

福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程  
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

环评单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：二〇二五年十二月

## 目 录

<b>1 前言 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目建设必要性和项目概况 .....	1
1.2 建设项目特点 .....	3
1.3 工程设计工作过程 .....	3
1.4 环境影响评价工作过程 .....	3
1.5 关注的主要环境问题 .....	4
1.6 环境影响报告书的主要结论 .....	4
<b>2 总则 .....</b>	<b>6</b>
2.1 编制依据 .....	6
2.2 评价因子与评价标准 .....	9
2.3 评价工作等级 .....	10
2.4 评价范围 .....	11
2.5 环境保护目标 .....	11
2.6 评价重点 .....	12
<b>3 建设项目概况与分析 .....</b>	<b>14</b>
3.1 项目概况 .....	14
3.2 与政策法规等相符性分析 .....	21
3.3 环境影响因素识别 .....	28
3.4 生态影响途径分析 .....	30
3.5 可研环境保护措施 .....	31
<b>4 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>33</b>
4.1 区域概况 .....	33
4.2 自然环境 .....	33
4.3 电磁环境 .....	34
4.4 声环境 .....	39
4.5 生态 .....	42
4.6 地表水环境 .....	44
<b>5 施工期环境影响评价 .....</b>	<b>46</b>

5.1 生态影响预测与评价 .....	46
5.2 声环境影响分析 .....	47
5.3 施工扬尘分析 .....	49
5.4 固体废物影响分析 .....	50
5.5 地表水环境影响分析 .....	50
<b>6 运行期环境影响评价 .....</b>	<b>51</b>
6.1 电磁环境影响预测与评价 .....	51
6.2 声环境影响预测与评价 .....	58
6.3 地表水环境影响分析 .....	65
6.4 固体废物影响分析 .....	65
6.5 环境风险分析 .....	66
<b>7 环境保护设施、措施分析与论证 .....</b>	<b>68</b>
7.1 环境保护设施、措施分析 .....	68
7.2 环境保护设施、措施论证 .....	72
7.3 环保投资估算 .....	73
<b>8 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>75</b>
8.1 社会经济效益分析 .....	75
8.2 环境损失分析 .....	75
8.3 环境效益分析 .....	75
<b>9 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>76</b>
9.1 环境管理 .....	76
9.2 环境监测 .....	79
<b>10 环境影响评价结论 .....</b>	<b>81</b>
10.1 项目概况及建设必要性 .....	81
10.2 环境现状与主要环境问题 .....	81
10.3 环境影响预测与评价结论 .....	82
10.4 达标排放稳定性 .....	84
10.5 法规政策及相关规划相符性 .....	84
10.6 环境保护措施可靠性和合理性 .....	86
10.7 公众参与接受性 .....	89

10.8 总结论 .....	89
10.9 建议 .....	90

## 附图

附图 1 福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程地理位置示意图

附图 2 本项目所在厦门市生态环境管控单元图示

附图 3-1 500kV 金辉变周围环境示意图

附图 3-2 500kV 金辉变监测点位示意图

附图 3-3 500kV 金辉变及周围环境照片

附图 3-4 500kV 金辉变周围电磁环境敏感目标及声环境保护目标照片

# 1 前言

## 1.1 项目建设必要性和项目概况

### 1.1.1 项目建设必要性

福建电网已建成 1000kV 榕城特～长泰特双回线路、500kV 全省大环网和“沿海双通道”的“三横四纵”骨干电网，目前通过榕城～莲都 2 回 1000kV 线路、宁德～剑川 2 回 500kV 交流线路与浙江电网相联，通过闽粤±100kV 背靠背联网工程与广东电网相联。截至 2024 年底，福建电网共有 1000kV 变电站榕城特、长泰特 2 座特高压变电站，变电容量 12000MVA，500kV 降压变电站 28 座，变电容量 58250MVA。2024 年福建全社会最高负荷 54335MW，较上年增长 6.0%；全社会用电量 3331 亿 kWh，较上年增长 7.8%。

厦门是福建省沿海负荷中心之一，2024 年厦门全社会用电量与最高负荷分别达 393.6 亿 kWh、7774.0MW，分别较上年增长 5.4%、9.1%。厦门电网现有北部的厦门变（2250MVA）、西南部的海沧变（3000MVA）、东部的东岗变（3000MVA）、西部的金辉变（2400MVA）4 座 500kV 变电站，变电总容量 10650MVA。厦门 220kV 电网形成以北部的厦门变、西部的金辉变、西南部的海沧变、南部的嵩屿电厂（4×300MW）、东部新店燃气电厂（2×393MW）和东岗变为主要电源，围绕厦门环西海域的主干环网结构。厦门岛内电网是厦门电网的负荷中心，由进岛 4 个通道共 7 回 220kV 线路供电，岛外的海沧电网、集美电网、同安电网、翔安电网均已形成各自区域内的环网，并通过联络线路互联。

根据厦门地区社会经济发展情况，“十五五”期间厦门地区将深化投融资体制改革，用好专项债“自审自发”试点政策，推动湿地公园等 4 个“轨道+TOD”项目加快建设、火炬产业园等 4 个 REITs 项目加快进度，运用新机制推动晋同高速等项目建设，以政府投资有效带动社会投资。经济增长将带来厦门全市用电负荷增长，其中西部地区用电负荷增长较明显，经估算，2027 年厦门西部区域需新增变电容量 920MVA，考虑随着该地区负荷的进一步增长，500kV 金辉变现有主变容量无法满足负荷长期供电需求，亟须在分区内扩建新的 500kV 主变。

综上所述，国网福建省电力有限公司建设分公司在 2027 年左右建成投运福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程（以下简称“本项目”）是十分必要的。

### 1.1.2 项目概况

#### (1) 地理位置

本项目在厦门市集美区灌口镇东辉村境内的现状金辉 500kV 变电站内实施。

#### (2) 现有工程

①主变压器：现有 500kV 主变压器 2 台（#2、#3），容量为  $2 \times 1200\text{MVA}$ ，三相一体、户外布置，电压等级为 500kV/220kV/66kV。

②500kV 配电装置及出线：500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，架空出线 6 回（500kV 泉州变、500kV 漳州变、1000kV 长泰特高压站各 2 回）。

③220kV 配电装置及出线：220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，架空出线 8 回（220kV 深青变、220kV 仁安变、220kV 浦边变、220kV 厦门变各 2 回）。

④低压无功补偿装置：4 组 60Mvar 低压电容器、2 组 90Mvar 低压电抗器。

⑤站用变： $2 \times 800\text{kVA}$ 。

⑥事故油池：1 座，有效容积为  $158.57\text{m}^3$ 。

⑦污水处理装置：1 套地埋式污水处理装置，处理能力为  $12\text{m}^3/\text{d}$ 。

注：现有工程站内事故油池有效容积能容纳站内现有油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。

#### (3) 本期工程

本期在 500kV 金辉变内预留位置扩建 1 台 1200MVA 主变压器（#1），采用三相一体户外布置，电压等级为 500kV/220kV/66kV，本期不新增 500kV 出线，新增 2 个 220kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置，在#1 主变低压侧新增 1 台 90Mvar 低压并联电抗器和 1 组 60Mvar 低压并联电容器。本期同步扩建 500kV 侧#1 主变进线 1 回，新建一个不完整串，安装断路器 2 台，扩建 220kV 侧#1 主变进线间隔 1 个，#1 主变在中性点加装  $15\Omega$  小电抗。

本项目计划于 2027 年建成投运，总投资 ×× 万元（动态），其中环保投资 ×× 万元。

## 1.2 建设项目特点

结合本项目建设情况及现场踏勘，分析项目建设特点如下：

(1) 本项目属于 500kV 超高压交流输变电工程，施工期主要影响因子为噪声、废水、大气、固废、生态等，运行期无大气污染物、工业废水产生，主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声以及固废、环境风险等；

(2) 本项目在现状 500kV 金辉变站内预留场地扩建，不新征用地，总体工程量较小，评价范围内不涉及生态保护红线，对周围生态环境影响较小；

## 1.3 工程设计工作过程

2025 年 7 月，福建永福电力设计股份有限公司编制完成了《福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告》。

2025 年 7 月，国网福建省电力有限公司印发了《国网福建电力关于福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》(闽电发展〔2025〕340 号)。

2025 年 11 月，福建省发展和改革委员会印发了《福建省发展和改革委员会关于福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程核准的批复》(闽发改网审能源函〔2025〕125 号)。

## 1.4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等相关要求，国网福建省电力有限公司建设分公司于 2025 年 6 月以《关于委托开展福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程环境影响评价工作的函》委托江苏辐环环境科技有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的环境影响评价工作。

我公司接受环评委托任务后，在国网福建省电力有限公司建设分公司的大力配合下，于 2025 年 6 月对本项目变电站周围进行了实地踏勘，对项目周边环境进行了调查，并对项目周围电磁环境及声环境现状进行了监测。在此基础上，我公司对本项目施工期和运行期产生的环境影响进行了分析评价，分析了项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，提出了环境污染防治的对策与建议，从环境保护的角度论证了本项目的环境可行性。

根据《环境影响评价公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等发布了项目环境影响评价信息。公示期间未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

2025 年 11 月，我公司最终编制完成了《福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程环境影响报告书》。

## 1.5 关注的主要环境问题

本项目环境影响评价关注的主要环境问题为：

- (1) 施工期生态、声环境、施工扬尘、施工废水、固废影响；
- (2) 运行期变电站产生的工频电场、工频磁场、噪声、固体废物对周围环境的影响以及变压器油泄漏的环境风险问题。

## 1.6 环境影响报告书的主要结论

(1) 为满足厦门西部区域社会经济发展与负荷增长的需要，提高区域供电能力和供电可靠性，提高线路运行安全稳定性，国网福建省电力有限公司建设分公司建设福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程具有必要性。

(2) 本项目属国家《“十四五”电力发展规划》中建设项目，与国家“十四五”电力发展规划相符。

(3) 根据《国务院关于〈厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2025〕3 号），500kV 金辉变位于厦门市集美区灌口镇东辉村境内，本期工程在现有 500kV 金辉变内预留场地上进行扩建，不新增永久占地，不涉及耕地和永久基本农田范围，不在城镇开发边界、生态保护红线范围内。本项目建设符合区域国土空间规划“三区三线”管控要求。

(4) 对照《厦门市人民政府关于印发厦门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（厦府〔2021〕105 号）和《厦门市生态环境管控单元环境管理清单》的管控要求，本项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率要求等方面均符合厦门市生态环境分区管控方案中的管控要求。

(5) 根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61 号），本项目为变电站扩建工程，项目建设保障了所在区域的电力供应，为区域的发展提供配套电力供应服务，项目的建设与福建省主体功能区规划是相符的。根据《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），本项目为变电站扩建工程，本期工程在现有变电站站内场地上进行，不新增永久占地。本项目不属于高污染、高能耗项目，在运行期间不涉及废污水、大气等污染物的排放，在施工期间采取相应措施的情况下，项目的建设不会对主要生态系统服务功能产生影响，不会加剧区域面临的主要生态环境问题，因此项目的建设与《福建省生态功能区划》相符。

(6) 本项目在500kV金辉变内预留场地扩建主变及相关设备和建筑，不新增永久占地，保护了周边生态环境，符合生态保护红线管控要求，与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关要求是相符的。

(7) 本项目为变电站扩建工程，属于电力基础设施建设项目，不属于“高污染、高排放”类项目，本项目建设符合《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划的通知》(厦府办〔2021〕83号)要求。

(8) 根据现状监测结果，本项目500kV金辉变四周站界及环境保护目标处电磁环境、声环境质量现状均满足相应环保标准限值要求。

根据类比监测分析结果，本项目投运后，500kV金辉变站界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

根据理论计算预测结果，在采取相应声环境保护措施后，500kV金辉变厂界昼、夜间环境噪声排放预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。周围声环境保护目标处均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类功能区标准要求。

(9) 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。环境影响评价信息发布后，至意见反馈截止日期，尚未收到与本项目环境保护有关的建议和意见。

(10) 本项目在设计、施工、运行过程中将按照国家相关环境保护要求，采取一系列的环境保护措施，使项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。通过落实设计和环境影响报告书中提出的相关生态环境保护措施，可进一步减轻项目建设带来的环境影响。

综上，从环境保护角度分析，福建厦门金辉500千伏变电站主变扩建工程的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版)，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年修正版)，2018年12月29日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修正版)，2018年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修正版)，2018年10月26日起施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021年修订)，2022年6月5日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(修订版)，2020年9月1日起施行；
- (7) 《中华人民共和国电力法》(2018年修正版)，2018年12月29日起施行；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》(修订版)，2017年10月1日起施行；
- (9) 《电力设施保护条例》(修订版)，2011年1月8日起施行；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2022年修订版)，2023年5月1日起施行；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年修正版)，2017年10月7日起施行；
- (12) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024年3月6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日施行；

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

(3) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 26 日起施行；

(4) 《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；

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

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

(7) 《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 11 月 1 日起施行；

(8) 《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》，生态环境部，环办环评函〔2020〕181 号；

(9) 《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。

### 2.1.3 地方性法规、规章及规范性文件

(1) 《福建省生态环境保护条例》，2022 年 5 月 1 日起施行；

(2) 《福建省水污染防治条例》，2021 年 11 月 1 日起施行；

(3) 《福建省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日施行；

(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) 《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26 号）；

(6) 《福建省水功能区划》（闽政文〔2013〕504 号）；

(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 14 日；

(8) 《中共福建省委办公厅 福建省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》，2024 年 11 月 10 日；

(9) 《厦门市人民政府关于印发厦门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（厦府〔2021〕105 号），2021 年 6 月 24 日；

- (10) 《厦门市生态环境局关于印发厦门市建设项目环境影响评价与排污许可综合管理名录的通知》(厦环评〔2024〕7号), 2024年7月11日;
- (11) 《厦门市声环境功能区划》(厦环大气〔2022〕28号)。

#### 2.1.4 环评导则及相关标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 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);
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (9) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);
- (10) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (12) 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025);
- (13) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019);
- (14) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (15) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);
- (16) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (17) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (18) 《220kV~500kV 变电所设计技术规范》(DT/T5218-2005);
- (19) 《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016);
- (20) 《10kV~66kV 油浸式并联电抗器技术要求》(T/CEC 109-2016)
- (21) 《厦门市大气污染物排放标准》(DB35/323-2018)。

#### 2.1.5 工程资料

- (1) 《福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告》(福建永福电力设计股份有限公司, 2025年7月);
- (2) 《国网福建电力关于福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告的批复》(闽电发展〔2025〕340号)。

## 2.1.6 其他文件

《福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程电磁环境和声环境现状检测报告》（江苏辐环环境科技有限公司，2025 年 10 月）。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目的主要环境影响评价因子具体见表 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, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
	生态	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	/
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -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, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L

注：本项目施工期废水不外排，运行期不新增生活污水，因此本次环评仅进行施工期地表水环境影响分析。

### 2.2.2 评价标准

#### (1) 电磁环境评价标准

本项目频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

#### (2) 声环境评价标准

根据《厦门市声环境功能区划》（厦环大气〔2022〕28 号），本项目位于 2 类声环境功能区，结合 500kV 金辉变前期工程环评及批复文件、竣工环保验收及批复文件，确定本项目环评执行的声环境评价标准见表 2.2-2。

表 2.2-2 声环境评价标准

序号	评价标准		标准依据
1	声环境质量标准	500kV 金辉变四周声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)）	《厦门市声环境功能区划》（厦环大气〔2022〕28 号）

2	运行期厂界噪声排放标准	500kV 金辉变厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准(昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A))	《厦门市声环境功能区划》(厦环大气〔2022〕28 号)
3	施工期噪声排放标准	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)(昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A))	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)

### (3) 施工场地扬尘排放标准

本项目施工场地扬尘排放执行《厦门市大气污染物排放标准》(DB35/323-2018) 中颗粒物单位周界无组织排放监控浓度限值。

## 2.3 评价工作等级

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

### 2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

本项目 500kV 金辉变为户外式布置。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中 4.6.1 节及表 2“输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”(表 2.3-1)，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

**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

### 2.3.2 声环境影响评价工作等级

本项目 500kV 金辉变位于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量小于 3dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，确定本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

### 2.3.3 地表水环境影响评价工作等级

500kV 金辉变本期在站内预留场地内扩建，不新增工作人员，不新增废水排放，现有工作人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排。项目仅在施工期有少量生活污水和施工废水产生，施工人员租用周边民房，生活污水纳入租用民房污水处理系统，站区施工期间施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，施工废水经沉淀、澄清后回用，

均不外排。综上，本次地表水环境影响评价仅对施工期废污水影响进行分析。

#### 2.3.4 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)中 6.1.2 节评价等级判定原则，本项目判定情况见下表 2.3-2。

**表 2.3-2 本项目生态影响评价工作等级判定一览表**

序号	判定原则	结果
a)	是否涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生态	不涉及
b)	是否涉及自然公园	不涉及
c)	是否涉及生态保护红线	不涉及
d)	根据 HJ2.3 判断是否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	不属于
e)	根据 HJ610、HJ964 判断是否属于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	不属于
f)	工程占地规模是否大于 20km <sup>2</sup> （包括永久和临时占用陆域和水域）	不大于
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	属于
h)	当评价等级同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	不属于
综合判定结果		三级

本项目不涉及 6.1.2 中 a)、b)、c)、d)、e)、f) 等情况，属于 g) 情况，确定本项目生态影响评价工作等级为三级。

### 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)及《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。

#### 2.4.1 电磁环境影响评价范围

变电站：500kV 金辉变站界外 50m 范围内区域。

#### 2.4.2 声环境影响评价范围

变电站：500kV 金辉变围墙外 200m 范围内区域。

#### 2.4.3 生态影响评价范围

变电站：500kV 金辉变围墙外 500m 范围内区域。

### 2.5 环境保护目标

本项目生态影响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《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。

### 2.5.1 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合现场踏勘，本项目 500kV 金辉变生态影响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。

### 2.5.2 电磁环境敏感目标及声环境保护目标

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《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、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》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学的研究、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。

根据现场踏勘，本项目 500kV 金辉变评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，共计 4 户民房，1 幢厂房；有 3 处声环境保护目标，共计 15 户民房，2 户看护房。详见表 2.5-1~表 2.5-2。

## 2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.9 节要求“各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点”，因此，本次评价根据各环境要素评价等级明确环境影响评价重点为：电磁环境、声环境影响评价。

同时在分析本项目施工期环境影响的基础上，提出针对性环保措施和要求，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。

表 2.5-1 本项目 500kV 金辉变电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标					与变电站相对位置关系 <sup>[1]</sup>	电磁环境质量要求 <sup>[2]</sup>
	行政区划	名称	功能	数量	建筑物层数/高度		
1	厦门市集美区灌口镇东辉村	东辉村金辉社 140 号等	居住	2 户民房(分别为: 东辉村金辉社 140 号、东辉村徐厝后社 345 号)	1~2 层尖、坡、平顶, 高约 3~6m	最近距变电站东南侧约 12m	E、B
2		东辉村崎圳社 208 号等	居住、生产	1 户民房、1 幢厂房(分别为: 东辉村崎圳社 208 号、厦门好绿盛生态农业发展有限公司)	1 层尖、坡、平顶, 高约 3~10m	最近距变电站东北侧约 28m	E、B
3		东辉村徐厝后社 305 号	居住	1 户民房	1~2 层平、坡顶, 高约 3~6m	最近距变电站西北侧约 17m	E、B

注: [1]本报告中标注的距离均为参考距离; [2]表中 E 代表工频电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、B 代表工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。

表 2.5-2 本项目 500kV 金辉变声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标			空间相对位置/m <sup>[1]</sup>		距厂界最近距离/m <sup>[1]</sup>	方位	执行标准/功能类别 <sup>[2]</sup>	声环境保护目标情况说明
	行政区划	名称	X	Y	Z				
1	厦门市集美区灌口镇东辉村	东辉村金辉社 140 号等	222	72	3.5	12	东南侧	2 类	4 户民房(分别为: 东辉村金辉社 140 号、东辉村徐厝后社 345 号、东辉村金辉社 141 号、东辉村崎圳社 1 号)、1 户看护房(山兜农业看护房), 1~3 层尖、坡、平顶, 高约 3~12m
2		东辉村崎圳社 208 号等	229	168	2.5	28	东北侧	2 类	4 户民房(分别为: 东辉村崎圳社 208 号、东辉村东辉社 148 号、东辉村东辉社 149 号、东辉村东寨社 106 号), 1~2 层尖、坡、平顶, 高约 3~8m
3		东辉村徐厝后社 305 号等	6	163	2.5	17	西北侧	2 类	7 户民房(分别为: 东辉村徐厝后社 305 号、东辉村石埕社 121 号、东辉村垅尾社 252 号、东辉村垅尾社 251 号、东辉村坑洋社 139 号、东辉村垅尾社 250 号、东辉村坑洋社 135 号)、1 户看护房(厦门地铁看护房), 1~4 层尖、坡、平顶, 高约 3m~16m

注: [1]以 500kV 金辉变最西点做南北方向垂线, 最南点做东西方向垂线, 相交处为坐标原点, 正东为 X 轴正方向, 正北为 Y 轴正方向、竖向为 Z 轴建立空间直角坐标系, 详见 6.2 章节图 6.2-2, 空间相对位置中 XY 为各保护目标距变电站最近处坐标、Z 为距变电站最近噪声敏感建筑物相对坐标原点的高差; 表中声环境保护目标均位于 GB3096-2008 中 2 类声环境功能区, 昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)。

### 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

福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程具体项目组成及建设规模详见表 3.1-1。

**表 3.1-1 福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程项目组成及建设规模一览表**

工程名称	福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程	
建设单位	国网福建省电力有限公司建设分公司	
可研设计单位	福建永福电力设计股份有限公司	
电压等级	500kV	
建设地点	厦门市集美区灌口镇东辉村	
建设性质	改、扩建	
建设规模	已有规模	①主变压器：现有 500kV 主变压器 2 台（#2、#3），容量为 2×1200MVA，三相一体、户外布置，电压等级为 500kV/220kV/66kV； ②500kV 配电装置及出线：500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，架空出线 6 回（500kV 泉州变、500kV 漳州变、1000kV 长泰特高压站各 2 回）； ③220kV 配电装置及出线：220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，架空出线 8 回（220kV 深青变、220kV 仁安变、220kV 浦边变、220kV 厦门变各 2 回）； ④低压无功补偿装置：2 组 90Mvar 低压并联电抗器、4 组 60Mvar 低压并联电容器。 ⑤站用变：2×800kVA。 ⑥事故油池：1 座，有效容积为 158.57m <sup>3</sup> 。 ⑦污水处理装置：1 套地埋式污水处理装置，处理能力为 12m <sup>3</sup> /d。
	本期规模	①本期在 500kV 金辉变内预留位置扩建 1 台 1200MVA 主变压器（#1），采用三相一体户外布置，电压等级为 500kV/220kV/66kV； ②本期不新增 500kV 出线，新增 2 个 220kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置； ③本期#1 主变低压侧新增 1 台 90Mvar 低压并联电抗器和 1 组 60Mvar 低压并联电容器； ④本期同步扩建 500kV 侧#1 主变进线 1 回，新建一个不完整串，安装断路器 2 台，扩建 220kV 侧#1 主变进线间隔 1 个，#1 主变在中性点加装 15Ω 小电抗。

	远景规模	①主变压器：500kV 主变压器 4 台，容量为 4×1200MVA，三相一体、户外布置； ②500kV 配电装置及出线：500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，出线 8 回； ③220kV 配电装置及出线：220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，出线 16 回； ④低压无功补偿装置：4 组 90Mvar 低压并联电抗器、16 组 60Mvar 低压并联电容器； ⑤站用变：2×800kVA。
占地		全站总征地面积约 4.060009hm <sup>2</sup> ，围墙内占地面积约 3.272hm <sup>2</sup> 。本期扩建工程在变电站预留场地内进行建设，不需要新征土地。
总投资额		××万元（动态）
预期开工时间		2027 年 7 月
预期投运时间		2027 年 12 月

### 3.1.2 已有工程情况

#### (1) 地理位置

500kV 金辉变位于厦门市集美区灌口镇东辉村境内。

#### (2) 变电站占地及已有工程总平面布置

500kV 金辉变总征地面积约 4.060009hm<sup>2</sup>，围墙内占地面积约 3.272hm<sup>2</sup>。

金辉 500kV 变电站总平面布置按三个区域布置，其中中部区域布置主变压器及 66kV 配电装置，500kV 室外配电装置采用 HGIS 布置，布置在站区的西北部，向变电站东北侧、西北出线；220kV 室外配电装置采用 GIS 布置，布置在站区的东南部，向变电站东南侧出线；66kV 配电装置采用“一”字型布置型式；主控通信楼布置在站区西南部场地上，事故油池布置于变电站西南部，进站道路由站址西南侧引接，地埋式污水处理设施布置于主控通信楼东南侧。

#### (3) 变电站已有工程规模

500kV 金辉变已有 2 台 500kV 主变及 6 回 500kV 出线，共分两期建设，具体见表 3.1-2。

表 3.1-2 500kV 金辉变各期工程规模情况

序号	项目名称	变电部分	500kV 线路部分	主要环保设施
1	福建金辉 (集美)500 千伏输变电 工程 (一期工程)	主变 2 组 (#2、#3)，容 量为 2×1200MVA，三相 一体、户外布置；500kV 配电装置采用 HGIS 户 外布置；220kV 配电装置 采用 GIS 户外布置；无 功补充装置为 2 组 90Mvar 低压并联电抗器	500kV 架空出线 4 回 (500kV 泉州变、500kV 漳州变各 2 回)	污水处理：1 座地埋式污 水处理装置； 事故油池：1 座，有效容 积为 158.57m <sup>3</sup> ； 防火防爆墙：1 面主变防 火防爆墙，4 面站用变防 火防爆墙

		和 4 组 60Mvar 低压并联电容器		
2	福建北电南送特高压交流输变电工程(二期工程)	扩建 500kV 出线间隔 2 个(至长泰)	500kV 架空出线 2 回 (1000kV 长泰特高压站 2 回)	/

综上, 500kV 金辉变已有 2 台 500kV 主变及 500kV 出线建设情况如下:

主变压器: 2 组 (#2、#3), 容量为  $2 \times 1200\text{MVA}$ , 三相一体、户外布置;

500kV 配电装置及出线: 500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置, 架空出线 6 回 (500kV 泉州变、500kV 漳州变、1000kV 长泰特高压站各 2 回);

无功补充装置: 2 组 90Mvar 低压并联电抗器和 4 组 60Mvar 低压并联电容器。

#### (4) 变电站已有环保设施及措施概况

##### ①电磁环境保护措施

500kV 金辉变内部通过合理布局配电装置区、主变区, 选用先进的设备, 在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环, 使用设计合理的绝缘子等措施较大程度上降低了对周围电磁环境的影响, 并在变电站围墙外设置了警示标识。

##### ②声环境保护措施

站内主变、低抗等均采用低噪声设备, #2、#3 主变声源源强为 68.5dB (A), 配套的 2 组 90Mvar 低压电抗器声源源强为 53.3dB (A)。2 台主变间设置了防火防爆墙, 变电站四周采用实体围墙, 其中东南侧围墙全部 (长度 181.5m) 加高至 3m, 西南侧围墙局部 (长 61.6m) 加高至 3m, 其余围墙高度为 2.7m。

##### ③水环境保护设施

500kV 金辉变已实施了雨污分流, 雨水经站内管道排入站外的排水沟中。变电站目前实行三班制, 工作人员约 2~3 人/班, 站内生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后用于站区绿化, 不外排。

##### ④固体废物处理措施

500kV 金辉变内产生的固体废物主要为变电站内工作人员所产生的生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油, 其中生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后, 由环卫部门定期清运, 不外排; 站内不设置危险废物贮存设施, 废铅蓄电池和废变压器油已按危险废物管理要求制订了危险废物管理计划、建立了危险废物管理台账, 进行了规范化管理, 最终委托有资质的单位处理处置。

### ⑤环境风险控制措施

500kV 金辉变站内现有主变均设有集油坑，并与站内事故油池（有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置）相连。集油坑、排油槽、事故油池均采取防渗防漏措施，确保事故油在储存过程中不会渗漏。发生事故时，事故油及含油废水最终排入事故油池，事故油及含油废水由有资质单位处理处置，不外排。

### ⑥生态恢复措施

500kV 金辉变站内进行了绿化处理，绿化面积约 1.6hm<sup>2</sup>。

#### (5) 已有工程环保手续履行情况

500kV 金辉变已有工程环保手续履行情况详见表 3.1-3。

**表 3.1-3 500kV 金辉变前期工程环保手续履行情况一览表**

序号	项目名称	投产时间	环评情况	验收情况
1	福建金辉（集美）500 千伏输变电工程（一期工程）	2021 年	2019 年 9 月取得福建省生态环境厅的环评批复（闽环辐评〔2019〕40 号）	2021 年 12 月通过国网福建省电力有限公司组织的竣工环保验收
2	福建北电南送特高压交流输变电工程（二期工程）	2024 年	2022 年 3 月取得福建省环境保护厅的环评批复（闽环辐评〔2022〕14 号）	2024 年 4 月通过国网福建省电力有限公司组织的竣工环保验收

综上，500kV 金辉变环境保护手续齐全，前期工程均已落实了环境影响报告及批复文件提出的污染防治及生态保护措施，环境监测结果均符合验收要求，未收到环保投诉。变电站投运至今暂未产生废铅蓄电池和废变压器油，未发生环境风险，不存在环保遗留及生态破坏问题。

#### (6) 前期工程竣工环保验收主要结论

①前期工程周围及敏感目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相关要求；工程采取减缓电磁环境影响的措施有效。

②前期工程 500kV 变电站厂界噪声达标，变电站周围及声环境保护目标声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的相应功能区要求。

③前期工程施工建设及试运行阶段落实了生态恢复和水土保持措施，未发现施工弃土弃渣随意弃置、施工场地和临时占地破坏生态及造成水土流失问题的现象。变电站进行了绿化及砂石化，有效地防止水土流失和生态破坏。

④前期工程设置一套地埋式生活污水处理装置，生活污水经处理后用于站区绿化，不外排，对周围水体环境不会产生影响。

⑤变电站内产生的生活垃圾经收集后，定期清运，统一处理。变电站内不设置危险废物贮存设施，废铅蓄电池和废变压器油已按危险废物管理要求制订了危

险废物管理计划、建立了危险废物管理台账，进行了规范化管理，最终委托有资质的单位处理处置。

⑥工程在运行过程中可能引发的环境风险事故隐患主要为变压器油外泄。变电站设有事故集油池，并制定了检修操作规程和风险应急预案。前期工程自试运行至竣工环保验收，没有发生过环境风险事故。外泄的废事故油经收集后将由有资质的单位处理，不会对外环境产生影响。

500kV 金辉变前期工程各项环保措施落实到位，各项指标均能满足相应评价标准。目前前期工程运行正常，运行至今未发生变压器油泄漏产生的环境风险，不存在“以新带老”的环保问题。

### 3.1.3 本期工程情况

#### (1) 变电站本期工程建设规模

本期在 500kV 金辉变内预留位置扩建 1 台 1200MVA 主变压器 (#1)，采用三相一体户外布置，电压等级为 500kV/220kV/66kV，本期不新增 500kV 出线，新增 2 个 220kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置，在#1 主变低压侧新增 1 台 90Mvar 低压并联电抗器和 1 组 60Mvar 低压并联电容器。本期同步扩建 500kV 侧#1 主变进线 1 回，新建一个不完整串，安装断路器 2 台，扩建 220kV 侧#1 主变进线间隔 1 个，#1 主变在中性点加装  $15\Omega$  小电抗。

#### (2) 变电站本期工程总平面布置

本期工程建设均在站内场地进行，不新增永久占地。新建 1#主变位于原预留位置处（2#主变西南侧），新建 1 台 90Mvar 低压并联电抗器位于 1#主变东北侧，本期工程 220kV 出线侧扩建 2 回备用架空出线间隔，位于 220kV 户外配电装置区西南起第 3 和第 4 出线间隔位置预留位置。

#### (3) 变电站本期工程环保措施

##### ①声环境保护措施

本期工程扩建的 1#主变选用低噪声主变，在其西南侧设置 1 面防火防爆墙；66kV 低压电抗器选型时选用低噪声电抗器，设置 2 面防火防爆墙，位于拟建低压电抗器两侧。变电站西北侧南端部分围墙上方增加声屏障，声屏障需高出围墙至其上方 0.5m，长约 100m。

##### ②环境风险控制措施

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为  $30\text{m}^3$ ，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积  $134.08\text{m}^3$  考虑）20%；本期扩建的 1

台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为  $4\text{m}^3$ ，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积  $15.87\text{m}^3$  考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。<#2> 主变压器和<#3> 主变压器油重均为 98.7t（体积  $110.28\text{m}^3$ ），站内现有事故油池有效容积为  $158.57\text{m}^3$ ，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。发生事故时，事故油及含油废水最终排入事故油池，事故油及含油废水由有资质单位处理处置，不外排。

### ③废水及固废污染控制措施

本期工程不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾产生量。

本期工程不新增铅酸蓄电池。扩建的 500kV 主变和低压电抗器采用油浸设备，在变压器、低抗维护、更换过程中，对变压器油等矿物油进行回收处理，同时可能产生少量的废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，交由有资质的单位回收处理，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

### 3.1.4 远景工程情况

①主变压器：500kV 主变压器 4 台，容量为  $4 \times 1200\text{MVA}$ ，三相一体、户外布置；

②500kV 配电装置及出线：500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，架空出线 8 回；

③220kV 配电装置及出线：220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，架空出线 16 回；

④低压无功补偿装置：16 组 60Mvar 低压并联电容器、4 组 90Mvar 低压并联电抗器。

### 3.1.5 项目占地及土石方量

#### 3.1.5.1 项目占地

本项目 500kV 金辉变本期扩建工程在变电站现有站内场地进行，不新增站外永久及临时占地，施工人员租用当地民房，不在站外设置临时施工营地，站内临时占地约  $0.03\text{hm}^3$ ，用于施工材料和土方的堆放。

#### 3.1.5.2 土石方量

本项目土石方平衡的原则：施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出

调入利用、外借及废弃方最终平衡。

根据可研设计标高等相关资料，500kV 金辉变本期建设区域场地已被整平。预计新建的主变等设备基础及油坑等挖方约 2020m<sup>3</sup>，填方约 320m<sup>3</sup>，弃方约 1700m<sup>3</sup>，弃方运送至政府指定受纳地点。

### 3.1.6 施工工艺和方法

#### (1) 施工工艺及方法

本期扩建内容包括：

- ①扩建 1#主变集油坑及基础、防火墙及基础、配套设备支架与基础。
- ②扩建 1 台 90Mvar 低压并联电抗器及集油坑及基础、防火墙及基础、配套设备支架与基础。扩建 1 组 60Mvar 低压并联电容器及基础、配套设备支架与基础。
- ③扩建相关间隔 220kVGIS 设备墩台。
- ④扩建 500kVHGIS 设备基础。
- ⑤为满足噪声预测达标要求，变电站西北侧南端部分围墙上方增加声屏障，声屏障需高出围墙至其上方 0.5m，长约 100m。

本期扩建工程在施工过程中采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。施工主要包括施工准备、土建施工、设备安装等阶段。

本期扩建工程新建主变、电抗器组、电容器组基础采用天然地基，钢筋混凝土筏形基础，上部条形支墩；防火墙采用平面框架形式，砌体填充。新建主变、电抗器组、电容器组、500kVHGIS 设备、相关间隔 220kVGIS 设备墩台基础采用天然地基，钢筋混凝土独立基础。

#### (2) 施工组织

根据本期扩建工程具体情况及特点，本工程施工进度分为 3 个阶段。

- ①施工准备阶段：工期约 1 个月。此阶段进行场地准备、临时设施建设，主要施工机具、材料、技术力量到达现场，完成开工前的各项准备工作。
- ②土建施工阶段：工期约 4 个月。此阶段完成所有设备的基础、支架施工工作，为安装设备做好准备。
- ③设备安装调试阶段：工期约 1 个月。此阶段所有设备将安装到位并调试完毕。

本期扩建工程在施工期各阶段，施工人员总数预计达 50 人次。

### 3.1.7 主要经济技术指标

本期扩建工程计划于 2027 年建成投运，本项目动态投资为××万元，其中环保投资约××万元，占项目总投资的××%。

## 3.2 与政策法规等相符性分析

### 3.2.1 与电网规划相符性分析

本项目属国家《“十四五”电力发展规划》中建设项目，与国家“十四五”电力发展规划相符。

### 3.2.2 与国土空间规划的相符性分析

根据《国务院关于〈厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2025〕3 号），500kV 金辉变位于厦门市集美区灌口镇东辉村境内，本期工程在现有 500kV 金辉变内预留场地上进行扩建，不新增永久占地，不涉及耕地和永久基本农田范围，不在城镇开发边界、生态保护红线范围内。本项目建设符合区域国土空间规划“三区三线”管控要求。

### 3.2.3 与《福建省主体功能区规划》相符性分析

根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61 号），本项目所在地为厦门市集美区，项目所在地主要为重点开发区域。重点开发区域要在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展，成为支撑未来全省经济持续增长的重要增长极；提高创新能力和集聚产业能力，承接国际及优化开发区域产业转移，形成分工协作的现代产业体系；加快推进城镇化，壮大城市综合实力，改善人居环境，提高集聚人口的能力，成为全省重要的人口和经济密集区；发挥区位优势，加强国际通道和口岸建设，形成对外开放新的窗口和战略空间。

本项目为变电站扩建工程，项目建设保障了所在区域的电力供应，为区域的发展提供配套电力供应服务，综上所述，项目的建设与福建省主体功能区规划是相符的。

### 3.2.4 与《福建省生态功能区划》相符性分析

根据《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），本项目所在区域为Ⅱ 阔东南生态区——II2 阔东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区——5301 厦门中心城市和旅游生态功能区。主要生态系统服务功能：城市生态环境、自然与人文景观保护、旅游生态环境。区域面临的主要生态

环境问题有：水资源严重短缺；港口作业和陆域的排污严重影响海域，西海域水质长期达不到作为国家级海洋珍稀动物自然保护区的功能水质要求；历史上的围海区人工湖底泥污染影响人工湖水质和周围环境；汽车尾气污染日益严重，酸雨污染也较为突出。

本项目为变电站扩建工程，本期工程在现有变电站站内场地上进行，不新增永久占地。本项目不属于高污染、高能耗项目，在运行期间不涉及废水、大气等污染物的排放，在施工期间采取相应措施的情况下，项目的建设不会对主要生态系统服务功能产生影响，不会加剧区域面临的主要生态环境问题，因此项目的建设与《福建省生态功能区划》相符。

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

本项目在 500kV 金辉变站内扩建主变及相关设备和建筑，不涉及新选站址，前期工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，进出线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，前期工程选址时未在 0 类声环境功能区，本工程不新增永久占地，保护了周边生态环境，符合生态保护红线管控要求，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求是相符的。

### 3.2.6 与《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》的符合性

本项目为变电站扩建工程，属于电力基础设施建设项目，不属于“高污染、高排放”类项目，本项目施工期间会产生少量施工扬尘，随着施工的结束而消失，运行期间无大气污染物排放。

本项目施工期间产生的施工废水在采取本报告提出的环保措施前提下，均能得到妥善处置，站区生活污水经地埋式污水处理装置集中处理后，回用于站区绿化，不外排，对站外水环境无影响；本项目建设不会造成土壤污染，不涉及海域部分。

本项目站址周边区域人为活动频繁，本期建设活动均在站内进行，不涉及永久基本农田、自然保护区等环境敏感区域，总体上项目建设对周边生态环境影响较小。

本项目变电站内设置有垃圾收集装置，产生的生活垃圾经站内垃圾收集装置分类收集后交由环卫部门清运处理；金辉 500kV 变电站站内现有 1 座事故油池，有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能够满足相关标准要求，变电站运行期间产生的废铅蓄电池及废变压器油均委托有资质的单位回收处置。根据类比监测结果，本项目运行期间工频电场强度及工频磁感应强度均能满足《电磁环

境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求。

综上所述，本项目建设符合《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（厦府办〔2021〕83号）要求。

### 3.2.7 与生态环境分区管控相符性分析

#### (1) 生态保护红线

对照《厦门市生态环境管控行单元素索引图》，金辉 500kV 变电站位于集美区灌口镇城镇发展区内，未涉及厦门市生态保护红线，本项目建设符合生态保护红线要求。

#### (2) 环境质量底线

根据类比监测结果，500kV 金辉变周围电磁环境能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求；变电站厂界噪声排放能满足所在区域环境噪声排放限值要求，变电站对周围声环境影响较小，不会改变周围声环境现状；变电站本期扩建工程不新增固废及生活污水排放量。因此，本项目建设与所在区域的环境质量底线的要求是相符的。

#### (3) 资源利用上线

本项目为变电站扩建工程建设项目，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，本期 500kV 金辉变主变扩建工程不新增永久用地，项目建设符合所在区域的资源利用上线要求。

#### (4) 生态环境准入清单

对照《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类。根据《厦门市生态环境管控行单元素管理清单》并对照《厦门市生态环境管控行单元素索引图》，金辉 500kV 变电站位于集美区重点管控行单内，具体为集美区灌口镇城镇发展区（代码 ZH35021120009），本项目与厦门市集美区生态环境准入要求的符合性分析见表 3.2-1。

**表 3.2-1 厦门市集美区生态环境准入要求-集美区重点管控单元  
生态环境准入要求**

环境管控单元名称及代码	生态环境准入要求		符合性分析
集美区灌口城镇发展区(代码 ZH35021120009)	空间布局约束	<p>1. 禁止在非工业用地区新建、扩建涉气重污染项目(环卫、市政基础设施项目除外),引导现有大气污染排放较重的企业升级改造治理,全面提升污染治理水平。</p> <p>2. 禁止建设排放污水不具备纳入公共污水处理系统的需设置入河或者入海排污口的建设项目。</p> <p>3. 禁止建设需要设置大气环境防护距离的建设项目,禁止建设选址临近居住区、学校等环境敏感目标而可能引发噪声、臭气污染扰民的建材、废物和废弃资源综合利用及处理的项目。</p> <p>4. 限制准入涉及排放特殊气体和有机性废气量大的项目;在现有和规划的集中居住区(包括村庄、拆迁安置区)等敏感目标外围 100m 范围内,排放挥发性有机物的工业项目准入限制要求具体见总体要求一览表-陆域-空间布局约束-重点管控单元-第 10 条,如有新规定发布的则执行最新要求,该范围内已有的废气污染型项目不断提高工艺和污染治理水平,废气排放做到只减不增。</p> <p>5 严禁建设对照《建设项目环境风险评价技术导则》和《危险化学品重大危险源辨识》构成较大、重大危险源的建设项目。</p> <p>6. 禁止使用煤、燃料油等高污染燃料或生物质(含颗粒)燃料的建设项目。</p> <p>7. 对于不能入驻工业园区或者因行业特点需要因地制宜选址建设的建筑材料加工制造(指商品混凝土搅拌站、干粉砂浆搅拌站、砼构件、砂石砖瓦制造)通过环境影响评价论证方可准入。</p> <p>8. 旧城改造和新区开发建设应当根据城市功能需要,在商业服务区内集中规划建设餐饮业经营场所。禁止在住宅楼、未配套设立专用烟道的商住楼以及商住楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。</p> <p>9. 旧城改造和新区开发建设应当根</p>	<p>1. 本项目为变电站扩建项目,不属于涉及大气重污染项目。</p> <p>2. 本项目变电站内生活污水经地埋式污水处理装置处理后用于站区绿化,不外排,不属于建设排放污水不具备纳入公共污水处理系统的需设置入河或者入海排污口的建设项目。</p> <p>3. 本项目为变电站扩建项目,不排放大气污染物,无需设置大气环境防护距离,不属于可能引发噪声、臭气污染扰民的建材、废物和废弃资源综合利用及处理的项目。</p> <p>4. 本项目为变电站扩建项目,不属于排放挥发性有机物的工业项目和已有的废气污染型项目。</p> <p>5. 本项目为变电站扩建项目,不属于对照《建设项目环境风险评价技术导则》和《危险化学品重大危险源辨识》构成较大、重大危险源的建设项目。</p> <p>6. 本项目为变电站扩建项目,不属于使用煤、燃料油等高污染燃料或生物质(含颗粒)燃料的建设项目。</p> <p>7. 本项目为变电站扩建项目,不属于建筑材料加工制造。</p> <p>8. 本项目为变电站扩建项目,不属于旧城改造和新区开发建设。</p> <p>9. 本项目为变电站扩建项目,不属于旧城改造和新区开发建设</p> <p>10. 本项目为变电站扩建项目,在现有变电站内预留场地进行,不涉及占用永久基本农田。</p>

	<p>据城市功能需要，规划和建设可能影响生活环境的五金加工、建材加工、汽车维修和服务、废品回收等行业集中经营场所。禁止在城市建成区的住宅楼(包括商住楼的住宅部分)从事产生噪声、振动的生产经营活动。禁止在商住楼新设可能产生噪声、振动超标的五金加工、建材加工、汽车维修和服务。娱乐业以及可能影响生活环境的废品回收等项目。10.单元内分布的永久基本农田按照总体要求一览表-陆域-空间布局约束-第二条永久基本农田执行。</p>	
污 染 物 排 放 管 控	<p>1.按总体要求一览表-陆域-污染物排放管控-第 8 条执行。8.在城市建成区等以行政办公、居住生活为主的城市发展功能区内，污染物排放管控应执行以下要求：</p> <p>(1)对现状企业进行整合或升级改造，全面提升污染治理水平，持续缓解企业污染物排放对临近敏感目标的影响。</p> <p>(2)通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通，基本淘汰国三及以下排放标准汽车，按照国家统一部署实施国六排放标准。推动氢燃料电池汽车示范应用，有序推广清洁能源汽车。强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。</p> <p>(3)规划建设的餐饮业经营场所应当设置专用烟道。对餐饮服务项目：①可能产生油烟污染的，应满足：a.安装油烟净化设施并保持正常使用，油烟通过餐饮业专用烟道排放，不得封堵、改变专用烟道，不得排入下水管道，专用烟道的排放口高度和位置不得影响周围居民生活、工作环境；b.现有油烟排放口应符合《厦门市大气污染物排放标准》(DB35/323)规定，新建项目按 GB18483、HJ554 执行；c.油烟排放应执行 GB 18483 规定，不得直接向大气排放油烟。②噪声、振动排放应符合规定标准。③设置油水分离设施，污水经隔油预处理后排入市政污水管网，废油交由有资质的单位处置。</p> <p>(4)服装干洗、机动车维修等服务活</p>	<p>1.按总体要求一览表-陆域-污染物排放管控-第 8 条执行。</p> <p>(1)本项目为变电站扩建项目，本期工程将采取部分围墙上方增设声屏障措施，减小对周边敏感目标的噪声影响。</p> <p>(2)本项目施工将采用尾气排放达标的施工机械，加强施工扬尘污染管控。</p> <p>(3)本项目为变电站扩建项目，非餐饮服务项目。</p> <p>(4)本项目为变电站扩建项目，不属于服装干洗、机动车维修等服务活动。</p> <p>(5)本项目外立面不采用玻璃幕墙等反光材料。</p> <p>2.本项目为变电站扩建项目，无生产废水，变电站内生活污水经地埋式污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排，生活污水实现 100% 收集和处理。</p>

	<p>动项目，使用的清洗剂应满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB 38508)，鼓励使用水基清洗剂或半水基清洗剂，减少二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛、苯、甲苯、乙苯和二甲苯等有害有机溶剂的使用。涉及有毒有害废气排放的，应当按照国家有关标准等要求设置异味和废气处理装置等污染防治设施并保持正常使用。服装干洗店必须使用有机溶剂清洗剂的应当配置具有冷凝回收干洗溶剂功能的全封闭式干洗机。</p> <p>(5)严格控制新建、改建、扩建建筑物采用玻璃幕墙等反光材料。建筑外立面采用反光材料的，不得采用镜面玻璃或者抛光金属板等材料。</p> <p>2.生产废水、生活污水实现100%收集与处理，根据污水特性进行适当预处理，达到《厦门市水污染物排放标准》DB35/322)相应标准后排入市政污水管网，依托相应市政水质净化厂处理。</p>	
环境风险管控	<p>1. 单元的环境风险管理纳入集美区环境风险管理应急管理体系，区域突发事件应急物资储备库服务距离应覆盖本单元。主要风险源企业制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。</p> <p>2. 对单元内具有潜在土壤污染环境风险的企业应加强管理，实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治，建立土壤和地下水污染应急排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。</p> <p>3. 按照重点管控新污染物清单要求，禁止、限制重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口。严格涉新污染物建设项目准入管理，排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放(污)口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、</p>	<p>1.本项目所在单元的环境风险管理已纳入集美区环境风险管理应急管理体系，区域突发事件应急物资储备库服务距离已覆盖本单元。</p> <p>2.本项目为变电站扩建项目，不属于具有潜在土壤污染环境风险的企业。</p> <p>3.本项目为变电站扩建项目，不涉及重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口。</p> <p>4.本项目为500kV变电站扩建项目，不涉及新征用地。</p>

		<p>扬尘。</p> <p>4.严格建设用地准入管理，建立多部门建设用地准入管理工作协调机制，加强建设用地土壤污染状况调查和第三方从业单位的质量管理，严格管控未完成土壤污染状况调查和风险评估的地块。以用途变更更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块和腾退工业企业用地为重点，严格落实土壤污染调查评估、风险管控和修复要求。</p>	
资源开发利用要求		<p>1.加强农业绿色技术应用，大力发展节水农业、循环农业、绿色水产养殖等生产模式，强化农业绿色发展技术支撑。加快现代农业示范园建设步伐，打造一批可看、可学、可借鉴的绿色发展样板。</p> <p>2.严格执行土地使用标准，科学合理用地，提高土地集约利用水平。</p> <p>3.推进电动汽车充电等基础设施建设，提高电能占终端能源消费比重。</p>	<p>1.本项目为变电站扩建项目，不属于农业项目。</p> <p>2.本项目前期工程将站内空间合理布局，减少了变电站占地面积，提高了土地集约利用水平。</p> <p>3.本项目为变电站扩建项目，不涉及电动汽车充电等基础设施建设。</p>

对照《厦门市生态环境管控行政单元环境管理清单》-“1.厦门市生态环境管控行政单元环境管理总体要求—陆域管控要求”，本项目为基础设施建设项目，不属于高耗水、高排放、高污染行业，符合所在片区规划方案，生态影响评价范围无国家重点保护野生动物，项目用地不涉及耕地保护红线，变电站已建设满足环境风险防控要求的事故油池；因此，本项目符合总体准入要求的空间布局约束、生态保护修复、污染物排放管控、资源利用效率的管控要求。

对照集美区灌口镇城镇发展区（代码 ZH35021120009）管控要求，本项目为 500kV 变电站扩建项目，为片区建设提供电力保障，符合片区功能定位；项目不属于制造业企业，属于基础设施，施工过程将强化扬尘和燃油机械作业大气污染管控，因此符合片区的空间布局约束和污染物排放管控要求。

根据《厦门市人民政府关于印发厦门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（厦府〔2021〕105号），并对照《厦门市生态环境管控行政单元索引图》，项目位于重点管控行政单元内。重点管控行政单元以守住环境质量底线、加快经济社会高质量发展为导向，推进产业结构、布局、规模和效率优化，加强污染物排放控制和环境风险管控，解决突出生态环境问题。本项目为 500kV 变电站扩建项目，符合厦门市生态环境重点管控行政单元生态环境准入要求。

综上所述，本项目建设与厦门市生态环境分区管控要求是相符的。

### 3.3 环境影响因素识别

根据本项目的特点以及区域环境状况,分析工程建设对周边环境产生的影响。

本项目的工艺流程与产污过程详见图 3.3-1。

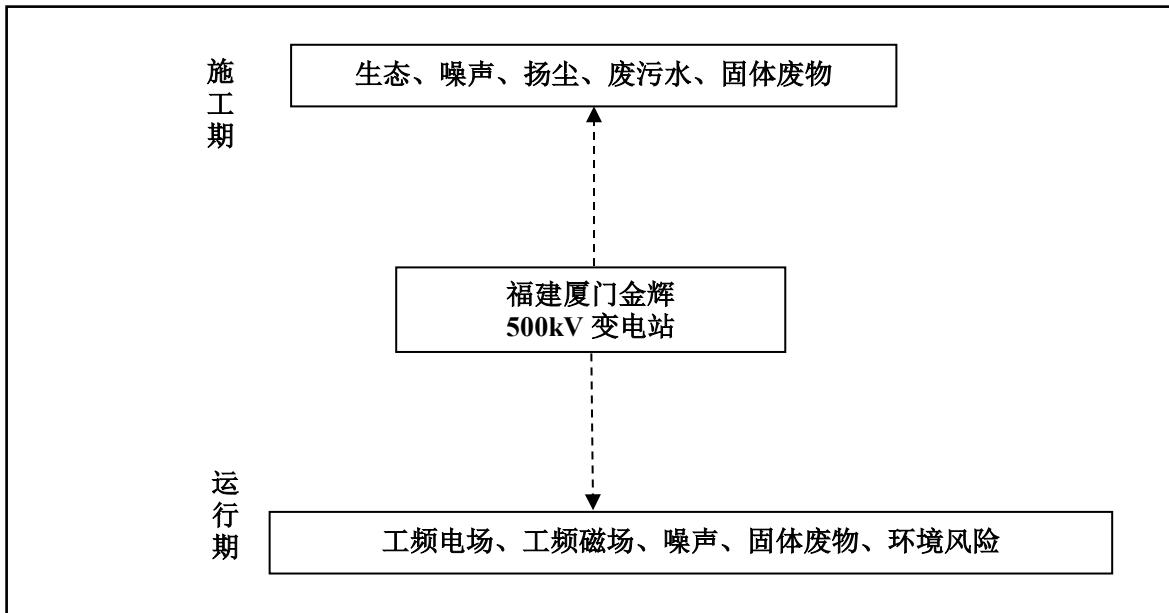


图 3.3-1 本项目工艺流程与产污环节示意图

#### 3.3.1 污染因子分析

本项目对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

##### 3.3.1.1 施工期

施工期的主要环境影响因子有施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物和生态影响等。

###### (1) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

###### (2) 施工扬尘

汽车运输、土建施工等产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

###### (3) 施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水,主要污染因子为 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类等,若不经处理则可能对周围水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

###### (4) 固体废物

施工过程中的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾不妥善处理时,会对环境产生

不良影响。

### (5) 生态

本项目 500kV 金辉变本期扩建工程在变电站现有站内场地进行，不新增站外永久及临时占地，对站外周边生态影响很小。

#### 3.3.1.2 运行期

运行期的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物和环境风险等。

##### (1) 工频电场、工频磁场

变电站的主变和高压配电装置在运行时，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。变电站的主变和高压配电装置在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

##### (2) 噪声

本期工程主要噪声源为拟建的 1 台 500kV 主变（三相一体主变压器）和 1 台 90Mvar 低压电抗器，均将选用低噪声设备。500kV 主变源强参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）中噪声参数，66kV 低压电抗器源强参照《10kV~66kV 油浸式并联电抗器技术要求》（T/CEC 109-2016）中噪声参数，声源源强详见表 3.3-1。

**表 3.3-1 500kV 金辉变本期扩建设备声源源强一览表**

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#1 主变	500kV 主变 (油浸自冷)	55.5	78.5	5	距设备外壳 1m 处声压 级 72.4dB(A)	选用 低噪声 设备	24h
			58.0	74.0	5			
			71.5	82.0	5			
			69.0	86.5	5			
2	本期新建低压电抗器	66kV 低压电抗器 (油浸自冷)	80.5	89.0	3.5	距设备外壳 1m 处声压 级 85dB(A)		
			82.5	85.5	3.5			
			88.0	89.0	3.5			
			86.0	92.0	3.5			

注：以 500kV 金辉变最西点做南北方向垂线，最南点做东西方向垂线，相交处为坐标原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向、竖向为 Z 轴建立空间直角坐标系，表中 XY 为声源四角坐标，Z 为相对坐标原点的高度。

##### (3) 生活污水

本期工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期工程站内工作人员生活污水排入地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排。

#### (4) 固体废物

##### ①一般固废

500kV 金辉变本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。变电站前期工程工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。

##### ②危险废物

500kV 金辉变本期工程不新增铅酸蓄电池。扩建的 500kV 主变和低压电抗器采用油浸设备，在变压器、低抗维护、更换过程中，对变压器油等矿物油进行回收处理，同时可能产生少量的废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，交由有资质的单位回收处理，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

#### (5) 环境风险

本项目的环境风险主要来自 500kV 金辉变本期扩建的主变等含油设备事故时漏油产生的环境污染。

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1 台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。发生事故时，事故油及含油废水最终排入事故油池，事故油及含油废水由有资质单位处理处置，不外排。

### 3.4 生态影响途径分析

#### 3.4.1 施工期生态影响途径

本项目建设在站内现有场地进行，本期主变扩建工程量小，施工时间短，施工结束后，对增容改造区域进行碎石硬化或简单绿化，项目建设对站区周围生态影响很小。

#### 3.4.2 运行期生态影响途径

本项目建成投运后，施工的生态影响基本消除。变电站运行期间，工作人员均集中在站内活动，对站外生态影响很小。

### 3.5 可研环境保护措施

#### 3.5.1 工程设计阶段

##### (1) 水环境保护措施

变电站前期工程中已建有地埋式污水处理装置，生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

##### (2) 声环境保护措施

①声源控制，本期新增 1 台三相一体主变和低压电抗器采用符合国家规定的低噪声设备。

②优化站区总平面布置设计。扩建的 1 台 500kV 三相一体主变西南侧设置 1 面防火防爆墙，在新建的 66kV 低压电抗器两侧设置防火防爆墙（共 2 面），充分利用站内建构筑物的遮挡作用，使噪声源尽量远离站界。

③变电站西北侧南端部分围墙上方增加声屏障，声屏障需高出围墙至其上方 0.5m，长约 100m。

##### (3) 电磁环境保护措施

要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电。

##### (4) 生态保护措施

为了美化站区环境，清洁空气，减少噪声，尽量利用站区内空地进行绿化，并对站内临时占地采取撒播草籽等措施恢复植被绿化。

##### (5) 环境风险防控措施

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1 台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。

### 3.5.2 施工期

合理组织施工过程，尽量减少施工占地和缩短占用时间；加强施工管理，避免植被破坏，减少对周围环境的不利影响。

施工前，加强对施工人员进行环保意识的宣传教育。施工期，施工人员生活污水利用站内污水处理装置处理后用于站区绿化；施工废水经沉淀、澄清后回用不外排；施工人员生活垃圾分类收集，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾、弃土弃渣委托相关单位运送至指定受纳场地，不随意堆放。

施工时优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，同时对变电工程中高噪声设备的施工作业时间加以严格限制，并在施工时采用实体围挡，夜间不施工，减少施工期声环境影响，确保变电工程施工期的噪声影响能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。

### 3.5.3 运行期

- (1) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡检，保证各设备工作状态正常，对本期新增的主变、低抗的集油坑、排油管道的完好情况进行过检查，确保无渗漏、无溢流。
- (2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- (3) 对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。
- (4) 定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。变电站主要声源设备大修前后，对变电工程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。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域概况

集美区位于福建省厦门市西北部。本项目位于厦门市集美区灌口镇东辉村。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌

本项目 500kV 金辉变站址跨越一级阶地缓坡地貌和冲洪积平原两种地貌，北侧为一级阶地缓坡地貌，南侧、西侧为冲洪积地貌。一级阶地缓坡地貌呈南北走向，由北往南，高程从 80.3m 降到 55.4m。冲洪积地貌地势平坦宽缓，高程 50.2m~55.4m。

#### 4.2.2 地质、地震

集美区位于华南地块的武夷-戴云隆褶带的闽东火山断拗带内。闽东火山断拗带位于福建东部，政和-海丰断裂带以东，滨海断裂带以西，长乐-诏安断裂带纵贯该区。闽东火山断拗带又可分为四个次一级构造单元，集美区域为闽东南沿海变质带，随着燕山运动时期太平洋板块向欧亚板块俯冲，发生大规模断陷和拗陷，造成巨厚的中生代沉积和巨大规模的火山喷发（距今 1.75~2.02 亿年），地壳厚度 36.6~38.2 千米。沿构造活动带发生强烈的区域变质和混合岩化作用，中生代岩浆广泛侵入。受其影响，区域地层以中生界侏罗系、新生界第四系为主。本项目 500kV 金辉变站址地层上部主要分布有素填土、填石、坡积粉质粘土、含碎石砂质粘土、冲洪积粉质粘土、碎石和残积砂质粘性土，下伏为花岗岩各风化层，地层岩性、厚度和埋藏分布等在横纵向上变化较大。

#### 4.2.3 水文

500kV 金辉变所在集美区境的河流多发源于西部丘陵山地，具有河面狭、河床浅、支流少、流程短的特点。境内较长的河流有后溪（芸溪）、深青溪和瑶山溪。此外还有北溪引水工程集美段和坂头水库的左干渠、右干渠和高干渠 4 条人工河流。后溪是境内最长的河流，发源于戴云山脉与博平岭山脉交界处的后寮仑山白帆岭，从源头至后溪镇段称芸溪，与支流许溪汇合后称作后溪，注入杏林湾水库，全长 23 千米，流域面积 209.3 平方千米，河道平均坡降 8.11‰。上游建有石兜水库（库容 8500 万立方米）和坂头水库（库容 558 万立方米）。许溪，发源于漳州市与厦门市海沧区交界的大岭，至后溪镇与芸溪交汇，全长 12.1 千

米，流域面积 56.7 平方千米。深青溪，发源于仙棋山南麓，于西滨汇入马銮湾，全长 11.84 千米，流域面积 15.64 平方千米，平均坡降 10.4‰。瑶山溪，发源于小龙潭北侧山地，上源有两支，西支源于前山南侧，东支源于上塘，两支汇合后流入风景湖，于西滨汇入马銮湾，全长 10.35 千米，流域面积 15.78 平方千米，平均坡降 8.31‰，河道宽 3~10 米。

#### 4.2.4 气象条件

本项目位于厦门市集美区，集美区属于亚热带海洋性季风气候。气候特点表现为夏季长而秋春连，既无酷暑又无严冬。几乎全是无霜期，气温变化不明显，雨日不多日照长，季风跟着季节转，秋末偏北夏偏南。最热月与最冷月月平均气温相差不足 16°C，秋温高于春温，夏季日最高气温大于或等于 35°C 的天数，多年平均仅 5 天，秋末日最低气温小于 10°C 的很少，故集美只有“冬天”而无冬季。夏季多雷雨并伴有台风，相对湿度大，全年多风且风力较大。

### 4.3 电磁环境

#### 4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

#### 4.3.2 监测方法、点位布设原则及质量保证

##### (1) 监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求进行。

##### (2) 监测点位布设原则

变电站：结合本次主变扩建位置，在尽量远离 500kV 金辉变进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距围墙 5m 处布设了 10 个监测点位（部分点位根据实际地形条件调整）。在变电站电磁环境敏感目标靠近变电站侧布设 5 个监测点位，测量距离建筑物不小于 1m、地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

##### (3) 质量保证

江苏辐环环境科技有限公司已通过 CMA 资质认证（编号:231012341512），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，江苏辐环环境科技有限公司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

监测人员经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。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，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

#### 4.3.3 监测频次

各监测点位昼间监测一次。

#### 4.3.4 监测仪器

##### 电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-1240

探头型号：LF-04，探头编号：I-1240

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

仪器校准日期：2025.1.8（有效期1年）

校准单位：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2024-0133067

#### 4.3.5 监测单位

江苏辐环环境科技有限公司，检测机构资质认定证书号 231012341512。

#### 4.3.6 监测时间及监测气象条件

500kV 金辉变周围电磁环境现状监测时间为 2025 年 6 月 13 日昼间

(08:00~20:50)，具体监测气象条件见表 4.3-1。

**表 4.3-1 本项目昼间现状监测时间及监测气象条件一览表**

监测时间	天气	温度 (°C)	风速 (m/s)	相对湿度 (%RH)
6月13日昼间 (08:00~20:50)	阴	29~33	2.4~2.9	63~72

#### 4.3.7 监测工况

**表 4.3-2 现状监测期间变电站运行工况**

项目名称	监测日期	电压 (kV)		电流 (A)		有功 (MW)	
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
#2 主变	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
#3 主变	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
500kV 金泉 I 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
500kV 金泉 II 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
500kV 泰金 I 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
500kV 泰金 II 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
500kV 漳金 I 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
500kV 漳金 II 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
220kV 金深 I 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
220kV 金深 II 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
220kV 金安 I 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
220kV 金安 II 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××
220kV 金浦 I 路	昼间	××	××	××	××	××	××
	夜间	××	××	××	××	××	××

220kV 金浦 II 路	昼间	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×
	夜间	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×
220kV 厦金 I 路	昼间	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×
	夜间	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×
220kV 厦金 II 路	昼间	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×
	夜间	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×	× ×

注：表中昼间时间为 6 月 13 日 08:00~20:50，夜间时间为 6 月 13 日 22:00~6 月 14 日 02:40。

#### 4.3.8 监测结果

500kV 金辉变周围各测点处工频电场、工频磁场监测结果详见表 4.3-3，周围电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果详见表 4.3-4。

表 4.3-3 500kV 金辉变周围工频电场、工频磁场监测结果

测点序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	东南侧围墙西端外 5m（正对本期扩建主变位置）	51.6	0.688
2	东南侧围墙中部外 5m（距东北侧围墙 63m）	34.1	0.794
3	东北侧围墙南端外 5m（距东南侧围墙 18m）	122.4	0.561
4	东北侧围墙中部外 5m（正对主变区域）	131.5	0.434
5 <sup>[1]</sup>	西北侧围墙中部外 2m（距东北侧围墙 75m）	345.4	0.690
6 <sup>[2]</sup>	西北侧围墙中部外 2m（距西南侧围墙 94m）	478.8	1.170
7	西北侧围墙西端外 5m（正对本期扩建主变位置）	532.2	0.232
8	西南侧围墙中部外 5m（变电站大门处）	292.4	0.268
9	西南侧围墙南端外 5m（距围墙拐角处 13m）	22.8	0.382
10	西南侧围墙南端外 5m（正对站用变位置）	14.2	0.329

[1]、[2]5 号和 6 号测点处因地形条件限制，只能在围墙外 2m 处进行监测。

表 4.3-4 变电站电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果

测点序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
11 <sup>[1]</sup>	东辉村徐厝后社 345 号西北侧	18.1	0.787
12 <sup>[2]</sup>	东辉村金辉社 140 号西北侧	370.8	2.366
13	东辉村崎圳社 208 号南侧	95.8	0.326
14	厦门好绿盛生态农业发展有限公司厂房西南侧	45.2	0.311
15	东辉村徐厝后社 305 号东南侧	143.9	0.121

注：[1]测点序号接表 4.3-3，[2]12 号测点上方有 220kV 厦金 1 路，线高 13m。

#### 4.3.9 评价及结论

现状监测结果表明，本项目 500kV 金辉变围墙外各测点处的工频电场强度为 14.2V/m~532.2V/m，工频磁感应强度为 0.232μT~1.170μT；变电站电磁环境敏感目标处工频电场强度为 18.1V/m~370.8V/m，工频磁感应强度为 0.121μT~2.366μT。所有测点处测值均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频电场强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

## 4.4 声环境

### 4.4.1 评价范围内现状声源调查

本项目 500kV 金辉变评价范围内主要现状声源为 500kV 金辉变现有#2 主变和#3 主变，根据设备出厂资料，声源源强详见表 4.4-1。

**表 4.4-1 500kV 金辉变评价范围内主要现状声源源强一览表**

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#2 主变	500kV 主变 (油浸自冷)	104.5	107.5	5	距设备外壳 2m 处声压 级 68.5dB(A)	选用 低噪声 设备	24h
			107.5	102.0	5			
			121.0	110.0	5			
			118.5	115.5	5			
2	#3 主变	500kV 主变 (油浸自冷)	125.5	120.0	5	距设备外壳 2m 处声压 级 68.5dB(A)		
			128.5	114.5	5			
			142.0	123.0	5			
			140.0	128.0	5			

注：以 500kV 金辉变最西点做南北方向垂线，最南点做东西方向垂线，相交处为坐标原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向、竖向为 Z 轴建立空间直角坐标系，表中 XY 为声源四角坐标，Z 为相对坐标原点的高度。

### 4.4.2 监测因子

昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$ 。

### 4.4.3 监测方法、点位布设原则及质量保证

#### (1) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的要求进行。

#### (2) 监测点位布设原则

变电站：结合本次扩建主变位置及 500kV 金辉变现有主要声源位置，西北侧和东北侧在靠近变电站主要声源设备处围墙外 1m、距围墙上方 0.5m 高度，西南侧（部分围墙已加高，未加高部分围墙外无声环境保护目标）和东南侧（围墙已加高）在靠近变电站主要声源设备处围墙外 1m、距地面 1.2m 高度，布设监测点位，共布设了 16 个监测点位；在变电站声环境保护目标处靠变电站侧距建筑物外距墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 处（三层建筑在三层窗外 1m 处布设点位），布设了 12 个监测点位。

#### (3) 质量保证

江苏辐环环境科技有限公司已通过 CMA 资质认证（编号:231012341512），

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，江苏辐环环境科技有限公司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。每次监测前后均使用声校准器，校准测量仪器的示值偏差不大于 0.5dB，测量时传声器加防风罩，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。声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速<5m/s 条件下进行。

③人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格。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，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

#### 4.4.4 监测频次

昼夜间各监测一次。

#### 4.4.5 监测仪器

监测仪器：

(1) AWA6228+多功能声级计

仪器编号：00310533

测量范围：20dB (A) ~132dB (A)

频率范围：10Hz~20kHz

检定有效期：2025.1.6~2026.1.5

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2024-0133047

(2) AWA6221A 声校准器

仪器编号：1004726

检定有效期：2025.1.2~2026.1.1

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2024-0133050

#### 4.4.6 监测单位

本次监测单位：江苏辐环环境科技有限公司。

#### 4.4.7 监测时间及监测气象条件

本次昼间监测时间及监测期间气象条件同电磁现状监测，见表 4.3-1；夜间监测时间及监测期间气象条件见表 4.4-2。本次监测工况见表 4.3-2。

**表 4.4-2 本项目夜间现状监测时间及监测气象条件一览表**

监测时间	天气	温度 (°C)	风速 (m/s)	相对湿度 (%RH)
2025 年 6 月 13 日 22:00~14 日 02:40	阴	24~27	2.0~2.4	72~76

#### 4.4.8 监测结果

本项目 500kV 金辉变厂界外 1m 环境噪声排放监测结果见表 4.4-3，变电站周围声环境保护目标处声环境现状监测结果详见表 4.4-4。

**表 4.4-3 500kV 金辉变厂界环境噪声监测结果 单位：dB(A)**

序号	测点位置	昼间	夜间	执行标准
1	东南侧围墙西端外 1m (正对本期扩建主变位置)	41.4	40.5	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2类标准
2	东南侧围墙中部外 1m (正对#2 主变位置)	42.6	41.5	
3	东南侧围墙中部外 1m (正对#3 主变位置)	43.5	42.5	
4	东南侧围墙东端外 1m(距东北侧围墙 40m)	45.5	42.8	
5	东北侧围墙南端外 1m(距东南侧围墙 30m)	48.7	45.2	
6	东北侧围墙中部外 1m (正对主变区域)	49.0	45.5	
7	东北侧围墙北端外 1m(距西北侧围墙 40m)	47.7	43.3	
8	西北侧围墙东端外 1m(距东北侧围墙 20m)	48.1	43.9	
9	西北侧围墙中部外 1m (正对#3 主变)	49.9	45.7	
10	西北侧围墙中部外 1m (正对#2 主变)	52.0	48.1	
11	西北侧围墙西端外 1m (正对本期扩建主变位置)	52.3	47.8	
12	西南侧围墙北端外 1m(距西北侧围墙 25m)	46.4	46.3	
13	西南侧围墙中部外 1m (围墙拐角处)	51.4	46.8	
14	西南侧围墙中部外 1m (变电站大门处)	48.0	45.0	
15	西南侧围墙南端外 1m(距变电站大门 35m)	44.4	42.0	
16	西南侧围墙南端外 1m (围墙拐角处)	43.8	40.5	

表 4.4.4 变电站声环境保护目标声环境现状监测结果 单位: dB(A)

序号	监测点位	昼间	夜间	执行标准
17	东辉村徐厝后社 305 号东南侧	50.6	45.5	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准
18	厦门地铁看护房南侧	48.4	45.1	
19	东辉村石埕社 121 号西南侧	48.6	47.3	
20	东辉村坑洋社 135 号东角	49.1	46.9	
21	东辉村坑洋社 135 号三楼过道东南侧窗外	52.7	48.8	
22	山兜农业看护房东北角	52.0	46.5	
23	东辉村崎圳社 1 号东北侧	46.7	42.1	
24	东辉村崎圳社 1 号三层东北侧窗外	49.0	43.8	
25	东辉村徐厝后社 345 号西北侧	46.3	43.2	
26	东辉村金辉社 140 号西北侧	47.0	44.1	
27	东辉村崎圳社 208 号南侧	45.3	42.5	
28	东辉村金辉社 148 号西侧	49.7	47.0	

#### 4.4.9 评价及结论

由监测结果可知, 本项目 500kV 金辉变厂界围墙外 1m 各测点处昼间噪声为 41.4dB(A)~52.3dB(A), 夜间噪声为 40.5dB(A)~48.1dB(A)。所有测点测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。变电站周围声环境保护目标各测点处的昼间噪声为 45.3dB(A)~52.7dB(A), 夜间噪声为 42.1dB(A)~48.8dB(A), 所有测点测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。由此可见, 本项目现状声源对 500kV 金辉变厂界声环境和周围声环境保护目标影响均较小。

### 4.5 生态

#### 4.5.1 生态系统类型

本项目所在区域生态系统类型有农业生态系统、城镇/村落生态系统和森林生态系统等, 并以农业生态系统为主。

##### 4.5.1.1 农业生态系统

农业生态系统主要生态功能体现在农产品及副产品生产, 包括为人们提供可食用农产品, 为现代工业提供加工原料, 以及提供生物资源等, 也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、传粉播种、病虫害控制等功能。农业生态系统主要植被为人工栽培、种植的农作物、经济林等。人为干扰程度高, 动植物种类

较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一。本项目所在区域属于都市现代农业区，其中农作物布局以水稻两到三熟为主，经济作物有木薯、甜玉米、生姜、食用菌等，栽培的果树龙眼、荔枝、火龙果、番石榴等。

#### 4.5.1.2 城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统主要围绕人类生活、工作，提供满足人类精神和物质生活的服务功能。本项目变电站前期工程选址已经避让了城镇建成区，生态系统为城镇/村落生态系统。城镇/村落生态系统是城镇、农村人群为核心，伴生生物为主要生物群落，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统，结构较为稳定。

#### 4.5.1.3 森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落与非生物环境（光、热、水、土壤等）相互作用形成的复杂生态体系，具有环境调节和生物支持功能，本项目变电站评价范围内森林生态系统以乔木（如台湾栾树、松树、榕树、马尾松、杉木）构成建群种，与灌木、草本植物形成垂直分层结构，构成容纳动物（昆虫、鸟类、哺乳类）、微生物及非生物因子（气候、土壤）的动态平衡系统。

### 4.5.2 动、植物资源

厦门市动物地理区划归属东洋界华南区闽广沿海亚区，其特殊的地理位置（海陆交错、岛屿与大陆连接带）形成了兼具陆地与海洋特征的复合生态系统。

厦门地处亚热带季风气候区，生物群落呈现典型东洋界特征，哺乳类以赤腹松鼠、华南兔为主，鸟类以白鹭、栗喉蜂虎等东洋界成分为优势种。厦门兼具滨海湿地与丘陵森林生态系统，动物组成受台湾海峡地理隔离影响，形成特有的岛屿型物种组合（如厦门特有种文昌鱼）。

本项目周边人工栽培的农作物和果树有木薯、花生、荔枝、龙眼等。本项目评价范围内常见的农作物照片见图 4.5-1，并结合现场踏勘以及影像资料数据调查了解了评价范围内植被类型及分布，详见表 4.5-1。

**表 4.5-1 本项目评价范围内植被类型统计一览表**

类型	评价范围内的植被类型面积( $hm^2$ )
阔叶灌木混交林	76.27
栽培植被	16.73
水域	2.48

无植被区	22.76
合计	118.24

### 4.5.3 土地利用

本次环评以最新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，开展本项目评价范围内的土地利用现状调查，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中二级类，根据实地调查结果，将评价范围内的土地利用划分为耕地（旱地）、林地（乔木林地）、住宅用地（农村宅基地）、园地（果园）、公共管理与公共服务用地（公用设施用地）、交通运输用地（城镇村道路用地、公路用地）、水域及水利设施用地（坑塘水面）、工矿仓储用地（工业用地）等。本项目评价范围内的土地利用现状详见表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目评价范围内的土地利用现状一览表

类型		评价范围内的土地利用现状面积 (hm <sup>2</sup> )
一级类	二级类	
耕地	旱地	16.73
园地	果园	31.15
林地	乔木林地	45.12
住宅用地	农村宅基地	12.62
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	3.53
交通运输用地	城镇村道路用地	2.15
	农村道路	3.84
水域及水利设施用地	坑塘水面	2.48
工矿仓储用地	工业用地	0.62
合计		118.24

### 4.6 地表水环境

根据《2024 年厦门市生态环境质量公报》，2024 年，全市饮用水水源地及主要湖库、流域水质良好。全市集中式饮用水水源地（北溪引水、坂头-石兜水库和汀溪水库）以及农村“千吨万人”饮用水水源地（古宅水库、石垄水库）水质优良率均为 100%，水质主要监测指标全年均符合《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) I 类及以上水质标准; 坂头-石兜水库和汀溪水库年度水质类别首次达到类标准。主要流域国省控断面 I-III 类水质比例达 100%。两水库、溪头水库、河溪水库、茂口水库、溪东水库水质类别均为 I 类, 竹坝水库、莲花水库水质类别均为 II 类, 湖边水库水质类别为 III 类。筼筜湖水体中无机氮和活性磷酸盐浓度分别为 0.499 毫克/升和 0.034 毫克/升; 与 2020 年基准年相比, 无机氮和活性磷酸盐浓度分别下降了 9.1% 和 5.6%, 水质有所好转。马銮湾水体中无机氮和活性磷酸盐的平均浓度分别为 0.865 毫克/升和 0.011 毫克/升; 与 2020 年基准年相比, 无机氮浓度上升 10.2%、活性磷酸盐浓度下降 87.4%。

本项目 500kV 金辉变位于塔山边水库东侧, 距水库边界最近距离为 360m, 未在水体附近施工。

## 5 施工期环境影响评价

### 5.1 生态影响预测与评价

#### 5.1.1 对生态系统影响分析

##### 5.1.1.1 农业生态系统影响分析

本项目建设在现有 500kV 变电站内进行，不设站外施工临时用地，项目建设对周边农业生态系统无影响。

##### 5.1.1.2 城镇/村落生态系统影响分析

本期工程不涉及选址，仅在已建 500kV 金辉变预留位置内建设，已避让城镇/村落，对城镇/村落生态系统无影响。

施工前，加强对施工人员进行环保意识的宣传教育。施工期，施工人员租用周边民房，生活污水纳入租用民房污水处理系统，站区施工期间施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化；施工废水经沉淀、澄清后回用，不外排；施工人员生活垃圾分类收集，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾、弃土弃渣委托相关单位运送至指定受纳场地，不随意堆放。

##### 5.1.1.3 森林生态系统影响分析

本项目建设在现有 500kV 变电站内进行，不设站外施工临时用地，项目建设对周边森林生态系统无影响。

#### 5.1.2 生物量损失分析

本项目建设在现有 500kV 变电站内进行，不设站外施工临时用地，生物量损失很小。

#### 5.1.3 对土地利用影响分析

本项目建设在现有 500kV 变电站内进行，变电站内区域施工结束后将恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的。

#### 5.1.4 对农业生产影响分析

本项目建设在现有 500kV 变电站内进行，不设站外施工临时用地，对区域农业生产影响很小。

#### 5.1.5 对野生动物的影响

本项目施工集中在 500kV 金辉变内，对评价范围内野生动物几乎无影响。

## 5.2 声环境影响分析

500kV 金辉变本期扩建工程施工期噪声主要来自扩建的 1#主变（三相一体主变）、电抗器和电容器组、建筑物等的基础开挖、土建施工、设备安装等阶段运输车辆以及各种施工机具等的噪声。施工期为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本项目变电工程施工期噪声源强见表 5.2-1。

**表 5.2-1 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)**

序号	施工设备名称	距声源 10m 处最大声压级
1	液压挖掘机	78
2	商砼搅拌车	82
3	重型运输车	78
4	混凝土振捣器	75
5	空压机	83

根据点声源衰减模式计算本项目变电工程施工过程中涉及的主要机械声环境影响。考虑几何距离引起的衰减以及变电站围墙的衰减（视为薄屏障，衰减取 10dB），点声源衰减计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中： $L_p(r)$ —距声源  $r$  处的声级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —为距施工设备  $r_0$  处的声级，dB(A)；

$r_0$ —参考位置与点声源之间的距离，m；

$r$ —预测点与点声源之间的距离，m；

$A_{bar}$ —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

不同施工设备在不同距离的噪声影响详见表 5.2-2。

**表 5.2-2 不同施工设备在不同距离的噪声影响计算结果 单位: dB(A)**

声源 距离	液压挖掘机	商砼搅拌车	重型运输车	混凝土振捣器	空压机
10m	78	82	78	75	83
20m	72	76	72	69	77
30m	68	72	68	65	73
50m	64	68	64	61	69
85m	59	63	59	56	64
100m	58	62	58	55	63
150m	54	58	54	51	59
200m	52	56	52	49	57
300m	48	52	48	45	53

根据上表计算结果，在距单台施工设备 50m 处，施工设备运行噪声影响均已小于 70dB (A)。如同时考虑到在不同施工阶段，可能存在多种施工设备同时作业的情景，按不同施工阶段典型施工设备组合计算多台施工设备同时运行时的声环境影响，各施工阶段典型施工设备组合见表 5.2-3，施工噪声影响见表 5.2-4。

**表 5.2-3 各施工阶段典型施工设备组合一览表**

施工阶段	典型施工设备组合	
基础开挖	液压挖掘机×1	
土建施工	商砼搅拌车×1、混凝土振捣器×1	
设备安装	重型运输车×1、空压机×1	

**表 5.2-4 不同施工阶段施工噪声影响预测结果 单位: dB(A)**

项目	距施工设备最近距离 (m)	贡献值			背景值		预测值 (未采取实体围挡)		预测值 (采取实体围挡后)	
		基础开挖	土建施工	设备安装	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
变电站东北侧围墙外 1m	不施工	136	45	50	52	/	/	52	不施工	42
变电站东南侧围墙外 1m		10	68	73	74	/	/	74		64
变电站西南侧围墙外 1m		18	63	68	69	/	/	69		59
变电站西北侧围墙外 1m		28	59	64	65	/	/	65		55
东辉村徐厝后社 345 号西北侧		82	50	55	56	46.3	43.2	56		49
东辉村崎圳社 208 号西南侧		158	44	49	50	45.3	42.5	51		46

项目	距施工设备最近距离(m)	贡献值			背景值		预测值(未采取实体围挡)		预测值(采取实体围挡后)	
		基础开挖	土建施工	设备安装	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东辉村徐厝后社 305 号东南侧	48	54	59	61	50.6	45.5	61		54	

注：施工场界噪声预测值为不同施工阶段最大施工噪声贡献值，变电站围墙隔声按 10dB(A)考虑，本次预测选取变电站各侧距施工场地最近的声环境保护目标进行预测，声环境保护目标处噪声背景值取现状测值。

本项目夜间不施工，根据计算结果，不采用实体围挡时，本项目施工期东南侧施工场界昼间噪声不能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间 70dB（A）的限值要求。变电站各侧最近声环境保护目标处东辉村徐厝后社 305 号东南侧昼间噪声不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准 60dB（A）的限值要求。

采用实体围挡后（视为薄屏障，衰减取 10dB），本项目施工期施工场界昼间噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间 70dB（A）的限值要求。变电站周围声环境保护目标处昼间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准 60dB（A）的限值要求。

综上，施工单位应优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，同时对变电工程中高噪声设备的施工作业时间加以严格限制，并在施工时采用实体围挡，同时做到夜间不施工，减少施工期声环境影响，确保变电工程施工期的噪声影响能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。

本项目施工期较短，且随着施工结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，通过合理进行施工组织，优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备并采用实体围挡，加强施工管理、文明施工、设置围挡、夜间不施工等措施进一步降低施工噪声影响，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

### 5.3 施工扬尘分析

本项目变电站施工期的施工扬尘，主要为施工汽车运输行驶过程及土石方开挖产生的。

汽车行驶产生的扬尘量与汽车速度、汽车载重量以及道路表面粉尘量有关。汽车速度越快、载重量越大、道路路面越脏，汽车行驶产生的扬尘量越大。本项目施工期采取以下措施降低车辆行驶产生的扬尘影响：运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，

经过村庄等敏感目标时控制车速。

变电站施工区土石方开挖时，表层土壤需人工开挖并临时堆放，在气候干燥、有风的情况下，会产生风力扬尘。本项目施工期通过采取以下措施降低土方作业等施工扬尘的影响：在施工场地设置围挡，定期洒水，确保施工工地周围环境清洁；土方作业时采取洒水压尘，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业，并在站内临时堆土区域覆以防尘网；在易起尘的站内材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖。

综上所述，本项目施工过程中贯彻文明施工的原则，采取有效的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对附近环境保护目标影响很小，且随着施工的结束能够很快恢复。

## 5.4 固体废物影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾、弃土弃渣等。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾分类收集堆放，并及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。变电站土方施工开挖的土方及时运至站内临时堆土区，并做好苫盖、排水及土方边坡支挡和加固措施等，施工回填后，余土及时外运至政府指定地点。综上，本项目施工期固体废物均能妥善处理，对周围环境无影响。

## 5.5 地表水环境影响分析

变电站施工期水污染源主要为施工人员生活污水、泥浆水及施工机械清洗油污水等施工废水，主要污染因子为 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类等。

本期工程量小，施工人员较少，产生的生活污水量很小，施工人员租用周边民房，生活污水纳入租用民房污水处理系统，站区施工期间施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化；站址施工区域设置隔油池和沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用，废油交由有资质的单位处置。变电站施工期生活污水、施工废水均不排入周围环境。

因此，本项目变电站施工期产生的废水不会对附近水环境产生不利影响。

## 6 运行期环境影响评价

### 6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 500kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为一级，采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测评价。

#### 6.1.1 类比对象

变电站周围工频电场主要与变电站的运行电压有关，工频磁场主要与变电站内高电压配电装置构架、母线、500kV 出线等因素有关，同时变电站主变数量及容量也是影响变电站周围电磁环境主要的因素之一。

500kV 金辉变本期主变扩建工程建成投运后，500kV 主变压器数量将达到 3 台，容量为  $3 \times 1200\text{MVA}$ ，500kV 架空出线 6 回，220kV 架空出线 10 回（2 回备用），无功补偿为  $3 \times 90\text{Mvar}$  低压电抗器+ $5 \times 60\text{Mvar}$  低压电容器；为预测本期工程运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围的电磁环境影响，本次类比监测分析选择××变作为类比变电站，类比可比性情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目类比变电站可比性一览表

项目	500kV 金辉变 (本期工程投运后)	××变电站 (类比对象)	可比性分析
地理位置	福建省厦门市集美区灌口镇东辉村	浙江省嘉兴市海宁市斜桥镇	周围为农田，地形平坦，环境条件相似。
电压等级	500kV	500kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素。两者电压等级相同。
变电站类型	户外型	户外型	变电站类型是影响电磁环境的重要因素。两者变电站类型相同
主变容量	3×1200MVA	4×1000MVA	容量是影响电磁环境主要因素。××变主变总容量大于金辉变。
500kV 配电装置	户外 HGIS 布置	户外 GIS 布置	本项目变电站的 500kV 配电装置为户外 HGIS 布置，类比变电站 500kV 配电装置为户外 GIS 布置，HGIs 的结构与 GIS 大体相同，因此对变电站周围的电磁环境影响相近。本项目变电站和类比变电站的 220kV 配电装置均为户外 GIS 布置，具有可比性。
220kV 配电装置	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置	
500kV 出线	6 回，变电站东北侧、北侧和西北侧架空出线	6 回，向西侧架空出线	出线规模是影响电磁环境的主要因素。金辉变本期工程投运后 500kV 架空出线 6 回、220kV 架空出线 10 回（2 回备用），××变类比监测时 500kV 架空出线 6 回、220kV 架空出线 11 回。××变 500kV 出线规模和金辉变相同、220kV 出线规模大于金辉变，出线均为架空出线，具有可比性。
220kV 出线	10 回（2 回备用），变电站东南、南侧和西南侧架空出线	11 回，向东侧架空出线	
无功补偿	3×90Mvar 低压电抗器+5×60Mvar 低压电容器	4×60Mvar 低压电抗器+8×60Mvar 低压电容器	无功补偿是影响电磁环境的主要因素。××变无功补偿总容量较金辉变稍大，类比较保守，具有可比性。
运行工况	建成后，3 台主变运行	类比监测时，4 台主变正常运行	本期建成后为 3 台主变正常运行，较类比 500kV 变电站小，类比较保守，具有可比性
总平面布置	站区西北部为 500kV 配电装置，东南部为 220kV 配电装置，主变区位于二者之间。	站区西部为 500kV 配电装置，东部为 220kV 配电装置，主变区位于二者之间。	500kV 金辉变和××变电站总平面布置相似，具有可比性。
围墙内占地面积	3.2719hm <sup>2</sup>	3.03hm <sup>2</sup>	××变围墙内占地面积稍大于金辉变，但××变与金辉变内的电气设备布置相似，主变、高压户外配电装置设备等与围墙的距离接近，设备建设规模接近，对周边的电磁环境影响接近，因此具有可比性。
周围环境	平坦开阔地区	平坦开阔地区	非影响电磁环境的重要因素

由表 6.1-1 可见，××变电站类比监测时主变压器变电容量为  $4 \times 1000\text{MVA}$ ，主变总容量大于 500kV 金辉变；××变电站 500kV 架空出线 6 回，和 500kV 金辉变相同，220kV 架空出线 11 回大于 500kV 金辉变的 10 回；××变电站无功补偿总容量较金辉变稍大，两者周围环境接近；两个变电站的 500kV 配电装置及 220kV 配电装置均为户外布置。因此选取××变电站作为类比监测对象，具有可比性。因此，本次评价选择××变电站作为类比监测对象是可行的。

### 6.1.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

### 6.1.3 监测时间及监测条件

本次评价中××电站的监测时间为 2021 年 12 月 2 日，监测期间天气情况见表 6.1-2。

**表 6.1-2 ××变电站监测期间天气情况**

监测对象	监测时间	天气	相对湿度（%RH）
××变电站	2021 年 12 月 2 日昼间	晴	42.1

### 6.1.4 监测数据来源

××变电站类比监测数据来自《××500 千伏变电站工频电磁场、噪声检测报告》，GABG-HJ20380158-1，监测单位为浙江建安检测研究院有限公司。

### 6.1.5 监测方法及仪器

#### (1) 监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）所规定方法进行。

#### (2) 监测仪器

**表 6.1-3 类比变电站监测仪器一览表**

监测对象	××变电站
仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机型号: SEM-600/LF-04D
仪器编号	05037536
校准证书编号	XDdj-2021-14364
校准单位	上海市计量测试技术研究院(华东国家计量测试中心)
校准有效期	2021.10.13~2022.10.12
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
频率响应	1Hz~100kHz
工频电场测量范围	0.5mV/m~100kV/m
工频磁场测量范围	10nT~3mT

### 6.1.6 监测工况

监测期间××变电站站内的主变压器等均处于正常运行状态, 运行工况见表 6.1-4。

**表 6.1-4 类比变电站监测工况**

序号	名称		电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P(MW)
1	500kV 主变压器	#1 主变压器	508~516.3	400~546	361~483
2		#2 主变压器	506.8~514.9	392~537	353~472
3		#3 主变压器	507.4~515.6	394~537	352~473
4		#4 主变压器	507.2~515.6	398~546	359~482

### 6.1.7 监测布点

点位布设详见表 6.1-5 和图 6.1-1。

**表 6.1-5 类比变电站监测布点**

监测位置	监测因子	监测内容
现状监测	工频电场	远离变电站进出线(距离边导线地面投影不少于 20m)
	工频磁场	且距围墙外 5m 处, 监测地面 1.5m 高度的工频电场强度和工频磁感应强度
断面监测	工频电场 工频磁场	选择合适位置, 在垂直于围墙的方向上以 5m 为监测点间距, 布置监测断面, 测点距地面 1.5m, 测至围墙外 50m 处为止

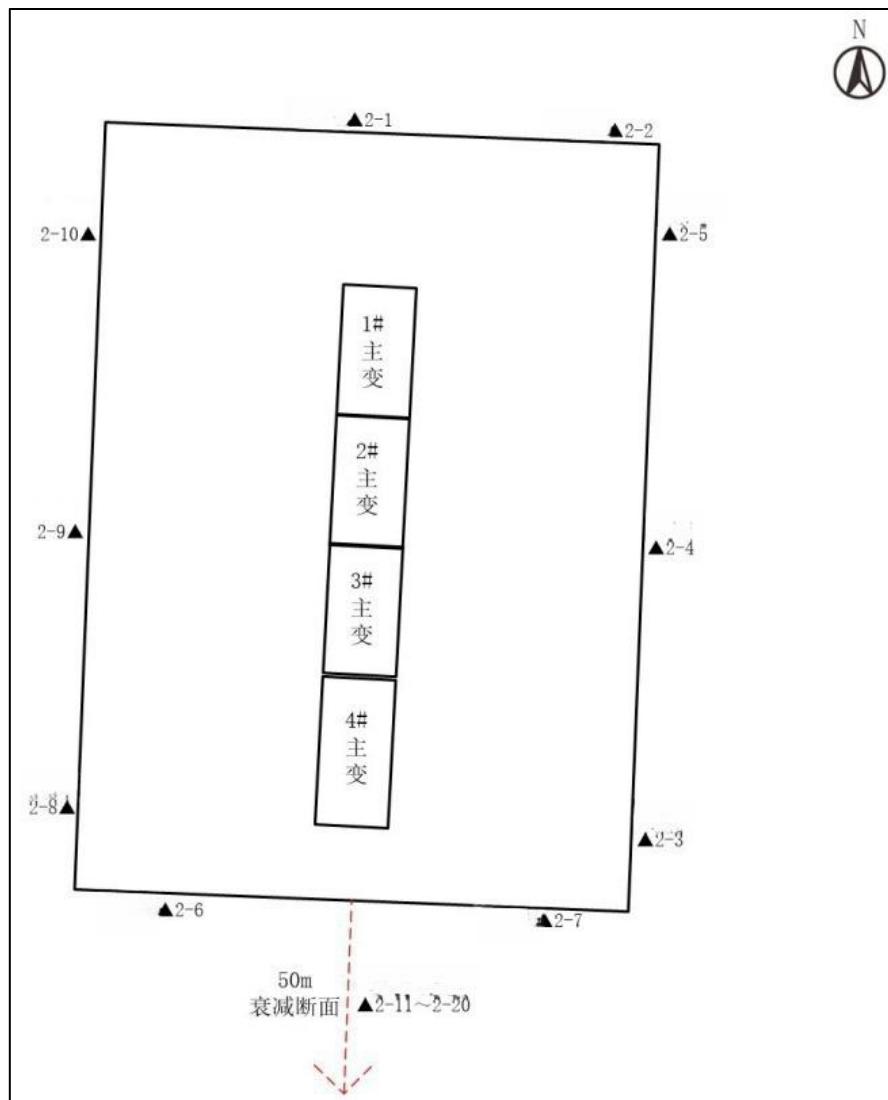


图 6.1-1 ××变电站平面布置及类比监测点位图

#### 6.1.8 类比监测结果

××变电站周围工频电场、工频磁场监测结果见表 6.1-6，监测断面变化趋势见图 6.1-2~图 6.1-3。

表 6.1-6 ××变电站周围工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
2-1	变电站北侧大门外 5m 处	130	0.39
2-2	变电站北侧偏东围墙外 5m 处	34.3	0.28
2-3	变电站东侧偏南围墙外 5m 处	509	1.52
2-4	变电站东侧中部围墙外 5m 处	$1.44 \times 10^3$	2.42
2-5	变电站东侧偏北围墙外 5m 处	40.3	0.53
2-6	变电站南侧偏西围墙外 5m 处	567	0.35
2-7	变电站南侧偏东围墙外 5m 处	238	1.04
2-8	变电站西侧偏南围墙外 5m 处	43.8	0.79
2-9	变电站西侧中部围墙外 5m 处	82.5	5.20
2-10	变电站西侧偏北围墙外 5m 处	57.5	0.18
变电站南侧围墙外工频电磁场断面监测结果			
2-11	变电站南侧围墙外 5m 处	377	1.35
2-12	变电站南侧围墙外 10m 处	329	1.45
2-13	变电站南侧围墙外 15m 处	285	0.84
2-14	变电站南侧围墙外 20m 处	230	0.90
2-15	变电站南侧围墙外 25m 处	190	0.73
2-16	变电站南侧围墙外 30m 处	152	0.71
2-17	变电站南侧围墙外 35m 处	122	0.57
2-18	变电站南侧围墙外 40m 处	110	0.35
2-19	变电站南侧围墙外 45m 处	91.4	0.64
2-20	变电站南侧围墙外 50m 处	74.9	0.31

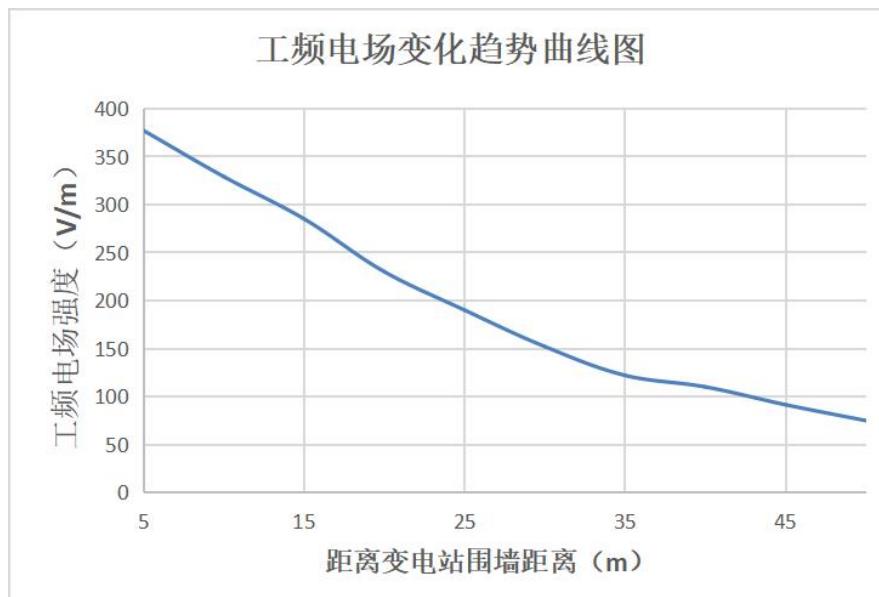


图 6.1-2 ××变电站监测断面工频电场强度变化趋势示意图

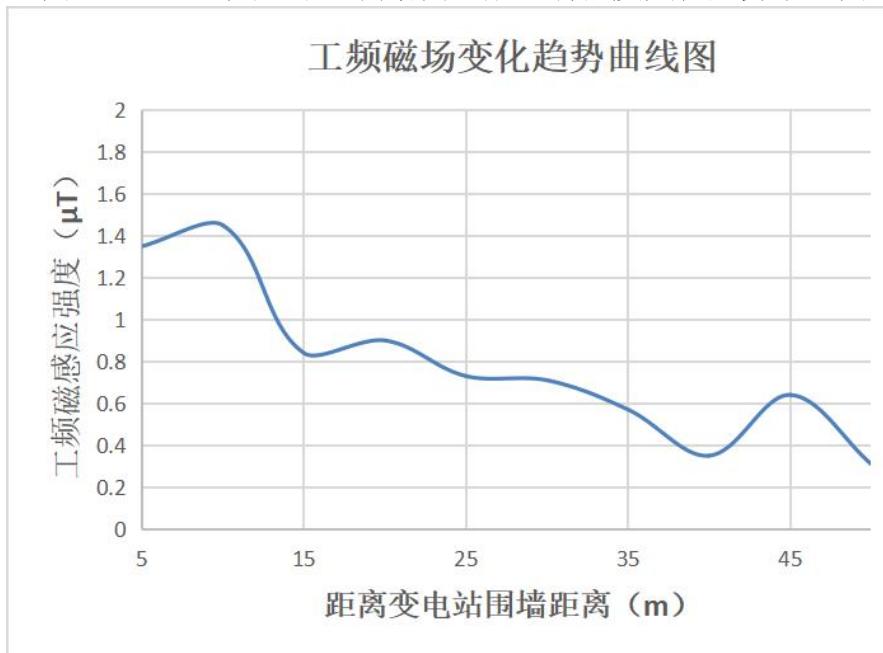


图 6.1-3 ××变电站监测断面工频磁感应强度变化趋势示意图

### 6.1.9 变电站电磁环境影响评价

由表 6.1-6 可知，××变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度为 34.3V/m~1440V/m，工频磁感应强度为 0.18μT~5.20μT；变电站南侧围墙外断面测点处工频电场强度为 74.9V/m~377V/m，工频磁感应强度为 0.31μT~1.45μT。根据类比监测结果和图 6.1-2、图 6.1-3，可以看出××变电站监测断面工频电场强度、工频磁感应强度变化趋势，即变电站运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度随距离的增大而逐渐降低。根据监测结果，所有测点处工频电场、工频磁场测值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

通过以上类比监测分析,本期工程建成运行后厂界四周及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

## 6.2 声环境影响预测与评价

本项目 500kV 金辉变采用理论计算的方法对运行期声环境影响进行评价。

### 6.2.1 声源数据

本期工程新增主要噪声源调查详见 3.3.1.2 章节表 3.3-1。

结合前期建设情况,500kV 金辉变隔声设施主要为 500kV 主变压器和低压电抗器的防火防爆墙、变电站围墙(部分加高),以及变电站内主要建筑物:主控楼通信楼、500kV 继电小室、220kV 继电小室、警传室及水泵房等。变电站主要建(构)筑物尺寸详见表 6.2-1。

**表 6.2-1 500kV 金辉变主要建(构)筑物尺寸一览表**

序号	建(构)筑物	规模	尺寸	备注
1	主变压器防火防爆墙	2 面	高 8m, 长 13m, 宽 0.3m	1 面为本期新增, 1 面为前期已有
2	低压电抗器防火防爆墙	2 面	高 6m, 长 8.5m, 宽 0.3m	本期新增
3	站用变防火防爆墙	4 面	高 4m, 长 6.5m, 宽 0.3m	前期已有
4	变电站围墙	/	前期工程围墙高 2.7m, 其中东南侧围墙(长 181.5m)、西南侧围墙(长 61.6m)分别各加高至 3m; 本期在西北侧南端部分围墙上方加设声屏障,高出围墙 0.5m,长约 100m。	/
5	主控通信楼	1 座	高 5m, 长 40.6m, 宽 14.0m	前期已有
6	500kV 继电小室	2 座	高 4m, 长 17.4m, 宽 7.1m	前期已有
7	220kV 继电器室	2 座	高 4m, 长 16.7m, 宽 5.5m	前期已有
8	警传室及水泵房	1 座	高 4~8m, 长 10.5m, 宽 9.0m	前期已有

500kV 金辉变站内及围墙周围采取了草坪等绿化,站外以旱地为主,本次预测时变电站周围地面覆盖简化为草地。

本次评价以 500kV 金辉变最西点做南北方向垂线,最南点做东西方向垂线,相交处为坐标原点,正东为 X 轴正方向,正北为 Y 轴正方向、竖向为 Z 轴建立空间直角坐标系,其中 Z 为相对坐标原点位置的高度。

## 6.2.2 预测方法

本次噪声预测分析采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的室外工业噪声预测模式，预测软件选用 Cadna/A 噪声预测软件，计算变电站本期规模建成投运后厂界排放噪声贡献值，绘制变电站本期规模建成投运后的噪声等声级线图；将本期规模新增声源的厂界排放噪声贡献值与受到现有站内声源影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量，分析本期规模建成投运后厂界噪声达标情况；计算变电站声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，分析其达标情况。

## 6.2.3 预测结果及评价

本期工程投运后（未加声屏障）厂界排放噪声预测结果详见表 6.2-2，声环境保护目标处噪声预测结果详见表 6.2-3；本期工程投运后（西北侧围墙加声屏障后）厂界排放噪声预测结果详见表 6.2-4，声环境保护目标处噪声预测结果详见表 6.2-5。本期工程新增声源（未加声屏障）地面 1.2m、3.2m 高度处贡献值等声级线图详见图 6.2-3~图 6.2-4，本期工程新增声源（西北侧围墙加声屏障后）地面 1.2m 高度处贡献值等声级线图详见图 6.2-5，本期工程新增声源（西北侧围墙加声屏障后）地面 3.2m 高度处贡献值等声级线图详见图 6.2-6。

**表 6.2-2 500kV 金辉变厂界环境噪声排放预测结果（西北侧南端部分围墙未加声屏障）单位：dB(A)**

序号	预测点位置	时段	噪声现状值	噪声标准	噪声贡献值	噪声预测值	较现状增量	达标分析
1	东南侧围墙西端外 1m (正对本期扩建主变位置)	昼间	41.4	60	40.6	44.0	2.6	达标
		夜间	40.5	50	40.6	43.6	3.1	达标
2	东南侧围墙中部外 1m (正对#2 主变位置)	昼间	42.6	60	39.5	44.3	1.7	达标
		夜间	41.5	50	39.5	43.6	2.1	达标
3	东南侧围墙中部外 1m (正对#3 主变位置)	昼间	43.5	60	38.0	44.6	1.1	达标
		夜间	42.5	50	38.0	43.8	1.3	达标
4	东南侧围墙东端外 1m (距东北侧围墙 40m)	昼间	45.5	60	36.4	46.0	0.5	达标
		夜间	42.8	50	36.4	43.7	0.9	达标
5	东北侧围墙南端外 1m (距东南侧围墙 30m)	昼间	48.7	60	45.6	50.4	1.7	达标
		夜间	45.2	50	45.6	48.4	3.2	达标

6	东北侧围墙中部外 1m (正对主变区域)	昼间	49.0	60	41.6	49.7	0.7	达标
		夜间	45.5	50	41.6	47.0	1.5	达标
7	东北侧围墙北端外 1m (距西北侧围墙 40m)	昼间	47.7	60	46.5	50.2	2.5	达标
		夜间	43.3	50	46.5	48.2	4.9	达标
8	西北侧围墙东端外 1m (距东北侧围墙 20m)	昼间	48.1	60	46.8	50.5	2.4	达标
		夜间	43.9	50	46.8	48.6	4.7	达标
9	西北侧围墙中部外 1m (正对 #3 主变)	昼间	49.9	60	46.0	51.4	1.5	达标
		夜间	45.7	50	46.0	48.9	3.2	达标
10	西北侧围墙中部外 1m (正对 #2 主变)	昼间	52.0	60	48.2	53.5	1.5	达标
		夜间	48.1	50	48.2	<b>51.2</b>	3.1	不达标
11	西北侧围墙西端外 1m (正对本期扩建主变位置)	昼间	52.3	60	54.6	56.6	4.3	达标
		夜间	47.8	50	54.6	<b>55.4</b>	7.6	不达标
12	西南侧围墙北端外 1m (距西北侧围墙 25m)	昼间	46.4	60	44.4	48.5	2.1	达标
		夜间	46.3	50	44.4	48.5	2.2	达标
13	西南侧围墙中部外 1m (围墙拐角处)	昼间	51.4	60	45.3	52.4	1.0	达标
		夜间	46.8	50	45.3	49.1	2.3	达标
14	西南侧围墙中部外 1m (变电站大门处)	昼间	48.0	60	41.4	48.9	0.9	达标
		夜间	45.0	50	41.4	46.6	1.6	达标
15	西南侧围墙南端外 1m (距变电站大门 35m)	昼间	44.4	60	41.1	46.1	1.7	达标
		夜间	42.0	50	41.1	44.6	2.6	达标
16	西南侧围墙南端外 1m (围墙拐角处)	昼间	<b>43.8</b>	60	42.4	46.2	2.4	达标
		夜间	<b>40.5</b>	50	42.4	44.6	4.1	达标

注：变电站主变 24 小时稳定运行，因此，昼、夜厂界噪声贡献值相同；噪声贡献值取预测点所在处附近贡献值最大处的值；1~4 及 12~16 号预测点处的现状值、贡献值、预测值均为变电站围墙外 1m、距地面 1.2m 高度处的值；5~11 号预测点现状值、贡献值、预测值均为变电站围墙外 1m、围墙上方 0.5m 高度处的值。

**表 6.2-3 变电站周围声环境保护目标处噪声预测结果(西北侧南端部分围墙未加声屏障) 单位: dB(A)**

序号	声环境保护目标名称	时段	噪声背景值	噪声现状值	噪声标准	噪声贡献值	噪声预测值	较现状增量	达标分析
1	东辉村徐厝后社 305 号东南侧	昼间	50.6	50.6	60	44.3	51.5	0.9	达标
		夜间	45.5	45.5	50	44.3	48.0	2.5	达标
2	东辉村徐厝后社 305 号 2 层东南侧	昼间	50.6	50.6	60	47.8	52.4	1.8	达标
		夜间	45.5	45.5	50	47.8	49.8	4.3	达标, 但接近限值
3	厦门地铁看护房南侧	昼间	48.4	48.4	60	45.6	50.2	1.8	达标
		夜间	45.1	45.1	50	45.6	48.4	3.3	达标
4	东辉村石埕社 121 号西南侧	昼间	48.6	48.6	60	36.8	48.9	0.3	达标
		夜间	47.3	47.3	50	36.8	47.7	0.4	达标
5	东辉村坑洋社 135 号东角	昼间	49.1	49.1	60	39.6	49.6	0.5	达标
		夜间	46.9	46.9	50	39.6	47.6	0.7	达标
6	东辉村坑洋社 135 号三楼过道东南侧窗外 m	昼间	52.7	52.7	60	41.0	53.0	0.3	达标
		夜间	48.8	48.8	50	41.0	49.5	0.7	达标
7	山兜农业看护房东北角	昼间	52	52	60	40.5	52.3	0.3	达标
		夜间	46.5	46.5	50	40.5	47.5	1.0	达标
8	东辉村崎圳社 1 号东北侧	昼间	46.7	46.7	60	35.0	47.0	0.3	达标
		夜间	42.1	42.1	50	35.0	42.9	0.8	达标
9	东辉村崎圳社 1 号三层东北侧窗外	昼间	49.0	49.0	60	38.5	49.4	0.4	达标
		夜间	43.8	43.8	50	38.5	44.9	1.1	达标
7	东辉村徐厝后社 345 号西北侧	昼间	46.3	46.3	60	41.6	47.6	1.3	达标
		夜间	43.2	43.2	50	41.6	45.5	2.3	达标
8	东辉村金辉社 140 号西北侧	昼间	47.0	47.0	60	39.7	47.7	0.7	达标
		夜间	44.1	44.1	50	39.7	45.4	1.3	达标
9	东辉村崎圳社 208 号南侧	昼间	45.3	45.3	60	36.6	45.8	0.5	达标
		夜间	42.5	42.5	50	36.6	43.5	1.0	达标

10	东辉村金辉社 148 号西侧	昼间	49.7	49.7	60	31.7	49.8	0.1	达标
		夜间	47.0	47.0	50	31.7	47.1	0.1	达标

注：变电站主变 24 小时稳定运行，因此，昼、夜噪声贡献值相同；噪声背景值取本次现状监测值；背景值、现状值、贡献值、预测值点位均为距变电站最近的声环境保护目标地面 1.2m 高度处（二层点位为二层建筑面向变电站一侧窗外 1m 处，三层点位为三层建筑面向变电站一侧窗外 1m 处）。

500kV 金辉变厂界在西北侧南端部分围墙加声屏障后的环境噪声排放预测结果详见表 6.2-4，声环境保护目标处噪声预测结果详见表 6.2-5。

**表 6.2-4 500kV 金辉变厂界环境噪声排放预测结果（西北侧南端部分围墙加声屏障）**  
单位：dB(A)

序号	预测点位置	时段	噪声现状值	噪声标准	噪声贡献值	噪声预测值	较现状增量	达标分析
1	东南侧围墙西端外 1m (正对本期扩建主变位置)	昼间	41.4	60	40.6	44.0	2.6	达标
		夜间	40.5	50	40.6	43.6	3.1	达标
2	东南侧围墙中部外 1m (正对#2 主变位置)	昼间	42.6	60	39.4	44.3	1.7	达标
		夜间	41.5	50	39.4	43.6	2.1	达标
3	东南侧围墙中部外 1m (正对#3 主变位置)	昼间	43.5	60	37.6	44.5	1.0	达标
		夜间	42.5	50	37.6	43.7	1.2	达标
4	东南侧围墙东端外 1m (距东北侧围墙 40m)	昼间	45.5	60	36.4	46.0	0.5	达标
		夜间	42.8	50	36.4	43.7	0.9	达标
5	东北侧围墙南端外 1m (距东南侧围墙 30m)	昼间	48.7	60	45.5	50.4	1.7	达标
		夜间	45.2	50	45.5	48.4	3.2	达标
6	东北侧围墙中部外 1m (正对主变区域)	昼间	49.0	60	41.5	49.7	0.7	达标
		夜间	45.5	50	41.5	47.0	1.5	达标
7	东北侧围墙北端外 1m (距西北侧围墙 40m)	昼间	47.7	60	46.4	50.1	2.4	达标
		夜间	43.3	50	46.4	48.1	4.8	达标
8	西北侧围墙东端外 1m (距东北侧围墙 20m)	昼间	48.1	60	45.9	50.1	2.0	达标
		夜间	43.9	50	45.9	48.0	4.1	达标
9	西北侧围墙	昼间	49.9	60	46.0	51.4	1.5	达标

	中部外 1m (正对#3 主变)	夜间	45.7	50	46.0	48.9	3.2	达标
10	西北侧围墙 中部外 1m (正对#2 主变)	昼间	52.0	60	39.4	52.2	0.2	达标
		夜间	48.1	50	39.4	48.6	0.5	达标
11	西北侧围墙 西端外 1m (正对本期 扩建主变位 置)	昼间	52.3	60	38.1	52.5	0.2	达标
		夜间	47.8	50	38.1	48.2	0.4	达标
12	西南侧围墙 北端外 1m (距西北侧 围墙 25m)	昼间	46.4	60	44.5	48.6	2.2	达标
		夜间	46.3	50	44.5	48.5	2.2	达标
13	西南侧围墙 中部外 1m (围墙拐角 处)	昼间	51.4	60	45.7	52.4	1.0	达标
		夜间	46.8	50	45.7	49.3	2.5	达标
14	西南侧围墙 中部外 1m (变电站大 门处)	昼间	48.0	60	41.0	48.8	0.8	达标
		夜间	45.0	50	41.0	46.5	1.5	达标
15	西南侧围墙 南端外 1m (距变电站 大门 35m)	昼间	44.4	60	41.3	46.1	1.7	达标
		夜间	42.0	50	41.3	44.7	2.7	达标
16	西南侧围墙 南端外 1m (围墙拐角 处)	昼间	43.8	60	42.4	46.2	2.4	达标
		夜间	40.5	50	42.4	44.6	4.1	达标

注：变电站主变 24 小时稳定运行，因此，昼、夜噪声贡献值相同；噪声贡献值取预测点所在处附近贡献值最大处的值；1~4 及 12~16 号预测点处的现状值、贡献值、预测值均为变电站围墙外 1m、距地面 1.2m 高度处的值；5~11 号预测点现状值均为变电站围墙外 1m、围墙上方 0.5m 高度处的值，5~9 号预测点贡献值、预测值为变电站围墙外 1m、围墙上方 0.5m 高度处的值，围墙加声屏障处（10 号、11 号预测点）贡献值、预测值点位均为变电站围墙外 1m、距地面 1.2m 高度处的值。

表 6.2-5 变电站周围声环境保护目标处噪声预测结果(西北侧南端部分围墙加声屏障)  
单位: dB(A)

序号	声环境保护 目标名称	时段	噪声 背景值	噪声 现状值	噪声 标准	噪声 贡献值	噪声 预测值	较现状 增量	达标分析
1	东辉村徐厝 后社 305 号 东南侧	昼间	50.6	50.6	60	43.0	51.3	0.7	达标
		夜间	45.5	45.5	50	43.0	47.4	1.9	达标
	东辉村徐厝 后社 305 号 二层东南侧	昼间	50.6	50.6	60	46.7	52.1	1.5	达标
		夜间	45.5	45.5	50	46.7	49.2	3.7	达标

2	厦门地铁看 护房南侧	昼间	48.4	48.4	60	43.8	49.7	1.3	达标
		夜间	45.1	45.1	50	43.8	47.5	2.4	达标
3	东辉村石埕 社 121 号西 南侧	昼间	48.6	48.6	60	36.8	48.9	0.3	达标
		夜间	47.3	47.3	50	36.8	47.7	0.4	达标
4	东辉村坑洋 社 135 号东 角	昼间	49.1	49.1	60	39.6	49.6	0.5	达标
		夜间	46.9	46.9	50	39.6	47.6	0.7	达标
4	东辉村坑洋 社 135 号三 楼过道东南 侧窗外	昼间	52.7	52.7	60	40.7	53.0	0.3	达标
		夜间	48.8	48.8	50	40.7	49.4	0.6	达标
5	山兜农业看 护房东北角	昼间	52.0	52.0	60	40.5	52.3	0.3	达标
		夜间	46.5	46.5	50	40.5	47.5	1.0	达标
6	东辉村崎圳 社 1 号东北 侧	昼间	46.7	46.7	60	35.0	47.0	0.3	达标
		夜间	42.1	42.1	50	35.0	42.9	0.8	达标
6	东辉村崎圳 社 1 号三层 东北侧窗外	昼间	49.0	49.0	60	38.4	49.4	0.4	达标
		夜间	43.8	43.8	50	38.4	44.9	1.1	达标
7	东辉村徐厝 后社 345 号 西北侧	昼间	46.3	46.3	60	42.8	47.9	1.6	达标
		夜间	43.2	43.2	50	42.8	46.0	2.8	达标
8	东辉村金辉 社 140 号西 北侧	昼间	47.0	47.0	60	40.0	47.8	0.8	达标
		夜间	44.1	44.1	50	40.0	45.5	1.4	达标
9	东辉村崎圳 社 208 号南 侧	昼间	45.3	45.3	60	35.6	45.7	0.4	达标
		夜间	42.5	42.5	50	35.6	43.3	0.8	达标
10	东辉村金辉 社 148 号西 侧	昼间	49.7	49.7	60	31.7	49.8	0.1	达标
		夜间	47.0	47.0	50	31.7	47.1	0.1	达标

注：变电站主变 24 小时稳定运行，因此，昼、夜噪声贡献值相同；噪声背景值取本次现状监测值；背景值、现状值、贡献值、预测值点位均为距变电站最近的声环境保护目标地面 1.2m 高度处（二层点位为二层建筑面向变电站一侧窗外 1m 处，三层点位为三层建筑面向变电站一侧窗外 1m 处）。

由预测结果可知，500kV 金辉变本期规模建成投运后，西北侧围墙未加声屏障时，西北侧南端部分厂界夜间噪声预测值无法满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，其他各侧厂界昼间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；变电站周围声环境保护目标处昼间噪声预测值和夜间噪声预测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

由预测结果可知，500kV 金辉变本期规模建成投运后，采取西北侧南端部分围墙加声屏障的措施后，厂界昼间噪声预测值为 44.0dB(A)~52.5dB(A)，夜间噪声预测值为 43.6dB(A)~49.3dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；变电站周围声环境保护目标处昼间噪声预测值为 45.7dB(A)~53.0dB(A)、夜间噪声预测值为 42.9dB(A)~49.4dB(A)，均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

## 6.3 地表水环境影响分析

500kV 金辉变目前实行三班制，工作人员约 2~3 人/班，站内设置了地埋式污水处理装置，能满足变电站运行期生活污水处理需求。变电站工作人员生活污水排入地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排。本期工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水产生量。因此，本项目建成投运后正常运行时对变电站周围水环境影响较小。

## 6.4 固体废物影响分析

### (1) 一般固废

500kV 金辉变前期工程工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集，由环卫部门定期清运，不外排。本期工程不新增工作人员，不增加生活垃圾产生量。

### (2) 危险废物

500kV 金辉本期工程不新增铅酸蓄电池。扩建的 500kV 主变和低压电抗器采用油浸设备，在变压器、低抗维护、更换过程中，对变压器油等矿物油进行回收处理，同时可能产生少量的废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，交由有资质的单位回收处理，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

变电站运行期间所产生的固体废物能够得到妥善处理处置，对周围环境不产

生影响。因此，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

## 6.5 环境风险分析

### 6.5.1 环境风险识别

变电站运行期可能发生的环境风险为站内主变压器、油浸低抗等含油设备事故及检修期间变压器油泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点<-45°C，闪点≥135°C。

### 6.5.2 环境风险影响分析

500kV 金辉变内现有主变下方均设有集油坑，并与站内事故油池相连。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t，站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup> 设置有油水分离装置（能满足现行有效的《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相应要求）。

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1 台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。

同时，集油坑内均铺设卵石层，一旦发生事故，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过卵石层并进入集油坑，在此过程中，卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。事故油和事故油污水经集油坑收集后进入事故油池，油水分离后，事故油由有资质单位回收处理、含油废水由有资质单位处理处置。集油坑和事故油池均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。在采取上述措施后，同时在严格遵循检修及事故状态下变压器油处理处置操作规程前提下，本项目运行后的环境风险较小。

### 6.5.3 突发环境事件应急预案

为进一步保护环境，针对变电站油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部，并制定相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，

及时进行救援和减少环境影响。

#### 6.5.3.1 应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其职。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各单元的报警信号应进入指挥中心。

#### 6.5.3.2 应急预案的主要内容

建设单位应编制风险应急预案，其主要编制内容见表 6.5-1。

**表 6.5-1 应急预案主要内容一览表**

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对变电站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

#### 6.5.3.3 油泄漏应急措施

##### (1) 组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：建设单位分管领导、站长、站内值班组长、值班巡视人员。

##### (2) 事故应急措施

①发生油泄漏事故时，值班巡视人员应立即报告值班组长，并逐级报告站长、建设单位分管领导，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

②检查变压器油储存设施，确保泄漏的油储存在集油坑、排油槽及事故油池中，并及时联系有资质单位处理处置。

③对事故现场进行勘察，对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估；

④对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

⑤应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

## 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

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

本报告书根据输变电建设项目环境影响特点、区域环境特点及环境影响评价过程中发现的问题补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境保护的法律法规、技术政策的要求。

#### 7.1.1 设计阶段环境保护措施

##### (1) 电磁环境保护措施

本工程合理设置配电架构高度、相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；保证电磁环境符合标准限值要求。

##### (2) 声环境保护措施

①设计单位在 500kV 主变选型时选用低噪声的主变，提出噪声水平限值要求，即距 500kV 主变 1m 处声压级不大于 72.4dB(A)；66kV 低压电抗器选型时选用低噪声电抗器，提出噪声水平限值要求，即距 66kV 电抗器 1m 处声压级不大于 85dB(A)；

②在新建的 500kV 主变西南侧设置防火防爆墙，在新建的 66kV 低压电抗器两侧设置防火防爆墙，减轻设备噪声对周围环境的影响。

③变电站西北侧南端部分围墙上方增加声屏障，声屏障需高出围墙至其上方 0.5m，长约 100m。

##### (3) 水环境保护措施

变电站前期工程中已建有地埋式污水处理装置，生活污水经处理后，用于站区绿化，不外排。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

##### (4) 固体废物污染防治措施

变电站前期工程中运行人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运，不外排。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量。

### (5) 环境风险防控措施

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1 台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。

### (6) 生态保护措施

优化主变集油坑基础、场地平整等土建工程量，减少后续施工对地表的扰动。

#### 7.1.2 施工期环境保护措施

##### (1) 大气环境保护措施

施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

①施工场地设置围挡，定期洒水，确保施工工地周围环境清洁，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

②加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储，以防止扬尘对环境空气质量的影响；

③运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速。

##### (2) 水环境保护措施

①施工人员租用周边民房，生活污水纳入租用民房污水处理系统，站区施工期间施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化；

②站址施工区域设置隔油池和沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用，不排入周围环境，废油交由有资质的单位处置。

##### (3) 声环境保护措施

施工应优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，选择低噪声的施工方法、工艺，优化高噪声设备布置，采取实体围挡、夜间不施工等措施，将施工噪声影响控制在最低限度，以满足《建筑施工噪声排放标准》的有关规定。

#### (4) 固体废物污染防治措施

加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾、弃土弃渣的管理，施工人员产生的生活垃圾分类收集后，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾、弃土弃渣委托相关单位运送至指定受纳场地。

#### (5) 电磁环境保护措施

电气设备安装施工时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地，或连接导线电位，以减小设备运行时因接触不良而产生的火花放电。

#### (6) 生态保护措施

合理安排施工时间，避开连续暴雨天。站内临时堆土区域做好剥离表土与堆存，防尘苫盖、排水等措施；施工结束后，及时对站内临时占地恢复硬化或绿化。

#### (7) 施工期环境管理和宣传教育

①建立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理工作；

②加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识；施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；生活垃圾和建筑垃圾、弃土弃渣分类收集、集中处理，不得随意丢弃；

③合理安排施工时间，尽量避免在雨季及大风时期施工。施工单位要做好施工组织设计，文明施工；

④做好公众沟通工作，通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式，向公众解释输变电建设项目的优点以及与环境保护有关的内容，并认真解答公众的问题，解除公众的疑惑，争取公众对项目的支持。

### 7.1.3 运行期环境保护措施

项目建成投运后，应及时进行竣工环境保护验收调查工作，确保项目满足各项环保标准要求。除此之外，还应做到：

#### (1) 电磁环境及声环境保护措施

①定期巡检，保证各设备工作状态正常，避免因高压设备、配件等老化、损坏等导致的周围工频电场、工频磁场、噪声的增加；

- ②依法进行运行期的环境管理和环境监测工作；
- ③在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众有关高压输变电工程的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

#### （2）水环境保护措施

变电站运行期工作人员产生的生活污水经过站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。

#### （3）固体废物污染防治措施

##### ①一般固体废物

变电站工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，委托地方环卫部门及时清运。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。

##### ②危险废物

变电站本期工程不新增铅酸蓄电池。扩建的 500kV 主变和低压电抗器采用油浸设备，在变压器、低抗维护、更换过程中，对变压器油等矿物油进行回收处理，同时可能产生少量的废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，交由有资质的单位回收处理，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

#### （4）环境风险防控措施

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1 台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。一旦发生事故，事故油和事故油污水经集油坑收集后进入事故油池，油水分离后，事故油由有资质单位回收处理、含油废水由有资质单位处理处置，不外排。事故油在转运前应检查盛装容器、转运设备的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒、溢流，并设专人看护。

为进一步保护环境，针对变电站的油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部，并制定相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

#### 7.1.4 环保措施责任单位及完成期限

设计阶段、施工阶段环保措施责任单位分别为设计单位和施工单位。建设单位应确保在工程设计招标文件中明确要求设计单位落实环境影响报告书及相应批文提出的环保措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环保措施建设进度，确保上述环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收，并开展相应的环境监测工作。

### 7.2 环境保护设施、措施论证

本项目在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家标准要求，对周围环境影响很小。从环境影响预测分析来看，本项目所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

金辉 500kV 变电站前期配套建设了地埋式污水处理装置，地埋式生活污水处装置的处理能力为  $12\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目施工高峰期施工人员约 30 人，人均用水量  $50\text{L}/\text{d}$ ，排污系数 0.8，日产生量  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。地埋式污水处理装置日处理能力能够满足施工高峰期站内人员生活污水处理需求。

本期工程不新增工作人员，不增加生活污水量，本期不涉及生活污水处理措施，变电站产生的生活污水经前期已有地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排，对周围水环境没有影响，措施合理可行。

本期变电站西北侧南端部分围墙上方设声屏障，高出围墙 0.5m，长约 100m。经设计单位计算，围墙受力条件符合要求，措施可行。

本项目拟采取的环保设施、措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施、措施大部分是在已投产的 500kV 交流输变电工程的设计、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，这些环保设施、措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护设施、措施投资都已纳入工程投资

预算。综上，本项目所采取的环保设施、措施技术可行，经济合理，可使项目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，对周围环境影响较小。

### 7.3 环保投资估算

本项目总投资××万元（动态），其中环保投资××万元，占总投资的××%。本项目环保投资由建设单位自筹，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保投资估算

项目实施阶段	环境要素	环保设施和措施	预期效果	环保投资(万元)
设计阶段	电磁环境	新增主变设备合理设置配电架构高度	变电站厂界及周围敏感目标工频电场、工频磁场满足 GB8702-2014 限值要求	××
	声环境	新增主变和低压电抗器选用低噪声设备，设置防火防爆墙；变电站西北侧南端部分围墙上方增加声屏障，声屏障需高出围墙至其上方 0.5m，长约 100m	变电站厂界噪声满足 GB12348-2008 中 2 类标准要求；变电站声环境保护目标处声环境满足 GB3096-2008 中 2 类标准要求	××
	生态	优化施工区域布置，不在站外设置施工临时占地	减轻对项目周边的生态系统的破坏	××
	环境风险	新增主变、电抗器集油坑	满足 GB50229-2019 相关要求	××
施工阶段	声环境	选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备、设置围挡等	施工场界噪声满足 GB12523-2025 的限值要求	××
	生态	本项目施工在站内预留位置进行，加强施工环保教育，合理组织施工，减少土石方开挖，针对站内施工临时用地区域进行使用功能恢复	恢复站内临时占地原有功能	××
	水环境	临时沉淀池等	施工废水、施工人员生活污水未排入周围水体，未影响周围环境	××
	大气环境	站内场地防尘苫盖、洒水等	减轻了施工扬尘带来的环境影响	××
	固体废物	分类收集处理	生活垃圾、建筑垃圾、弃土弃渣等分类收集，均得到了妥善处理	××
运行阶段	电磁环境	加强运行管理，开展电磁环境监测	变电站厂界及周围敏感目标工频电场、工频磁场满足 GB8702-2014 限值要求	××
	声环境	做好设备维护，加强运行管理，开展声环境监测	变电站厂界噪声满足 GB12348-2008 中 2 类标准要求；变电站声环境保护目标处声环境满足 GB3096-2008 中 2 类标准要求	××
	生态	加强运维管理、植被绿化	站内生态良好	××
	水环	本期不新增生活污水，站内现有生	生活污水经处理后用于站区绿	××

项目实施阶段	环境要素	环保设施和措施	预期效果	环保投资(万元)
	环境	活污水经站内已有地埋式污水处理装置处理，用于站区绿化，不外排	化，未外排	
	固体废物	本期不新增生活垃圾，站内现有生活垃圾分类收集及时清运，危险废物交有资质单位回收处理	一般固废分类收集，定期清运；危险废物交由有资质的单位回收处理	××
	环境风险	事故油由有资质单位回收处理、含油废水由有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，完善突发环境事件应急预案，并定期演练	制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划	××
环境管理	环评及验收费用	按照要求开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作	已按照要求开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作	××
合计				××

## 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 社会经济效益分析

根据厦门地区社会经济发展情况，“十五五”期间厦门地区将深化投融资体制改革，用好专项债“自审自发”试点政策，推动湿地公园等 4 个“轨道+TOD”项目加快建设、火炬产业园等 4 个 REITs 项目加快进度，运用新机制推动晋同高速等项目建设，以政府投资有效带动社会投资。经济增长将带来厦门全市用电负荷增长，其中西部地区用电负荷增长较明显，经估算，2027 年厦门西部区域需新增变电容量 920MVA，考虑随着该地区负荷的进一步增长，500kV 金辉变现有主变容量无法满足负荷长期供电需求，亟须在分区内扩建新的 500kV 主变。

本项目建设可满足厦门西部区域所需电力增长需求，优化福建主网架结构，提高电网运行安全水平和供电可靠性，社会经济效益巨大。

### 8.2 环境损失分析

本项目为输变电扩建项目，项目的环境损失主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。但由于本项目不新增站外永久占地和站外临时占地，对各生态系统的影响有限；站内临时占地施工结束后进行绿化和硬化，基本能够恢复其原有生态功能；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

本项目拟采取的环保措施是根据本项目的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，环保投资占总投资比例约××%。各项环保措施的实施将减缓工程建设对环境造成的影响，使其满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

同时，本项目建设可满足厦门西部区域所需电力增长需求，优化福建主网架结构，保障清洁能源的供给，从环境效益而言，工程建设利大于弊。

## 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

建设单位、施工单位和运维单位应在管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

#### 9.1.2 施工期环境管理

鉴于建设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建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，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施工。监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度；
- (2) 制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数；
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地；
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；
- (8) 监督施工单位严格落实施工期各项污染防治、生态保护与恢复措施；
- (9) 项目竣工后，组织竣工环境保护验收。

#### 9.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，项目建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目建成投产后，

建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施及采取的环保措施进行验收,组织编制“建设项目竣工环境保护验收调查报告”。

本项目环保“三同时”验收一览表见表 9.1-1。

**表 9.1-1 本项目环保“三同时”验收一览表**

序号	验收项目	验收内容	验收标准
1	相关资料、手续	项目是否经发展改革部门核准,相关批复文件(包括环评批复等行政许可文件)是否齐备,项目是否具备开工条件,环境保护档案是否齐全	环评批复文件、核准文件、初步设计批复文件齐全,且时间节点满足程序合法的基本要求,环境保护档案齐全;工程未发生重大变动
2	各类环境保护设施是否按报告书及批复要求落实	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、水环境等保护措施落实情况、实施效果	环评报告及批复文件中的环境保护措施均得到有效落实
3	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	环境保护设施通过工程竣工验收
4	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	各项环保设施有合格的操作人员、操作制度
5	污染物排放	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求	变电站厂界四周及电磁环境敏感目标处以 4000V/m、100μT 作为工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值;变电站厂界噪声符合 GB12348-2008 中 2 类标准要求;变电站声环境保护目标处声环境符合 GB3096-2008 中 2 类标准要求
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施	施工过程采取了剥离表土并做好堆存与防护,钢板铺垫等表土防护措施;施工结束后进行了植被恢复和地面硬化,且措施效果良好,迹地恢复良好
7	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,应该对所有环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测,对出现超标情况的环境敏感目标必须采取有效措施,确保达标	变电站厂界四周及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中限值要求;变电站厂界噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求;变电站声环境保护目标处声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求

#### 9.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点,在运行主管单位设置环境管理部门,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。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划；
  - (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案；
  - (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等；
  - (4) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。
- 9.1.5 环境管理培训与宣传**
- 对与项目有关的主要人员，包括建设单位、施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训与宣传计划见表 9.1-2。

**表 9.1-2 环保管理培训与宣传计划**

项目	参加对象	宣传、培训内容
环境保护知识和政策宣传	变电站周围的居民	电磁环境影响的有关知识 声环境质量标准 电力设施保护条例 其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	中华人民共和国环境保护法 中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 建设项目环境保护管理条例 其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员	中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 国家重点保护野生植物名录 国家重点保护野生动物名录 其他有关的地方管理条例、规定

## 9.2 环境监测

### 9.2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，由建设单位制定环境监测计划，监督与项目有关的环保措施的落实情况及效果。本项目运行期主要采用竣工环保验收的方式，监测投运后项目产生的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响，确保项目满足相应的环保标准。同时，针对本项目可能产生突发性环境事件进行跟踪监测检查。相关环境监测工作可委托有资质的单位完成。

### 9.2.2 监测点位布设及监测技术要求

#### 9.2.2.1 电磁环境

(1) 监测点位布设：变电站监测点布置在站址四周及变电站电磁环境敏感目标靠近变电站侧；

(2) 监测项目：工频电场、工频磁场；

(3) 监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中的方法进行；

(4) 监测频次及时间：变电站在项目竣工环境保护验收进行一次昼间监测外，每 4 年进行一次监测。

#### 9.2.2.2 声环境

(1) 监测点位布设：变电站监测点布置在站址四周及变电站声环境保护目标靠近变电站侧；

(2) 监测项目：昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$ ；

(3) 监测方法：变电站厂界噪声排放按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的监测方法进行；变电站周围声环境保护目标的声环境按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的监测方法进行。

(4) 监测频次及时间：变电站除项目竣工环境保护验收进行昼间和夜间各一次监测外，每 4 年进行一次监测，此外根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)，在主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和声环境保护目标处噪声进行监测，监测结果向社会公开；并针对公众投诉进行必要的监测。

运行期电磁环境、声环境监测计划见表 9.2-1。

**表 9.2-1 电磁环境、声环境监测计划一览表**

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	工频电场、工频磁场	变电站厂界四周及电磁环境敏感目标处	变电站在项目竣工环境保护验收进行一次昼间监测外，每4年进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ $\mu$ T）
	噪声	变电站厂界及评价范围内声环境保护目标处	变电站在项目竣工环境保护验收进行昼间和夜间各一次监测外，每4年进行一次监测，此外根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），在主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和声环境保护目标处噪声进行监测，监测结果向社会公开；并针对公众投诉进行必要的监测	昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$

## 10 环境影响评价结论

### 10.1 项目概况及建设必要性

#### 10.1.1 项目概况

福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程位于厦门市集美区灌口镇东辉村。

本期在 500kV 金辉变内预留位置扩建 1 台 1200MVA 主变压器 (#1)，采用三相一体户外布置，电压等级为 500kV/220kV/66kV，本期不新增 500kV 出线，新增 2 个 220kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置，在#1 主变低压侧新增 1 台 90Mvar 低压并联电抗器和 1 组 60Mvar 低压并联电容器。本期同步扩建 500kV 侧#1 主变进线 1 回，新建一个不完整串，安装断路器 2 台，扩建 220kV 侧#1 主变进线间隔 1 个，#1 主变在中性点加装  $15\Omega$  小电抗。

本项目计划于 2027 年建成投运，总投资××万元（动态），其中环保投资××万元。

#### 10.1.2 项目建设必要性

为满足厦门西部区域社会经济发展与负荷增长的需要，提高区域供电能力和供电可靠性，提高线路运行安全稳定性，国网福建省电力有限公司建设分公司建设福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程是十分必要的。

### 10.2 环境现状与主要环境问题

#### (1) 电磁环境现状

现状监测结果表明，本项目 500kV 金辉变围墙外各测点处的工频电场强度为  $14.2\text{V/m}$ ~ $532.2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.232\mu\text{T}$ ~ $1.170\mu\text{T}$ ；变电站电磁环境敏感目标处工频电场强度为  $18.1\text{V/m}$ ~ $370.8\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.121\mu\text{T}$ ~ $2.366\mu\text{T}$ 。所有测点处测值均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频电场强度  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

#### (2) 声环境现状

由监测结果可知，本项目 500kV 金辉变厂界围墙外  $1\text{m}$  各测点处昼间噪声为  $41.4\text{dB(A)}$ ~ $52.3\text{dB(A)}$ ，夜间噪声为  $40.5\text{dB(A)}$ ~ $48.1\text{dB(A)}$ 。所有测点测值均能满足《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

周围声环境保护目标各测点处的昼间噪声为 45.3dB(A)~52.7dB(A), 夜间噪声为 42.1dB(A)~48.8dB(A), 所有测点测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

### (3) 生态环境现状

本项目评价范围内的主要生态系统类型包括农业生态系统、城镇/村落生态系统和森林生态系统。本项目生态影响评价范围内不涉及厦门市生态保护红线。

### (4) 项目所在区域主要的环保问题

根据电磁环境、声环境现状监测结果, 本项目电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求, 不存在环保问题。

## 10.3 环境影响预测与评价结论

### 10.3.1 电磁环境影响评价

通过类比监测分析, 本期工程投运后, 在正常运行工况下, 变电站厂界四周及敏感目标处工频电场强度和工频磁感应强度值均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 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。

### 10.3.2 声环境影响评价

#### 10.3.2.1 施工期

施工过程中在采取相应声环境保护措施后, 施工噪声对外环境的影响将减至较小程度。本项目施工期的场界噪声影响可满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的限值要求。

#### 10.3.2.2 运行期

预测结果表明, 500kV 金辉变本期规模建成投运后, 在采取相应声环境保护措施后, 厂界昼、夜间环境噪声排放预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。变电站周围声环境保护目标均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区标准要求。

### 10.3.3 地表水环境影响评价

#### 10.3.3.1 施工期

施工人员租用周边民房, 生活污水纳入租用民房污水处理系统, 站区施工期间施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后, 用于站区绿化; 站址施

工区域设置隔油池和沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用，不排入附近水体，废油交由有资质的单位处置。因此，本项目变电站施工期产生的废水不会对附近水环境产生不利影响。

#### 10.3.3.2 运行期

500kV 金辉变站内设有地埋式污水处理装置，变电站前期工程中工作人员产生的生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。本期工程运行期不新增工作人员，不新增生活污水产生量。因此，本项目产生的废水对周围环境影响较小。

### 10.3.4 固体废物影响评价

#### 10.3.4.1 施工期

施工期的生活垃圾及建筑垃圾、弃土弃渣分别堆放。施工人员产生的生活垃圾分类收集，及时清运至环卫部门指定的地点；建筑垃圾、弃土弃渣委托相关的单位运送至指定受纳场地。

#### 10.3.4.2 运行期

500kV 金辉变工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，委托地方环卫部门及时清运。本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。

本期工程不新增铅酸蓄电池。扩建的 500kV 主变和低压电抗器采用油浸设备，在变压器、低抗维护、更换过程中，对变压器油等矿物油进行回收处理，同时可能产生少量的废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，交由有资质的单位回收处理，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

因此，本项目施工期及运行期产生的固体废物均能够得到妥善处理处置，对周围环境影响较小。

### 10.3.5 生态影响评价

本项目对评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，对变电站周围的生态影响可降到最小。

### 10.3.6 环境风险评价

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1

台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。一旦发生事故，事故油及事故油污水经集油坑收集后，排入事故油池，事故油由有资质单位回收处理、含油废水由有资质单位处理处置，不外排。本项目运行后的环境风险可控。

## 10.4 达标排放稳定性

输变电建设项目运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。根据预测计算与类比分析结果，本项目投运后，变电站厂界周围及评价范围内各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。投运后，变电站厂界噪声满足厂界噪声排放标准要求，评价范围内声环境保护目标处的声环境质量能够满足相应声功能区标准要求。

## 10.5 法规政策及相关规划相符性

### 10.5.1 与电网规划相符性分析

本项目属国家《“十四五”电力发展规划》中建设项目，与国家“十四五”电力发展规划相符。

### 10.5.2 与国土空间规划的相符性分析

根据《国务院关于〈厦门市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2025〕3 号），500kV 金辉变位于厦门市集美区灌口镇东辉村境内，本期工程在现有 500kV 金辉变内预留场地上进行扩建，不新增永久占地，不涉及耕地和永久基本农田范围，不在城镇开发边界、生态保护红线范围内。本项目建设符合区域国土空间规划“三区三线”管控要求。

### 10.5.3 与《福建省主体功能区规划》相符性分析

根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61 号），本项目所在地为厦门市集美区，项目所在地主要为重点开发区域。本项目为变电站扩建工程，项目建设保障了所在区域的电力供应，为区域的发展提供配套电力供应服务，综上所述，项目的建设与福建省主体功能区规划是相符的。

#### 10.5.4 与《福建省生态功能区划》相符性分析

根据《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)，本项目所在区域为II闽东南生态区——II2闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区——5301厦门中心城市和旅游生态功能区。本项目为变电站扩建工程，本期工程在现有变电站站内场地上进行，不新增永久占地。本项目不属于高污染、高能耗项目，在运行期间不涉及废污水、大气等污染物的排放，在施工期间采取相应措施的情况下，项目的建设不会对主要生态系统服务功能产生影响，不会加剧区域面临的主要生态环境问题，因此项目的建设与《福建省生态功能区划》相符。

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

本项目在500kV金辉变站内扩建主变及相关设备和建筑，不新增永久占地，保护了周边生态环境，符合生态保护红线管控要求，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求是相符的。

#### 10.5.6 与《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划》的符合性

本项目为变电站扩建工程，属于电力基础设施建设项目，不属于“高污染、高排放”类项目，本项目施工期间会产生少量施工扬尘，随着施工的结束而消失，运行期间无大气污染物排放。

本项目施工期间产生的施工废水及生活污水在采取本报告提出的环保措施前提下，均能得到妥善处置，施工人员租用周边民房，生活污水纳入租用民房污水处理系统，站区施工期间施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，对站外水环境无影响；本项目建设不会造成土壤污染，不涉及海域部分。

本项目站址周边区域人为活动频繁，本期建设活动均在站内进行，不涉及永久基本农田、自然保护区等环境敏感区域，总体上项目建设对周边生态环境影响较小。

本项目变电站内设置有垃圾收集装置，产生的生活垃圾经站内垃圾收集装置分类收集后交由环卫部门清运处理；金辉500kV变电站站内现有1座事故油池，有效容积为158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能够满足相关标准要求，变电站运行期间产生的废铅蓄电池及废变压器油均委托有资质的单位回收处置。根据类比监测结果，本项目运行期间工频电场强度及工频磁感应强度均能满足《电磁环

境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求。

综上所述，本项目建设符合《厦门市“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（厦府办〔2021〕83号）要求。

#### 10.5.7 与生态环境分区管控相符性分析

本项目建设与所在区域的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求是相符的，在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等方面均符合所在区域的生态环境准入清单要求。

### 10.6 环境保护措施可靠性和合理性

#### 10.6.1 设计阶段环境保护措施

##### (1) 电磁环境保护措施

本工程合理设置配电架构高度、相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；保证电磁环境符合标准限值要求。

##### (2) 声环境保护措施

①设计单位在 500kV 主变选型时选用低噪声的主变，提出噪声水平限值要求，即距 500kV 主变 1m 处声压级不大于 72.4dB(A)；66kV 低压电抗器选型时选用低噪声电抗器，提出噪声水平限值要求，即距 66kV 电抗器 1m 处声压级不大于 85dB(A)；

②在新建的 500kV 主变西南侧设置防火防爆墙，在新建的 66kV 低压电抗器两侧设置防火防爆墙，减轻设备噪声对周围环境的影响。

③变电站西北侧南端部分围墙上方增加声屏障，声屏障需高出围墙至其上方 0.5m，长约 100m。

##### (3) 水环境保护措施

变电站前期工程中已建有地埋式污水处理装置，生活污水经处理后，用于站区绿化，不外排。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水产生量。

##### (4) 固体废物污染防治措施

变电站前期工程中运行人员产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门统一清运，不外排。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量。

##### (5) 环境风险防控措施

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1 台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。

#### （6）生态保护措施

本项目仅在站内预留位置施工，优化主变集油坑基础、场地平整等土建工程量，减少后续施工对地表的扰动。

### 10.6.2 施工期环境保护措施

#### （1）大气环境保护措施

施工场地设置围挡，定期洒水，确保施工工地周围环境清洁，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速。

#### （2）水环境保护措施

施工人员租用周边民房，生活污水纳入租用民房污水处理系统，站区施工期间施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化；站址施工区域设置隔油池和沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用，不排入周围环境，废油交由有资质的单位处置。

#### （3）声环境保护措施

施工应优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，选择低噪声的施工方法、工艺，优化高噪声设备布置，设置围挡、夜间不施工等措施，将施工噪声影响控制在最低限度，以满足《建筑施工噪声排放标准》的有关规定。

#### （4）固体废物污染防治措施

加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾、弃土弃渣的管理，施工人员产生的生活垃圾分类收集，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾、弃土弃渣委托相关单

位运送至指定受纳场地。

#### (5) 电磁环境保护措施

电气设备安装施工时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地，或连接导线电位，以减小设备运行时因接触不良而产生的火花放电。

#### (6) 生态保护措施

合理安排施工时间，避开连续暴雨天。站内临时堆土区域做好表土剥离与堆存、防尘苫盖、排水等；施工结束后，及时对临时占地进行恢复硬化和绿化。

### 10.6.3 运行期环境保护措施

#### (1) 电磁环境及声环境保护措施

定期巡检，保证各设备工作状态正常，避免因高压设备、配件等老化、损坏等导致周围工频电场强度、工频磁感应强度、噪声的增加。依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众有关高压输电方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

#### (2) 水环境保护措施

变电站运行期工作人员产生的生活污水经过站内地埋式污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排。本期不新增工作人员，不新增生活污水。

#### (3) 固体废物污染防治措施

变电站本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量；本期工程不新增铅酸蓄电池；扩建的 500kV 主变和低压电抗器采用油浸设备，在变压器、低抗维护、更换过程中，对变压器油等矿物油进行回收处理，同时可能产生少量的废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，交由有资质的单位回收处理，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

#### (4) 环境风险防控措施

500kV 金辉变本期扩建的#1 主变下方设置集油坑，有效容积为 30m<sup>3</sup>，大于单台主变的全部油量（按油重 120t，体积 134.08m<sup>3</sup> 考虑）20%；本期扩建的 1 台 90Mvar 电抗器，下方设置集油坑，有效容积为 4m<sup>3</sup>，大于 1 台电抗器的全部油量（按油重 14.2t，体积 15.87m<sup>3</sup> 考虑）20%，集油坑经排油管道与站内现有事故油池相连，集油坑、排油管道均采取防渗处理。#2 主变压器和#3 主变压器油重均为 98.7t（体积 110.28m<sup>3</sup>），站内现有事故油池有效容积为 158.57m<sup>3</sup>，设置

有油水分离装置，能容纳油量最大一台设备的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。一旦发生事故，事故油及事故油污水经集油坑收集后排入事故油池，事故油由有资质单位回收处理、含油废水由有资质单位处理处置，不外排。

#### 10.6.4 环保措施可靠性和合理性

本项目拟采取的环保措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，这些环保措施是在已投产的 500kV 输变电工程设计、施工及运行经验的基础上确定的。通过类比同类工程，这些措施是有效的、可靠的。

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。在可研评审过程中，本项目的可研环保措施投资已通过了评审单位的专家审查。因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使项目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 公众参与接受性

根据《环境影响评价公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目环境影响评价信息。信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

建设单位承诺将按照国家有关规定，认真落实审批后的环境影响报告书中提出的有关减轻或消除不良环境影响的措施，确保本项目建设对周围环境以及周边群众的生产生活的影响降到最低限度。

### 10.8 总结论

综上所述，福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程满足地区城镇发展规划及电力规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，项目在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，工频电场、工频磁场、噪声等可以满足国家相关环保标准要求，对周围生态影响较小。因此，从环境影响角度分析，福建厦门金辉 500 千伏变电站主变扩建工程的建设是可行的。

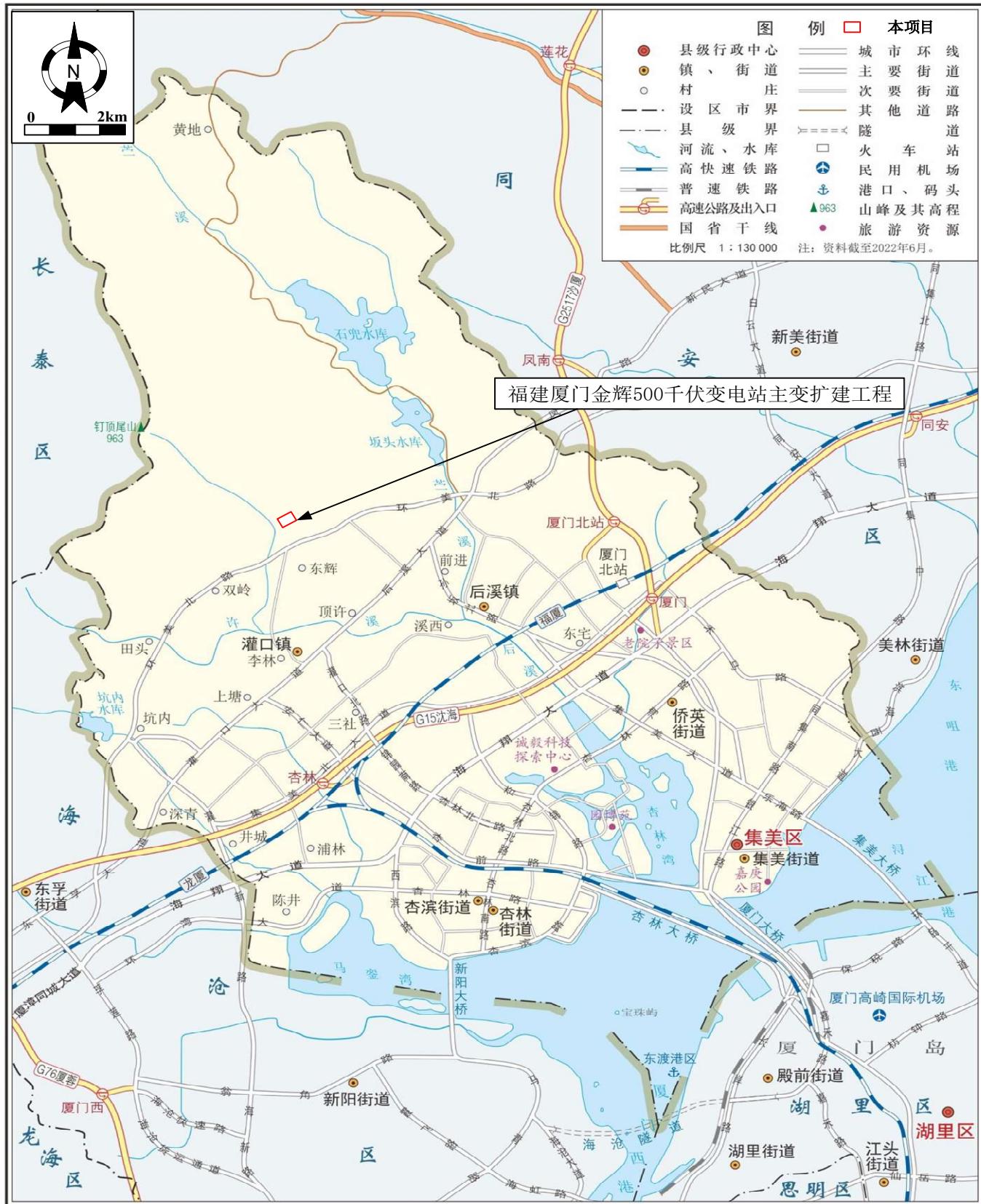
## 10.9 建议

为确保落实报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

- (1) 建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量；
- (2) 加强对工程附近居民输变电工程安全、环保意识宣传工作，取得公众对输变电建设项目的理解和支持，避免产生纠纷。

集美区地图

基本要素版



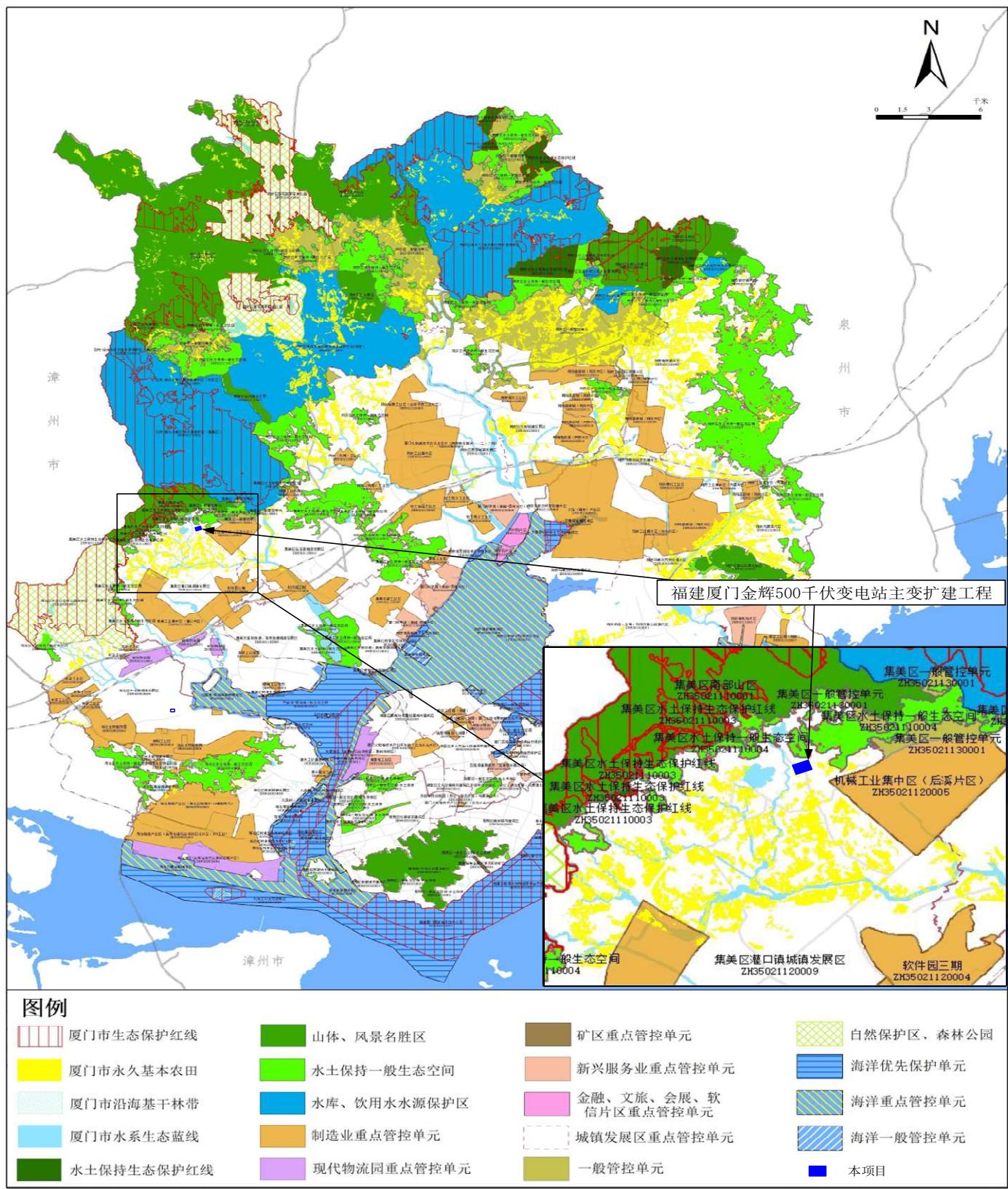
审图号：沪S〔2022〕169号

福建省制图院 编制 福建省自然资源厅 监制

附图 1 福建厦门金辉 500kV 变电站主变扩建工程地理位置示意图

## 附图

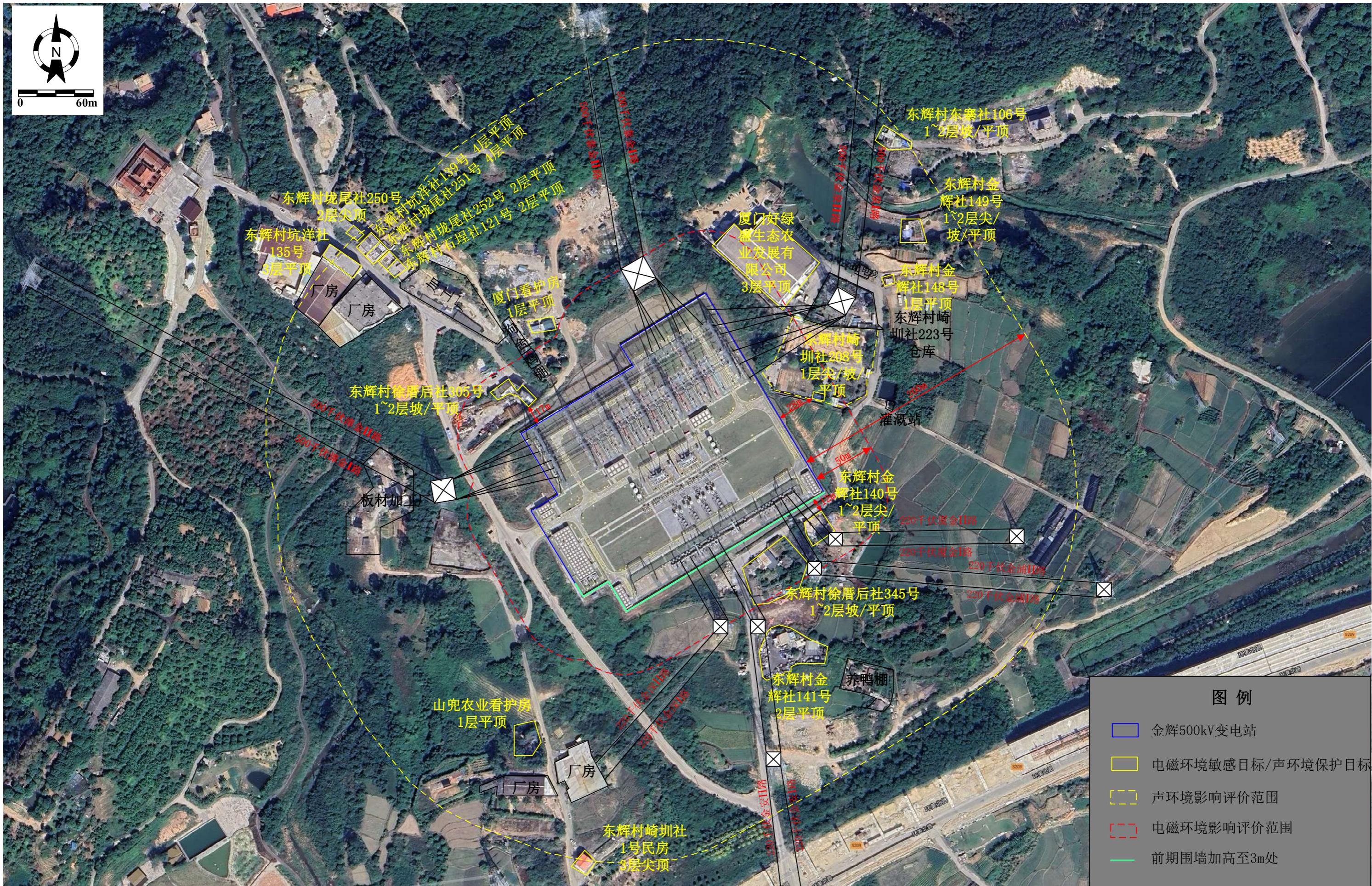
### 厦门市生态环境管控单元索引图



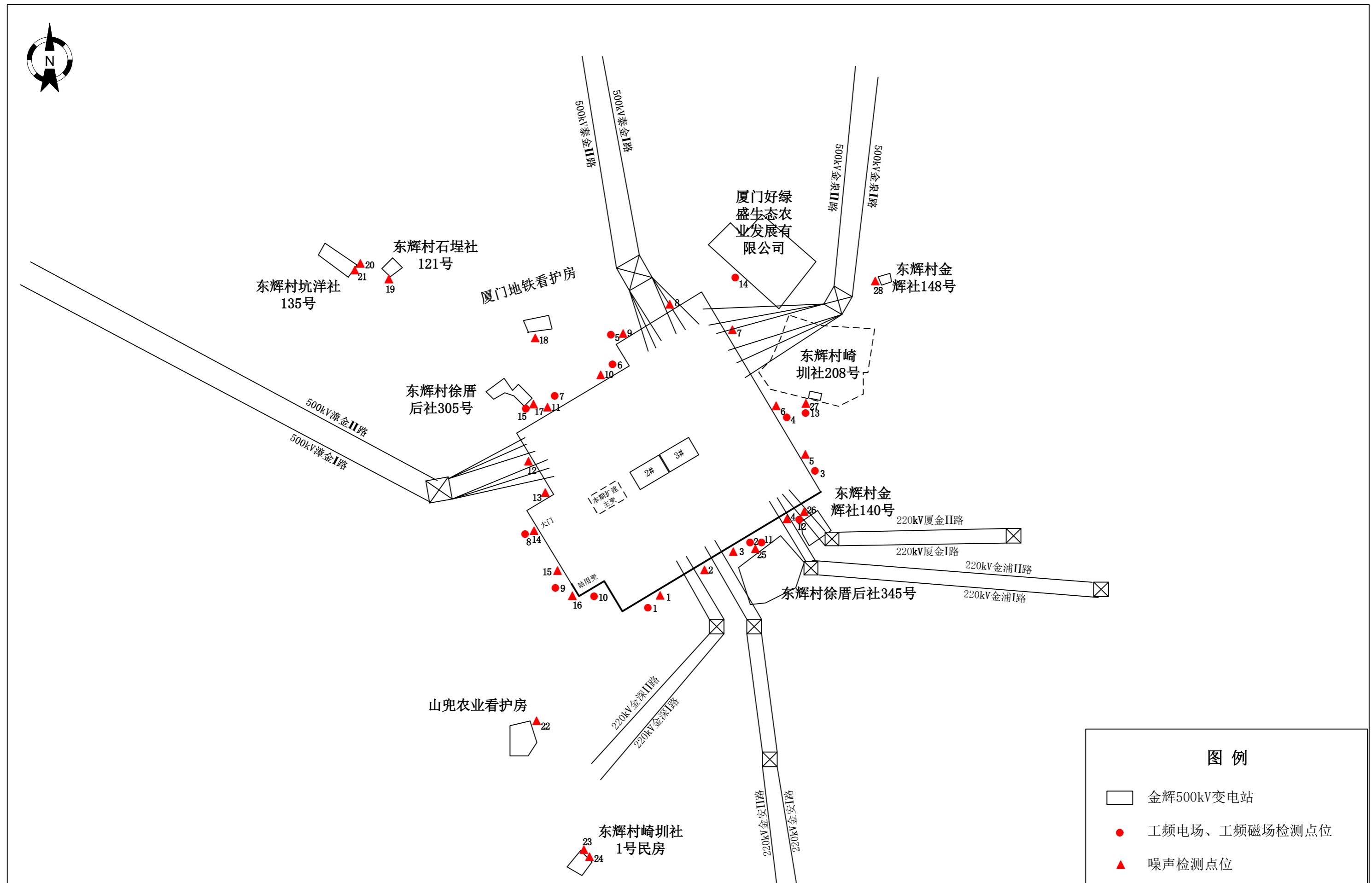
厦门市生态环境局 2023年 编制

厦门大学城乡规划设计研究院 制图

附图2 本项目所在厦门市生态环境管控单元图示



附图 3-1 500kV 金辉变周围环境示意图



附图 3-2 500kV 金辉变监测点位示意图



附图 3-3 500kV 金辉变及周围环境照片



附图 3-4 500kV 金辉变周围电磁环境敏感目标及声环境保护保护目标照片