

江苏苏州全福 500 千伏变电站

第三台主变扩建工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：国网江苏省电力有限公司

评价单位：江苏朗慧环境科技有限公司

2025 年 2 月 中国·南京

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设的特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 关注的主要环境问题	3
1.4 评价结论	3
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	9
2.3 评价工作等级	9
2.4 评价范围	11
2.5 环境敏感目标	12
2.6 评价重点	13
3 建设项目概况与分析	14
3.1 建设项目概况	14
3.2 选址选线环境合理性分析	22
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	29
3.4 生态环境影响途径分析	30
3.5 初步设计环境保护措施	31
4 环境现状调查与评价	33
4.1 区域概况	33
4.2 自然环境	33
4.3 电磁环境现状评价	35
4.4 声环境现状评价	38
4.5 生态现状评价	40
4.6 地表水环境现状评价	42
5 施工期环境影响评价	44
5.1 生态影响评价	44
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
6 运行期环境影响评价	51
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	59
6.3 地表水环境影响评价	63
6.4 固体废物环境影响分析	63
6.5 环境风险评价	64
7 环境保护措施及其经济、技术论证	69
7.1 环境保护设施、措施分析	69
7.2 环境保护设施、措施论证	72
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	72

8 环境管理与监测计划	77
8.1 环境管理	77
8.2 环境监测	79
9 环境影响评价结论	83
9.1 建设项目概况	83
9.2 环境质量现状调查与评价	84
9.3 施工期环境影响评价	85
9.4 运行期环境影响评价	86
9.5 公众意见采纳情况	86
9.6 环境保护措施、设施	87
9.7 环境管理与监测计划	88
9.8 环境影响评价可行性结论	88

1 前言

1.1 项目建设的特点

1.1.1 项目建设的必要性

本期扩建的 500kV 全福变位于苏州昆山市区东部，属于昆山电网供电范围。截至 2023 年底，昆山电网分为南北两片运行。昆山北分区由石牌变（ $3 \times 1000\text{MVA}$ ）独立成片；昆山南分区由玉山变（ $2 \times 1000\text{MVA}$ ）和全福变（ $2 \times 1000\text{MVA}$ ，4 号、2 号主变分别接入北侧、南侧 220kV 母线）以及接入 220kV 电网统调电源昆山燃机（852MW）供电。2023 年，昆山北分区最大负荷 2728MW，石牌主变降压负荷 2249MW，最大负载率 77.4%；昆山南分区最大负荷 2230MW，全福主变降压负荷 926MW，最大负载率 42.7%，玉山主变降压负荷 781MW，最大负载率 39.2%。2024 年，通过运行方式调整，将全福变 4 号主变还给昆山北分区，缓解昆山北分区石牌变重载问题。全福 4 号主变和石牌 3 台主变构成昆山北分区，全福 2 号主变和玉山 2 台主变构成昆山南分区。预计 2026 年，昆山南分区最大负荷达到 2910MW。电力平衡计算结果表明，220kV 电网层面电力缺额 2282MW；潮流计算结果表明，2026 年夏季高峰方式，玉山 1 台主变发生 N-1 故障时，全福南侧 2 号主变降压负荷 1240MW，过载 30.5%，需新增昆山南分区 500kV 主变容量。

为满足昆山南分区负荷增长需求，提高电网供电能力，减轻现有 500kV 主变供电压力。因此，江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程是十分必要的。

1.1.2 项目建设规模

全福 500kV 变电站站址位于江苏省苏州市东南 45km 的昆山市昆嘉工业园区。本期扩建 1000MVA 主变 1 组、采用三相分体户外布置，扩建主变低压侧装设 60Mvar 低压电容器 2 组。新建一座事故油池，有效容积为 95m³。

本项目静态投资约为 8735 万元，环保投资 170 万元，占总投资的 1.95%。

1.1.3 项目建设特点

结合本项目建设情况及现场调查，项目建设特点如下：

（1）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。本项目生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的生态保护目标。对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号），本项目没有进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线。

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）和《江苏省自然资源厅关于〈昆山市生态空间管控区域调整方案的复函〉》（苏自然资函〔2024〕903 号），本项目没有进入江苏省生态空间管控区域，但生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域-昆山市省级生态公益林（最近距离 360m）。

（2）本项目属于 500kV 超高压交流输电变电改扩建项目，运行期主要影响因素为工频电场、工频磁场、噪声等。

（3）施工期主要环境影响为噪声、扬尘、固体废物、废水等。

1.1.4 建设项目进展

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司于 2024 年 7 月编制完成《江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告》。

2024 年 12 月 11 日，取得国网经济技术研究院有限公司《关于江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2024〕1251 号），本项目按照可行性研究报告内容开展环评工作。

1.2 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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）要求，江苏苏州全福 500 千伏变电站第三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。为此，2024 年 11 月 1 日，国网江苏省电力有限公司委托江苏朗慧环境科技有限公司进行江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，收集了建设项目可研报告及背景资料，对建设项目经过地区进行了现场踏勘，对建设项目周边的自然环境进行了调查。委托南京宁亿达环保科技有限公司进行了电磁环境及声环境现状监测，在掌握了第一手资料后，

我们进行了资料和数据处理分析工作,在进行了电磁环境类比分析和声环境理论预测的基础上,对建设项目运行产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子的影响进行了预测与评价,编制完成了《江苏苏州全福 500 千伏变电站第三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

本次评价关注的主要环境问题为:

- (1) 施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物等对周围环境的影响。
- (2) 运行期产生工频电场、工频磁场、噪声及固体废物等对周围环境的影响。

1.4 环境影响报告书的主要结论

(1) 本项目生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中规定的生态保护目标,不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中环境敏感区。本项目没有进入且生态影响评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线,本项目没有进入江苏省生态空间管控区域,但生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域-昆山市省级生态公益林。

(2) 根据现状监测结果分析,全福 500kV 变电站站界外 5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求;全福 500kV 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

(3) 根据变电站类比监测结果分析,全福 500kV 变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值。

(4) 根据厂界噪声预测结果分析,全福 500kV 变电站运行产生的厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

(5) 建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)和《江苏省生态环境保护公众参与办法》(苏环规〔2023〕2 号)规定组织进行了本项目的公众参与工作。至意见反馈截止日期,未收到与本项目环境保护有关的建议和意见。

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

因此，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本），2015 年 1 月 1 日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修改版），2018 年 12 月 29 日起施行。
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订本），2020 年 9 月 1 日起施行。
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 修订本），2022 年 6 月 5 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正本），2018 年 10 月 26 日起施行。
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正本），2018 年 1 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) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日起修正版施行）。
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起修订版施行）。
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）（修订本），2017 年 10 月 1 日起施行。
- (11) 《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日国务院发布根据 1998 年 1 月 7 日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订）。
- (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）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《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。

(2) 《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》，生态环境部令第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行。

(3) 《生态环境部关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部令第 39 号，2019 年 11 月 1 日起启用。

(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。

(6) 《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。

(7) 《电力设施保护条例实施细则》(2024 修订)(2024 年 1 月 4 日国家发展改革委令第 11 号第二次修订)，2024 年 3 月 1 日起实施。

(8) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环评〔2021〕108 号)。

(9) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，生态环境部，环规财〔2018〕86 号，2018 年 8 月 31 日。

(10) 《输变电建设项目重大变动清单(试行)》，原环境保护部办公厅，环办辐射〔2016〕84 号，2016 年 8 月 8 日。

(11) 《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)。

(12) 《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》，(环评〔2024〕41 号)。

2.1.3 地方性法规及规范性文件

(1) 《江苏省环境噪声污染防治条例》(2018 年修正版)，2018 年 5 月 1 日起施行。

(2) 《江苏省大气污染防治条例》(2018 年第二次修正版)，2018 年 11 月 23 日起施行。

(3) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2018 年修正版)，2018 年 5

月 1 日起施行。

(4) 《省政府关于印发<江苏省国家级生态保护红线规划>的通知》，苏政发〔2018〕74 号，2018 年 6 月 9 日起施行。

(5) 《省政府关于印发<江苏省生态空间管控区域规划>的通知》，苏政发〔2020〕1 号，2020 年 1 月 8 日起施行。

(6) 《省政府关于印发<江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》，苏政发〔2020〕49 号，2020 年 6 月 21 日起施行。

(7) 《关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》，苏环办〔2019〕36 号，2019 年 2 月 2 日起施行。

(8) 《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，苏环办字〔2020〕313 号。

(9) 《江苏省厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》，苏环办〔2021〕187 号，2021 年 5 月 31 日印发。

(10) 《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》，苏环办〔2019〕149 号，2019 年 4 月 29 日印发。

(11) 《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，苏环办〔2019〕327 号，2019 年 4 月 29 日印发。

(12) 《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上运行工作的通知》，苏环办〔2020〕401 号，2020 年 12 月 31 日印发。

(13) 《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）的通知》，苏环办〔2021〕290 号，2021 年 10 月 14 日印发。

(14) 《江苏省危险废物规范化环境管理评估工作方案的通知》，苏环办〔2021〕304 号），2021 年 11 月 16 日印发。

(15) 《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》，江苏省生态环境厅自然处，2022 年 5 月 20 日发布。

(16) 《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》，苏政发〔2024〕23 号，2024 年 2 月 26 日发布。

(17) 《江苏省生态环境保护条例》，江苏省人民代表大会常务委员会发布，2024 年 6 月 5 日起施行。

(18) 《苏州市人民政府办公室关于印发苏州市“十四五”生态环境保护规划

的通知》（苏府办〔2021〕275号），2021年12月30日起施行。

（19）《省政府关于印发江苏省国土空间规划（2021-2035年）的通知》苏政发〔2023〕69号。

（20）《江苏省生态环境保护公众参与办法》（苏环规〔2023〕2号）。

（21）《江苏省电力条例》2020年5月1日起施。

（22）《江苏省自然资源厅关于<昆山市生态空间管控区域调整方案的复函>》（苏自然资函〔2024〕903号），2024年12月3日施行。

2.1.4 导则、标准及技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）。
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）。
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）。
- （4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）。
- （5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。
- （6）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。
- （7）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。
- （8）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。
- （9）《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
- （10）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
- （11）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。
- （12）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
- （13）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。
- （14）《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）。
- （15）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。
- （16）《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）。

2.1.5 设计规范及工程资料

（1）《220kV~750kV 变电所设计技术规程》（DL/T5218-2012）。

（2）《江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告》，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司，2024年3月。

（3）《国网经济技术研究院有限公司关于江苏苏州全福 500 千伏变电站第

三台主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》，国网经济技术研究院有限公司，2024 年 12 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）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本建设项目现状评价因子和预测因子，详见表 2.1。

表 2.1 建设项目主要环境影响评价因子汇总表

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)
	生态环境	生态系统功能、生产力及生物量	—	生态系统功能、生产力及生物量	—
	地表水环境	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， L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级， L_{eq}	dB (A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注：本项目施工期、运行期废污水均不外排，因此本次环评不对地表水的 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类等评价因子进行评价，仅简要分析施工期和运行期地表水环境影响。

2.2.2 评价标准

(1) 电磁环境影响评价标准

本期建设项目电磁环境影响评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”“公众曝露控制限值”规定，具体评价标准控制限值见表 2.2。

表 2.2 电磁环境影响评价执行标准一览表

序号	污染物	控制限值	标准来源或依据
1	工频电场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值 4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
2	工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值 100μT	

(2) 声环境影响评价标准

根据昆山市人民政府文件《市政府关于印发昆山市声环境功能区划的通知》

(昆政发〔2020〕14 号)相关内容,全福 500kV 变电站位于 3 类声环境功能区,本次环评执行的标准见表 2.3,详见图 2.1。

表 2.3 声环境影响评价执行标准一览表

序号	污染物	评价标准		依据
1	噪声	环境质量标准	变电站周围声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准(昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))	《市政府关于印发昆山市声环境功能区划的通知》(昆政发〔2020〕14 号)
		运行期排放标准	变电站:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准(昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))	
		施工期排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))	/

(3) 施工扬尘排放标准

根据江苏省地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022),施工场地所处设区市空气质量指数(AQI)不大于 300 时,施工场地扬尘排放浓度执行该标准“表 1”中控制要求,详见表 2.4。

表 2.4 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP ^a	500	《施工场地扬尘排放标准》 (DB32/4437-2022)
PM ₁₀ ^b	80	

a 任一监控点(TSP 自动监测)自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时, TSP 实测值扣除 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。
b 任一监控点(PM₁₀ 自动监测)自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

2.3 评价工作等级

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)等确定本次环境影响评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境影响评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)规定,电磁环境影响评价工作等级划分见表 2.5。

表 2.5 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	一级

根据工程资料，本期变电站扩建工程电压等级为 500kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）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 生态影响评价

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 2.6。

表 2.6 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 ² （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

根据上表 2.6 判定原则，本项目不属于其中 a)、b)、c)、d)、e)、f) 等情况，属于 g) 情况，因此，本项目生态影响评价工作等级为三级。

2.3.3 声环境影响评价

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）评价等级划分，规定：本期建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类地区，项目评价范围内无声环境保护目标，受噪声影响人口数量变化不大。确定本项目声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

本项目全福 500kV 变电站运维人员产生的生活污水经过地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求，本次仅对地表水环境影响进行简要分析。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（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。

2.4.1 声环境影响评价范围

全福 500kV 变电站围墙外 200m 范围。

2.4.2 电磁环境影响评价范围

全福 500kV 变电站站界外 50m 范围。

2.4.3 生态影响评价范围

全福 500kV 变电站围墙外 500m 范围。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态保护目标

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 规定的生态敏感区，生态环境评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》

(HJ 19-2022) 中规定的重要物种、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。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发〔2018〕74 号)，本项目没有进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线。

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1 号) 和《江苏省自然资源厅关于<昆山市生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2024〕903 号)，本项目没有进入江苏省生态空间管控区域，但生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域-昆山市省级生态公益林。详见表 2.7 和图 2.1。

表 2.7 本项目生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域一览表

序号	生态空间保护区名称	县(市、区)	主导生态功能	管控措施	范围	与本项目的 位置关系	图名
					生态空间管控区域范围	生态空间管控区域	
1	昆山市省级生态公益林	昆山市	水土保持	禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。	省级认定的生态公益林范围	与本期变电站最近距离 360m	图 2.1

2.5.2 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。

根据现场查勘，本项目全福变电站电磁环境影响评价范围无电磁环境敏感目标。详见图 2.2。

2.5.3 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）确定，声环境保护目标包括依据法律、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。

根据现场踏勘，本项目全福变电站声环境影响评价范围内无声环境保护目标。详见图 2.2。

2.6 评价重点

本项目环评以工程污染源分析、生态影响途径和工程所在地区的自然环境、生态现状调查分析为基础，本项目的重点如下：

（1）施工期

本项目为变电站扩建工程，施工活动主要在站内进行，施工期主要影响为施工噪声。因此，施工期评价重点为声环境影响。对施工期的施工噪声进行评价及分析，分析施工期可能存在的环保问题并提出相应的环境保护措施。

（2）运行期

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。根据本项目的环评工作等级，运行期的评价重点为变电站的电磁环境影响、声环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目一般特性

建设项目组成一般特性见表 3.1，地理位置见图 3.1。

表 3.1 建设项目组成特性一览表

建设项目名称		江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程
建设及营运管理单位		国网江苏省电力有限公司
建设项目设计单位		中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司
建设性质		改扩建项目
全福 500 千 伏变 电站第 三台 主变 扩建 工程	电压等级	500kV
	地理位置	江苏省苏州市昆山市昆嘉工业园区
	现有建设规模	(1) 主变压器：现有 2×1000MVA (2#、4#)，采用三相分体户外布置。 (2) 500kV 出线：采用户外 GIS 型式布置，现状出线 4 回。 (3) 220kV 出线：采用户外 GIS 型式布置，现状出线 14 回。 (4) 无功补偿装置：2 组主变低压侧共装设 4×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。 (5) 事故油池：现有 1 座事故油池：事故油池有效容积 54m ³ 。 (6) 污水处理装置：现有 1 座埋地式污水处理装置。 (7) 占地面积：变电站总占地面积 3.0584hm ² ，围墙内占地面积为 2.856hm ² 。
本期建设规模	本期扩建 1000MVA 主变 1 组(1#)，在主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器，新建一座事故油池有效容积 95m ³ ，本期在变电站现有围墙内进行，不新增永久占地。	
静态总投资		8735 万元
环保投资		170 万元，环保投资占总投资 1.95%
计划投产年		2026 年

3.1.2 建设项目规模

3.1.2.1 全福 500kV 变电站现有规模

(1) 站址概况

全福 500kV 变电站站址位于江苏省苏州市东南 45km 的昆山市昆嘉工业园区，站址东侧距北郑泾 320m，南侧距瘦西湖路 25m，西侧距规划高鼎路 35m，北侧距规划星辉路 100m。进站道路从南侧瘦西湖路引接，进站道路长度 56m。该变电站已于 2017 年 7 月建成投运。全福 500kV 变电站周围环境概况见图 3.2。



图3.2 全福500kV变电站周围环境概况

(2) 变电站现有规模

现有规模：500kV 主变规模 $2 \times 1000\text{MVA}$ (2#、4#)、500kV 出线 4 回、220kV 出线 14 回；主变低压侧共装设 $4 \times 60\text{Mvar}$ 低压并联电容器和 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压并联电抗器。

(3) 变电站总平面布置

500kV 配电装置采用户外 GIS 型式布置，布置在站区东侧，向北侧、南侧和东侧出线；220kV 配电装置采用户外 GIS 型式布置，布置在站区西侧，向西出线。500kV 与 220kV 配电装置之间布置主变压器、低压无功补偿等设备。主控通信楼布置在站区的南侧，500kV 继电器室、站用电室布置在站区中部。地埋式污水处理装置位于主控通信楼西侧，事故油池位于站区中部、4#主变东侧。

本期全福 500kV 变电站平面布置见示意图 3.3。现有变电站站内建设现状见图 3.4-1。

(4) 占地面积

该变电站全站总占地面积 3.0584hm^2 ，围墙内占地面积为 2.856hm^2 。

(5) 环保工程

①电磁污染防治措施

变电站 500kV 配电装置采用户外 GIS 设备，使用设计合理的绝缘子等措施降低对周围电磁环境的影响。

②噪声防治措施

变电站选用低噪声主变压器，各主变的单相变压器之间和边相外侧均设置防火防爆墙，防火墙具有隔声功能。

③事故油池

全福 500kV 变电站前期已建设事故油池 1 座（有效容积为 54m³），变电站现有 2#主变油重为 71t（体积为 79.3m³），4#主变油重为 56t（体积为 62.6m³）单台设备最大排油量需要有效容积为 79.3m³（54m³<79.3m³），根据《变电站建筑设计技术规程》（DL/T5457-2012）第 10.3.3 条，“事故油池的有效容积满足贮存最大一台主变事故油量的 60%需要”，考虑主变压器下方的事故油坑贮存 20%油量、排油管道贮存 20%油量，也可以满足贮存最大油量的 100%要求。变电站已按规程要求对带油设备设置油坑，通过排油管道集中排至事故油池。根据现场勘测可知，现有事故油池运行良好，变电站运行至今，未发生过事故油泄漏。

全福变一期环评时间为 2015 年，二期环评时间为 2017 年，变电站事故油池有效容积均执行《变电站建筑设计技术规程》（DL/T5457-2012）。2019 年，国家颁布《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），该标准中“第 6.7.8 条：总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的台设备确定，并设置油水分离装置。”

④生活污水

变电站生产设施没有经常性排水，运行期废水主要来源于值班人员间断产生的生活污水及雨水，变电站值守人员较少，变电站内生活用水量较小，产生的生活污水经过埋地式污水处理装置处理后定期清运，不外排。雨水经雨水管道进入雨水收集池（变电站北侧雨水泵站），进行站区绿化；超过警戒水位排入站外排水沟。

本期扩建工程不新增人员编制，生活污水产生量不增加。

根据现场调查可知，埋地式污水处理装置处于正常运行状态。

⑤固体废物

固体废物主要为工作人员正常生活和工作产生的生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油，其中生活垃圾分类收集后暂存于站内垃圾箱，定期外运至环卫部门指定处置地点；废铅蓄电池和废变压器油已按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，进行规范化管理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物暂存在危废暂存设施内，最终均由有资质的单位回收处理，不外排。废矿物油和废铅酸蓄电池等危险废物转移时，办理相关转移登记手续。

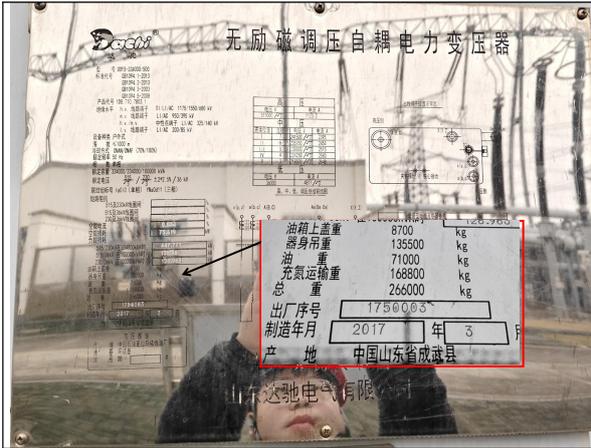
(6) 生态保护措施

站内进行了植草绿化及道路固化，站外修建了护坡、排水沟等生态保护设施，生态保护效果良好，绿化面积 1.714hm²。

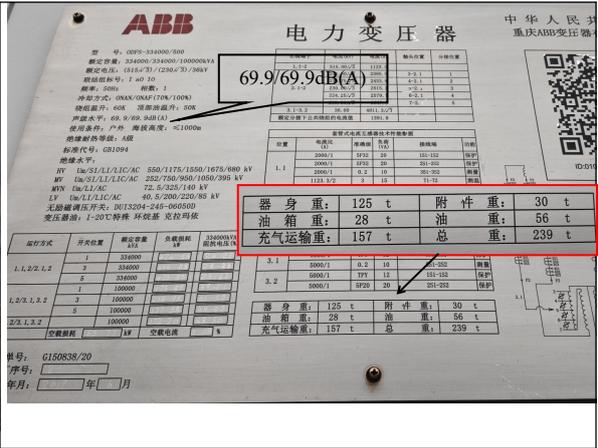
(7) 前期环保工程设施建设及运行情况

全福 500kV 变电站前期环评和验收阶段，名称为昆南（全福）500kV 变电站。根据全福 500kV 变电站前期建设环保措施落实到位，验收监测结果为：全福 500kV 变电站厂界处工频电场强度小于 4000V/m 公众曝露控制限值、工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值；全福 500kV 变电站四周厂界环境噪声排放现状监测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。本项目变电站现有事故油池容积不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）贮存最大一台主变事故油量的 100%需要。





2 号主变铭牌



4 号主变铭牌



500kV 配电装置区



220kV 配电装置区



低压电抗器、低压电抗器



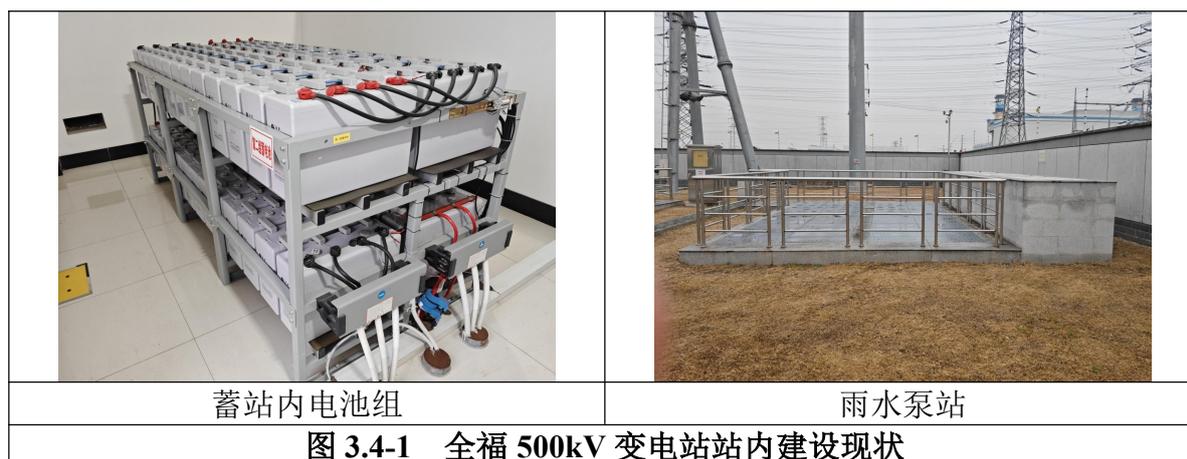
主控楼



埋地式污水处理装置



事故油池



3.1.3.2 本期扩建工程

(1) 变电站本期扩建规模

本期扩建 1000MVA 主变 1 组、主变压器采用三相分体户外布置，扩建主变低压侧装设 60Mvar 低压电容器 2 组。本项目扩建场地见总平面布置示意图 3.3，本期变电站主变扩建场地及新建事故油池场地详见图 3.4-2。



(2) 本期项目环保措施

① 噪声防治措施

选用低噪声主变压器，变电站主变压器声压级控制在 70dB (A) 以下（距主变压器 2m 处）。本期主变的单相变压器之间和边相外侧均设置防火防爆墙（本期设置 2 面防火墙，防火墙长 13m×高 8m×厚 0.4，距离主变约 1m），防火墙具有隔声功能。

② 事故油池

本期新增主变单相下方均新建事故油坑，在 1#主变东侧新增一座事故油池，有效容积为 95m³，与前期已建事故油池排油系统是独立的，不串联。根据设计

资料，本期新增 1#主变单相变压器油重约为 80t，体积约 89.4m³，本期新建事故油池有效容积 95m³>89.4m³，能满足单台主变事故排油量（最大）100%要求，事故油池设有油水分离装置，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 相关要求。

因全福 500kV 变电站现有事故油池容积不能满足现有单台主变最大事故排放油量 100%要求，本期待新事故油池建成后，现有 2#主变和 4#主变排油管一并接入新事故油池，以满足单台主变事故排油量（最大）100%要求。现有事故油池本期不拆，备用。

④其他

本期不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾产生量。废铅蓄电池由国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司统一收集至危废暂存设施内暂存，最终交由有资质的单位回收处理。

（3）本期项目与全福 500kV 变电站现有项目环保设施的依托关系

本项目与现有项目依托关系见表 3.2。

表 3.2 全福 500kV 变电站环保设施与本期依托关系

项目	全福变 500kV 站区已建项目	与本期依托关系	
环保设施	生活污水 处理装置	站区已建 1 座埋地式污水处理装置，生活污水经过埋地式污水处理装置处理后定期清运，不外排。	依托全福变站内的埋地式污水处理装置
	雨水排水	变电站已建成雨水排放管网，变电站雨水汇集后经雨水管道自流至一体化预制雨水泵站后升压排到站外。	依托全福变站内的雨水排放管网
	事故油池	变电站已建座事故油池，事故油池的有效容积为 54m ³ 。	本期新增一座事故油池，有效容积为 95m ³ ，事故油池具有油水分离功能，用于收集新建 1#主变和现有 2#主变、4#主变的事故油及事故油污水。本期待新事故油池建成后，现有 2#主变和 4#主变排油管一并接入新事故油池，新事故油池容积能满足 1#主变、2#主变、4#主变 3 台主变事故状态下的最大排油需要。现有事故油池本期不拆，备用。
	降噪措施	500kV 主变压器（#2 和#4）两侧已建防火墙，具有一定隔声作用	依托全福变主变压器已建防火墙，本期主变（#1）的单相变压器之间和边相外侧均设置防火防爆墙（设置 2 面防火墙）。

3.1.3.3 前期环保手续履行情况

全福 500kV 变电站前期具体环保手续履行情况如下（详见附件 3）：

表 3.3 500kV 全福变电站前期环保手续履行情况一览表

项目名称	环评情况		验收情况	
	建设规模	环评批复	建设规模	验收批复
江苏昆南 500kV 输变电工程	1×1000MVA 主变压器, 500kV 出线 4 回, 220kV 出线 14 回, 2×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。	苏环审〔2015〕33 号	1×1000MVA 主变压器, 500kV 出线 4 回, 220kV 出线 14 回, 2×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。	苏环验〔2017〕48 号
昆南(全福) 500kV 变电站扩建第二台主变工程	1×1000MVA 主变压器, 2×60Mvar 低压并联电容器。	苏环审〔2017〕54 号	1×1000MVA 主变压器, 2×60Mvar 低压并联电容器。	苏电科环保〔2020〕9 号

3.1.4 施工工艺和方法

(1) 施工组织

① 交通运输

项目建设所需大件货物经公路、铁路运输。大件货物进站时利用现有进站道路, 其他施工将利用现有道路。

② 施工场地布置

本期项目在变电站围墙内扩建, 无新征永久用地。变电站施工充分利用站内空地, 在围墙内设置施工临时场地。本期项目在变电站围墙内施工, 施工阶段施工人员租住在附近民房, 生活污水排入租用民房地埋式污水处理装置, 定期清理。在站址南侧设置一处临时用地面积约 200m² 的施工办公区, 办公区设置临时排水沟、临时沉沙池等。

③ 建筑材料

变电站扩建所需要的建筑材料由当地外购。

④ 施工力能供应

变电站施工用水利用已经建成的供水水源。施工电源采用站区电源进行施工。施工道路利用现有道路和进站道路。

(2) 施工工艺

变电站建设项目在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法, 变电站施工区均布置在站区内进行施工。

根据施工规划, 施工用地、用水和用电利用站内现有设施进行。变电站扩建

包括施工准备、基础施工、设备安装、施工清理等环节。变电站扩建工艺流程及产污环节见图 3.5。

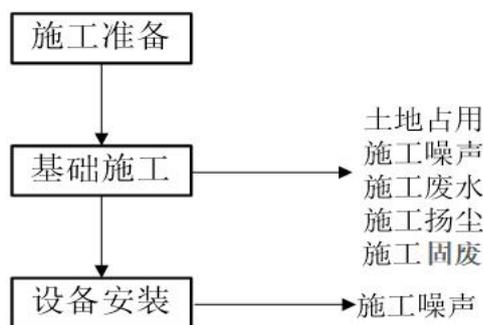


图 3.5 变电站扩建施工工艺及产污环节

3.1.5 主要经济技术指标

建设项目静态投资约为 8735 万元，环保投资 170 万元，环保投资占总投资的 1.95%，见表 7.2。

项目建设周期：计划 2025 年开工，2026 年建成投运。

3.2 选址环境合理性分析

3.2.1 规划相符性分析

全福 500kV 变电站站址在前期工程选址阶段已履行了规划手续，本项目在站内现有场地建设，不新征用地，项目建设符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

3.2.2 与生态环境保护法律法规政策的符合性分析

本项目生态影响评价范围无受影响的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定的生态保护目标。

本项目不进入国家公园、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环境敏感区，本项目生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中环境敏感区。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号），本项目没有进入且生态影响评价范围不涉及江苏省国家级生态红线。

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1 号)和《江苏省自然资源厅关于<昆山市生态空间管控区域调整方案的复函>(苏自然资函〔2024〕903 号),本项目没有进入江苏省生态空间管控区域,但生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域-昆山市省级生态公益林。

本项目与江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域位置关系示意图 3.6。本项目与昆山市省级生态公益林位置关系示意图 2.1。

3.2.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中选址、设计等相关技术要求,对比分析相关符合性分析。

表 3.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

HJ1113-2020 具体要求		项目实际情况	是否符合
5 选址 选线	5.1 建设项目选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	全福 500kV 变电站站址在前期工程选址阶段已履行了规划手续(站址已取得不动产权证书:苏(2016)昆山市不动产权第 0072228 号,详见附件 8)。根据苏州“十四五”电网发展规划,本期建设项目已列入“十四五”电网发展规划中的建设项目。	符合
	5.2 输变电建设项目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。	建设项目符合生态保护红线管控要求;生态影响评价范围内不涉及环境敏感区。	符合
	5.3 变电项目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。	全福 500kV 变电站前期站址已避开了环境敏感区。	符合
	5.4 户外变电建设项目及规划架空进出线选址选线时,应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,采取综合措施,减少电磁和声环境影响。	全福 500kV 变电站前期站址在评价范围内不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能的区域。	符合
	5.5 同一走廊内的多回输电线路,宜采用同塔多回架设、并行架设等形式,减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,降低环境影响	本项目为变电工程,不涉及输电线路。	不涉及
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电建设项目。	全福 500kV 变电站前期站址位于 3 类声环境功能区。	符合
	5.7 变电建设项目选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的	全福 500kV 变电站前期站址选址已考虑土地占用等问题,本期不涉及新征占地。	符合

HJ1113-2020 具体要求		项目实际情况	是否符合		
		不利影响。			
	5.8	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目为变电工程,不涉及输电线路。		
	5.9	进入自然保护区的输电线路,应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区	本项目为变电工程,不涉及输电线路。		
6 设计	6.1 总体要求	6.1.1	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包括相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金	本期建设项目均会涉及相应环境保护内容,编制环境保护篇章,开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及落实相应资金	符合
		6.1.2	改建、扩建输变电建设项目应采取治理措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	全福 500kV 变电站项目新增声源设备及带油设备,主要声源设备采用低噪声设备,单相变压器之间设置防火墙,对周围的声环境影响较小。	符合
		6.1.3	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	本项目为变电工程,不涉及输电线路。	不涉及
		6.1.4	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	全福变站内已建 1 座事故油池,事故油池有效容积为 54m ³ ,本期新建 1 座事故油池,有效容积为 95m ³ ,2 座事故油池排油系统是独立的,不串联。事故油池用于收集事故或检修期间可能产生的变压器等含油设备的废油。本期新增主变排油管道接入新事故油池,本期待新事故油池建成后,现有 2#主变和 4#主变排油管一并接入新事故油池。现有事故油池本期不拆,备用。	符合
	6.2 电磁环境保护	6.2.1	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	本期对变电站周围电磁环境影响采用类比监测方法验算项目投运后站址周围工频电场、工频磁场结果,保证站址周围电磁环境影响满足控制限值要求。	符合
6.2.2		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设	本项目为变电工程,不涉及输电线路。	不涉及	

HJ1113-2020 具体要求			项目实际情况	是否符合
		高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。		
	6.2.3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目为变电工程，不涉及输电线路。	不涉及
	6.2.5	变电建设项目的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	全福500kV变电站前期站区总平面布置已考虑进出线方向对居民住宅集中区的影响，进出线已避让居民住宅集中区以减少对电磁环境敏感目标影响。	符合
	6.2.6	330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目为变电工程，不涉及输电线路。	不涉及
6.3 声环 境保 护	6.3.1	变电建设项目噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防震、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足GB12348和GB3096要求。	全福 500kV 变电站新增主要声源设备，在设备选型时，采用低噪声设备，以确保变电站建成运行产生的厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。根据现场调查，全福变电站声环境影响评价范围无声环境保护目标。	符合
	6.3.2	户外变电工程总体布置在综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻拦噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。	全福 500kV 变电站前期站区总平布置已将主要设备声源布置在场地中央，单相变压器之间均设置防火墙，站内主控通信楼、500kV 继电器小室等建筑物具有一定隔声作用，主要声源设备远离站界。全福变电站声环境影响评价范围无声环境保护目标。	符合
	6.3.3	户外变电建设项目在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境保护目标侧的区域。	全福 500kV 变电站平面布置已将主要设备声源布置在场地中央。本期建设项目已将主要设备声源布置在场地中央，单相变压器之间均设置防火墙，主要声源设备远离站界。全福变电站声环境影响评价范围无声环境保护目标。	符合
	6.3.5	变电建设项目位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格	全福 500kV 变电站位于 3 类声环境功能区，变电站本期主要声源设备均采用低噪声设备，将主变设备声源控制标准限值以下。	符合

HJ1113-2020 具体要求			项目实际情况	是否符合
		控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。		
	6.3.6	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以降低噪声扰民	全福变本期新增主变压器采用低噪声设备，以降低噪声扰民。	符合
6.4 生态环境 保护	6.4.1	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。	建设项目生态影响评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	6.4.3	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。	建设项目在施工结束后对临时占地进行恢复，恢复至原生态、土地功能。	符合
	6.4.4	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态影响保护措施、设施等。	建设项目生态影响不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
6.5 水环境 保护	6.5.1	变电建设项目应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	全福 500kV 变电站本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量。	符合
	6.5.2	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网。	站址周边目前暂不具备接管条件。	符合

3.2.4 与“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）、《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，苏环办字〔2020〕313号，本项目全福 500kV 变电站位于苏州市昆山市昆嘉工业园区，属于重点管控单元。本项目对照重点管控单元准入清单进行说明，详见表 3.5。本项目与苏州市“三线一单”生态环境分区管控单元的位置关系见图 3.7。

**表 3.5 本项目与《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》
相符性分析**

环境管 控单元 名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合 性分 析
重点管 控单元 (昆山 经济技 术开发 区(包含 昆山综 合保税 区))	空间布 局约束	<p>(1) 禁止引进列入《产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业；禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。</p> <p>(2) 严格执行园区总体规划及规划环评中的提出的空间布局和产业准入要求，禁止引进不符合园区产业定位的项目。</p> <p>(3) 严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的分级保护要求，禁止引进不符合《条例》要求的项目。</p> <p>(4) 严格执行《阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。</p> <p>(5) 严格执行《中华人民共和国长江保护法》。</p> <p>(6) 禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。</p>	全福 500kV 变电站站址在前期工程选址阶段已履行了规划手续，本项目在站内现有场地建设，不新征用地。本项目不涉及阳澄湖等，项目不属于淘汰类项目、禁止类项目。本项目位于太湖流域三级保护区，不涉及相关保护区禁止行为。	符合
	污染物 排放管 控	<p>(1) 园区内企业污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求。</p> <p>(2) 园区污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评及审查意见的要求进行管控。</p> <p>(3) 根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。</p>	本项目运行期不涉及总量控制指标；本项目运行产生工频电场、工频磁场及噪声均满足评价标准要求。变电站运维人员产生的生活污水经过地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。	符合
	环境风 险防控	<p>(1) 建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心，与地方政府和企事业单位应急处置机构联动的应急响应体系，加强应急物资装备储备、编制突发环境事件应急预案，定期开展演练。</p> <p>(2) 生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位，应当制定风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，防止发生环境事故。</p> <p>(3) 加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。</p>	全福变前期已设置 1 座事故油池，本期新建 1 座事故油池，新增主变排油管道接入新事故油池，本期待新事故油池建成后，现有 2#主变和 4#主变排油管一并接入新事故油池。现有事故油池本期不拆，备用。建设单位已按照国家标准和规范编制事故应急预案，并定期开展事故应急演练。	符合

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合性分析
	资源开发效率要求	<p>(1) 园区内企业清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗应满足园区总体规划、规划环评及审查意见要求。</p> <p>(2) 禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。</p>	<p>本项目为输变电建设项目，不属于能源开发、利用项目；全福变前期已优化变电站总平面布置，减少土地占用。项目运行期不涉及能源消耗。</p>	符合

综上所述，本项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源利用效率要求等方面均符合江苏省及苏州市“三线一单”生态环境分区管控要求。

3.2.5 与电网规划相符性分析

本建设项目已列入苏州“十四五”电网发展规划中建设项目，符合苏州“十四五”电网发展规划，与苏州“十四五”电网发展规划是相符的。

根据《苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》，为配合江苏500kV远景网架结构建设，加强500kV主干输电网网架建设，有力承接区外来电，考虑建设500kV全福变电站主变扩建工程。

根据批复要求，规划实施中关注建设项目与相关规划的协调性。设计阶段站址应当基于空间管控尽可能避让江苏省国家生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本期建设项目没有进入江苏省国家级生态红线和江苏省生态空间管控区域，与苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见是相符的。

根据批复要求，选用先进的装备、减少土地占用。本项目与苏州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见是相符的。

3.2.6 与江苏省“三区三线”相符性分析

2022年10月14日发布的《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）中明确，“三区三线”划定成果启用。根据《省政府关于印发江苏省国土空间规划（2021~2035年）的通知》（苏政发〔2023〕69号）中“三区三线”划定成果，本项目未进入生态保护红线。见图3.8。

本项目为输变电建设项目，项目在前期工程选址阶段已履行了规划手续，本期在站内现有场地建设，不新征用地。本项目运行不向外环境排放废水、废气、废渣等污染物。因此，本项目符合江苏省“三区三线”相关要求。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

根据本期扩建项目的特点以及区域环境状况，分析项目对周边环境可能产生的影响。

本期扩建项目施工期产生的影响因子主要有施工噪声、施工扬尘、施工固体废物、施工废水等；运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场、噪声、固体废物、事故油及含油污水等。

3.3.1 工艺流程分析

本项目的工艺流程与主要产污环节示意图 3.9 所示。

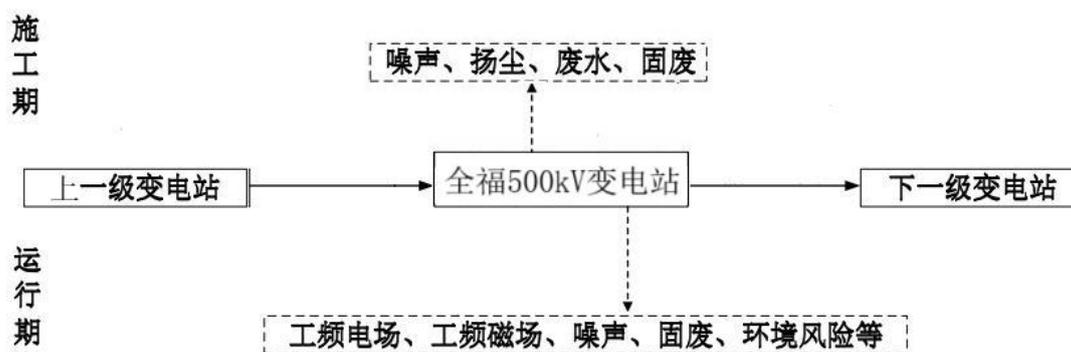


图 3.9 建设项目的工艺流程与主要产污环节示意图

3.3.2 变电站污染因子分析

施工期和运行期对环境的影响因素和影响程度见表 3.6 和表 3.7。

表 3.6 施工期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	施工扬尘	对周围环境空气有一定影响，施工结束即可恢复
2	施工噪声	对周围声环境有一定影响，施工结束即可恢复
3	施工固废	施工过程中，产生生活垃圾、建筑垃圾不妥善处理，对周围环境有一定影响，施工结束即可恢复
4	施工期间的生活污水	施工过程中产生的生活污水不经处理，对周围地表水环境有一定影响
5	施工期间的废水排放	施工过程中产生的废水不经处理，对周围地表水环境有一定影响

表 3.7 运行期的环境影响因素和影响程度一览表

序号	项目	可能的环境影响
1	工频电场、工频磁场	运行产生的工频电场、工频磁场对变电站周围的电磁环境的影响满足控制限值
2	噪声	本期全福 500kV 变电站新增声源设备, 变电站按本期规模投运后产生厂界环境噪声排放需要满足 3 类标准
3	生活污水	全福变前期已经设置埋地式污水处理装置, 站内生活污水经埋地式污水处理装置处理后定期清运, 不外排。本期扩建项目不新增工作人员, 不会新增生活污水产生量。
4	固体废物	变电站运行期工作人员产生的生活垃圾进行分类收集, 由环卫部门定期清理; 本期扩建项目不新增工作人员, 不会新增生活污水产生量。 本期变电工程当主变压器运行过程中产生的变压器油等矿物油需要进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物暂存在危废暂存设施内, 最终均由有资质的单位回收处理, 不外排。
5	环境风险	变电站的环境风险主要来自变压器油泄漏产生的环境污染。变电站运营期正常情况下, 变压器无漏油产生。当发生突发事故时, 可能会产生事故油和事故油污水。泄漏的事故油和事故油污水将通过事故油坑进入事故油池内, 经隔油池处理后, 事故油进行回收处理, 事故油污水委托有资质的单位处理, 不外排, 不会对周围环境产生影响。

由上表可知, 经筛选后本次环评的评价因子如下:

(1) 施工期

施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响。

(2) 运行期

运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物等对周围环境的影响。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工期对区域生态造成不同程度的影响, 主要表现在以下几个方面:

(1) 扩建主变需在站内对预留主变区域进行挖方、填方、浇筑等活动, 本项目计划在变电站站址外南侧设置 1 处临时施工办公区, 临时占地面积约 200m², 施工结束后, 对施工办公区进行拆除。因此, 施工期会对站内及站址附近原生地貌和植被造成一定程度的破坏, 导致裸露疏松表土、施工弃土等, 如果不进行必要的防护, 可能会加剧土壤侵蚀与水土流失, 影响当地植物生长, 导致生产力下降和生物量损失。

(2) 施工期施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行噪声会对施

工场地周围野生动物的觅食、繁殖和发育等产生干扰，上述施工活动有可能限制其活动区域、觅食范围和栖息空间等。若在夜间施工，车辆灯光、照明灯光等也可能对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

本项目建成后，变电站运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态没有影响。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境控制措施

(1) 控制变电站内高压电气设备间连线离地面的最低高度。

(2) 对变电站电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备的安全距离和良好接地。

3.5.2 声环境控制措施

(1) 在设备招标时对主变压器等高噪声设备有声级值要求，主变压器 2m 处声压级不得超过 70dB (A)。

(2) 全福 500kV 变电站本期每相主变两侧设置防火隔声墙（本期设置 2 面防火墙）。

3.5.3 生态控制措施

施工结束后，站内建筑材料和土方临时占用的土地及施工办公区临时占地进行表土回填、植被恢复，破坏的植被按原貌恢复，主要措施为移植草皮、撒播草籽等。

3.5.4 地表水环境控制措施

全福 500kV 变电站前期项目已建有地埋式污水处理装置，生活污水经过地埋式污水处理装置处理后排入污水存储池，定期清运，不外排。本项目不新增工作人员，不新增生活污水产生量，本期不新增污水处理装置，前期项目的污水处理装置能满足本期扩建项目的需要。

3.5.5 施工扬尘控制措施

(1) 在施工现场周围设置围挡，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

(2) 施工道路和施工现场定时洒水，以免尘土飞扬。

(3)施工过程中做到大气污染防治“十达标”，即“现场 100%围挡、道路 100%硬化、驶出车辆 100%冲洗、现场 100%洒水清扫、渣土车辆 100%密闭运输、在线自动监测设施 100%安装、远程视频监控 100%安装、施工现场物业保洁 100%、建筑物楼层内外积尘 100%冲洗洁净后，撤除遮挡防护网”。

(4)施工期运输车辆覆盖篷布，避免沿途撒漏，合理装卸、规范操作，易起尘作业面洒水作业。

3.5.6 固体废物控制措施

(1)对施工中产生的建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中堆放，生活垃圾分类收集后送至当地环卫部门指定地点；建筑垃圾由施工单位送至指定地方进行处理。

(2)变电工程后期检修过程中产生的废变压器油等危险废物应进行回收处理。废弃的铅蓄电池（废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31）和废变压器油（废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08）作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司危险废物暂存间。

(3)变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~10 年更换一次）由运营单位统一收集送至有资质的单位处理。

3.5.7 环境风险防范和应急措施

全福 500kV 变电站本期新增主变单相下方均新建事故油坑，新增一座事故油池，有效容积为 95m³，本期新增主变排油管道接入新事故油池。本期待新事故油池建成后，现有 2#主变和 4#主变排油管一并接入新事故油池。现有事故油池本期不拆，备用。

当主变压器发生事故时产生的事故油通过事故油坑、排油管道直接排入事故油池，废油委托有资质的单位进行回收处置，不随意丢弃。油污水经油水分离装置处理后暂存在危废暂存间内，最终委托有资质单位回收处置。

建设单位应制定风险应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生主变事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

全福500kV变电站位于江苏省苏州昆山市昆嘉工业园区境内，昆山位于东经120°48'21"~121°09'04"、北纬31°06'34"~31°32'36"，处江苏省东南部、上海与苏州之间。北至东北与常熟、太仓两市相连，南至东南与上海嘉定、青浦两区接壤，西与吴江、苏州交界。东西最大直线距离33km，南北48km，总面积931km²，其中超过24%是水面。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

昆山属长江三角洲太湖平原，南濒淀山湖，北背阳澄湖，娄江、吴淞江横贯中部，将全市分为三大片，即娄江以北为昆北低洼地区，娄江与吴淞江之间为昆中半高田地区，吴淞江以南为昆南半高田和湖荡高田地区。境内河网密布，地势平坦，自西南向东北略呈倾斜，自然坡度较小。地面高程多在 2.8m~3.7m 之间（基准面：吴淞零点），部分高地达 5m~6m，平均为 3.4m。

全福 500kV 变电站位于昆中半高田地区，地面高程一般为 2.0m 左右（1985 国家高程）。

本期全福 500kV 变电站项目周围概况见图 4.1。



图 4.1 本期全福 500kV 变电站项目周围概况

4.2.2 地质

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本工程场地 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度 V 度。

工程场地内第四系全新统及上更新统沉积层厚度较为一致，层序完整，由上至下，沉积层年代由新至老，未发现沉积层突然断错，层序颠倒、缺失层位的现象，区域地质构造基本稳定，工程场地没有隐伏断裂通过，适宜作为工程建设场地。

4.2.3 水文

昆山境内河道纵横交错，湖荡众多。全市分属太湖流域中的阳澄和淀泖两个水系，以沪宁铁路为界，南部为淀泖水系，北部为阳澄水系。阳澄地区上游洪水及本地涝水主要经东西向的娄江、七浦塘、杨林塘等河道向下游泄水。

根据调查，变电站位于沪宁铁路以北，属太湖流域中的阳澄水系。变电站站址东侧约 320m 为北郊泾。变电站周边水系图见图 4.2。

4.2.4 气象条件

昆山市属北亚热带南部季风气候区，气候温和湿润，四季分明，光照充足，

雨量充沛。历史极端最高气温 40.6°C（2013 年 8 月），历史极端最低气温-11.7°C（1977 年 1 月 31 日）。全年无霜期 239 天。年平均气温 17.6°C；年平均降水量 1200.4mm，年平均日照时间 1789.2h，累年平均风速 3.1m/s，冬季盛行东北风至西北风，夏季盛行东南风。

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 现状监测

本次环评对全福 500kV 变电站所在地区的电磁环境现状监测委托南京宁亿达环保科技有限公司（CMA241012340290）进行。

4.3.2 环境监测因子、指标及频次

环境监测因子为工频电场、工频磁场；监测指标为工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）。

监测频次为昼间监测一次。

4.3.3 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 4.1 监测使用的仪器、仪表

监测项目	仪器名称	规格型号	仪器编号	技术指标	检定证书号
工频电场、工频磁场	电磁场探头/电磁辐射分析仪	LF-01 SEM-600	G-0609 C-0609	探头频率响应范围：1Hz~100kHz 探头量程： 电 场 ： 0.5V/m~100kV/m 磁场：30nT~3mT	E2024-0108996 校准有效期： 2024.10.31~2025.10.30

4.3.4 监测布点原则及监测点位

因全福 500kV 变电站已建成投运，监测点设置需要考虑变电站现状电磁环境情况，监测点位于现有变电站围墙外，且离进出线距离不小于 20m。

本期在全福变站界外 5m 处，地面 1.5m 高度布设监测点，共布设 8 个测点，本期全福 500kV 变电站工程现状监测点示意图见图 2.3。

4.3.5 数据记录与处理

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15s，并读取稳定状态的最大值，以每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

4.3.6 质量控制措施

(1) 监测单位

委托的检测单位为南京宁亿达环保科技有限公司，该检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力（CMA241012340290）。

(2) 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。

(3) 环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度应在 80% 以下。

(4) 人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

(5) 数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

(6) 检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

4.3.7 监测条件及运行工况

(1) 监测时间及监测条件

表 4.2 建设项目现状监测时间及监测条件一览表

建设项目名称	检测时间	监测时气象条件
江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程	2024 年 12 月 5 日 10: 25~11: 30	多云，昼间：温度（11~12）℃，相对湿度（64~65）%RH，风速（0.8~1.0）m/s

(2) 运行工况

表 4.3 运行工况一览表 (监测时间 2024.12.5)

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
#2 主变	506.39~513.15	388.03~627.29	335.11~538.64	52.77~107.94
#4 主变	506.38~513.13	330.19~531.52	281.28~454.13	57.1~102.53
500kV 福牌 5K52 线	506.38~513.13	17.73~508.58	-32.27~422.61	-102.92~44.94
500kV 东福 5682 线	506.39~513.15	306.88~979.02	-897.38~-269	-140.29~-12.79
500kV 石全 5K51 线	506.38~513.13	17.54~482	-31.46~419.01	-85.4~45.93
500kV 东全 5681 线	506.39~513.15	342.99~1087.74	-903.32~-279.29	-107.02~48.59
220kV 全花 2L60 线	226.96~231.1	387.42~611.8	151.45~235.23	-13.54~19.68
220kV 全花 2L59 线	227.1~231.13	384.23~602.57	149.9~232.67	-13.7~19.13
220kV 全秦 2946 线	226.96~231.1	193.71~288.46	82.45~121.43	-11.73~4.73
220kV 全秦 2945 线	227.1~231.13	204.44~307.17	82.5~120.62	-5.06~13.14
220kV 全樱 4X70 线	226.96~231.1	246.95~289.69	100.83~118.36	-13.46~8.51
220kV 全樱 4X69 线	227.1~231.13	254.62~303.2	99.8~117.08	-6.83~16.34
220kV 全昆 2L62 线	226.96~231.1	346.06~541.8	-202.3~-120.83	-75.41~21.89
220kV 全昆 2L61 线	227.1~231.13	342.93~510.21	-200.71~-121.67	-67.02~29.15
220kV 全鹿 2L35 线	227.07~231.16	128.15~297.51	50.15~99.14	1.37~20.62
220kV 全鹿 2L36 线	226.91~230.99	120.17~281.23	50.35~99.64	-4.28~14.39
220kV 全蓬 2X14 线	226.91~230.99	0.09~0.21	-0.02~0.02	-0.02~0.01
220kV 全蓬 2X13 线	227.07~231.16	0.07~0.21	-0.02~0.02	-0.02~0.01

4.3.8 监测结果

表 4.4 全福 500kV 变电站站址站界处工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	变电站南侧大门站界外 5m 处	55.9	0.803
2	变电站南侧 (东端) 站界外 5m 处	52.8	0.420
3	变电站东侧 (南端) 站界外 5m 处	65.6	0.439

4	变电站东侧（北端）站界外 5m 处	318.7	1.534
5	变电站北侧（东端）站界外 5m 处	295.6	1.480
6	变电站北侧（西端）站界外 5m 处	220.4	1.138
7	变电站西侧（北端）站界外 5m 处	84.5	0.475
8	变电站西侧（南端）站界外 5m 处	118.0	2.683

4.3.9 电磁环境监测结果分析

根据表 4.4 可知，全福 500kV 变电站变电站周围站界外 5m、地面 1.5m 高度处工频电场强度为 52.8V/m~318.7V/m，小于 4000V/m 公众曝露控制限值；变电站周围站界外 5m、地面 1.5m 高度处工频磁感应强度为 0.420 μ T~2.683 μ T，小于 100 μ T 公众曝露控制限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 现状监测

本次环评对全福 500kV 变电站所在地区的声环境现状监测委托南京宁亿达环保科技有限公司（CMA241012340290）进行。全福 500kV 变电站建设项目周围声环境的影响主要受到现有变电站的声源设备运行产生的噪声及周边的交通噪声所致。

4.4.2 监测因子

监测因子为噪声；监测指标为昼间、夜间等效声级， L_{eq} ，dB（A）。

4.4.3 监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

4.4.4 布点原则及测点

因全福 500kV 变电站已建成投运，监测点设置需要考虑变电站现状声环境。变电站评价范围内无声环境保护目标，本期在全福变厂界外 1m 处，地面 1.2m 高度以上布设监测点，监测点尽量布置在现有主要设备声源附近。本次全福变共布设 8 个测点，本期全福 500kV 变电站工程现状监测点示意图见图 2.3。

4.4.5 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.6 监测仪器及监测条件

（1）监测仪器

表 4.5 监测使用的仪器、仪表

序号	仪器型号	编号	技术指标	检定证书号
1	AWA5688 多功能声级计	10332614	量程范围： 28dB(A)~133dB(A)	证书编号：E2024-0023196 检定有效期：2024.3.12~2025.3.11
2	AWA6022A 型声校准器	2018917	频率范围： 20Hz~12.5kHz	证书编号：E2024-0023200 检定有效期：2024.3.18~2025.3.17

(2) 监测条件

表 4.6 建设项目现状监测时间及监测条件一览表

建设项目名称	检测时间	监测时气象条件
江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程	2024 年 12 月 5 日 昼间 10: 25~11: 30	温度(11~12)°C, 相对湿度(64~65)%RH, 风速(0.8~1.0) m/s
	2024 年 12 月 5 日 夜间 22: 01~22: 40	温度 8°C, 相对湿度(58~60)%RH, 风速(0.7~0.8) m/s

(3) 运行工况

全福 500kV 变电站现有噪声设备运行状态良好, 具体运行工况, 详见表 4.3。

4.4.7 质量控制措施

噪声监测质量控制措施基本要求见第 4.3.6 节电磁环境监测的质量控制措施要求。涉及噪声监测其他要求为:

(1) 监测仪器定期检定, 并在其证书有效期内使用。测量前后使用声校准器校准测量仪器的示值偏差不得大于 0.5dB。测量时传声器应加防风罩。

(2) 监测时环境条件须满足仪器使用要求。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) 监测期间变电站现有声源设备均正常运行。

4.4.8 监测结果

表 4.7 全福 500kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测结果一览表

监测点序号	监测点位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	执行标准
1	变电站南侧大门外 1m 处	49	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准 (昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))
2	变电站南侧 (东端) 厂界外 1m 处	48	45	
3	变电站东侧 (南端) 厂界外 1m 处	47	45	
4	变电站东侧 (北端) 厂界外 1m 处	47	44	
5	变电站北侧 (东端) 厂界外 1m 处	50	46	
6	变电站北侧 (西端) 厂界外 1m 处	51	46	
7	变电站西侧 (北端) 厂界外 1m 处	52	47	

8	变电站西侧（南端）厂界外 1m 处	51	48	
---	-------------------	----	----	--

4.4.9 评价及结论

根据表 4.7 可知，全福 500kV 变电站站区厂界外 1m 处环境噪声排放现状值昼间为 47dB (A)~52dB (A)、夜间为 44dB (A)~48dB (A)，厂界环境噪声排放现状监测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准（昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)）。

4.5 生态现状评价

4.5.1 生态系统类型

本项目所在区生态系统主要是农业生态系统。农业生态系统以种植水稻为主，人为干扰程度较高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种农作物，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

4.5.2 土地利用现状调查

按照《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017) 一级、二级类，对生态影响评价范围遥感影像数据进行解译，得到评价区土地利用现状，详见表 4.10 和图 4.3。本项目土地利用类型主要为耕地，耕地面积为 46.80hm²，约占评价区总面积的 40.33%；其次为林地，面积为 23.17hm²，约占评价区总面积的 19.97%；其后为工矿仓储用地，占评价区总面积 19.54%。本项目站址评价范围内土地利用类型现状示意图见图 4.3，项目评价范围内土地利用类型一览表见表 4.8。

表 4.8 本项目评价范围土地利用现状统计表

土地类型		面积 (hm ²)	占比 (%)
一级	二级		
耕地	小计	46.80	40.33
	水田	46.80	40.33
林地	小计	23.17	19.97
	灌木林地	23.17	19.97
住宅用地	小计	0.63	0.54
	农村宅基地	0.63	0.54
交通运输用地	小计	8.71	7.51
	城镇村道路	2.73	2.35
	公路用地	5.98	5.15
水域及水利设施用地	小计	11.18	9.63
	河流水面	11.18	9.63
工矿仓储用地	小计	22.68	19.54
	工业用地	22.68	19.54

公共管理与公共服务用地	小计	2.87	2.47
	公用设施用地	2.87	2.47
合计		116.04	100

4.5.3 植被现状调查

本项目所在区域植被类型属温带落叶阔叶林和亚热带常绿阔叶林分界处，分布具有比较典型的南北差异特征。由于长期的人为活动，典型的原生植被已不复存在，现多为次生植被。在村落、堤岸、路边有人工栽培的落叶阔叶树种，主要有刺槐、柳、桑等。水生植物主要有芦苇、水烛、蔗草、荇菜、菱角、茨、槐叶萍、黑藻等，人工植被包括各种农作物和果、桑、林木及观赏植物。

本项目生态影响评价范围内农作物资源主要为水稻等常见农作物，林木资源主要包括刺槐、侧柏等农村“四旁”树及酸枣、枸杞、胡枝子、小构树等常见灌木、草本植物，生态影响评价范围没有需要特别保护的珍稀植物种类。本项目生态影响评价范围内植被类型现状示意图见图 4.4，项目植被类型一览表见表 4.9。

表 4.9 本项目生态评价范围内植被类型一览表

植被类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
农作物	46.80	40.33
灌木丛	23.17	19.97
无植被地段	46.07	39.70
合计	116.04	100

由表 4.9 可知，生态影响评价范围有植被区域面积 69.97hm²，约占评价区 60.30%，其中面积最大的为农作物，面积为 46.80hm²，约占评价区 40.33%。

4.5.4 动物现状调查

从我国动物地理区划来看，评价区属东洋界华中区东部丘陵平原亚区，境内动物以适应于丘陵林灌及农田环境为主。由于该区农业开发的历史甚为悠久，绝大部分山地丘陵的原始森林，早经砍伐。次生林地和灌丛所占比例很大。平原及谷地几乎全为农耕地区，大部分是水田。亚热带森林动物群的原来面貌有极大的改变，绝大部分地区沦为次生林灌、草地和农田动物群。

评价区域内主要的陆生动物有两栖类、爬行类、鸟类和小型哺乳动物。由于项目处人类活动频繁，两栖爬行类和小型哺乳动物较少。评价区栖息的鸟类主要有麻雀、家鸽、灰喜鹊等常见品种。评价区内无国家重点保护动物。

本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原

局农业农村部公告 2021 年第 3 号)、《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号)中收录的国家重点保护野生动植物。未发现《江苏省生物多样性红色名录(第一批)》和《江苏省重点保护野生植物名录(第一批)》中收录的江苏省重点保护野生动植物。

4.5.5 生态保护目标调查

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版),本项目生态影响不涉及第三条(一)中的“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环境敏感区”。

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)规定的生态敏感区。生态影响评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中规定的重要物种、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。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发〔2018〕74 号),本项目没有进入且生态影响评价范围不涉及江苏省国家级生态红线。

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1 号)和《江苏省自然资源厅关于<昆山市生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2024〕903 号),本项目没有进入江苏省生态空间管控区域,但生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域-昆山市省级生态公益林(最近距离 360m)。

4.6 地表水环境现状评价

全福 500kV 变电站前期已设置地理式污水处理装置,变电站生产设施正常运行没有经常性生产废水产生,通常只有间断产生的生活污水及雨水。变电站运行人员产生的生活污水经地理式污水处理装置处理后定期清运,不外排。本期扩建工程不新增人员编制,生活污水产生量不增加。

根据《2023 年度苏州市生态环境状况公报》,2023 年全市地表水环境质量稳中向好,国、省考断面水质均达到年度考核目标要求,太湖(苏州辖区)连续 16 年实现安全度夏。2023 年,纳入江苏省“十四五”水环境质量考核的 80 个地表水断面(含国考断面)中,年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》(GB

3838-2002) III类标准的断面比例为 95%，同比上升 2.5 个百分点；未达III类的 4 个断面为 IV 类（均为湖泊）。年均水质达到II类标准的断面比例为 66.3%，与上年相比持平，II类水体比例全省第一。

4.7 大气环境现状评价

2023 年，全市环境空气质量总体保持稳定，苏州市区 PM_{2.5} 年均浓度为全省第 5 位，苏州市各地 PM_{2.5} 年均浓度均达到国家空气质量二级标准。

2023 年，全市环境空气质量平均优良天数比率为 81.4%，同比下降 0.5 个百分点。各地优良天数比率介于 78.5%~83.6%；市区环境空气质量优良天数比率为 80.8%，同比下降 0.6 个百分点。

2023 年，苏州市区环境空气中细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为 30 微克/立方米，同比上升 7.1%；可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为 52 微克/立方米，同比上升 18.2%；二氧化硫(SO₂)年均浓度为 8 微克/立方米，同比上升 33.3%；二氧化氮(NO₂)年均浓度为 28 微克/立方米，同比上升 12%；一氧化碳(CO)浓度为 1 毫克/立方米，同比持平；臭氧(O₃)浓度为 172 微克/立方米，同比持平。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响评价

参照卫星影像资料，结合实地调查，分析评价区域内土地利用现状、植被分布，同时调查了解生态敏感区现状和主要保护对象，以及建设项目与生态敏感区的位置关系，预测项目建设对周围生态环境的影响程度，提出相应的保护措施。

5.1.1 对生态系统影响分析

本项目生态评价范围内占地类型主要为农田生态系统，主要种植水稻等农作物；其次为灌丛生态系统。本项目建设新增占地不涉及农田生态系统，对周边农田生态系统无影响，不会对农田生态系统结构和功能造成危害。

本项目为变电站扩建工程，在站内预留场地内进行建设，不涉及新增永久占地。临时占地为施工期站外施工办公区，临时施工办公区布置在站址南侧，临时占地现状为人工种植草地和灌木，临时占地会破坏所在区域灌丛生态系统。

因项目临时用地面积小，施工车辆均利用现状道路，施工期扬尘、废水、噪声等均采取有效措施处理，施工期加强对施工人员的管理。同时，灌丛生态系统本身不稳定，可调控能力强，植物受到破坏时，可人为干预到达功能目标的恢复性强。因此，项目建设对灌丛生态系统产生的影响较小，不会改变评价范围灌丛生态系统整体结构和功能。

5.1.2 生态影响预测与评价

5.1.2.1 建设项目占地影响分析

本项目在变电站现有场地内建设，无新征永久占地。变电站临时占地为站外施工办公区，临时施工办公区布置在站址外南侧，其环境影响主要集中于施工期会破坏临时占地内地表土壤结构及植被，改变原有土地使用功能。施工前，对临时占地内表土进行剥离；施工结束后，对施工办公区进行拆除，对临时占地进行表土回填恢复植被，能够恢复其原有土地使用功能。

因此，本期扩建项目不会改变评价范围内的土地利用类型。

5.1.2.2 生物量损失分析

本项目建设不涉及新征永久占地。变电站临时占地为站址外南侧的施工办公区，本项目施工办公区临时占地内植被将遭受铲除、掩埋、践踏等一系列人为的破坏，造成生物量损失。参照类似工程经验及土地利用数据，结合植被占用，采

用实测与估算相结合的方法，计算生物量损失。

生物量损失预测经验公式为：

$$W_q = \sum_{i=1}^n F_i \times P_q$$

式中：

W_q -生物量损失量，t；

F_i -第 i 种植被单位面积生物损失量，t/（hm².a）

P_q -占有第 i 种植被的土地面积 hm²。

本项目临时占地类型为灌木林地（灌木、草本等），参考长三角地区植被生物量相关研究，植被单位面积生物量约 7.17t/（hm².a），施工期 12 个月，本项目生物损失量约 0.14t。临时占地在施工结束后将及时进行土地整治及生态恢复，可进一步降低因项目建设造成的生物量损失。

5.1.2.3 对动植物的影响分析

（1）对植被和植物多样性的影响

本项目建设对评价范围植物的影响主要来源于施工临时占地等，以及施工扬尘、噪声、污水、固废等对植物生长的影响。

①施工占地的影响

本项目占地主要为施工办公区临时占地，本项目仅需清除部分灌木植被，因施工临时占地较小，损害的植株数量较少且评价范围内各类生态系统的植物群落均由常见物种组成，这些物种大多人工种植，且分布广、适应性强、繁殖快，受外界干扰影响较小。基本不会对周围生态造成系统性的破坏，施工结束后进行植被恢复即可。由于本项目工程扰动范围有限、时间短，建设时破坏的植被数量不会改变评价范围整体的植被结构和功能。

②施工扰动的的影响

本项目材料运输路线主要利用已有的道路，道路两侧主要为人工植被，项目对其影响较小。由于施工人员随意活动、乱砍滥伐、乱堆乱放等行为的发生会对区域内植被造成直接的损害，因此，施工前要对施工人员进行环保意识的宣传教育，严格监管施工人员行为，严格控制开挖范围，避免超范围占用土地，禁止铲除桩基之间的植被，防止施工含油废水、固废等进入水体。施工后，应严格落实环评中提出的生态保护措施要求，运营后做好植被恢复，确保项目建设对评价范

围植被和植物的影响可控，降至最低。

本项目生态影响评价范围内不涉及珍稀濒危野生植物或极小种群保护点，文献资料和实地调查中均未发现重点保护野生植物，且由于本期扩建项目占地面积小，项目扰动范围小、时间短，建设不会改变生态影响评价范围植被群落的原有结构和功能，也不会对植物多样性造成较大影响。

(2) 对动物的影响

本项目生态影响评价范围内不涉及珍稀濒危野生动物及其栖息地，文献资料和野外调查都未遇见国家重点保护野生动物。本项目周围为人类活动频繁区域，主要为农田，常见动物包括鼠类、蛙类、蛇类等常见小型陆生脊椎动物，麻雀等常见鸟类等野生动物。

本期建设项目施工对野生动物影响主要表现在两方面：

①本期建设项目施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响野生动物的栖息空间和生存环境。

②施工干扰可能会使野生动物受到惊扰，被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。只要加强施工管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的影响。

5.1.3 对水土流失影响分析

本项目对水土流失的影响主要集中于施工期施工活动破坏地表土壤结构及植被，造成水土流失。本项目位于苏州昆山市境内，根据《苏州市水土保持规划（2016~2030年）》，项目所在区域属于水土流失易发区。

为防止项目施工过程中发生水土流失，本项目拟采取以下措施：

(1) 合理安排施工期，禁止在雨天施工，控制施工场地范围，对站外区域的施工临时弃土、材料临时堆放处进行封盖，防止水土流失。

(2) 尽量利用现有道路作为施工道路，利用现有已硬化地面做临时弃土或材料堆放处，减少水土流失。

(3) 施工结束后，对施工临时场地及时清理整治，及时利用当地物种进行植被恢复。

采取上述水土保持措施后，本项目对施工区域周围水土流失的影响程度较低。

5.1.4 生态空间管控区域影响分析

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1号)和《江苏省自然资源厅关于〈昆山市生态空间管控区域调整方案的复函〉(苏自然资函〔2024〕903号)，本项目没有进入江苏省生态空间管控区域，但生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域-昆山市省级生态公益林(最近距离360m)。因此，本次评价重点分析施工活动对江苏省生态空间管控区域的影响。

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发〔2020〕1号)，生态公益林管控措施为：禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。

本项目全福500kV变电站距离生态空间管控区域最近距离360m，临时施工占地-施工办公区布置在远离生态空间管控区域的一侧。施工期对施工人员宣传教育，禁止砍伐生态公益林；严格控制施工边界，严禁超范围进入生态空间管控区域。做好临时占地区域内的材料堆放、生活垃圾和建筑垃圾分类回收等措施，并在施工结束后对临时占地及时做好植被恢复。施工材料运输过程中利用现有道路，并确保车辆封闭严密，不得超载、超高、超宽或者撒漏，以减少对生态空间管控区域的影响。

建设单位和施工单位通过施工过程中通过采取严格的生态管控措施，不会影响项目涉及昆山市省级生态公益林的主导生态功能，即水土保持。

5.2 声环境影响分析

本项目全福变电站主要在站内预留主变位置扩建1台主变及其配套油坑、卵石等，扩建1组低压并联电容器和1座事故油池。

本项目变电站施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的模式开展。

(1) 施工噪声源

本项目施工期主要噪声源有主变等土建施工及设备安装时各种施工机械噪声及运输车辆交通噪声等，各阶段主要噪声污染源及其声压级范围见表5.1。

表 5.1 各施工阶段主要噪声污染源及其声压级范围

施工阶段	施工机械名称	距声源 10m 处声压级范围 dB(A)
施工准备阶段	液压挖掘机	78~86
	静力压桩机	68~73
土建施工阶段	高砼搅拌车	82~84
	混凝土振捣器	75~84
	静力压桩机	68~73
设备安装阶段	空压机	83~88
	重型运输车	78~86

(2) 施工噪声预测计算模式

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：

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

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。

(3) 施工噪声预测计算结果与分析

依据上述公式，考虑各施工阶段不同施工设备同时作业的情况（各设备噪声源强取表 5.1 中的最大值，考虑各施工机械各 1 台同时作业），不同施工阶段各个设备噪声在不同距离的噪声预测值见表 5.2。

表 5.2 不同施工阶段施工设备噪声在不同距离的噪声影响

距离 (m)	施工准备阶段 dB (A)		土建施工阶段 dB (A)		设备安装阶段 dB (A)	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10	86	86	84	84	88	88
15	82	82	80	80	84	84
20	80	80	78	78	82	82
30	76	76	74	74	78	78
40	74	74	72	72	76	76
50	72	72	70	70	74	74
60	70	70	68	68	72	72
70	69	69	67	67	71	71
80	68	68	66	66	70	70
90	67	67	65	65	69	69
100	66	66	64	64	68	68
120	64	64	62	62	66	66

140	63	63	61	61	65	65
160	62	62	60	60	64	64
180	61	61	59	59	63	63
200	60	60	58	58	62	62
300	56	56	54	54	58	58
400	54	54	52	52	56	56
500	52	52	50	50	54	54
600	50	50	48	48	52	52

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关要求，即昼间不得超过 70dB（A），夜间不得超过 55dB（A），夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

在不考虑建筑物、围墙等隔声情况下，本项目施工期不同阶段的昼间施工噪声在 50m~80m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值要求，夜间施工在 300m~500m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值要求。

经现场调查，全福 500kV 变电站施工区域周边无声环境保护目标，施工机械噪声一般为间断性噪声，机械噪声通过已建围墙的阻隔会产生衰减。因此，施工期施工噪声对变电站周围声环境影响较小。为了尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工期间落实以下措施：

①加强建设期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理；

②施工单位在高噪声设备周围设置掩蔽物进行隔声，尽量减少项目建设期噪声对周围声环境的影响。

③尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响。

④在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减少机械故障产生的噪声。

⑤加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业，夜间不施工；如果需要夜间施工，按照《中华人民共和国噪声污染防治法》要求进行。

⑥运输车辆尽量避开敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛。

5.3 施工扬尘分析

本项目变电站内土建施工、物料运输和使用、施工现场内车辆运输产生扬尘，短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。但由于变电站主变扩建施工强度

不大，基础开挖量小，其对环境空气的影响范围和程度很小。

为减小施工扬尘对大气环境的影响，对运输车辆行驶路面进行清扫并定期洒水。基础浇筑优先选用预拌商品混凝土，施工弃土、弃渣要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；对站内施工的裸露土地用防水布或定期洒水，可减少二次扬尘污染。

采取上述措施后，本项目施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

本建设项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工固体废物。

变电站施工过程中施工人员产生的一定量生活垃圾和建筑垃圾等固体废物，为避免建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时或定期清运；建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾分类收集处理后，清运至环卫部门指定的地点处理。

本项目全福变电站因新建一座事故油池，需弃土 0.25 万 m³，弃土最终清运至政府部门指定地点。

5.5 地表水环境影响分析

施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。其中施工废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

本项目施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；施工单位设有移动式油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，不排入附近水体。变电站站外临时施工办公区设置临时化粪池，站内施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清理，不外排。因此施工期废水对周围水体无影响。

通过采取有效防治措施，施工产生的废水对周围地表水环境不会产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 类比变电站的选择

为全面了解全福 500kV 变电站项目建成投运后对周边电磁环境的影响，本评价选取与本期全福 500kV 变电站条件相似的玉山（苏州东）500kV 变电站作为类比对象。玉山（苏州东）500kV 变电站的监测数据从《500kV 玉山变电站扩建#3 主变工程验收监测报告》中摘录，类比分析见表 6.1。

表 6.1 本项目全福 500kV 变电站与类比变电站基本情况一览表

变电站项目	全福 500kV 变电站 (本期项目)	玉山(苏州东) 500kV 变电站(类比变电站)	可比性分析
电压等级	500kV/220kV	500kV/220kV	电压等级相同，具有可比性（电压等级是影响电磁环境的首要因素）
地理位置	江苏省苏州昆山市	江苏省苏州昆山市	均位于江苏省苏州昆山市，具有可比性
站址地形	平原地区	平原地区	属于平原地区，周围地形平坦，环境条件相当
主变布置方式	500kV 主变为三相分体，均为户外布置	500kV 主变为三相分体，均为户外布置	布置形式相同，具有可比性
500kV 主变容量	已建 2 组 1000MVA 主变压器，本期新增 1 组 1000MVA 主变压器	现有 4 组 1000MVA 主变压器	主变容量是影响电磁环境较为主要的因素。玉山（苏州东）500kV 变电站 500kV 主变容量与本期主变容量一致，主变台数多 1 台，类比偏保守
500kV 进出线规模及方式	4 回、架空出线	4 回、架空出线	出线规模是影响电磁环境的重要因素，玉山（苏州东）变 500kV 出线回数与全福变相同，具有可比性
220kV 进出线规模及方式	14 回、架空出线	16 回、架空出线	玉山（苏州东）500kV 变电站 220kV 出线回数比本期多 2 回，类比偏保守
500kV 配电装置布置	户外 GIS 布置	户外 AIS 布置	220kV 配电装置电气形式一致，类比变电站 500kV 配电装置采用户外 AIS 布置，本项目变电站为 GIS 布置，AIS 布置的电气形式投运后对站址周围的电磁环境影响更大，类比
220kV 配电装置布置	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置	

			偏保守。
500kV 母线形式	3/2 断路器接线	3/2 断路器接线	母线形式相同，具有可比性。
220kV 母线形式	双母线双分段接线	双母线双分段接线	母线形式相同，具有可比性。
低压并联电抗器	已建 2×60Mvar	1×60Mvar	无功补偿装置对周围电磁环境影响不是主要因素。玉山（苏州东）变低压并联电容器大于全福变，低压并联电抗器小于全福变，具有可比性。
低压并联电容器	已建 4×60Mvar，本期新增 2×60Mvar	13×60Mvar	
周围环境	周边较为空旷，乡村环境	周边较为空旷，乡村环境	站址周边均没有其他同类型电磁污染源，具有可比性
围墙内占地面积	2.856hm ²	5.6322hm ²	变电站占地不是影响电磁环境的重要因素，全福变围墙内占地面积小于玉山（苏州东）变，但主要电气距离围墙距离大致相当，具有可比性。
变电站平面布置	变电站采用三列式户外布置，为东西向布置，变电站 500kV 配电装置布置在站区东部，220kV 配电装置布置在站区西部。500kV 主变压器及 35kV 无功补偿装置及站用配电间布置在 500kV 配电装置和 220kV 配电装置之间。	变电站采用三列式户外布置，为南北向布置，500kV 配电装置布置于站区南部，220kV 配电装置分别布置于站区北部，500kV 主变压器及 35kV 无功补偿装置及站用配电间布置在 500kV 配电装置和 220kV 配电装置之间。	本期 500kV 变电站与玉山（苏州东）500kV 变电站虽布置方向不一致，但变电站总平面布置形式基本一致。因此，类比变电站具有可比性。
运行工况	详见表 4.3	详见表 6.2	电流大小是影响工频电磁感应强度的主要因素，电压大小是影响工频电场强度的主要因素，本期项目变电站投运后，500kV 主变运行电压等级基本一致，电流、有功工况与类比变电站相近，具有可比性。

变电站对站外的电磁环境影响主要取决于电压等级、电流大小和布置型式。

由表 6.1 和图 6.1 可见：

（1）电压等级

本期变电站和类比变电站的电压等级均 500kV。根据电磁环境影响分析，电

压等级是影响电磁环境的主要因素，因此两者具有较好的可比性。

(2) 变电站的布置方式

全福变电站和玉山（苏州东）变电站的 220kV 配电装置电气形式一致，玉山（苏州东）变电站 500kV 配电装置采用户外 AIS 布置，本项目变电站为 GIS 布置，AIS 布置的电气形式投运后对站址周围的电磁环境影响更大，具有可比性。

(3) 变压器布置及容量

本期变电站和类比变电站主变容量均一致，主变形式均为三相分体式主变压器，户外布置在站区中央。类比变电站比本期变电站主变台数多 1 台，选用玉山（苏州东）500kV 变电站作为类比对象偏保守。

(4) 500kV 出线/220kV 出线

本期变电站与类比变电站 500kV 出线回数一致，且均为架空出线。500kV 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，选用玉山（苏州东）500kV 变电站作为类比对象可行。

本期变电站比类比变电站 220kV 出线回数少 2 回，出线回数越多对周围电磁环境影响越大。因此，可选用玉山（苏州东）500kV 变电站作为类比对象。

(5) 周围环境

本期变电站和类比变电站均位于乡村区域，两变电站所处的环境状况相似，因此两者具有较好的可比性。

(6) 变电站平面布置

本期 500kV 变电站与类比 500kV 变电站平面布置形式基本一致，因此两者具有较好的可比性。

综上所述，玉山（苏州东）500kV 变电站虽然与本项目变电站存在差异，但从电压等级、主变和电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出回数线等方面分析，选用玉山（苏州东）变电站的类比监测结果来预测分析本期全福 500kV 变电站的电磁环境影响是合理的，可以反映出本项目全福 500kV 变电站建成后对周围电磁环境的影响程度。

6.1.2 监测因子

地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

6.1.3 监测单位、条件及运行工况

监测单位：江苏省苏核辐射科技有限责任公司。

监测条件：2019 年 7 月 3 日，天气：晴，温度 25℃~33℃，相对湿度 56%~62%，
风速 0.8m/s~1.8m/s。

监测时具体运行工况见表 6.2。

表 6.2 500kV 玉山变电站验收监测工况负荷情况

监测时段	设备名称	工况参数	最小值	最大值
2019 年 7 月 3 日	500kV 玉山变电站#1 主变	U(kV)	504.55	510.41
		I(A)	367.93	600.12
		P (MW)	321.76	522.61
	500kV 玉山变电站#2 主变	U(kV)	504.93	510.64
		I(A)	372.64	625.87
		P (MW)	322.38	542.62
	500kV 玉山变电站#3 主变	U(kV)	504.55	510.41
		I(A)	314.99	488.07
		P (MW)	276.08	422.36
	500kV 玉山变电站#4 主变	U(kV)	504.93	510.64
		I(A)	310.97	479.93
		P (MW)	272.55	416.35
	石山线 5278	U(kV)	504.55	510.41
		I(A)	284.5	660.51
		P (MW)	-558.31	-231.73
	石玉线 5277	U(kV)	504.93	510.64
		I(A)	278.13	649
		P (MW)	-561.33	-232.91
	玉车线 5649	U(kV)	504.55	510.41
		I(A)	316.9	578.57
		P (MW)	-512.76	-278.82
玉坊线 5650	U(kV)	504.93	510.64	
	I(A)	320.42	592.77	
	P (MW)	-515.62	-276.95	

6.1.4 监测方法及仪器

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

监测仪器：监测仪器见表 6.3。

表 6.3 监测仪器

监测项目	仪器名称	检定有效期	仪器编号	测量范围
工频电场、 工频磁场	NBM550	2019.1.9~2020 .1.8	G-0309（主机）、 000WX51034（探 头）	电 场 强 度 : 5mV/m~1kV/m&500mV/m~100kV/m 磁 场 强 度 : 0.3nT~100μT&30nT~10mT

6.1.5 监测布点

(1) 在玉山 500kV 变电站站界围墙外 5m 处设置了 8 个监测点，并在站址周围环境保护目标处设置了 2 个监测点。测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。监测点远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）。

(2) 变电站断面设置：以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值为起点，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，测至东侧围墙外 50m 处为止。

玉山（苏州东）500kV 变电站监测布点点位示意图 6.1，玉山（苏州东）500kV 变电站总平面布置图见图 6.2。

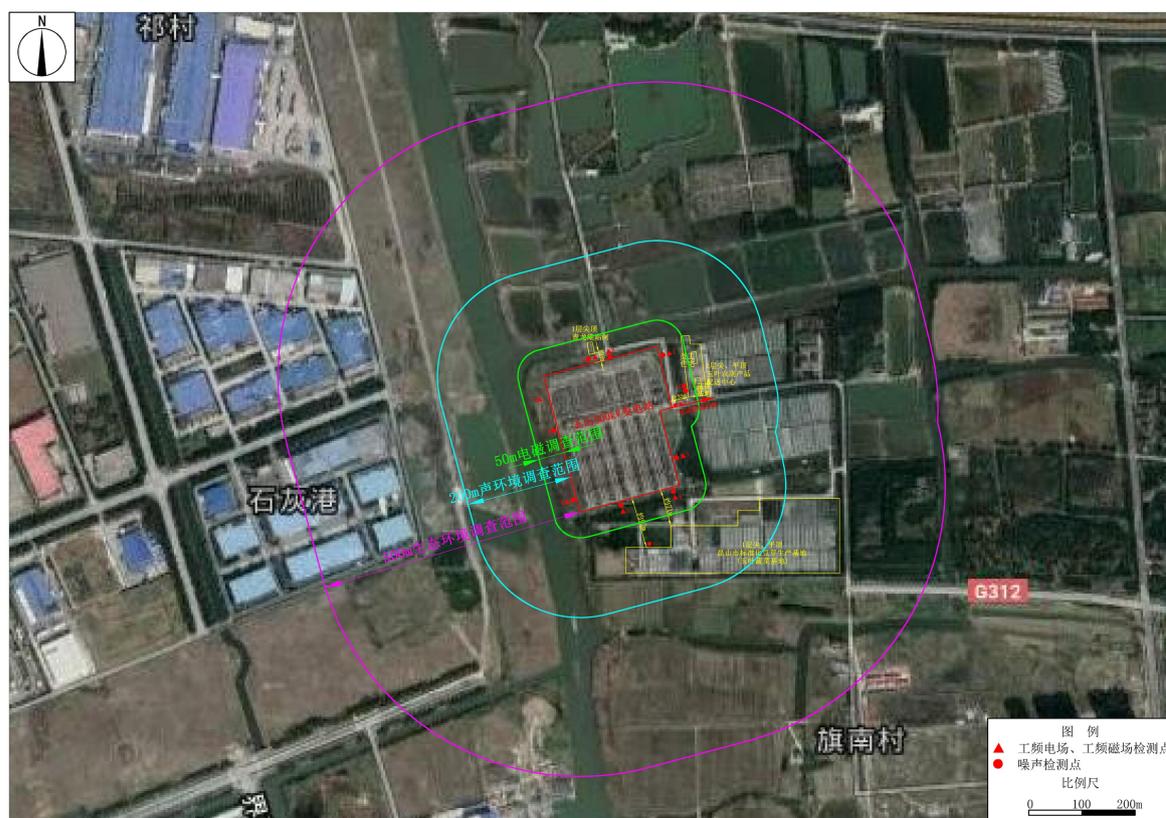


图 6.1 玉山（苏州东）500kV 变电站类比监测点位布置示意图

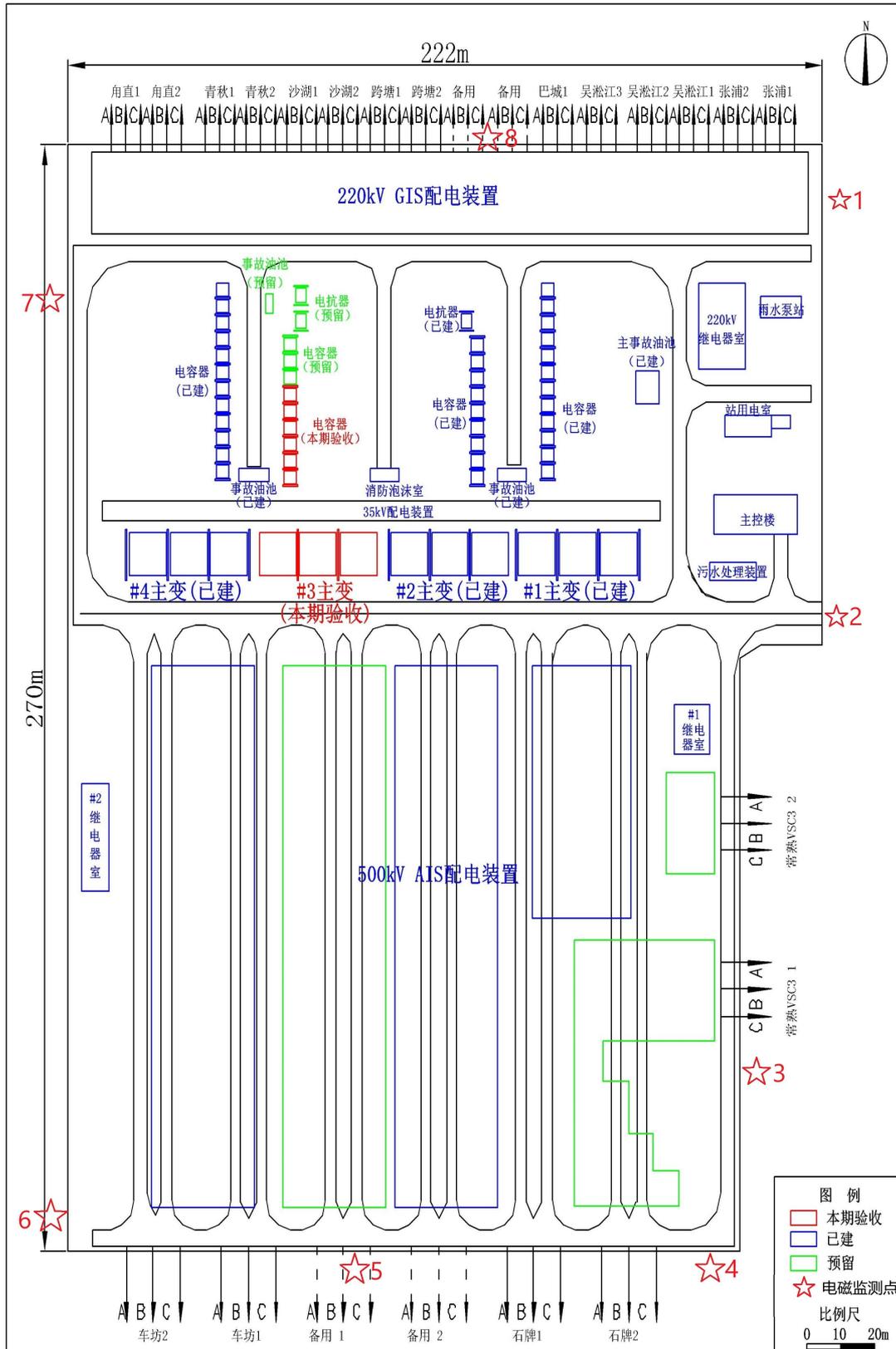


图 6.2 玉山（苏州东）500kV 变电站总平面布置示意图

6.1.6 类比监测结果与分析

玉山（苏州东）500kV 变电站四周电磁环境监测结果见表 6.4。

表 6.4 (a) 500kV 玉山变电站站界电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1	东侧围墙外 5m 北端	96.4	0.620	位于 220kV 出线构架
2	东侧围墙外 5m 中端	55.3	0.432	位于玉山变电站大门
3	东侧围墙外 5m 南端	92.7	0.517	位于 500kV 出线侧, 测点离线路距离大于 20m
4	南侧围墙外 5m 东端	87.6	0.306	位于 500kV 出线构架
5	南侧围墙外 5m 西端	174.6	0.504	位于 500kV 出线方向, 该侧监测点受到周围树木影响
6	西侧围墙外 5m 南端	816.6	0.705	位于 500kV 出线构架, 测点离线路距离大于 20m
7	西侧围墙外 5m 北端	76.6	0.113	位于 220kV 出线构架
8	北侧围墙外 5m 中端	914.9	1.331	位于 220kV 出线方向, 该侧监测点受到线路的影响

表 6.4 (b) 500kV 玉山变电站环境保护目标处电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
9	变电站北侧 8m 的青龙港站闸	262.1	1.241	-
10	变电站东侧 35m 昆山市玉叶农副产品配送中心西侧	17.4	0.064	

表 6.4 (c) 500kV 玉山变电站衰减断面电磁环境监测结果

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 ^{II}	变电站东侧围墙外 5m 中端	55.3	0.432
2	变电站东侧围墙外 10m 中端	49.0	0.419
3	变电站东侧围墙外 15m 中端	43.4	0.401
4	变电站东侧围墙外 20m 中端	42.1	0.374
5	变电站东侧围墙外 25m 中端	37.4	0.340
6	变电站东侧围墙外 30m 中端	32.2	0.305
7	变电站东侧围墙外 35m 中端	26.1	0.272
8	变电站东侧围墙外 40m 中端	23.9	0.235
9	变电站东侧围墙外 45m 中端	22.4	0.211
10	变电站东侧围墙外 50m 中端	21.2	0.201

注：受变电站四周 500kV 出线构架和 220kV 出线构架的影响，工频电场和工频磁场监测最大值处无法布置衰减断面；结合现场情况，仅能在变电站门口布置衰减断面。

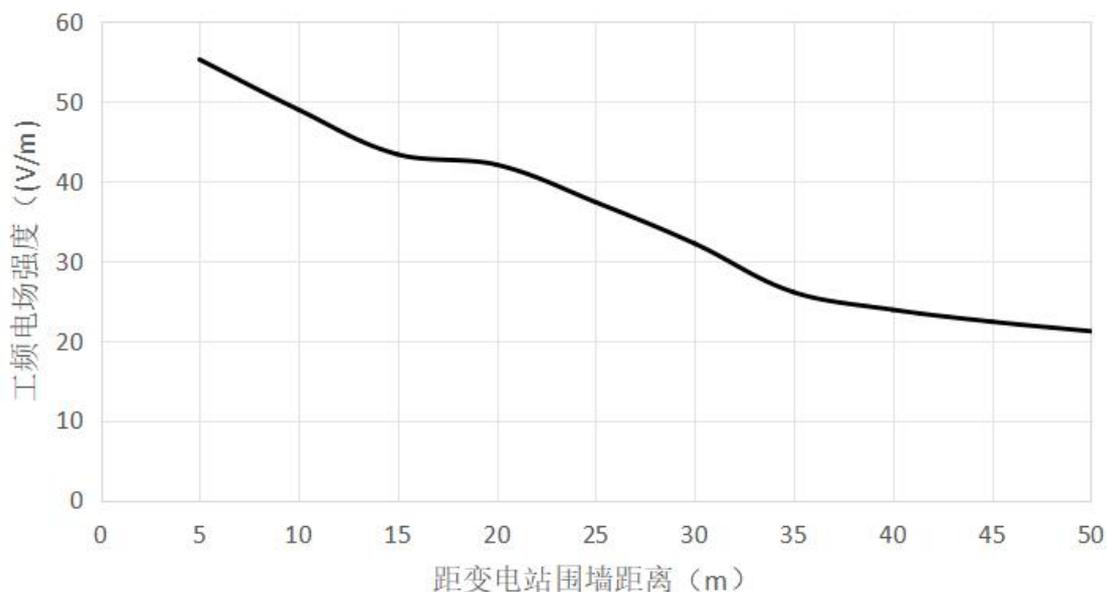


图 6.2 (a) 玉山（苏州东）500kV 变电站监测断面工频电场强度变化趋势示意图

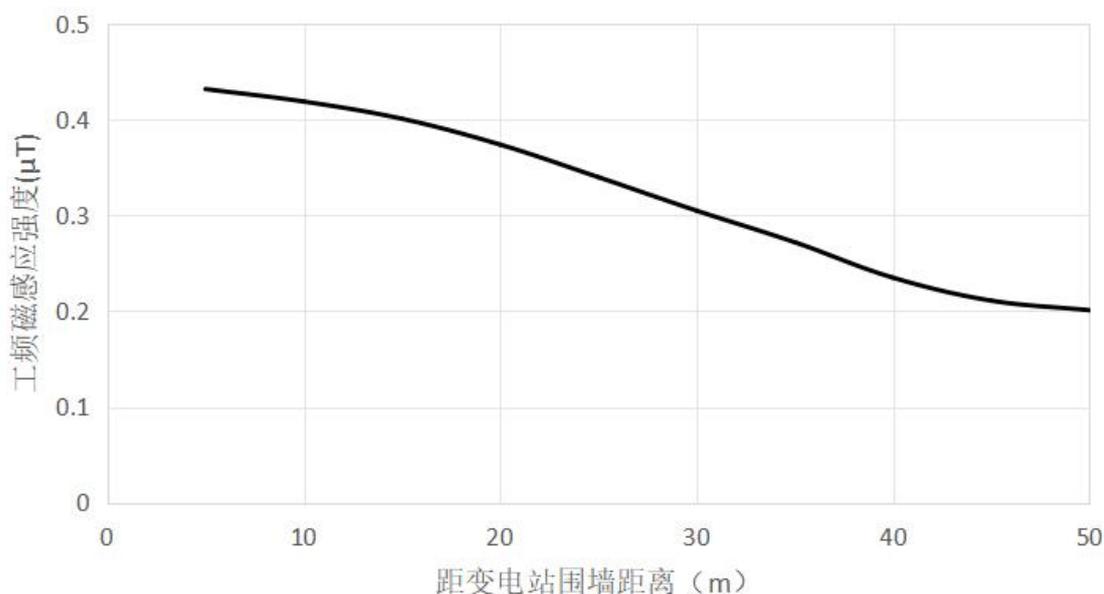


图 6.2 (b) 玉山（苏州东）500kV 变电站监测断面工频磁感应强度变化趋势示意图

从表 6.4 可以看到，500kV 玉山变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场强度为 55.3V/m~914.9V/m，工频磁感应强度为 0.113μT~1.331μT。周围环境保护目标地面 1.5m 高度处工频电场强度为 17.4V/m~262.1V/m，工频磁感应强度为 0.064μT~1.241μT。500kV 玉山变电站东侧围墙外衰减断面（5m~50m）处、地面 1.5m 高度的工频电场强度为 21.2V/m~55.3V/m，工频磁感应强度为 0.201μT~0.432μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝

露限值工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 控制限值。

通过以上类比监测分析，全福 500kV 变电站本期工程建成运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

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全福 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声预测值对周围环境的影响。

6.2.1 变电站声源分析

本项目全福 500kV 变电站扩建 1 组 1000MVA 主变压器，主变压器 2m 处的声压级为 70dB(A)。本项目变电站噪声源强调查清单见表 6.5。

表 6.5 全福 500kV 变电站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		型号	空间相对位置/m			声压级 / 距声源距离 /dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	500kV #1 主变压器	A 相	500kV	69.3	41	2.75	70/2	采用低噪声主变	全天
		B 相	500kV	69.3	52.5	2.75	70/2		
		C 相	500kV	69.3	64	2.75	70/2		

注：①空间相对位置以变电站西侧和南侧围墙夹角为原点，水平方向为 X 轴（向东为正，向西为负），垂直方向为 Y 轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为 Z 轴原点，声源中心高度为 Z 轴。

②主要声源设备 500kV 主变压器对应的声压级数值来源于《国家电网有限公司输变电工程通用设备》采购标准。

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），按照“8.5 预测和评价内容”中“8.5.6 典型建设项目噪声影响预测”中的方法进行。

（1）模式基本计算公式

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

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传

播衰减，计算预测点的声级。

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

式中：

$L_p(r)$ ~ 预测点处声压级，dB。

$L_p(r_0)$ ~ 参考位置 r_0 处的 A 声级，dB。

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

A_{div} ~ 几何发散引起的衰减，dB。

A_{atm} ~ 大气吸收引起的衰减，dB。

A_{bar} ~ 障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

A_{gr} ~ 地面效应引起的衰减，dB。

A_{misc} ~ 其他多方面效应引起的衰减，dB；本项目变电站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

在只考虑几何发散衰减时，可按下列公式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中：

$L_A(r)$ ~ 距声源 r 处的 A 声级，dB。

$L_A(r_0)$ ~ 参考位置 r_0 处的 A 声级，dB。

A_{div} ~ 几何发散引起的衰减，dB。

(2) 衰减项的计算

① 几何发散引起的衰减 (A_{div})

本项目主变压器等按照垂直面声源考虑，设面声源的长为 b ，宽为 a ($b > a$)。

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：

1) $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

2) 当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；

3) 当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg$

(r/r_0))。

②大气吸收引起的衰减 (A_{am})

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

③地面效应引起的衰减 (A_{gr})

根据变电站基础施工平面图分析，本项目变电站场地内基本是坚实地面，地面效应衰减可以忽略不计， A_{gr} 取 0。

④障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

全福 500kV 变电站主要阻隔噪声的障碍物有防火防爆墙（位于主变各相之间）、围墙、主控通信楼等。各建筑物的主要参数见表 6.6 所示。

表 6.6 全福 500kV 变电站噪声预测主要障碍物参数一览表

项目	参数		长 (m)	宽 (m)	高 (m)	备注
	X 坐标	Y 坐标				
围墙	-	-	692	-	2.5	现有规模
主控通信楼	45.5	10.5	46.3	14.1	7.04	现有规模
消防泡沫小室	90.4	43.4	8.6	6	4.95	现有规模
站用变室	92.2	70.2	20.8	9.5	5.7	现有规模
500kV 继电器小室	95.3	119.2	16	12.8	6.6	现有规模
500kV#1 主变防火墙 1	69.2	34.2	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模
500kV#1 主变防火墙 2	69.2	46.7	14	0.3 (墙厚)	8.5	本期新建规模
500kV#1 主变防火墙 3	69.2	58.5	14	0.3 (墙厚)	8.5	本期新建规模
500kV#2 主变防火墙 1	69.2	70.2	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模
500kV#2 主变防火墙 2	69.2	83	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模
500kV#2 主变防火墙 3	69.2	94.8	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模
500kV#4 主变防火墙 1	69.2	158.3	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模
500kV#4 主变防火墙 2	69.2	171.1	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模
500kV#4 主变防火墙 3	69.2	182.9	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模
500kV#4 主变防火墙 4	69.2	194.3	14	0.3 (墙厚)	8.5	现有规模

#2 低压电抗器防火墙 1	41.8	113.8	9	0.2 (墙厚)	5.6	现有规模
#2 低压电抗器防火墙 2	41.8	103.3	9	0.2 (墙厚)	5.6	现有规模
#2 低压电抗器防火墙 3	41.8	92.8	9	0.2 (墙厚)	5.6	现有规模

注：空间相对位置以变电站西侧和南侧围墙夹角为原点，水平方向为 X 轴（向东为正，向西为负），垂直方向为 Y 轴（向北为正，向南为负）。

⑤其他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，其他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，声环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散引起的衰减、障碍物屏蔽引起的衰减。

⑥对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right]$$

式中：

L_p ~ 为几个声源在受声点的叠加声压级，dB。

L_{A_i} ~ 为单个声源在受声点的声压级，dB。

6.2.2 变电站噪声预测结果及分析

(1) 变电站厂界环境噪声预测结果

本期全福 500kV 变电站厂界环境噪声排放预测结果见表 6.7，全福 500kV 变电站本期建成投运后噪声排放贡献值等声级线图见图 6.3。

表 6.7 全福 500kV 变电站本期投运后厂界环境噪声排放预测结果
(单位:dB (A))

序号	预测点	时段	厂界现状值	本期厂界贡献值	本期厂界预测值	标准限值	达标情况
1	变电站南侧大门厂界外 1m 处	昼间	49	36.8	49.3	65	达标
		夜间	45	36.8	45.6	55	达标
2	变电站南侧厂界外 1m 处	昼间	48	38.3	48.4	65	达标
		夜间	45	38.3	45.8	55	达标
3	变电站东侧厂界外 1m 处	昼间	47	37.9	47.5	65	达标
		夜间	45	37.9	45.8	55	达标
4	变电站东侧厂界外 1m 处	昼间	47	31.7	47.1	65	达标
		夜间	44	31.7	44.2	55	达标
5	变电站北侧厂界外 1m 处	昼间	50	24.4	50.0	65	达标
		夜间	46	24.4	46.0	55	达标
6	变电站北侧厂界外 1m 处	昼间	51	24.4	51.0	65	达标
		夜间	46	24.4	46.0	55	达标

7	变电站西侧厂界外 1m 处	昼间	52	35.0	52.1	65	达标
		夜间	47	35.0	47.3	55	达标
8	变电站西侧厂界外 1m 处	昼间	51	40.3	51.4	65	达标
		夜间	48	40.3	48.7	55	达标

由表 6.7 可知，全福 500kV 变电站按本期规模投运后，全福 500kV 变电站四周厂界环境噪声预测值昼间为（47.1~52.1）dB（A），夜间为（44.2~48.7）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）3 类标准。

6.3 地表水环境影响评价

变电站运行期污水主要来自站内运行人员产生的生活污水。站内值守人员产生的少量生活污水经过地理式污水处理装置处理后定期清运，不外排。全福 500kV 变电站本期为扩建工程，不增加变电站内运行人员，不增加生活污水量。因此，不会对区域水环境造成影响。

6.4 固体废物环境影响分析

（1）生活垃圾处置

变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾。全福 500kV 变电站在站内设置垃圾箱集中分类收集，由环卫部门定期负责收集和处理，不会污染环境。本期为扩建工程，不增加变电站内运行人员，不增加生活垃圾量。

（2）废旧蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，按照《国家危险废物名录（2025 年版）》，变电站产生的废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31；铅蓄电池 8~10 年更换 1 次。废铅蓄电池不在站内暂存，作为危险废物暂存在危废暂存设施内，最终交有资质的单位回收处理，转移时办理相关登记手续。

（3）废变压器油

变电站运行过程中产生的变压器油应进行回收处理，按照《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 HW08，废物代码 900-220-08，废变压器油产生量约 0.1t/年。变电站运行过程中产生的废变压器油交由有资质单位回收处理，转移时办理相关登记手续。

废变压器油和废铅酸蓄电池作为危险废物暂存在危废暂存设施内，最终均由

有资质的单位回收处理，不外排。国网江苏省电力有限公司苏州供电公司已按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置了危废暂存设施，按照《江苏省危险废物全生命周期监控系统》等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，并在全生命周期系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，实施对危险废物的规范化管理。

6.5 环境风险评价

6.5.1 环境风险识别

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。变压器使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在变压器发生事故并失控时，发生事故的变压器等废矿物油，属于危险废物，有可能造成泄漏，污染环境。

本项目建设可能发生环境风险的为主变压器设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险，此项为非常规污染源，且发生概率较小。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℃，闪点≥135℃，不属 HJ/T169-2004 附录 A.1 中有毒、易燃、易爆物质。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，变压器等冷却油为矿物油，因其而产生的沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的变压器油应进行处理，废变压器油作为危险废物暂存在危废暂存设施内，最终均由有资质的单位回收处理，不外排。

6.5.2 环境风险分析

变电站的环境风险主要来自变电站发生事故时变压器油及含油污水泄漏产生的环境污染。变电站事故油池情况详见表 6.8。

表 6.8 变电站站内事故油池情况一览表

序号	含油设备		油量 (t)	事故油容积		
				要求有效容积 (m ³)	实际有效容积 (m ³) *	是否符合要求
全福 500kV 变电站						
1	现有 500kV 主 变	#2 主变	71	79.3	54	否
2		#4 主变	56	62.6		否

2	本期扩建 500kV 主变 (#1 主变)	80	89.4	95	是
---	-----------------------	----	------	----	---

注*：根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中要求的总事故贮油池的容量，全福 500kV 变电站现有事故油池容积不能满足现有单台主变最大排放油量 100%要求，本期待新事故油池建成后，现有 2#主变和 4#主变排油管一并接入新事故油池，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中要求的单台主变设备最大排放油量 100%要求。

本期新增一座事故油池，有效容积为 95m³，事故油池具有油水分离功能，用于收集新建 1#主变和现有 2#主变、4#主变的事故油及事故油污水。本期待新事故油池建成后，现有 2#主变和 4#主变排油管一并接入新事故油池，新事故油池容积能满足 1#主变、2#主变、4#主变 3 台主变事故状态下的最大排油需要。本期新建事故油池平面布置及剖面示意图见图 6.4。

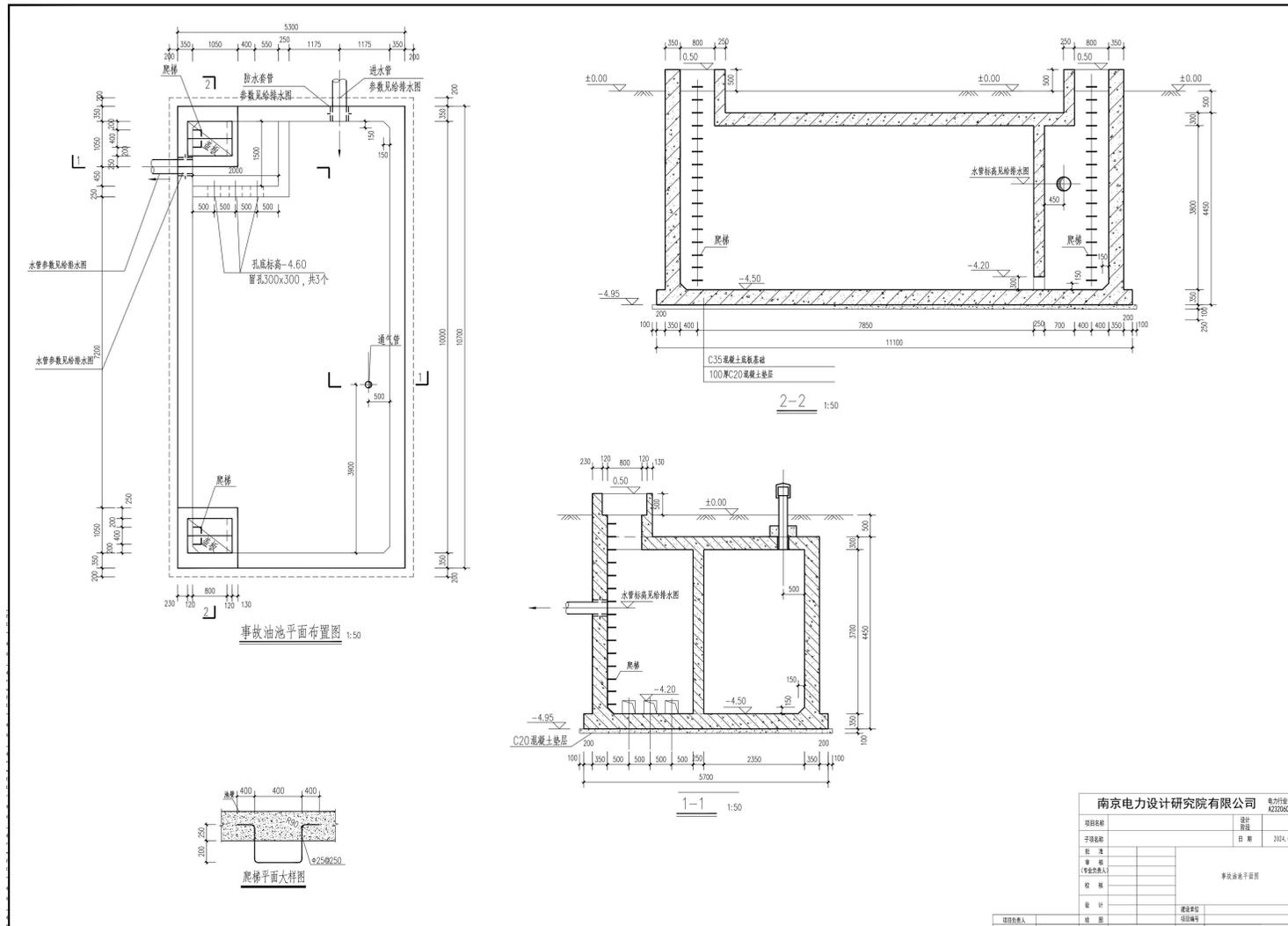


图 6.4 事故油池平面布置及剖面示意图

变电站变压器下方设有事故油坑，变电站运行期正常情况下，变压器等含油设备无漏油产生。一旦发生事故，事故油及事故油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，经油水处理装置处理后，事故油回收处理，事故油污水交由有相应资质的单位处理处置，不外排。变压器事故油坑上方铺设鹅卵石，鹅卵石可以隔火降温，引导绝缘油排入油坑内；事故油坑及事故油池进行了严格的防渗、防腐处理，表面防渗、基础防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求设置，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此，本期扩建项目运行后的环境风险可控。

6.5.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境，建设单位需针对变电站的电气设备、事故油及废旧蓄电池等可能发生事故，建立相应的事故应急管理部门，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。

（1）应急救援的组织

建设单位成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，各成员职责明确，各司其职。指挥中心有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号进入指挥中心。建设单位明确了指挥中心、抢救中心的负责人和所有人员在应急期间的职责；应急期间起特殊作用人员（安全员、急救人员等）的职责、权限和义务，与外部应急机构的联系（消防部门、医院等），重要记录和设备的保护，应急期间的必要信息沟通等。

（2）编制应急预案

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

应急预案主要编制内容及框架见表 6.9。

表 6.9 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、低抗设备区、配电装置区 保护目标：主控楼
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容

序号	项目	预案内容及要求
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,为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制:事故现场与邻近区域; 清除污染措施:清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序;事故现场善后处理,恢复措施; 邻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

(3) 主变压器、低压电抗器及低压电容器油泄漏应急措施

①组织领导

领导机构:建设单位运行管理相关部门负责变压器油、低压电抗器泄漏处理问题,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

●发生含油设备油泄漏事故时,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。

●检查设备油储存设施,确保泄漏的设备油储存在事故油坑、排油槽及事故油池中,并及时联系有资质单位处理处置。

●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。

●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。

●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 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 环境保护设施、措施分析

本报告书根据项目环境影响特点、项目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 设计阶段环境保护设施、措施

7.1.1.1 电磁环境保护措施

(1) 控制变电站内高压电气设备间连线离地面的最低高度。

(2) 对变电站电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备的安全距离和良好接地。

7.1.1.2 噪声污染控制措施

(1) 在变电站设备招标时，对主变等高噪声设备提出声级值要求，主变压器 2m 处声压级不得超过 70dB (A)。

(2) 在主变压器各相两侧均设置防火墙，防火墙均起到隔声效果，减轻设备噪声对周围环境的影响。

7.1.1.3 环境风险防治控制措施

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的规定，对危废暂存设施的建设和贮存提出以下要求。

(1) 危险废物贮存设施、场所应按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

(2) 贮存设施污染控制要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物

的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

7.1.2 施工阶段环境保护设施、措施

7.1.2.1 大气环境保护措施

(1) 合理组织施工，大风天气少作业，尽量避免扬尘二次污染。施工临时推土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水。施工结束后，进行全面整地。

(2) 施工道路和施工现场定时洒水，以免尘土飞扬。

(3) 施工材料及建筑垃圾在运输时应确保车辆封闭严密，不得超载、超高、超宽或者撒漏，以减少扬尘对施工人员和周围环境空气的影响。

7.1.2.2 地表水环境保护措施

(1) 变电站基础浇筑采用预拌商品混凝土，不在现场搅拌混凝土。

(2) 施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；施工单位设有移动式油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，不排入附近水体。

(3) 变电站站外施工办公区设临时化粪池，站内施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清理，不外排。

7.1.2.3 声环境保护措施

(1) 按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，要求施工单位对作业时间加以严格限制，采用低噪声施工机械。

(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业，错开高噪声设备使用时间，不在夜间进行施工作业。确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

7.1.2.4 固体废物处理措施

施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分类堆放，并安排专人专车及时或定期

清运；建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾分类收集，清运至环卫部门指定的地点处理。

7.1.2.5 生态保护措施

本项目建设不涉及新征永久占地，站址南侧设施工办公区临时占地，施工期施工人员活动、施工机械运行，会对周围土壤及植被产生一定影响。因此，项目施工结束后应及时进行植被恢复。

7.1.3 运行阶段环境保护设施、措施

7.1.3.1 电磁环境保护措施

加强变电站周围电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

7.1.3.2 声环境保护措施

变电站采用低噪声设备，主变压器 2m 处声压级不得超过 70dB (A)。加强变电站周围声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

7.1.3.3 地表水环境保护措施

变电站运行期污水主要来自站内运行人员产生的生活污水。站内值守人员产生的少量生活污水经过地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。全福 500kV 变电站本期为扩建工程，不增加变电站内运行人员，不增加生活污水量。

7.1.3.4 固体废物环境保护措施

变电站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箱分类收集后，委托地方环卫部门及时清运；废铅蓄电池及废变压器油，不能立即回收处理由国网苏州供电公司统一收集后暂存在危废暂存设施内，并定期交由有资质单位回收处理。

7.1.3.5 环境风险应急措施

(1) 组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责变压器油、低压电抗器及低压电容器事故油泄漏处理问题，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发生含油设备油泄漏事故时，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检查设备油储存设施，确保泄漏的设备油储存在事故油坑、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。

本项目环境保护设施、措施详见图 7.1。

7.1.4 环保措施责任单位及完成期限

设计阶段、施工阶段环保设施、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批复文件提出的环保设施、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设施、措施建设进度，确保上述环保设施、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，并开展工频电场、工频磁场和噪声监测工作。

7.2 环境保护设施、措施论证

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。这些措施是根据本项目特点、项目设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从项目设计、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，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。这些保护措施大部分是在已投产的输变电建设项目的设计、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。通过类比同类型项目，这些措施均具备了可靠性和有效性。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

7.3.1 环境保护设施、措施

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保问题，本项目需采取的环境保护措施见表 7.1。

表 7.1 项目采取的环境保护措施汇总

阶段	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控制变电站内高压电气设备间连线离地面的最低高度。 ②对变电站电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备的安全距离和良好接地。	设计单位和运行管理单位	电磁环境满足相关标准要求
	声环境	①在变电站设备招标时，对主变等高噪声设备提出声级值要求，主变压器 2m 处声压级不得超过 70dB (A)。 ②在主变压器各相两侧均设置防火墙，防火墙均起到隔声效果，减轻设备噪声对周围环境的影响。		声环境满足相关标准要求
	环境风险防控措施	根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的规定，对危废暂存设施的建设和贮存提出以下要求。 (1) 危险废物贮存设施、场所应按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。 (2) 贮存设施污染控制要求： ①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。 ②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。 ③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。 ④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。		环境风险防控措施满足相关标准要求
施工期	污染影响	(1) 大气环境 ①合理组织施工，大风天气少作业，尽量避免扬尘二次污染。施工临时推土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水。施工结束后，进行全面整地。 ②施工道路和施工现场定时洒水，以免尘土飞扬。 ③施工材料及建筑垃圾在运输时应确保车辆封闭严密，不得超载、超高、超宽或者撒漏，以减少扬尘对施	施工单位	降低施工期环境影响，满足相关标准要求

		<p>工人员和周围环境空气的影响。</p> <p>(2) 水环境</p> <p>①变电站基础浇筑采用预拌商品混凝土，不在现场搅拌混凝土。</p> <p>②施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；施工单位设有移动式油处理装置，施工机械清洗油污污水经处理后浮油回收使用，不排入附近水体。</p> <p>③变电站站外施工办公区设临时化粪池，站内施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清理，不外排。</p> <p>(3) 声环境</p> <p>①按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定，要求施工单位对作业时间加以严格限制，采用低噪声施工机械。</p> <p>②优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业，夜间不施工，错开高噪声设备使用时间，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。</p> <p>(4) 固体废物</p> <p>施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时或定期清运；建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾分类收集，清运至环卫部门指定的地点处理。</p> <p>(5) 生态保护措施</p> <p>项目施工结束后应及时进行植被恢复。</p>		
运行期	污染影响	<p>(1) 电磁环境</p> <p>加强变电站周围电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>变电站采用低噪声设备，主变压器2m处声压级不得超过70dB(A)。加强变电站周围声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。</p> <p>(3) 地表水环境</p> <p>变电站运行期污水主要来自站内运行人员产生的生活污水。站内值守人员产生的少量生活污水经过地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。全福500kV变电站本期为扩建工程，不增加变电站内运行人员，不增加生活污水量。</p> <p>(4) 固体废物</p> <p>变电站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箱分类收集后，委托地方环卫部门及时清运；废铅蓄电池及废变压器油，不能立即回收处理由</p>	运行管理单位	不新增污染物

		国网苏州供电公司统一收集后暂存在危废暂存设施内，并定期交由有资质单位回收处理。		
--	--	---	--	--

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境保护设施、措施，本项目环境保护投资主要有施工期生活污水、固体废物处置、临时场地占地植被恢复等，由建设单位出资。环保投资来自建设项目总投资（自筹资金）。

建设项目总投资为 8735 万元，环保投资 170 万元，环保投资占总投资的 1.95%，环保投资估算详细情况见表 7.2。

表 7.2 本项目环境保护设施、措施投资估算一览表

项目实施阶段	污染类型	环境保护设施、措施	环保投资估算（万元）	责任主体	资金来源
施工阶段	废水	临时沉淀池（防渗设计）等	5	建设单位	建设单位自筹
	废气	设置施工围挡等	3		
	噪声	选用低噪声施工机械设备、设置围挡等	2		
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	3		
	生态环境	加强施工环保教育，植被恢复等	2		
运行阶段	噪声	选用低噪声设备、防火隔声墙等	40		
	危险废物	主变油坑、事故油池等	65		
其他费用	环境影响评价费用		20		
	竣工环保验收及监测费用		20		
	环保培训		10		
环保投资合计			170		
本项目静态总投资			8735	-	-
环保投资占静态总投资的比例			1.95%	-	-

8 环境管理与监测计划

建设项目将不同程度地会对周边的自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位和负责运行的单位应在管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体项目设计单位应在下阶段设计中，将环境影响报告书中提出的环保措施纳入项目设计中。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行下阶段设计。

(3) 将施工环境保护措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

8.1.3 施工期环境管理

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

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

(3) 环境管理机构及监理人员对施工活动进行全过程环境监督，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(4) 实施工程建设中各项环境保护的先进经验和先进技术。

(5) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

8.1.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，建设项目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，建设单位应做好本项目的竣工环境保护自验收工作。建设项目竣工环境保护验收调查报告的主要内容有：

- (1) 施工期环境保护措施实施情况分析。
- (2) 项目运行中的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响情况。
- (3) 建设项目运行期间环境管理所涉及的内容。

建设项目“三同时”环保措施验收一览表见表 8.1。

表 8.1 建设项目“三同时”环保措施验收一览表

建设项目名称	验收对象	验收标准
江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，环评批复文件、初步设计批复文件，且时间节点满足程序合法的基本要求，环境保护档案齐全。
	各类环境保护措施是否按环境影响报告书及批复文件要求落实	环评报告及批复文件中的环境保护措施是否得到有效落实。
	环境保护设施安装是否符合国家及地方有关部门规定。	环境保护设施是否通过建设项目竣工环保验收。
	噪声控制措施	(1) 采用低噪声设备，主变压器 2m 处声压级不得超过 70dB (A)。 (2) 全福 500kV 变电站主变压器之间设置防火墙（共计 2 面），具有一定隔声作用。 (3) 提高设备的加工工艺，以减少电晕、静电产生。
	电磁环境、声环境监测	(1) 变电站四周站界外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度是否满足 4000V/m、100 μ T 控制限值。 (2) 变电站厂界环境噪声排放是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。
落实施工期的表土剥离、植被恢复等生态保护措施、设置沉淀池，防止废水随意外溢	施工过程中是否采取了拦挡等表土防护措施，未造成水土流失；施工中是否设置了沉淀池，澄清水回用、抛洒路面，泥土送至指定场所进行处置。施工结束后进行植被恢复。	

8.1.5 运行期环境管理

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。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，监控建设项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

(1) 环境管理的职能

- ①制定和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。

③掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。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检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

(2) 生态环境管理

①制定和实施各项生态环境监督管理计划。

②不定期地巡查，保证保护生态与建设项目运行相协调。

8.1.6 环境保护培训

应对与建设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，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。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

建设单位根据建设项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实；对建设项目投运后进行电磁环境、声环境监测。具体监测计划见表 8.2。

8.2 环境监测计划

时期	环境要素	采取环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	声环境	采用低噪声施工设备，夜间不进行施工作业。	施工单位	施工期随机抽查
	固体废物	对施工场地中建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中处置，生活垃圾分类收集处置。	施工单位	施工期随机抽查
	大气环境	场地洒水，弃土及时清运、商砼等。	施工单位	施工期随机抽查
	地表水环境	临时施工办公区设置临时化粪池，施工人员产生的生活污水定期清运。	施工单位	施工期随机抽查

运行期	电磁环境	加强变电站周围电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作。	建设单位、验收调查单位	<p>(1)建设项目运行后根据国网江苏省电力有限公司的规定进行竣工环境保护验收监测一次；其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测。</p> <p>(2)建设项目运行后针对公众投诉进行必要的监测。</p>
	声环境	变电站采用低噪声设备，主变压器 2m 处声压级不得超过 70dB (A)。加强变电站周围声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。	建设单位、验收调查单位	<p>(1)建设项目运行后根据国网江苏省电力有限公司的规定进行竣工环境保护验收监测一次。其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测。</p> <p>(2)建设项目运行后针对公众投诉进行必要的监测。</p> <p>(3)主要声源设备大修前后，对变电站厂界环境噪声排放和周围声环境保护目标处噪声进行现状监测，监测结果向社会公开。</p>

8.2.2 监测点位布设

建设项目施工期声环境、固体废物、大气环境、地表水环境主要由施工单位随机定期抽查。

建设项目运行期环境监测由建设单位实施，对建设项目周围电磁环境、声环境进行监测，可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容及要求如下。

(1) 工频电场、工频磁场

①监测点位布置

监测点布置在变电站四周站界外 5m，地面 1.5m 高度，监测点位于进出线距离不小于 20m。

②监测因子

监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标为工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）。

③监测方法

工频电场和工频磁场监测执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

④监测频次及时间阶段

监测频次为昼间监测一次。

监测时间阶段为建设项目投运后 3 个月内竣工环保验收监测一次；其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；同时针对公众投诉进行必要的监测。

（2）噪声

①监测点位布置

变电站监测点布置情况：变电站站界噪声监测点设置于厂界外 1m，地面 1.2m 高度以上。

②监测因子

监测因子为噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级， L_{eq} ，dB（A）。

③监测方法

噪声的监测执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关的监测技术规范、方法。

④监测频次及时间

监测频次为昼间、夜间监测一次。

监测时间阶段为建设项目投运后 3 个月内竣工环保验收监测一次；其后变电站每四年监测一次或有环保投诉时监测；同时针对公众投诉进行必要的监测。

具体监测计划见表 8.3。

表8.3 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间
运行期	工频电场强度、工频磁感应强度	变电站监测点布置在变电站四周站界外5m，地面1.5m高度，监测点位于进出线距离不小于20m。	(1) 建设项目完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次。变电站其后变电站每四年监测一次。 (2) 针对公众投诉进行必要的监测。
	昼间、夜间等效声级，	变电站站界噪声监测点设置于厂界外1m，地面1.2m高度以上。	(1) 建设项目完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测

	L_{eq}		<p>一次。</p> <p>(2) 变电站其后变电站每四年监测一次。主要声源设备大修前后，对变电站厂界环境噪声排放进行现状监测，监测结果向社会公开。</p> <p>(3) 针对公众投诉进行必要的监测。</p>
--	----------	--	--

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

9.1.1 建设规模

全福 500kV 变电站站址位于江苏省苏州市东南 45km 的昆山市昆嘉工业园区。本期扩建 1000MVA 主变 1 组、主变压器采用三相分体户外布置，扩建主变低压侧装设 60Mvar 低压电容器 2 组。新建一座事故油池，有效容积为 95m³。

本项目静态投资约为 8735 万元，环保投资 170 万元，占总投资的 1.95%。

9.1.2 与法规政策及相关规划相符性

(1) 与规划相符性分析

全福 500kV 变电站在前期工程选址阶段已履行了规划手续，本项目在站内现有场地建设，不新征永久用地，项目建设符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

(2) 与生态环境相符性分析

本项目生态影响评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定的生态保护目标。

本项目不进入国家公园、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环境敏感区，本项目生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中环境敏感区。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号），本项目没有进入且生态影响评价范围不涉及江苏省国家级生态红线。对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）和《江苏省自然资源厅关于〈昆山市生态空间管控区域调整方案的复函〉（苏自然资函〔2024〕903 号），本项目没有进入江苏省生态空间管控区域，但生态影响评价范围涉及江苏省生态空间管控区域-昆山市省级生态公益林。

(3) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本项目选址已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区和 0 类声环

境功能区；本期在站内现有场地进行建设，不新征用地；变电站前期建设时已综合考虑进出线走廊规划、避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；变电站前期选址已关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响，本期项目在站内现有场地进行建设，不新征用地；可研设计已编制电磁、噪声、水环境、扬尘、固废处置和生态环境保护措施相关内容，施工阶段严格落实“三同时”制度；运行期制定有稳定的维护和监测管理计划，确保电磁、噪声、废水的管理符合国家标准要求。

（4）与“三线一单”相符性分析

本项目符合江苏省“三线一单”和苏州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）的要求。

（5）与江苏省“三区三线”相符性分析

本项目未进入生态保护红线，符合江苏省“三区三线”相关要求。

9.2 环境质量现状调查与评价

（1）电磁环境现状评价

①工频电场

全福 500kV 变电站站界外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度小于 4000V/m 公众曝露控制限值。

②工频磁场

全福 500kV 变电站站界外 5m、地面 1.5m 高度的工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

（2）声环境现状评价

全福 500kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（3）生态现状

本项目生态影响评价范围内占地类型主要为农田生态系统，其次为灌丛生态系统，变电站站址周围大部分为耕地，主要周边植被为水稻等常见农作物。

本期建设项目位于人类活动密集地区，周围没有大型的野生动物存在，该地区动物有鸟类：麻雀、家鸽、灰喜鹊等。

9.3 施工期环境影响评价

(1) 生态影响评价

本项目在变电站现有场地内建设，无新征永久占地；变电站站址南侧设施工办公区的临时占地。施工前，对临时占地内表土进行剥离；施工结束后，对施工办公区进行拆除，对临时占地进行表土回填恢复植被，能够恢复其原有土地使用功能。因此，本项目建设不会造成变电站周围植被资源减少、植被种类减少和生物量损失。

(2) 声环境影响分析

施工阶段采用低噪声施工机械，将施工作业安排在昼间进行，不在夜间施工作业。确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。通过采取上述措施，项目建设对周围声环境基本没有影响。

(3) 施工扬尘分析

为减小施工扬尘对大气环境的影响，对运输车辆行驶路面进行清扫并定期洒水。基础浇筑优先选用预拌商品混凝土，施工弃土、弃渣要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；对站内施工的裸露土地用防水布或定期洒水，可减少二次扬尘污染。

(4) 固体废物影响分析

为避免建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时或定期清运；建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处理。

(5) 地表水环境影响分析

施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；施工单位设有移动式油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，不排入附近水体。变电站站外临时施工办公区设置临时化粪池，站内施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清理，不外排。因此施工期废水对周围水体无影响。

9.4 运行期环境影响评价

9.4.1 电磁环境影响预测与评价

通过类比分析，全福 500kV 变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值。

9.4.2 声环境影响预测与评价

全福 500kV 变电站按本期规模投运后，全福 500kV 变电站四周厂界环境噪声预测值昼间为（47.1~52.1）dB（A），夜间为（44.2~48.7）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）3 类标准。

9.4.3 地表水环境影响分析

变电站运行期污水主要来自站内运行人员产生的生活污水。站内值守人员产生的少量生活污水经过地埋式污水处理装置处理后定期清运，不外排。全福 500kV 变电站本期为扩建工程，不增加变电站内运行人员，不增加生活污水量。

9.4.4 固体废物影响分析

变电站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箱分类收集后，委托地方环卫部门及时清运；废铅蓄电池及废变压器油，不能立即回收处理由国网苏州供电公司统一收集后暂存在危废暂存设施内，并定期交由有资质单位回收处理。

9.4.5 环境风险分析

本项目运行期可能发生的环境风险为变电站主变压器含油设备事故及检修期间变压器油泄漏产生的环境风险。

全福 500kV 变电站已对站内带油设备设置了油坑，通过排油管道集中排至事故油池，事故油池设置油水分离装置，主变压器发生事故时，油污水先排至水封井，再接入总事故油池，经油水分离装置处理后，含油废水由运营单位统一收集委托有资质的单位进行处置，不外排。

因此，本项目运行后的环境风险可控。

9.5 公众意见采纳情况

建设项目信息及环境影响评价信息于 2024 年 11 月 1 日在江苏环保公众网（<http://www.jshbgz.cn/>）上进行了第一次环评信息公示。

按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）要求，本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2024 年 12 月 18 日~2025 年 1 月 2 日在江苏环保公众网（<http://www.jshbgz.cn/>）上进行了第二次环境信息公示，于 2024 年 12 月 20 日、12 月 21 日在《现代快报》进行了两次报纸第二次环境信息公示，于 2024 年 12 月 18 日在项目所在地进行了现场张贴第二次环境信息公告，充分征求项目环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织关于本项目环境保护方面的意见。在公示期间，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本期建设项目和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。

9.6 环境保护措施、设施

9.6.1 设计阶段

- (1) 控制变电站内高压电气设备间连线离地面的最低高度。
- (2) 对变电站电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备的安全距离和良好接地。
- (3) 在变电站设备招标时，对主变等高噪声设备提出声级值要求，主变压器 2m 处声压级不得超过 70dB（A）。
- (4) 在主变压器各相两侧均设置防火墙，防火墙均起到隔声效果，减轻设备噪声对周围环境的影响。

9.6.2 施工阶段

- (1) 合理组织施工，施工临时推土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水。施工结束后，进行全面整地。
- (2) 施工区域设置临时沉淀池，泥浆水等施工废水经临时沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；施工单位设有移动式油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，不排入附近水体。
- (3) 变电站站外临时施工办公区设置临时化粪池，站内施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后，定期清理，不外排。
- (4) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业，夜间不施工，错开高噪声设备使用时间，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。
- (5) 施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时

或定期清运；建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处理。

9.6.3 运行阶段

(1) 加强变电站周围电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(2) 项目建成运行后应及时进行竣工环境保护验收调查工作。

(3) 加强对当地群众有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

9.7 环境管理与监测计划

在施工期加强环境管理同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

9.8 环境影响评价可行性结论

综上所述，江苏苏州全福 500 千伏变电站第三台主变扩建工程建设满足地区发展规划及电网规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，工程在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环保角度来看，该项目的建设是可行的。