

福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩
建工程

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

评价单位：南京普环电力科技有限公司

编制日期：2024 年 10 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	2
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	4
2.1 编制依据	4
2.2 评价因子与评价标准	8
2.3 评价工作等级	9
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	13
3.1 项目概况	13
3.2 选址选线环境合理性分析	18
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	23
3.4 生态影响途经分析	25
3.5 初步设计环境保护措施	26
4 环境现状调查与评价	27
4.1 区域概况	27
4.2 自然环境	27
4.3 电磁环境现状评价	28
4.4 声环境现状评价	31
4.5 生态环境	33
4.6 地表水环境	35
5 施工期环境影响评价	36
5.1 生态影响预测与评价	36
5.2 声环境影响分析	38
5.3 施工扬尘分析	40
5.4 固体废物影响分析	40
5.5 地表水环境影响分析	41
6 运行期环境影响评价	42
6.1 电磁环境影响预测与评价	42
6.2 声环境影响预测与评价	46
6.3 地表水环境影响分析	51
6.4 固体废物环境影响分析	51
6.5 环境风险分析	52
7 环境保护设施、措施分析与论证	54
7.1 环境保护设施、措施分析	54
7.2 环境保护设施、措施论证	57
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	57
8 环境影响经济效益分析	61
8.1 社会经济效益分析	61

8.2 环境损失分析	61
8.3 环境效益分析	61
9 环境管理与监测计划.....	62
9.1 环境管理.....	62
9.2 环境监测.....	64
10 环境影响评价结论.....	67
10.1 建设项目概况	67
10.2 环境质量现状	67
10.3 污染物排放情况.....	67
10.4 主要环境影响评价结论	67
10.5 公众意见采纳情况.....	69
10.6 环境保护措施、设施.....	70
10.7 环境管理与监测计划.....	71
10.8 环境影响评价结论.....	72

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 工程建设的必要性

福建电网位于华东电网南部，是华东电网的重要组成部分，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。

泉州电网位于福建东部沿海，是福建电网的最大负荷中心，2023 年泉州全社会用电量 642.5 亿 kWh，同比增长 6.2%。其中，泉州东北部供区供电范围包括泉港区、惠安县和泉州市区大部分，通过 500kV 通港变（1×1000MVA）、大园变东侧主变（1×1000MVA）和接入 220kV 电网的南埔电厂一期（2×300MW）、南埔电厂二期（2×670MW）供电。预计 2025 年泉州东北部电网最大负荷为 3752MW，潮流计算结果表明，2025 年负荷高峰方式，500kV 大园变东侧主变 N-1，通港变主变下送电力 1496MW，过载约 57%；通港变主变 N-1，大园变东侧主变下送电力 1511MW，过载约 59%，需要新增 500kV 主变容量满足供电需要。

因此，为满足泉州东北部电网负荷发展需要，提高泉州东北部供区供电能力，减轻现有 500kV 变电站供电压力，福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程的建设是十分必要的。

1.1.2 建设项目概况

通港 500kV 变电站位于福建省泉州市台商投资区张坂镇，于 2019 年建成投运。

（1）现有建设规模

现有 1 组 1000MVA 主变（#1 主变），采用三相分体布置，500kV 出线 4 回，220kV 出线 6 回，500kV 配电装置、220kV 配电装置均采用 GIS 设备户外布置，现有主变低压侧装设 1 组 60Mvar 并联电容器、1 组 60Mvar 并联电抗器和#1 站用变。

（2）本期建设规模

本期扩建 1×1000MVA 主变（#3 主变），采用三相分体布置，不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器和 1 组 60Mvar 并联电抗器。

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 项目进展情况及建设计划

本项目可行性研究报告由中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司于 2023 年 12 月完成；国网福建省电力有限公司于 2024 年 3 月 6 日对本项目可行性研究报告进行了批复（闽电发展〔2024〕110 号）；福建省发展和改革委员会于 2024 年 8 月 5 日印发《福建省发展和改革委员会关于福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程项目核准的批复》（闽发改网审能源函〔2024〕119 号）。该项目规划于 2025 年建成投产。

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》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的要求，福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。

2024 年 5 月 7 日，国网福建省电力有限公司建设分公司委托南京普环电力科技有限公司（以下简称我公司）开展该项目的环境影响评价工作，并于 5 月 11 日在国网福建省电力有限公司网站上对本项目的环境影响评价信息进行了首次公告，公告时间为报告书征求意见稿编制全过程。我公司在接受环评委托后，收集了项目可研报告及背景资料，对本项目所在地区进行了现场踏勘，对项目周边的自然环境进行了调查，并委托江苏博环检测技术有限公司对本项目周边的电磁环境和声环境质量现状进行了监测。经过资料和数据分析，对本项目建设产生的环境影响进行了预测评价，完成报告书征求意见稿后，于 2024 年 8 月 9 日~2024 年 8 月 22 日在国网福建省电力有限公司网站、海峡都市报以及项目所

在地现场张贴的形式进行第二次环境信息公告，充分征求评价范围内的公民、法人和其他组织关于本项目环境保护方面的意见。在此基础上编制完成了《福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建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、电抗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。本项目生态影响评价范围内有惠安科山文笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线，其中惠安科山文笔山省级森林公园最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站东南侧围墙约 70m。

（2）环境质量现状监测表明，本项目周围的电磁环境及噪声现状监测结果满足相应标准。

（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类比监测分析，本项目运行后的工频电场、工频磁场均满足控制限值要求。

（4）本项目采用低噪声主变压器、电抗器，本项目运行后的厂界环境噪声预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（5）本项目建设对周边环境的影响较小，在严格执行各项环境保护措施后，可将项目建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，满足国家相关标准要求。从环境角度分析，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规及规范性文件

(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) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正），2018 年 10 月 26 日起施行；

(6) 《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；

(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) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令 第 682 号），2017 年 10 月 1 日起施行；

(10) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起施行；

(11) 《电力设施保护条例》（2011 年修订），2011 年 1 月 8 日起施行；

(12) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2017 年 2 月印发）；

(13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年修订），2023 年 5 月 1 日起施行；

(14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订），2017 年 10 月 7 日起施行。

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）》（生态环境部令第 16 号），2021 年 1 月 1 日起施行；

(2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号），2024 年 2 月 1 日；

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

(4) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 年第 38 号），2019 年 10 月 25 日；

(5) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》（生态环境部公告 2019 年第 39 号），2019 年 10 月 25 日；

(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 29 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 8 日；

(8) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，原环境保护部办公厅（环办〔2013〕130 号），2013 年 11 月 14 日；

(9) 《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；

(10) 《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令第 15 号），2021 年 1 月 1 日起施行；

(11) 《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），2022 年 1 月 1 日起施行；

(12) 《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》生态环境部环环评〔2024〕41 号，2024 年 7 月 8 日；

(13) 《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）；

(14) 《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（环大气〔2023〕1 号），2023 年 1 月 5 日。

2.1.3 地方性法规及规范性文件

- (1) 《福建省生态环境保护条例》，2022 年 5 月 1 日起施行；
- (2) 《福建省风景名胜区条例》，2015 年 8 月 1 日起施行；
- (3) 《福建省森林公园管理办法》，2015 年 7 月 1 日起施行；
- (4) 《福建省固体废物污染环境防治条例》，2024 年 6 月 1 日起施行；
- (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) 《泉州市人民政府办公室关于印发泉州市“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（泉政办〔2021〕41 号），2021 年 10 月 8 日；
- (7) 《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 21 日；
- (8) 《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 25 日；
- (9) 《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号），2024 年 8 月 13 日。

2.1.4 评价技术导则、标准及技术规范

2.1.4.1 环境影响评价技术导则及相关技术方法

- (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 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (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 输变电》（HJ24-2020）；
- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.1.4.2 环境质量标准、排放标准

- (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）。

2.1.4.3 监测方法及有关技术规范

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (2) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (3) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）；
- (4) 《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 519-2020）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (6) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (7) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）。

2.1.4.4 工程设计规程

- (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）。

2.1.5 工程设计资料

- (1) 《福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程可行性研究阶段说明书》，中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司，2023 年 12 月；
- (2) 《国网福建电力关于福建泉州大园第 3 台主变扩建、通港第 2 台主变扩建 2 项 500 千伏电网工程可行性研究报告的批复》（闽电发展〔2024〕110 号），国网福建省电力有限公司，2024 年 3 月。

2.1.6 环评工作委托文件

《关于委托福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程环境影响评价的函》，国网福建省电力有限公司建设分公司，2024 年 5 月。

2.1.7 项目有关批复及协议

- (1) 原福建省环境保护厅《福建省环保厅关于批复福建泉州通港（惠安）500 千伏输变电工程环境影响报告书的函》闽环保辐射〔2016〕3 号，2016 年 4 月 14 日；
- (2) 国网福建省电力有限公司《国网福建电力关于印发福建泉州通港（惠安）500kV 输变电工程、漳州东林 500kV 变电站主变扩建（二期）输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（闽电科技〔2020〕29 号），2020 年 1 月 19 日。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 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（生产力、生物量）	--	生态系统（生产力、生物量）	--
	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	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, 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

对照《泉州台商投资区管理委员会办公室关于印发泉州台商投资区声环境功能区划（2023 年）的通知》（泉台管办〔2023〕70 号），通港 500kV 变电站不在其划定的声环境功能区内。根据《福建泉州通港（惠安）500kV 输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》及其意见中通港 500kV 变电站所执行标准，本次评价执行标准如下：

（1）噪声

表 2.2-2 本项目噪声评价标准一览表

项目名称	执行标准及类别	级别
通港 500kV 变电站	环境质量标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）
	排放标准：《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)）
施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)		

（2）工频电场、工频磁场

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）有关规定，为控制本项目工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场满足以下限值：

①电场强度控制限值为 $200/f$ ，即频率 $f=50\text{Hz}$ 时电场强度 $E=4000\text{V/m}$ 。

②磁感应强度控制限值为 $5/f$ ，即频率 $f=50\text{Hz}$ 时磁感应强度 $B=100\mu\text{T}$ 。

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 2.3-1。

表 2.3-1 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	变电站	户外式	一级

本项目电压等级为 500kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）有关规定，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定：评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A) 以上（不含 5dB(A) ），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价；建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 $3\text{dB(A)}\sim 5\text{dB(A)}$ ，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

通港 500kV 变电站所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区，且项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量未达 5dB(A) 以上，受影响人口数量没有显著增加。因此，本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。生态影响评价等级判定原则：

（1）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；

（2）涉及自然公园时，评价等级为二级；

(3) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

(4) 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；

(5) 根据 HJ 610、HJ 964 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；

(6) 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；

(7) 除本条（1）、（2）、（3）、（4）、（5）、（6）以外的情况，评价等级为三级；

(8) 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。

本项目生态影响评价范围内有惠安科山文笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线，其中惠安科山文笔山省级森林公园最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站东南侧围墙约 70m。

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，不位于、不穿（跨）越环境敏感区，项目建设影响区域局限在站内。因此，本项目影响区域不涉及自然公园、生态保护红线等生态敏感区；本项目不属于水文要素影响型建设项目；本项目属于地下水环境影响评价IV类建设项目、土壤环境影响评价IV类建设项目，可不开展地下水环境影响评价和土壤环境影响评价。因此，本项目的生态环境影响评价工作等级为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

通港 500kV 变电站运行期产生的生活污水经地埋式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。变电站运行期无生产废水产生。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，本项目的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）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围，见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目评价范围一览表

项目名称	评价因子	评价范围
福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程	工频电场、工频磁场	变电站站界外 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

本项目生态影响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。

（2）生态保护目标

根据现场调查，本项目生态影响评价范围有惠安科山文笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产等其他生态敏感区。本项目生态影响评价范围内生态保护目标见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目生态影响评价范围内生态保护目标一览表

类别	生态保护目标名称	行政区域	级别	审批情况	敏感区概况（分布、规模、保护范围）	具体保护对象（功能）	与本工程相对位置关系
自然公园	惠安科山文笔山省级森林公园	泉州市	省级	惠安县自然资源局，2023 年 4 月 13 日	由惠安科山省级森林公园和惠安文笔山省级森林公园整合优化合并为惠安科山文笔山省级森林公园，面积为 2124.59 公顷	人文景观和自然景观，森林资源	最近处距离变电站西北侧围墙约 27m
生态保护红线	福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线	泉州市	/	自然资办函（2022）2207	泉州市惠安县城西郊、惠安县涂寨镇和螺阳镇、泉州台商投资区张坂镇	水土保持	最近处距离变电站西北侧围墙约 27m
	闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线	泉州市	/	自然资办函（2022）2207	泉州市惠安县	水土保持	最近处距离变电站东南侧围墙约 70m

注：2004 年 8 月 18 日，福建省林业厅印发《福建省林业厅关于建立惠安文笔山省级森林公园的批复》（闽林综〔2004〕147 号），同意建立惠安文笔山省级森林公园。2023 年 4 月 13 日，惠安县自然资源局印发《关于惠安县自然保护地整合优化调入调出情况的公示》，惠安科山省级森林公园和惠安文笔山省级森林公园整合优化合并为惠安科山文笔山省级森林公园。

（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，本项目电磁环境影响评价范围内的无电磁环境敏感目标。

（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，本项目声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

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：福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程

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：福建省泉州市台商投资区张坂镇

建设内容：本期扩建 1×1000MVA 主变（#3 主变），采用三相分体布置，不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器和 1 组 60Mvar 并联电抗器。

本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			
主体工程	项目	现有	本期	终期
	主变压器	1×1000MVA（#1）	1×1000MVA（#3）	4×1000MVA
	500kV 出线	4 回	/	8 回
	220kV 出线	6 回	/	16 回
	低压并联电容器	1×60Mvar	2×60Mvar	每组主变低压侧装设 4 组无功补偿装置
	低压并联电抗器	1×60Mvar	1×60Mvar	
辅助工程	一期工程站内已设给排水系统、站内道路。新建 1 座雨淋阀间、2 座消防小室			
环保工程	事故油池	本期新建一座有效容积 30m³的事故油池，具有油水分离功能，与现有的有效容积 80m³的事故油池串联；新建一座有效容积 15m³的电抗器事故油池		
	防火墙	本期扩建的主变各相间、站用变两侧设置防火墙。		
公用工程	一期工程已建进站道路及主控通信楼，本期工程依托一期工程			
依托工程	污水处理装置	现有变电站已建埋地式污水处理装置，生活污水经埋地式污水处理装置处理后站区回用，不外排。本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，生活污水依托变电站现有埋地式污水处理装置		
	事故油池	变电站内现有一座有效容积 80m³ 的事故油池，本期扩建工程依托现有事故油池		
	站内道路	本期扩建工程依托现有进站道路、站内道路		
临时工程	站内施工用地	主变压器、电抗器等施工设置临时施工区，用于临时堆土、放置材料等，施工区设置围挡、临时沉淀池等。施工废水经沉淀处理后循环使用，不外排		

3.1.2 项目建设概况

3.1.2.1 站址概况

通港 500kV 变电站位于福建省泉州市台商投资区张坂镇。

3.1.2.2 现有工程概况

(1) 变电站总平面布置

根据变电站设计资料和变电站总平面布置图，主变区、500kV 配电装置区、220kV 配电装置区呈三列式，户外布置。500kV 配电装置位于站区东南侧，GIS 布置，向东南、东北方向出线；220kV 配电装置位于站区西北侧，GIS 布置，向西北方向出线；主变及 35kV 配电装置位于站区中部；主控通信楼位于站区东北侧。地埋式污水处理装置位于主控通信楼西北侧，事故油池位于变电站主变区西南侧。

(2) 建设规模

通港 500kV 变电站现有 1 组 1000MVA 主变（#1 主变），采用单相三绕组自耦型无励磁调压变压器，500kV 出线 4 回，220kV 出线 6 回，500kV 配电装置、220kV 配电装置均采用 GIS 设备户外布置，现有主变低压侧装设 1 组 60Mvar 并联电容器、1 组 60Mvar 并联电抗器和#1 站用变。一期工程于 2019 年建成投运。

通港 500kV 变电站已建工程规模详见表 3.1-2。

表 3.1-2 通港 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），三相分体布置
500kV 出线及方式	4 回，架空
220kV 出线及方式	6 回，架空
低压并联电容器	1×60Mvar
低压并联电抗器	1×60Mvar
事故油池	一座（有效容积 80m ³ ）
污水处理装置	一座
占地面积	全站总用地面积 3.713hm ² ，围墙内占地面积 2.96hm ²

(3) 环保手续履行情况

通港 500kV 变电站现有工程环保手续履行情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 通港 500kV 变电站现有工程环保手续履行情况一览表

前期工程	工程名称	环评情况	竣工环保验收情况
一期工程	福建泉州通港（惠安）500 千伏输变电工程	闽环保辐射（2016）3 号，原福建省环境保护厅，2016 年 4 月 14 日	闽电科技（2020）29 号，2020 年 1 月 19 日

根据其竣工环保验收文件及其意见，福建泉州通港（惠安）500kV 输变电工程采取了有效的生态保护措施；工程电磁环境和声环境监测值均满足环评批复标准要求；工程固体废物得到妥善处置；运维单位已制定突发环境事件应急预案，环境风险控制措施可行。环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件的要求，各项环境保护设施合格、措施有效。

（3）现有主要环保措施情况

①污水处理：站内设置了地埋式污水处理装置，位于主控通信楼西北侧，生活污水经地埋式污水处理装置处理后站区回用，不外排。目前现有污水处理装置运行状况良好。

②固废收集处置：站内配套设置了垃圾箱，生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门定期清运处理；变电站运行期产生的废旧蓄电池由公司物资部门统一处置，经鉴定不能再使用的废铅蓄电池作为危废按照危废处理办法交由有相应资质单位统一处置。主变压器在发生事故或检修时可能会产生少量废矿物油，废矿物油交由有相应资质的单位处理处置。变电站运行至今，未产生废铅蓄电池和废矿物油。

③环境风险控制：站内建设有一座有效容积 80m³ 的事故油池，具有油水分离功能，主变压器下设置油坑（容积约 131m³），油坑通过排油管道与事故油池相连，事故油坑采用钢筋砼结构，并采取防渗措施。现有#1 主变压器单相最大绝缘油量约为 59.5t（油密度约为 0.895t/m³），折算体积为 66.5m³，主变下方的事故油坑容积符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“其容积宜按设备油量的 20%设计”的要求，事故油池容积符合《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”的要求。变电站自运行以来，未发生变压器漏油事故，现有事故油池内未见有变压器油痕迹。

④生态恢复：通港 500kV 变电站内采用砂砾铺设，无裸露土地。

⑤是否涉及“以新带老”环保问题：根据《福建泉州通港（惠安）500kV

输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》及验收意见，通港 500kV 变电站各项环保措施均已落实，变电站厂界四周的工频电场、工频磁场及噪声均可以满足国家相应标准限值要求，变电站运行至今站内各环保设施运行稳定，环保手续齐全，无环保遗留问题。

3.1.2.3 本期扩建工程概况

(1) 建设规模

本期扩建 1×1000MVA 主变（#3 主变），采用三相分体布置，不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器和 1 组 60Mvar 并联电抗器。

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，不改变现有电气总平面布置型式。

(2) 环保工程

本期新建一座有效容积 30m³的事故油池，具有油水分离功能，与现有的有效容积 80m³的事故油池串联；新建一座有效容积 15m³的电抗器事故油池。

本项目采用低噪声设备，主变压器噪声源强小于 70dB(A)（1m 处），低压并联电抗器噪声源强不大于 75dB(A)（1m 处），站用变噪声源强不大于 52dB(A)（1m 处）。主变各相间、站用变两侧设置防火墙。

(3) 依托工程

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。本期扩建工程与现有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	利用现有进站道路
	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	依托站内现有生活污水处理装置。本期扩建不新增运行人员，不新增生活污水产生量
	固体废物	依托站内现有生活垃圾箱。本期扩建不新增运行人员，生活垃圾产生量不增加
	排油管线	根据设计资料，本期扩建的主变压器单相油量约为 80t，现有事故油池的容积将不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。本期新建一座有效容积 30m ³ 的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m ³ ，可满足其油量最大的单台设备

		的全部油量接入要求。本期依托现有事故油池及部分排油管道
施工临时设施	施工用水、用电	利用站内现有电源、供水系统
	施工生产	依托站内现有道路、空地等

3.1.3 项目占地

(1) 项目用地

通港 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 3.713hm²，围墙内占地面积 2.96hm²。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，施工人员租住在附近村庄。

(2) 土石方量

根据设计资料，本项目经土石方平衡后弃土约 2000m³，开挖产生的弃土首先考虑进行综合利用，开工前需与接收方签订弃土协议，或按照当地管理部门要求运往指定地点处置。

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。根据设计资料，本期新建一座有效容积 30m³的事故油池，布置在原事故油池的西南侧，与现有事故油池串联，施工期先行建设事故油池和连通管道，确保不影响现有事故油池的正常使用，待本期新建的事故油池满足使用要求后，再连通新旧两个事故油池；本期新建油浸式电抗器含油量约 12t，考虑到新建油浸式电抗器距离主变事故油池较远，且路径上管道敷设空间不足等原因，新建一座有效容积 15m³的电抗器事故油池，布置在电抗器西北侧。

②建筑材料

本期扩建工程所需要的建筑材料由当地外购。

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。

(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，主要包括施工准备、地基处理土方开挖、土建施工、设备安装及调试等环节。本项目的工艺流程及产污环节示意图见图 3.1。

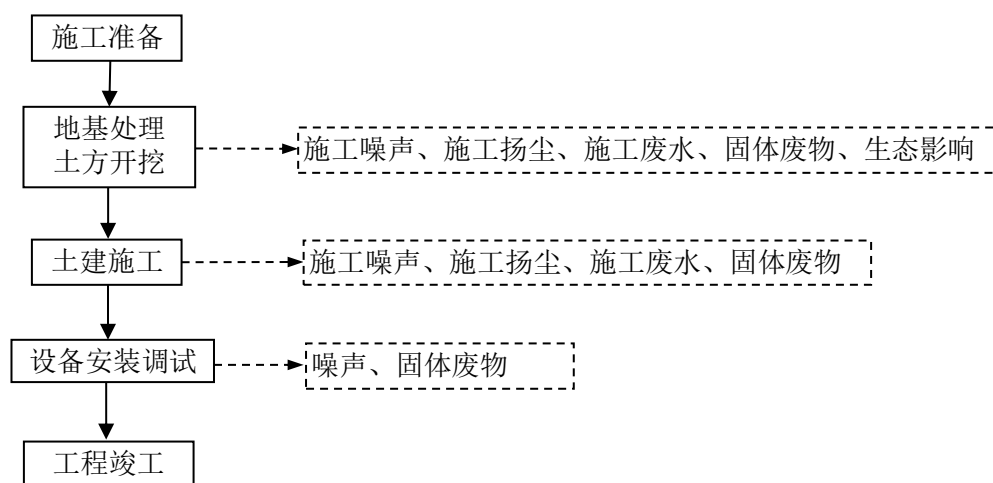


图 3.1 本项目施工工艺流程与主要产污节点示意图

3.1.5 主要经济技术指标

根据项目核准的批复，本项目动态投资为**。结合设计文件，环保投资估算为**，环保投资占总投资的**。本项目建设周期约 12 个月，计划于 2025 年建成投产。

3.2 选址选线环境合理性分析

本项目为主变扩建工程，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。

3.2.1 与规划的相符性分析

对照《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不征用永久基本农田，项目建设影响区域局限在站内，与城镇开发边界不冲突，与“三区三线”要求相符。

《福建省“十四五”能源发展专项规划》中的电网网架优化完善工程提出：加快形成省内“四纵三横”主网架，构建北接华东电网、南联南方电网的主通道，重点推进闽粤联网工程和省内北电南送新增通道福州—厦门 1000 千伏输变电工程建设，新建闽侯、莆南、石狮、漳浦、汀州、永安、福鼎等 7 个输变电站工程，闽侯东台等 16 个扩建及电源送出工程（本项目属于其中之一），新增变电容量 1375 万千伏安、线路长度约 1062 公里。本项目符合《福建省“十四

五”能源发展专项规划》。

根据福建省“十四五”电力发展规划、福州电网 2022~2026 年滚动规划（220kV 及以上部分），为完善 500kV 主干网架，持续提升输电能力，满足新增电力发展需求，“十四五”期间扩建改造东台、东林、通港、燕墩等 500kV 变电站。本项目已纳入以上电力发展及电网滚动规划，项目建设符合相关能源及电力发展规划。

3.2.2 “三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

按照福建省人民政府办公厅发布的《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），福建省生态保护红线划定成果调整工作方案如下：二、调整范围和内容（四）调整禁止开发区域纳入的内容。根据科学评估结果，将评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区进行叠加合并，并与以下保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加图，确保划定范围涵盖国家级和省级禁止开发区域。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。结合福建省实际情况，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。

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，项目建设影响区域位于站内。通港 500kV 变电站站址区域不涉及上述禁止开发区域。另外，

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）及泉州市自然资源和规划局核实的结果，通港 500kV 变电站不在生态保护红线范围内。本项目建设符合生态保护红线管控要求。

（2）环境质量底线

根据本次环评的电磁环境和声环境现状监测数据可知，本项目所在区域的工频电场强度、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 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。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）中 2 类标准限值要求。

本项目投产后正常运行不产生废气、生产废水，不增加生活污水，产生的噪声对周边声环境贡献值较小，虽然有一定的电磁环境影响，在按照规程规范设计的基础上，采取本报告书提出的环保措施，可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应限值要求，对周围环境影响较小，不会突破区域环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目为主变扩建工程，不属于能源开发、利用项目，运行期不涉及能源消耗；施工期和运行期耗水量非常小，不会对区域水资源造成影响。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，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

根据《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号），本项目所在地块涉及 2 个生态环境管控单元，具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目所在区域生态环境准入清单

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	
惠安县一般生态空间-水土保持生态功能重要区域（ZH35052110009）	优先保护单元	空间布局约束	依据《福建省水污染防治条例》（2021 年）的相关要求进行管理。 禁止行为： 1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小

			(1) 型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；(2) 重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；(3) 铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。 3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。 4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。 限制行为： 1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。 2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。
		污染物排放管控	无
		环境风险防控	无
		资源开发效率要求	无
惠安县重点管控单元 1 (ZH35052120005)	重点管控单元	空间布局约束	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、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。
		污染物排放管控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。 2.加快单元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。
		环境风险防控	无
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。

本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。本期扩建在原有变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，不会砍伐周边植被。变电站运行期产生的生活污水经污水处理装置处理后站区回用，不外排。项目建设符合所在区域环境管控单元准入要求。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

3.2.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本项目的建设符合相有关环境保护法律法规及管理规定，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目与 HJ1113-2020 的相符性分析

项目	环境保护技术要求	本项目情况	符合性
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；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。	本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新征用地，通港500kV变电站站址不在生态保护红线范围内，惠安科山文笔山省级森林公园最近处距离变电站西北侧围墙约27m、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线最近处距离变电站西北侧围墙约27m、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线最近处距离变电站东南侧围墙约70m，前期选址符合生态保护红线管控要求；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，本期不新增出线。	符合
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	通港500kV变电站位于2类声功能区，不涉及0类声环境功能区。	符合
工程设计	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	根据《福建泉州通港（惠安）500kV输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，通港500kV变电站各项环保措施均已落实，工频电场、工频磁场及噪声均可以满足国家相应标准限值要求，变电站运行至今站内各环保设施运行稳定，环保手续齐全，无环保遗留问题。	符合
	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。	通港500kV变电站现有一座80m ³ 事故油池。根据设计资料，本期扩建的主变压器每相油量约为80t，现有事故油池的容积将不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。本期新建一座有效容积30m ³ 的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为110m ³ ，能满足主变事故状态下的排油需要。主变压器下设置事故油坑，事故油经事故油坑、排油管排至事故油池，经油水分离后的事故废油交由有	符合

			资质单位处理处置，不外排。事故油坑、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。		根据类比监测结果，本项目运行后的工频电场、工频磁场能满足国家标准要求。	符合
声环境保护	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。		本项目采用低噪声设备，主变压器噪声源强小于 70dB(A)（1m 处），低压并联电抗器噪声源强不大于 75dB(A)（1m 处），站用变噪声源强不大于 52dB(A)（1m 处）。	符合
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，项目建设影响区域位于站内，不会影响周边生态环境。	符合
	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，临时占地位于站内，施工结束将进行清理、恢复。	符合

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

（1）施工期

施工期对环境的影响主要有：噪声、施工扬尘、废水、固体废物和生态影响等。

①施工噪声

各类施工机械设备和运输车辆产生的噪声。

②施工扬尘

本项目基础施工中土石方的开挖、回填将产生的少量扬尘可能会产生暂时性的、局部的影响；施工机械设备运行会产生少量尾气，这些施工扬尘、尾气等均为无组织排放，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。

③施工废水

施工废水包括施工生产废水和施工人员产生的生活污水。本期扩建工程基础施工会产生少量的施工废水，废水产生量较小；变电站扩建施工人员较少，生活污水产生量较小，主要污染物有 pH、COD、BOD₅、NH₃-N 等。

④固体废物

施工期的固体废物主要有施工人员产生的生活垃圾和建筑施工时产生的建筑垃圾，如不妥善处理可能会对环境产生不良影响。

⑤生态影响

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定影响，不会影响站外生态环境。

(2) 运行期

运行期对环境的影响主要有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物等。

①工频电场、工频磁场

变电站运行时，主变压器、低压电抗器、配电装置等电气设备周围会产生工频电场、工频磁场。

②噪声

500kV 变电站运行期间的可听噪声主要来自于主变压器、电抗器和站用变等电气设备，以中低频为主。根据设计资料，本项目采用的 500kV 单相、自耦主变压器噪声源强小于 70dB(A)（1m 处），低压并联电抗器噪声源强不大于 75dB(A)（1m 处），站用变噪声源强不大于 52dB(A)（1m 处）。

③生活污水

通港 500kV 变电站一期工程已建地埋式污水处理装置，生活污水经地埋式污水处理装置处理后用于站区回用，不外排。本期扩建不新增运行人员，生活污水产生量不增加，不会影响周边水环境。

④固体废物

变电站运行期固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾、主变事故或检修时产生的废矿物油以及废铅蓄电池。

通港 500kV 变电站内设置了垃圾箱，运行人员产生的生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门定期清运。

变电站内的铅蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，更换频率一般为 6~8 年，运行期间产生的废旧蓄电池交由有资质的单位处理处置。

变电站内的主变压器在发生事故或检修时可能会产生少量废矿物油。废矿

物油交由有资质的单位处理处置。

3.3.2 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：

（1）施工期

声环境：昼间、夜间等效声级， L_{eq} 。

生态环境：生态系统（生产力、生物量）。

地表水环境：pH、COD、 NH_3-N 、 BOD_5 、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、建筑垃圾。

（2）运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场。

声环境：昼间、夜间等效声级， L_{eq} 。

地表水环境：pH、COD、 NH_3-N 、 BOD_5 、SS、石油类。

固体废物：生活垃圾、废铅蓄电池。

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

本项目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。

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，本期扩建工程不会对站外生态产生影响。

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

合理布局，尽量不在电气设备上方设置软导线；提高设备和导线对地高度。

3.5.2 声环境

(1) 选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备作业安排在昼间进行，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，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。

(3) 设计时对设备选型进行优化，选择符合国家规定的噪声标准的电气设备，在变压器选型及设备招标时，控制主变噪声源强值不得高于 70dB(A) (1m 处)。

3.5.3 大气环境

施工单位在施工过程中，应及时对基础开挖等产生扬尘较大的作业面定期洒水，并对运输车辆进行经常性的清洗，以减小扬尘对周围环境的影响。

3.5.4 固体废物

施工中若存在少量弃土石方，应及时清运到当地有关部门指定的地点堆放，并采取拦挡、绿化等防护措施，以避免雨水冲刷造成新的水土流失。

3.5.5 水环境保护

(1) 施工区应设置沉淀池，对施工中产生的生产废水进行沉淀处理后外排，并尽可能重复利用。

(2) 通港 500kV 变电站第 2 台主变建成投运后，不增加站内值班人员。因而，站内产生的生活污水量也不增加。

3.5.6 生态环境

在通港 500kV 变电站主变扩建工程建设的施工过程中，施工单位应重视水土保持工作，加强施工过程中水土保持工作的管理。施工结束后，施工场地应及时进行清理和恢复。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

通港 500kV 变电站位于福建省泉州市台商投资区张坂镇。

泉州市地处福建省东南部，是福建省三大中心城市之一，北承福州、莆田，南接厦门，东望宝岛台湾，西毗漳州、龙岩、三明。现辖鲤城、丰泽、洛江、泉港 4 个区，晋江、石狮、南安 3 个县级市，惠安、安溪、永春、德化、金门（待统一）5 个县和泉州经济技术开发区、泉州台商投资区。

4.2 自然环境

4.2.1 区域地形、地貌、地质

泉州依山面海，境内山峦起伏，丘陵、河谷、盆地错落其间，地势西北高东南低，由中、低山丘陵向台地过渡。地貌类型复杂多样，山地及丘陵约占约 79%，山地均属戴云山山脉及其延伸的支脉、余脉，构成西北及中部的大山带，戴云山山脉盘踞德化县全境，主峰耸立于中部，构成地势由中部向四周倾斜。山脊走向为北东—南西向或北西—南东向，大部分地区海拔 700m，千米以上山峰多达 258 座（其中高于 1500m 的有 22 座），素有“闽中屋脊”之称。丘陵分布于山地外侧及河流两岸或河谷盆地的边缘，在沿海一带也有广泛分布，并逼近海岸或伸入海中，组成半岛和岛屿。

泉州市位于欧亚板块中国东南沿海陆缘近弧顶处，环太平洋岩浆活动带两侧。地质构造以北东向，北北东向构造为主体，并伴有其他方向的构造，褶皱和断裂则以断裂和断块活动为主。

通港 500kV 变电站站址西北部地势较高，属剥蚀残丘地貌，山坡上孤石随处可见；站址东南部地势较低，属山麓斜坡冲洪积平地地貌，残丘间夹着 4 条小冲沟，深度约 1.0m~2.50m，雨季冲沟中水流较大。地形总体呈西高东低，起伏较大，地面高程 63m~87m。冲沟和山麓斜坡冲洪积平地主要位于站址东南侧，上部主要分布冲洪积砂层，残积砂质粘性土层，下伏花岗岩风化层。站址所处地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，地震动反应谱设计特征周期值为 0.45s，设计地震分组第三组。

4.2.2 水文

泉州境内河道属晋江、闽江、九龙江、独流入海和木兰溪五大水系，河流年径流总量 96.6 亿 m^3 。其中，晋江水系是境内最大的水系，流域面积 5629km^2 ，占 51.8%。主要河道有二级河晋江主干流（双溪口至出海口），总长 29km；三级河 2 条，为晋江东溪（永春五里街至双溪口）和晋江西溪（安溪湖头水位站至双溪口），总长 158km；四级河 11 条，总长约 339.5km。境内最大的河流为晋江，从安溪桃舟乡达新村梯仔岭东南坡至丰泽区东海街道蟳埔入海，流经境内安溪、永春、南安、鲤城、丰泽、洛江、晋江等地，长 182km，流域面积 5629km^2 。

通港 500kV 变电站站址周围无大型河流经过。根据设计资料，站址西北侧、北侧及西侧受山坡汇流影响，考虑了排洪设计。变电站场平标高高于百年一遇洪水位，并沿变电站围墙周边设置了截水沟。

4.2.3 气象

泉州属亚热带海洋性季风气候，常年雨量充沛、温暖湿润，四季如春，夏无酷暑，冬无严寒，季风气候显著。根据气象资料，站址所在区域多年平均气温 19.9°C ，极端最高气温 39.4°C ，极端最低气温 -2.3°C ；多年平均相对湿度 81%，多年最小相对湿度 10%；多年年平均降水量 1323.3mm，多年平均降水日数 133.1 天，降雨集中在每年 3~9 月，6 月最多，降水充沛，但时空分布不均匀；累年平均风速 6.6m/s。

4.3 电磁环境现状评价

为全面了解福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程所在区域的电磁环境现状，南京普环电力科技有限公司委托江苏博环检测技术有限公司（CMA: 211012340054）于 2024 年 5 月 11 日对项目所在地工频电场、工频磁场进行了监测。

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

本次评价在通港 500kV 变电站四周共布设 9 个电磁环境现监测点位，受站外地形及场地限制，变电站东南侧、西南侧和西北侧围墙外 5m 处无法布点，监

测点位布置在围墙内或围墙外 2m~3m 处，变电站周围不具备电磁环境衰减断面监测条件。

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运行工况

(1) 监测环境条件

2024 年 5 月 11 日，昼间 12:30~17:00，多云；温度 27℃~29℃；湿度 47%~49%；风速 0.8m/s~1.1m/s。

(2) 监测运行工况

监测期间通港 500kV 变电站运行正常，变电站运行工况见表 4.3-1。

表 4.3-1 监测期间最大运行工况一览表

设备名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
#1 主变	**	**	**	**
500kV 紫通 I 路	**	**	**	**
500kV 紫通 II 路	**	**	**	**
500kV 通莆 I 路	**	**	**	**
500kV 通莆 II 路	**	**	**	**
220kV 通桥线	**	**	**	**
220kV 通川线	**	**	**	**
220kV 通涂 I 路	**	**	**	**
220kV 通涂 II 路	**	**	**	**
220kV 通崎 I 路	**	**	**	**
220kV 通崎 II 路	**	**	**	**

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 监测仪器情况一览表

仪器名称	仪器编号	测量范围	校准证书编号	校准有效日期
电磁辐射分析仪 SEM-600/LF-01D	D-2365/ G-2351	0.01V/m~100kV/m 1nT~10mT	24J02X000715	2024.1.25~2025.1.24

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 4.3-2。

4.3.6 质量控制

江苏博环检测技术有限公司已通过 CMA 计量认证（CMA：211012340054），具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，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。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度＜80%。

（3）人员要求：监测人员已经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员不少于 2 名。

（4）数据处理：监测结果的数据处理遵循统计学原则。

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

4.3.7 监测结果

本项目工频电场、工频磁场监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	变电站东北侧围墙外 5m，距西北侧围墙 20m	73.4	2.307
2*	变电站东北侧围墙外 5m，距西北侧围墙 50m	825.0	2.934
3	变电站东南侧围墙内，距西南侧围墙 100m	34.1	0.187
4	变电站东南侧围墙外 2m，距西南侧围墙 35m	0.4	0.115
5	变电站西南侧围墙外 3m，距东南侧围墙 65m	11.5	0.135
6	变电站西南侧围墙外 3m，距西北侧围墙 12m	3.5	0.189
7	变电站西北侧围墙外 2m，距西南侧围墙 30m	74.3	0.281
8	变电站西北侧围墙外 2m，距西南侧围墙 100m	254.6	0.469
9	变电站西北侧围墙外 2m，距东北侧围墙 5m	94.9	1.694
控制限值		4000	100

*注：受变电站 500kV 出线影响，测值偏大。

4.3.8 电磁环境现状评价及结论

由表 4.3-3 可知，通港 500kV 变电站四周、地面 1.5m 高度处的工频电场强度为（0.4～825.0）V/m，工频磁感应强度为（0.115～2.934） μ T，测值均低于

《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 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境现状评价

为全面了解福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程所在区域的噪声现状，南京普环电力科技有限公司委托江苏博环检测技术有限公司（CMA：211012340054）于 2024 年 5 月 11 日对项目所在地声环境进行了监测。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级（Leq）。

4.4.2 监测点位及布点方法

变电站厂界噪声监测选择在通港 500kV 变电站四周厂界外 1m、高度 1.2m 以上位置，监测点尽量靠近主要设备声源。本评价在通港 500kV 变电站四周共布设 9 个厂界噪声监测点。

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运行工况

（1）监测环境条件

2024 年 5 月 11 日，昼间 12:30~17:00，多云；温度 27°C~29°C；湿度 47%~49%；风速 0.8m/s~1.1m/s。夜间 22:00~24:00，多云；温度 23°C~24°C；湿度 58%~60%；风速 1.3m/s~1.5m/s。

（2）监测运行工况

监测期间变电站运行工况见表 4.3-1。

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 4.4-1 监测仪器情况一览表

仪器名称	仪器编号	测量范围	检定证书编号	检定有效日期
多功能声级计 AWA6228+	10346216	20~132dB(A)	JT-20240151555	2024.1.22~2025.1.21

声校准器 AWA6021A	1024231	/	JT-20240250076	2024.2.2~2025.2.1
------------------	---------	---	----------------	-------------------

4.4.6 质量控制

江苏博环检测技术有限公司已通过 CMA 计量认证（CMA：211012340054），具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

- （1）监测仪器：监测仪器定期检定，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保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。声环境监测工作应在无雨雪、无雷电天气，风速 5m/s 以下时进行。
- （3）人员要求：监测人员已经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员不少于 2 名。
- （4）数据处理：监测结果的数据处理遵循统计学原则。
- （5）检测报告审核：制定了检测报告的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

4.4.7 监测结果

通港 500kV 变电站厂界噪声现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 通港 500kV 变电站厂界噪声监测结果一览表

序号	监测点位	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	变电站东北侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距西北侧围墙 30m	51	46
2	变电站东北侧门口厂界外 1m、地面 1.2m 高	50	46
3	变电站东北侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距东南侧围墙 20m	51	47
4	变电站东南侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距东北侧围墙 48m	51	45
5	变电站东南侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距西南侧围墙 66m	47	44
6	变电站西南侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距东南侧围墙 65m	47	43
7	变电站西南侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距西北侧围墙 35m	47	43
8	变电站西北侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距西南侧围墙 76m	48	45
9	变电站西北侧厂界外 1m、地面 1.2m 高，距东北侧围墙 35m	51	46
标准限值		60	50

注：按照《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）修约到个位数作为最终测量结果。

4.4.8 声环境现状评价及结论

由表 4.4-2 可知，通港 500kV 变电站四周厂界外 1m 处的噪声监测值昼间为（47~51）dB(A)、夜间为（43~47）dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

4.5 生态环境

4.5.1 土地利用现状

本次环评参照土地利用现状分类标准，以近期的遥感影像作为源数据，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，同时利用了野外实地定点数据等相关辅助资料，开展本项目生态影响评价范围内的土地利用现状调查。本项目生态影响评价范围内主要为林地、住宅用地和耕地，土地利用情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目生态影响评价范围内的土地利用现状一览表

土地利用类型		面积 (hm ²)	占比
林地	乔木林地	80.58	69.51%
住宅用地	农村宅基地	14.22	12.27%
耕地	水浇地	14.08	12.14%
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	3.05	2.63%
交通运输用地	公路用地	2.04	1.76%
	农村道路	0.70	0.60%
其他土地	裸土地	1.07	0.92%
水域及水利设施用地	坑塘水面	0.14	0.12%
特殊用地	殡葬用地	0.06	0.05%
合计		115.94	100%

4.5.2 植被现状

根据项目所在地的植被区划，本项目位于亚热带常绿阔叶林区域。根据现场调查，通港 500kV 变电站周边植被主要为马尾松、米楮、桃金娘等以及农业植被，生态系统以人工生态系统为主。本项目生态影响评价范围内未发现《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。本项目评价范围内植被类型见表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目生态影响评价范围内的植被类型一览表

植被类型	面积 (hm ²)	占比
针叶与阔叶混交林	80.58	69.51%
农业植被	14.08	12.14%
无植被地段	21.28	18.35%
合计	115.94	100%

4.5.3 动物资源

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以昆虫、鸟类等常见物种为主，觅食及活动区域较大，具有较强的适应性，本项目生态影响评价范围内未发现《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。

4.5.4 惠安科山文笔山省级森林公园

2023 年 4 月 13 日，惠安县自然资源局印发《关于惠安县自然保护地整合优化调入调出情况的公示》，惠安科山省级森林公园和惠安文笔山省级森林公园整合优化合并为惠安科山文笔山省级森林公园。

惠安文笔山省级森林公园是 2004 年经福建省林业厅批准设立的省级森林公园，辖区涉及涂寨、螺阳、张坂等 3 个乡镇。四至范围：东临文峰村的东园、大宅，西至五音村的前崎坑、后崎坑，南至洋厝、后厝，北至正兜、桥透。地理座标：东经 118°47'00"~118°50'00"，北纬 24°56'00"~24°58'30"。公园境内现有景点 80 多处，其中有山巅奇石、九峰石洞、安固石亭等。公园建设文笔山文化瞻仰区、九峰森林休闲区、五音妙石观赏区、南坂温馨休闲区、文物古迹观光专线等 4 处景区和 1 条文物古迹观光专线，是一处集文化瞻仰、森林休闲、宗教朝觐、采风写生为一体的城郊型省级森林公园。

惠安科山省级森林公园位于惠安县城西北侧，涉及城、螺阳、紫山、辋川等 4 个镇，于 2002 年经福建省林业厅批准同意建立。整个公园主要包括科山寺、平山寺两个相对独立又相互衔接的景区和总容量为 65 万 m³ 的两个小型水库以及 25 个大小不一、独具特色的山体景观。公园总体布局分为石文化系列功能区、惠安女旅游度假系列功能区、木文化功能区、宗教文化功能区、人民英雄纪念碑、儿童娱乐功能区、野营度假及度假林绿文化展功能区、水文化展示区等九大功能区域。

通港 500kV 变电站距离惠安科山文笔山省级森林公园最近处约 27m。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，项目建设影响区域局限在站内。

4.5.5 生态保护红线

根据自然资源部办公厅《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），本项目生态影响评价范围内的生态保护红线有福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线。

福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m，闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站东南侧围墙约 70m。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，项目建设影响区域局限在站内。

4.6 地表水环境

通港 500kV 变电站一期工程已建地埋式污水处理装置，生活污水经地埋式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，生活污水产生量不增加。

根据调查可知，通港 500kV 变电站所在区域无大型河流分布，本项目的建设不会影响周边地表水环境。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

根据现场调查及资料收集，本项目生态影响评价范围有惠安科山文笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产等其他生态敏感区。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，项目建设影响区域位于站内。

（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。本项目施工过程中产生的建筑垃圾应及时清运，按照当地管理部门要求运往指定地点处置。施工结束后，及时采取碎石铺设、硬化恢复。

（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以昆虫、鸟类等常见物种为主，觅食及活动区域较大，具有较强的适应性。本项目为主变扩建工程，施工活动集中在站内，施工期对野生动物的影响表现为施工噪声可能对其的惊扰。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很小。

根据现场调查，变电站周边植被主要为马尾松、米楮、桃金娘等以及农业植被。本期扩建工程施工活动集中在站内，施工人员租住于附近村庄。施工过程中不会压占站外植被。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。施工道路可充分利用现有县道 X355 和进站道路。站内设备区采用了碎石铺设，道路采用了水泥硬化。因此，本期扩建工程无生物量损失。

（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。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，项目建设影响区域位于站内。本项目工程较小、施工时间较短，不会改变项目区域的生态系统功能。

（5）生态敏感区影响分析

根据现场调查及查阅相关资料，本项目生态影响评价范围内有惠安科山文笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线，其中惠安科山文笔山省级森林公园最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站东南侧围墙约 70m。

本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新增永久占地，施工临时用地位于站内，项目建设影响区域将局限在站内。为了避免项目建设对惠安科山文笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线产生不利影响，减小施工期的生态影响，本评价提出以下措施：

①积极进行环保宣传，控制行为规范，严格监督管理。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传教育，提高施工人员的生态保护意识，严格限制施工活动范围，规范施工行为，要求施工人员做到文明施工。在施工现场设置警示牌和宣传牌，严禁施工人员进入森林公园、生态保护红线范围内从事与施工无关的工作。

②加强施工期环境监理及环境监管工作，将森林公园、生态保护红线纳入环境监理的范畴。

③合理安排施工期，土建施工避开雨天，控制开挖量，减少施工裸露面，防止雨水冲刷造成水土流失。

④制定施工扬尘污染防治实施方案，并严格按照方案落实扬尘污染防治措施。施工作业面洒水抑尘，施工场地内的裸土及时进行覆盖，弃土弃渣由专用运输车辆及时清运至指定受纳场地，避免沿途遗撒。

⑤合理布置施工临时用地，尽可能的远离森林公园、生态保护红线布置，

在不影响变电站安全运行的情况下，施工材料堆放等充分利用站内空地，并尽量减小施工占地。

⑥施工区域设置硬质围挡，将施工噪声、施工扬尘的影响限制在变电站范围内。

⑦采用符合国家环保标准的低噪声施工设备，施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，临近森林公园、生态保护红线区域限速行驶，禁止鸣笛。

⑧施工结束，及时清理施工场地，进行站区恢复。

采取上述措施后，本项目施工期生态影响能得到有效控制。

5.2 声环境影响分析

施工期的噪声影响主要是由施工机械产生的，主要的施工机械有液压挖掘机、混凝土搅拌车、重型运输车辆等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则标准》（HJ2034-2013）附录 A，本项目主要施工机械噪声水平如下表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 主要施工机械噪声源强及场界噪声限值（单位：dB（A））

序号	设备名称	距离声源 5m 处的声压级	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	液压挖掘机	82~90	70	55
2	商砼搅拌车	85~90		
3	重型运输车	82~90		
4	混凝土振捣器	80~88		

(1) 施工噪声预测计算模式

施工机械设备一般露天作业，施工场地较空旷，可等效为点声源。单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_0 ——为距施工设备 r_0 （m）处的噪声级，dB；

L ——为与声源相距 r （m）处的施工噪声级，dB。

(2) 施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，施工过程中采用低噪声施工机械（表 5.2-1 中主要施工机械噪声源强取均值）、非同时作业情况下，计算出与声源不同距离出的施工噪声水平，预测结果如表 5.2-2 所列。

表5.2-2 距声源不同距离施工噪声水平 (单位: dB (A))

施工机械	5m	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	180m	200m
液压挖掘机	86	80	74	71	68	66	62	60	57	55	54
商砼搅拌车	88	82	76	73	70	68	64	62	59	57	56
重型运输车辆	86	80	74	71	68	66	62	60	57	55	54
混凝土振捣器	84	78	72	69	66	64	60	58	55	53	52

(3) 施工场界施工噪声影响预测分析

本项目为主变扩建工程,本期扩建是在原有变电站围墙内预留场地建设,变电站围墙对施工噪声可起到一定的阻隔作用,建设区域距变电站围墙的最远距离约为 10m,考虑在施工区域设置围挡,围挡和实体围墙组合降噪效果按 15dB(A)考虑。根据施工噪声预测模式进行预测,施工机械非同时作业情况下,本项目施工场界噪声影响预测结果见表 5.2-3。

表5.2-3 本项目施工场界噪声计算结果 (单位: dB (A))

施工机械	变电站围墙外距离 (m)								
	1m	5m	10m	20m	40m	80m	100m	120m	150m
液压挖掘机	64.2	61.5	59.0	55.4	51.0	45.9	44.2	42.7	40.9
商砼搅拌车	66.2	63.5	61.0	57.4	53.0	47.9	46.2	44.7	42.9
重型运输车辆	64.2	61.5	59.0	55.4	51.0	45.9	44.2	42.7	40.9
混凝土振捣器	62.2	59.5	57.0	53.4	49.0	43.9	42.2	40.7	38.9

由上表可知,昼间施工场界噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中 70dB(A)的限值要求,夜间施工场界噪声不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中 55dB(A)的限值要求。本项目评价范围内无声环境保护目标。

为了减轻施工噪声影响,本项目施工期应采取下列措施:①合理布置施工机具,尽量将高噪声施工机具布置在远离站界的位置;②选用低噪声施工机具,加强施工机具维护;③施工区域设置围挡,避免高噪声施工机具同时使用;④合理安排施工时间,依法限制夜间施工。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定,在噪声敏感建筑物集中区域,禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业,但抢修、抢险施工作业,因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的,应当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。通过采取上述措施后,能

最大限度地减轻施工噪声的影响。本项目施工期较短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

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、运输车辆行驶扬尘等，属于无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素影响，产生的随机性和波动性较大。

(2) 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，制定施工扬尘污染防治实施方案，控制开挖量。
- ②施工区域设置围挡，易起尘的施工作业面，采取洒水抑尘措施。
- ③基础施工过程中产生的临时堆土应进行覆盖，施工结束及时回填、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行驶，运输散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清理车轮，不带泥上路。
- ⑦施工过程中产生的建筑垃圾及时清运，并按照有关规定妥善处置，防止二次扬尘污染。

采取上述措施后，施工扬尘的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾及建筑垃圾。为避免施工期固体废物对环境造成影响，项目施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放、妥善处置。施工开挖产生的弃土弃渣、施工材料的废弃包装物等建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，及时清运，按照有关规定进行利用或

者处置。施工人员租住在附近村庄，其产生的生活垃圾经收集后，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。

采取上述措施后，施工期固体废物的影响能得到有效控制。

5.5 地表水环境影响分析

施工期废水包括施工生产废水和施工人员产生的生活污水。

施工生产废水主要为场地清洗、建筑结构养护等产生的废水。施工区设置沉淀池，施工过程中产生的生产废水经沉淀处理后回用、洒水抑尘。

本期主变扩建工程施工高峰期施工人员约 40 人，施工人员用水量每人按 5L/d 考虑，污水排放量按用水量的 80% 计算，则施工现场的施工人员生活污水排放量 $0.16\text{m}^3/\text{d}$ 。通港 500kV 变电站内现有的地理式污水处理装置处理能力为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ，可满足本期扩建工程施工人员在施工现场的生活污水处理要求。施工人员每天工作结束后，租住在附近村庄，生活污水依托当地村庄的污水处理系统处理。

采取上述措施后，施工废水不会影响周边环境。

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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为一级，电磁环境影响预测采用类比监测的分析方式。

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

通港 500kV 变电站为户外式布置，现有主变 1×1000MVA（#1 主变），本期扩建 1×1000MVA（#3 主变）。为预测本项目运行后对周边电磁环境的影响，选取与本项目条件相似的**500kV 变电站作为类比变电站。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 本项目变电站与类比变电站基本情况一览表

类比项目	通港 500kV 变电站 (本期扩建后)	**500kV 变电站 (类比变电站)
地理位置	福建省泉州市台商投资区张坂镇	**
电压等级	500kV	500kV
建设规模	主变 2×1000MVA（本期扩建后），三相分体布置	主变 2×1000MVA，三相分体布置
总平面布置	主变户外布置，500kV 及 220kV 配电装置均采用户外布置	主变户外布置，500kV 及 220kV 配电装置均采用户外布置
500kV 进出线规模	4 回	6 回
220kV 进出线规模	6 回	10 回
500kV 配电装置	户外，GIS 布置	户外，GIS 布置
220kV 配电装置	户外，GIS 布置	户外，GIS 布置
低压并联电容器	3×60Mvar	2×60Mvar
低压并联电抗器	1×60Mvar	2×60Mvar
占地面积	2.96hm ²	3.25hm ²
周围环境	周边无其他电磁影响源	周边无其他电磁影响源
运行工况	/	见表 6.1-3

（2）类比变电站选择的合理性分析

①电压等级

根据电磁环境影响分析，电压等级是影响变电站周围电磁环境的主要因素。

通港 500kV 变电站和类比变电站电压等级均为 500kV，采用**500kV 变电站进行类比分析具有可比性。

②变电站的布置方式

通港 500kV 变电站和类比变电站均采用户外布置，500kV 配电装置、220kV 配电装置均为户外 GIS 布置，采用**500kV 变电站进行类比分析具有可比性。

③主变容量及布置形式

通港 500kV 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，采用**500kV 变电站进行类比分析具有可比性。

④500kV 及 220kV 进出线

通港 500kV 变电站 500kV 进出线规模、220kV 进出线规模均大于类比变电站，且均为架空出线。500kV、220kV 进出线规模和方式是影响变电站周围电磁环境最主要因素，因此两者具有较好的可比性。

⑤变电站总平面布置、占地面积

通港 500kV 变电站和**500kV 变电站均采用三列式布置，主变位于站区中间，500kV、220kV 配电装置区距离围墙有一定的距离，两者占地面积相近。根据变电站总平面布置，站内主要电气设备与围墙间均有一定距离，电气设备布置形式基本相似，对变电站周围的电磁环境影响基本相似。因此，采用**500kV 变电站进行类比分析具有可比性。

⑥周边环境条件

通港 500kV 变电站和**500kV 变电站均位于农村地区，周边无其他电磁影响源。

⑦运行工况

由表 6.1-3 可知，**500kV 变电站正常带负荷运行。因此，采用**500kV 变电站进行类比分析具有可比性。

综上所述，选用的**500kV 变电站虽然与本次扩建的通港 500kV 变电站存在一些差异，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**500kV 变电站的类比监测结果来预测分析本项目投运后的电磁环境影响是合理的，可以反映出本期扩建后的通港 500kV 变电站运行对周围电磁环境的影响程度。

6.1.2.2 类比监测

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 类比监测数据来源

本次类比监测数据引用自**。

(3) 类比监测布点

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）所规定方法，在变电站四周围墙外 5m、距地面 1.5m 高处共布设 10 个监测点位。变电站断面监测选取在站区北侧围墙外，尽量避开进出线的影响，向北侧展开，测点间距为 5m、距地面 1.5m 高，测至距围墙外 50m 处为止。类比变电站总平面布置及监测点位示意图见图 6.1。

图 6.1 **500kV 变电站总平面布置及监测布点图

(4) 监测仪器

类比监测采用的仪器见表 6.1-2。

表 6.1-2 监测仪器相关信息表

序号	仪器名称及编号	测量范围	检定（校准）有效期
1	仪器名称：工频场强仪 仪器型号：PMM8053B 主机出厂编号：262WL91049 探头型号：EHP-50C 探头出厂编号：352WN00226	工频电场： 0.01V/m~100kV/m 工频磁场： 1nT~10mT	有效期：2016 年 11 月 11 日~2017 年 11 月 10 日

(5) 监测时间及环境条件

2017 年 7 月 11 日，多云，温度 28℃~35℃，相对湿度 60%~68%，风速 1.0m/s~2.0m/s。

(6) 监测运行工况

监测期间变电站运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-3 **500kV 变电站监测期间运行工况一览表

监测时间	设备名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）
2017 年 7 月 11 日	#2 主变	**	**	**
	#3 主变	**	**	**

(7) 监测结果

**500kV 变电站电磁环境类比监测结果见表 6.1-4、表 6.1-5。

表 6.1-4 **500kV 变电站四周工频电场、工频磁场监测结果

测点 编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	北侧围墙外 5m 东端	876.4	0.054
2	东侧围墙外 5m 北端	112.9	0.150
3	东侧围墙外 5m 南端	28.4	0.179
4	南侧围墙外 5m 东端	20.0	0.268
5	南侧围墙外 5m 中端	59.4	0.767
6	南侧围墙外 5m 西端	64.4	0.494
7	西侧围墙外 5m 南端	31.5	0.311
8	西侧围墙外 5m 北端	234.7	0.266
9	北侧围墙外 5m 西端	779.8	0.265
10	北侧围墙外 5m 中端	317.5	0.147

表 6.1-5 **500kV 变电站断面处工频电场、工频磁场监测结果

测点 编号	测量点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	北侧围墙外 5m 东端	876.4	0.054
12	北侧围墙外 10m 东端	566.7	0.051
13	北侧围墙外 15m 东端	552.5	0.048
14	北侧围墙外 20m 东端	523.7	0.048
15	北侧围墙外 25m 东端	435.5	0.047
16	北侧围墙外 30m 东端	345.2	0.045
17	北侧围墙外 35m 东端	256.6	0.045
18	北侧围墙外 40m 东端	192.7	0.043
19	北侧围墙外 45m 东端	137.7	0.041
20	北侧围墙外 50m 东端	107.8	0.035

由表 6.1-4 可以看出，**500kV 变电站四周围墙外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场强度为（20.0~876.4）V/m，工频磁感应强度为（0.054~0.767） μT ，监测值满足《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 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

由表 6.1-5 可以看出，**500kV 变电站北侧围墙外监测断面地面 1.5m 高度处的工频电场强度为（107.8~876.4）V/m，工频磁感应强度为（0.035~0.054） μT ，工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加而衰减。监测值满足《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 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

6.1.2.3 电磁环境预测分析

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度，可以预测本次通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加而衰减，工频电场强度满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求，工频磁感应强度满足 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

(1) 根据现状监测结果可知，通港 500kV 变电站站界外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

(2) 由类比监测结果分析，可以预测通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程运行后，变电站站界外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加而减小，分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 模式预测及评价

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的模式对扩建后的通港 500kV 变电站噪声影响进行预测评价。根据设计资料以及变电站设备招标要求确定声源源强，计算本项目运行后对厂界环境噪声排放贡献值，同时结合厂界环境噪声现状的监测结果，来综合预测本项目运行后的厂界环境噪声预测值对周围环境的影响。

6.2.2 预测模式

6.2.2.1 变电站运行噪声预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价步骤为：

(1) 建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点于声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源、或者面声源。

(2) 根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料, 计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量, 由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

(3) 预测模式

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。

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

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。

Dc ——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_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB。

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

●几何发散衰减 (A_{div})

①无指向性点声源的几何发散衰减:

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

②面声源的几何发散衰减, 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 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。

●大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减主要受到温度、湿度、声波频率以及预测点与声源的距离等影响。由于本项目声源距变电站厂界围墙较近，大气吸收引起的衰减可以忽略不计， A_{atm} 取 0。

●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，地面效应衰减可以忽略不计， A_{gr} 取 0。

●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。

如图 6.2 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

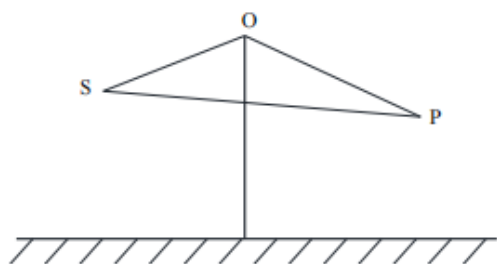


图 6.2 无限长声屏障示意图

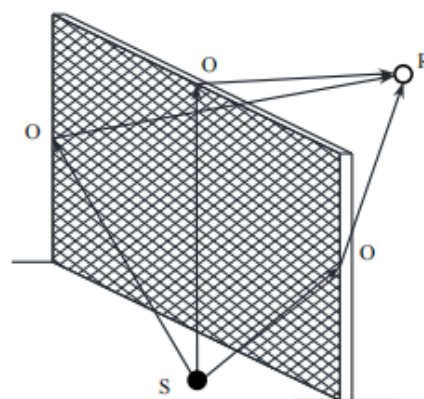


图 6.3 有限长声屏障传播路径

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减，首先计算图 6.3 所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

声屏障引起的衰减按下式计算：

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

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按下式进行计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left(\frac{1}{3+20N_1} \right) \quad (d)$$

式中： N_1 ——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

●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仅考虑几何发散、障碍物屏蔽引起的衰减。

6.2.2.2 变电站声源分析

500kV 变电站运行期间的可听噪声主要来自于主变压器、电抗器、站用变等电气设备, 以中低频为主。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、自耦主变压器噪声源强小于 70dB(A) (1m 处), 额定持续电流下低压并联电抗器噪声源强不大于 75dB(A) (1m 处), 站用变噪声源强不大于 52dB(A) (1m 处)。本项目设备噪声源调查清单见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目噪声源强调查清单

序号	声源名称		型号	空间相对位置*			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	#3 主变	A 相	油浸式	54	66	3.0	距设备 1m 处的声压级小于 70dB(A)	采用低噪声设备, 设置防火防噪墙	全天 24h
		B 相		66	66	3.0			
		C 相		78	66	3.0			
2	低压电抗器		油浸式	91	102	2.5	距设备 1m 处的声压级不大于 75dB(A)	采用低噪声设备	全天 24h
3	#2 站用变		油浸式	127	62	1.0	距设备 1m 处的声压级不大于 52dB(A)	采用低噪声设备, 设置防火防噪墙	全天 24h

*注: 以变电站南侧墙角为坐标原点, 东南侧围墙方向为 X 坐标轴, 西南侧围墙方向为 Y 坐标轴。

6.2.2.3 变电站相关参数

根据设计资料及现场调查, 变电站主要建筑物有主控通信楼、警传室、500kV 继电器小室、主变及 35kV 继电器小室、消防水池、主变防火墙、围墙等, 变电站围墙采用采用灰砂蒸压砖, 厚度 240mm, 高度 2.3m。本项目主要建(构)筑物高度见表 6.2-2。

表 6.2-2 变电站内主要建（构）筑物设计高度一览表

序号	建（构）筑物名称	建（构）筑物高度/m
1	主控通信楼	3.7
2	警传室	3.0
2	500kV 继电器小室	4.0
3	主变及 35kV 继电器小室、低压配电室	3.8
4	消防水池	3.8
5	主变防火墙	8.5
6	围墙	2.3

本期扩建的#3 主变、低压电抗器和#2 站用变与变电站围墙距离见表 6.2-3。

表 6.2-3 本项目噪声源与变电站围墙距离一览表

噪声源		东南侧围墙/m	西南侧围墙/m	西北侧围墙/m	东北侧围墙/m
#3 主变	A 相	66.0	54.0	74.5	159.5
	B 相	66.0	66.0	74.5	147.5
	C 相	66.0	78.0	74.5	135.5
低压电抗器		102.0	91.0	38.5	112.0
#2 站用变		62.0	127.0	78.5	87.0

6.2.3 噪声预测结果及分析

本期扩建工程运行后的厂界环境噪声预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 本期扩建工程运行后的厂界环境噪声预测结果（单位：dB(A)）

测点	时段	厂界环境噪声现状值	本期贡献值	厂界环境噪声预测值	标准值	达标情况
变电站东北侧围墙外 1m，距西北侧围墙 30m	昼间	51	31.4	51.0	60	达标
	夜间	46	31.4	46.1	50	达标
变电站东北侧门口外 1m	昼间	50	27.1	50.0	60	达标
	夜间	46	27.1	46.1	50	达标
变电站东北侧围墙外 1m，距西南侧围墙 20m	昼间	51	27.5	51.0	60	达标
	夜间	47	27.5	47.0	50	达标
变电站东南侧围墙外 1m，距东北侧围墙 48m	昼间	51	32.0	51.1	60	达标
	夜间	45	32.0	45.2	50	达标
变电站东南侧围墙外 1m，距西南侧围墙 66m	昼间	47	37.0	47.4	60	达标
	夜间	44	37.0	44.8	50	达标
变电站西南侧围墙外 1m，距东南侧围墙 65m	昼间	47	34.3	47.2	60	达标
	夜间	43	34.3	43.5	50	达标
变电站西南侧围墙外 1m，距西北侧围墙 35m	昼间	47	35.5	47.3	60	达标
	夜间	43	35.5	43.7	50	达标
变电站西北侧围墙外	昼间	48	41.5	48.9	60	达标

1m, 距西南侧围墙 76m	夜间	45	41.5	46.6	50	达标
变电站西北侧围墙外 1m, 距东北侧围墙 35m	昼间	51	36.9	51.2	60	达标
	夜间	46	36.9	46.5	50	达标

由表 6.2-4 可知, 本期扩建工程对厂界环境噪声的贡献值为 (27.1~41.5) dB(A), 叠加厂界环境噪声现状监测值后, 变电站厂界环境噪声预测值昼间为 (47.2~51.2) dB(A)、夜间为 (43.5~47.0) dB(A), 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。

6.2.4 声环境影响评价结论

根据预测结果可知, 通港 500kV 变电站本期扩建工程投运后厂界环境噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

通港 500kV 变电站一期工程已设置地埋式污水处理装置, 位于主控通信楼西北侧。变电站运行期无生产废水排放, 运行期产生的废水主要为值守人员及检修人员间断产生的生活污水。这些间断产生的少量生活污水经地埋式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, 本期扩建工程运行后对周围水环境没有影响。

6.4 固体废物环境影响分析

(1) 一般固体废物

通港 500kV 变电站内设置有垃圾箱, 运行期工作人员产生的生活垃圾经收集后, 委托当地环卫部门定期清运处置。

本期扩建不新增运行人员, 不增加生活垃圾量。

(2) 危险废物

变电站内的铅蓄电池是直流系统中不可缺少的设备, 更换频率一般为 6~8 年。对照《国家危险废物名录(2021 年版)》, 废铅蓄电池属于危险废物, 废物类别为 HW31 含铅废物, 废物代码 900-052-31, 危险特性为毒性(T), 腐蚀性(C)。退役的铅蓄电池由公司物资部门统一处置, 经鉴定不能再使用的废铅蓄电池由超高压分公司收集在危废集中暂存仓库, 最终交由有相应资质的单位统一处置。在贮存、转移过程中时, 须严格执行《危险废物转移管理办法》

（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）的相关规定，不得擅自堆放、丢弃。

变电站内的主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要装有矿物油，正常运行情况下，无废矿物油产生，变压器在维护、拆解过程中可能会产生少量废矿物油。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废矿物油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，危险特性毒性（T），易燃性（I）。

变电站运行期产生的废铅蓄电池、废矿物油委托有相应资质的单位处理处置。建设单位须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）等有关要求，落实危险废物的环境管理。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险影响分析

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 。变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。变电站正常运行情况下无变压器油泄漏，只有在变压器维护、拆解等过程中才会有少量废矿物油和含油废水。若不能够得到妥善处置，将会污染环境，存在环境风险。通港 500kV 变电站运行至今，未发生变压器油泄漏等环境风险事故。

6.5.2 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）要求：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。根据设计资料，通港 500kV 变电站现有#1 主变压器单相最大绝缘油量约为 59.5t，折算体积为 66.5m^3 ，一期工程于 2019 年建成投运，现有一座有效容积 80m^3 的事故油池，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要

求。本期扩建的#1 主变压器单相最大绝缘油量约为 80t（油密度约为 0.895t/m^3 ），折算体积为 89.4m^3 ，现有事故油池的容积将不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。本期新建一座有效容积 30m^3 的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m^3 ，可满足其接入的油量最大的一台设备全部油量接入要求。

本期新建油浸式电抗器含油量约 12t，折算体积为 13.41m^3 ，考虑到新建油浸式电抗器距离主变事故油池较远，且路径上管道敷设空间不足等原因，新建一座有效容积 15m^3 的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。

主变压器、低压电抗器下设置贮油坑，贮油坑通过排油管道与对应的事故油池相连，贮油坑采用钢筋混凝土结构，并采取防渗措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。事故油和含油废水经贮油坑、排油管排至事故油池，经油水分离后的事故废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。

6.5.3 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，并制定了《国网福建省电力有限公司突发环境事件应急预案》（闽电科技〔2021〕201 号），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、预案管理等，要素完整、内容全面，符合国家、省对突发环境事件应急预案相关管理办法的要求，预案中组织指挥体系健全、合理，有利于应急指挥工作的顺利开展，应急保障措施可行，该预案具有较强的针对性、实用性和可操作性，并在日常运行管理中严格予以执行。

经查阅相关档案资料，通港 500kV 变电站自投运以来，未发生变压器油泄漏情况。工程运行管理单位风险防范的措施全面，组织机构设置具有针对性，突发环境事件应急预案切实可行，环境风险可控。

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对高压一次设备采取均压措施。

②电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

(2) 声环境

①在设备选型上选用低噪声源设备。

②采用防振、减振基础来降低电气设备运行时噪声。

(3) 事故油池

通港 500kV 变电站现有一座有效容积 80m³的事故油池。本期新建一座有效容积 30m³事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m³；新建一座有效容积 15m³的电抗器事故油池。

7.1.2 施工期环境保护设施、措施

(1) 地表水环境

①施工区设置沉淀池，施工过程中产生的生产废水经沉淀处理后回用、洒水抑尘。

②施工人员租住在附近村庄，生活污水依托当地村庄的污水处理系统处理。

(2) 声环境

①合理布置施工机具，尽量将高噪声施工机具布置在远离站界的位置。

②选用低噪声施工机具，加强施工机具维护。

③施工区域设置围挡，避免高噪声施工机具同时使用。

④合理安排施工时间，依法限制夜间施工。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当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。

（3）固体废物

①项目施工前做好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放、妥善处置。

②施工开挖产生的弃土弃渣、施工材料的废弃包装物等建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，及时清运，按照有关规定进行利用或者处置。

③施工人员租住在附近村庄，其产生的生活垃圾经收集后，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。

（4）大气环境

①做好施工计划，制定施工扬尘污染防治实施方案，控制开挖量。

②施工区域设置围挡，易起尘的施工作业面，采取洒水抑尘措施。

③基础施工过程中产生的临时堆土应进行覆盖，施工结束及时回填、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行驶，运输散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清理车轮，不带泥上路。

⑦施工过程中产生的建筑垃圾及时清运，并按照有关规定妥善处置，防止二次扬尘污染。

（5）生态环境

①积极进行环保宣传，控制行为规范，严格监督管理。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传教育，提高施工人员的生态保护意识，严格限制施工活动范围，规范施工行为，要求施工人员做到文明施工。在施工现场设置警示牌和宣传牌，严禁施工人员进入森林公园、生态保护红线范围内从事与施工无关的工作。

②加强施工期环境监理及环境监管工作，将森林公园、生态保护红线纳入环境监理的范畴。

③合理安排施工期，土建施工避开雨天，控制开挖量，减少施工裸露面，防止雨水冲刷造成水土流失。

④制定施工扬尘污染防治实施方案，并严格按照方案落实扬尘污染防治措施。施工作业面洒水抑尘，施工场地内的裸土及时进行覆盖，弃土弃渣由专用运输车辆及时清运至指定受纳场地，避免沿途遗撒。

⑤合理布置施工临时用地，尽可能的远离森林公园、生态保护红线布置，在不影响变电站安全运行的情况下，施工材料堆放等充分利用站内空地，并尽量减小施工占地。

⑥施工区域设置硬质围挡，将施工噪声、施工扬尘的影响限制在变电站范围内。

⑦采用符合国家环保标准的低噪声施工设备，施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，临近森林公园、生态保护红线区域限速行驶，禁止鸣笛。

⑧施工结束，及时清理施工场地，进行站区恢复。

7.1.3 运行期环境保护设施、措施

(1) 地表水环境

变电站运行期产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后站区回用，不外排。运行期加强地埋式污水处理装置的维护、管理，确保生活污水有效处理、不渗漏。

(2) 固体废物

变电站内设置有垃圾箱，生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门定期清运处置。

本期新建一座有效容积 30m³的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m³，可满足其接入的油量最大的一台设备全部油量接入要求；新建一座有效容积 15m³的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。

变电站运行过程中产生的废铅蓄电池、废矿物油委托有相应资质的单位处理处置。

(3) 声环境

本期扩建工程采用低噪声设备。运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站厂界噪声及周围声环境达标。

(4) 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强度、工

频磁感应强度满足《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 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目为主变扩建工程，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。变电站运行期产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后站区回用，不外排。生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门定期清运处置。变电站运行过程中产生的废铅蓄电池、废矿物油委托有相应资质的单位处理处置。本期新建一座有效容积 30m³的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m³，可满足其接入的油量最大的一台设备全部油量接入要求；新建一座有效容积 15m³的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。本期扩建工程采用低噪声设备，运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，本项目建成运行后的声环境和电磁环境均能符合国家环保标准要求。

上述各项环保设施、措施的实施可减缓或避免项目建设及运行期间的环境影响，这些环保设施、措施是已运行输变电建设项目的实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，在技术上合理易行。本项目的建设是为了满足泉州东北部电网负荷发展需要，保障电网安全稳定运行，在采取有效的环保设施、措施，并确保其环境影响满足国家相关环保标准后，将对当地社会、经济产生积极影响，具有较好的社会效益、经济效益。

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

根据现场踏勘以及施工期、运行期的环境影响预测结果分析，针对本项目可能存在的环境影响，项目需采取的环境保护措施见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目采取的环境保护措施汇总

阶段	影响类别	环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
设计阶段	电磁环境	(1) 对高压一次设备采取均压措施。 (2) 电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。	设计单位、建设单位	电磁环境满足相关标准要求
	声环	(1) 在设备选型上选用低噪声源设备。		声环境

	境	(2) 采用防振、减振基础来降低电气设备运行时噪声。		满足相关标准要求
	环境风险	本期新建一座有效容积 30m ³ 的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m ³ ，可满足其接入的油量最大的一台设备全部油量接入要求；新建一座有效容积 15m ³ 的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。		满足环境风险防范要求
施工期	污染影响	(1) 地表水环境 ①施工区设置沉淀池，施工过程中产生的生产废水经沉淀处理后回用、洒水抑尘。 ②施工人员租住在附近村庄，生活污水依托当地村庄的污水处理系统处理。 (2) 大气环境 ①做好施工计划，制定施工扬尘污染防治实施方案，控制开挖量。 ②施工区域设置围挡，易起尘的施工作业面，采取洒水抑尘措施。 ③基础施工过程中产生的临时堆土应进行覆盖，施工结束及时回填、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行驶，运输散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清理车轮，不带泥上路。 ⑦施工过程中产生的建筑垃圾及时清运，并按照有关规定妥善处置，防止二次扬尘污染。 (3) 声环境 ①合理布置施工机具，尽量将高噪声施工机具布置在远离站界的位置。 ②选用低噪声施工机具，加强施工机具维护。 ③施工区域设置围挡，避免高噪声施工机具同时使用。 ④合理安排施工时间，依法限制夜间施工。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当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。 (4) 固体废物 ①项目施工前做好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放、妥善处置。 ②施工开挖产生的弃土弃渣、施工材料的废弃包装物等建筑垃圾，工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，及时清运，按照有关规定进行利用或者处置。	施工单位	降低施工期环境影响，满足相关标准要求

		③施工人员租住在附近村庄，其产生的生活垃圾经收集后，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。		
	生态影响	(1) 积极进行环保宣传，控制行为规范，严格监督管理。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传教育，提高施工人员的生态保护意识，严格限制施工活动范围，规范施工行为，要求施工人员做到文明施工。在施工现场设置警示牌和宣传牌，严禁施工人员进入森林公园、生态保护红线范围内从事与施工无关的工作。 (2) 加强施工期环境监理及环境监管工作，将森林公园、生态保护红线纳入环境监理的范畴。 (3) 合理安排施工期，土建施工避开雨天，控制开挖量，减少施工裸露面，防止雨水冲刷造成水土流失。 (4) 制定施工扬尘污染防治实施方案，并严格按照方案落实扬尘污染防治措施。施工作业面洒水抑尘，施工场地内的裸土及时进行覆盖，弃土弃渣由专用运输车辆及时清运至指定受纳场地，避免沿途遗撒。 (5) 合理布置施工临时用地，尽可能的远离森林公园、生态保护红线布置，在不影响变电站安全运行的情况下，施工材料堆放等充分利用站内空地，并尽量减小施工占地。 (6) 施工区域设置硬质围挡，将施工噪声、施工扬尘的影响限制在变电站范围内。 (7) 采用符合国家环保标准的低噪声施工设备，施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，临近森林公园、生态保护红线区域限速行驶，禁止鸣笛。 (8) 施工结束，及时清理施工场地，进行站区恢复。		
调试期	污染影响	(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强度、工频磁感应强度满足《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要求。 (2) 声环境 本期扩建工程采用低噪声设备。运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站厂界噪声及周围声环境达标。 (3) 地表水环境 变电站运行期产生的生活污水经地理式污水处理装置处理后站区回用，不外排。运行期加强地理式污水处理装置的维护、管理，确保生活污水有效处理、不渗漏。 (4) 固体废物 ①变电站内设置有垃圾箱，生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门定期清运处置。 ②本期新建一座有效容积 30m³ 的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m³，可满足其接入的油量最大的一台设备全部油量接入要求；新建一座有效容积 15m³ 的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。 ③变电站运行过程中产生的废铅蓄电池、废矿物油委托有相应资质的单位处理处置。	运行管理单位	确保满足国家相关标准要求

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事故油池建设、施工固废处置、施工扬尘防治等以及环境影响评价、竣工环保验收费用等，由建设单位出资，本项目环保投资估算详细情况见表 7.3-2。

表 7.3-2 本项目环保投资估算一览表

序号	项目名称	费用（万元）
一、环境保护设施、措施费用		
1	事故油池及排油管	**
2	施工期污染防治措施（临时沉淀池、洒水抑尘、建筑垃圾清理等）	**
3	场地恢复	**
二、其他费用		
1	环境影响评价费用	**
2	竣工环保验收费用	**
3	环境管理及监测费用	**
环保投资合计		**
本项目动态投资总计		**
环保投资占项目投资比例		**

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，项目建成运行后将可满足泉州东北部电网负荷发展需要，保障电网安全稳定运行。

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。本项目为主变扩建工程，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，不会影响周边生态环境；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 环境效益分析

①禁止多余的土石方随意堆置，处置措施满足水保要求，项目建设完成后对施工区域采取碎石铺设、硬化处理。

②项目划定施工区域，并设置围挡，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新建一座满足设计规范的主变事故油池、一座满足设计规范的电抗器事故油池，避免事故油发生泄漏后影响周边环境。

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

本项目不单独设立环境监测站。建设单位、施工单位、监理单位以及项目运行单位应成立相应的管理机构，并配备 1~2 名专职人员，负责项目的实施、运行过程中环境保护管理工作。

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。具体要求如下：

(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) 环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

(4) 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。

(5) 尽量采用低噪声的施工设备，依法限制夜间施工。

(6) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

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）、《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号），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》（闽电建设规〔2024〕7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）本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）本项目运行期间环境管理所涉及的内容。

本项目环境保护设施竣工验收内容见表 9.1-1。

表 9.1-1 本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	项目核准文件、环境影响评价及其批复是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	工程变动情况	对照原环境保护部《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），核查工程实际建设内容是否有变化，是否属于重大变动。
3	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境等环境保护设施、措施落实情况及实施效果。
4	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施等。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实了生态保护措施。工程涉及环境敏感区的生态影响防护措施、水土流失防治措施等是否落实到位。
8	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子（工频电场、工频磁场、噪声）进行监测；对变电站厂界噪声进行监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。
9	环境敏感目标的环境影响验证	监测变电站四周的工频电场、工频磁场、噪声是否与预测结果相符。

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，环境保护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）掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。

(3) 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。

(4) 协调配合生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。

(5) 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。具体监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 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
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，依法限制夜间施工	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），由施工单位实施，资金施工单位自筹
	扬尘	场地洒水，开挖的土方进行覆盖，及时回填	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	对高压一次设备采取均压措施；电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置	建设单位	结合竣工环境保护验收监测 1 次；运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；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；变电站主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	变电站四周站界外 5m、地面 1.5m 高度处	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
	噪声	采用低噪声设备，主变压器噪声源强小于 70dB(A)（1m 处），低压并联电抗器噪声源强不大于 75dB(A)（1m 处），站用变噪声源强不大于 52dB(A)（1m 处）	建设单位		四周厂界外 1m 处	《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）

9.2.2 监测点位布设

变电站的电磁环境及噪声水平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 处设置监测点位（监测点位距离进出线一般大于 20m），测量距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

（2）噪声

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求，在变电站四周厂界外 1m、高度 1.2m 以上位置设置测点；当厂界无法测量到声源的实际排放状况时（如声源位于高空、厂界设有声屏障等），应在变电站四周厂界外 1m、高度 1.2m 以上位置设置测点，同时在受影响的噪声敏感建筑物户外 1m 处另设测点。

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 impacts 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

通港 500kV 变电站位于福建省泉州市台商投资区张坂镇，本期工程主要建设内容为：本期扩建 1×1000MVA 主变（#3 主变），不新增 500kV 及 220kV 出线，在新增主变低压侧装设 2 组 60Mvar 并联电容器和 1 组 60Mvar 并联电抗器。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。

本项目动态投资为**，环保投资约为**，环保投资占总投资的**。

10.2 环境质量现状

（1）电磁环境

通港 500kV 变电站四周围墙外的工频电场强度为（0.4~825.0）V/m，工频磁感应强度为（0.115~2.934） μ T，测值均低于《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 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）噪声

通港 500kV 变电站四周厂界噪声监测值昼间为（47~51）dB(A)、夜间为（43~47）dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

10.3 污染物排放情况

本项目主要污染因子为工频电场、工频磁场和噪声。根据预测分析，在采取有效的预防和减缓措施后，各项污染物均可满足相关标准要求。

10.4 主要环境影响评价结论

10.4.1 电磁环境影响预测与评价

由类比监测结果分析，可以预计通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程运行后，变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

10.4.2 声环境影响预测与评价

（1）施工期

施工过程中通过采取加强施工管理、选用低噪声施工机械、合理安排施工

时间、设置围挡等措施，能最大限度地减轻施工噪声的影响。本项目施工期较短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失，不会对周围声环境产生明显影响。

（2）运行期

通港 500kV 变电站采用低噪声主变压器、电抗器和站用变，变电站四周厂界环境噪声预测值可满足《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

施工区设置沉淀池，施工过程中产生的生产废水经沉淀处理后回用、洒水抑尘。施工人员租住在附近村庄，生活污水依托当地村庄的污水处理系统处理，在施工现场产生的少量生活污水，依托站内现有的地埋式污水处理装置处理后站区回用。

（2）运行期

通港 500kV 变电站一期工程已设置地埋式污水处理装置，变电站产生的生活污水经地埋式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，不增加生活污水产生量。

10.4.4 固体废物影响分析

（1）施工期

施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，施工开挖产生的弃土弃渣、施工材料的废弃包装物等建筑垃圾及时清运，按照有关规定进行利用或者处置。施工人员租住在附近村庄，其产生的生活垃圾经收集后，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。

（2）运行期

通港 500kV 变电站内设置有垃圾箱，运行人员产生的生活垃圾经收集后，委托当地环卫部门定期清运。本期扩建不新增运行人员，不增加生活垃圾量。

变电站运行期产生的废铅蓄电池、废矿物油委托有相应资质的单位处理处置。

10.4.5 生态影响评价

根据现场调查及查阅相关资料，本项目生态影响评价范围内有惠安科山文

笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线，其中惠安科山文笔山省级森林公园最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站西北侧围墙约 27m、闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线最近处距离通港 500kV 变电站东南侧围墙约 70m。

本期扩建工程是在变电站围墙内预留场地建设，不新增永久占地，施工临时用地位于站内，在采取有效的防治措施后可将项目建设的环境影响控制在站区范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。项目运行期无废水、废气排放，不会影响周边生态环境。因此，本项目的建设和运行不会对惠安科山文笔山省级森林公园、福建泉州科山文笔山省级森林自然公园生态保护红线和闽东南沿海水土保持与防风固沙生态保护红线造成显著不利影响，不会危害区域生态系统的结构和功能。

10.4.6 环境风险评价

通港 500kV 变电站现有一座 80m³ 事故油池。本期新建一座有效容积 30m³ 的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m³，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定：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。新建一座有效容积 15m³ 的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。主变压器、低压电抗器下设置贮油坑，贮油坑通过排油管道与对应的事故油池相连，贮油坑采用钢筋混凝土结构，并采取防渗措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。事故油和含油废水经贮油坑、排油管排至事故油池，经油水分离后的事故废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。运维单位已制定了严格的风险管理制度和措施，环境风险可控。

10.5 公众意见采纳情况

引用建设单位提供的《福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程公众参与说明》中的结论，在本项目环境影响评价公示和公告期间，建设单位未收到任何与本项目环境保护有关的公众意见及建议。

10.6 环境保护措施、设施

10.6.1 设计阶段环境保护措施、设施

(1) 对高压一次设备采取均压措施；电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

(2) 在设备选型上选用低噪声源设备；采用防振、减振基础来降低电气设备运行时噪声。

(3) 通港 500kV 变电站现有一座有效容积 80m³ 的事故油池。本期新建一座有效容积 30m³ 的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m³，可满足其接入的油量最大的一台设备全部油量接入要求；新建一座有效容积 15m³ 的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。

10.6.2 施工期环境保护措施、设施

(1) 施工区设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用、洒水抑尘。施工人员租住在附近村庄，生活污水依托当地村庄的污水处理系统处理。

(2) 选用低噪声施工机具；合理布置施工机具，尽量将高噪声施工机具布置在远离站界的位置；施工区域设置围挡，避免高噪声施工机具同时使用；合理安排施工时间，依法限制夜间施工。

(3) 施工期间生活垃圾经收集后，由当地环卫部门统一清运处置。施工建筑垃圾，施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，及时清运，按照有关规定进行利用或者处置。

(4) 做好施工计划，制定施工扬尘污染防治实施方案；施工区域设置围挡，易起尘的施工作业面，采取洒水抑尘措施；施工临时堆土应进行有效覆盖；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；运输车辆按照规定路线行驶，运输散体材料采取遮盖、密闭措施，避免沿途遗撒，进出施工场地，限速行驶、清理车轮，不带泥上路；施工建筑垃圾及时清运，并按照规定妥善处置，防止二次扬尘污染。

(5) 积极进行环保宣传，控制行为规范，严格监督管理。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传教育，提高施工人员的生态保护意识，严格限制施工活动范围，规范施工行为，要求施工人员做到文明施

工。在施工现场设置警示牌和宣传牌，严禁施工人员进入森林公园、生态保护红线范围内从事与施工无关的工作。加强施工期环境监理及环境监管工作，将森林公园、生态保护红线纳入环境监理的范畴。合理安排施工期，土建施工避开雨天，控制开挖量，减少施工裸露面，防止雨水冲刷造成水土流失。制定施工扬尘污染防治实施方案，并严格按照方案落实扬尘污染防治措施。合理布置施工临时用地，尽可能的远离森林公园、生态保护红线布置，在不影响变电站安全运行的情况下，施工材料堆放等充分利用站内空地，并尽量减小施工占地。施工区域设置硬质围挡，将施工噪声、施工扬尘的影响限制在变电站范围内。采用符合国家环保标准的低噪声施工设备，施工机械、运输车辆按规定行驶、停放，临近森林公园、生态保护红线区域限速行驶，禁止鸣笛。施工结束，及时清理施工场地，进行站区恢复。

10.6.3 运行期环境保护设施、措施

(1) 变电站运行期产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后站区回用，不外排。运行期加强地埋式污水处理装置的维护、管理，确保生活污水有效处理、不渗漏。

(2) 变电站内设置有垃圾箱，生活垃圾经收集后，定期由当地环卫部门清运处置。本期新建一座有效容积为 30m³的事故油池，具有油水分离功能，与现有事故油池串联，有效容积合计为 110m³，可满足其接入的油量最大的一台设备全部油量接入要求；新建一座有效容积 15m³的电抗器事故油池，可满足其接入的电抗器全部油量接入要求。变电站运行过程中产生的废铅蓄电池、废矿物油委托有相应资质的单位处理处置。

(3) 本项目采用低噪声设备，运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站厂界噪声及周围声环境达标。

(4) 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、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。

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，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

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，掌握项目建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少项目建设及运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

10.8 环境影响评价结论

福建泉州通港 500kV 变电站第 2 台主变扩建工程的建设符合福建省“十四五”能源发展专项规划和当地城乡规划，在设计、施工和运行期采取有效的预防和减缓措施后，本项目建设对环境的影响均能符合国家环保标准要求。因此，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。