

福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变

扩建（二期）工程

环境影响报告书

（公开本）

建设单位：国网福建省电力有限公司建设分公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2024 年 8 月

目录

1 前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 评价工作过程	3
1.3 关注的主要环境问题	3
1.4 环境影响报告书的主要结论	3
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	8
2.3 评价工作等级	10
2.4 评价范围	11
2.5 环境敏感目标	11
2.6 评价重点	12
3 建设项目概况与分析	14
3.1 项目概况	14
3.2 选址选线环境合理性分析	27
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	32
3.4 生态环境影响途经分析	35
3.5 初步设计环境保护措施	36
4 环境现状调查与评价	38
4.1 区域概况	38
4.2 自然环境	38
4.3 电磁环境	38
4.4 声环境	43
4.5 生态环境	45
4.6 地表水环境	48
5 施工期环境影响评价	50
5.1 生态环境影响评价	50

5.2 声环境影响分析	50
5.3 施工扬尘分析	54
5.4 固体废物环境影响分析	55
5.5 地表水环境影响分析	55
6 运行期环境影响评价	56
6.1 电磁环境影响预测与评价	58
6.2 声环境影响预测及评价	62
6.3 地表水环境影响分析	68
6.4 固体废物环境影响分析	69
6.5 环境风险分析	71
7 环境保护设施、措施分析与论证	74
7.1 环境保护设施、措施分析	74
7.2 环境保护设施、措施论证	77
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	79
8 环境影响经济损益分析	84
8.1 社会经济效益分析	84
8.2 环境损失分析	84
8.3 环境损益分析	84
9 环境管理与监测计划	86
9.1 环境管理	86
9.2 环境监测	90
10 环境影响评价结论	93
10.1 建设项目概况	94
10.2 环境现状与主要环境问题	94
10.3 污染物排放情况	94
10.4 主要环境影响	94
10.5 公众意见采纳情况	97
10.6 环境保护措施、设施	97
10.7 环境管理与监测计划	97
10.8 环境影响评价结论	98

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 工程建设的必要性

福建电网目前最高电压等级为 1000kV，通过 1000kV 榕城特~莲都特、500kV 宁德~金华各双回线路与华东主网联系，通过 500kV 直流背靠背换流站（2000MW）与广东电网联系。截至 2023 年底，已投运 1000kV 变电站 2 座、1000kV 变电总容量 12000MVA，500kV 变电站 27 座、500kV 变电总容量 56250MVA；已投运福州特~长泰特 1000kV 通道，形成了省内南北电力交换特高压通道，500kV 电网形成了全省大环网、四纵三横骨干网架。

2023 年福建全社会最高负荷 51238MW，较上年增长 5%；全社会用电量 3090 亿 kWh，较上年增长 6.5%。截至 2023 年底，全省全口径电源装机 81414MW，其中火电、水电（含抽蓄）、核电、风电、太阳能光伏、新型储能分别为 37170MW、16062MW、11662MW、7617MW、8745MW、157MW。

宁德电网位于省网北部末端，2023 年宁德地区最高用电负荷 4827MW、全社会用电量 303.2 亿 kWh，分别比增 8.3%和 12.2%。

至 2023 年底，宁德电网电源装机总容量约 12121MW，已形成水电、火电、核电为主，风电、光伏为辅的电源结构，清洁能源占比为 78.4%，其中宁德晴川核电 4356MW、大屿核电 650MW、大唐宁德火电厂 2520MW、水电 2341MW，另有火电 96.1MW、风电 442MW、光伏发电 414.6MW、抽蓄 1200MW，储能 101MW。

至 2023 年底，宁德地区已投运宁德变（3000MVA）、xx 变（2000MVA）、棠园变（1000MVA）3 座 500kV 变电站，变电总容量 6000MVA；已投运 20 座公用 220kV 变电站，变电总容量 7440MVA。宁德 220kV 电网形成以 500kV 宁德变、xx 变为中心，围绕中部和东部电网的环网及手拉手供电结构，并通过 220kV 新厝~白花、月头山~白花线路与福州电网相连。

根据负荷需求预测结果，宁德电网尤其是福鼎地区负荷将保持快速增长趋势，预计 2024 年、2025 年，宁德电网负荷将达到 5727MW、6426MW，“十四五”年均增长率 13.7%。其中福鼎地区 2024 年、2025 年负荷将达到 1161MW、1387MW，“十四五”年均增长率 27.2%。棠园变主供福鼎市负荷，兼供柘荣县、寿宁县部分负荷。根据变电容量需求预测结果，棠园 500kV 变不扩建主变情况下，2025 年宁德电网 500kV 容载比 1.52，

棠园 500kV 变接近满载。棠园 1 台主变 N-1 方式下，福鼎地区负荷需通过 xx—棠园、xx—牙城—树兜、棠园—柳城 220kV 线路转供电，xx—牙城线路过载；xx 变、宁德变 N-1 方式下，棠园单台主变均过载。因此，为满足宁德电网尤其福鼎地区负荷发展需要，提高电网供电能力，提升电网安全运行水平，并兼顾电网远期发展的适应性，本工程扩建棠园 1 台 1000MVA 主变是有必要的。

1.1.2 建设项目概况

福建宁德棠园 500kV 变电站位于福建省宁德市福鼎市白琳镇棠园村，棠园 500kV 变电站一期工程建设 1 台 1000MVA 主变压器（#1）、500kV 出线 4 回、220kV 出线 6 回、1 组 150Mvar 高压电抗器组、2 组 60Mvar 低压电容器组和 2 组 60Mvar 低压电抗器组，于 2022 年 9 月 28 日通过一期工程竣工环保验收。已按最终规模一次征地 46861m²，其中围墙内占地 33892m²。

本次宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程主要建设内容为：扩建 1×1000MVA 主变（#3），不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压并联电容器和 2 组 60Mvar 低压并联电抗器。本期拆除原化粪池，原址新建一座一体化地埋式污水处理装置（处理量 1m³/h）、拆除原站用变及低压电容器区事故油池，原址新建一座具备油水分离功能、防渗的事故油池（有效容积 25m³）。

本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地。

1.1.3 工程建设特点

结合本项目建设规模及现场踏勘，分析项目建设特点如下：

（1）本项目为 500kV 交流类变电项目，本期在变电站围墙内预留场地建设，工程量较小，运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声、生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油等。

（2）本期在变电站围墙内预留场地建设，无新增占地。施工期的主要影响为施工期的废水、噪声、施工扬尘、施工固体废物等。

（3）本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区，亦不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。

1.1.4 项目进展情况及建设计划

本项目可行性研究工作由福建永福电力设计股份有限公司于 2023 年 11 月完成，中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心于 2023 年 11 月 17 日对本项目下达评审意见（技经〔2023〕846 号），国网福建省电力有限公司于 2024 年 1 月 23 日对本项目可行性研究报告进行了批复（闽电发展〔2024〕58 号）；福建省发展和改革委员会于 2024 年 4 月 8 日印发《福建省发展和改革委员会关于福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程项目核准的批复》（闽发改网审能源函〔2024〕39 号）。本项目计划于 2025 年建成投运。

1.2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目需编制环境影响报告书。2024 年 3 月 29 日，国网福建省电力有限公司建设分公司委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司开展本项目的环评工作。

我公司在接受委托后，收集了项目背景资料及可研报告，对项目所在区域进行了现场踏勘，对项目周边的自然环境进行了调查，并委托厦门谱尼测试有限公司对变电站周围的电磁环境和声环境质量现状进行了监测。依据环境影响评价技术导则、环境保护相关法律法规的要求，对本项目进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，从环境保护角度论证了工程的可行性，在此基础上编制完成了《福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程环境影响报告书》。

1.3 关注的主要环境问题

本项目可能造成的主要环境问题有：

- （1）重点关注施工期的废水、噪声、施工扬尘、施工固体废物对周边环境的影响。
- （2）重点关注运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声等因素对周边环境的影响。
- （3）重点关注运行期变压器油泄漏的环境风险问题。

1.4 环境影响报告书的主要结论

（1）本项目的建设符合福建省“十四五”能源发展专项规划和当地城乡规划，符合区域“三线一单”生态环境分区管控要求。本项目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、饮用水水源保护区等环境敏感区域。

（2）根据现状监测结果分析，本项目站址周围的工频电场强度、工频磁感应强度均

满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

（3）在工程分析、环境现状评价的基础上，对本项目产生的电磁环境影响进行了预测，本工程投运后棠园变电站站址及评价范围内区域的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求。

（4）在工程分析、环境现状评价的基础上，对本项目产生的声环境影响进行了预测，本工程投运后棠园变电站厂界昼间、夜间噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

（5）建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）规定组织进行了本项目的公众参与工作。至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境保护有关的建议和意见。

（6）本项目在设计、施工、运行过程中采取了一系列措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合环境保护标准的要求。在落实设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施要求后，本项目建设对周围地区环境影响可降低至可接受的程度。

因此，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 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），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 年修正），2018 年 12 月 29 日起施行。
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行。
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），2020 年 9 月 1 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），2018 年 1 月 1 日起施行。
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正），2018 年 10 月 26 日起施行。
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订），2011 年 3 月 1 日起施行。
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行。
- (9) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起施行。
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订），2017 年 10 月 1 日起施行。

2.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号），2024 年 2 月 1 日起施行。
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行。
- (3) 《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 部令第 9 号），2019 年 11 月 1 日起施行。
- (4) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（原环境保护部办公厅环办〔2013〕103 号），2014 年 1 月 1 日起施行。
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日起施行。

(6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（原环境保护部办公厅环办〔2012〕131 号），2012 年 10 月 26 日。

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

(8) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，（原环境保护部公告 2017 年第 43 号），2017 年 10 月 1 日起施行。

(9) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部 国家发展和改革委员会 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会部令第 15 号），2021 年 1 月 1 日起施行。

(10) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号），2022 年 1 月 1 日起施行。

(11) 《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号），2024 年 7 月 8 日。

2.1.3 地方法规

(1) 《福建省生态环境保护条例》，2022 年 5 月 1 日起施行。

(2) 《福建省固体废物污染环境防治条例》，2024 年 6 月 1 日起施行。

(3) 《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文〔2010〕26 号），2010 年 1 月 27 日。

(4) 《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办〔2017〕80 号），2017 年 7 月 14 日。

(5) 《福建省人民政府办公厅关于印发福建省“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（闽政办〔2021〕59 号），2021 年 10 月 21 日。

(6) 《宁德市人民政府办公室关于印发宁德市“十四五”生态环境保护规划的通知》（宁政办〔2021〕84 号），2021 年 9 月 26 日。

(7) 《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号），2020 年 12 月 22 日。

(8) 《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政〔2021〕11 号），2021 年 11 月 24 日。

(9) 《宁德市生态环境准入清单（报批稿）》（2023 年 11 月）

2.1.4 环境影响评价技术导则、环境保护标准及技术规范

（1）环境影响评价技术导则

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。
- 2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。
- 3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。
- 4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）。
- 5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。
- 6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。
- 7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。
- 8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

（2）环境保护标准

- 1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- 2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
- 3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
- 4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。
- 5) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。
- 6) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。
- 7) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（3）技术规范

- 1) 《220kV~750kV 变电所设计技术规程》（DL/T5218-2012）。
- 2) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。
- 3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- 4) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）。
- 5) 《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）。
- 6) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）。

2.1.5 工程设计资料及批复文件

（1）《福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程可行性研究报告》及相关图纸，福建永福电力设计股份有限公司，2023 年 11 月。

（2）《关于福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程可行性研究报告

的评审意见》（技经〔2023〕846号），中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心，2023年11月17日。

（3）《国网福建电力关于福建厦门东岗4号主变扩建、宁德棠园3号主变扩建等2项500千伏电网工程可行性研究报告的批复》（闽电发展〔2024〕58号），国网福建省电力有限公司，2024年1月23日。

2.1.6 环评工作委托文件

委托书，国网福建省电力有限公司建设分公司，2024年3月29日。

2.1.7 项目有关环保批复文件

（1）《福建省生态环境厅关于批复福建棠园（福鼎）500千伏输变电工程环境影响报告书的函》（闽环辐评〔2019〕34号），2019年7月26日。

（2）《国网福建电力关于印发福建棠园（福鼎）500千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（闽电建设〔2022〕535号），2022年9月28日。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中要求选取本项目的主要环境影响评价因子，详见表2-1。

表 2-1 本项目主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	-	生态系统及其生物因子、非生物因子	-
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注：pH值无量纲

2.2.2 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合区

域环境现状和《福建棠园（福鼎）500 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》及其意见中宁德棠园 500kV 变电站所执行标准，确定本评价执行标准。详细标准介绍如下：

2.2.2.1 环境质量标准

（1）电磁环境：项目评价范围内电磁环境应执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：4.1 公众曝露控制限值（表 1）规定的限值要求。输变电工作频率为 50Hz，频率范围在 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值的确定方法，项目电场强度公众曝露控制限值为 $E=200/f=200/(50/1000)=4000\text{V/m}$ ，磁感应强度公众曝露控制限值为 $B=5/f=5/(50/1000)=100\mu\text{T}$ 。

（2）声环境：项目所在区域尚未有声环境功能区划。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、声环境功能区划分技术规范（GB/T15190-2014）及宁德棠园 500kV 变电站前期环评批复和验收批复，棠园变站址为 2 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。

本项目环境质量标准执行情况详见表 2-2。

表 2-2 本项目执行的环境质量标准一览表

要素分类	标准名称	适用情况	评价因子	标准限值	适用区域
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	项目评价范围内公众曝露控制限值
			工频磁感应强度	100 μT	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	昼间、夜间等效声级， Leq	昼间：60dB（A） 夜间：50dB（A）	宁德棠园 500kV 变电站站址所在区域

2.2.2.2 污染物排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值标准；运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

本项目污染物排放标准执行情况详见表 2-3。

表 2-3 本项目执行的污染物排放标准一览表

污染物	标准名称	适用情况	评价因子	限值标准要求	适用区域
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	昼间、夜间等效声级， Leq	昼间：70dB（A） 夜间：55dB（A）	施工期场界
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类		昼间：60dB（A） 夜间：50dB（A）	宁德棠园 500kV 变电站厂界

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2-4。

表 2-4 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV 及以上	变电站	户内式、地下式	二级
			户外式	一级

根据现场踏勘，宁德棠园 500kV 变电站为户外式变电站，本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 生态环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）确定本次评价工作的等级，详见表 2-5。

表 2-5 生态环境影响评价等级确定表

序号	评价等级确定原则	本项目情况
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。	本工程影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级。	项目影响区域不涉及自然公园。
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	本工程影响区域不涉及生态保护红线。
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。	根据 HJ2.3，本工程不属于水文要素影响型项目。
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。	根据 HJ610，本工程地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，不开展地下水环境影响评价；根据 HJ964，本工程土壤环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价。本工程在地下水和土壤方面不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标的影响。
f)	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	本期工程在变电站围墙内预留位置扩建，不新增占地。
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目评价等级为三级。
h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/

由表 2-5 可知，本工程的生态环境影响评价工作等级确定为三级。

2.3.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定本次评价工作的等级。本工程所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 2 类地区；评价范围内受影响人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，本工程的声环境影响评价工作等级确定为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

宁德棠园 500kV 变电站运行期生活污水现经站内化粪池处理后定期清掏，不外排，本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化地理式生活污水处理装置。生活污水经过一体化地理式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。本期扩建不新增运行人员，不涉及新增生活污水，亦无生产废水产生。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《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 生态影响》（HJ19-2022）确定，本项目评价范围见表 2-6。

表 2-6 本项目评价范围一览表

项目名称	评价因子	评价范围
福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程	工频电场、工频磁场	变电站围墙外 50m 范围内
	噪声	变电站围墙外 200m 范围内
	生态环境	变电站围墙外 500m 范围内

2.5 环境敏感目标

（1）环境敏感区

本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

（2）生态保护目标

根据现场踏勘，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中的生态敏感区，即依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公

园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；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，详见图 2-1。

（3）电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场调查，本工程评价范围无电磁环境敏感目标，详见图 2-1。

图 2-1 宁德棠园 500kV 变电站评价范围及敏感目标分布示意图

（4）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标是指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据现场调查，本工程评价范围内无声环境保护目标，详见图 2-1。

（5）水环境保护目标

《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境保护目标是指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。项目生活用水回用不外排，项目区域不涉及上述水环境保护目标。

2.6 评价重点

根据建设项目评价工作等级分析，本项目评价重点为：

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

（2）在对施工期及运行期环境影响分析和预测的基础上，针对施工中采取的环境保护措施，对本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，作为项

目影响区域的环境管理的依据。

（3）根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。本项目运行期的评价重点为电磁环境影响和声环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

项目名称：福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程

项目性质：扩建

建设单位：国网福建省电力有限公司建设分公司

建设地点：福建省宁德市福鼎市白琳镇棠园村。

建设内容：本期扩建 1×1000MVA 主变（#3），不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压并联电容器和 2 组 60Mvar 低压并联电抗器、新增#2 站变。本期拆除原化粪池，原址新建一座一体化地埋式污水处理装置（处理量 1m³/h）、拆除原站用变及低压电容器区事故油池，原址新建一座具备油水分离功能、防渗的事故油池（有效容积 25m³）。

本项目的项目组成及建设规模见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目组成及建设规模一览表

工程项目	项目组成及建设规模			
	项目	现有	本期	终期
主体工程	主变压器	1×1000MVA（#1）	1×1000MVA（#3）	4×1000MVA
	500kV 出线间隔	6 回	/	8 回
	220kV 出线间隔	6 回	/	16 回
	高压电抗器	1×150Mvar	/	2×150Mvar
	低压电容器	2×60Mvar	2×60Mvar	8×60Mvar
	低压电抗器	2×60Mvar	2×60Mvar	8×60Mvar
	站用变	2×800kVA（#0、#1）	1×800kVA（#2）	3×800kVA
	占地面积	全站总用地面积 46861m ² ，围墙内占地面积 33892m ² ，本期不新征用地。		
辅助工程	前期工程站内已设给排水系统、站内道路。			
公用工程	前期工程已建进站道路及主控通信楼，本期工程依托前期工程。			
环保工程	污水处理装置	前期工程已建一座化粪池（容积 6m ³ ），生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。为满足国网对污水处置更高的环保要求，本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化地埋式生活污水处理装置（处理量 1m ³ /h）。本期扩建不新增运行人员，生活污水经过一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。		

	<p>事故油池 (3 座, 分别为联变事故油池、高压电抗器事故油池、站用变及低压电容器区事故油池)</p>	<p>联变事故油池: 1 座, 现有有效容积为 90m³, 本期扩建依托现有。棠园变现有#1 主变单台单相主变变压器油的油量为 43.8t (折合容积 48.9m³); 根据设计资料, 本期#3 主变规模为 1 组 1000MVA, 单台单相主变变压器油的油量约 69t (折合容积约 77m³)。前期主变压器区已建一座有效容积为 90m³的联变事故油池, 本期扩建后原联变事故油池容积能满足主变压器区事故排油需求, 无需改造。</p> <p>高压电抗器事故油池: 1 座, 现有有效容积为 25m³, 本期扩建依托现有。</p> <p>棠园变现有高压电抗器单相设备最大变压器油的油量为 17.8t (折合容积 19.9m³), 本期不新增高压电抗器, 前期高压电抗器区已建一座有效容积为 25m³的高压电抗器事故油池, 本期扩建后原高压电抗器容积能满足高压电抗器区事故排油需求, 无需改造。</p> <p>站用变及低压电容器区事故油池: 1 座, 现有有效容积为 5m³, 本期扩建拆旧扩容为 25m³。</p> <p>棠园变现有站用变及电容器区单台设备最大变压器油的油量为 1.2t (折合容积 1.3m³), 前期已建一座有效容积为 5m³的事故油池; 根据设计资料, 本期新上电抗器组位于电容器区, 区别于前期的干式, 本期新增低压电抗器为油浸式, 其单台设备最大变压器油的油量为 11t (折合容积约 12.3m³)。前期工程站用变及低压电容器区已建事故油池容积不能满足规范要求 (需大于 12m³)。本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池, 原址新建有效容积 25m³事故油池一座。新旧事故油池施工过渡期 (1 个月) 采用临时储油罐 (容积 25m³) 和潜水泵作为事故应急措施。</p>
--	---	---

3.1.2 项目建设概况

3.1.2.1 地理位置

棠园 500kV 变电站位于福建省宁德市福鼎市白琳镇棠园村, 变电站东北侧为林地, 其余侧为园地。本项目地理位置示意图见图 3.1-1, 站址及周围环境现状照片见图 3.1-2。

图 3.1-1 项目地理位置图

图 3.1-2 宁德棠园 500kV 变电站及其周边环境现状照片

3.1.2.2 变电站总平面布置

棠园 500kV 变电站站区呈三列式布置，由西南向东北依次为 500kV 配电装置区、主变压器及 35kV 无功补偿装置及站用配电间、220kV 配电装置区。变电站 500kV 配电装置采用 GIS 设备，分别向西南、西北两个方向出线；220kV 配电装置采用 GIS 设备，向东北方向出线。主控楼布置在站区西北侧，联变事故油池布置在东南侧，其西南侧为 500kV 配电装置区、西北侧为 1 号主变，高压电抗器事故油池布置在二期高压电抗器西北侧，站用变及低压电容器区事故油池布置在#0 站变东北侧，原化粪池（本期一体化地埋式生活污水处理装置）布置在主控楼东南侧，500kV 配电装置区西北侧。

棠园 500kV 变电站总平面布置图见图 3.1-3。

图 3.1-3 宁德棠园 500kV 变电站平面布置图

3.1.2.3 本期工程概况

本期扩建 1×1000MVA 主变（#3），不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压并联电容器和 2 组 60Mvar 低压并联电抗器。本期拆除原化粪池，原址新建一座一体化埋地式污水处理装置（处理量 1m³/h）、拆除原站用变及低压电容器区事故油池，原址新建一座具备油水分离功能、防渗的事故油池（有效容积 25m³）。本期扩建场地主要位于站区中部，扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，不改变现有总平面布置方式及配电装置型式。

3.1.2.4 前期工程概况

（1）已建工程规模

宁德棠园 500kV 变电站前期工程建设内容：一期工程建设 1 台 1000MVA 主变压器（#1）、500kV 出线 4 回、220kV 出线 6 回、1 组 150Mvar 高压电抗器组、2 组 60Mvar 低压电容器组和 2 组 60Mvar 低压电抗器组。已按最终规模一次征地 46861m²，其中围墙内占地 33892m²。

宁德棠园 500kV 变电站已建工程规模详见表 3.1-2。

表 3.1-2 宁德棠园 500kV 变电站已建工程规模一览表

工程组成		现有规模
主变压器		1×1000MVA（#1 主变）
500kV 出线及方式		4 回，架空
220kV 出线及方式		9 回，架空
高压并联电抗器		1×150Mvar
低压并联电容器		2×60Mvar
低压并联电抗器		2×60Mvar
环保工程	事故油池	3 座，分别为联变事故油池（有效容积 90m ³ ）、高压电抗器事故油池（有效容积 25m ³ ）、站用变及低压电容器区事故油池（有效容积 5m ³ ）
	化粪池	1 座（容积 6m ³ ）
	隔声降噪	变电站西南侧围墙（高压电抗器区域，围墙长度 115m）增高至 4m，东北侧围墙（围墙长度 212.5m）增高至 3m，其余部分围墙高 2.3m。
占地面积		全站总用地面积 46861m ² ，围墙内占地面积 33892m ²
注：棠园变本期投产前 220kV 出线规模为 9 回，分别为柳城、桐城、薛桥各 2 回，树兜、xx、亚新各 2 回。除棠园变一期工程出线间隔 6 个，其余 3 个间隔分别在对应的线路工程中评价。		

（2）前期工程环保手续履行情况

宁德棠园 500kV 变电站前期工程环评、验收情况详见表 3.1-3 及附件 7。

表 3.1-3 宁德棠园 500kV 变电站前期环保手续履行情况一览表

前期工程	工程名称	环评批复	竣工环保验收批复
一期工程	福建棠园（福鼎）500kV 输变电工程	闽环辐评〔2019〕34 号，福建省生态环境厅，2019 年 7 月 26 日	闽电建设〔2022〕535 号），国网福建省电力有限公司，2022 年 9 月 28 日

（3）变电站现有主要环保措施情况

①污水处理：棠园 500kV 变电站站区已落实雨污分流，站内产生的生活污水经站内化粪池（有效容积 6m³）处理后定期清理，不外排；雨水经管道收集后由雨水排口排入站外排水沟。

②事故油收集：站内建设有 3 座事故油池，具有油水分离功能，分别为联变事故油池（有效容积为 90m³）、高压电抗器事故油池（有效容积为 25m³）、站用变及低压电容器区事故油池（有效容积为 5m³）。主变压器及其他带油电气设备下设置集油坑，敷设有鹅卵石，集油坑通过排油管道与事故油池相连，集油坑采用钢筋砼结构，并采取防渗措施。

变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备使用变压器油用于冷却和绝缘，在设备事故或检修时有可能泄漏。棠园变现有#1 主变单台单相主变变压器油的油量为 43.8t（折合容积 48.9m³），主变压器区已建一座有效容积为 90m³的联变事故油池；棠园变现有高压电抗器单相设备最大变压器油的油量为 17.8t（折合容积 19.9m³），高压电抗器区已建一座有效容积为 25m³的高压电抗器事故油池；棠园变现有站用变及电容器区单台设备最大变压器油的油量为 1.2t（折合容积 1.3m³），站用变及电容器区已建一座有效容积为 5m³的事故油池；现有 3 座事故油池容积均能满足现有工程的事故排油需求，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。变电站自运行以来，未发生含油设备漏油事故，现有事故油池内未见有变压器油痕迹。

③固废收集处置：站内配套设置了垃圾收集箱，生活垃圾经收集后，定期由当地环卫部门清运处理；变电站运行期产生的废铅蓄电池按照危废处理办法交由有资质单位统一处置。主变压器及其他带油电气设备在发生事故或检修时可能会产生少量废变压器油，经过油水分离后的变压器油及含油废水交由有资质单位处置。变电站自运行以来，未发生含油设备漏油事故，未产生废蓄电池。

3.1.2.5 本期扩建工程与前期工程的依托关系

本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地。本期扩建工程与前期工程的依托关系见表 3.1-4。

表 3.1-4 本期扩建工程与前期工程的依托关系一览表

项目		依托情况
永久设施	进站道路	利用已建进站道路。
	供水管线	利用站内已建供水系统。
	雨水排水	利用站内外已建雨水排水系统。
	生活污水处理装置	前期工程已建一座化粪池（容积 6m ³ ），生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。 本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化埋地式生活污水处理装置（处理量 1m ³ /h）。本期扩建不新增运行人员，生活污水经过一体化埋地式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。
	固体废物	依托站内已建生活垃圾收集箱。本期扩建不新增运行人员，生活垃圾产生量不增加。
事故油池及排油管线	站内已建事故油池 3 座，分别为联变事故油池（有效容积 90m ³ ）、高压电抗器事故油池（有效容积 25m ³ ）、站用变及低压电容器区事故油池（有效容积 5m ³ ）。 本期新增低压电抗器为油浸式，其单台设备最大绝缘油的油量为 11t（折合容积约 12.3m ³ ）。站内已建站用变及低压电容器区事故油池容积不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）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确定，并设置油水分离装置”的规范要求。本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m ³ 事故油池一座，具有油水分离功能，可满足其油量最大的单台设备的全部油量接入要求。 本期联变事故油池、高压电抗器事故油池及排油管道依托现有，站用变及低压电容器区部分排油管道依托现有。	
施工临时设施	施工用水、用电	利用站内已建电源、供水系统
	施工生产	依托站内已建道路、空地等

3.1.3 项目占地与土石方平衡

3.1.3.1 项目占地

宁德棠园 500kV 变电站前期建设已按最终规模一次征地，全站总用地面积 46861m²，围墙内占地面积 33892m²。本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地。项目施工用地利用站内现有道路、空地等，施工人员租住于附近村庄。

3.1.3.2 土石方平衡

根据设计资料，本期工程经土石方平衡后基槽余土 1600m³，建筑施工时产生的建筑垃圾 500m³，本项目开挖产生的弃土弃渣运至政府指定弃置点；建筑垃圾分类收集，安

排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

3.1.4 施工工艺和方法

（1）施工组织

①施工场地布置

本期扩建施工可充分利用站内场地，材料堆场可布置在本期拟建的 3 号主变西侧 4 号主变附近的空地上。本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m³事故油池一座，新旧事故油池施工过渡期采用临时储油罐和潜水泵作为事故应急措施，布置在#0 站用变西北侧。本项目事故油池施工临时措施布置示意图见图 3.1-6；本期拆除原有玻璃钢成品化粪池，原址新建一座一体化地埋式生活污水处理装置（处理量 1m³/h），新旧污水处置设施均为成品，施工期较短，施工过渡期租赁移动厕所。

②建筑材料

本期扩建工程所需要的建筑材料由当地外购，临时储油罐和潜水泵租用。

③施工力能供应

施工用水依托站内现有水源，施工用电采用临时供电方案，施工道路利用现有道路和进站道路。

④施工人数

施工高峰时施工人数为 20~30 人，考虑不利影响，按 30 人计。

图 3.1-6 项目环境保护设施、措施布置图

（2）施工工艺

本项目为变电站主变扩建工程，施工采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工分施工备料、土建施工和安装调试三个阶段。施工备料阶段要求主要施工机具、材料、技术力量到达现场。土建施工阶段首先在站内对本期施工区域与带电设备区域划分，然后进行设备基础施工，要求达到交付安装条件。安装调试阶段主要是变电设备的安装及调试等。

在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要的施工工艺和方法如下：

在站内对本期施工区域与带电设备区域划分，采用硬质围栏围护对带电设备部位进行围护并按要求做好接地。

基础施工：基础开挖——基础模板安装——基础预埋件安装及浇筑——基础砼浇筑。

排油管道敷设：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-钢管运输、布管-组装焊接-下沟-回填。

电气设备安装：采用吊车安装电气设备，吊装作业应有专人负责、统一指挥，各个临拉线应设专人松紧，各个受力地锚应有专人看护。

主变扩建工程工序流程及产污环节详见图 3.1-6。

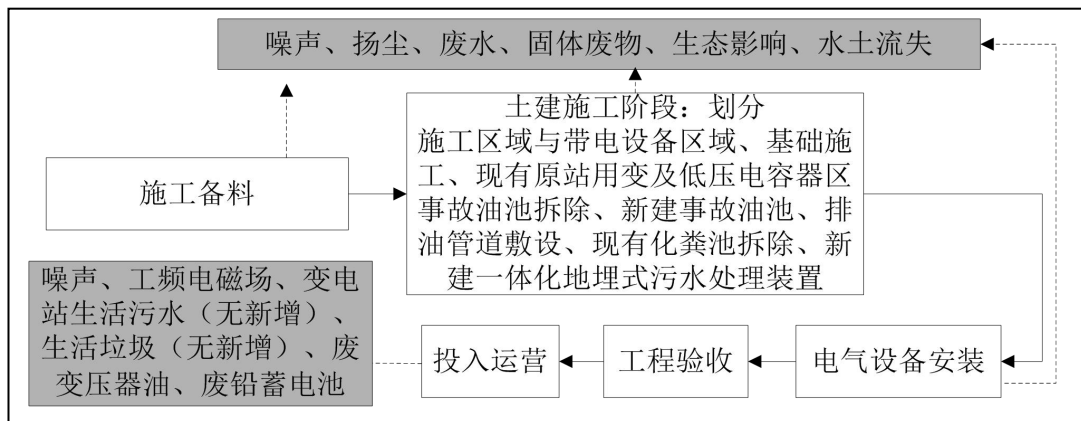


图 3.1-6 项目施工工序流程及产污环节图

3.1.5 主要经济技术指标

根据本项目可行性研究报告批复内容，本项目可研估算静态总投资为 xx 万元，估算动态投资为 xx 万元，环保投资为 xx 万元。本项目建设周期约 14 个月，计划于 2024 年 11 月开工，2025 年 12 月建成投运。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.2.1 与当地规划符合性分析

福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程总平面布置在前期工程中已按远景规模设计，本期工程在变电站原有围墙内预留场地内进行，不新征用地。变电站前期已按照相关规定取得不动产权证（详见附件 4），其用地性质为公用设施用地，项目建设与福鼎市城市总体规划相符。

3.2.2.2 与产业政策相符性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》是国家引导投资方向、改善投资结构以及审批基本建设和技术改造项目的主要依据之一。本项目为 500kV 超高压变电工程，为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，是该目录中鼓励发展的项目。因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

3.2.2.3 与《福建省“十四五”能源规划实施情况中期监测和评估报告》及《“十四五”电力发展规划中期评估和滚动调整意见》相符性分析

根据《福建省“十四五”能源规划实施情况中期监测和评估报告》，为满足地方社会经济发展、保障电力安全供应、推动能源行业绿色低碳发展为导向，研究提出了 10 项需要在“十四五”期间投产或开展前期工作的 500 千伏输变电项目，包括满足厦门、宁德等地区新增负荷供电需求的输变电项目 4 项、满足福州、漳州、宁德周边海域大规模海上风电送出项目 4 项，满足新增保供煤电送出项目 2 项，根据国家能源局《电力规划管理办法》“规划实施过程中，可根据实际情况对电力规划进行适当滚动和调整”，建议将这些项目调整纳入“十四五”规划。

根据国家能源局《“十四五”电力发展规划中期评估和滚动调整意见》，在原“十四五”规划基础上，为满足负荷供电需求，调增福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程，项目规划 2025 年投运。

3.2.2.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求对照表

类目	相关要求	落实情况	
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目区域无规划环境影响评价文件。	
	输变电建设项目选址选线应符合生态红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本期工程在原站址围墙内扩建，不新增占地。本项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	
	户外变电工程及规划架空进出线选址时，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。	本期工程在原站址围墙内扩建，评价范围内不涉及电磁环境敏感目标，不涉及声环境保护目标。	
	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。	变电站一期建设已按终期规模考虑出线走廊，变电站出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本期无新增出线。	
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本期工程在原站址围墙内扩建，不新增占地。变电站位于 2 类声环境功能区，不涉及 0 类声环境功能区。	
	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。	本期工程在原站址围墙内扩建，不新增占地。前期建好排水沟和围墙等设施减少水土流失，本期扩建工程对周围生态环境影响较小。	
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。	项目在可行性研究报告和初设、施设报告中设置有环境保护专章，已在初设阶段和施设中开展了环境保护专项设计和相应资金。
		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。	项目无原有环境污染和生态破坏。
		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。	棠园 500kV 变电站一期工程已建 3 座事故油池，分别为联变事故油池、高压电抗器事故油池、站用变及低压电容器区事故油池。本期扩建后站用变及低压电容器区事故油池不满足其油量最大的单台设备的全部油量接入要求。本期拆除一期站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m ³ 事故油池一座。3 座事故油池均具有油水分离功能，均能满足事故状态下的排油需要。主变压器及其他带油电气设备下设置集油坑，事故油经集油坑、排油管排至事故油池，经油水分离后的事故废油交由有资质单位处理处置，不外排。集油坑、事故油池均采取有效防渗措施。
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁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。	根据类比监测的预测结果可知，本期投运后变电站运行产生的工频电场、工频磁场能满足国家标准要求。
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。		本期工程在原站址围墙内扩建，评价范围内不涉及电磁环境敏感目标。	
声	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强	本项目拟采用低噪声设备，500kV 主变压器和	

环境保护	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。	油浸式低压电抗器噪声按 1m 处 70dB（A）、站用变噪声按 1m 处 60dB（A）进行招标采购。经模式计算，本期扩建后变电站厂界排放噪声可满足 GB12348 要求，变电站评价范围内不涉及声环境保护目标。
	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。	本期工程在原站址围墙内扩建，变电站评价范围内不涉及声环境保护目标，前期总体布置已综合考虑声环境影响因素，已合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播。
	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。	本期工程在原站址围墙内扩建，变电站评价范围内不涉及声环境保护目标，前期总体布置已优化，将主变压器布置在站址中央，将靠近高压电抗器的围墙加高。
	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。	本项目拟采用低噪声设备，经模式计算，本期扩建后变电站厂界排放噪声可满足 GB12348 要求，并能保留有裕度，变电站评价范围内不涉及声环境保护目标。
	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。	本期工程在原站址围墙内扩建，站址位于城市规划区外。
	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。	本期工程在原站址围墙内扩建，变电站评价范围内不涉及声环境保护目标，项目已采取降低低频噪声影响的防治措施。
生态环境保护	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。	本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，不会影响周边生态环境。
	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。	本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，站内临时占地施工后恢复原状。
水环境保护	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。	本期工程在原站址围墙内扩建，变电站前期已落实雨污分流，雨水经管道收集后由雨水排口排入站外排水沟。本期工程在原站址围墙内扩建，现状站内产生的生活污水经站内化粪池（有效容积 6m ³ ）处理后定期清理，不外排。本期扩建后站内生活污水利用变电站本期拆旧新建一体化地理式生活污水处理装置处理后站区回用。
	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、一体化污水处理装置、回用水池、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。	本期工程在原站址围墙内扩建，现状站内产生的生活污水经站内化粪池（有效容积 6m ³ ）处理后定期清理，不外排。本期扩建不新增运维人员，不新增生活污水产生量，扩建后站内生活污水利用变电站本期拆旧新建一体化地理式生活污水处理装置处理后站区回用。

3.2.2.5 与福鼎市“三区三线”相符性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）及福鼎市自然资源局核实的结果，本项目不涉及生态保护红线、城镇开发边界和永久基本农田，本项目与福鼎市“三区三线”的叠图结果见图 3.2-1。

本项目属于电网规划基础设施建设项目，且为扩建工程，不存在选址问题。本期扩建在原有变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，不砍伐周边植被。变电站运行期产生的生活污水前期利用化粪池处理后定期清掏不外排，本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化埋式生活污水处理装置（处理量 1m³/h），生活污水经过一体化埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。因此，本项目建设符合福鼎市“三区三线”划定成果要求。

图3.2-1 本项目与福鼎市“三区三线”的叠图结果

3.2.2.6 “三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

根据《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办〔2017〕80号），福建省国家级和省级禁止开发区域包括：“1.国家公园；2.自然保护区；3.森林公园的生态保育区和核心景观区；4.风景名胜区的核心景区；5.地质公园的地质遗迹保护区；6.世界自然遗产的核心区和缓冲区；7.湿地公园的湿地保育区和恢复重建区；8.饮用水水源地的一级保护区；9.水产种质资源保护区的核心区等。以及“（五）调整生态公益林等其他需要纳入红线的保护地纳入范围。此前省级以上生态公益林作为一个单独的红线保护类型，调整以后不再单列。结合我省实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围，主要涵盖：国家一级公益林、重要湿地、沙（泥）岸沿海基干林带等重要生态保护地。”

对照福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的内容，本工程站址不涉及上述禁止开发区域和其他生态红线；同时根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）及福鼎市自然资源局核实的结果，项目不涉及生态保护红线。项目建设符合生态保护红线管控要求。

（2）环境质量底线

根据本次环评现场调查的监测数据分析可知，变电站厂界噪声昼间、夜间现状监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求；变

电站厂界周围工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值 4000V/m，工频磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

本项目投产后正常运行不产生废气、生产废水；不新增生活污水；在按照规程规范设计的基础上，采取本报告提出的环保措施后，项目产生的工频电场、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值要求，产生的噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（G12348-2008）2 类标准限值要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。

（3）资源利用上线

本项目为变电工程，不属于能源开发、利用项目，运营期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响。另外，本期在原变电站站址围墙内预留场地进行，不涉及新增土地资源利用，不会突破区域资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

本项目为变电工程，为电力行业中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于基础设施、公共事业、民生建设项目，对照《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号），本项目不属于全省陆域生态环境总体准入要求中禁止准入的建设项目，符合全省生态环境总体准入要求。

项目位于宁德市福鼎市境内，项目建设与《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政〔2021〕11 号）、《宁德市生态环境准入清单（报批稿）》（2023 年 11 月）的符合性分析见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目建设与宁德市生态环境准入清单的符合性分析

宁德市陆域环境管控单元准入要求—福鼎市	
环境管控单元编码：ZH35098220004	
环境管控单元名称：福鼎市重点管控单元 1	
管控单元类别：重点管控单元	
管控要求	本项目情况
空间布局约束	项目属于基础设施、公共事业、民生建设项目，不属于危险化学品生产项目，本期在原变电站站址围墙内进行，不新征占地。项目建设符合福鼎市重点管控单元 1 空间布局约束要求。
	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。2.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。

污染物排放管控	1.加快区内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废(污)水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。2.在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应按照福建省排污权相关政策要求落实。	项目运营期不排放废气、生产废水，棠园变本期扩建不新增生活污水，站内原有运行人员生活污水经一体化地埋式污水处理装置处理后站区回用，不外排，项目建设符合福鼎市重点管控单元 1 污染物排放管控要求。
资源开发效率要求	禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	项目不涉及燃用燃料，项目建设符合福鼎市重点管控单元 1 资源开发效率要求。

根据福建省生态环境分区管控数据应用平台的核对结果，项目与宁德市环境管控单元的位置关系详见图 3.2-2 及附件 8。由表 3.2-2 及图 3.2-2 可知，项目位于宁德市福鼎市陆域，项目属于电网规划基础设施建设项目，不属于所在区域环境管控单元中禁止类项目。变电站运行期运维人员产生的生活污水经一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排；变电站运行期运维人员产生的生活垃圾在站内定点堆放，由市政环卫部门定期负责收集和处理，不会污染环境；变电站运行期可能会产生废铅蓄电池和废变压器油，废铅蓄电池按照危废处理办法交由有资质单位处置；事故油经集油坑、排油管排至事故油池，经过油水分离后的变压器油及含油废水交由有资质单位处置，不外排。对照宁德市陆域生态环境准入要求，项目位于福鼎市重点管控单元 1，项目建设符合宁德市陆域环境管控单元准入要求。

图 3.2-2 项目与宁德市环境管控单元位置关系图

综上所述，项目的建设符合“三线一单”管控要求。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 环境影响因素识别

3.3.1.1 施工期环境影响因素识别

施工期对环境的影响主要有：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

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声，其中运输车辆交通噪声主要是运输建筑材料和设备时产生的噪声；施工机械噪声主要是由挖掘机、振捣器、电锯、运输车辆等产生的。

2、施工扬尘

施工中基础开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘。水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（还有 NO_x 、 CO 、 C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量，主要发生在施工场地。

3、施工废水

施工废水包括施工生产废水、施工人员的生活污水、拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期变电站工作人员生活污水。

施工生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生。施工人员及拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期变电站工作人员生活污水包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS 、 COD_{cr} 、 BOD_5 等污染物。

施工人员租用当地民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理设施进行处理，不单独排放；拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排；拆旧新建完成后变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水利用一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

4、施工固体废物

施工期间所产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、拆除的化粪池、拆除的站用变及低压电容器区事故油池、施工开挖产生的土方、建筑施工时产生的建筑垃圾，设备施工时产生的废旧设备包装物，如不妥善处理可能会对环境产生不良影响。

5、生态环境影响

本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，施工场地位于站内，基础施工、建筑材料堆放、建筑垃圾清运对站内环境会有一些影响。本期工程量较小，施工时间短，且施工均在站区内进行，对站外生态环境影响很小；本期工程完成后，对变压器及其他带油电气设备场地下方设置集油坑，坑内铺设卵石，其余进行硬化处理，无表土裸露，不会造成站内水土流失。

3.3.1.2 运行期环境影响因素识别

运行期对环境的影响主要有：工频电场、工频磁场、噪声、废污水、固体废物及变压器油等。

1、工频电场、工频磁场

变电站运行时，主变、配电装置等高压带电部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生静电感应现象。由于导体内部带有负荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场。变电站产生的电磁场大小与电压等级、设备性能、平面布置、地形条件等均密切相关。

2、噪声

500kV 变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器、电抗器、站用变和室外配电装置等电器设备所产生的电磁噪声，以中低频为主。根据设计资料，本项目采用的 500kV 单相自耦主变压器、油浸式低压电抗器噪声源强为 70dB（A）（1m 处），站用变噪声源强为 60dB（A）（1m 处）。

3、废污水

棠园变前期工程已建一座化粪池（容积 6m³），生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化地埋式生活污水处理装置（处理量 1m³/h）。本期扩建不新增运行人员，生活污水经过一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

本期扩建不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

4、固体废物

变电站运行期固体废物主要为生活垃圾、变压器及其他带油电气设备事故或检修时产生的废变压器油及含油废水、废铅蓄电池。

本工程变电站内前期已配置有垃圾箱，用于收集运维人员产生的生活垃圾，并及时清运处理。本期扩建不新增工作人员，因此不新增生活垃圾排放量。

变电站采用蓄电池作为备用电源，使用寿命较长，可达 5~8 年。废铅蓄电池属于危险废物（HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31）。

变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备使用变压器油用于冷却和绝缘，变电站正常运行状态下无油外泄，只有在设备事故或检修时才会有少量含油废水产生。

棠园变现有#1 主变单台单相主变变压器油的油量为 43.8t（折合容积 48.9m³），根据设计资料，本期#3 主变规模为 1 组 1000MVA，单台单相主变变压器油的油量约 69t（折合容积约 77m³）；棠园变现有高压电抗器单相设备最大变压器油的油量为 17.8t（折合容积 19.9m³），本期不新增高压电抗器；棠园变现有站用变及电容器区单台设备最大变压器油的油量为 1.2t（折合容积 1.3m³），根据设计资料，本期新上电抗器组位于电容器区，区别于前期的干式，本期新增低压电抗器为油浸式，其单台设备最大变压器油的油

量为 11t（折合容积约 12.3m³）。

3.3.2 环境影响评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子如下：

（一）施工期

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级， Leq 。

生态环境：水土流失、生物量、生态系统功能。

地表水环境：pH、COD、NH₃-N、BOD₅、SS、石油类。

大气环境：施工扬尘、施工机械废气。

固体废物：生活垃圾、拆除的化粪池、拆除的站用变及低压电容器区事故油池、施工开挖产生的土方、建筑施工时产生的建筑垃圾，设备施工时产生的废旧设备包装物。

（二）运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场。

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级， Leq 。

地表水环境：pH、COD、NH₃-N、BOD₅、SS、石油类。

固体废物：生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油。

环境风险：变压器油事故泄漏。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本期扩建工程基础施工会对站内地表造成一定程度破坏，将会产生一定的水土流失；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等如果处置不当，将会产生水土流失、环境污染等，影响周边生态环境。本期扩建工程基础施工将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘。

本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，施工场地位于站内，施工人员租住于附近村庄。因此，本期扩建工程对周边生态环境影响很小。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

变电站运行期间运行维护人员均集中在站内活动，不影响变电站周边生态环境。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境

(1) 本期扩建的电气设备订货时要求提高加工工艺，所有金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到珍面光滑，尽量避免毛刺的出现，防止尖端放电和起电晕，有效降低工频电磁场影响。

(2) 确保本期扩建的主变等电气设备接地，地下设接地网，所有扩建的设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

(3) 建设单位应在变电站围墙上设置警示标志。

3.5.2 声环境

(1) 在设备选型时选用低噪声设备，500kV 主变压器和油浸式低压电抗器噪声按 1m 处 70dB (A)、站用变噪声按 1m 处 60dB (A) 进行招标采购。

(2) 对高噪声设备进行合理布局，减小对站外的影响。

(3) 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。

3.5.3 固体废物

本期扩建不新增运维人员，不新增生活垃圾产生量，生活垃圾利用站内原有生活垃圾收集箱。

3.5.4 水环境保护

本期扩建不新增运维人员，不新增生活污水产生量，生活污水利用变电站本期拆旧新建一体化地理式生活污水处理装置处理后站区回用。

3.5.5 生态环境

本工程无新增占地，施工活动在站区内进行，施工时应严格控制开挖范围，尽量减少土石方开挖量。

3.5.7 环境风险

变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备使用变压器油用于冷却和绝缘，在设备事故或检修时有可能泄漏。

联变事故油池：棠园变现有#1 主变单台单相主变变压器油的油量为 43.8t（折合容积 48.9m³）；根据设计资料，本期#3 主变规模为 1 组 1000MVA，单台单相主变变压器油的

油量约 69t（折合容积约 77m³）。前期主变压器区已建一座有效容积为 90m³的联变事故油池，本期扩建后原联变事故油池容积能满足主变压器区事故排油需求。

高压电抗器事故油池：棠园变现有高压电抗器单相设备最大变压器油的油量为 17.8t（折合容积 19.9m³），本期不新增高压电抗器，前期高压电抗器区已建一座有效容积为 25m³的高压电抗器事故油池，本期扩建后原高压电抗器容积能满足高压电抗器区事故排油需求。

站用变及低压电容器区事故油池：棠园变现有站用变及电容器区单台设备最大变压器油的油量为 1.2t（折合容积 1.3m³），前期已建一座有效容积为 5m³的事故油池；根据设计资料，本期新上电抗器组位于电容器区，区别于前期的干式，本期新增低压电抗器为油浸式，其单台设备最大变压器油的油量为 11t（折合容积约 12.3m³）。前期工程站用变及低压电容器区已建事故油池容积不能满足规范要求（需大于 12m³）。本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m³事故油池一座。

新旧事故油池施工过渡期采用临时储油罐和潜水泵作为事故应急措施，储油罐租赁期 1 个月，容积 25m³，容量可满足过渡期变电站站用变及低压电容器区事故排油需求，在临时储油罐和潜水泵安装完成后、一期站用变及低压电容器区事故油池拆除前，对排油检查井下游进行临时封堵。储油罐具备防渗功能，对储油罐周边地面进行硬化、防渗处理，储存区域外围设置围堰及安全警示标志，可确保杜绝事故油泄漏到厂界外区域的风险。站用变及低压电容器区集油坑、事故油池采用防渗混凝土建造，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

福鼎市为宁德市下辖县级市，位于福建省东北部，东南濒东海，东北接浙江省苍南县，西北邻浙江省泰顺县，西接柘荣县，南连霞浦县，地理位置介于北纬 26°52′~27°26′、东经 119°55′~120°43′之间。北至分水关旧城墙，西北至溪头尖岭下，西南至仙蒲目海尖，南临东海，东南包括星仔岛及周围海域，东至双华南山尖。东西最大横距 79.3 公里，南北最大纵距 57.4 公里全市陆地面积 1461.7 平方公里，辖 17 个乡镇、办事处、开发区、281 个村（居）民委员会。

4.2 自然环境

4.2.1 区域地形、地貌、地质

福鼎市地处闽东燕山火山段拗带东北部，沿线断裂带一般表现为片理化带、碎裂砾岩带及构造带中存在糜棱岩等现象，并普遍具硅化、叶腊石化、黄铁矿化等蚀变，带内岩石破碎，对隧道围岩级别、边坡稳定影响较大。区域性构造较稳定，岩浆活动主要受燕山晚期亚旋回控制，历经多次构造运动及火山岩浆活动造就路段地层岩性及其构造断裂发育。根据火山岩、侵入岩构造环境综合分析，区内本亚旋回处于濒太平洋大陆边缘活动带构造环境。

棠园 500kV 变电站位于福鼎市白琳镇棠园村。站址原始地貌为山边坡地，附近多为山区林地及茶园，坡脚沟底局部有些梯状农田，站址场地高程约 150~174m，场地属于丘陵斜坡地貌单元。

4.2.2 水文

福鼎市水资源丰富，水系发达、水力资源丰富，从北至南、由西到东构成纵横交错的水网。全市境内大小溪流纵横密布，形如张开手掌，具有向心水系特点。市内流域面积在 30 平方公里以上的溪流共有 9 条，其中水北溪、赤溪、溪头溪、百步溪、照澜溪等 5 条溪流主河道总长 158.5 公里，流域面积达 978.3 平方公里。

本项目评价范围不涉及饮用水水源保护区。

4.2.3 气象

福鼎市中亚热带季风气候区，海洋性气候特征显著，雨量充沛，日照充足，无霜期长。夏季常受西太平洋副热带高压控制，冬季则受西伯利亚冷气团影响。春末夏初有一

雨量集中期，夏秋季常有台风出现。冬季盛行偏北风，夏季多为东南风。据福鼎市 30 年气象统计资料，福鼎市多年平均气温 17℃，多年平均气压 1011.5hPa，多年平均降水量 1800mm，多年平均相对湿度 83%，全年风频最高的风向为 N，频率为 20%，次主要风向为 NNE，频率为 11%，平均风速较小为 1.2m/s。

4.3 电磁环境

为全面了解福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程所在区域的电磁环境现状，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司委托厦门谱尼测试有限公司（CMA23130011B025）于 2024 年 4 月 15 日对项目所在地工频电场、工频磁场进行了监测。具体监测报告内容详见附件 5。

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）要求，对变电站站界的电磁环境现状应实测。工频电场和工频磁场监测点位原则上选择在变电站四侧厂界围墙外 5m、距离地面 1.5m 高度处。由于地形条件限制，本次棠园变电站厂界电磁环境监测大部分测点选择在变电站四侧厂界围墙外 2~3m、距离地面 1.5m 高度处，以均匀布点为主，测点已避开进出线，与进出线距离大于 20m，共布设 9 个电磁环境现监测点位。因受周边地形因素限制，棠园变电站周围不具备衰减断面监测条件，电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

棠园 500kV 变电站电磁环境监测点位示意图见图 4.3-1。

图 4.3-1 项目电磁与声环境现状监测点位示意图

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测环境条件及监测期间运行工况

(1) 监测环境条件

监测时间：2024 年 4 月 15 日

监测环境：

昼间：2024 年 4 月 15 日 14:30-17:30，天气状况：晴；湿度：62.0-65.0%；风速：1.2-3.5m/s。

(2) 监测期间运行工况

监测期间棠园变运行正常，监测期间主变风扇已开启，运行工况见表 4.3-1。

表 4.3-1 监测期间运行工况（2024 年 4 月 15 日 14:30-17:30）

设备名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)

4.3.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测使用的仪器、仪表

设备名称及型号	仪器编号	频率响应范围	测量范围	检定有效期至
全频段电磁辐射分析仪 NBM550/EHP-50F	IE-0035 (2)	50Hz-10kHz	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m， 工频磁感应强度 1nT~10mT	2025.3.17

4.3.6 质量控制

为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，我公司委托的监测单位（厦门谱尼测试有限公司）已制定了相关的质量控制措施，

主要有：

(1) 监测仪器：监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保了仪器处在正常工作状态。

(2) 环境条件：监测时环境条件满足仪器使用要求，电磁环境监测工作在无雨雪、

无雷电、湿度<80%条件下进行。

(3) 人员要求：监测人员已经业务培训，考核合格并取得了岗位合格证书。现场监测工作不少于 2 名监测人员。

(4) 数据处理：监测结果的数据处理遵循了统计学原则。

(5) 检测报告审核：制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

(6) 质量体系管理：厦门谱尼测试有限公司具备检验检测机构资质认定证书（CMA 证书编号：23130011B025），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

4.3.7 监测结果

本项目工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 棠园 500kV 变电站周围工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	测点名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
D1	棠园 500kV 变电站西南侧大门外 5m	122.7	0.1058
D2	棠园 500kV 变电站西南侧围墙外 2m，距东南侧围墙 90m	133.3	0.7263
D3	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 2m，距西南侧围墙 29m	1014	0.8744
D4	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 3m，正对主变方向	440.9	3.531
D5	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 2m，距东北侧围墙 37m	211.3	2.209
D6	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 2m，距东北侧围墙 12m	310.6	2.463
D7	棠园 500kV 变电站东北侧围墙外 2m，距东南侧围墙 12m	211.3	2.323
D8	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 5m，距东北侧围墙 61m	7.561	0.1339
D9	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 2m，距西南侧围墙 29m	9.421	0.1357
标准限值		4000V/m	100 μ T

注：已按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）监测规范“监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外”布点；除 D1、D8，其余测点受场地限制（见图 4.3-2 围墙外场地现状照片），无法布置在围墙外 5m 处；D3 距已建 500kV 配电装置最近距离约 15m，受其影响工频电场监测值较大；D4~D7 受主变、低压电抗器及 220kV 配电装置影响，工频磁场监测值较大。

图 4.3-2 棠园变围墙外场地现状照片

4.3.8 电磁环境现状评价

由表 4.3-3 可知，棠园 500kV 变电站厂界监测点的工频电场强度在 7.561V/m~

1014V/m 之间，工频磁感应强度在 $0.1058\mu\text{T}\sim 3.531\mu\text{T}$ 之间，均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

4.4 声环境

为全面了解福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程所在区域的声环境现状，中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司委托厦门谱尼测试有限公司（CMA23130011B025）于 2024 年 4 月 15 日~16 日对项目所在地噪声进行了监测。具体监测报告内容详见附件 5。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级（ L_{eq} ）。

4.4.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求，对变电站厂界声环境现状应实测。本次评价在变电站四侧厂界共布设 11 个声环境现状监测点位，监测点位选择在变电站四侧厂界围墙外 1m、距离地面 1.2m 高度处，以均匀布点为主，综合考虑主变声源的影响，根据场地环境在每侧围墙外布设 2~3 个点，其中东北侧围墙外受场地限制布置 2 个点（见图 4.3-2 围墙外场地现状照片），其余三侧围墙外各布置 3 个点。棠园变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。

棠园 500kV 变电站声环境监测点位示意图见图 4.3-1。

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测环境条件及监测期间运行工况

（1）监测环境条件

监测时间：2024 年 4 月 15 日~16 日

监测环境：

昼间：2024 年 4 月 15 日 14:30-17:30，天气状况：晴；湿度：62.0-65.0%；风速：1.2-3.5m/s

夜间：2024 年 4 月 15 日 22:00-次日 00:30，天气状况：晴；湿度：67.0-69.0%；风速：1.1-3.8m/s

(2) 监测期间运行工况

监测期间棠园变运行正常，监测期间主变风扇已开启，昼间运行工况见表 4.3-1，夜间运行工况见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测期间运行工况（2024 年 4 月 15 日 22:00-次日 00:30）

设备名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)

4.4.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

(2) 监测仪器

表 4.4-2 监测使用的仪器、仪表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	量程范围	校准有效期至
声级计	AWA6228+	IE-0022 (8)	25-125dB	2024.05.09
声校准器	AWA6221A	IE-0028 (2)	/	2024.07.24

4.4.6 监测结果

棠园 500kV 变电站厂界周围声环境现状监测结果分别见表 4.4-3。

表 4.4-3 厂界声环境现状监测结果表 单位：dB (A)

序号	测点名称	昼间	是否达标	夜间	是否达标	标准限值
Z1	棠园 500kV 变电站西南侧大门外 1m	42	达标	38	达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准（昼间≤60dB (A)、夜间≤50dB (A)）
Z2	棠园 500kV 变电站西南侧围墙外 1m，正对拟建 3 号主变 B 相	42	达标	37	达标	
Z3	棠园 500kV 变电站西南侧围墙外 1m，正对已建 1 号主变 B 相	39	达标	36	达标	
Z4	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 1m，距西南侧围墙 29m	39	达标	37	达标	
Z5	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 1m，正对主变方向	40	达标	37	达标	
Z6	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 1m，距东北侧围墙 37m	41	达标	36	达标	
Z7	棠园 500kV 变电站东北侧围墙外 1m，正对已建 1 号主变 B 相方向	41	达标	37	达标	
Z8	棠园 500kV 变电站东北侧围墙外 1m，正对拟建 3 号主变 B 相方向	40	达标	36	达标	
Z9	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 1m，距东北侧围墙 36m	40	达标	39	达标	
Z10	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 1m，正对主变方向	40	达标	37	达标	
Z11	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 1m，距西南侧围墙 29m	41	达标	38	达标	

注：噪声监测值依据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）规定修约至个位数作为最终测量结果。

4.4.7 声环境现状评价

根据表 4.4-3 声环境现状监测结果可知，棠园 500kV 变电站站址四周厂界昼间噪声在（39~42）dB（A）之间，夜间噪声在（36~39）dB（A）之间，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）），福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程场地声环境现状良好。

4.5 生态环境

4.5.1 土地利用

本次环评以最新的遥感影像作为源数据，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果，同时利用水系图、地形图等相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。本项目评价范围内面积共 118.74hm²，主要土地利用类型为乔木林地、茶园、竹林地、水田、公用设施用地，详见图 4.5-1 及表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目评价区土地类型占比情况一览表（单位 hm²）

土地利用类型		面积（hm ² ）	占评价区总面积比
01 耕地	水田	5.79	4.88%
02 园地	茶园	45.38	38.22%
	其他园地	1.70	1.43%
03 林地	乔木林地	46.59	39.24%
	竹林地	8.66	7.29%
	灌木林地	1.28	1.08%
	其他林地	2.64	2.22%
07 住宅用地	农村宅基地	0.42	0.35%
08 公共管理与公共服务用地	公用设施用地	5.20	4.38%
10 交通运输用地	农村道路	1.08	0.91%
合计		118.74	100%

图 4.5-1 项目评价范围内土地利用现状图

4.5.2 植被现状调查及评价

福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程位于福建省宁德市福鼎市。通过现场调查、咨询和收集资料可知，棠园 500kV 变电站周边植被主要为茶树、马尾松、毛竹林、灌木丛等，生态系统以人工生态系统为主。本项目生态环境影响评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生植物集中分布区，评价范围内无《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生植物、无《福建省重点保护野生植物名录》中收录的省级重点保护野生植物及古树名木。

本项目评价范围内的植被类型分布图见图 4.5-2 及表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目生态评价范围内植被类型占比一览表

植被类型	面积 (hm ²)	占比
农作物	5.79	4.88%
茶园	45.38	38.22%
其他园地	1.70	1.43%
乔木林地	46.59	39.24%
竹林地	8.66	7.29%
灌木林地	1.28	1.08%
其他林地	2.64	2.22%
建设用地等其他地段	6.70	5.64
合计	118.74	100%

4.5.3 动物资源现状调查及评价

根据现场调查及资料收集，本项目所在区域人类活动较为频繁，野生动物资源较少，无大、中型食草类、食肉类野生动物。变电站周边区域活动的野生动物主要为麻雀、鼠、蛙、蛇及昆虫等常见物种，生态环境影响评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地，评价范围内无《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动物，无《福建省重点保护野生动物名录》中收录的省级重点保护野生动物。

4.5.4 生态保护目标

根据现场踏勘，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中的生态敏感区，即依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；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。

4.6 地表水环境

棠园 500kV 变电站前期工程已建一座化粪池（容积 6m³），生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化埋式生活污水处理装置（处理量 1m³/h）。本期扩建不新增运行人员，不新增生活污水产生量，生活污水经过一体化埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

根据调查可知，棠园 500kV 变电站所在区域不涉及饮用水水源保护区，本项目的建设不会影响周边地表水环境。

图 4.5-2 项目评价范围内植被类型图

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

根据现场踏勘及资料收集，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区。本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地。本项目施工期对生态环境的影响较小，主要体现在施工活动所带来的影响。

（1）土地利用影响分析

本期扩建工程施工场地位于站内，施工用地充分利用站内现有道路、空地等，施工人员租住于附近村庄，不设施工营地，不会改变变电站周边的土地利用类型。站内设备区采用了碎石铺设，道路采用了水泥硬化，其余场地均进行了绿化。本项目开挖产生的弃土首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置。施工结束后，及时采取碎石铺设、硬化或绿化处理。

（2）动植物影响分析

本项目所在区域人类活动较为频繁，变电站周边区域活动的野生动物主要为麻雀、鼠、蛙、蛇及昆虫等常见物种。本项目为扩建工程，施工活动集中在站内，施工期对野生动物的影响主要表现为施工噪声对其的惊扰。本项目工程量较小、施工时间短，且施工机械噪声为间歇性的，随着施工活动的结束影响随之消失。因此，本项目的建设对周边野生动物的影响较小。

根据现场调查，变电站周边植被主要为茶树、马尾松、毛竹林、灌木丛等。本期扩建工程施工场地位于站内，施工人员租住于附近村庄。施工过程中不会压占站外植被，仅对站内扩建区域的绿化草坪进行清除。因此，本项目的建设不会影响变电站周边植被。

（3）生物量影响分析

本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，施工活动集中在站内，不会影响站外植被，仅对站内扩建区域的绿化草坪进行清除，生物量损失较小。

（4）生态系统功能影响分析

根据现场调查，本项目所在区域生态系统主要为人工生态系统，人为干扰程度较大。项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区，评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、

种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。本项目为扩建工程，不新征用地，施工场地位于站内，工程较小、施工时间较短，不会改变项目区域的生态系统功能。

(5) 生态影响评价自查表

表 5.1-1 本项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(1.1874) km ² ；水域面积：() km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

(6) 生态保护措施

为减少施工期生态影响，本次评价提出如下生态保护措施：

①合理安排施工期，尽量避开雨季施工，开挖的土方妥善堆存及时回填，弃土弃渣及时清运处置，防止水土流失。

②施工过程中应加强施工管理，规范施工，合理安排施工工序和施工场地，严格限制施工人员的活动范围。

③施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，不得随意压占植被，加强弃土弃渣运输管理，避免沿途遗撒。

④施工结束后，及时清理施工场地。

采取上述措施后，本项目施工期对生态环境的影响能得到有效控制。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 污染源分析

本工程施工期在基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。主要噪声源有工地运输车辆的交通噪声以及土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{max}$ （ H_{max} 为声源的最大几何尺寸）。因此，本工程施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），变电站施工常见施工设备噪声源不同距离声压级见表 5-2。

表 5-2 本工程施工期噪声源强一览表

主要施工设备	声压级 (距声源 5m, 单位 dB (A))
液压挖掘机	82~90
静力压桩机	70~75
混凝土振捣器	80~88
重型运输车	82~90

5.2.2 施工期噪声影响预测

由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效到场界内的点声源进行计算。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“附录 A 户外声传播的衰减”中户外声源预测模式。

只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad \text{式 (一)}$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，m。

根据变电站总平布置可以看到站内设备基础、构架与站界的距离均在 20m 以上。因此，本次预测施工场地距站界距离按 20m 计算，围墙隔声量按 10dB(A)计算。按施工设备噪声源强 90dB (A) 对变电站施工场界的噪声环境贡献值进行预测，根据（式）一，计算结果见下表。

表 5-3 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站站界外距离 (m)	0	10	15	30	55	80	100	150
经围墙隔声后 噪声贡献值 dB (A)	68	64	63	60	56	54	52	49
施工场界噪声标准	昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)							

经围墙隔声，施工活动对场界噪声贡献值可降至 68dB (A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界环境噪声排放限值昼间 70dB (A) 排放限值的要求，但夜间不能满足 55dB (A) 排放限值的要求。

变电站施工期主要施工机械设备产生的机械噪声对变电站厂界的噪声贡献值超过了《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中夜间排放标准的限值要求，项目工程一般将施工活动安排在昼间，应禁止夜间施工。

5.2.3 施工期拟采取的噪声减缓措施

由上述分析可知，变电站施工期主要施工机械设备产生的机械噪声对变电站厂界的噪声贡献值超过了《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中夜间排放标准的限值要求，同时为了进一步降低工程施工建设期影响，本工程拟采取如下措施：

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。

③尽量错开施工机械施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。

④合理安排施工时间，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工；禁止夜间（22:00-次日 6:00）施工，站区施工均应安排在白天进行。

⑤施工中运输车辆对敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。

5.2.4 施工期噪声影响分析结论

由于本工程施工规模较小，施工时间较短，施工噪声影响短暂，在采取上述采用低

噪声设备、科学组织施工、禁止夜间施工等措施后，本工程变电站施工场界处噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。项目施工期噪声对周围声环境的影响在可接受的范围内。

5.3 施工扬尘分析

（1）污染源分析

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，属于无组织排放；同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，主要发生在施工场地。

（2）施工扬尘影响分析

由于站址周边现状有实体围墙作为遮蔽，且项目施工作业面不大，施工扬尘的范围仅限于站区范围内，施工期时间短，扬尘量少，施工期及时洒水抑尘，对建筑材料采取苫布遮盖，定时清理处置固废，对站址周边的大气环境影响很小。

（3）污染防治措施

施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，产生扬尘的主要诱因为施工行为及局域气象条件，施工扬尘污染在施工结束后便会消除。为尽量减少施工扬尘对环境空气的影响，建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

①做好施工计划，制定施工扬尘控制方案，尽量缩短土石方施工时间。

②易起尘的施工作业面，采取洒水措施抑尘。

③基础施工过程中产生的临时堆土应进行覆盖，基础施工结束后及时回填、压实。

④采用商品混凝土，避免混凝土拌合扬尘产生。

⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响，遇到四级及以上大风天气，停止土方开挖、回填以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。

⑥运输车辆按照规定路线和时间行驶，运输砂石等散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清洗车轮，不带泥上路。

⑦施工过程中产生的建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，防止二次扬尘污染。

（4）施工扬尘影响结论

采取上述措施后，施工扬尘的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物环境影响分析

（1）污染源强

施工期间所产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、拆除的化粪池、拆除的站用变及低压电容器区事故油池、施工开挖产生的土方、建筑施工时产生的建筑垃圾，设备施工时产生的废旧设备包装物。

根据设计资料，本期工程经土石方平衡后基槽余土 1600m³，建筑垃圾 500m³。

原站用变及低压电容器区事故油池拆除可能涉及含油废水及浮油。

（2）可能产生的影响分析

施工产生的施工弃土弃渣和施工废弃物若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，生活垃圾、原站用变及低压电容器区事故油池拆除产生的固废若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

（3）拟采取的措施

①严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置，弃土运输车辆应当适量装载，运输途中不得泄漏、遗撒、污染路面，按要求卸放。

②建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；施工废弃物应分类收集，可回收部分回收利用，不可回收部分及时清运交由环卫相关部门处置。

③施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的施工垃圾及生活垃圾应分别堆放。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

④在拆除事故油池前，应调查池内是否有含油废水及浮油，原事故油池若涉及残留含油废水及浮油应由建设单位委托给具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，还应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置；原事故油池若不涉及残留含油废水及浮油，按建筑垃圾处置。

⑤原化粪池拆除前清掏，拆除的成品玻璃钢化粪池交由化粪池清理单位回收处置。

（4）影响分析结论

采取上述措施后，可确保变电站施工期间的固体废物得到有效处理，减少对外环境的影响。

5.5 地表水环境影响分析

（1）污染源强

施工废水包括施工生产废水、施工人员的生活污水、拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期变电站工作人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生。施工人员生活污水包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS、COD_{cr}、BOD₅ 等污染物。施工高峰期施工人员约 30 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中的指标，按每人每天用水 50L 计算，则施工期用水量约 1.5m³/d，污水排放量按用水量的 80% 计算，则施工人员生活污水排放量约 1.2t/d。

变电站工作人员 30 人，约每 10 人一班。按每人每天用水 150L 计算，污水排放量按用水量的 80% 计算，则变电站工作人员生活污水排放量约 1.2m³/d。

（2）可能产生的影响分析

施工废水和生活污水若不及时处理，可能会导致水污染物外排，影响地表水水质和土壤环境质量。

本期拆除原有玻璃钢成品化粪池，原址新建一座一体化地埋式生活污水处理装置，新旧污水处置设施均为成品，施工期较短。施工过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排，不会影响地表水水质和土壤环境质量；新建的一体化地埋式污水处理装置处理量 1m³/h，可满足变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水排放，拆旧新建完成后变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水利用一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排，不会影响地表水水质和土壤环境质量。

（3）拟采取的措施

①施工期设置沉淀池，施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

②施工人员租用当地民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理设施进行处理，不单独排放；拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排；拆旧新建完成后变电站工作人员及在站内施工期间施

工人员生活污水利用一体化埋地式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

（4）影响分析结论

采取上述措施后，施工期废水影响可控，不会对周围水体产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测评价方法

本工程电磁环境评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响预测采用类比监测的方法。

6.1.2 电磁环境类比监测与评价

6.1.2.1 类比变电站情况

(1) 类比对象选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，变电站产生电磁环境影响采用类比分析的方法进行评价。根据类比分析的要求，采取对类似本项目建设规模、电压等级、容量的 500kV 变电站进行工频电场、工频磁场的类比监测调查。

根据调查可知，棠园 500kV 变电站采用 500kV GIS、220kV GIS 户外布置，主变户外布置形式。为了预测宁德棠园 500kV 变电站主变扩建工程运行产生的工频电场和工频磁场对变电站周围电磁环境的影响，选取与棠园 500kV 变电站条件相似的 500kVxx 变电站作为类比站。本次环评选择类比变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目棠园 500kV 变电站与类比变电站基本情况一览表

项目	棠园 500kV 变电站（本期项目）	xx500kV 变电站（类比变电站）
电压等级	500kV	500kV
地理位置	福建省宁德福鼎市白琳镇棠园村	福建省宁德市霞浦县 xx 畲族乡半路张村
站址地形	丘陵斜坡地貌单元	丘陵
主变布置方式	三相分体，户外布置	三相分体，户外布置
500kV 主变容量	2×1000MVA（本期扩建后）	2×1000MVA
500kV 进出线规模及方式	4 回、架空出线	4 回、架空出线
220kV 进出线规模及方式	9 回、架空出线	7 回、架空出线
500kV 配电装置布置	户外 GIS 布置	户外 HGIS 布置
220kV 配电装置布置	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置
低压电容器	4×60Mvar（本期扩建后）	2×60Mvar
低压电抗器	4×60Mvar（本期扩建后）	2×60Mvar
周围环境	周边较为空旷，乡村环境，周边无其他电磁影响源	周边较为空旷，乡村环境，周边无其他电磁影响源
总平面布置	500kV 配电装置、主变、220kV 配电装置三列式布置形式	500kV 配电装置、主变、220kV 配电装置三列式布置形式
围墙内占地面积		

（2）类比对象选择的合理性分析

变电站对站外的电磁环境影响主要取决于电压等级、电流大小和布置型式。由表 6.1-1 和图 6.1-1 可见：

①电压等级

本期变电站和类比变电站的电压等级均 500kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的主要因素，因此两者具有较好的可比性。

②变电站的布置方式

棠园 500kV 变电站和类比变电站均采用户外布置，220kV 配电装置均为户外 GIS 布置，两个变电站均采用三列式布置，主变位于站区中间。类比变电站 500kV 配电装置为户外 HGIS 布置较棠园变户外 GIS 布置影响更不利，因此，选用 xx500kV 变电站作为类比对象具有较好的可比性。

两个变电站总平面布置图对比一览图见图 6.1-1。

xx500kV 变电站
棠园 500kV 变电站

图 6.1-1 变电站平面布置对比图

③变压器布置及容量

本期变电站和类比变电站主变台数和主变容量一致，主变形式均为三相分体式主变压器，户外布置在站区中央。因此两者具有较好的可比性。

④500kV 及 220kV 出线

本期变电站与类比变电站 500kV 出线回数相同，220kV 出线回数比类比变电站少 2 回，且均为架空出线。两者的整体进出线规模相近。根据电磁环境影响分析，进出线规模是影响变电站周围电磁环境的主要因素，因此两者具有较好的可比性。

⑤周围环境及占地面积

本期变电站围墙内占地面积略小于 xx 变电站，500kV、220kV 配电装置区距离围墙有一定的距离，两变电站站址地形相似，周边无其他电磁影响源，棠园变电站和 xx 变电站所处的环境状况相似，因此两者具有较好的可比性。

综上所述，xx500kV 变电站虽然与本项目变电站存在差异，但从电压等级、主变和电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出回数线等方面分析，选用 xx 变电站的类比监测结果来预测分析本期扩建后棠园 500kV 变电站的电磁环境影响是合理的，可以反

映出本期扩建后棠园 500kV 变电站对周围电磁环境的影响程度。

本次类比引用福建省电力环境监测研究中心站于 2017 年 10 月 24 日对福建宁德 xx（宁德东）500kV 输变电工程的验收监测报告作为类比监测报告，详见附件 6。

6.1.2.2 类比监测

（1）监测因子

地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

（2）监测单位、条件及运行工况

监测单位：福建省电力环境监测研究中心站。

监测条件：2017 年 10 月 24 日，天气晴，昼间气温 21.1~21.7℃，相对湿度 53.8%~54.0%，风速 0.1~0.8m/s。

监测工况：10 月 24 日，2 号联变昼间运行负荷为 310.2MW，3 号联变昼间运行负荷为 310.1MW。

（3）监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

监测仪器：监测仪器见表 6.1-2。

表 6.1-2 监测仪器

序号	仪器设备名称	设备型号	有效期
1	场强分析仪	EFA-300	至 2018 年 5 月 21 日

（4）监测布点及监测工况

在 xx500kV 变电站围墙外共布设 10 个监测点位，其中 3 个点位在围墙外 5m 处，7 个点位位于围墙内 2m 处（站外有护坡，无条件布设测点），距地面 1.5m 高处。受周边地形因素限制，xx500kV 变电站四周不具备断面监测条件，变电站围墙外 50m 范围内无电磁敏感目标。监测点位示意图见图 6.1-2。

图 6.1-2 类比变电站（宁德 xx500kV 变电站）监测布点图

（5）类比监测结果

xx500kV 变电站四周电磁环境监测结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 xx500kV 变电站周围工频电场、工频磁场监测结果

编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	变电站东南侧围墙外5m，距东北侧围墙25m	121.1	0.736
2	变电站东南侧大门外5m	30.55	0.308
3	变电站东南侧围墙外5m，距西南侧围墙25m	18.70	0.390
4	变电站西南侧围墙内2m，距东南侧围墙10m	10.61	0.477
5	变电站西南侧围墙内2m，围墙中点	113.2	0.692
6	变电站西南侧围墙内2m，距西北侧围墙10m	548.8	0.482
7	变电站西北侧围墙内2m，距西南侧围墙10m	57.55	0.841
8	变电站西北侧围墙内2m，围墙中点	91.23	1.380
9	变电站东北侧围墙内 2m，距西北侧围墙25m	2370	1.760
10	变电站东北侧围墙内 2m，距东南侧围墙25m	1156	1.861

由表 6.1-3 可知，宁德 xx500kV 变电站周围各测点处工频电场强度为（10.61~2370）V/m，工频磁感应强度为（0.308~1.861） μ T，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C，在线路架设方式、高度、导线型式等其他相关因素确定情况下，工频电场强度仅与运行电压相关，xx 变验收监测期间运行电压已达到设计额定电压，根据验收监测结果，变电站厂界工频电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露标准限值 4000V/m，由此可推算后期运行期间，变电站厂界工频电场强度也将低于标准限值 4000V/m。

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 D，工频磁感应强度和运行负荷呈线性关系，xx500kV 变电站主变额定负荷 2000MVA，验收监测期间最大运行负荷共 620.3MVA，占额定负荷的 31.0%。根据验收监测结果，xx500kV 变电站四周工频磁感应强度最大为 1.861 μ T。由此可推算后期运行达设计额定负荷时，变电站厂界工频磁感应强度最大值约 6.000 μ T（1.861 \div 0.31=6.000），仍将低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频磁感应公众曝露标准限值 100 μ T。

6.1.3 类比监测结果分析与评价

从电压等级、主变和电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出回数线等方面分析，选用 xx 变电站的类比监测结果来预测分析本期棠园 500kV 变电站的电磁环境影响是合理的，可以反映出本项目棠园 500kV 变电站本期建成后对周围电磁环境的影响程度。

根据福建宁德 xx500kV 变电站（主变规模 $2 \times 1000\text{MVA}$ ）的监测结果，xx500kV 变电站四周厂界各测点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

通过类比监测可知，本期棠园 500kV 变电站扩建工程投运后，站址四周产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

6.2 声环境影响预测及评价

6.2.1 变电站声源分析

500kV 变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器、电抗器等电器设备所产生的电磁噪声，以中低频为主。

本期扩建 $1 \times 1000\text{MVA}$ 主变（#3），主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器和 2 组 60Mvar 低压电抗器、新增#2 站用变。本次将#3 主变、电抗器组 3-1、电抗器组 3-2、#2 站用变作为本期扩建后新增声源进行评价。

根据设计资料及变电站设备招标采购要求，本项目采用的 500kV 单相、自耦变压器距设备 1m 处的声压级为 70dB（A），低压电抗器距设备 1m 处的声压级为 70dB（A）、站用变距设备 1m 处的声压级为 60dB（A）。拟建#3 主变单相尺寸按照长 7.0m、宽 5.0m、高 5.0m 计。

本项目噪声源强调查清单见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级距声源距离) / (dB (A) /m)	声源控制 措施	运行 时段
				X	Y	Z			
1	#3 主变 压器	A 相	油浸 式	86.3	89.0	2.5	70/1	采用低噪 声主变	全天
		B 相		98.3	89.0	2.5	70/1		
		C 相		110.3	89.0	2.5	70/1		
2	电抗器组 3-1		油浸 式	106.1	132.5	1.5	70/1	采用低噪 声设备	全天
3	电抗器组 3-2		油浸 式	77.0	132.5	1.5	70/1	采用低噪 声设备	全天
4	#2 站用变		油浸 式	116.7	134.7	1.5	60/1	采用低噪 声设备	全天

注：以变电站西北侧和西南侧围墙交点为原点，水平方向为 X 轴（向东为正，向西为负），垂直方向为 Y 轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为 Z 轴原点，声源（中心点）高度为 Z 轴。

6.2.2 变电站运行噪声预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“附录 A 户外声传播的衰减——A.2 基本公式”及“附录 B 典型行业噪声预测模型——B.1 工业噪声预测计算模型”对变电站的声环境影响进行预测。

(1) 基本公式

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

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级。

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

式中：

$L_p(r)$ — 预测点处声压级，dB。

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的 A 声级，dB。

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

A_{div} — 几何发散引起的衰减，dB。

A_{atm} — 大气吸收引起的衰减，dB。

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB。

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

(2) 衰减项的计算

1) 几何发散衰减 (A_{div})

① 无指向性点声源几何发散衰减

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

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB。

r —预测点距声源的距离。

r_0 —参考位置距声源的距离。

② 面声源的几何发散衰减

设面声源的长为 b ，宽为 a ($b > a$)。

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：

$r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。

2) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

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

3) 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

根据变电站内场地地面情况分析，本项目声源传播路径的地面类型属于坚实地面， A_{gr} 取 0。

4) 障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有

一定高度的薄屏障。

棠园 500kV 变电站主要阻隔噪声的障碍物有防火防爆墙、围墙、主控楼、配电装置楼等。各建筑物的主要参数见表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 本期拟扩建变电站噪声预测主要障碍物参数一览表

参数 项目	建（构）筑物高/（m）
主变防火墙（5 面）	8.5
高抗防火墙（4 面）	8.5
抵抗防火墙（4 面）	6.0
500kV 继电器小室	3.6
220kV 继电器小室（一）	3.6
220kV 继电器小室（二）	3.6
35kV 继电器小室	3.6
警卫室	3.0
围墙	2.3/4.0/3.0
主控通信楼	4.0
注：东北侧围墙长 212.5m 加高为 3m，西南侧高压电抗器侧围墙长 115m 加高为 4m，其余围墙高 2.3m。	

5) 其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

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

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

6.2.3 变电站噪声预测结果及分析

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次评价以#3 主变、电抗器组 3-1、电抗器组 3-2、#2 站用变的噪声贡献值叠加现状厂界噪声值作为本期厂界评价量。根据变电站的平面布置图，结合预测计算模式，本期工程投运后棠园 500kV 变电站厂界噪声预测结果见表 6.2-3。棠园 500kV 变电站本期建成投运后噪声排放贡献值等声曲线图见图 6.2-1。

表 6.2-3 本期工程投运后厂界噪声预测结果（单位:dB(A)）

序号	预测点	时段	厂界噪声现状值	噪声贡献值	厂界噪声预测值	标准限值	达标情况
1	棠园 500kV 变电站西南侧大门外 1m	昼间	42	31.6	42.4	60	达标
		夜间	38		38.9	50	达标
2	棠园 500kV 变电站西南侧围墙外 1m, 正对拟建 3 号主变 B 相	昼间	42	42.5	45.3	60	达标
		夜间	37		43.6	50	达标
3	棠园 500kV 变电站西南侧围墙外 1m, 正对已建 1 号主变 B 相	昼间	39	31.3	39.7	60	达标
		夜间	36		37.3	50	达标
4	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 1m, 距西南侧围墙 29m	昼间	39	27.5	39.3	60	达标
		夜间	37		37.5	50	达标
5	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 1m, 正对主变方向	昼间	40	23.1	40.1	60	达标
		夜间	37		37.2	50	达标
6	棠园 500kV 变电站东南侧围墙外 1m, 距东北侧围墙 37m	昼间	41	27.4	41.2	60	达标
		夜间	36		36.6	50	达标
7	棠园 500kV 变电站东北侧围墙外 1m, 正对已建 1 号主变 B 相方向	昼间	41	32.0	41.5	60	达标
		夜间	37		38.2	50	达标
8	棠园 500kV 变电站东北侧围墙外 1m, 正对拟建 3 号主变 B 相方向	昼间	40	37.0	41.8	60	达标
		夜间	36		39.5	50	达标
9	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 1m, 距东北侧围墙 36m	昼间	40	30.5	40.5	60	达标
		夜间	39		39.6	50	达标
10	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 1m, 正对主变方向	昼间	40	36.8	41.7	60	达标
		夜间	37		39.9	50	达标
11	棠园 500kV 变电站西北侧围墙外 1m, 距西南侧围墙 29m	昼间	41	39.0	43.1	60	达标
		夜间	38		41.5	50	达标

由表 6.2-3 及图 6.2-1 可知, 本期棠园 500kV 变电站投运后, 厂界噪声昼间预测值为 (39.3~45.3) dB (A), 夜间预测值为 (36.6~43.6) dB (A), 均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准 (昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A))。

图 6.2-1 棠园变本期噪声影响等声级线图（预测高度 1.2m）

6.2.4 声环境影响评价自查表

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中要求，本项目声环境影响评价主要内容与结论的自查表，详见表 6.2-4。

表 6.2-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： (/)		监测点位数 (/)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		

6.2.5 声环境影响评价结论

根据预测结果，本期棠园 500kV 变电站扩建工程投运后厂界环境噪声排放预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，变电站运行期产生的噪声对周边环境影响较小。

6.3 地表水环境影响分析

本期扩建不新增运行人员，生活污水产生量不增加。前期工程已建一座化粪池（容积 6m³），生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。为满足国网对污水处置更高的环保要求，本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化地埋式生活污

水处理装置（处理量 $1\text{m}^3/\text{h}$ ）。本期扩建不新增运行人员，生活污水产生量不增加，生活污水经过一体化埋地式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排，不会对区域水环境造成影响。

6.4 固体废物环境影响分析

变电站运行期固体废物主要为生活垃圾、变压器及其他带油电气设备事故或检修时产生的废变压器油以及废铅蓄电池。

6.4.1 生活垃圾

棠园 500kV 变电站内设置有垃圾收集箱，运行人员产生的生活垃圾经收集后，定期由当地环卫部门清运处置。本期扩建不新增运行人员，不增加生活垃圾量。

6.4.2 危险废物

（1）废变压器油

变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备使用变压器油用于冷却和绝缘，在设备事故或检修时有可能泄漏。对照《国家危险废物名录（2021年版）》，废变压器油属于名录中“变压器维护、更新和拆解过程中产生的废变压器油”，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08，危险特性毒性（T）、易燃性（I）。

联变事故油池：棠园变现有#1 主变单台单相主变变压器油的油量为 43.8t（折合容积 48.9m^3 ）；根据设计资料，本期#3 主变规模为 1 组 1000MVA，单台单相主变变压器油的油量约 69t（折合容积约 77m^3 ）。前期主变压器区已建一座有效容积为 90m^3 的联变事故油池，本期扩建后原联变事故油池容积能满足主变压器区事故排油需求，无需改造。

高压电抗器事故油池：棠园变现有高压电抗器单相设备最大变压器油的油量为 17.8t（折合容积 19.9m^3 ），本期不新增高压电抗器，前期高压电抗器区已建一座有效容积为 25m^3 的高压电抗器事故油池，本期扩建后原高压电抗器容积能满足高压电抗器区事故排油需求，无需改造。

站用变及低压电容器区事故油池：棠园变现有站用变及电容器区单台设备最大变压器油的油量为 1.2t（折合容积 1.3m^3 ），前期已建一座有效容积为 5m^3 的事故油池；根据设计资料，本期新上电抗器组位于电容器区，区别于前期的干式，本期新增低压电抗器为油浸式，其单台设备最大变压器油的油量为 11t（折合容积约 12.3m^3 ）。前期工程站用变及低压电容器区已建事故油池容积不能满足规范要求（需大于 12m^3 ），本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m^3 事故油池一座，容积能满足规

范要求。

主变压器及其他带油电气设备下设置集油坑，敷设有鹅卵石，集油坑通过排油管道与事故油池相连，集油坑采用钢筋砼结构，并采取防渗措施。在发生事故时，泄漏的变压器油将进入集油坑，再通过排油管道排入事故油池。经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。

（2）废铅蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，使用寿命较长，可达 5~8 年。一般设置有容量为 800Ah 的蓄电池组两组。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废弃的铅蓄电池属于名录中“废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性（T）、腐蚀性（C）。

废铅蓄电池作为危废按照危废处理办法交由有资质单位统一处置。废铅蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》生态环境部、公安部、交通运输部（部令第 23 号）中危险废物转移的相关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，评价应以表格的形式列明危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容，现列明如表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	最大 69t/一次	主变压器及其他带油电气设备	液态	矿物油	矿物油	事故或检修时产生	T, I	由集油坑、排油管道排入事故油池。经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	2 组 800Ah/（5~8 年）	直流系统	固态	酸液、铅	酸液、铅	5~8 年更换一次	T, C	交由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置，不在现场暂存、拆解

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

本项目可能发生的环境风险主要为变电站变压器油及油污水泄漏产生的环境风险。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 0.895t/m^3 。变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备使用变压器油用于冷却和绝缘，在设备事故或检修时有可能泄漏，若不能够得到妥善处置，将会污染环境，存在环境风险。

6.5.2 风险源分析

由于冷却或绝缘需要，变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备使用变压器油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，无需更换，一般定期作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等指标分析综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等。如果油质指标不合格，可通过过滤再生后继续使用。正常运行情况下变压器油不会外泄，但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，存在造成环境污染的风险。根据《国家危险废物名录（2021年版）》，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油的废物类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08。事故状态下含油废水属于环境事件及其处理过程中产生的沾染危险化学品、危险废物的废物类别代码为 HW49，废物代码为 900-042-49。

6.5.3 环境风险防范措施

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。

联变事故油池：棠园变现有#1 主变单台单相主变变压器油的油量为 43.8t （折合容积 48.9m^3 ）；根据设计资料，本期#3 主变规模为 1 组 1000MVA ，单台单相主变变压器油的油量约 69t （折合容积约 77m^3 ）。前期主变压器区已建一座有效容积为 90m^3 的联变事故油池，本期扩建后原联变事故油池容积能满足主变压器区事故排油需求，无需改造。

高压电抗器事故油池：棠园变现有高压电抗器单相设备最大变压器油的油量为 17.8t （折合容积 19.9m^3 ），本期不新增高压电抗器，前期高压电抗器区已建一座有效容积为 25m^3 的高压电抗器事故油池，本期扩建后原高压电抗器容积能满足高压电抗器区事故排

油需求，无需改造。

站用变及低压电容器区事故油池：棠园变现有站用变及电容器区单台设备最大变压器油的油量为 1.2t（折合容积 1.3m³），前期已建一座有效容积为 5m³的事故油池；根据设计资料，本期新上电抗器组位于电容器区，区别于前期的干式，本期新增低压电抗器为油浸式，其单台设备最大变压器油的油量为 11t（折合容积约 12.3m³）。前期工程站用变及低压电容器区已建事故油池容积不能满足规范要求（需大于 12m³）。本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m³事故油池一座，容积可满足其油量最大的单台设备的全部油量接入要求。

新旧事故油池施工过渡期采用临时储油罐和潜水泵作为事故应急措施。储油罐租赁期 1 个月，容积 25m³，容量可满足过渡期站用变及低压电容器区事故排油需求，在临时储油罐和潜水泵安装完成后、一期站用变及低压电容器区事故油池拆除前，对排油检查井下游进行临时封堵。储油罐具备防渗功能，对储油罐周边地面进行硬化、防渗处理，储存区域外围设置围堰及安全警示标志，可确保杜绝事故油泄漏到厂界外区域的风险。

主变压器及其他带油电气设备下设置集油坑，敷设有鹅卵石，集油坑通过排油管道与事故油池相连。在发生事故时，泄漏的变压器油将进入集油坑，再通过排油管道排入事故油池。联变事故油池布置在东南侧，其西南侧为 500kV 配电装置区、西北侧为 1 号主变，高压电抗器事故油池布置在一期高压电抗器西北侧，站用变及低压电容器区事故油池布置在#0 站变东北侧。

在发生事故时，泄漏的变压器油将进入集油坑，再通过排油管道排入事故油池。经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。

事故油处理工艺流程图见 6.5-1，排油管线见图 3.1-3。

图 6.5-1 事故油处理原理示意图

集油坑、事故油池基础、池面需进行防渗设计，采用防渗混凝土建造，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。在发生事故时，泄漏的变压器油将进入集油坑，再通过排油管道排入事故油池。经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。

6.5.4 环境风险应急预案

国网福建省电力有限公司已针对变电站的变压器油泄漏等可能事故，建立了相应的事故应急管理部门，500kV 及以上输变电项目由国网福建省电力有限公司超高压分公司运维，已根据有关法规及要求编制了《国网福建省电力有限公司超高压分公司环境污染突发事件应急预案》，该应急预案包括总则、应急指挥机构、突发环境事件类型和危害程度分析、监测预警、应急响应、信息报告、后期处置、应急保障、预案管理、附件等章节内容。经调查确认，针对棠园 500kV 变电站可能发生的环境风险，国网福建省电力有限公司超高压分公司制定了突发环境事件应急预案和环境风险防范措施等规章制度，并在日常运行管理中严格执行。

经调查确认，棠园 500kV 变电站自投运以来，未发生过事故漏油的情况。工程运行管理单位风险防范的措施全面完善，组织机构设置具有针对性，事故情况下不会对周围环境产生影响。本项目应急预案及时有效、切实可行，风险发生时能够紧急应对，及时进行救援和减少环境影响，具有较强的实用性和可操作性。

6.5.5 环境风险分析结论

本项目可能发生的环境风险主要为变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备事故或检修时有可能泄漏变压器油产生的环境风险。通过设置集油坑、排油管道、事故油池，经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录，不外排，同时加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将环境风险事故对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 设计阶段环境保护设施、措施

（1）电磁环境

①本期扩建的电气设备订货时要求提高加工工艺，所有金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现，防止尖端放电和起电晕，有效降低工频电磁场影响。

②确保本期扩建的主变等电气设备接地，地下设接地网，所有扩建的设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

③建设单位应在变电站围墙上设置警示标志。

（2）声环境

①在设备选型时选用低噪声设备。

②对高噪声设备进行合理布局，减小对站外的影响。

③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。

（3）固体废物

生活垃圾利用站内原有垃圾收集箱收集，本期不新增生活垃圾量。

（4）水环境

本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化地埋式生活污水处理装置（处理量 $1\text{m}^3/\text{h}$ ）。本期扩建不新增运行人员，生活污水经过一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

（5）生态环境

施工时应严格控制开挖范围，尽量减少土石方开挖量。

（6）环境风险

棠园变现有站用变及电容器区单台设备最大变压器油的油量为 1.2t（折合容积 1.3m^3 ），前期已建一座有效容积为 5m^3 的事故油池；根据设计资料，本期新上电抗器组位于电容器区，区别于前期的干式，本期新增低压电抗器为油浸式，其单台设备最大变压器油的油量为 11t（折合容积约 12.3m^3 ）。前期工程站用变及低压电容器区已建事故油池容积不能满足规范要求（需大于 12m^3 ）。本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油

池，原址新建有效容积 25m³事故油池一座，具有油水分离功能，可满足其油量最大的单台设备的全部油量接入要求。新旧事故油池施工过渡期采用临时储油罐和潜水泵作为事故应急措施。储油罐租赁期 1 个月，容积 25m³，容量可满足过渡期站用变及低压电容器区事故排油需求。在临时储油罐和潜水泵安装完成后、前期站用变及低压电容器区事故油池拆除前，对排油检查井下游进行临时封堵。储油罐具备防渗功能，对储罐周边地面进行硬化、防渗处理，储存区域外围设置围堰及安全警示标志，可确保杜绝事故油泄漏到厂界外区域的风险。集油坑、事故油池采用防渗混凝土建造，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

7.1.2 施工期环境保护措施

（1）生态环境

①合理安排施工期，尽量避开雨季施工，开挖的土方妥善堆存及时回填，严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置，防止水土流失。

②施工过程中应加强施工管理，规范施工，合理安排施工工序和施工场地，严格限制施工人员的活动范围。

③施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，不得随意压占植被，加强弃土弃渣运输管理，避免沿途遗撒。

④施工结束后，及时清理施工场地。

（2）声环境

①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。

③尽量错开施工机械施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。

④合理安排施工时间，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工；禁止夜间（22:00-次日 6:00）施工，站区施工均应安排在白天进行。

⑤施工中运输车辆对敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。

（3）大气环境

①做好施工计划，制定施工扬尘控制方案，尽量缩短土石方施工时间。

②易起尘的施工作业面，采取洒水措施抑尘。

③基础施工过程中产生的临时堆土应进行覆盖，基础施工结束后及时回填、压实。

④采用商品混凝土，避免混凝土拌合扬尘产生。

⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响，遇到四级及以上大风天气，停止土方开挖、回填以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。

⑥运输车辆按照规定路线和时间行驶，运输砂石等散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清洗车轮，不带泥上路。

⑦施工过程中产生的建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，防止二次扬尘污染。

（4）固体废物

①严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置，弃土运输车辆应当适量装载，运输途中不得泄漏、遗撒、污染路面，按要求卸放。

②建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；施工废弃物应分类收集，可回收部分回收利用，不可回收部分及时清运交由环卫相关部门处置。

③施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的施工垃圾及生活垃圾应分别堆放。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

④在拆除事故油池前，应调查池内是否有含油废水及浮油，原事故油池若涉及残留含油废水及浮油应由建设单位委托给具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，还应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置；原事故油池若不涉及残留含油废水及浮油，按建筑垃圾处置。

⑤原化粪池拆除前清掏，拆除的成品玻璃钢化粪池交由化粪池清理单位回收处置。

（5）地表水

①施工期设置沉淀池，施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

②施工人员租用当地民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理

设施进行处理，不单独排放；拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排；拆旧新建完成后变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水利用一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

7.1.3 运行期环境保护措施

（1）电磁环境

做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围工频电场、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

（2）声环境

做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站厂界及周围声环境达标。

（3）水环境

做好生活污水处理设施的维护和运行维护，加强对变电站运行期生活污水的管理，确保变电站生活污水经一体化地埋式污水处理装置处理后站区回用，不外排。

（4）固体废物

1) 变电站内设置有垃圾收集箱，运行人员产生的生活垃圾经收集后，定期由当地环卫部门清运处置。

2) 废铅蓄电池按照危废处理办法由有资质单位统一处置，严禁随意丢弃。废铅蓄电池在收集、转移过程中，须严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。

（5）环境风险

本期拆旧新建一座站用变及低压电容器区事故油池，进行防渗处理，有效容积为 25m³。

主变压器及其他带油电气设备发生事故漏油时，事故油排至主变压器及其他带油电气设备下方的集油坑，再由排油管道排至事故油池（具有油水分离功能），经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目为扩建工程，不存在选址问题。本期扩建在原有变电站围墙内预留场地建

设，不新征用地。施工期采取有效的污染防治措施，并加强施工管理，可将施工期的环境影响降到最低。

施工高峰期施工人员约 30 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中的指标，按每人每天用水 50L 计算，则施工期用水量约 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放量按用水量的 80% 计算，则施工人员生活污水排放量约 $1.2\text{t}/\text{d}$ 。变电站工作人员 30 人，约每 10 人一班。按每人每天用水 150L 计算，污水排放量按用水量的 80% 计算，则变电站工作人员生活污水排放量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

本期拆除原有玻璃钢成品化粪池，原址新建一座一体化地埋式生活污水处理装置，拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排；拆除后本期新建的一体化地埋式污水处理装置处理量 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水排放。拆旧新建完成后变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水利用一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

本期扩建不新增运行人员，生活垃圾产生量不增加。生活垃圾经站内已有生活垃圾收集箱收集后，定期由当地环卫部门清运处置。

变电站运行过程中产生的废铅蓄电池、废变压器油委托有相应资质的单位处理处置。

本期工程拆除前期站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m^3 事故油池一座，具有油水分离功能，可满足其油量最大的单台设备的全部油量接入要求，新旧事故油池施工过渡期（1 个月）采用储油罐和潜水泵作为事故应急措施。储油罐租赁期 1 个月，容积 25m^3 ，容量可满足过渡期站用变及低压电容器区事故排油需求，在临时储油罐和潜水泵安装完成后、前期站用变及低压电容器区事故油池拆除前，对排油检查井下游进行临时封堵。储油罐具备防渗功能，对储罐周边地面进行硬化、防渗处理，储存区域外围设置围堰及安全警示标志，可确保杜绝事故油泄漏到厂界外区域的风险。站用变及低压电容器区集油坑、事故油池采用防渗混凝土建造，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，在采取降噪措施后，本项目建成运行后的声环境影响和电磁环境均符合国家环保标准要求。

本工程设计拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投产的 500kV 交流变电站的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可行性、有效性和可靠性。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

7.3.1 环境保护设施、措施

本工程拟采取的主要环保措施见表 7.3-1，工程环保措施和设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。本工程的初步设计、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。

建设项目环境保护工作涉及的相关方包括建设单位、环评单位、设计单位、施工单位、运行管理单位等，相关方的责任和职责如下：

（1）建设单位

建设单位是建设项目环境保护工作的责任主体，负责工程全过程环境保护工作的组织管理和实施，主要职责包括：依法组织开展环境影响评价工作，提出相关环境保护措施和要求；依法组织设计单位开展初步设计工作，初步设计文件应按要求编制环保篇章，落实环评文件及批复文件中相关的环境保护措施和设施；将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施；项目建设完成后，按规定程序和要求开展项目竣工环保验收。

（2）环评单位

环评单位受建设单位委托开展项目的环境影响评价工作，主要职责包括按国家相关法律、法规、规范、导则等相关规定进行环境影响评价，提出相关环境保护措施，对环评报告及结论负责。

（3）设计单位

设计单位受建设单位委托开展项目设计方案设计工作，主要环保职责为根据国家相关法律、法规、规范及环境影响评价文件和批复文件要求开展项目方案设计，在项目设计文件中落实相关环境保护措施和设施，确保相关环保要求在设计方案中得以落实。

（4）施工单位

受建设单位委托开展项目施工建设，主要环保职责为按设计文件及环境影响评价文

件要求落实施工期的各项环境保护设施和措施，确保项目各项环境保护设施和措施在施工过程中得以落实。

（5）运行管理单位

运行管理单位一般为建设单位或其指定单位，主要环境保护职责为工程运行期各项环境保护设施的运行维护管理、环境保护教育、环境保护设施和措施检查维护等，确保各项环保设施和措施发挥正常功能。

表 7.3-1 项目采取的环境保护措施汇总

阶段	要素	环境保护措施	责任单位
工程设计阶段	电磁环境	①本期扩建的电气设备订货时要求提高加工工艺，所有金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到珍面光滑，尽量避免毛刺的出现，防止尖端放电和起电晕，有效降低工频电磁场影响。 ②确保本期扩建的主变等电气设备接地，地下设接地网，所有扩建的设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。 ③建设单位应在变电站围墙上设置警示标志。	设计单位、建设单位
	声环境	①在设备选型时选用低噪声设备。 ②对高噪声设备进行合理布局，减小对站外的影响。 ③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。	
	固体废物	生活垃圾利用站内原有垃圾收集箱收集。	
	水环境	生活污水利用变电站本期拆旧新建一体化埋式生活污水处理装置处理后站区回用。	
	生态环境	施工时应严格控制开挖范围，尽量减少土石方开挖量。	
	环境风险	本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m ³ 事故油池一座，具有油水分离功能，可满足其油量最大的单台设备的全部油量接入要求。新旧事故油池施工过渡期采用临时储油罐和潜水泵作为事故应急措施。储油罐租赁期 1 个月，容积 25m ³ ，容量可满足过渡期站用变及低压电容器区事故排油需求。在临时储油罐和潜水泵安装完成后、前期站用变及低压电容器区事故油池拆除前，对排油检查井下游进行临时封堵。储油罐具备防渗功能，对储油罐周边地面进行硬化、防渗处理，储存区域外围设置围堰及安全警示标志，可确保杜绝事故油泄漏到厂界外区域的风险。集油坑、事故油池采用防渗混凝土建造，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。	
施工阶段	生态	①合理安排施工期，尽量避开雨季施工，开挖的土方妥善堆存及时回填，严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订	施工单位

	环境	<p>弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置，防止水土流失。</p> <p>②施工过程中应加强施工管理，规范施工，合理安排施工工序和施工场地，严格限制施工人员的活动范围。</p> <p>③施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，不得随意压占植被，加强弃土弃渣运输管理，避免沿途遗撒。</p> <p>④施工结束后，及时清理施工场地。</p>	
	声环境	<p>①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。</p> <p>③尽量错开施工机械施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。</p> <p>④合理安排施工时间，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工；禁止夜间（22:00-次日 6:00）施工，站区施工均应安排在白天进行。</p> <p>⑤施工中运输车辆对敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。</p>	施工单位
施工阶段	大气环境	<p>①做好施工计划，制定施工扬尘控制方案，尽量缩短土石方施工时间。</p> <p>②易起尘的施工作业面，采取洒水措施抑尘。</p> <p>③基础施工过程中产生的临时堆土应进行覆盖，基础施工结束后及时回填、压实。</p> <p>④采用商品混凝土，避免混凝土拌合扬尘产生。</p> <p>⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响，遇到四级及以上大风天气，停止土方开挖、回填以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。</p> <p>⑥运输车辆按照规定路线和时间行驶，运输砂石等散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清洗车轮，不带泥上路。</p> <p>⑦施工过程中产生的建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，防止二次扬尘污染。</p>	施工单位
	固体废物	<p>①严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置，弃土运输车辆应当适量装载，运输途中不得泄漏、遗撒、污染路面，按要求卸放。</p> <p>②建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；施工废弃物应分类收集，可回收部分回收利用，不可回收部分及时清运交由环卫相关部门处置。</p> <p>③施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的施工垃圾及生活垃圾应分别堆放。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。</p> <p>④在拆除事故油池前，应调查池内是否有含油废水及浮油，原事故油池若涉及残留含油废水及浮油应由建设单位委托给具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，还应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。原事故油池若不涉及残留含油废水及浮油，按建筑垃圾处置。</p> <p>⑤化粪池拆除前清掏，拆除的成品玻璃钢化粪池交由化粪池清理单位回收处置。</p>	施工单位

	地表水	<p>①施工期设置沉淀池，施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排。</p> <p>②施工人员租用当地民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理设施进行处理，不单独排放，施工过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及本期扩建施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排；拆旧新建完成后利用一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。</p>	施工单位
调试期	电磁环境	做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围工频电场、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。	运行管理单位
	声环境	做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站厂界及周围声环境达标。	
	水环境	做好生活污水处理设施的维护和运行维护，加强对变电站运行期生活污水的管理，确保变电站生活污水经一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。	
	固体废物	<p>①变电站内设置有垃圾收集箱，运行人员产生的生活垃圾经收集后，定期由当地环卫部门清运处置。</p> <p>②废铅蓄电池按照危废处理办法交由有资质单位统一处置，严禁随意丢弃。废铅蓄电池在收集、转移过程中，须严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。</p>	
	环境风险	<p>本期拆旧新建一座站用变及低压电容器区事故油池，进行防渗处理，有效容积为 25m³。</p> <p>主变压器及其他带油电气设备发生事故漏油时，事故油排至主变压器及其他带油电气设备下方的集油坑，再由排油管道排至事故油池（具有油水分离功能），经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。</p>	

7.3.2 环境保护投资估算

根据本项目特性以及拟采取的环保设施、措施，本项目环境保护投资主要有施工期固体废物处置、站用变及低压电容器区拆旧新建事故油池费用、拆旧新建一体化地埋式生活污水处理装置费用、站内临时施工占地植被恢复、环境影响评价费、环保竣工验收费等，由建设单位出资，环保投资估算详细情况见表 7.3-2。

表 7.3-2 项目环保投资估算一览表

项目	环保措施费用
一、环境保护设施和措施费	
低噪声设备（低噪声主变、低压电抗器、低噪声站内变）	
拆旧新建站用变及低压电容器区事故油池、拆旧新建一体化地埋式生活污水处理装置	
施工期临时措施费（施工废水设置沉淀池、施工垃圾清理、施工扬尘防治、过渡期生活污水处置、站内临时施工占地植被恢复）	
二、其它费用	
环境影响评价费用	

项目	环保措施费用
竣工环保验收费用	
其他环境管理相关费用	
三、环保投资合计	
四、工程动态总投资总计	
五、环保投资占总投资比例	2.38%

8 环境影响经济损益分析

项目环境经济损益分析为从投资费用和收益效果两方面因素来衡量建设项目的可行性，一般从经济、社会和环境效益三个方面来体现项目的总收益效果。

8.1 社会经济效益分析

本项目属于电网建设内容，是以服务于社会为主要目的，项目建成运行后满足宁德地区负荷增长的需要，提高宁德电网的供电能力，减轻现有 500kV 主变供电压力等。

8.2 环境损失分析

本项目的环境损失主要体现在施工活动及项目运行带来的影响。本项目为扩建工程，不存在选址问题，本期扩建在原有变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，施工活动集中在站内，施工期短且工程量较小，项目建设对站外无扰动，对生态环境的影响很小；施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

8.3 环境损益分析

①禁止多余的土石方随意堆置，处置措施满足水保要求，项目建设完成后对站内临时占地采取碎石铺设、硬化或绿化处理，减少了生态影响。

②项目划定施工区域，施工人员必须严格按照划定区域进行施工活动，施工弃土弃渣及时清运，车辆进出道路、易起尘作业面采取洒水抑尘，减少对周边大气环境的影响。

③在设备选型上选用低噪声设备，降低了变电站厂界噪声。

④拆旧新建一座满足设计规范的站用变及低压电容器区事故油池，避免在事故油发生泄漏后对周边环境产生影响。

项目环保投资产生的不可量化的效益见表 8-1。

表 8-1 项目采取的环境保护措施汇总

环保投资	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	(1) 防止噪声扰民 (2) 防止水环境污染 (3) 防止空气污染 (4) 防止固体废物污染	(1) 保护人们生活、生产环境 (2) 保护土地、农业及植被等 (3) 保护国家财产安全、公众人身安全	(1) 使施工期对环境的不利影响降低到最小程度 (2) 项目建设得到社会公众的支持
站址绿化及水保措施	(1) 站址景观 (2) 水土保持 (3) 改善生态环境	(1) 与整体环境相协调 (2) 防止土壤侵蚀加剧	改善站址四周生态环境
事故油池	避免发生变压器油泄漏时对四周环境产生影响	保护站址周围居民的居住和工作环境	保护站址四周生态环境

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

施工期环境管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家与地方生态环境主管部门要求。施工期环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

9.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员技术能力要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，同时做好记录、整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施要求进行施工。施工期环境管理机构各组成部分环境管理工作的责任和内容如下：

（1）建设单位：

①制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

②组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理。

③在项目工程开展施工招投期间，对施工单位招标中提出建设期间环保要求，对监理单位提出环境保护人员资质要求。

④协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作。

⑤检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库。

⑥组织开展工程竣工验收环境保护调查。

（2）设计单位：

应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。

（3）施工单位：

①项目的施工承包合同中应包括有环境保护的条款、项目环境保护设施建设内容并配置相应资金情况，承包商应严格按照施工承包合同中条款，建设环境保护设施，执行设计和环境影响评价报告中提出的环境影响防治措施，遵守环保法规。

②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》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

③施工时尽量采用低噪声的施工设备，夜间禁止施工。加强施工机械的维护检修，对施工临时沉淀池等应落实防渗漏措施。

④施工应该先与交通等部门协商后，针对性设计施工方案，在规定时间内完成施工。

（4）监理单位：

①审查环保施工单位工程施工、安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。

②对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。

③工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括土石方挖填过程、道路施工过程中的土地开挖过程、车辆运输过程、施工材料运输过程中的环保防护措施落实情况、临时用地水保措施等。

④根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权。

⑤向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况。

⑥编写环境监理月报、季报、年报和专项报告。

⑦协助生态环境行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。

9.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，应依据《国网福建省电力有限公司电网建设项目竣工环境保护验收实施细则的通知》（闽电科信规〔2021〕19 号）编制“建设项目竣工环境保护验收调查

报告”，主要内容应包括：

- (1) 环境影响报告书及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- (2) 施工期环境保护措施实施情况。
- (3) 项目调试期变电站厂界及评价范围内环境保护目标的电磁环境和声环境水平。
- (4) 项目运行期间环境管理所涉及的内容。

本项目竣工环境保护设施竣工验收内容见表 9-1。

表 9-1 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件、核准文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。	
2	工程变动情况	与环评报告进行对比，说明工程建设规模的变化情况及变更原因。按照环境保护部《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84号），核查该工程是否有重大变动情况，是否具备验收条件。	
3	敏感目标调查	调查变电站200m内居民居点分布；调查工程周围生态影响评价范围内环境敏感区的分布情况；对比环评报告，说明上述人群和生态保护目标的变化情况以及变更原因。	
4	设计阶段环保措施落实情况	电磁环境	①本期扩建的电气设备订货时要求提高加工工艺，所有金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现，防止尖端放电和起电晕，有效降低工频电磁场影响。 ②确保本期扩建的主变等电气设备接地，地下设接地网，所有扩建的设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。 ③建设单位应在变电站围墙上设置警示标志。
		声环境	①在设备选型时选用低噪声设备。 ②对高噪声设备进行合理布局，减小对站外的影响。 ③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。
		固体废物	生活垃圾利用站内原有垃圾收集箱收集。
		水环境	运行期变电站工作人员生活污水利用变电站本期拆旧新建一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用。
		生态环境	施工时应严格控制开挖范围，尽量减少土石方开挖量。
5	施工期环保措施落实情况	生态环境	①合理安排施工期，尽量避开雨季施工，开挖的土方妥善堆存及时回填，严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置，防止水土流失。 ②施工过程中应加强施工管理，规范施工，合理安排施工工序和施工场地，严格限制施工人员的活动范围。 ③施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，不得随意压占植被，加强弃土弃渣运输管理，避免沿途遗撒。 ④施工结束后，及时清理施工场地。
		声环境	①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 ②施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量远离周边居民点。

序号	验收对象	验收内容	
		<p>③尽量错开施工机械施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。</p> <p>④合理安排施工时间，避免在昼间午休时间（12:00-14:00）进行高噪声施工；禁止夜间（22:00-次日6:00）施工，站区施工均应安排在白天进行。</p> <p>⑤施工中运输车辆对敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。</p>	
		<p>①做好施工计划，制定施工扬尘控制方案，尽量缩短土石方施工时间。</p> <p>②易起尘的施工作业面，采取洒水措施抑尘。</p> <p>③基础施工过程中产生的临时堆土应进行覆盖，基础施工结束后及时回填、压实。</p> <p>④采用商品混凝土，避免混凝土拌合扬尘产生。</p> <p>⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响，遇到四级及以上大风天气，停止土方开挖、回填以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。</p> <p>⑥运输车辆按照规定路线和时间行驶，运输砂石等散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清洗车轮，不带泥上路。</p> <p>⑦施工过程中产生的建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，防止二次扬尘污染。</p>	
		<p>①严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置，弃土运输车辆应当适量装载，运输途中不得泄漏、遗撒、污染路面，按要求卸放。</p> <p>②建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；施工废弃物应分类收集，可回收部分回收利用，不可回收部分及时清运交由环卫相关部门处置。</p> <p>③施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的施工垃圾及生活垃圾应分别堆放。施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。</p> <p>④在拆除事故油池前，应调查池内是否有含油废水及浮油，原事故油池若涉及残留含油废水及浮油应由建设单位委托给具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，还应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置。原事故油池若不涉及残留含油废水及浮油，按建筑垃圾处置。</p> <p>⑤原化粪池拆除前清掏，拆除的成品玻璃钢化粪池交由化粪池清理单位回收处置。</p>	
		<p>①施工期设置沉淀池，施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排。</p> <p>②施工人员租用当地民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理设施进行处理，不单独排放；拆除化粪池新建一体化地埋式生活污水处理装置过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排；拆旧新建完成后变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水利用一体化地埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。</p>	
6	运行期环保措施落实情况	电磁环境	做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围工频电场、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。
		声环境	做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站厂界及周围声环境达标。
		水环	做好生活污水处理设施的维护和运行维护，加强对变电站运行期生活污水的

序号	验收对象	验收内容	
		境	管理，确保变电站生活污水经一体化埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。
		固体废物	①变电站内设置有垃圾收集箱，运行人员产生的生活垃圾经收集后，定期由当地环卫部门清运处置。 ②废铅蓄电池按照危废处理办法交由有资质单位统一处置，严禁随意丢弃。废铅蓄电池在收集、转移过程中，须严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。
		环境风险	本期拆旧新建一座站用变及低压电容器区事故油池，进行防渗处理，有效容积为 25m ³ 。 主变压器及其他带油电气设备发生事故漏油时，事故油排至主变压器及其他带油电气设备下方的集油坑，再由排油管道排至事故油池（具有油水分离功能），事故油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由具备资质的单位进行回收处置并做好记录。
7	电磁环境监测	监测变电站厂界四周的工频电场强度、工频磁感应强度；电磁环境监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。	
8	声环境监测	监测厂界四周的噪声，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。	
9	生态环境调查	调查临时占地恢复情况	
10	环境保护	环境管理、环境监理、环境监测落实情况；环保投资资金是否到位；工程所在区域各级生态环境主管部门是否收到相关环保投诉，投诉原因及处理结果。	
11	存在的问题及其改进措施与环境管理建议	通过现场调查，总结工程施工期、运行期是否存在相应环境问题并提出改进措施与环境管理建议。	

9.1.4 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，其主要工作内容如下：

（1）运行期环境监测单位的组织和落实，制定运行期的环境监测计划，建立环境管理和环境监测技术文件。

（2）加强事故油池维护、清理，应定期对其墙体、管道等进行检查、维护，确保其运行正常，发现问题要及时整改。

（3）定期对事故油池进行清理，确保事故油池有较大的容量，清理出的废油及含油废水交由有资质单位回收处置。

（4）检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

(5) 协调配合生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。

(6) 对当地群众进行有关变电站和相关设备方面的环境宣传工作，如设置专题讲座、发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。

9.1.5 环境保护培训

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

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测任务

根据项目特点，对项目施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。并在国家电网公司的统一管理下，建设单位制作项目环保数据库系统，每 4 年对项目进行一次运行期常规监测。其中监测项目主要包括项目施工期噪声、扬尘、生态环境，运行期噪声、工频电场、工频磁场。具体监测计划见表 9-2。

表 9-2 环境监测计划要求一览表

时期	监测内容	环境保护措施	负责部门	监测频率	监测点位	监测方法	执行标准
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，夜间禁止施工	施工单位、监理单位	施工期抽查	建筑施工场界外 1m 处	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））
	扬尘	尽量缩短施工时间，采用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，场地洒水，开挖的土方进行覆盖，及时回填，运输散体材料采取遮盖、密闭措施，运输车辆限速行驶，定期清洗	施工单位、监理单位	施工期抽查	建筑施工场界外 1m 处	/	/
	生态环境	施工活动严格控制在用地范围内，加强施工管理，规范施工	施工单位、监理单位	施工期抽查	施工场地附近	/	/
运行期	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置。	建设单位	①本工程正式投产后在验收阶段监测 1 次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③根据电力行业环保规范要求定期监测（变电站投运后每 4 年监测 1 次）或生态环境主管部门要求时进行监测。④若遇到声源大修前后，需对变电站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。	变电站四周厂界外	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	变电站厂界四周电场环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。
	噪声	采用低噪声设备，主变压器、低压电抗器噪声源强小于 70dB(A)（1m 处），站用变噪声源强小于 60dB(A)（1m 处）	建设单位		四周围墙 1m 处	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	厂界四周噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））
注：监测资金来自项目环保投资。							

9.2.2 监测点位布设

变电站的电磁环境及声环境监测工作可委托有资质单位完成，并可结合竣工环保验收监测进行，各项监测内容及要求如下。

（1）工频电场、工频磁场

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）要求，沿变电站厂界四周大致均匀布置监测点。在变电站四周围墙外 5m（无布点条件时根据实际调整）、距地面 1.5m 高度处设置监测点位（监测点位距离进出线一般大于 20m）。

（2）噪声

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求，在变电站四周围墙外 1m、高度 1.2m 位置设置测点。

9.2.3 监测技术要求

（1）监测范围应与建设项目的环境影响区域相符。

（2）监测位置与频次应根据监测数据的代表性、环境质量的特征、变化和环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收的要求确定。

（3）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

（4）监测结果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，存档备查。

（5）应对监测结果提出质量保证要求。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

福建宁德棠园 500kV 变电站 3 号主变扩建（二期）工程建设内容为：扩建 1×1000MVA 主变（#3），不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压并联电容器和 2 组 60Mvar 低压并联电抗器。本期拆除原化粪池，原址新建一座一体化地埋式污水处理装置（处理量 1m³/h）、拆除原站用变及低压电容器区事故油池，原址新建一座具备油水分离功能、防渗的事故油池（有效容积 25m³）。

本项目静态总投资为 xx 万元，动态总投资为 xx 万元，环保投资约为 xx 万元，环保投资占总投资的 2.38%。

10.2 环境现状与主要环境问题

10.2.1 电磁环境现状评价

棠园 500kV 变电站厂界监测点的工频电场强度在 7.561V/m~1014V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1058μT~3.531μT 之间，均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

10.2.2 声环境现状评价

棠园 500kV 变电站站址四周厂界昼间噪声在（39~42）dB（A）之间，夜间噪声在（36~39）dB（A）之间，棠园 500kV 变电站现状厂界四周噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。

10.3 污染物排放情况

本工程主要污染因子为工频电场、工频磁场和噪声。根据预测结果，在采取有效的预防和减缓措施后，各项污染物排放均可长期、稳定地满足相关标准要求。

10.4 主要环境影响

10.4.1 电磁环境影响预测与评价

根据福建宁德 xx500kV 变电站（主变规模 2×1000MVA）的监测结果，通过类比监测可知，本期棠园 500kV 变电站扩建工程投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

10.4.2 声环境影响预测与评价

（1）施工期

由于本工程施工规模较小，施工时间较短，施工噪声影响短暂，在采取采用低噪声设备、科学组织施工、禁止夜间施工等措施后，本工程变电站施工场界处噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。项目施工期噪声对周围声环境的影响在可接受的范围内。

（2）运行期

根据预测结果，本期棠园 500kV 变电站建成投运后厂界环境噪声排放预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

10.4.3 地表水环境影响分析

（1）施工期

施工期设置沉淀池，施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排。施工人员租用当地民房，租住期间产生的生活污水利用租住地现有生活污水处理设施进行处理，不单独排放；拆除化粪池新建一体化埋式生活污水处理装置过渡期租赁移动厕所，变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水经移动厕所收集后由当地环卫部门定期清运，不外排；拆旧新建完成后变电站工作人员及在站内施工期间施工人员生活污水利用一体化埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排。

施工期废水影响可控，不会对周围水体产生影响。

（2）运行期

棠园变前期工程已建一座化粪池（容积 6m³），生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，不外排。为满足国网对污水处置更高的环保要求，本期将原有玻璃钢成品化粪池拆除，原址新建一座一体化埋式生活污水处理装置（处理量 1m³/h）。本期扩建不新增运行人员，生活污水产生量不增加，生活污水经过一体化埋式生活污水处理装置处理后站区回用，不外排，不会对区域水环境造成影响。

10.4.4 固体废物环境影响分析

（1）施工期

施工垃圾：严格按照相关法律法规合理处置弃土弃渣，首先考虑其他项目综合利用，开工前需签订弃土协议，或者运至合法合规的消纳场处置；建筑垃圾分类收集，安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；施工废弃物应分类收集，可

回收部分回收利用，不可回收部分及时清运交由环卫相关部门处置。

施工人员的生活垃圾：施工人员租用当地民房，生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处置。

在拆除事故油池前，应调查池内是否有含油废水及浮油，原事故油池若涉及残留含油废水及浮油应由建设单位委托给具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，还应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）的规定进行分类管理、存放、运输和处理处置；原事故油池若不涉及残留含油废水及浮油，按建筑垃圾处置。

原化粪池拆除前清掏，拆除的成品玻璃钢化粪池交由化粪池清理单位回收处置。

采取上述措施后，可确保变电站施工期间的固体废物得到有效处理，减少对外环境的影响。

（2）运行期

生活垃圾：棠园 500kV 变电站内设置有垃圾收集箱，运行人员产生的生活垃圾经收集后，定期由当地环卫部门清运处置。本期扩建不新增运行人员，不增加生活垃圾量。

废铅蓄电池：变电站采用蓄电池作为备用电源，电池使用寿命结束后需进行更换，废铅蓄电池按照危废处理办法交由有资质单位统一处置。

废变压器油：前期主变压器区已建一座有效容积为 90m³的联变事故油池、高压电抗器区已建一座有效容积为 25m³的高压电抗器事故油池，本期扩建后原联变及高压电抗器区事故油池容积能满足该区域事故排油需求，无需改造。本期拆除原有站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m³事故油池一座，容积能满足规范要求。主变压器及其他带油电气设备下设置集油坑，敷设有鹅卵石，集油坑通过排油管道与事故油池相连，集油坑采用钢筋砼结构，并采取防渗措施。在发生事故时，泄漏的变压器油将进入集油坑，再通过排油管道排入事故油池。经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录。

10.4.5 生态环境影响评价

本工程在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，仅对站内扩建区域的绿化草坪进行清除，不会压占站外植被，施工用地充分利用站内现有道路、空地等，施工人员租住于附近村庄，不设施工营地，不会改变变电站周边的土地利用类型和生态系统功能。施工期对野生动物的影响主要表现为施工噪声对其的惊扰，本项目工程量较小、施工时

间短，且施工机械噪声为间歇性的，随着施工活动的结束影响随之消失，本项目的建设对周边野生动物的影响较小。本项目建设对周边生态环境的影响很小。

10.4.6 环境风险评价

本期工程拆除前期站用变及低压电容器区事故油池，原址新建有效容积 25m³事故油池一座，具有油水分离功能，可满足其油量最大的单台设备的全部油量接入要求，新旧事故油池施工过渡期（1 个月）采用储油罐和潜水泵作为事故应急措施。储油罐租赁期 1 个月，容积 25m³，容量可满足过渡期站用变及低压电容器区事故排油需求，在临时储油罐和潜水泵安装完成后、前期站用变及低压电容器区事故油池拆除前，对排油检查井下游进行临时封堵。储油罐具备防渗功能，对储罐周边地面进行硬化、防渗处理，储存区域外围设置围堰及安全警示标志，可确保杜绝事故油泄漏到厂界外区域的风险。站用变及低压电容器区集油坑、事故油池采用防渗混凝土建造，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

本项目可能发生的环境风险主要为变压器、高压电抗器、站用变等带油电气设备事故或检修时有可能泄漏变压器油产生的环境风险。通过设置集油坑、排油管道、事故油池，经过油水分离后的变压器油及含油废水按《危险废物转移管理办法》的要求由有资质的单位收集处置并做好记录，不外排，同时加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将环境风险事故对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

10.5 公众意见采纳情况

本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、项目所在地报纸公示、项目所在地张贴公示等方法进行了公众意见的调查工作。公众参与调查期间，建设单位和环评单位联系人未接到当地居民和团体有关本项目建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。

10.6 环境保护措施、设施

本项目拟采取的环保措施和环保设施是根据项目特点、设计规范、环境保护要求拟定的，大部分是在已投产的 500kV 及以上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，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类工程竣工环保验收情况，这些环境保护设施、措施均具备了可行性、有效性和可靠性。现阶段，本项目所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。

因此，本项目所采取的环保措施和环保设施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

10.7 环境管理与监测计划

10.7.1 环境管理

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，同时做好记录、整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施要求进行施工。

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。应对与建设项目有关的主要人员（包括施工单位、运行单位）进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

10.7.2 环境监测

根据项目特点，拟对项目施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。并在国家电网公司的统一管理下，建设单位制作项目环保数据库系统，每 4 年对项目进行一次常规监测。其中监测项目主要包括项目运行期噪声、工频电场、工频磁场。

10.8 环境影响评价结论

本项目的建设符合国家“十四五”电力发展规划、福建省“十四五”能源发展专项规划和当地城乡规划，符合区域“三线一单”生态环境分区管控要求。

环境质量现状监测结果表明，工程区域的电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。在设计、施工和运行阶段，本工程均考虑了有针对性的生态保护措施和污染防治措施。预测分析结果表明，本工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家有关环境保护法规、标准的要求；本工程拟采取的生态环境保护措施、大气环境影响控制措施、水环境影响控制措施、固体废弃物影响措施、环境风险控制措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平，满足环境管理要求。

因此，从环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。