线；1~2 号主变压器户外布置于站区中央东南至西北一字排开，35kV 配电装置、无功补偿装置布置于主变和 220kV 配电装置之间，主控通信楼位于站区南侧，紧邻进站大门。站用变采用布置于站区西北侧，蓄电池室布置于 1 号主变东北侧。变电站内既有事故油池布置于站区西侧和 2 号主变西侧空地，污水处理设施布置于主控通信楼东侧。

本期扩建 3 号主变位于站区已征用地范围内，站区北侧，新增无功补偿装置位于扩建 3 号主变东侧，新增事故油池位于既有事故油池西南侧，新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用；本次扩建前后变电站平面布置总体变化不大。

（2）竖向布置

变电站所在区域地势平坦。本次扩建场地的竖向设计考虑与前期工程设计相协调，排水坡向与坡度同原设计。

（3）供水

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

（4）消防供水

什邡 500kV 变电站已建 2 台主变容量为 1000MVA，已建 1~2 号主变固定灭火系统采用水喷雾灭火系统。

变电站已建有室外消火栓系统，由消防水池、消防水泵、消防管网和室外地下式消火栓组成，室外消防给水管网主管管径为 DN250。本次扩建主变新增 1

套水喷雾灭火系统，新建容积为 300m^3 的消防水池，用于本次扩建主变的消防需求。

（5）排水

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

变电站工作人员生活污水经地埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。

变压器事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

变电站既有 1~2 号主变压器单台设备最大含油量为 64.7t （折合体积约 73.9m^3 ），既有 1 和 2 号主变压器产生事故油由既有事故油池进行收集，其有效容积 46m^3 ，既有事故油池有效容积不能满足贮存最大一台设备油量的要求。

根据中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制的《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程初步设计（收口版）》，本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m^3 ），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m^3 的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油。本项目新增的主变压器为单相自耦无载调压自然油循环风冷电力变压器，三相分体式变压器，单台单相主变压器的油量不大于 60t （折合体积约 68.6m^3 ），拟扩建 3 号主变产生的事故油由新事故油池收集，在本次扩建完成后，新建事故油池可以满足单台或单台单相最大一台设备油量的要求。

（6）扩建方案环境合理性分析

什邡 500kV 变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村境内，距离德阳市中心较近，该变电站一期工程于 2012 年竣工并投运。什邡 500kV 变电站目前尚未达到终期规模，根据什邡 500kV 变电站总平面布置及区域电网规划，什邡 500kV 变电站本次扩建工程选址在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，站址唯一。

项目扩建场地具有以下特点：环境制约因素：①本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护

区等环境敏感点；②本次在变电站围墙内预留场地范围内扩建，不涉及密集林木砍伐，不涉及珍稀保护动植物；③变电站本次扩建尽量减少新增用地及挖填方量，仅有少量余方外运处置，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的要求；环境影响程度：①变电站本次扩建新增主变采用低噪设备，利用防火墙、围墙抬升及设置声屏障降低对站外声环境影响，变电站本次扩建对周围居民影响较小；②站址区域属于声环境 2 类功能区，不涉及声环境 0 类、1 类功能区，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的要求；③通过预测分析，在变电站外产生的电磁环境和声环境影响均满足相应评价标准要求。因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，本次在变电站围墙内预留场地范围内扩建选址是合理的。

3.1.7 土石方平衡

本项目扩建变电站挖方约 6100m³（含表土 1350m³），填方约 1570m³（含表土 1350m³），余方约 6300m³，另本工程有 2100m³ 建渣产生，余方和建渣均由德阳市固体废物处置有限公司外运至指定项目综合利用。

3.1.8 施工组织和施工工艺

1、交通组织

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

2、施工场地布置

①材料站和施工营地布置

项目施工期间办公、住宿等设施不新建，就近租用当地民房作为施工营地。施工材料及设备临时堆场均设置在已征用地范围内。

②砂、石材料和混凝土来源

本项目施工中所使用的砂、石量不大，工程所需的砂石、商品混凝土等材料均由施工单位购买自项目附近有开采许可证的采砂、采石场、合法运营商或搅拌站，并在合同中明确水土流失防治责任由开采商或运营商承担，本项目不新增设置取土（石、渣）场。本项目由于建设量较小，且附近商混站较多，因此，建设期间均使用商品混凝土，不进行现场搅拌。

③土石方

本项目扩建变电站挖方约 6100m³（含表土 1350m³），填方约 1570m³（含表土 1350m³），余方约 6300m³，另本工程有 2100m³ 建渣产生，余方和建渣均由德阳市固体废物处置有限公司外运至指定项目综合利用。

3、变电站施工工序

根据现场调查，什邡变电站前期工程已建成，本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内，施工工序主要为土建施工和设备安装。

（1）土建施工

变电站扩建土建施工工序为施工准备、清理扩建场地、场地平整、拆除既有围墙、新建围墙、新建事故油池、建（构）筑物及设备基础施工等。清理扩建场地、场地平整主要使用履带式推土机、平地机、轮胎式装载机等；拆除既有围墙和新建围墙采用人力作业；新建事故油池及建（构）筑物基础施工主要有主变、雨淋阀间、消防水泵房、消防小室、事故油池等建构筑物基础，设备基础施工主要有主变压器基础、35kV 电容器设备基础等，基础开挖及施工主要使用轮胎式挖掘装载机、混凝土泵车和挖掘机等。拆除围墙等建筑垃圾由汽车外运。

（2）设备安装

设备安装主要是主变压器、35kV 电容器等电气设备及配套设备支架安装，主变压器、35kV 电容器等大型设备采用吊车安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，严格按厂家设备安装及施工技术要求安装；其他设备一般采用人工安装方式。

4、施工人员及施工周期

变电站扩建工程施工期约为 12 个月，施工期平均每天需布署技工 10 人，民工 20 人，共 30 人。

本工程施工周期约需 12 个月。具体施工时序及进度表见下表：

表 3-5 本项目施工进度表

名称 \ 时间（月）		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
变电站扩建	施工准备	■	■										
	场地清理和平整		■	■	■								
	拆除围墙、新建围墙			■	■	■	■						
	新建事故油池				■	■	■	■					
	建（构）筑物及					■	■	■	■	■	■		

源利用方式绿色转型：优化能源供给结构。……加快推进天然气管网、电网等设施建设，有力保障“煤改气”、“煤改电”等替代工程。

本项目有利于满足什邡片区用电负荷需求，改善区域电网结构，提高供电可靠性和稳定性，为区域经济社会发展提供保障。综上，本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

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

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

因此，本工程不涉及长江经济带发展负面清单的问题。

3.2.6 项目与生态环境分区管控单元的符合性分析

本项目为电力基础设施建设项目，属于生态类建设项目。根据四川省人民政府网站（www.sczwfw.gov.cn）中查询生态环境分区管控单元结果可知，本项目位于什邡市要素重点管控单元（ZH51068220006，环境综合管控单元要素重点管控单元）。



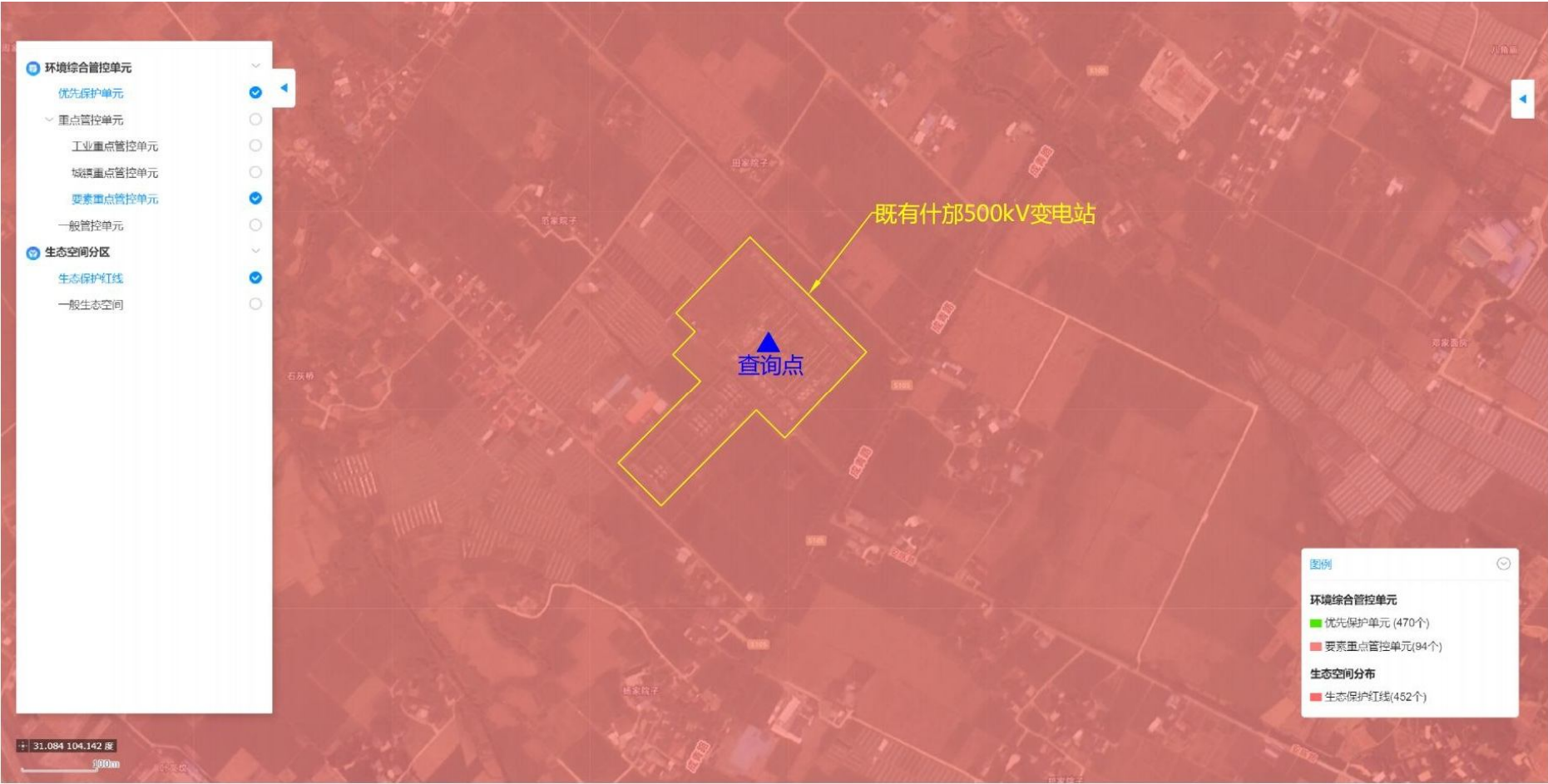


图 3-7 本项目与所在区域环境管控单元位置关系图

表 3-6 项目涉及的环境管控单元表

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51068220006	什邡市要素重点管控单元	德阳市	什邡市	环境综合管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5106822320001	什邡市大气环境布局敏感重点管控区	德阳市	什邡市	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区

3	YS5106822510001	什邡市水资源重点管控区	德阳市	什邡市	资源管控分区	生态用水补给区
4	YS5106822550001	什邡市自然资源重点管控区	德阳市	什邡市	资源管控分区	自然资源重点管控区
5	YS5106823110001	什邡市其他区域	德阳市	什邡市	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
6	YS5106823210002	鸭子河-什邡市-红庙子-控制单元	德阳市	什邡市	水环境管控分区	水环境一般管控区

表 3-7 与生态环境准入清单符合性分析一览表

生态环境准入清单的具体要求				对应情况介绍	符合性分析
类别		清单编制要求	管控要求		
要素重点管控单元，ZH51068220006，德阳市	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 (1) 全市范围内严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。 (2) 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 (3) 全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。 (4) 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、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。 (5) 禁止新建 20 蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉，鼓励实施锅炉清洁能源替代。35 蒸吨/小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造。 (6) 禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目属于电力基础设施建设，符合国家产业政策，为鼓励类项目，不属于禁止开发建设活动的要求项目。	符合
			限制开发建设活动的要求 1. 现有工业企业新增主要污染物排放须满足区域总量控制要求。 2. 对暂无入园计划的工业园区外工业企业，年主营业务收入在 1000 万元以上(含 1000 万元)的，在不新增用地的情况下，允许实施新建、技改项目；年主营业务收入在 1000 万元以下的，在不新增用地的情况下，允许实施技改项目；对园区外已供工业用地，允许在不新增工业用地的基础上引进、新建工业项目，以促进存量工业用地盘活。 3. 水环境农业污染重点管控区：(1) 稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB51/2626-2019) 要求。(2) 深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土	本项目属于电力基础设施建设，符合国家产业政策，为鼓励类项目，不属于限制开发建设活动的要求项目。	符合

			<p>配方施肥。严格项目引入政策，严控新建制浆造纸、印染用排水量大的工业企业等以水污染为主的企业。</p> <p>4.（1）大气环境布局敏感重点管控区：①坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。②提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。（2）大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。（3）布局敏感区、弱扩散区严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂等以大气污染为主的企业。</p>		
		不符合空间布局要求活动的退出要求	<p>（1）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。</p> <p>（2）现有工业企业（砖瓦制造、农副产品加工、混凝土及制品等除外）逐步退城入园。</p> <p>（3）散乱污”企业发现一起整治一起，实现动态清零。</p> <p>（4）对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，整治完成并经相关部门组织验收合格后方可恢复生产，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。</p> <p>（5）对于列入退出类的小水电项目应拆除或封闭其取水工程（设施），2022 年前完成退出类水电站的拆除和生态恢复。</p> <p>（6）进一步完善磷石膏堆场规范化整治，加大磷石膏堆场渗滤液收集处置力度，推进重点涉磷企业安装总磷自动在线监控装置，关闭生产能力小于 50 万吨/年的小磷矿，大力推进磷石膏综合利用，实现磷</p>	<p>本项目属于电力基础设施建设，符合国家产业政策，为鼓励类项目，不属于不符合空间布局要求活动的项目。</p>	符合

				石膏渣总量“消增削存”。 (7)长江干支流岸线一公里范围内现有化工企业按照表 8.4-1、表 8.4-1 (续) 落实迁建或退出要求。		
			其他空间布局约束要求	暂无	/	/
			允许排放量要求	暂无	/	/
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	(1) 加快现有乡镇污水收集和处理设施升级改造, 按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放或更高标准。 (2) 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造, 污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 (3) 严格执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》, 按时完成沱江流域德阳段重点行业的工业企业污水处理设施提标改造。加快推进制革、毛皮加工、印染、合成氨等重点行业工业企业污水处理设施提标改造, 确保达标排放。 (4) 推进沱江流域德阳段的制浆造纸、白酒、啤酒、制革等重点行业企业清洁生产改造, 确保单位产品基准排水量达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。指导钢铁、印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回收利用。对具备使用再生水条件但未充分利用的企业, 暂停其新增取水许可审批。	本项目属于电力基础设施建设, 不属于此类项目。	符合
			其他污染物排放管控要求	(1) 新增排放 COD、氨氮、总磷项目应根据总量文件实施等量或倍量替代。 (2) 新建涉及 VOCs 排放石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目入园, 新建涉及 VOCs 排放项目实行区域内 VOCs 排放 2 倍削减量替代。 (3) 从严控制新、改、扩建增加含磷污染物排放的建设项目, 对旌阳区、广汉市、什邡市和绵竹市等地执行总磷排放减量置换。 (4) 新建项目其水污染物和大气污染物排放应达到地方和行业排放标准限值, 严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。 (5) 至 2025 年底, 基本实现乡镇污水处理设施全覆盖, 配套建设污水收集管网, 乡镇污水处理率力争达到 85%。 (6) 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准, 引导小型矿山按照绿色	本项目属于电力基础设施建设, 不属于此类项目。	符合

				矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。 （7）加强畜禽水产养殖污染治理，规模养殖场全部配套粪污处置设施，推进粪污资源化利用，到 2025 年，畜禽粪污综合利用率达到 90% 以上。 （8）屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 （9）水污染物和大气污染物排放应达到地方和行业排放标准限值，水泥、玻璃等高污染排放行业污染物排放需满足特别排放限值或超低排放要求。 （10）到 2025 年，地级及以上城市基本建成生活垃圾分类处理系统。县级城市、乡镇和农村生活垃圾分类工作取得成效，生活垃圾减量化、资源化、无害化水平显著提高。加快厨余垃圾处置设施建设，鼓励区域统筹规划建设厨余垃圾处置中心，力争 2022 年实现地级及以上城市厨余垃圾处置设施全覆盖。 （11）到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 80% 以上。 （12）城市污泥无害化处置率和资源化利用率进一步提高，力争地级及以上城市污泥无害化处置率达 92%、县级城市达 85%。 （13）到 2025 年，全市受污染耕地安全利用率达到 94%，污染地块安全利用率达到 90%。到 2030 年，受污染耕地安全利用率达到 95% 以上，污染地块安全利用率达到 95% 以上。		
		环境风险防控	联防联控要求	暂无	/	/
		环境风险防控	其他环境风险防控要求	工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。	不涉及	符合
		资源开发利用效率	水资源利用总量要求	（1）到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.476 以上。 （2）到 2025 年，德阳市城市建成区全面达到国家节水型城市标准要求。	不涉及	符合
		资源开发利用效率	地下水开采要求	暂无	/	/
		资源开发利用效率	能源利用效率要求	（1）禁止新建 20 蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉，鼓励实施锅炉清洁能源替代。35 蒸吨/小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造。	不涉及	符合

单元级清单管控要求			(2) 禁止焚烧秸秆，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 90%以上。		
			禁燃区要求	暂无	/
			其他资源利用效率要求	暂无	/
	空间布局约束	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求
			限制开发建设活动的要求	现有石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目、金属冶炼、化学制浆、化工、化学药品制造、印染、皮革鞣制等企业不新增主要污染物，控制风险； 其余现有工业企业新增主要污染物排放须满足区域总量控制要求，控制风险； 其余同要素重点管控单元总体准入清单	本项目属于电力基础设施建设，符合国家产业政策，为鼓励类项目，不属于限制开发建设活动的要求项目。 其余部分满足要素重点单元总体准入要求
			允许开发建设活动的要求	同要素重点单元总体准入要求	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	同要素重点单元总体准入要求	符合
			其他空间布局约束要求	暂无	/
			现有源提标升级改造	同要素重点单元总体准入要求	符合
		污染物排放管控	新增源等量或倍量替代	同要素重点单元总体准入要求	符合
			新增源排放标准限值	同要素重点单元总体准入要求	符合
			污染物排放绩效水平准入要求	大气布局敏感重点管控区，应控制工业、生活污染源，减少移动源污染物排放。打好柴油货车污染治理攻坚战，实施“车、油、路、管”综合整治；加快老旧车辆的淘汰和不达标车辆的整治。加强渣土运输车辆规范化管理，严格实施密闭运输，强化城乡结合部环境监管； 其余同要素重点管控单元总体准入要求。	本项目属于电力基础设施建设，不属于此类项目。 其余满足要素重点单元总体准入要求
			其他污染物排放管	暂无	/

		环境风险防控	控要求			
			严格管控类农用地管控要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			安全利用类农用地管控要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			污染地块管控要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			园区环境风险防控要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			企业环境风险防控要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			其他环境风险防控要求	暂无	/	/
		资源开发利用效率	水资源利用效率要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			地下水开采要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			能源利用效率要求	同要素重点单元总体准入要求	满足要素重点单元总体准入要求	符合
			其他资源利用效率要求	暂无	/	/

本项目属于电力基础设施建设，为鼓励类项目，符合国家产业政策，不属于禁止开发建设、限制开发建设、不符合空间布局要求的项目，同时，本项目也不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护地、饮用水水源保护区、森林公园、生态公益林等区域，因此，本项目符合相关环境管控单元的要求。

3.2.7 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计等各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计

等主要技术要求符合性分析见表 3-8。

表 3-8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析对照表

序号	输变电建设项目环境保护技术要求		项目落实情况	备注
1	选线要求	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	区域未开展规划环评	符合
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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，不涉及自然保护区、自然公园、饮用水水源地、风景名胜区、生态保护红线等环境敏感区	符合
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。	本次扩建变电站已按照终期规模考虑出线走廊规划，出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
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。	本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，不涉及重新选址	符合
5		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	拟扩建变电站位于 2 类声环境功能区内，不涉及 0 类声功能区	符合
6		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。	本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，设计阶段已尽量减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等对生态环境的影响。	符合
7	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	根据中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制的《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程初步设计（收口版）》已包含环境保护篇章，并有针对性进行环境保护专项设计，提出的生态保护措施具有可行性；本次评价已要求后期施工图设计时应包含环境保护篇章	符合
8		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	拟扩建变电站新建了新事故油池，完善了事故油收集系统	符合

9		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池有效容积为 75m ³ ，满足相应的防雨防渗等要求。	符合
10	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	在设计阶段，初步设计单位已进行工频电场、工频磁场试算，在保证设计提出措施的前提下，变电站产生的工频电场和工频磁场满足评价标准要求。	符合
11	保护要求	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目拟扩建变电站进出线大部分为东南侧、西北侧和东北侧，其东南侧、西北侧和东北侧居民敏感目标较少，对周边电磁环境影响较小	符合
12	声环境保护要求	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求	新增主变噪声声压级不大于 70dB（A），低抗噪声声压级不大于 57dB（A），为保证站界达标，在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。在拟扩建 3 号主变间设置 4 榀高 8.5m 的防火墙，经后文预测可以满足 GB12348 和 GB3096 要求	符合
13		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	拟扩建变电站在站界东南侧和西北围墙上设置了隔声构筑物，扩建主变采用三相分体主变，主变间设置了高 8.5m 的防火墙，可以有效阻挡噪声传播。	符合
14		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	拟扩建变电站新增主变位于站区西北侧，变电站西北侧站界外声环境敏感目标较少。	符合
15		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	选用主变噪声声压级不大于 70dB（A），低抗噪声声压级不大于 57dB（A），经后文预测可以满足 GB12348 和 GB3096 要求	符合

16		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	拟扩建变电站位于农村地区。	符合
17		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	选用主变噪声声压级不大于 70dB（A），低抗噪声声压级不大于 57dB（A），为保证站界达标，在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。在拟扩建 3 号主变间设置 4 榀高 8.5m 的防火墙。	符合
18	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	根据《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程初步设计（收口版）》已提出避让、减缓和恢复措施。	符合
19	保护要求	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本次评价要求施工期临时占地设置在永久占地范围内。	符合
20	水环境	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	拟扩建变电站本次不新增员工，变电站工作人员生活污水经地理式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。	符合
21	环境保护要求	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	拟扩建变电站本次不新增员工，变电站工作人员生活污水经地理式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。	符合

根据表 3-8，本项目现有设计方案及设计方案中提出的污染治理及生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

3.2.8 项目与《四川省国土空间规划（2021-2035 年）》《德阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

根据《四川省国土空间规划（2021-2035 年）》，四川省地处长江上游、西南内陆，是我国发展的战略腹地，是支撑新时代西部大开发、长江经济带发展等国家战略实施的重要地区。扎实推进成渝地区双城经济圈建设，统筹划定落实“三区三线”，深入实施主体功能区战略，科学安排城镇建设、村落布局、耕地保护、生态涵养，推动人口规模、经济发展与生态资源相协调，打造集约高效的生产空间、宜居适度的生活空间、山清水秀的生态空间，为“四化同步、城乡融合、五区共兴”奠定坚实的空间基础。

“三区三线”：是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

“三区”内部统筹要素分类，是功能分区和用途分类的基础；“三线”是“三区”内部最核心的刚性要求。空间关系上，“三区”各自包含“三线”。生态空间，包括生态保护红线范围和一般生态空间；农业空间，包括永久基本农田和一般农业空间；城镇空间，包括城镇开发边界内和边界外部分城镇空间。“三线”属于国土空间的边界管控，对国土空间提出强制性约束要求。

（1）与城镇空间符合性分析

本工程位于德阳市什邡市马井镇双石桥村境内，本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，不在城镇规划范围内，符合当地城乡建设规划。

（2）与农业空间符合性分析

本工程不占用永久基本农田保护红线，符合农业空间规划。

（3）与生态空间符合性分析

生态空间包含国家公园和各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界文化和自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区等九大类法定保护地。项目所在区域属于国家级城市化地区，重点开发区域应在保护生态环境、降低能源资源消耗、控制污染物排放总量、提高经济效益的前提下，推动经济持续快速发展，促进大中小城市和小城镇协调发展。本项目为输变电工程，能源资源消耗少，污染物排放少，对区域的生态环境影响小，并能提高区域经济效益，符合重点开发区域的要求。本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙

内预留场地范围内进行，本次扩建的工程占地，均不涉及以上其他法定保护地。

因此，本项目建设符合《四川省国土空间规划（2021-2035 年）》、符合《德阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

3.2.9 项目与《四川省生态功能区划》的符合性分析

根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于四川盆地亚热带湿润气候生态区-成都平原城市与农业生态亚区-平原北部都市农业生态功能区，平原北部都市农业生态功能区生态建设和发展方向为发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境。以高新技术产业为主导,促进产业结构优化升级，建设电子、重型机械装备工业基地。以小流域建设为重点，保护耕地,提高农田生态系统的自身调节能力。改善农村能源结构,因地制宜发展沼气等清洁能源。防治工业污染、城镇污染及农村面源污染；防治水环境污染，保障饮用水安全。本项目为输变电项目，能促进区域经济发展，不会造成农村面源污染和地表水质污染，符合平原北部都市农业生态功能区的要求。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 工程分析

（1）施工期工艺流程分析

变电站扩建工程施工工序主要包括：施工准备、清理扩建场地、场地平整、拆除既有围墙、新建围墙、新建事故油池、建（构）筑物及设备基础施工，设备安装等几个阶段。施工期工艺流程及产污环节见图 3-5。

（2）运行期工艺流程分析

本项目运行期工艺流程及产污环节见图 3-8。

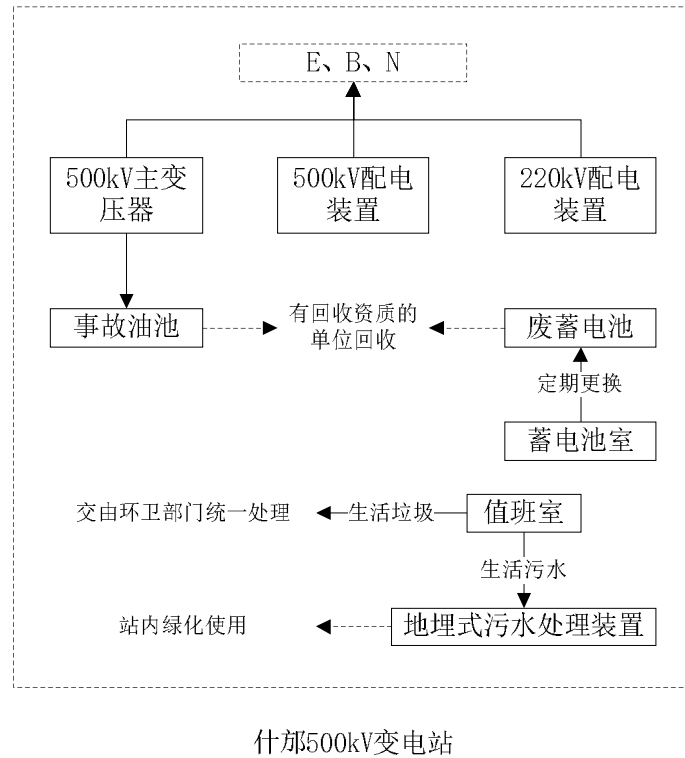


图 3-8 运行期工艺流程及产污环境图

3.3.2 污染因子分析

1、施工期污染因子分析

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

（1）施工噪声

变电站扩建施工中的主要噪声有车辆运输的噪声，以及土石方开挖、设备安装、基础施工中各种机具的设备噪声等，可能对周围居民生活产生影响。噪声源包括工地运输车辆的交通噪声，以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

（2）施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时的、局部的影响。

（3）施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾若不妥善处理,会对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

本次变电站扩建土建施工在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行,变电站的工程建设等活动会对区域的生态环境造成轻微的影响。

2、运行期污染因子分析

什邡 500kV 变电站扩建投运后产生的环境影响包括工频电场、工频磁场、噪声、废水和固体废物等。

(1) 工频电场、工频磁场

本次新增 1 台主变压器及配套设备,变电站内高压设备的上层有相互交叉的带电导线,下层有各种形状高压带电的电气设备以及设备连接导线,电极形状复杂,数量很多,在运行状况下将在上述设备附近产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站运行期间的噪声来自主变压器等电气设备。本次扩建工程需新增 1 台主变压器,根据本工程设计资料及同类工程调查,本次扩建的主变噪声声压级不大于 70dB (A) (距设备 2m 处),低抗噪声声压级不大于 57dB (A) (距设备 2m 处)。

(3) 废水

变电站运行期的废水主要来源于值班人员产生的生活污水,生活污水经站内设置的地理式生活污水处理装置处理后用作站内绿化使用,不外排。变电站本次扩建后运行方式不变,运行人员数量不增加,无新增生活污水量,不需新增生活污水处理设施。

(4) 固体废物

①生活垃圾

变电站生活垃圾主要由站内值班人员产生,生活垃圾经站内设置的垃圾桶收集后委托当地环卫部门定期清运。本次扩建后运行方式不变,运行人员数量不增加,无新增生活垃圾量,不需新增生活垃圾处理设施。

②废蓄电池

什邡 500kV 变电站内目前已设置两组阀控式密封铅酸蓄电池 (800Ah/2V×

108 只），采用组架方式集中布置于专用蓄电池室。本项目不涉及更换或新增铅蓄电池。变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，产生的废铅蓄电池交由相应危废处理资质的单位处理。

③事故废油

变电站主变压器事故工况时产生的废事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有集油坑，并设有事故油池。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池；大部分事故油回收利用，不能利用的部分交由有相应危废处理资质的单位处理。

经调查，变电站既有 1~2 号主变压器单台设备最大含油量为 64.7t（折合体积约 73.9m³），本项目新增的主变压器为单相自耦无载调压自然油循环风冷电力变压器，三相分体式变压器，单台单相主变压器的油量不大于 60t（折合体积约 68.6m³），本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m³ 的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油；根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），可满足既有 1、2 号主变和拟扩建 3 号主变事故时，满足单台或单台单相最大一台设备油量的要求。

3.3.3 评价因子筛选

根据对本项目的环境影响因素识别，筛选出本项目施工期及运行期的评价因子。

施工期：本工程施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响；植被破坏对周围生态环境的影响；

运行期：重点评价变电站运行产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响，评价因子为工频电场强度、工频磁场和等效连续 A 声级。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，建设过程中，

会使永久占地与临时占地区域植被及微区域地表状态发生改变,对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面:

(1) 围墙内已征扩建场地地需进行挖方、填方、平整、浇筑等活动,扩建场地需进行基础挖方活动,对场地内原生地貌和植被造成一定程度的破坏,从而降低植被覆盖度,形成裸露疏松的表土、施工临时堆土等,如果不进行必要的防护,可能会加剧土壤侵蚀与水土流失,影响当地植物生长,导致生产力下降和生物量损失。总体对植被影响较小,随着施工活动的结束,其影响会随之逐渐消除。

(2) 施工占地也会减少区域野生动物活动范围,但是本次扩建在变电站围墙内已征永久占地面积进行,对区域野生动物的种类和分布格局造成影响较小。施工期间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰,有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等。若在夜间施工,车辆灯光、照明灯光等也可能对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰,影响其正常活动。

3.4.2 运营期生态影响途径分析

本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行,因此,本工程运行期对当地生态环境几乎无影响。

3.5 设计阶段环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

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

2、对站内配电装置进行合理布局,尽量避免电气设备上方露出软导线。

3、变电站内新增的金属构件,如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。

4、变电站 500kV 配电装置采用 HGIS 设备户外布置,220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置,可大大减小电磁影响;

3.5.2 声环境保护措施

本工程变电站噪声治理采用综合防治措施。即:

1、声源控制

本工程采用噪声源强不大于 70dB(A)的主变压器(距设备 2m 处),低抗噪

声声压级不大于 57dB（A）（距设备 2m 处）。

2、隔声措施

在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。

在拟扩建 3 号主变间设置 4 榀高 8.5m 的防火墙。

3.5.3 水环境保护措施

变电站部分施工人员生活污水依托既有变电站内现有地埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排；什邡 500kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，工作人员生活污水经地埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。

3.5.4 固体废物处置措施

本工程扩建主变基础下方四周建设集油坑，通过管道将集油坑与站内事故排油系统连接。什邡 500kV 变电站既有 2 台主变和拟扩建 3 号主变均为三相分体式，主变下方均设有事故油坑，并设有排油管通至站内事故油池；本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m³的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油；事故情况下，变压器事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

什邡 500kV 变电站内目前已设置两组阀控式密封铅酸蓄电池（800Ah/2V×108 只），采用组架方式集中布置于专用蓄电池室。本项目不涉及更换或新增铅蓄电池。变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，产生的废铅蓄电池交由相应危废处理资质的单位处理。

变电站施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾应分别收集，生活垃圾利用站内既有收集措施收集，委托当地环卫部门清运处置，建筑垃圾统一清运至指定地点。

3.5.5 生态环境保护措施

本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，变电站不涉及生态敏感区，通过尽量紧凑布置、优化施工工艺、加强施工管理、严控施工范围等减缓措施，能最大限度地降低生态影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

什邡市，四川省辖县级市，由德阳市代管，位于川西平原西北部。地势由北偏西向南偏东逐渐倾斜，东与绵竹市和旌阳区相邻，南与广汉市接壤，西与彭州市毗连，属于亚热带湿润气候，总面积 821 平方千米。截至 2023 年 6 月，什邡市辖 2 个街道、8 个镇，市人民政府驻蓥峰北路 1 号。截至 2023 年末，什邡市常住人口 40.5 万。

本次扩建变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村境内。

4.2 自然环境

4.2.1 地形、地貌和地质情况

什邡市地势由北偏西向南偏东逐渐倾斜，山、丘、坝分别占总面积的 54.90%、0.85%、44.25%。市内山区、丘陵、平原兼而有之。山区约占全市总面积 60%；耕地约占总面积 30%。自朱家桥起，沿前山向西南至湔底乡西丘陵边沿，再往东南延伸，则是什邡平原，海拔全在 700 米以下，总面积约 365 平方千米，系古湖沉积和石亭江冲积形成。丘陵则界于山区和平原之间，为湔氐镇虎头乡至师古镇慈母山一带的九里埂区域，面积约为 10 平方千米。什邡处于龙门山地槽边缘拗陷带中南段之什邡——绵竹复式褶皱带，由于远古地壳的强烈运动，给什邡留下了如二迭系石灰岩山体从数十千米以外漂来的飞来峰和深逾千米的大峡谷等地质奇观；铸成了高峻山岳和奇特的地形地貌的巧合，形成奇特壮美的天象景观，古地质作用造化了雄奇的险峰，峰林、断崖、峡谷及冰川遗貌。变电站不受附近鸭子河百年一遇洪水位影响。

本工程所处区域地处新华夏系四川盆地西部，地处川西褶皱带，构造形迹较为明显褶皱多为箱状，轴向北北东，走向逆断层发育，各构造形迹的走向，多呈舒缓波状。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），地震动反应谱特征周期为 0.45s，地震动峰值加速度为 0.10g，相对应的地震基本烈度为Ⅷ度，设计地震分组为第三组。

4.2.2 水文

（1）地表水

本次扩建变电站附近的水体均为田间沟渠或鱼塘，主要水体功能为灌溉，无饮用功能，周边最大的地表水体为鸭子河。鸭子河，古称马脚河、雁江或金雁河，长江支流沱江支流石亭江的支流。由于鸭子河干流及其支流小石河、马牧河等皆自湔江分水而合入鸭子河，故鸭子河也常作为湔江下游，也称湔江。以湔江为上游，发源于龙门山脉太子城峰南麓，以鹿茸溪为正源，鸭子河（即湔江）流经彭州市、什邡市、广汉市城区，最终在广汉市和兴镇双河村汇入沱江支流石亭江。以湔江为上游，鸭子河（即湔江）全长 122 公里，总流域面积 1694 平方公里。以鹿茸溪为正源，鸭子河河长 57.8 公里，流域面积 262.37 平方公里。主要支流有小石河、新马牧河、坪桥河等。

（2）地下水

本扩建站址在龙门山脉向平原过渡的缓丘地带，根据场地地层特性及水文地质资料可知，场地地下水类型主要为上层滞水及基岩裂隙水。上层滞水主要接受大气降水补给，亦接受地表水体（如稻田、水渠等）的渗入补给，向沟谷等低洼地段排泄，径流途径短，地下水位、水量随季节变化明显，埋深一般在 0.5-1.0m 左右；基岩裂隙水赋存于砂岩、泥岩风化带裂隙中，以砂岩裂隙和泥岩网状微细裂隙贮集为主，由于该区域构造运动不发育，场地内基岩以泥岩、砂岩为主，泥岩裂隙连通性差，其径流、排泄、贮集受此影响，难以形成大面积的富水地带，因此其富水程度微弱，本场地属地下水贫水区。

综上所述，本工程站址范围内基岩裂隙水埋藏较深，对基坑开挖无影响；上层滞水埋藏浅，主要分布在沟谷内，基坑开挖时可采取简易抽排水措施。场地内地下水水化学类型为重碳酸钙型，场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性。

4.2.3 气象

什邡市属于亚热带湿润气候区。特点为夏雨冬阴，云雾多，日照少，年温差不太大的暖温环境。由于纬度条件和海洋季风的影响，年平均气温在十三至十七摄氏度之间。平坝区为盆西气候带类型，其北部受山地亚热带常绿森林气候的影响，东西南三面与邻县大气互为回流。气候温和，雨量充沛，日照偏少，四季分明。春季气温回暖早，但亦常有冷空气入侵，夏无酷暑，雨量集中；秋季降温快，

绵雨多，日照少，冬无严寒，雨雪较少，常有冬干春旱现象。山区属温湿森林气候带类型，既是“华西雨屏”的前沿地带，又受温湿林区小气候循环影响，表现为雨水多，湿度大。冬季长，有一百四十天温度在十摄氏度以下。夏季短，温度在二十二度以上者仅有十天左右。云雾时存，暴雨集中，坡陡山洪急，霜短降雪多。

4.3 地表水环境

本次地表水环境质量引用德阳市生态环境局发布的《2024 年德阳市生态环境状况公报》中的数据来说明当地地表水环境质量现状。具体如下：

全是地表水水质优良（Ⅰ～Ⅲ类）比例为 100%，与 2023 年相比持平。全市共布设 21 个地表水监测断面，其中优类（Ⅰ～Ⅱ类）水质断面占比为 52.4%，良好类（Ⅲ类）水质断面占比为 47.6%。

全市共监测 9 条主要河流，其中绵远河、石亭江、凯江、中河和秀水河流域水质为优，鸭子河、富顺河、北河和鄯江流域水质为良好。与 2023 年相比，9 条河流水质保持稳定，优良率保持在 100%。

◎绵远河流域 水质为优。监测的 5 个断面中，清平和红岩寺断面水质为Ⅰ类，黄许大桥和袁家桥断面水质为Ⅱ类，八角断面水质为Ⅲ类，各监测断面中，红岩寺断面水质同比由Ⅱ类改善为Ⅰ类；其余断面水质同比无明显变化。

◎石亭江流域 水质为优。监测的 6 个断面中，高景观和筏子河断面水质为Ⅱ类，其余监测断面均为Ⅲ类水质，各监测断面水质同比无明显变化。

◎鸭子河流域 水质为良好。监测的 3 个断面中，红庙子断面水质为Ⅱ类，三川和万善渡断面水质为Ⅲ类，各监测断面水质同比无明显变化。

◎凯江流域 水质为优。监测的 2 个断面水质均为Ⅱ类，同比无明显变化。

◎富顺河流域 水质为良好。监测的碾子湾村断面为Ⅲ类水质，同比无明显变化。

◎中河流域 水质为优。监测的清江桥断面为Ⅱ类水质，同比无明显变化。

◎秀水河流域 水质为优。监测的双堰村断面为Ⅱ类水质，同比无明显变化。

◎北河流域 水质为良好。监测的 201 医院断面为Ⅲ类水质，同比无明显变化。

◎鄯江流域 水质为良好。监测的象山断面为Ⅲ类水质，同比无明显变化。

本项目周边区域地表水河流属于鸭子河水系，因此，由公报结果可以看出，本项目周边区域地表水水质可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域要求。

4.4 环境空气质量

本次环境空气质量引用德阳市生态环境局发布的《2024 年德阳市生态环境状况公报》中的数据来说明当地环境空气质量达标情况。具体如下：

市区优良天数比例为 82.5%，其中优级天数比例为 31.7%，良级天数比例为 50.8%，轻度污染天数比例为 14.5%，中度污染天数比例为 2.5%，重度污染天数比例为 0.5%，无严重污染天。细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）和二氧化氮（NO₂）的年均浓度，以及臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度和一氧化碳（CO）24 小时平均值第 95 百分位数浓度分别为 33 微克/立方米、50 微克/立方米、4 微克/立方米、23 微克/立方米、160 微克/立方米和 0.9 毫克/立方米，六项污染物浓度均符合国家二级标准。与 2023 年相比，优良天数比例上升 8.0 个百分点，其中优级天数比例上升 8.7 个百分点，良级天数比例下降 0.7 个百分点；SO₂年平均浓度上升 1 微克/立方米，NO₂年平均浓度下降 2 微克/立方米，PM₁₀年平均浓度下降 16 微克/立方米，PM_{2.5}年平均浓度下降 9 微克/立方米，CO24 小时平均值第 95 百分位数浓度下降 0.1 毫克/立方米，O₃日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度下降 8 微克/立方米。

6 个区（市、县）中，旌阳、广汉、绵竹、什邡和中江 5 个区（市、县）环境空气质量达到国家二级标准。各区(市、县)优良天数比例介于 82.5%~89.6%之间，超标污染物主要为 O₃、PM_{2.5}。与 2023 年相比，6 个区(市、县)优良天数比例均有所上升，上升幅度介于 3.0 个百分点（绵竹）~9.1 个百分点（罗江）。

本项目位于德阳市什邡市马井镇，因此，由公报结果可以看出，本项目周边区域环境空气质量可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

4.5 电磁环境

2025 年 6 月 30 日~7 月 2 日，评价单位委托西弗测试技术成都有限公司对本次拟扩建什邡 500kV 变电站及评价范围内电磁环境敏感目标的电磁环境进行了现状监测。

4.5.1 监测项目、频次

监测项目包括工频电场强度和工频磁感应强度。各监测点位连续监测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。监测工频电磁场时，监测人员与监测探头距离不小于 2.5m，监测探头与固定物体的距离不小于 1m。

4.5.2 监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次拟扩建什邡 500kV 变电站四周站界进行现状监测，对于敏感目标选择在靠近变电站或电磁环境影响最大的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点。

4.5.3 监测布点及合理性分析

1、本次拟扩建变电站

为了解什邡 500kV 变电站正常运行期间的电磁环境现状，本次监测在什邡 500kV 变电站四周围墙外 5m 处布设了 7 个监测点：其中东南侧、西北侧和东北侧围墙外各布设 2 个监测点，即 EB1~2 号和 EB4~7 号监测点，在西南侧围墙外布设了 1 个监测点，即 EB3 号监测点，变电站四周围墙外均匀布设的监测点能够反映变电站四周的电磁环境现状。

由于本次拟扩建变电站前期已完成相关环保手续，且变电站位于四周地势平坦，但东北侧、东南侧和西南侧出线较多，无法避让，西北侧出线较少且地势平坦，为了解什邡 500kV 变电站电磁影响随距离变化的情况，因此，本次评价在拟扩建变电站西北侧站界外设置了断面监测（即 EB8 号监测点）。

2、环境敏感目标

本项目拟扩建变电站电磁环境评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标（即 2 号和 6 号环境敏感目标），本次在电磁环境敏感目标最靠近变电站一侧通过巡测的方式在其电磁影响最大处进行布点，布设了 1 个监测点（即 EB9~10 号监测点），以了解本次评价范围内电磁环境敏感目标处的电磁环境现状。

3、监测布点合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价在拟扩建什邡 500kV 变电站均匀布设了 7 个电磁监测点，监测点位于站界外 5m，距离地面 1.5m 高，采用巡测最大值的方法布设监测点位，满足 HJ24-2020 的要求。

监测断面处地势平坦、避开既有出线，位置尽量靠近主要电磁环境影响源，监测断面布置于变电站西北侧站界，沿垂直围墙方向，以站界外 5m 为起点，以 5m 为步长，顺序测至围墙外 50m 处，满足断面选择要求，同时也可以了解什邡 500kV 变电站电磁影响随距离变化的情况。本次拟扩建变电站评价范围内各环境敏感目标处布设了 2 个电磁监测点，在电磁环境敏感目标最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其电磁影响最大处进行布点，监测点位距离地面 1.5m 高。

综上所述，本次监测分别在拟扩建变电站和评价范围内环境敏感目标处一共布设了 9 个电磁监测点和 1 个监测断面，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求；监测方法符合《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）的要求。

本次监测电磁环境监测布点和代表性分析表见下表。

表 4-1 本项目电磁环境监测布点和代表性分析表

编号	点位位置	代表性分析	环境影响因素
EB1	什邡 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处（对应主变位置处）	监测点布置在各侧站界外 5m 处，在站界四周进行均匀布点，能够反映拟扩建什邡 500kV 变电站各侧站界电磁环境质量现状。	E\B
EB2	什邡 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处（500kV 配电装置处）		E\B
EB3	什邡 500kV 变电站西南侧站界外 5m 处		E\B
EB4	什邡 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处（500kV 配电装置处）		E\B
EB5	什邡 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处（对应主变位置处）		E\B
EB6	什邡 500kV 变电站东北侧站界外 5m 处（一）		E\B
EB7	什邡 500kV 变电站东北侧站界外 5m 处（二）		E\B
EB8	什邡 500kV 变电站西北侧站界外	监测点布置在站界外 5m 处，避开进出线，以此起点，监测断面沿垂直围墙方向，以 5m 为步长，顺序测至围墙外 50m 处，能够反映拟扩建变电站站界外电磁环境随距离的变化情况。	E\B
EB9	双石桥村 11 组杨*家	该敏感目标为 1 层坡顶房屋，本次评价监测点位选择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其电磁影响最大处进行布点，可代表 2 号敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB10	四川宇豪食品有限公司	该敏感目标为 1 层坡顶厂房，本次评价监测点位选择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其电磁影响最大处进行布点，可代表 6 号敏感目标处的电磁环境现状	E\B

注：1、E—电场强度、B—磁感应强度。

2、监测期间什邡 500kV 变电站处于正常运行状况。

4.5.4 监测方法及监测仪器

1、监测方法

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；
(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

2、监测仪器

本项目电磁环境现状监测所用仪器见表 4-2。

表 4-2 电磁环境现状监测仪器一览表

监测 仪器	监测项目		仪器名称	技术指标	校准/检定情况
	工频电场、 工频磁场		电磁辐射分析仪 型号：主机 NBM550 探头 EHP-50D 编号：主机 SV/YQ-28 探头 SV/YQ-59	测量范围： 工频电场 5mV/m~100kV/m 工频磁场 0.3nT~10mT 不确定度： 工频电场 $U=0.4\text{dB}$ ， $k=2$ 工频磁场 $U_{rel}=1.5\%$ ， $k=2$	校准单位：华南国家计量 测试中心广东省计量科 学研究院 证书编号： WWD202402748 有效期： 2024.08.14-2025.08.13
自然 环境 条件	温 湿 度	手持气象仪 型号：NK3000 编号：SV/YQ-67	测量范围： 相对湿度 5%~95%； 温度-29~+70℃ 不确定度： 相对湿度 $U=1.0\%$ ， $k=2$ ； 温度 $U=0.1^\circ\text{C}$ ， $k=2$	校准单位：中国测试技术 研究院 有 效 期： 2025.03.19~2026.03.18 证书编号：校 准 字 第 202503105917 号	
	风 速		测量范围： 风速 0.6~40m/s 不确定度： $U=0.6\text{m/s}$ ， $k=2$	校准单位：中国测试技术 研究院 有 效 期： 2025.03.24~2026.03.23 证书编号：校 准 字 第 202503107762 号	

4.5.5 监测时间及监测条件

1、监测时间

2025 年 6 月 30 日~7 月 2 日

2、监测环境条件

6 月 30 日的环境温度：27.3~34.5℃；环境湿度：62.8~71.3%；天气状况：
晴；风速：0.6~1.0m/s；7 月 1 日的环境温度：25.2~33.6℃；环境湿度：62.4~66.2%；
天气状况：晴；风速：0.6~1.1m/s；测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点
相对空旷。

3、监测期间运行工况

本项目环境现状监测期间，什邡 500kV 变电站 2 台 500kV 主变处于正常运行状态，其运行工况见表 4-3。

表 4-3 监测期间既有变电站运行工况

2025 年 6 月 30 日~7 月 2 日运行工况				
名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
什邡 500kV 变电站 1 号主变	526.5~527.5	1049.6~1065.6	411.5~417.5	43.5~43.6
什邡 500kV 变电站 2 号主变	527.3~528.5	1056.0~1075.2	412.8~412.3	43.6~43.9

4.5.6 质量保证

1、计量认证

开展本项目电磁环境监测的单位西弗测试技术成都有限公司通过了四川省市场监督管理局的计量认证（计量认证号：242312051211）。

2、仪器设备管理

（1）管理与标准化；（2）计量器具的标准化；（3）计量器具、仪器设备的检定。

3、记录与报告

（1）数据记录制度；（2）报告质量控制。

4.5.7 监测结果及现状评价

（1）电场强度现状评价

根据监测结果，在拟扩建什邡 500kV 变电站站界四周设置的监测点距离地面 1.5m 处测得的电场强度现状值在 10.80V/m~1216V/m 之间，在环境敏感目标处设置的监测点距离地面 1.5m 高处测得的电场强度现状值在 22.95V/m~128.6V/m 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4kV/m）；

（2）磁感应强度现状评价

根据监测结果，在拟扩建什邡 500kV 变电站站界四周设置的监测点距离地面 1.5m 处测得的磁感应强度现状值在 0.1362μT~5.312μT 之间；在环境敏感目标处设置的监测点距离地面 1.5m 高处测得的磁感应强度现状值在 0.1738μT~0.2690μT 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100μT）。

4.6 声环境

2025 年 6 月 10 日~7 月 2 日,评价单位委托西弗测试技术成都有限公司对本次拟扩建什邡 500kV 变电站及评价范围内声环境敏感目标的声环境进行了现状监测。

4.6.1 监测项目、频次

监测项目: 等效连续 A 声级;

监测频次: 昼间、夜间各监测 1 次。

4.6.2 监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 本项目声环境现状评价采用现场测量法。

拟扩建变电站: 在变电站围墙外均匀布点, 一般情况下分别在变电站四周围墙外 1m, 在距离地面 1.5m 高处布设站界噪声监测点。当站界有围墙且周围有受影响的声环境敏感点时, 选择在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 处布设站界噪声监测点。

声环境敏感目标: 选择距离变电站最近一侧进行监测, 对具备监测条件的声环境敏感目标位为多层建筑时, 则对其人员可达到楼层进行分层监测, 选择距离房屋墙面或其他反射面 1m 处, 距离地面或楼面 1.5m 高处布设敏感目标的声环境现状监测点。

4.6.3 监测布点及合理性分析

1、本次拟扩建变电站

为了解什邡 500kV 变电站正常运行期间的声环境现状, 本次监测在什邡 500kV 变电站四周围墙外 1m 处布设了 7 个监测点: 其中东南侧、西北侧和东北侧围墙外各布设 2 个监测点(即 N1~2 号和 N4~7 号监测点), 在西南侧围墙外布设了 1 个监测点(即 N3 号监测点); 变电站四周围墙外均匀布设的监测点能够反映变电站四周的声环境现状。

2、环境敏感目标

本项目拟扩建变电站声环境评价范围内有 7 处声环境敏感目标(即 1~5 和 7~8 号环境敏感目标), 其中 3~5 号敏感目标处分别位于 2 类和 4a 类声环境功能区(即 3-1、4-1 和 5-1 号环境敏感目标位于 4a 类区, 其他位于 2 类区), 因此, 分别选择位于不同声环境功能区内的房屋处, 均分别布设了 1 个监测点, 本

次在 7 处声环境敏感目标最靠近变电站一侧进行布点，分别布设了 N8~17 监测点，对具备监测条件的环境敏感目标位为多层建筑时，则对其人员可达到楼层进行分层监测，以了解本次评价范围内各声环境敏感目标处的声环境现状。

3、监测布点合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标”，因此，本次评价分别在拟扩建什邡 500kV 变电站和评价范围内环境敏感目标处一共布设了 17 个声环境监测点，满足 HJ2.4-2021 的要求。本次监测在什邡 500kV 变电站四周围墙外，布设了 7 个监测点，布点可以反映正常运营期间什邡 500kV 变电站站界四周的声环境质量现状；本次拟扩建变电站评价范围内环境敏感目标处一共布设了 10 个监测点，分别在 7 处声环境敏感目标最靠近变电站一侧进行布点，对具备监测条件的环境敏感目标位为多层建筑时，则对其人员可达到楼层进行分层监测，监测点位距离地面或者楼面 1.5m 高，可以反映各声环境敏感目标处的声环境质量现状。

综上所述，本次监测分别在拟扩建变电站和评价范围内环境敏感目标处一共布设了 17 个声监测点，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求。

本次监测声环境监测布点和代表性分析表见下表。

表 4-5 本项目声环境监测布点和代表性分析表

编号	点位位置	代表性分析	环境影响因素
N1	什邡 500kV 变电站东南侧站界外 1m 处（对应主变位置）	监测点布置在各侧站界外 1m 处，巡测其所在站界区域的最大值，其中 N1~5 监测点站界外存在声环境敏感目标，其监测高度为高于围墙 0.5m 处，其余均为高于地面 1.5m 处，能够反映拟扩建什邡 500kV 变电站各侧站界声环境质量现状。	N
N2	什邡 500kV 变电站东南侧站界外 1m 处（500kV 配电装置处）		N
N3	什邡 500kV 变电站西南侧站界外 1m 处		N
N4	什邡 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处（500kV 配电装置处）		N
N5	什邡 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处（对应主变位置）		N
N6	什邡 500kV 变电站东北侧站界外 1m 处（一）		N
N7	什邡 500kV 变电站东北侧站界外 1m 处（二）		N

N8	双石桥村 11 组唐**家	该敏感目标为 2 层平顶房屋，本次评价选择在 1F、2F 和 2F 楼顶进行分层监测，本次评价监测点位选择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其噪声影响最大处进行布点，可代表 1 号敏感目标处的声环境现状	N
N9	双石桥村 11 组杨*家	该敏感目标为 1 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 进行监测，由于该点位受到 G350 成青公路的交通噪声影响，本次评价监测点位通过巡测的方式在其声环境现状最大处进行布点，可代表 2 号敏感目标处的声环境现状	N
N10	玉马村 12 组黄**家	该敏感目标为 3 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F、2F 和 3F 进行分层监测，由于该点位受到 G350 成青公路的交通噪声影响，本次评价监测点位通过巡测的方式在其声环境现状最大处进行布点，可代表 3-1 号敏感目标处的声环境现状	N
N11	玉马村 12 组邝**家	该敏感目标为 2 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 和 2F 进行分层监测，本次评价监测点位选择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其噪声影响最大处进行布点，可代表 3-2 号敏感目标处的声环境现状	N
N12	玉马村 12 组李**家	该敏感目标为 2 层平顶房屋，本次评价选择在 1F、2F 和 2F 楼顶进行分层监测，由于该点位受到 G350 成青公路的交通噪声影响，本次评价监测点位通过巡测的方式在其声环境现状最大处进行布点，可代表 4-1 号敏感目标处的声环境现状	N
N13	玉马村 12 组李**家	该敏感目标为 2 层平顶房屋，本次评价选择在 1F、2F 和 2F 楼顶进行分层监测，本次评价监测点位选择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其噪声影响最大处进行布点，可代表 4-2 号敏感目标处的声环境现状	N
N14	双石桥村 1 组霍**家	该敏感目标为 2 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 和 2F 进行分层监测，由于该点位受到 G350 成青公路的交通噪声影响，本次评价监测点位通过巡测的方式在其声环境现状最大处进行布点，可代表 5-1 号敏感目标处的声环境现状	N
N15	双石桥村 1 组张**家	该敏感目标为 2 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 和 2F 进行分层监测，本次评价监测点位选择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其噪声影响最大处进行布点，可代表 5-2 号敏感目标处的声环境现状	N
N16	双石桥村 1 组王**家	该敏感目标为 2 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 和 2F 进行分层监测，本次评价监测点位选	N

		择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其噪声影响最大处进行布点，可代表 7 号敏感目标处的声环境现状	
N17	双石桥村 11 组李**家	该敏感目标为 1 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 进行监测，本次评价监测点位选择在房屋最靠近变电站一侧或通过巡测的方式在其噪声影响最大处进行布点，可代表 1 号敏感目标处的声环境现状	N

注：1、N—噪声。

2、监测期间什邡 500kV 变电站处于正常运行状况。

4.6.4 监测方法及监测仪器

1、监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2、监测仪器

本项目声环境现状监测所用仪器见表 4-6。

表 4-6 本项目声环境现状监测仪器一览表

监测项目		仪器名称	技术指标	校准/检定情况
监测 仪器	噪声	多功能声级计 型号：AWA6228 ⁺ 编号：SV/YQ-65	测量范围： 25dB（A）~125dB（A） 检定结论：符合 1 级	检定单位：中国测试技术 研究院 有 效 期： 2025.03.24~2026.03.23 证书编号：检 定 字 第 202503105435 号
		声校准器 型号：AWA6021A 编号：SV/YQ-66	声压级： 94.0dB（A），114.0dB（A） 检定结论：符合 1 级	检定单位：中国测试技术 研究院 有 效 期： 2025.03.21~2026.03.20 证书编号：检 定 字 第 202503104689 号
	自然 环境 条件	温湿度	手持气象仪 型号：NK3000 编号：SV/YQ-67 测量范围： 相对湿度 5%~95%； 温度-29~+70℃ 不确定度： 相对湿度 $U=1.0\%$ ， $k=2$ ； 温度 $U=0.1^{\circ}\text{C}$ ， $k=2$	校准单位：中国测试技术 研究院 有 效 期： 2025.03.19~2026.03.18 证书编号：校 准 字 第 202503105917 号

		风速		测量范围： 风速 0.6~40m/s 不确定度：U=0.6m/s，k=2	校准单位：中国测试技术 研究院 有效期：2025.03.24~2026.03.23 证书编号：校准字第 202503107762 号
--	--	----	--	--	--

4.6.5 监测时间及监测条件

1、监测时间

2025 年 6 月 30 日~7 月 2 日

2、监测环境条件

6 月 30 日的环境温度：27.3~34.5℃；环境湿度：62.8~71.3%；天气状况：晴；风速：0.6~1.0m/s；7 月 1 日的环境温度：25.2~33.6℃；环境湿度：62.4~66.2%；天气状况：晴；风速：0.6~1.1m/s。

3、监测期间既有噪声源的运行情况

本项目环境现状监测期间，什邡 500kV 变电站的主要噪声源 2 台 500kV 主变处于正常运行状态。

4.6.6 质量保证

1、计量认证

开展本项目电磁环境监测的单位西弗测试技术成都有限公司通过了四川省市场监督管理局的计量认证（计量认证号：242312051211）。

2、仪器设备管理

（1）管理与标准化；（2）计量器具的标准化；（3）计量器具、仪器设备的检定。

3、记录与报告

（1）数据记录制度；（2）报告质量控制。

4.6.7 监测结果及现状评价

从表 4-7 可以看出，本次监测在拟扩建什邡 500kV 变电站站界四周设置的监测点 7 个声环境监测点位（即 N1~N7 监测点），昼间等效连续 A 声级在 48dB（A）~56dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 44dB（A）~47dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区域排放标准（昼间：60dB（A），夜间 50dB（A））要求；

本次监测在评价范围内 1 号、3-2 号、4-2 号、5-2 号和 7~8 号声环境敏感目标处布设的 6 个声环境监测点位（即 N8、N11、N13 和 N15~N17 监测点），昼间等效连续 A 声级在 46dB（A）~52dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 42dB（A）~47dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A），夜间 50dB（A））要求。在评价范围内 2 号、3-1 号、4-1 号和 5-1 号声环境敏感目标处布设的 4 个声环境监测点位（即 N9~10、N12 和 N14 监测点），昼间等效连续 A 声级在 57dB（A）~65dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 49dB（A）~52dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间：70dB（A），夜间 55dB（A））要求。

4.7 生态环境现状评价

4.7.1 评价方法

本项目所在区域植被调查采用基础资料收集、卫片解析和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理项目所在区域现有的《中国植被》、《四川植被》、什邡 500kV 变电站前期建设工程的环评文件以及林业等相关资料，以及区域内类似项目调查资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。通过使用适当比例的卫片，应用地理信息系统统计工程影响区各植被类型面积，结合已有资料进行对评价区域内的动物、植物类型及生物多样性进行调查和评价。

4.7.2 植物

根据《四川植被》及现场踏勘、观察和询访，本项目生态环境调查范围内植被区属“亚热带常绿阔叶林区—川西高山峡谷山原针叶林地带—川西山原针叶林、灌丛、草甸亚带—川西山原植被地区—大雪山西坡南段植被小区”。自然植被按照《四川植被》的分类原则，即植被型、植被亚型和群系三级分类方法，以及野外调查资料，对评价区的植被进行分类；栽培植被按照《四川植被》中栽培植物分类方法进行划分。本项目所在区域植被主要为草丛以及丛生竹，并点状分布一些乔木等自然植被，栽培植被为农作物和经济树木；自然植被包括 3 种植被型，涉及群系 3 种，详见下表。

表 4-8 项目所在区域植被型及植物种类

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
------	-----	------	----	------

自然植被	常绿阔叶林	暖性常绿阔叶林	青冈群系	路旁、房前屋后
	丛生竹	暖温性丛生竹	慈竹群系	广泛分布山坡和房前屋后
	草丛	暖性草丛	白茅草群系	广泛分布的田间和山坡中
栽培植被	农作物	农作物	小麦	耕地内
	经济树木	经济树木	枇杷、柑橘	园地内

由上表可知，评价区域自然植被主要包括常绿阔叶林、丛生竹和草丛 3 个植被型。常绿阔叶林代表性物种有青冈（*Quercus glauca* Thunb.），丛生竹代表性物种有慈竹（*Bambusa emeiensis* L. C. Chia & H. L. Fung），草丛代表性物种有白茅草（*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.）；栽培植被主要为农作物和经济树木，农作物主要为小麦（*Triticum aestivum* L.），经济树木主要为枇杷（*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.）和柑橘（*Citrus reticulata* Blanco）等。其中慈竹（*Bambusa emeiensis* L.C.Chia&H.L.Fung）为《中国生物多样性红色名录》中的特有种，但由于其在区域内分布广泛，数量众多，本项目涉及砍伐数量相对极少，因此，慈竹（*Bambusa emeiensis* L.C.Chia&H.L.Fung）无保护价值。

综上所述，本项目所在区域属川中方山丘陵植被小区，调查区域植被主要为栽培植被，并点状分布一些自然植被，自然植被代表性物种为青冈、慈竹和白茅草等，栽培植被主要为作物和经济林木，作物主要为小麦等，经济林木主要为柑橘和枇杷等。根据《国家重点保护野生植物名录》、《全国古树名木普查建档技术规定》、《四川省重点保护野生植物名录》（2024 年版）核实，在本项目生态环境评价区域内无珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物和古树名木分布，无重要野生植物生境分布。同时，根据核实本项目评价范围内也不涉及《中国生物多样性红色名录》中的易危、濒危和极危等级的野生植物以及古树名木等保护植物。

4.7.3 动物

本项目野生动物调查主要采用了资料收集法和现场勘查法。基础资料收集包括整理项目所在区域的《四川兽类原色图鉴》（王西之，中国林业出版社）、《四川鸟类原色图鉴》（李桂垣，中国林业出版社）、《四川爬行类原色图鉴》（赵尔宓，中国林业出版社）以及林业等相关资料；实地调查包括对现场观察到的动物种类等进行记录和整理。工程区为农业区，主要为亚热带农田动物和养殖动物。本项目所在区域人类活动频繁，区域内经常出没的动物为常见的小型野生动物主要有虎纹蛙（*Hoplobatrachus rugulosus*）、燕（*Swallow*）、树麻雀（*Passer montanus*）、

普通田鼠(*Microtus arvalis*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)、乌梢蛇(*Ptyas dhumnades*)等。根据《国家重点保护野生动物名录》(2021 年版)、《四川省重点保护野生动物名录》(2024 年版)核实,在本项目生态环境评价区域内无珍稀、濒危及国家和四川省重点保护野生动物分布,无重要野生动物生境分布。同时,根据核实本项目评价范围内也不涉及《中国生物多样性红色名录》中易危、濒危和极危等级的野生动物且不占用动物的迁徙通道。

经查阅资料和现场调查,在本项目生态环境评价区域内无珍稀、濒危及国家和四川省重点保护野生动物分布,无重要野生动物生境分布。

5 施工期环境影响评价

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目施工期产生的环境影响见表 5-1，主要的环境影响是生态影响。

表 5-1 施工期主要环境影响识别

环境识别	变电站扩建
环境空气	施工扬尘、机械尾气
水环境	生活污水、施工废水
声环境	施工噪声
固体废物	生活垃圾、拆除固废
生态环境	物种组成、物种分布范围、生物量等

5.1 施工废气影响分析

5.1.1 施工扬尘的影响分析

变电站扩建施工期间，清理扩建场地、场地平整、3 号主变进行基础开挖、事故油池开挖等会产生扬尘，可能暂时对变电站西北侧和北侧居民造成影响。施工及车辆运输、物料运输会使交通道路两侧范围内产生扬尘，可能暂时对附近居民及周围环境空气质量有影响，影响范围大约在道路沿线两侧。本工程施工范围小，施工时间相对较短，对周边环境空气的影响时间也较短，且随着施工结束，影响随之消失，环境空气质量可得到恢复。

施工过程中，建设单位及施工单位建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人，采取洒水抑尘，加强施工扬尘防治监管，积极配合上级环境主管部门的监测和监管工作；施工车辆选用尾气排放达到国家规定的排放标准。对工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、封闭作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆封闭运输应做到六个“百分之百”。采取以上施工扬尘防治措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度，施工期扬尘可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放标准限值要求，而且施工扬尘造成的污染是短期的、局部的，施工期结束后即消失，施工扬尘对周边环境的影响较小。

5.1.2 施工机械尾气的影响分析

变电站扩建施工期的空气污染主要是施工机械产生的尾气造成的污染。空气污染对动植物的影响主要体现在空气质量下降而导致动植物生长状态的改变，环评要求施工车辆选用尾气排放达到国家规定的排放标准。同时考虑到该工程施工

因此，本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，施工持续时间短，随着工程施工期结束，环境空气质量能得到恢复。

变电站扩建工程施工期污水主要来自施工废水和施工人员生活污水，主要污染因子为 SS、COD 等。施工废水主要是在施工设备的场地和车辆冲洗中产生，施工高峰期产生的施工废水为 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。由于施工期作业区施工活动持续时间短，产生的废水污染对环境产生的持续影响也较为有限，施工废水经沉淀后，上清液回用于施工场地生产用水，以及施工场地及道路洒水、喷淋等，不排放。施工期工作人员为每天平均 30 人，人均用水定额为 $130\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ （来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号）），排水量按照系数 0.8 倍进行估算，生活污水产生量约为 $3.12\text{m}^3/\text{d}$ ，利用变电站已有地埋式污水处理装置收集处理后用作站内绿化使用，不外排。

5.3 声环境影响分析

项目施工主要分为土建施工阶段、设备安装阶段。施工噪声源主要有挖掘机、装载机、混凝土泵车等。根据《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》和《环境噪声与振动控制工程技术导则》（GB2034-2013），施工阶段常见施工设备噪声源强（声压级）见下表。

施工设备名称	源强	施工设备名称	源强
履带式推土机	78~89	混凝土泵车	68.8~71.8
轮胎式装载机	70~75.2	轮胎式挖掘装载机	86
平地机	70~82	液压挖掘机	82~90
重型运输车	82~90	混凝土振捣器	80~88

该时期施工作业主要是构筑基础等土建工作，最大噪声级可达 90dB(A)，预测模式采用《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (1)$$

式中： $L_P(r)$ —计算点处的声压级，dB(A)；

$L_P(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，取为 1m。

土建施工阶段施工点集中在 3 号主变及构架周围，为尽量降低对周边环境的影响，主要噪声源布置在 3 号主变附近靠近场地中央位置侧，施工位置距站界四周最近距离为 11m；本次扩建工程变电站施工期噪声预测不考虑地面效应，但本工程施工程期间先修建新的围墙，本次评价施工期考虑围墙隔声量为 8dB(A)。

(2) 设备安装

本时期内的施工作业主要是设备安装时噪声，噪声源主要是重型运输车、吊车等，噪声级可达 90dB(A)，预测模式如同(1)。该阶段设备基础、构架等均已建成，施工主要为主变的吊装与安装，另外就是在已建成的设备基础和构架上进行设备安装。根据变电站总平布置，施工机械车辆尽量布置在主变基础与构架区场地中央位置，操作位置与站界最近距离约为 11m。因此，本次预测设备安装施工场地距站界距离按 11m 计算；其他参数同土建施工期。

由于现有变电站正常运行，施工期噪声的预测采用现状监测值叠加不同施工阶段的噪声贡献值方法进行评价。噪声现状值采用在拟扩建变电站围墙外四周设置的监测点的最大值进行预测。

由于变电站扩建工程工程量较小，使用的施工机械不多，其多台设备同时使用的概率不大，因此，按施工阶段施工机械的最大噪声级 90dB(A)计算，得到其随距离衰减的预测结果见表 5-3，变电站施工场界外施工噪声影响预测结果见表 5-4。

表 5-3 施工机械噪声随距离衰减的预测结果 单位：dB(A)

与机具的距离 (m)		1	10	20	50	63	80	100	150	200
施工阶段										
土建施工和设备安装阶段	贡献值	90	70	64	56	54	52	50	46	44
现状值	昼间	56								
	夜间	47								

预测值	昼间	90	70	65	59	58	57	57	56	56
	夜间	90	70	64	57	55	53	52	50	49

注：现状值取变电站各站界现状监测噪声最大值作为变电站现状值。

表 5-4 变电站施工场界外施工噪声影响预测值 单位：dB（A）

施工阶段	噪声源强	主要声源距站界距离		等效连续 A 声级		
				贡献值	现状值	预测值
土建施工和设备安装阶段	90	东南侧站界 101m	昼间	41.9	56	56.2
			夜间	41.9	46	47.4
		西南侧站界 202m	昼间	35.9	52	52.1
			夜间	35.9	47	47.3
		西北侧站界 11m	昼间	61.2	54	62.0
			夜间	61.2	47	61.4
		东北侧站界 122m	昼间	40.3	50	50.4
			夜间	40.3	47	47.8

注：现状值取变电站四周各站界现状监测噪声最大值。本次评价施工期考虑围墙隔声量为 8dB（A）。

从表 5-4 中可以看出，施工阶段距离施工机具 10m 和 63m 分别为昼间、夜间噪声超标范围；从表 5-3 中可以看出，施工阶段变电站场界施工噪声昼间预测值为 62.0dB（A），夜间预测值为 61.4dB（A），施工阶段昼间噪声值可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）规定的标准（昼间：70dB（A）），但夜间噪声值不满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）规定的标准（夜间：55dB（A））。

2、对声环境敏感目标的影响

什邡 500kV 变电站站界四周 200m 范围内分布有 7 处声环境敏感目标。本次监测在 7 处声环境敏感目标处均进行了声环境质量现状监测。

按施工阶段施工噪声级 95dB(A)计算得到的站外环境敏感目标处施工噪声值见表 5-5。

表 5-5 变电站施工对声环境敏感目标噪声影响预测值 单位：dB(A)

敏感目标位置及距离		施工阶段	昼间	夜间	标准值
1 号敏感目标（北侧 58m），距施工期主要声源 177m	贡献值		37.0	37.0	2 类区昼间 60dB（A）， 夜间 50dB(A)
	现状值		50	45	
	预测值		50.2	45.6	
2 号敏感目标（站界东侧 22m），距本期施工点 213m	贡献值		35.4	35.4	4a 类区昼间 70dB（A）， 夜间 55dB(A)
	现状值		57	51	
	预测值		57.0	51.1	
3-1 号敏感目标（站界东	贡献值		33.2	33.2	4a 类区昼间

侧 84m)，距本期施工点 277m	现状值	64	51	70dB（A）， 夜间 55dB(A)
	预测值	64.0	51.1	
3-2 号敏感目标（站界东 侧 118m），距本期施工 点 296m	贡献值	32.6	32.6	2 类区昼间 60dB（A）， 夜间 50dB(A)
	现状值	51	44	
	预测值	51.1	44.3	
4-1 号敏感目标（站界东 南侧 122m），距本期施 工点 275m	贡献值	33.2	33.2	4a 类区昼间 70dB（A）， 夜间 55dB(A)
	现状值	61	50	
	预测值	61.0	50.1	
4-2 号敏感目标（站界东 南侧 162m），距本期施 工点 315m	贡献值	32.0	32.0	2 类区昼间 60dB（A）， 夜间 50dB(A)
	现状值	52	45	
	预测值	52.0	45.2	
5-1 号敏感目标（站界南 侧 156m），距本期施工 点 318m	贡献值	32.0	32.0	4a 类区昼间 70dB（A）， 夜间 55dB(A)
	现状值	65	52	
	预测值	65.0	52.0	
5-2 号敏感目标（站界南 侧 55m），距本期施工点 262m	贡献值	33.6	33.6	2 类区昼间 60dB（A）， 夜间 50dB(A)
	现状值	49	44	
	预测值	49.1	44.4	
7 号敏感目标（站界西侧 99m），距本期施工点 219m	贡献值	35.2	35.2	2 类区昼间 60dB（A）， 夜间 50dB(A)
	现状值	51	46	
	预测值	51.1	46.4	
8 号敏感目标（站界西北 侧 91m），距本期施工点 115m	贡献值	41.8	41.8	2 类区昼间 60dB（A）， 夜间 50dB(A)
	现状值	49	47	
	预测值	49.8	48.2	

注：现状值取各敏感目标处现状监测各层的噪声最大值。

由表 5-5 可知，施工阶段噪声级为 95dB(A)时，变电站施工期 1 号、3-2 号、4-2 号、5-2 号和 7~8 号声环境敏感目标昼间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A））要求。2 号、3-1 号、4-1 号和 5-1 号声环境敏感目标昼间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间：70dB（A））要求。

3、小结

在施工期间，变电站场界昼间噪声超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中建筑施工场界噪声排放限值（昼间 70dB（A））要求的情况，各声环境敏感目标处昼间噪声分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A））要求。

为了尽可能减少变电站施工噪声影响，施工期应采取下列措施：①尽可能将高噪声源强施工机具布置在远离站界处；②定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；③避免重型运输车辆和挖掘机等高噪声设备同时施工；④施工

宜集中在昼间进行，尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工，若由于施工工艺要求不能避免夜间进行施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定提前向行业主管部门申请夜间施工许可证书，严格按照许可时限和许可范围进行夜间施工，并在施工现场进出口的显著位置公示夜间施工许可证书，公告附近居民。

采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本项目施工期短，各类高噪施工设备不会长期连续运行，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5.4 固体废物影响分析

1、拆除固废

由于本工程将对部分围墙等构筑物进行拆除，站内无预留弃土空间，有少量建渣等需清运。根据设计资料，本项目扩建变电站挖方约 6100m^3 （含表土 1350m^3 ），填方约 1570m^3 （含表土 1350m^3 ），余方约 6300m^3 ，另本工程有 2100m^3 建渣产生，余方和建渣均由德阳市固体废物处置有限公司外运至指定项目综合利用。

本工程产生的施工废渣等拆除固废能够得到妥善处置，不会对环境产生影响。弃渣运输过程中应做好遮盖等措施，避免运输过程的洒落对环境造成影响。

2、生活垃圾

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

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

5.5 生态环境影响分析

5.5.1 对地形地貌的影响

本项目在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内扩建主变等设备、设施，施工活动集中在扩建场地区域，不会改变原有的土地利用类型，亦不会对站外地形地貌造成影响。

5.5.2 对植被的影响

本项目在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，充分利用站区内的空地，各项施工活动和施工场地均布置在变电站围墙范围内，不在站外租用施工场地，工程建设对站外生态环境影响很小。施工产生的弃土及时清运，施工完毕后及时恢复站内扰动区域。评价范围内人类活动频繁，无珍稀濒危及国家重点保护的野生动植物。施工单位应加强对施工车辆和人员的管理，严格按照设计进行取弃土，并在指定地点堆放材料及建筑垃圾，工程弃土及时清运，避免雨天造成水土流失。工程结束后，及时做好施工场地迹地恢复工作。采取上述措施后，本项目建设对项目所在区域植被无影响。

5.5.3 对动物的影响

本项目施工期对动物的影响主要是对区域兽类、鸟类、爬行类、两栖类的影响。

本项目位于乡村环境，区域人为活动较多，评价区野生兽类为田鼠等当地常见小型动物，项目建设对兽类的影响主要是工程占地对栖息地的破坏，但由于本次扩建面积小且集中，不会对小型兽类种类和分布格局造成较大的影响。小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。本项目对鸟类的影响主要表现在施工区的灌丛群落将遭到一定程度的破坏，减少鸟类活动地面积，但本项目占地面积小且集中，施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，同时施工区的植被群落在当地呈大量、小型斑块分布，本项目建设不会对鸟类生境产生明显影响。基础开挖、设备安装等施工活动影响鸟类在施工区周边的觅食、求偶等活动，但本次施工活动范围小且集中分布，施工噪声的影响随距离衰减且将随着施工活动的结束而消失，鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，可灵活迁移至周边类似生境。施工活动将侵占评价区内的少量植被，给爬行类、两栖类动物的生存环境带来干扰，但不会直接伤害个体，评价区爬行类种群数量很小且个体活动隐蔽，对人类活动干扰有一定适应能力，能及时躲避人类不利干扰，在加强施工人员的管理、杜绝捕猎行为的前提下，不会造成爬行类、两栖类种群数量变化。

综上，本项目建设对区域野生动物影响小，不会改变区域物种组成、物种分布范围，对生物多样性影响小。

5.5.4 生态环境影响小结

由于建设工程量较小，施工期较短，且施工点较少，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。本项目的建设不占用农用地，对当地农业生产影响甚微。总体分析，本项目对生态环境影响较小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与分析

6.1.1 什邡 500kV 变电站主变扩建工程

1、评价方法

本期扩建后什邡 500kV 变电站主变为户外布置，500kV 和 220kV 配电装置分别为户外 HGIS 和户外 GIS 布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价等级确定为一级，采用类比分析的方式进行预测评价。

2、类比变电站的选择

根据类比分析的要求，类比变电站需选择与本工程在电压等级、建设规模、主变及高压配电装置的布置方式、出线方式及回数、外环境等方面相似的变电站进行分析。本次类比分析结合扩建后什邡 500kV 变电站的运行规模、布置方式、电压等级及站外环境状况等类比条件，本次选择广都 500kV 变电站（规模主变 3×1200MVA；500kV 出线 4 回；220kV 出线 14 回）作为类比变电站。

3、类比可比性分析

扩建后什邡 500kV 变电站规模对比情况见表 6-1。

表 6-1 类比变电站分析相关参数

项目	类比变电站 广都 500kV 变电站	扩建后 什邡 500kV 变电站	类比分析
地理位置	成都市双流区	德阳什邡市	/
围墙内占地面积 (hm ²)	5.7004	4.823	扩建后变电站占地面积小于类比变电站
电压等级 (kV)	500/220/35kV	500/220/35kV	相同
主变规模	3×1200MVA	3×1000MVA	扩建后主变容量小于类比变电站
主变布置方式	户外布置	户外布置	相同
500kV 和 220kV 配电装置布置方式	500kV 配电装置户外 GIS 布置	500kV 配电装置户外 HGIS 布置	扩建后 500kV 配电装置户外 HGIS 布置略大于户外 GIS 布置
	220kV 配电装置户外 GIS 布置	220kV 配电装置户外 GIS 布置	220KV 配电装置影响相同
500kV 出线规模及方式	500kV 配电装置一侧架空出线，500kV 出线 4 回	500kV 配电装置两侧架空出线，西南侧 2 回，东南侧 4 回（已建 2 回、在建 2 回）	扩建后变电站 500kV 出线较类比变电站出线回数多 2 回，东南侧出线回数与类比站相同，西北侧出线回

			数较类比站少 2 回
220kV 出线规模及方式	14 回，从一侧架空出线	11 回，从一侧架空出线	扩建后变电站 220kV 出线较类比变电站少 3 回，更趋于保守
平面布置形式	主变居中布置	主变居中布置	相似
环境条件	除既有变电站和线路外，附近无其他电磁环境影响源	除既有变电站和线路外，附近无其他电磁环境影响源	相同
运行工况	三台主变同时运行，运行工况见表 6-3	三台主变同时运行	运行电压相同，根据工况比对工频磁感应强度进行修正后，影响大致相同

根据表 6-1，扩建后什邡 500kV 变电站与广都 500kV 变电站的规模相比：电压等级均为 500kV 变电站，主变台数均为 3 台，单台主变容量均为 1000MVA，主变、500kV 和 220kV 配电装置布置方式均为户外布置，500kV 和 220kV 出线方式均为架空出线，平面布置形式、运行工况、环境条件等均相似。

类比广都 500kV 变电站与扩建后的什邡 500kV 变电站，主变规模均为 3 台，类比站的单台主变容量均为 1200MVA，大于本项目变电站单台主变容量均为 1000MVA，故，类比变电站较扩建后的什邡 500kV 变电站对周围电磁环境影响更大，作为类比变电站更加保守。

广都 500kV 变电站总平面布置与扩建后的什邡 500kV 变电站相似，但由于 500kV 出线回数、220kV 出线回数和配电装置布置方式的差异，导致广都 500kV 变电站占地面积大于扩建后的什邡 500kV 变电站，但其主要设备及配电装置距围墙的距离与扩建后的什邡 500kV 变电站相似，其对站界外电磁环境的影响规律也相似，可比性较强。

类比广都 500kV 变电站 500kV 配电装置采用户外 GIS，扩建后的什邡 500kV 变电站 500kV 配电装置采用户外 HGIS，GIS 和 HGIS 产生的电磁环境影响差不较小；类比广都 500kV 变电站为一侧 500kV 出线 4 回，扩建后的什邡 500kV 变电站西北侧 500kV 出线 2 回、东南侧 500kV 出线 4 回，扩建后的单侧 500kV 出线回数小于或等于类比站 500kV 出线回数，能分别反应西北侧、东南侧站界电磁环境影响情况。

类比广都 500kV 变电站 220kV 出线回数为 14 回，大于扩建后的什邡 500kV 变电站 220kV 出线回数 11 回，能保守反映扩建后的什邡 500kV 变电站 220kV

出线侧站界的电磁环境影响。

广都 500kV 变电站运行工况期工况见表 6-3，本次预测采用广都 500kV 变电站进行类比时，工频电场强度采用监测值进行类比，工频磁感应强度值采用广都 500kV 变电站运行工况进行修正后进行评价，工频磁感应强度根据广都 500kV 变电站的有功功率与变电站的额定功率比值进行修正，经计算，广都 500kV 变电站额定运行功率是监测时最小运行负荷的 3.5 倍（ $(1200+1200+1200)/(342.375+343.1+344.84) \approx 3.5$ 倍），因此，工频磁场类比值取监测值的 3.5 倍。

广都 500kV 变电站平面布置：500kV 配电装置户外 GIS 布置于站区西侧，西侧方向架空出线；220kV 配电装置户外 GIS 布置在站区东侧，向东架空出线；1~3 号主变压器户外布置于站区中央南至北一字排开。

扩建后什邡 500kV 变电站平面布置：500kV 配电装置户外 HGIS 布置于站区西南侧，向东南和西南两个方向架空出线；220kV 配电装置户外 GIS 布置在站区东北侧，向东北架空出线；1~2 号主变压器户外布置于站区中央东南至西北一字排开，35kV 配电装置、无功补偿装置布置于主变和 220kV 配电装置之间，主控通信楼位于站区南侧，紧邻进站大门。

通过对比发现，扩建后什邡 500kV 变电站与广都 500kV 变电站两个变电站总平面布置总体相似，具有很好的可比性。

综上所述，用广都 500kV 变电站对站外电磁环境的影响来类比扩建后什邡 500kV 变电站扩建后的电磁环境影响是可行的，能够反映什邡 500kV 变电站扩建后对站外电磁环境影响程度。

4、类比监测资料及结果分析

（1）类比监测资料数据来源

类比监测资料引用《广都变电站 500kV 变电站主变扩建工程监测报告》中的监测数据（监测报告编号：酉辰字（2023）第 UF046 号 RE）。

（2）监测方法及监测仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）。

监测仪器：广都 500kV 变电站监测所使用的仪器见表 6-2。

表 6-2 广都 500kV 变电站监测仪器

监测项目	使用仪器	测量范围	证书结论
工频电场强	电磁环境分析仪：SEM-600	电场：	电场校准不确定

度、工频磁 感应强度	电场证书编号：校准字第 202304007396 号 校准有效期：2023.4.24~2024.4.23 磁场证书编号：校准字第 202304008793 号 校准有效期：2023.4.27~2024.4.26 校准单位：中国测试技术研究院	0.5V/m~10 0kV/m 磁场： 10nT~3mT	度：U=0.56dB (k=2) 磁场校准不确定 度：U=0.2 μ T (k=2)
---------------	--	---------------------------------------	--

(3) 监测期间运行工况

监测时广都 500kV 变电站运行工况见表 6-3。

表 6-3 广都 500kV 变电站监测时运行工况

名称	有功功率 (MW) Min~Max	无功功率 (MVar) Min~Max	电压 (kV) Min~Max	电流 (A) Min~Max
1#主变	342.375~702.025	0~83.8	527.588~538.775	375.5~774
2#主变	343.1~704.54	0~83.28	526.98~538.055	376~775.6
3#主变	344.84~705.13	0~86.83	526.535~538.355	375.4~775

(4) 监测点位布设

具体监测点位见表 6-4，广都 500kV 变电站监测布点见图 6-1。

表 6-4 广都 500kV 变电站监测点布设一览表

测点	监测因子	监测点布设
厂界	工频电场、工 频磁场	厂界四周，点位在厂界外 5m、距离地面 1.5m 高处
衰减断面		监测断面布置于变电站南侧站界，沿垂直围墙方向，顺序测至围墙外 50m 处。测点距离地面 1.5m 高处

(5) 类比监测结果

广都 500kV 变电站围墙外 5m 处工频电场强度值在 0.46~1270.8V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.1447~1.7116 μ T 之间，修正后的工频磁感应强度值在 0.5065~5.9906 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

广都 500kV 变电站南侧围墙外监测断面的工频电场强度值在 105.58~350.24V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.2110~0.9569 μ T 之间，修正后的工频磁感应强度值在 0.7385~3.3492 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据以上分析，广都 500kV 变电站外地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。同时，工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加呈逐步衰减的趋势。

5、电磁环境影响预测评价

由于广都 500kV 变电站与扩建后什邡 500kV 变电站类比条件较好，且总体电磁环境影响大于扩建后什邡 500kV 变电站，因此，本次评价采用广都 500kV 变电站对应的站界类比监测最大值（工频磁感应强度为类比监测最大值的修正值）作为扩建后什邡 500kV 变电站对应位置的预测值进行评价。

经预测，什邡 500kV 变电站扩建投运后站界电场强度在 40.70V/m～1730.7V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4kV/m）的评价要求；工频磁感应强度在 1.1151 μ T～5.9906 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100 μ T）的评价标准要求；同时，工频电场强度和工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加呈逐步衰减的趋势。

6.1.2 电磁环境敏感目标影响预测与评价

拟扩建变电站电磁环境评价范围内（站界外 50m 范围内）共有 2 处环境敏感目标，即 2 号和 6 号敏感目标。

由于本次变电站扩建主要电磁环境影响源为 3 号主变，由于其距离电磁环境敏感目标较远（相距在 100m 以上），对其产生的电磁环境影响甚微，因此，本次评价采用敏感目标处的现状监测值（工频磁感应强度为现状监测值的修正值）作为扩建后什邡 500kV 变电站对电磁环境敏感目标的预测值来反映变电站扩建后对敏感目标的电磁环境影响。

综上所述，什邡 500kV 变电站扩建后，站界外电磁环境敏感目标处工频电场强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4kV/m）的评价要求；工频磁感应强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100 μ T）的评价标准要求。本项目不涉及环保拆迁。

6.2 声环境影响预测与分析

6.2.1 什邡 500kV 变电站声环境影响预测

（1）评价方法

什邡 500kV 变电站采用模式预测扩建工程建成投运后对站界噪声的贡献值，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声

预测计算模式，采用 Cadna A 环境噪声模拟软件。

本次对本工程什邡 500kV 变电站建成投运后站界预测，采用站界噪声的贡献值叠加站界外现状监测最大值进行评价（现状监测时，除本变电站外无其他工业企业等强噪声源影响）。

（2）预测模式

①计算单个声源对预测点的影响

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。在已知声源 A 声功率级（ L_{AW} ）的情况下，预测点（r）处受到的影响为：

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

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

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

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；

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

②几何发散衰减（ A_{div} ）

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

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

公式（3）中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

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

③反射体引起的修正（ ΔL_r ）

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

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

$r_r - r_d > \lambda$ 反射引起的修正量 ΔL_r 与 r_r/r_d 有关（ $r_r = IP$ 、 $r_d = SP$ ），可按表 A.1

计算：

表 A.1 反射体引起的修正量

r_r/r_d	dB
≈ 1	3
≈ 1.4	2
≈ 2	1
> 2.5	0

④面声源的几何发散衰减

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

⑤空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按公式 (5) 计算：

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

式中：

α —大气吸收衰减系数，dB/km。

⑥地面效应衰减 (A_{gr})

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

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

式中：

r —声源到预测点的距离，m；

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

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

⑦屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。

声屏障引起的衰减按公式 (7) 计算：

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

⑧计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 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：

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

式中：

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

由于本工程声源均为室外声源，因此公式 (8) 等效为公式 (9)：

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

(3) 预测参数选取

①预测时段

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

②衰减因素选取

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

屏障屏蔽衰减主要指主控通信楼、围墙等站内建筑物的遮挡效应。

③预测参数

根据国内已运行的 500kV 变电站内主要噪声源的情况，变电站运行期间的噪声主要来自变压器和冷却风机运行时发出的电磁噪声和空气动力噪声，噪声以中低频为主。本工程主变拟采用低噪声设备，根据设计资料，本工程选用主变噪声声压级不大于 70dB (A) (距设备 2m 处)，低抗噪声声压级不大于 57dB (A) (距设备 2m 处)，且均属于大型设备，视作面声源；其余预测参数根据国家电网公司的相关规定确定。

软件预测网格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，预测高度为 1.5m 和 3.0m（即高于围墙 0.5m）。

本项目建成后声源特性见表 6-8。

表 6-8 本项目建成后噪声源特征

噪声源名称	声源类型	声压级 dB (A) ①	单个声源尺寸	声源数量	室内/室外	声源高度 (m)
主变压器	组合面声源	70	7.8m×3.9m	1 组 (3 相) ②	室外	5.0
低压电抗器	组合面声源	57	1.0m×1.0m	1 组 (3 相) ②	室外	2.5

注：①距设备 2m 处。②3 相分体式主变和 3 相分体式低抗分别按照 3 个面声源进行计算。

(4) 噪声控制措施

为使本次建设后变电站站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，设计单位提出了以下噪声控制措施：

A、本次在拟扩建 3 号主变间设置 4 榀高 8.5m 的防火墙；

B、在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m；

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

根据设计资料可知：拟扩建变电站内主要屏蔽体尺寸见表 6-9。

表 6-9 拟扩建什邡 500kV 变电站站内噪声屏蔽体一览表

编号	屏蔽体		屏蔽体尺寸	
			面积 (m ²)	高度 (m)
1	主控通信楼		665.4	7.7
2	门卫室		50	3.3
3	51 继电器室		113.4	4.0
4	52 继电器室		113.4	4.0
5	站用电、主变继电器及蓄电池室		238	4.2
6	220kV 继电器室		159.6	4.0
7	SVC 控制室		115.6	4.9
8	消防小室		13.5	2.65
9	消防水泵房		665.4	8.25
10	雨淋阀室		113.4	4.05
11	深井泵房		28	5.4
12	围墙	东南侧局部围墙	/	2.5（围墙）+1.5（声屏障）

		西北侧局部围墙	/	5 (围墙) +1 (声屏障)
		西北侧局部围墙	/	2.5 (围墙) +0.5 (声屏障)
		其余围墙	/	2.3
13	主变防火墙	1~2 号主变 5 榀防火墙	/	7.5
		4 号主变 4 榀防火墙	/	8.5

(5) 预测结果

什邡 500kV 变电站扩建工程扩建后运行期变电站站界噪声预测值见表 6-10。

表 6-10 拟扩建什邡 500kV 变电站运行期站界噪声预测结果

编号	预测点位	距 3 号主变最近距离 (m)	最大贡献值 (dB (A))	现状监测最大值 (dB (A))		预测值 (dB (A))	标准限值	达标判断
1	东南侧 (中部) 围墙外 1m 处	97	27.9	昼间	56	56.0	60	达标
				夜间	46	46.1	50	达标
2	东南侧 (两侧) 围墙外 1m 处	118	39.5	昼间	56	56.1	60	达标
				夜间	44	45.3	50	达标
3	西南侧围墙外 1m 处	202	35.6	昼间	52	52.1	60	达标
				夜间	47	47.3	50	达标
4	西北侧 (西侧) 围墙外 1m 处	82	39.3	昼间	55	55.1	60	达标
				夜间	47	47.7	50	达标
5	西北侧 (北侧) 围墙外 1m 处	11	44.1	昼间	55	55.3	60	达标
				夜间	47	48.8	50	达标
6	东北侧围墙外 1m 处	122	39.1	昼间	50	50.3	60	达标
				夜间	47	47.7	50	达标

注：①各站界外现状监测值取最大值。

②本工程扩建的 3 号主变为三相单体式变压器，每一相为一个噪声源。

③各侧站界贡献值中东北侧站界外没有声环境敏感目标，选用离地 1.5m 处的站界贡献值，东南侧 (中部) 围墙和西北侧 (北侧) 围墙设置了声屏障，选用离地 1.5m 处的站界贡献值，其余各侧站界均存在声环境敏感目标，因此，选用离地 3.0m (即高于围墙 0.5m) 的站界贡献值。

根据表 6-10，什邡 500kV 变电站扩建后站界噪声预测昼间最大值为 56.1dB(A)，夜间最大值为 48.8dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

综上所述可知，什邡 500kV 变电站主变扩建工程在正常工况下，站界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准 (昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)) 要求。

6.2.3 声环境敏感目标影响预测与评价

拟扩建变电站声环境评价范围内（站界外 200m 范围内）共有 7 处环境敏感目标，即 1~5 号和 7~8 号敏感目标。

由于现状监测期间什邡 500kV 变电站处于正常运行状态，其主要声源均正常运行，本评价采用变电站 3 号主变投运后敏感目标处噪声预测贡献值叠加敏感目标现状监测值进行评价，可以保守的反映本期扩建投运后对敏感目标处的声环境影响。预测结果见表 6-11。

表 6-11 变电站声环境敏感目标的环境影响预测结果

敏感目标		昼间 dB（A）		夜间 dB（A）		备注
双石桥村 11 组唐**等农户	1 层	现状值	46	现状值	43	1 号敏感目标，位于变电站北侧 58m 处，执行 GB3096-2008 中 2 类标准
		贡献值	35.8	贡献值	35.8	
		预测值	46.4	预测值	43.8	
	2 层	现状值	48	现状值	45	
		贡献值	35.9	贡献值	35.9	
		预测值	48.3	预测值	45.5	
	2 层楼顶	现状值	50	现状值	44	
		贡献值	36.1	贡献值	36.1	
预测值		50.2	预测值	44.7		
双石桥村 11 组杨*等农户		现状值	57	现状值	51	2 号敏感目标，位于变电站东侧 22m 处，执行 GB3096-2008 中 4a 类标准
		贡献值	27.2	贡献值	27.2	
		预测值	57.0	预测值	51.0	
玉马村 12 组黄**等农户	1 层	现状值	63	现状值	50	3-1 号敏感目标，位于变电站东侧 84m 处，执行 GB3096-2008 中 4a 类标准
		贡献值	23.0	贡献值	23.0	
		预测值	63.0	预测值	50.0	
	2 层	现状值	64	现状值	51	
		贡献值	23.0	贡献值	23.0	
		预测值	64.0	预测值	51.0	
	2 层楼顶	现状值	64	现状值	51	
		贡献值	23.1	贡献值	23.1	
预测值		64.0	预测值	51.0		
玉马村 12 组邝**等农户	1 层	现状值	49	现状值	44	3-2 号敏感目标，位于变电站东侧 118m 处，执行 GB3096-2008 中 2 类标准
		贡献值	21.4	贡献值	21.4	
		预测值	49.0	预测值	44.0	
	2 层	现状值	51	现状值	42	
		贡献值	21.4	贡献值	21.4	
		预测值	51.0	预测值	42.0	
玉马村 12 组李	1 层	现状值	58	现状值	49	4-1 号敏感目标，位于变电站东南侧 122m 处，执
		贡献值	22.0	贡献值	22.0	

**等农户	2 层	预测值	58.0	预测值	49.0	行 GB3096-2008 中 4a 类标准
		现状值	58	现状值	50	
		贡献值	22.1	贡献值	22.1	
	2 层楼顶	预测值	58.0	预测值	49.0	
		现状值	61	现状值	50	
		贡献值	22.1	贡献值	22.1	
玉马村 12 组李**等农户	1 层	现状值	49	现状值	44	4-2 号敏感目标，位于变电站东南侧 162m 处，执行 GB3096-2008 中 2 类标准
		贡献值	20.8	贡献值	20.8	
		预测值	49.0	预测值	44.0	
	2 层	现状值	52	现状值	45	
		贡献值	20.8	贡献值	20.8	
		预测值	52.0	预测值	45.0	
	2 层楼顶	现状值	51	现状值	45	
		贡献值	20.9	贡献值	20.9	
		预测值	51.0	预测值	45.0	
双石桥村 1 组霍**等农户	1 层	现状值	65	现状值	51	5-1 号敏感目标，位于变电站南侧 156m 处，执行 GB3096-2008 中 4a 类标准
		贡献值	20.5	贡献值	20.5	
		预测值	65.0	预测值	51.0	
	2 层	现状值	65	现状值	52	
		贡献值	20.5	贡献值	20.5	
		预测值	65.0	预测值	52.0	
双石桥村 1 组张**等农户	1 层	现状值	48	现状值	43	5-2 号敏感目标，位于变电站南侧 55m 处，执行 GB3096-2008 中 2 类标准
		贡献值	25.4	贡献值	25.4	
		预测值	48.0	预测值	43.1	
	2 层	现状值	49	现状值	44	
		贡献值	25.5	贡献值	25.5	
		预测值	49.0	预测值	44.1	
双石桥村 1 组王**等农户	1 层	现状值	49	现状值	45	7 号敏感目标，位于变电站西侧 99m 处，执行 GB3096-2008 中 2 类标准
		贡献值	31.8	贡献值	31.8	
		预测值	49.1	预测值	45.2	
	2 层	现状值	51	现状值	46	
		贡献值	32.0	贡献值	32.0	
		预测值	51.1	预测值	46.2	
双石桥村 11 组李**等农户		现状值	49	现状值	47	8 号敏感目标，位于变电站西北侧 91m 处，执行 GB3096-2008 中 2 类标准
		贡献值	37.6	贡献值	37.6	
		预测值	49.3	预测值	47.5	

综上所述可知，什邡 500kV 变电站主变扩建工程在采取噪声防治措施后，在正常工况下，站界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）要求；周边环境敏感目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和

4a 类标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

本次变电站扩建不新增工作人员，因此，本次扩建工程运行期不新增生活污水排放量。什邡 500kV 变电站生活污水经埋式污水处理装置处理后用作站内绿化使用，不外排。

站区内设有事故排油系统，含油电气设备发生故障或检修时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池，事故时产生的少量事故废油由具有相应处理资质的专业公司处理，不外排。

6.4 固体废物影响分析

1、生活垃圾

什邡 500kV 变电站生活垃圾主要由站内值班人员产生，生活垃圾经站内设置的垃圾桶收集后委托当地环卫部门定期清运。本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，不需新增生活垃圾处理设施，不影响站外环境。

2、废事故油

变电站主变压器事故工况时产生的废事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有集油坑，并设有事故油池。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池；大部分事故油回收利用，不能利用的部分交由有相应危废处理资质的单位处理。

经调查，变电站既有 1~2 号主变压器单台设备最大含油量为 64.7t（折合体积约 73.9m³），本项目新增的主变压器为单相自耦无载调压自然油循环风冷电力变压器，三相分体式变压器，单台单相主变压器的油量不大于 60t（折合体积约 68.6m³），本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m³ 的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油；根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），可满足既有 1、2 号主变和拟扩建 3 号主变事故时，满足单台或单台单相最大一台设备油量的要求。

3、废铅蓄电池

什邡 500kV 变电站内目前已设置两组阀控式密封铅酸蓄电池（800Ah/2V×108 只），采用组架方式集中布置于专用蓄电池室。本项目不涉及更换或新增铅蓄电池。变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，产生的废铅蓄电池交由相应危废处理资质的单位处理。

6.5 生态环境影响分析

本工程什邡 500kV 变电站运行期不再涉及对站外植被有影响的施工活动，不涉及站外地表扰动和植被破坏，运营期对站外生态环境无影响。

6.6 环境风险分析

6.6.1 环境风险识别

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

表 6-12 变压器油理化特性及危险特性

名称		变压器油	
性状		淡黄色液体	无味
初馏点		>250℃	密度
闪点		>140℃	自燃点
水中溶解性		不溶	有机溶剂中溶解性
粘度		<13mm ² /s	
危险性类别		非危险品	燃爆危险
物质组成		无爆炸危险性，属可燃物质	
危险性概述		石油的一种分馏产物，由烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物，其中环烷烃约占 80%，其它的芳香烃和烷烃约占 20%。	
危险性概述	物理和化学危险	温度升高超过物理性质的指标时，会释放出可燃的蒸气和分解产物。	
	人类健康	吸入蒸气或烟雾（在高温情况下）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激，眼睛接触可能引起刺激。	
	环境污染	矿物油生物降解缓慢，产品将在环境中保留一段时间，存在污染地面、土壤和水的风险。	
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物，擦去矿物油，并用香皂和大量清水清洗，衣物未清洗前勿使用。	
	眼睛接触	用大量清水清洗，如果发生刺激反应，及时与医生联系	
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引发刺激反应，立即转运到新鲜空气处	

	食入	用水清洗口腔，如果吞下量较大请与医生联系，不要进行催吐。
消防措施	合适的灭火剂	使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火器。也可使用喷雾或水雾。
	不能使用的灭火器	不能直接用水流
	消防人员防护	消防人员应当穿着全身防护服，佩戴正压呼吸器
意外泄漏应急处理	个人措施	佩戴适当的防护设备，立即熄灭火源。
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中，与当地环境保护部分联系
	清洁方法	如果无危险，应尽快停止泄漏、少量泄漏时。
操作处置与储存	处理	避免热、明火和强氧化剂，所有处理设备要进行接地，以防电火花，如果处理高温下或高速运动的机械设备中，可能会释放出蒸气或雾，因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。
	贮存	贮存于干燥，凉爽环境下，通风良好处，避免强烈日光明火和高温。

6.6.2 环境风险分析

1、风险源

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输变电项目环境风险主要考虑变压器等在突发事故情况下漏油产生的环境风险。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），结合本项目运行特点、周围环境特点及项目与周围环境之间的关系，本项目风险源主要为事故油。

2、风险物质识别

表 6-13 主要风险物质识别表

危险单元	风险源	源强	主要危险物质	环境风险类型
事故油收集及排油设施	事故油坑、事故排油管和事故油池	3 台主变压器总油量：568.2t	油类	泄漏

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），油类临界量为 2500t，不属于重大风险源，本项目事故油风险潜势为 I，仅需进行环境风险简单分析。

3、风险途径分析

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

6.6.3 事故油风险分析及应急措施

(1) 事故油池设置的合理性分析

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

经调查，变电站既有 1~2 号主变压器单台设备最大含油量为 64.7t（折合体积约 73.9m³），本项目新增的主变压器为单相自耦无载调压自然油循环风冷电力变压器，三相分体式变压器，单台单相主变压器的油量不大于 60t（折合体积约 68.6m³），本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m³ 的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油；根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），可满足既有 1、2 号主变和拟扩建 3 号主变事故时，满足单台或单台单相最大一台设备油量的要求。

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

根据工程前期环保验收资料可知：什邡 500kV 变电站已经对既有事故油池、事故油坑、事故排油管进行了重点防渗处理，站内一体化污水处理设施进行了一般防渗处理，其他区域也进行了相应的防渗处理。

本扩建部分的分区防渗要求如下：

A、重点防渗区

变电站站区内新建事故油池、拟扩建 3 号主变的事故油坑、新建的事故排油管为重点防渗区。

什邡 500kV 变电站主变压器产生的事故油收集于主变下方的油坑内，再通过镀锌无缝钢管引入事故油池。新建事故油池、拟扩建 3 号主变的事故油坑、新建的事故排油管的防渗要求应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对重点防渗区的要求：采取至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人

工防渗材料（渗透系数 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）或其他防渗性能等效的材料进行重点防渗。

B、一般防渗区

本次扩建不涉及一般防渗区。

C、简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区、绿化、铺设碎石等区域外作为简单防渗区，采取普通混凝土地面。

（2）事故油处置

在正常运行状态下，用油设备无油外排；在用油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。用油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排；一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄，变电站内设置污油排蓄系统，主变下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。一旦设备发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却作用，不易发生火灾。流程图见图 6-8。

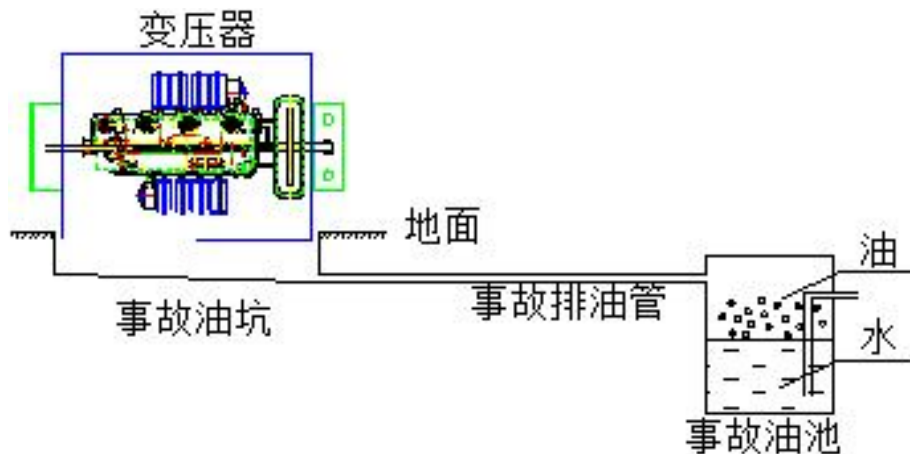


图 6-8 事故油池处理流程示意图

废变压器油属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（Toxicity, T）和易燃性（Ignitability, I），废物代码 900-220-08。主变事故排油经事故油池收集，由具备相关资质单位对变压器油进行处理处置，少量废油渣及含油污水由有资质单位按照危险废物进行收集处理。事故油处置过程严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）

有关规定，危险废物联单转运制度，做到贮存、运输、处置安全。

（3）处置措施

什邡 500kV 变电站按规程规范设计了事故油池和事故油坑、在事故油坑内铺设鹅卵石层降低火灾发生的几率，对于可能产生的事故油将由有资质单位单独处理，不外排；同时，站内设置了报警系统，一旦变电站出现异常情况，变电站立即按相应应急事故处理预案开展工作；运行人员在运检过程中，对事故油池定期巡检，维持正常运行，严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程。运行人员通过采取一系列风险防范措施后，变电站废绝缘油泄漏发生风险事故的几率很小。本期工程扩建后，建议运行人员继续加强主变和事故油池等设备设施的定期巡检，确保站内报警系统的正常运转，有效防范风险事故的发生。

6.6.4 应急预案

国网四川省电力公司已下发《国网四川省电力公司关于印发突发环境事件应急预案（第 6 次修订-2024 年）》的通知，并成立了突发环境事件领导小组和环境应急办公室，可在四川省范围内开展应急协调及物资调配，建设单位按照要求开展培训和演练。预案中对可能出现的事故处置流程作出了明确规定，确保事故发生时，依据《电网事故处理规程》和《应急预案》迅速准确的下发事故处理命令，能正确有效的控制事故扩大。

1、应急救援预案的指导思想

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

2、应急处置原则

风险事故预防与应急处置工作中，必须遵循和贯彻以下原则：

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

（2）超前预防，充分准备。公司及公司管理的各项目部通过危险预控、隐患排查整改等工作，及时控制和消除危险，防止突发事件发生。采取监测预警手

段，及时发现突发事件征兆，科学预测突发事件规模，尽早做好应急处置的前期准备工作。加强应急培训、应急演练，提高应急队伍作战能力，加大应急经费投入，优化应急物资装备配置，完善应急预案体系，提高应急预案的适应性和可操作性，为突发事件应急处置充分做好人员、物资和行动方案方面的准备。

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

（4）条块结合，属地为主。在突发事件应急处置中，公司及管理的各业主项目部的突发事件处置专业力量密切协作，各相关职能部门紧密配合，按照条块结合的方式，统一协调和指导应急处置工作。

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

3、预案体系总体结构

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

4、应急响应

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

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

（3）应急指挥部与突发事件现场建立通信联系。

（4）应急行动。

（5）应急指挥部根据具体情况，调配应急力量和资源，指挥、协调应急处置工作。

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

5、工程建设期间环境事故应急预案

工程建设期间一旦设备发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过事故油坑到达事故油池，变电站管理人员立即联系具备相关资质单位对变压器油进行处理处置，少量废油渣及含油污水由有资质单位按照危险废物进行收集处理。

本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m^3 ），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m^3 的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油。

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

7 环境保护设施、措施分析与论证

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

同时这些防治措施大部分是在已投产的 500kV 交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据超高压、特高压输电工程的特点确定，因此，本项目设计中的环境保护措施技术可行、经济合理。

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

7.1 环境保护措施

7.1.1 工程初步设计阶段采取的环保措施

设计阶段提出的环境保护措施详见“3.5 设计阶段环境保护措施”。

7.1.2 施工期采取的环境保护措施

1、声环境

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

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

③合理制定施工作业计划，严格控制和管理产生噪声设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量设备同时施工。

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

⑤加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。

⑥本工程施工期不在夜间施工，但如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人

民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等；选用低噪声施工设备；必要时在靠近敏感目标一侧设置临时声屏障。在采取以上噪声污染防治措施后，工程施工噪声对声环境的影响将被减至最低程度。

2、施工扬尘控制措施

- (1) 开挖土石方临时堆放采用防尘网临时遮盖，并尽快回填平整、压实。
- (2) 砂石料等物料露天堆放采用防尘网遮盖、洒水降尘等措施。
- (3) 运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，严禁撒漏。
- (4) 施工现场定期安排洒水降尘，大风天气时也应增加洒水次数。
- (5) 及时清运施工废弃物及拆除零部件，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，工程完毕后及时清理施工场地。
- (6) 风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、洒水湿润等措施，有效减少扬尘污染。

3、施工废水和生活污水处理措施

变电站扩建工程施工时产生施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；施工人员生活污水依托既有变电站内现有地埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。本次施工人员租住当地民房，不在站内盥洗，在站内产生的生活污水量少，站内现有地埋式污水处理装置具有调节功能，最大处理能力为 10t/d，大于 3.12t/d，能够调节负荷并处理施工生活污水。

4、固体废物处置措施

- (1) 变电站内施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，委托当地环卫部门清运处置，对环境的影响小。
- (2) 产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送至当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。
- (3) 由于本工程将对部分围墙等构筑物进行拆除，站内无预留弃土空间，有少量建渣等需清运，产生的建渣均由德阳市固体废物处置有限公司外运至指定项目综合利用。

5、生态保护措施

- ①施工期严格控制占地范围，禁止超范围作业。
- ②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。
- ③工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。
- ④对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被。
- ⑤对施工车辆和施工运输进行科学合理的管理，减少工程建设中粉尘和噪音对周围居民产生的不利影响。
- ⑥项目施工结束后，及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石或覆土绿化。

6、施工期环境管理

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

7.1.3 运行期采取的环境保护措施

1、电磁环境保护措施

- ①保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；
- ②对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。
- ③变电站内新增的金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。
- ④变电站 500kV 配电装置采用 HGIS 设备户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置，可大大减小电磁影响。

2、声环境保护措施

本工程变电站噪声治理采用综合防治措施。即：

- ①本工程采用噪声源强不大于 70dB(A)的主变压器，低抗噪声声压级不大于 57dB（A）。对变电站内设施合理布局，主要噪声源尽量远离站界。
- ②隔声措施：在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度

4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。在拟扩建 3 号主变间设置 4 榦高 8.5m 的防火墙。

3、水环境保护措施

什邡 500kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，生活污水经地埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。

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

根据工程前期环保验收资料可知：什邡 500kV 变电站已经对既有事故油池、事故油坑、事故排油管进行了重点防渗处理，站内一体化污水处理设施进行了一般防渗处理，其他区域也进行了相应的防渗处理。

本扩建部分的分区防渗要求如下：

A、重点防渗区

变电站站区内新建事故油池、拟扩建 3 号主变的事故油坑、新建的事故排油管为重点防渗区。

什邡 500kV 变电站主变压器产生的事故油收集于主变下方的油坑内，再通过镀锌无缝钢管引入事故油池。新建事故油池、拟扩建 3 号主变的事故油坑、新建的事故排油管的防渗要求应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对重点防渗区的要求：采取至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）或其他防渗性能等效的材料进行重点防渗。

B、一般防渗区

本次扩建不涉及一般防渗区。

C、简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区、绿化、铺设碎石等区域外作为简单防渗区，采取普通混凝土地面。

4、固体废物处置措施

本工程扩建主变基础下方四周建设集油坑，通过管道将集油坑与站内事故排油系统连接。变电站既有 1~2 号主变压器单台设备最大含油量为 64.7t（折合体

积约 73.9m³），本项目新增的主变压器为单相自耦无载调压自然油循环风冷电力变压器，三相分体式变压器，单台单相主变压器的油量不大于 60t（折合体积约 68.6m³），本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m³ 的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油；根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，新建事故油池能够满足目前站内单台设备最大排油量。事故时产生的少量事故废油由具有相应处理资质的公司处理，不外排。

什邡 500kV 变电站内目前已设置两组阀控式密封铅酸蓄电池（800Ah/2V×108 只），采用组架方式集中布置于专用蓄电池室。本项目不涉及更换或新增铅蓄电池。变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，产生的废铅蓄电池交由相应危废处理资质的单位处理。

变电站运行期产生的生活垃圾、建筑垃圾应分别收集，生活垃圾利用站内既有收集措施收集，委托当地环卫部门清运处置，建筑垃圾统一清运至指定地点。

5、运行管理和宣传教育

- ①加强对当地群众进行有关高压输变电电磁影响方面的环境宣传工作。
- ②建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- ③进行运行期的环境管理和环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，若发现问题按照相关要求及时进行处理。

6、竣工环境保护验收

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

7.2 环境保护措施经济、技术可行性分析

本次扩建变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求，对周围环境敏感目标影响较小。

这些防治措施大部分是根据已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境

保护要求而设计的，故在技术上合理易行。又由于是在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

7.3 环境保护措施投资估算

本项目总投资为***万元，其中环保投资***万元，为总投资的***。

表 7-1 工程环境保护投资一览表

项目			内容	投资(万元)
运营期环保措施	水污染治理措施	生活污水	污水处理装置	利旧
		事故油	新建事故油池 75m³	***
		分区防渗	新建事故油池、拟扩建 3 号主变的事故油坑、新建的事故排油管进行重点防渗	包含在主体工程中
	固废处置	生活垃圾	垃圾桶	利旧
	噪声治理	新增主变	主变噪声源强≤70dB(A) 低抗噪声源强≤57dB（A）	包含在主体工程中
		防火墙	4 樘，高 8.5m	
		隔声措施	在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，长约 125m	***
			站界东南侧新建围墙顶部设置 1.5m 高声屏障,长约 91m，站界西北侧新建围墙顶部设置 0.5m 高声屏障,长约 181m 以及顶部设置 1.0m 高声屏障，长约 125m	
	环境风险措施	危险废物处置	事故油、废铅蓄电池等危险废物处置	列入日常运行费用
施工期环保措施	固废处置	变电站生活垃圾	垃圾桶	利旧
		变电站建筑垃圾	弃渣清运	***
	水污染治理措施	生活污水	污水处理装置	利旧
		施工废水	洒水降尘	***
	生态保护措施	变电站	开挖土石方临时拦挡、遮盖措施	***
	大气治理		洒水抑尘、冲洗机具	***
环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等				***
合计				***

8 环境管理和监测计划

本项目的建设会对其所在地区的社会经济和自然环境造成一定的影响。因此，在工程的施工期和运行期应加强环境管理，实行环境监测计划。

环境监测得到的反馈信息可用于比较工程建成前估计产生的影响与建成后实际产生的影响，修正工程环保设施的不足之处，保证各项污染治理措施的有效运行，使工程建设经济效益、社会效益和环境效益得到更好的统一。

8.1 环境管理

本项目在施工期间应加强环境管理，施工单位应落实各项环保措施与要求。工程正式投运后，根据国家有关建设项目竣工验收的管理规定，建设单位需委托专业机构进行工程的环境保护设施竣工验收和环境监测工作。

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、负责运维的单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。运维单位对什邡 500kV 变电站已配备了专班人员进行运营维护。

8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

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

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

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

8.1.3 施工期的环境管理

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

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

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

全面落实。

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

8.1.4 运行期的环境管理

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

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

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

(4) 建立环境管理和环境监测技术文件。这些技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

8.1.5 环境管理培训

对与工程项目有关的主要人员进行宣传教育，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高施工人员的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

8.2 环境监理

工程监理中应有环境监理内容，应设置环境监理岗位和人员，以确保国家和地方有关环境保护的法律法规和地方规章及主体设计、环境影响报告书、施工承包合同中的环境保护要求得到完全落实。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人选择的分包单位

资格及分包项目，并报业主批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、工艺试验效果、使用的原材料；落实施工期工程水保措施和水土流失监测的实施。

此外，监理单位应对有关环境监理报表进行审核，并根据监测结果对工程施工及管理提出相应环境保护要求。

1、监理机构和人员

监理单位由工程业主单位直接委托具有相应资质的监理单位或招标确定，设立环境保护施工监理组。根据本项目实际情况，监理机构的组建比现场工作要求的时间提前 1 个月左右，并根据后期善后以及总结、整理和移交资料工作量的大小确定监理单位撤销后继续工作的人员数量和时间，在工作时间的延续上比现场完工的时间推迟 3~6 个月。

工程监理机构应配备环境监理人员。

2、监理工作制度

（1）施工组织设计审核制度

工程开工前，承包人应提交该工程详细的施工技术措施和施工方案以及施工进度计划报环境监理工程师，经审查批准后方可进行开工申请。

（2）开工申请制度

当工程主要施工准备工作已经完成，承包人要向环境监理工程师提出工程开工申请报告，监理工程师根据报告进行现场检查，检查合格后方可开工。

（3）现场作业检查

根据环境影响报告书及相关法规要求制定工序检查的内容并接受环境监理工程师的现场作业检查。

对所有的技术方案进行认真的分析复核，以保证技术方案切实可行并满足环境保护的要求。

（4）工程中间验收制度

在工程完成后，承包人应根据设计文件、国家标准和技术规范的要求进行自检，并将检查评定结果报环境监理工程师，监理工程师根据合同文件的规定进行工程的环境保护检查验收。

（5）进度监督和报告制度

监督承包人严格按照批准的施工进度计划和环境保护要求施工,监理工程师以月报和年报的形式说明施工单位环境保护措施落实情况、存在的问题、有价值的经验等,并向业主及环境监理单位报告,对出现的重大环境事故要及时通报业主和政府相关职能部门。

8.3 环境监测

国网四川省电力公司德阳供电公司作为本项目环保责任主体,本项目环境监测计划结合竣工环境保护验收监测一并进行。由于本工程工程量较小,施工期可不开展环境监测工作,本项目运营期环境监测的重点是工频电场、工频磁场及噪声,常规测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)中的有关规定进行。本项目监测计划见表 8-1。

表 8-1 监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场 工频磁场	变电站站界及站界外50m内的电磁环境敏感目标	HJ681-2013、 HJ705-2020	①正常运行后进行环保竣工验收监测; ②有公众投诉时补充监测。
声环境监测	等效连续A声级	变电站站界及站界外200m内的声环境敏感目标	HJ705-2020、 GB12348-2008、 GB3096-2008	

监测技术要求如下:

(1) 监测方法

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

(2) 监测频次

竣工环境保护验收时监测一次、有公众投诉时补充监测。

(3) 质量保证

在监测过程中,严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行,采取严密的质控措施,做到数据的准确可靠。

8.4 竣工环保验收

本项目竣工后,国网四川省电力公司德阳供电公司为本项目竣工环境保护验收的责任主体,应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评

[2017]4 号)和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)规定的程序 and 标准,组织对本项目建设的环境保护设施进行验收,编制验收调查报告,验收期限不超过半年。接受社会监督,确保环保设施与主体工程同时使用,并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责,不得在验收过程中弄虚作假。本环评初步拟定的项目竣工环保验收主要内容见表 8-2。

表 8-2 环保验收清单

内容 要素		施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
生态环境	变电站	①施工期严格控制占地范围，禁止超范围作业。 ②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。 ③工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。 ④对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被。 ⑤对施工车辆和施工运输进行科学合理的管理，减少工程建设中粉尘和噪音对周围居民产生的不利影响。 ⑥项目施工结束后，及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石或覆土绿化。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响。	/	/
水环境	变电站	变电站扩建工程施工时产生施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；施工人员生活污水依托既有变电站内现有埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。	污废水按要求处理，不外排。	变电站工作人员生活污水经站内已有的埋式污水处理装置处理后用作站内绿化使用，不外排。	污废水按要求处理，不外排。
声环境	变电站	①施工作业应严格控制在施工作业范围内，合理布置施工机具位置；在居民区附近进行基础施工时，应采取围挡隔离或其他降噪措施，加强与周围居民沟通，防止扰民纠纷。 ②做好施工组织设计，选用低噪声施工设备，加强设备维护保养，同时采取有效的减振、降噪等措施； ③合理制定施工作业计划，严格控制和管理产生噪声设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量设备同时施工。 ④运输车辆靠近敏感点减速行驶，减少鸣笛等措施。进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 ⑤加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。	达标排放，满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。	①本工程采用噪声源强不大于70dB(A)的主变压器，低抗噪声声压级不大于57dB（A）。 ②隔声措施：在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙加声屏障；站界东南侧新建2.5m高围墙，并在顶部设置1.5m高声屏障，总高度4.0m，长约91m，站界西北侧新建2.5m高围墙，并在顶部设置0.5m高声屏障，总高度3.0m，长	站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。环境保护目标处的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类和4a类标准要求。

		⑥本工程施工期不在夜间施工，但如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等；选用低噪声施工设备；必要时在靠近敏感目标一侧设置临时声屏障。在采取以上噪声污染防治措施后，工程施工噪声对声环境的影响将被减至最低程度。		约181m以及5.0m高围墙，并在顶部设置1.0m高声屏障，总高度6.0m，长约125m。 ③在拟扩建3号主变间设置4楹高8.5m的防火墙。	
大气环境	变电站	①开挖土石方临时堆放采用防尘网临时遮盖，并尽快回填平整、压实。 ②砂石料等物料露天堆放采用防尘网遮盖、洒水降尘等措施。 ③运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，严禁撒漏。 ④施工现场定期安排洒水降尘，大风天气时也应增加洒水次数。 ⑤及时清运施工废弃物及拆除零部件，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，工程完毕后及时清理施工场地。 ⑥风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、洒水湿润等措施，有效减少扬尘污染。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放相关排放限值要求	/	/
固体废物	变电站	①变电站内施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，委托当地环卫部门清运处置，对环境的影响小。 ②产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。 ③由于本工程将对部分围墙等构筑物进行拆除，站内无预留弃土空间，有少量建渣等需清运，产生的建渣均由德阳市固体废物处置有限公司外运至指定项目综合利用。	各类固体废物分类收集处置。	变电站工作人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，委托当地环卫部门清运处置。主变事故废油和废铅蓄电池交由具有危险废物处理资质的单位处置。	各类固体废物分类收集处置。
电	变电	/	/	①保证变电站内高压设备、建筑	变电站围墙外四周

磁环境	站			<p>物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；</p> <p>②对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。</p> <p>③变电站内新增的金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。</p> <p>④变电站 500kV 配电装置采用 HGIS 设备户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置，可大大减小电磁影响。</p>	及评价范围内敏感目标工频电场、工频磁场监测结果应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz，公众曝露控制限值为4kV/m和100μT的标准限值要求。
环境风险	变电站	/	/	<p>按照规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关规范修建事故油池，本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m³的新事故油池用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油。</p>	事故油池有效容积和防渗情况满足规范要求，未发生环境风险事故
环境监测		/	/	项目竣工验收时在正常运行工	变电站厂界四周及

			况下的电磁场和噪声的监测	评价范围内敏感目标处电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。 变电站厂界满足 GB12348-2008 中 2 类标准；变电站周围敏感目标满足 GB3096-2008 的 2 类和 4a 类标准要求。
其他	/	/	/	/

9 环境影响评价结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

本次扩建规模：扩建 500kV 主变 1 台，容量为 $1 \times 1000\text{MVA}$ ；500kV 和 220kV 出线间隔：本次均不扩建；无功补偿装置：扩建 2 组低压电容器容量为 60Mvar 和 1 组低压电抗器容量为 60Mvar。

本次扩建后规模：500kV 主变容量 $3 \times 1000\text{MVA}$ ；500kV 出线间隔：6 回（其中 2 回在建）；220kV 出线间隔：11 回；无功补偿装置：低压电容器： $3 \times 2 \times 60\text{Mvar}$ ，低压电抗器 $2 \times 2 \times 60\text{Mvar} + 1 \times 1 \times 60\text{Mvar}$ ，SVC 装置 $2 \times 1 \times \pm 180\text{Mvar}$ 。

本项目拟扩建变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村境内，工程总投资约***万元，其中环保投资约***万元，占总投资***。

9.1.2 本项目与规划和产业政策符合性

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目（第四项“电力”中第 2 条电力基础设施建设：电网改造与建设）。同时，本项目为既有变电站扩建工程，既有变电站已履行相关环保手续，本次扩建在什邡 500kV 变电站围墙内预留场地范围内进行，无新征用地，因此，本次变电站扩建选址符合当地规划要求。

本项目经与《德阳市生态环境准入清单》对照分析可知，本次改造工程符合所在区域环境管控单元的管控要求，满足德阳市生态环境分区管控要求。本次变电站扩建设计方案中提出的污染治理及生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

9.1.3 环境质量现状评价结论

1、大气、水环境

根据《2024 年德阳市生态环境状况公报》和现场调查分析，项目所在区域无较大污染源分布，评价范围的环境空气质量、地表水与地下水环境质量较好。

2、电磁环境

根据现状监测，本项目所在区域电磁环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

3、声环境

根据现状监测，本项目所在区域声环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

4、生态环境

本项目拟扩建变电站位于德阳市什邡市马井镇双石桥村境内，区域地表植被主要以常绿阔叶林、丛生竹、草丛和人工种植经济作物为主，评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生植物分布。区域内的动物主要是人工养殖的家禽、家畜等，评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生动物。

9.1.4 环境影响及污染防治措施可行性

1、施工期环境影响

(1) 噪声环境影响

施工时选用低噪声的施工设备，变电站扩建施工活动主要集中在白天进行；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计；使其满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的有关规定。

(2) 地表水环境影响

变电站扩建工程施工时产生施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排；变电站内施工人员生活污水经站内已有的地埋式污水处理装置处理后用作站内绿化使用，不外排，对地表水无影响。

(3) 大气环境影响

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

(4) 固体废物影响

本工程产生的施工废渣等拆除固废，均由德阳市固体废物处置有限公司外运至指定项目综合利用，能够得到妥善处置，不会对环境产生影响。弃渣运输过程中应做好遮盖等措施，避免运输过程的洒落对环境造成影响。

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

影响。

（5）生态环境影响

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

本项目施工期的环境影响时间较短，随着工程施工的结束相应环境影响也随之消失。

2、运行期环境影响

本项目运行期产生的环境影响主要有工频电场、工频磁场和噪声等。

（1）电磁环境影响

根据预测分析，什邡 500kV 变电站扩建投运后，变电站站界外以及评价范围内各电磁环境敏感目标处工频电场强度值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4kV/m）的评价要求；工频磁感应强度值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100 μ T）的评价标准要求。

（2）噪声环境影响

根据预测分析，什邡 500kV 变电站主变扩建工程在采取噪声防治措施后，在正常工况下，站界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）要求；周边环境敏感目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准要求。

3、环境保护措施

（1）水环境保护措施

什邡 500kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，生活污水经地埋式污水处理装置处理后，最终用作站内绿化使用，不外排。

（2）声环境保护措施

①本工程采用噪声源强不大于 70dB(A)的主变压器（距设备 2m 处），低抗噪声声压级不大于 57dB（A）（距设备 2m 处）。

②隔声措施：在拆除原有围墙后，在变电站原有围墙原址上新建围墙或围墙

加声屏障；站界东南侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 1.5m 高声屏障，总高度 4.0m，长约 91m，站界西北侧新建 2.5m 高围墙，并在顶部设置 0.5m 高声屏障，总高度 3.0m，长约 181m 以及 5.0m 高围墙，并在顶部设置 1.0m 高声屏障，总高度 6.0m，长约 125m。

③在拟扩建 3 号主变间设置 4 樘高 8.5m 的防火墙。

（3）电磁环境保护措施

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

②对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。

③变电站内新增的金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。

④变电站 500kV 配电装置采用 HGIS 设备户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置，可大大减小电磁影响。

（4）固体废物污染防治措施

①生活垃圾

什邡 500kV 变电站生活垃圾主要由站内值班人员产生，生活垃圾经站内设置的垃圾桶收集后委托当地环卫部门定期清运。本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，不需新增生活垃圾处理设施，不影响站外环境。

②废事故油

变电站主变压器事故工况时产生的废事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有集油坑，并设有事故油池。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池；大部分事故油回收利用，不能利用的部分交由有相应危废处理资质的单位处理。

经调查，变电站既有 1~2 号主变压器单台设备最大含油量为 64.7t（折合体积约 73.9m³），本项目新增的主变压器为单相自耦无载调压自然油循环风冷电力变压器，三相分体式变压器，单台单相主变压器的油量不大于 60t（折合体积约 68.6m³），本次扩建在既有事故油池西南侧新建事故油池（有效容积 75m³），新事故油池建成后既有事故油池废弃不再使用，有效容积为 75m³ 的新事故油池

用于收集既有 1、2 号主变和拟扩建的 3 号主变的事故油；满足单台或单台单相最大一台设备油量的要求。

③废铅蓄电池

什邡 500kV 变电站内目前已设置两组阀控式密封铅酸蓄电池（800Ah/2V×108 只），采用组架方式集中布置于专用蓄电池室。本项目不涉及更换或新增铅蓄电池。变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，产生的废铅蓄电池交由相应危废处理资质的单位处理。

9.1.5 环境可行性结论

德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为 500 千伏输变电工程，采用的技术成熟、可靠。本项目在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相应环评标准要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能，在环境敏感目标处产生的电磁环境和声环境影响均满足环评标准要求。根据国网四川省电力公司德阳供电公司编制的《德阳什邡 500 千伏变电站主变扩建工程环境影响评价公众参与说明》，公众无反对意见。本项目采取有效环保措施后，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

9.2 建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

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

（2）建设单位在工程设计、施工及运营过程中，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。

