

卷册检索号			
30-B207000E1K-P01			
版号	0	状态	DES

江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容扩建
工程
环境影响报告书
(报批稿公示版)

建设单位：国 网 江 苏 省 电 力 有 限 公 司
环评机构：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司
2019 年 5 月

目 录

1	前言	1
1.1	建设项目的特点	1
1.2	环境影响评价的工作过程	1
1.3	关注的主要环境问题	2
1.4	环境影响报告书主要结论	2
2	总则	4
2.1	编制依据	4
2.2	评价因子与评价标准	6
2.3	评价工作等级	7
2.4	评价范围	8
2.5	环境保护目标	9
2.6	评价重点	9
3	工程概况及工程分析	10
3.1	工程概况	10
3.2	与政策法规等相符性分析	15
3.3	环境影响因素识别	16
3.4	生态影响途径分析	18
3.5	可研环境保护措施	18
4	环境现状调查与评价	20
4.1	区域概况	20
4.2	自然环境	20
4.3	电磁环境	21
4.4	声环境	22
4.5	生态环境	23
4.6	地表水环境	23

4.7 工程所在区域主要的环保问题	23
5 施工期环境影响评价	24
5.1 生态环境影响分析	24
5.2 声环境影响分析	25
5.3 施工扬尘分析	27
5.4 固体废物环境影响分析	27
5.5 施工废水影响分析	28
6 运行期环境影响评价	29
6.1 电磁环境影响预测与评价	29
6.2 声环境影响预测与评价	32
6.3 地表水环境影响分析	34
6.4 固体废物环境影响分析	34
6.5 环境风险分析	34
7 环境保护措施及其经济、技术论证	37
7.1 污染控制措施分析	37
7.2 措施的经济、技术可行性分析	37
7.3 环境保护措施	37
7.4 环保措施投资估算	39
8 环境管理与监测计划	40
8.1 环境管理	40
8.2 环境监理	42
8.3 环境监测	43
9 评价结论与建议	44
9.1 工程概况	44
9.2 环境概况	44
9.3 环境影响预测与评价主要结论	44
9.4 达标排放稳定性	46

9.5 法规政策及相关规划相符性46

9.6 环保措施可靠性和合理性46

9.7 公众参与结论及公众意见采纳与否的说明47

9.8 总体评价结论47

9.9 建议47

附图 1 项目地理位置图48

1 前言

吴江 500kV 变电站位于江苏省苏州市吴江区太湖新城（松陵街道），于 2004 年 6 月建成投运。吴江 500kV 变电站现有 3 台 750MVA 主变和 3 台 1000MVA 主变，随着经济发展，社会发展方式转变，吴江地区经济发展势头良好，连续两年吴江地区全社会最大负荷保持高速增长，预计至 2022 年将达到 5867MW。为满足苏州吴江地区电力负荷增长的需要，解决吴江 500kV 变电站 3 台 750MVA 主变供电压力，控制吴江地区 220kV 母线短路电力水平，提高供电可靠性，国网江苏省电力有限公司拟对吴江 500kV 变电站 3 台 750MVA 主变进行增容扩建。

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目概况

本工程主要内容为：将吴江 500kV 变电站#1 主变、#2 主变、#3 主变 750MVA 变压器均更换为 1000MVA 变压器，同时在#3 主变低压侧扩建 1 组 60Mvar 并联电抗器。

1.1.2 工程建设特点

本期工程建设特点如下：

- (1) 工程建设性质：500kV 电压等级改扩建工程。
- (2) 本次增容扩建工程在吴江 500kV 变电站现有围墙范围内进行，不新征地。
- (3) 本工程周围的环境敏感目标主要为居民区、看护房等，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、海洋特别保护区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感目标，不涉及《江苏省生态红线区域保护规划》中的一级管控区和二级管控区，也不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》区域。

1.2 环境影响评价的工作过程

本工程可行性研究报告由中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司编制完成，2018 年 9 月，国网经济技术研究院有限公司对工程可行性研究报告进行了评审，并出具了评审意见，明确了本项目建设的必要性，并原则上同意可行性研究报告中所推荐的项目建设规模及方案。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订版）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改版）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号），建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。据此，国网江苏省电力有限公

司于 2019 年 2 月委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司开展本项目的环境影响评价工作。

接受任务后, 环评机构在建设单位的大力配合下, 收集了有关文件和工程设计资料, 对变电站进行了实地踏勘; 之后, 监测单位江苏核众环境监测技术有限公司对本工程站址所在区域进行了环境质量现状监测。经过资料分析整理, 根据评价技术导则, 采用类比分析和理论计算的方法进行了环境影响预测评价并提出了相应环保措施, 编制出版了本工程环境影响报告书。

1.3 关注的主要环境问题

根据项目施工期及运行期环境影响特性, 本工程环境影响评价关注的主要环境问题是:

- 1) 施工期的生态环境影响, 噪声、扬尘、固体废弃物、废水对周围环境影响;
- 2) 运行期变电站产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境敏感目标的影响。

1.4 环境影响报告书主要结论

(1) 江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容扩建工程可满足吴江地区电力负荷增长的需要, 解决吴江 500kV 变电站供电压力, 控制吴江地区 220kV 母线短路电力水平, 提高供电可靠性, 工程建设十分必要。该工程建设符合地方用地规划, 项目建设也符合国家相关产业政策。

(2) 根据电磁环境、声环境现状监测结果, 本工程站址周围电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求。

(3) 根据类比分析, 吴江 500kV 变电站本期规模建成后, 在正常运行工况下, 变电站电磁环境影响评价范围内、非输电线路线下区域的工频电场强度和工频磁感应强度值均将小于 4000V/m 和 100 μ T。各电磁环境敏感目标处工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足《电磁环境限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值要求。

根据预测计算结果, 吴江 500kV 变电站本期规模建成投运后, 各侧厂界昼夜噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准要求, 声环境敏感目标处昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(4) 吴江 500kV 变电站前期工程站内已建有地埋式生活污水处理装置, 生活污水经处

理后用于站内绿化，不外排，本工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水；变电站运行期固体废弃物来自于运行人员产生的生活垃圾、更换下来的废旧蓄电池及事故油，吴江 500kV 变电站本期扩建工程不增加站内人员，不增加固废量，变电站本期扩建工程也不更换蓄电池，本期扩建的主变压器等含油设备下设置有事故油坑，并与站内已有事故贮油池相通，可贮存突发事件时产生的变压器油，事故废油由具备资质的专业单位回收处理，不对外排放。因此，吴江 500kV 变电站本期扩建工程产生的固体废弃物不会对周围环境产生影响。

(5) 本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、海洋特别保护区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感目标，不涉及《江苏省生态红线区域保护规划》中的一级管控区和二级管控区，也不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》区域，不会对站外生态环境产生影响。

(6) 本工程已列入《苏州“十三五”电网发展规划》中，且包含在《苏州“十三五”电网发展规划环境影响报告书》中，江苏省环境保护厅于 2017 年 8 月 10 日以苏环审[2017]34 号文批复了包含本工程的规划环评，本工程符合电网规划及相应规划环评的相关要求。

本工程在实施了本报告提出的各项环保措施及要求后，从环保角度分析是可行的。

本次环评工作得到了江苏省、苏州市、吴江区各级政府、环保、电力部门的大力支持和协助，在此一并致谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律法规

2.1.1.1 国家法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日起修订版施行;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日起修改版施行;
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018 年 12 月 29 日起修改版施行;
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2016 年 11 月 7 日起修改版施行;
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日起修正版施行;
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》2018 年 1 月 1 日起修改版施行;
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行。

2.1.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2016 年修正版)国家发改委第 36 号令, 2016 年 3 月 25 日公布, 自公布之日起 30 日后施行;
- (2) 《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告(暂行)》生态环境部公告 2019 年第 2 号, 2019 年 1 月 19 日起施行;
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018 修正版)生态环境部 1 号令, 2018 年 4 月 28 日起施行;
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》生态环境部 部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起施行;
- (5) 《国家危险废物名录》原环境保护部 部令第 39 号, 2016 年 8 月 1 日起施行;
- (6) 《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。

2.1.1.3 相关地方法规及文件

- (1) 《江苏省环境噪声污染防治条例》2018 年 5 月 1 日起修正版施行;
- (2) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》2018 年 5 月 1 日起修正版施行;
- (3) 《江苏省大气污染防治条例》2018 年 11 月 23 日起修正版施行;
- (4) 《关于印发江苏省生态文明建设规划(2013~2022)的通知》江苏省人民政府(苏政发[2013]86 号);
- (5) 《关于深入推进生态文明建设工程率先建成全国生态文明建设示范区的意见》中共江

苏省委(苏发[2013]11 号)。

2.1.1.4 环境功能区划

- (1) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》江苏省人民政府(苏政发[2018]74 号)；
- (2) 《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》江苏省人民政府(苏政发[2013]113 号)；
- (3) 《苏州市市区声环境功能区划分规定(2018 年修订版)》苏州市人民政府(苏府[2019]19 号)。

2.1.2 环境保护相关标准

2.1.2.1 环境影响评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 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》(HJ2.4-2009)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；
- (7) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)。

2.1.2.2 环境质量标准

- (1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

2.1.2.3 污染物排放标准

- (1) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (2) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (3) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单。

2.1.2.4 环境监测相关标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

2.1.3 工程资料

(1) 环评委托函;

(2) 《苏州吴江 500kV 变电站主变增容改造工程可行性研究总说明》中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司;

(3) 《关于江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容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, 经研咨[2018]999 号。

2.1.4 相关审批意见

(1) 《关于江苏省电力公司 500 千伏吴江变电站扩建等输变电工程竣工环境保护验收意见的函》苏环验[2013]75 号, 原江苏省环境保护厅;

(2) 《关于 500kV 吴江变电站扩建工程(苏州南部电网动态无功加强工程)环境影响报告表的批复》苏环辐(表)审[2015]165 号, 原江苏省环境保护厅。

2.1.5 环境质量现状监测相关文件

《江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容扩建工程电磁环境和声环境现状检测报告》江苏核众环境监测技术有限公司。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据输变电项目的性质及其所处地区的环境特征分析, 本工程运行期和施工期产生的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声、施工扬尘、施工噪声、施工污水等, 归纳如表 2.2-1。

经过筛选分析, 本工程评价因子为运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声及施工期产生的施工噪声等, 具体见表 2.2-2。

表 2.2-1 主要污染因子识别

环境识别	施工期	运行期
电磁环境	/	工频电场、工频磁场
声环境	施工噪声	设备噪声
水环境	施工人员生活污水	/
环境空气	施工扬尘	/
固体废物	施工人员生活垃圾、渣土	事故油、废弃蓄电池
环境风险	/	事故油

表 2.2-2 评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子及预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	V/m
		工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)

2.2.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)、《苏州市市区声环境功能区划分规定(2018年修订版)》以及吴江 500kV 变电站前期环评批复, 本工程环境影响评价执行如下标准:

2.2.2.1 电磁环境标准

以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值, 以 100 μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

2.2.2.2 噪声评价标准

(1) 声环境标准

吴江 500kV 变电站周边区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

(2) 噪声排放标准

吴江 500kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定。

表 2.2-3 噪声评价标准

标准号	名 称	级别	备 注
GB12348-2008	工业企业厂界环境噪声排放标准	2 类	昼间: 60 dB(A) 夜间: 50 dB(A)
GB3096-2008	声环境质量标准	2 类	昼间: 60 dB(A) 夜间: 50 dB(A)
GB12523-2011	建筑施工场界环境噪声排放标准	限值	昼间: 70 dB(A) 夜间: 55 dB(A) 夜间噪声最大声级超过限值的幅度 ≤ 15 dB(A)

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 本工程为 500kV 电压等级交流输变电工程, 变电站为户外式, 因此本工程电磁环境影响评价等级定为一。

2.3.2 声环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类地区, 项目建设前后环境保护目标处的噪声

级增加量不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大。因此，本次的声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 地表水环境影响评价

吴江 500kV 变电站前期工程站内已建有生活污水处理装置，处理达标后的废水用于站区绿化，不外排。本工程运行期不新增废污水。因此，本工程的水环境影响作简单分析。

2.3.4 生态环境影响评价

本工程在变电站现有围墙范围内进行，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。

2.3.5 施工期环境影响评价

本工程变电站施工在已有变电站围墙内进行，施工期产生的生活污水、施工扬尘及施工噪声等影响范围较小，本次环境影响评价施工期水环境、环境空气和声环境影响作简单分析。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)及其他有关环评技术规范，确定评价范围如下

- (1) 工频电场、工频磁场：变电站站界外 50m；
- (2) 噪声：变电站围墙外 200m 的区域；
- (3) 生态：变电站围墙外 500m 范围内。

本工程环境影响评价范围见图 2.4-1。

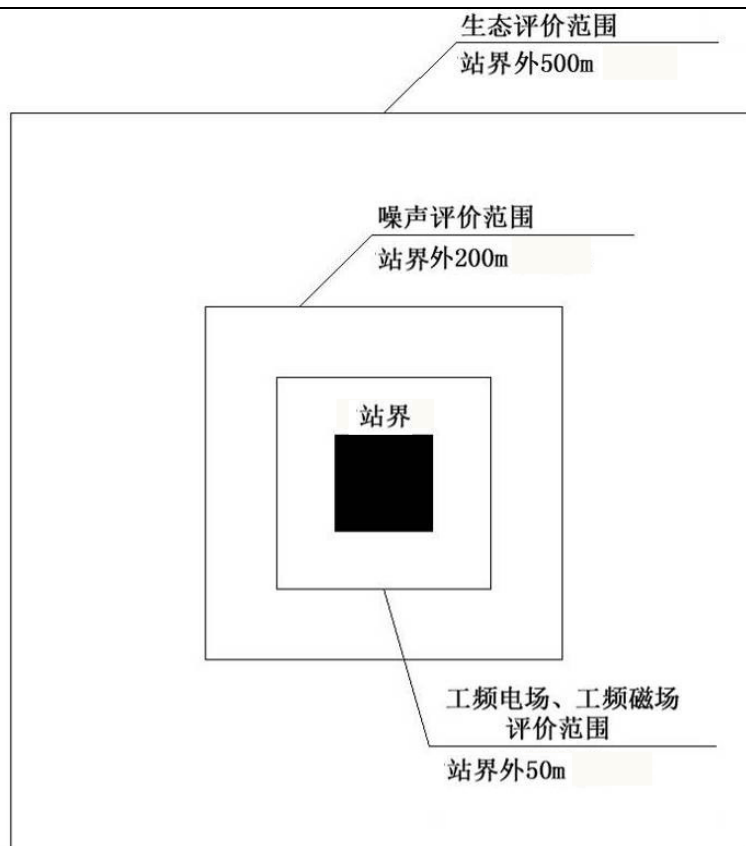


图 2.4-1 本工程评价范围

2.5 环境保护目标

吴江 500kV 变电站评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、海洋特别保护区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感目标，评价范围内也不涉及《江苏省生态红线区域保护规划》中的一级管控区和二级管控区，也不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》区域。

根据现场踏勘，吴江 500kV 变电站评价范围内有 2 处声环境敏感目标，评价范围内有 3 处电磁电磁环境敏感目标。

2.6 评价重点

根据本工程施工期及运行期环境影响特性，明确本次环境影响评价重点为：工程分析、电磁环境影响预测、声环境影响预测、施工期环保对策建议、运行期环境保护对策建议。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容扩建工程的建设规模及技术特性见表 3.1-1, 项目地理位置见附图 1。

表 3.1-1 项目组成及建设规模

项目名称		江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容扩建工程		
建设性质		改扩建		
建设单位		国网江苏省电力有限公司		
建设地点		江苏省苏州市吴江区太湖新城（松陵街道）		
主体工程	建设阶段	前期工程	本期工程	远景工程
	主变压器	3×750MVA（1#、2#、3#主变压器） +3×1000MVA（5#、6#、7#主变压器） +1×360MVA（8#并联变压器）	将现有的 1#主变、2#主变、3#主变 750MVA 变压器均增容为 1000MVA 变压器	7×1000MVA+1×360MVA
	500kV 出线	4 回		5 回
	220kV 出线	24 回		24 回
	无功补偿装置	1#、2#主变 35kV 侧各接 2 组 60Mvar 电容器组，1 组 60Mvar 电抗器组，3#主变 35kV 侧接 2 组 60Mvar 电容器组；5#、6#、7#主变 35kV 侧各接 3 组 60Mvar 电容器组，1 组 60Mvar 电抗器组；1 组共 3 套±100Mvar 容量的 STATCOM 无功补偿装置	3#主变 35kV 侧新增 1 组 60Mvar 并联电抗器	每组主变 35kV 侧暂按 4 组位置预留
	辅助工程	给排水系统，站内道路	/	/
	公用工程	站外道路	/	/
办公及生活设施		主控楼	/	/
环保工程		事故油坑、事故油池、污水处理装置、防火墙	改造每组主变压器下的事故油坑，与站内事故油池相连	事故油坑、事故油池、污水处理装置、防火墙
占地面积（hm ² ）		围墙内占地面积 6.9495	在原有围墙内场地进行，不新征占地	围墙内占地面积 6.9495
静态投资（万元）		/	10319	/

3.1.1.1 站址概况及地理位置

吴江 500kV 变电站位于江苏省苏州市吴江区太湖新城（松陵街道）农创村，北距吴江区约 16km。站址东距 205 省道约 1.6km，站区东南侧 150m 为农创村西新村。目前站区周围主要为农田和鱼塘，四周较为开阔。

3.1.1.2 前期工程概况

吴江 500kV 变电站于 2004 年 6 月建成投运，经过数次扩建，至今已投产 6 组 500kV

主变（1#、2#、3#、5#、6#、7#主变），1 组 220kV 并变（8#并变）。

（1）主体工程规模

①主变压器

已建 3 组 750MVA 主变压器（1#~3#主变，三相共体），3 组 1000MVA 主变压器（5#~7#主变，三相分体）及 1 组 360MVA 连接变压器（8#220kV 并变）。

②500kV 配电装置

500kV 配电装置采用常规 AIS 设备，3/2 断路器接线。

已建 500kV 出线共 4 回。

③220kV 配电装置

已建 220kV 出线 24 回。

④35kV 无功补偿装置

已建 1#、2#主变 35kV 侧各接 2 组 60Mvar 电容器组，1 组 60Mvar 电抗器组，#3 主变 35kV 侧接 2 组 60Mvar 电容器组；5#、6#、7#主变 35kV 侧各接 3 组 60Mvar 电容器组，1 组 60Mvar 电抗器组，3 台主变低压侧均设总断路器，并预留远景 4#主变低压侧装 4 组无功补偿装置的场地。

苏州南部电网动态无功加强工程：1 组共 3 套 $\pm 100\text{Mvar}$ 容量的 STATCOM 无功补偿装置。

（2）环保工程

1) 排水

吴江 500kV 变电站产生的废水主要是生活污水，变电站正常运行时站内运行人员共 3 人，日排生活污水量约 0.3m^3 。站区生活污水采用地埋式污水处理装置，经处理后用于站内绿化，不外排。

站区雨水经雨水口、雨水检查井汇流，集中后排至站外。

2) 事故油排放系统

吴江 500kV 变电站前期工程建有 5 座事故油池，其中 1 座位于 1#~3#主变北侧，容积为 120m^3 ，用于接纳 1#~3#主变及相应低压电抗器事故情况下产生的废油；1 座位于 5#~7#主变南侧，容积为 60m^3 ，用于接纳 5#~7#主变事故情况下产生的废油；2 座位于 5#~7#主变西侧低压电抗器附近，容积均为 16m^3 ，用于接纳 5#~7#主变西侧低压电抗器事故情况下产生的废油；另外 1 座位于 3#STATCOM 无功补偿装置西侧，容积 60m^3 ，用于接纳 8#并

联变压器及 STATCOM 无功补偿装置产生的废油。

站内每台主变压器下均设有事故油坑，事故油坑与站内事故油池相连，事故情况下的油污水经事故油池集中后，委托有资质单位集中回收处理，不向周围环境排放。

3) 围墙

吴江 500kV 变电站围墙高度约为 2.3m，最近一期工程（苏州南部电网动态无功加强工程）将西侧、南侧、东侧局部围墙加高至 5m，可有效降低噪声对站外环境的影响。

3.1.1.3 本期规模及主要设备选型

主变：本期将吴江 500kV 变电站已建成的 1#、2#、3#主变 3 组 750MVA 变压器（三相共体）更换为 3 组 1000MVA 变压器（三相共体）。

35kV 无功补偿装置：本期 3#主变 35kV 侧新增 1 组 60Mvar 并联电抗器。

其他：改造 3 组主变基础及其事故油坑，拆除并新建相应进线间隔设备支架及基础，增设 1 组 35kV 电抗器基础、事故油坑及电缆沟等。

本期无新增 500kV、220kV 出线。

3.1.1.4 供排水

(1) 供水

吴江 500kV 变电站前期工程站区已建生活给水系统，本期工程不增加新的用水点，故生活给水系统本期不扩建。

(2) 排水

吴江 500kV 变电站采用雨水、污水分别收集系统，前期已一次建成。

吴江 500kV 变电站站内人员目前约 3 人/日，本工程不新增工作人员。站区生活污水采用地埋式污水处理装置，经处理后用于站内绿化，不外排。

3.1.1.5 事故油池

本期新换 3 台主变压器均为三相共体自耦变压器，每台变压器油量约 120t，按 60%油量设计，所需事故油池有效容积为 81m^3 ，原事故油池可以满足本期要求。但原排油管道管径不能满足要求，且管道连接处未设水封井。故本期需拆除原事故油管道，并新建事故油管道及水封井。事故油管道暂定为 D480×6 焊接钢管。

本工程 1#、2#及 3#主变压器下均建有事故油坑，本期对已有油坑进行改造，改造后单个事故油坑有效容积约 140m^3 ，每座事故油坑均与北侧已建事故油池相通，可贮存突发事件时产生的变压器油，事故废油由具备资质的单位处理，不外排。

3.1.1.6 前期工程环评履行手续情况

(1) 前期工程环保审批情况

吴江 500kV 变电站前期工程环保审批情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 吴江 500kV 变电站前期工程环保审批情况

序号	项目名称	相关工程内容	环评批文	验收批文
一期工程	500kV 苏州南变电所（现改名为 500kV 吴江变电站）工程	建设 2×750MVA 主变，500kV 出线 2 回	-	原国家环境保护总局 环验[2006]073 号《国家电网公司第一批跨区电网项目竣工环保验收意见》
二期工程	500 千伏吴江（苏州南）变电站扩建工程	扩建 1×750MVA 主变	原国家环保总局 环审[2006]419 号《关于 500 千伏梅里（锡东南变电站扩建工程）、500 千伏吴江（苏州南）变电站扩建工程、500 千伏上河变电站扩建工程环境影响报告书的批复》	环境保护部 环验[2008]15 号《关于江苏 500kV 梅里变扩建等输变电工程竣工环境保护验收意见的函》
三期工程	500 千伏车坊变扩建等输变电工程	扩建 2 回 500kV 出线间隔，至 500kV 苏州西	国家环保总局 环审[2007]467 号《关于江苏 500kV 宁东南升压、车坊变扩建等输变电工程、江苏 500 千伏三官殿扩建等输变电工程环境影响报告书的批复》	环境保护部 环验[2009]284 号《关于江苏 500 千伏双泗变扩建等输变电工程竣工环境保护验收意见的函》
四期工程	江苏 500 千伏吴江变电站扩建等输变电工程（超规模扩建）	扩建 3×1000MVA 主变，每组主变低压侧装设 3 组 60Mvar 电容器和 1 组 60Mvar 电抗器	原江苏省环境保护厅 苏环审[2009]107 号《关于对江苏 500 千伏吴江变电站扩建等输变电工程环境影响报告书的批复》	原江苏省环境保护厅 苏环验[2013]75 号《关于江苏省电力公司 500 千伏吴江变电站扩建等输变电工程竣工环境保护验收意见的函》
五期工程	500kV 吴江变电站扩建工程（苏州南部）电网动态无功加强工程	1 组共 3 套 ±100Mvar 容量的 STATCOM 无功补偿装置，1 台 220kV 连接变压器，容量为 360MVA	原江苏省环境保护厅 苏环辐（表）审[2015]165 号《关于 500kV 吴江变电站扩建工程（苏州南部电网动态无功加强工程）环境影响报告表的批复》	正在进行竣工环保验收

吴江 500kV 变电站建设较早，第一期工程未开展环境影响评价，后于 2006 年开展了竣工环保验收工作。之后二期、三期、四期工程均进行了环境影响评价及竣工环保验收，五期工程进行了环境影响评价，目前正在进行竣工环保验收。根据苏环验[2013]75 号文《关于江苏省电力公司 500 千伏吴江变电站扩建等输变电工程竣工环境保护验收意见的函》，吴江 500kV 变电站前期工程环境保护手续齐全，落实了环评及其批复提出的各项环保措施和要求，工程竣工环境保护验收合格。

(2) 环保措施及实施效果

根据环境保护竣工验收报告，吴江 500kV 变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度及厂界环境噪声排放均满足相应评价标准；生活污水经埋地式污水处理装置处理后达标后用于站区绿化，不外排。

根据《江苏 500kV 吴江变电站扩建等输变电工程竣工环境保护验收调查报告》和《500kV 吴江变电站扩建工程（苏州南部电网动态无功加强工程）环境影响报告表》，吴江 500kV 变电站主要采取了如下环保措施：

- (1) 变电站生活污水经埋地式污水处理装置处理后回用于站内绿化；
- (2) 变电站生活垃圾经垃圾箱收集后，定期外运，统一处理；
- (3) 主变压器下设事故油坑，事故情况下的油污水，经事故油池集中后，由专业单位回收处理，不外排。

- (4) 变电站西侧、南侧、东侧局部围墙加高至 5m。

根据苏环验[2013]75 号《关于江苏省电力公司 500 千伏吴江变电站扩建等输变电工程竣工环境保护验收意见的函》，主要验收批复意见如下：

- (1) 变电站周围环境敏感点的工频电场、工频磁感应强度监测值均符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》要求。

- (2) 变电站厂界昼、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界噪声标准》2 类标准，周围敏感点昼夜间噪声监测值均符合《声环境噪声标准》中相应类别标准。

工程环境保护手续齐全，落实了环评及其批复提出的各项环保措施和要求，主要污染物达标排放，工程竣工环境保护验收合格。

本工程目前环保设施运行正常，无居民投诉，无遗留环保问题。

3.1.2 工程占地及物料、资源等消耗

3.1.2.1 工程占地

本工程变电站主变增容扩建工程在变电站围墙内进行，不涉及站外永久占地。施工期会在站外设置施工营地，临时占地面积约 3500m²。

3.1.2.2 土石方量

本工程变电站主变增容扩建工程主要为设备的更换，仅涉及少量的土石方量，开挖量为 2000m³，填方量为 500m³，弃方量为 1500m³，弃方用于当地村民修路或其他综合利用。

3.1.3 施工工艺和方法

3.1.3.1 施工工艺方法

吴江 500kV 变电站总平面布置是按远景规模规划设计的。本期工程场地设计标高同前期场地一致, 本期改造部分场地采用有组织排水, 与前期变电站场地排水系统连接, 流入雨水泵站集中排出站外。

本期土建工程内容有: 改造 1#、2#、3#主变基础及事故油坑; 拆除并新建 1#、2#、3#主变进线间隔设备支架及基础, 增设 1 组 35kV 油浸式电抗器基础、油坑及电缆沟。

吴江 500kV 变电站本期工程施工主要包括站址土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。在施工过程中采用人工施工的方法, 主要的施工工艺和方法见表 3.1-3。

表 3.1-3 变电站主要施工工艺和方法

序号	施工场所	施工工艺、方法
1	主变及无功补偿装置区	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, 采用吊车; 设备支架为浇制基础, 预制构件在现场组立。

3.1.3.2 施工组织

施工进度: 本工程拟定于 2021 年 7 月开工建设, 至 2022 年 6 月工程全部建成, 总工期约为 12 个月。

其中: 施工准备期及施工期: 6 个月; 设备安装调试期: 6 个月, 变电站设备安装。

人员安排: 本工程在施工期各阶段, 施工人员总数预计达 50 人次。

3.1.4 工程投资

本工程静态总投资约 10319 万元。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 与地方规划相容性分析

本项目变电站前期工程选址阶段已充分考虑了与地方规划、农业生产、环境保护等的相容性和相符性, 并得到了土地、规划、文物等相关部门的同意, 取得了环境保护主管部门的批复文件, 从环保角度看合理可行。

吴江 500kV 变电站的增容扩建工程在已有变电站围墙内进行, 不新增用地。因此, 本工程的建设与地方土地利用规划是相符的。

苏州电网是江苏电网重要的负荷中心, 本工程的建设有利于提高电网的供电可靠性。且本工程已纳入江苏电网发展规划中。因此, 本工程与地方电网规划是相符的。

3.2.2 与国家产业政策及国民经济发展规划相符性分析

本工程为 500kV 超高压输变电工程, 是国家发改委第 36 号令《产业结构调整指导目

录(2011 年本)》(2016 年修正)中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电技术”鼓励类项目,符合国家产业政策。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》明确提出“优化建设电网主网架和跨区域输电通道”,因此,本工程的建设符合我国国民经济和社会发展“十三五”规划要求。

3.2.3 与法规相符性分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、海洋特别保护区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感目标,同时,各项污染物排放均符合国家相关法律法规及环保要求,因此,本项目与相关法律、法规不冲突。

3.2.4 与规划环评相符性分析

本工程已列入《苏州“十三五”电网发展规划》中,根据电网规划,本工程可提高区域供电能力,同时改善电网结构。因此,该项目的建设 with 电网规划是相符的。

本工程包含在《苏州“十三五”电网发展规划环境影响报告书》中,江苏省环境保护厅于 2017 年 8 月 10 日以苏环审[2017]34 号文批复了包含本工程的规划环评,本工程符合规划环评相关要求。

3.2.5 与生态红线区域保护规划相容性分析

本工程位于江苏省苏州市吴江区,站址不涉及江苏省生态红线区一级、二级管控区,也不涉及国家级生态保护红线区,符合《江苏省生态红线区域保护规划》及《江苏省国家级生态保护红线规划》的要求。

3.2.6 环境合理性

本工程依托现有变电站建设,充分利用站址资源,不新征土地。工程的建设可充分利用现有变电站的主控楼、继电器室、消防设施、水处理设施等,工程建设符合建设节约型社会的要求。

本期工程改建设备将选用环保指标达标型号,工程建成运行后,各项污染因子可以控制在相应标准限值范围内,对周围环境影响较小。

因此,从环境保护角度分析,本工程是合理的。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 变电站环境影响因素分析

3.3.1.1 施工期

施工期的环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

(1) 施工噪声：各类施工机械噪声可能对周围环境产生影响。

(2) 施工扬尘：汽车运输，施工开挖造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

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

(4) 施工固体废物：施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

(5) 生态影响：施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

3.3.1.2 运行期

(1) 工频电场、工频磁场

变电站电磁环境影响主要由各种变电设备(包括主变压器、高压断路器、隔离开关、电抗器、电容器等附件)在运行过程中产生的。

(2) 噪声

500kV 变电站运行期间的噪声主要来自主变压器、电抗器等电气设备，变电站的噪声以中低频为主，其峰值频率一般在 125~500Hz 倍频带之内。本工程中吴江 500kV 变电站为已建变电站，本期将更换 1#、2#、3#主变压器，同时新增 1 台油浸式低压电抗器，采用招投标的方式采购，并在招标文件中提出声级要求，控制噪声源强。

表 3.3-1 本工程主要噪声源强情况

序号	设备	数量	声源位置	源强
1	500kV 主变压器	3 组	站内中央区域	1m 处声压级不大于 75dB(A)
2	油浸式低压电抗器	1 组	站内中央区域	1m 处声压级不大于 70dB(A)

(3) 污水

变电站生活污水主要来自运行管理人员产生的粪便污水和洗涤废水，污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、大肠菌群等。吴江 500kV 变电站本期不新增工作人员，运行期间无新增生活污水。

(4) 固体废弃物

变电站运行期主要固体废弃物有变电站值班及值守人员产生的生活垃圾、废旧蓄电池，以及事故情况下的废变压器油。

吴江 500kV 变电站本期扩建工程不增加站内人员, 不增加固废量; 变电站本期扩建工程也不增加蓄电池。

吴江 500kV 变电站本期增容的主变压器为油浸式变压器, 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; 废变压器油只有在事故检修情况下才会产生, 属危险废物。

表 3.3-2 固体废物属性判定表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物代码	是否属于危险废物
1	生活垃圾	日常生活	固态	废纸、废塑料、废织物等	固体废弃物	/	否
2	废旧蓄电池	设备检修	固态	蓄电池	危险废物	HW49 900-044-49	是
3	废变压器油	事故检修	液态	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物	危险废物	HW08 900-249-08	是

(5) 环境风险因素

变电站环境风险因素为变压器等事故情况下产生的事故油。变电站在正常情况下, 主变压器等含油设备无漏油产生。当发生泄漏时, 可能会产生事故油。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本工程在变电站围墙内进行, 对区域生态的影响主要表现在以下几方面。

(1) 施工期间, 施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物活动产生一定干扰。

(2) 施工期间, 站区内土石方开挖引起的少量水土流失。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

工程建成后, 施工的生态影响基本消除, 变电站运行对生态环境基本无影响。

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

(1) 合理设计并保证设备及配件加工精良

对于变电站设备的金属附件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等, 应确定合理

的外形和尺寸，避免出现高电位梯度点；所有的边、角都应挫圆，螺栓头也应打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；特别是在出现最大电压梯度的地方，金属附件上的保护电镀层应确保光滑。

(2) 控制绝缘子表面放电

使用设计合理的绝缘子，要特别关注绝缘子的几何形状以及关键部位材料的特性，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3) 减小因接触不良而产生的火花放电

在安装高压设备时，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。

3.5.2 声环境保护措施

声源控制，招标采购阶段对站内主变压器等主要噪声源提出噪声水平限值要求，采用低噪声设备。

3.5.3 环境风险防范措施

改造变电站本期主变压器下的事故油坑，并与已建事故油池相连，事故情况下产生的废变压器油存储在事故油池中，并由具备资质的专业单位回收利用，不对外排放。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于江苏省苏州市吴江区，项目地理位置见附图 1。

苏州市吴江区位于江苏省东南部，北纬 $30^{\circ}45'36'' \sim 31^{\circ}13'41''$ ，东经 $120^{\circ}21'4'' \sim 120^{\circ}53'59''$ 。东接上海市青浦区，南连浙江省嘉兴市和桐乡市，西临太湖，北靠苏州市吴中区，东南与浙江省嘉善县毗邻，东北和昆山市接壤，西南与浙江省湖州市交界。总面积 1093km^2 。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

苏州市吴江区地貌类型属长江三角洲太湖湖沼平原，为湖泊退化后，沼泽作用形成湖沼相沉积形成的平原，无山地丘陵，地势平坦低洼，水网湖沼密布，沟渠纵横交错，历史上该处一直为太湖洪水走廊。站址地貌单元为冲积平原，站址周围主要为农田和鱼塘，地面自然标高为 $1.9\text{ m} \sim 2.1\text{ m}$ (1985 国家高程基准)。

4.2.2 地质地震

根据区域地质构造，本区无活动性断层通过，覆盖层厚度大，基底岩层稳定，从地质构造和地震活动历史等因素分析，本场地为相对稳定区，适宜建站。根据国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)划分，吴江地区地震基本烈度为 VI 度。

4.2.3 气候与气象

苏州市吴江区属北亚热带季风区，四季分明，气候温和，雨水充沛，无霜期较长，但日照不够充足。春季 (3~5 月) 冷暖交替，阴湿多雨，日照不足，气温回升较慢；夏季 (6~8 月) 梅雨明显，酷热不多，间有伏旱，日照充足，7~8 月间和初秋时有台风影响；秋季 (9~11 月) 干旱和连阴雨相间出现，中秋尚多晴朗天气，冷空气活动日趋频繁，常有低温影响；冬季 (12 月~翌年 2 月) 雨雪较少，严寒期短。

4.2.4 水文

吴江区境内湖荡星罗棋布，河港纵横交错，大部分太湖洪水经过吴江由黄浦江东流入海。太浦河横穿东西，把全市划分成南北两片，太浦河以南属杭嘉湖地区，太浦河以北为阳澄淀泖地区；大运河贯通南北，又把太浦河以北地区分为运东运西片；运东片田面高程一般在 2.08 m 左右，运西片地面低洼，田面高程在 $1.08 \sim 1.58\text{ m}$ 之间。

根据区域水文地质条件、附近工程勘测资料,站址的地下水类型主要为上层滞水,其水位受大气降水与地表水体的影响为主,呈现季节性变化规律。根据调查,地下水常年稳定水位埋深一般为 0.50m 左右,变化幅度为 1.00m 左右。站址区内的场地水对混凝土结构和钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性,对钢结构具有弱腐蚀性。

4.3 电磁环境

为掌握本工程变电站周围电磁环境现状,评价机构委托江苏核众环境监测技术有限公司于 2019 年 3 月 14 日对本工程变电站站址区及评价范围内环境敏感目标进行了电磁环境现状监测工作。

4.3.1 监测因子

地面 1.5m 高度且离进出线距离大于 20m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.2 监测点位及布点方法

(1) 布点原则

吴江 500kV 变电站四周围墙外 5m 处布设监测点;变电站评价范围内电磁环境敏感目标,选取各侧离变电站最近敏感目标进行布点监测。

(2) 监测点位

变电站电磁环境监测点位包括:吴江 500kV 变电站四侧厂界 8 个,电磁环境敏感目标 3 个。

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

4.3.4.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

4.3.4.2 监测仪器

表 4.3-2 监测仪器情况

仪器设备名称及型号	量程范围	检定有效日期
场强分析仪 SEM-600	1Hz~100KHz E: 0.01V/m~100kV/m H:1nT~10mT	2018.5.8~2019.5.7

4.3.5 监测时环境状况

本工程监测期间天气情况

2019 年 3 月 14 日: 多云, 气温 9℃~13℃, 相对湿度 69%~78%, 风速 1.3m/s~1.8m/s。

4.3.6 评价及结论

吴江 500kV 变电站围墙外 5m 处、地面 1.5m 高度各测点处的工频电场强度为 14.8V/m~1637.1V/m, 工频磁感应强度为 0.525μT~5.852μT, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100μT 公众曝露控制限值。其中 2 号、3 号监测点位靠近 500kV 出线, 4 号、5 号、8 号监测点位靠近 220kV 出线, 故测得的工频电场强度和工频磁感应强度值相对较大, 但仍低于上述控制限值。

电磁环境敏感目标的工频电场强度为 30.4V/m~242.3V/m, 工频磁感应强度为 0.361μT~2.342μT, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100μT 公众曝露控制限值。其中 9 号、11 号监测点位靠近 220kV 出线, 故测得的工频电场强度和工频磁感应强度值相对较大, 但仍低于上述控制限值。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 监测点位及布点方法

(1) 布点原则

吴江 500kV 变电站四侧围墙外 1m 处, 若围墙外有环境敏感目标, 在围墙上方 0.5m 高处布设监测点; 若围墙外无环境敏感目标, 在距地面 1.2m 高处布设监测点位; 变电站评价范围内所有声环境敏感目标均布设监测点。

(2) 监测点位

变电站声环境监测点位包括: 吴江 500kV 变电站四侧厂界 8 个, 声环境敏感目标 2 个。

4.4.3 监测频次

每个测点昼夜各一次。

4.4.4 监测方法及仪器

4.4.4.1 监测方法

《声环境质量标准》(GB 3096-2008);

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)。

4.4.4.2 监测仪器

表 4.4-2 监测仪器情况

仪器设备名称及型号	量程范围	检定有效日期
AWA6228+声级计	测量范围: 25dB(A)~130dB(A)频率 范围: 10Hz~20kHz	2018.8.30~2019.8.29
AWA6221A 声校准器	/	2018.8.31~2019.8.30

4.4.5 评价及结论

根据声环境质量监测结果, 吴江 500kV 变电站四侧围墙外 1m 处昼间噪声为 43.6dB(A)~49.6dB(A), 夜间噪声为 42.0dB(A)~48.7dB(A), 昼间、夜间噪声排放均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求; 声环境敏感目标处昼间噪声为 42.6dB(A)~43.7dB(A), 夜间噪声为 40.0dB(A)~41.2dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准要求。

4.5 生态环境

项目所在区域是人类活动频繁、经济发达的农村区域, 常见动物以人工饲养动物为主, 如狗、猫、鸡、鸭、鹅、鸽等。

项目区属北亚热带季风湿润气候区, 四季分明, 适宜于各种温带、亚热带作物的生长。主要有水杉、悬铃木、香樟等。自然植被以常绿、落叶阔叶混交林为主, 项目周围主要为绿化带和行道树等。

4.6 地表水环境

根据苏州市生态环境局网站公示信息, 2019 年 1 月苏州市国考地表水断面中达到或优于 III 类水质断面比例为 81.2%, 省考地表水断面中达到或优于 III 类水质断面比例为 62.0%。

本工程变电站附近无河流、湖泊等地表水, 变电站正常情况下无废水排放。

4.7 工程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, 本工程站址四侧围墙外及环境保护目标处电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响分析

本工程施工在变电站围墙内进行，站外设置临时施工营地，对站址附近动植物的生态环境影响较小，工程生态环境影响主要产生在施工期，属于近期影响而非长期影响。

5.1.1 对生态系统影响分析

输变电工程对生态系统的影响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。但由于本工程施工在变电站围墙内进行，不涉及永久占地。临时占地施工结束后进行植被恢复，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；工程运行期不会排放污染物，对附近动、植物影响均较小。故本工程的施工和运行对周围生态系统的影响较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

5.1.2 对土地利用影响分析

本工程施工在变电站原有围墙内进行，不新征永久占地。施工期在站外设置施工营地，是临时占地，在施工期结束后临时占地恢复原有使用功能，因此，本工程不会对变电站周围的土地利用产生影响。

5.1.3 对农业生产及植物资源影响

工程对农业生产的影响主要是施工占地，本工程施工在变电站围墙内进行，不涉及永久占地，临时占地在施工结束后进行生态恢复，基本不影响其原有的土地用途和植被类型。运行车辆利用已有道路，对农业生产和植物无影响。

5.1.4 对野生动物影响

本工程变电站站址附近未见有国家重点保护动物出现，主要动物种类为鼠类等常见野生动物。施工在变电站围墙内进行，运行车辆利用已有道路，临时占地在施工结束后进行生态恢复，不会干扰野生动物栖息地，不对野生动物产生影响。

5.1.5 景观影响分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等环境保护目标，评价范围内没有特殊保护价值的自然景观和人文景观，工程附近景观以农村自然景观为主。本工程施工在变电站围墙范围内进行，临时占地在施工结束后进行生态恢复，不改变其视觉效果，对景观无影响。

5.2 声环境影响分析

本次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》(HJ2.4-2009)中的模式开展。

5.2.1 施工噪声源

本工程增容扩建工程施工主要为基础施工、结构施工和设备安装,其施工工程量及施工时间相对较小,主要噪声源有工地运输车辆的交通噪声以及设备安装施工中各种机具的设备噪声。各阶段主要噪声污染源及其声压级范围见表 5.2-1。

表 5.2-1 变电站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	声压级范围 dB(A)
基础施工阶段	混凝土罐车	78~86
	混凝土输送泵	84~90
结构施工阶段	运输车	78~86
	混凝土罐车	78~86
	混凝土输送泵	84~90
设备安装阶段	空压机	83~88

注:表中设备声压级均为距声源 10m 处的值。

5.2.2 噪声预测

运用点声源几何发散衰减公式,预测变电站施工期施工设备噪声对周围环境的影响。

(1) 预测公式

1) 点声源衰减模式如下:

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

式中: $L_A(r)$ -距声源 r 处的声级, dB(A);

(2) $L_A(r_0)$ -参考位置的声级, dB(A);

(3) r_0 -参考位置与点声源之间的距离, m;

(4) r -预测点与点声源之间的距离, m。

2) 等效声级贡献值计算公式如下:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{L_{Ai}/10} \right)$$

式中: L_{eqg} -建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{Ai} - i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T -预测计算的时间段, 本次评价取夜间 8h, 昼间 16 h;

t_i - i 声源在 T 时间段内的运行时间, t_i 按夜间 8h, 昼间 16h 计算。

3) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} — 预测点的背景值, dB(A)。

(2) 预测结果

施工期不同施工阶段主要噪声源在不同距离的预测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 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)	基础施工阶段 dB(A)	结构施工阶段 dB(A)	设备安装阶段 dB(A)
10	88.2	89.1	85.5
20	82.2	83.1	79.5
30	78.7	79.6	76.0
40	76.2	77.1	73.5
50	74.2	75.1	71.5
60	72.6	73.6	69.9
70	71.3	72.2	68.6
80	70.1	71.1	67.4
90	69.1	70.0	66.4
100	68.2	69.1	65.5
110	67.4	68.3	64.7
120	66.6	67.5	63.9
130	65.9	66.8	63.2
140	65.3	66.2	62.6
150	64.7	65.6	62.0
160	64.1	65.0	61.4
170	63.6	64.5	60.9
180	63.1	64.0	60.4
190	62.6	63.6	59.9
200	62.2	63.1	59.5

5.2.3 施工期噪声影响分析

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 70 dB(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 15 dB(A)。

根据表 5.2-2 可知, 本工程施工分基础施工阶段、结构施工阶段及设备安装阶段, 考虑各施工设备同时运行时噪声达到 70dB(A)的距离分别为 90m、90m 和 60m, 结构施工阶段声环境影响最大。由于本工程施工在原有围墙内进行, 具有隔声屏障功能, 约可以降低噪声约 15dB(A), 各施工阶段噪声达到 70dB(A)的距离分别约在 20~30m、20~30m、20m。

由于变电站施工期较短, 随着工程竣工, 施工噪声的影响将不再存在, 施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。本工程评价范围内离本工程最近的声环境敏感目标

距离变电站东南侧围墙约 70m。根据变电站总平面布置，变电站施工设备布置在场地中央，建议施工单位精心组织施工，合理安排施工工序，避免多台施工机械同时作业造成的叠加影响，夜间禁止高噪声施工。采取上述措施后，变电站站内扩建施工对声环境敏感目标处的影响较小，施工期噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关要求。

5.3 施工扬尘分析

本工程变电站施工期的扬尘主要来自少量土石方开挖和施工车辆行驶等，其中主要为施工运输车辆扬尘。

5.3.1 施工车辆行驶扬尘分析

输变电工程施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 70%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。变电站施工主要采取限制车速、车身洒水、车体加盖及站址附近行驶路面洒水相结合的措施控制扬尘。采取上述措施后，限制了工程施工期车辆运输产生的扬尘量及影响距离，对环境的影响较小。

5.3.2 土石方开挖扬尘分析

本工程变电站站区开挖主要在露天进行，临时堆土及建筑材料需要露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，可能会产生扬尘。起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。因此，本工程施工过程中须对临时堆土及建筑材料进行遮盖，尤其是在干燥有风的天气情况下，并配合进行适当的洒水，能有效减小起尘量，增大尘粒的含水量，对附近环境空气的影响较小。

5.4 固体废物环境影响分析

本工程变电站施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾。

本工程改造内容主要有：拆除 3 台主变并改造其基础、油坑，同时拆除原事故油管道以及 3 台主变进线间隔设备支架及基础。经核实，变电站运行期间未发生事故，因而事故油坑、事故油管道内没有事故油污染物，事故油坑、事故油管道拆除物作为建筑垃圾进行处理，挖方作为一般渣土处理。

这些固体废物将送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。施工期间拆除的建筑垃圾和少量施工人员产生的生活垃圾应分别堆放，生活垃圾委托地方环卫部门及时清运，建筑垃圾由指定单位清运。本期替换下的主变由国网江苏省电力有限公司统一调配使用。

5.5 施工废水影响分析

变电站施工期水污染源主要为施工人员生活污水、泥浆水等施工废水及施工机械清洗油污水。

本工程施工人员生活污水可依托变电站内现有的污水处理设施处理，不会对周围的水环境产生影响。

施工区域设置沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；变电站施工单位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。因此，本工程变电站施工期产生的污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 输变电工程》(HJ24-2014), 本工程采用类比分析的方法对吴江 500kV 变电站本期工程投运后工频电场、工频磁场分布情况进行预测分析。

6.1.1 类比监测对象

(1) 类比变电站的选择

吴江 500kV 变电站现有主变规模为 (3×750MVA+3×1000MVA) 主变、1×360MVA (220kV) 主变。本工程将 3×750MVA 主变更换为 3×1000MVA 主变, 增容改造后吴江 500kV 变电站规模为 (6×1000MVA+1×360MVA) 主变。目前国内没有已投运的与吴江 500kV 变电站主变规模类似或更大的 500kV 变电站进行类比, 且从理论上讲, 工频电场强度仅和电压等级有关, 工频磁感强度与电流强弱有关, 因此选取现有吴江 500kV 变电站来类比增容扩建后其对周围环境的影响是可行的。

本工程变电站可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 变电站可比性分析表

项目	吴江 500kV 变电站 (本期工程投运前、类比对象)	吴江 500kV 变电站 (本期工程投运后)	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	户外布置的变电站, 电压等级是影响电磁环境的首要因素
布置型式	户外布置	户外布置	
主变	3×750MVA (三相共体) +3×1000MVA (三相分体)、 1×360MVA	3×1000MVA (三相共体) +3×1000MVA (三相分体)、 1×360MVA	主变压器一般均布置在场地中部, 主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素
无功补偿装置	15×60Mvar 低压电容器及 5×60Mvar 油浸式低压电抗器, 1 组 (3 套) ±100Mvar 容量的 STATCOM 无功补偿装置	15×60Mvar 低压电容器及 6×60Mvar 油浸式低压电抗器, 1 组 (3 套) ±100Mvar 容量的 STATCOM 无功补偿装置	无功补偿装置一般均布置在场地中部, 对周围电磁环境影响不是主要因素
配电装置	500kV 配电装置均为 AIS 设备, 220kV 配电装置为 AIS+GIS 设备	500kV 配电装置均为 AIS 设备, 220kV 配电装置为 AIS+GIS 设备	设备类型是影响电磁环境的重要因素
500kV 出线	4 回, 向东侧架空出线;	4 回, 向东侧架空出线;	出线规模是影响站外电磁环境的重要因素
220kV 出线	24 回, 向西侧和南侧架空出线;	24 回, 向西侧和南侧架空出线;	
围墙内占地面积	6.9495hm ²	6.9495hm ²	变电站占地不是影响电磁环境的主要因素
站区地形	平原地区, 周围空旷	平原地区, 周围空旷	属于平原地区, 周围地形平坦, 环境条件相当

(2) 类比变电站选择的合理性分析

① 电压等级及变电站布置型式

户外布置型变电站，电压等级是影响电磁环境的主要因素；吴江 500kV 变电站增容扩建工程前后电压等级不变，均为 500kV。

② 变压器型式及容量

吴江 500kV 变电站本期工程其主变台数不变，容量增大了 750MVA。

由于变电站内主变压器离围墙均有一定距离，且工频电场、工频磁场随距离衰减很快。因此，其对变电站周围的电磁环境影响不大。

③ 无功补偿装置

吴江 500kV 变电站本期工程投运后，站内新增 1 组油浸式低压电抗器。

由于变电站内低压电抗器、低压电容器离围墙均有一定距离，且工频电场、工频磁场随距离衰减很快。因此，其对变电站周围的电磁环境影响不大。

④ 配电装置型式

设备类型是影响电磁环境的重要因素，吴江 500kV 变电站增容扩建工程前后配电装置型式不变。

⑤ 500kV 及 220kV 出线回数

本工程无新增 500kV 及 220kV 出线，出线规模是影响站外电磁环境的重要因素。吴江 500kV 变电站增容扩建工程前后出线回数不变。

⑥ 占地面积

本工程在变电站原有围墙内进行，不新征占地。吴江 500kV 变电站增容扩建工程前后占地面积不变。

⑦ 站区地形

吴江 500kV 变电站增容扩建工程前后地形情况不变。

综上所述，变电站内变压器、无功补偿装置与围墙之间均有一定距离，其产生的工频电场强度对厂界外工频电场强度的影响相对较小，厂界外工频电场强度主要来自配电构架及高压进出线。

吴江 500kV 变电站本期工程投运后，变电站电压等级、布置型式、变压器台数及型式、配电装置型式、500kV 进出线数量、围墙内占地面积和站区地形方面均不变，仅在主变容量和无功补偿装置上有些差异，选用该变电站现有工程的类比监测结果来预测分析本期工

程投运后电磁环境影响是合理的。

(3)类比数据来源

江苏核众环境监测技术有限公司于 2019 年 3 月 14 日对本次环评类比对象进行了监测。

6.1.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.3 监测方法及仪器

表 6.1-2 类比监测方法及检测仪器

监测项目	监测方法	使用仪器	仪器检定情况
工频电场、 工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)	场强分析仪 SEM-600 1Hz~100KHz 工频电场测量范围: 0.01V/m~100kV/m 工频磁场测量范围: 1nT~10mT	检定有效期: 2018.5.8~2019.5.7 校准单位: 中国计量科学 研究院 校准证书编号: XDdj2018-1849

6.1.4 监测布点

监测布点点位见表 6.1-3。吴江变电站东侧围墙外为林地和 500kV 出线, 北侧围墙外为鱼塘, 西侧围墙外为鱼塘和 220kV 出线, 南侧围墙外为鱼塘及 220kV 出线, 仅东侧进站道路有监测条件, 因此在进站道路上布置衰减断面。

表 6.1-3 吴江 500kV 变电站监测布点

监测位置	监测内容
厂界监测	监测点应尽量选择在无进出线或远离进出线(距离边导线地面投影不少于 20m)的围墙外且距离围墙 5m 处布置, 测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。
衰减断面	以距离变电站东侧围墙大门口 5m 处为起点, 在垂直于围墙的方向上布置, 监测点间距为 5m, 顺序测至距离围墙 50m 处为止。

6.1.5 类比监测环境条件及监测工况

环境条件: 2019 年 3 月 14 日 多云, 气温 9℃~13℃, 相对湿度 69%~78%, 风速 1.3m/s~1.8m/s。

监测工况: 类比监测工况参见表 4.3-3。

6.1.6 类比监测结果

从监测结果可知, 吴江 500kV 变电站围墙外 5m 处、地面 1.5m 高度各测点处的工频电场强度为 14.8V/m~1637.1V/m, 工频磁感应强度为 0.525μT~5.852μT, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100μT 公众曝露控制限值。其中 2 号、3 号监测

点位靠近 500kV 出线, 4 号、5 号、8 号监测点位靠近 220kV 出线, 故测得的工频电场强度和工频磁感应强度值相对较大, 但仍低于上述控制限值。

电磁环境敏感目标的工频电场强度为 30.4V/m~242.3V/m, 工频磁感应强度为 0.361 μ T~2.342 μ T, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值。其中 9 号、11 号监测点位靠近 220kV 出线, 故测得的工频电场强度和工频磁感应强度值相对较大, 但仍低于上述控制限值。

从监测结果可知, 吴江 500kV 变电站衰减断面上工频电场强度和工频磁感应强度监测结果均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值。监测断面选取在进站道路上, 离主变及配电装置也较远, 衰减断面上工频电场强度、工频磁感应强度随着距变电站围墙距离的增加基本呈现衰减趋势。

6.1.7 电磁环境影响评价结论

类比监测结果表明, 500kV 变电站围墙外的工频电磁场分布主要取决于进出线的分布情况及架线情况, 而主变压器由于距变电站围墙相对较远, 且有防火墙及站内其他建筑物的阻隔作用, 其对围墙外工频电磁场强度影响较小。

由类比监测结果分析, 吴江 500kV 变电站本期工程投运后, 围墙外的工频电场强度和工频磁感应强度都远小于 4000V/m 和 100 μ T, 同时厂界外的工频电场及工频磁场均随距离的增加而减小, 站外电磁环境敏感目标处电磁环境也均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站声环境影响评价

吴江 500kV 变电站本期将 1#、2#、3#主变 750MVA 变压器更换为 1000MVA 变压器, 同时新增 1 组 60Mvar 油浸式低压电抗器。本次将预测新更换主变和新增低压电抗器噪声贡献值, 并将本工程贡献值与变电站厂界现状噪声值叠加来评价本工程厂界噪声达标情况, 声环境敏感目标噪声预测是利用变电站本期工程贡献值叠加声环境敏感目标处声环境质量现状值来判断其达标情况。

由于变电站厂界现状噪声值包括了原 1#、2#、3#主变贡献值及厂界背景噪声, 声环境敏感目标处声环境质量现状值还受前期 1#、2#、3#主变的影响, 因此本次变电站厂界噪声预测和声环境敏感目标处噪声预测较为保守, 是可行的。

6.2.1.1 预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的室外工业噪声预测模式, 预测软件选用环保部环境工程评估中心推荐的噪声预测软件 Cadna/A。

由于吴江 500kV 变电站评价范围内声环境敏感目标分布在变电站东南侧, 其余各侧厂界外无声环境敏感目标。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008), 本次环评东南侧预测点高度为高于围墙 0.5m 以上的 2.8m, 其余侧预测点高度为 1.2m。

6.2.1.2 计算条件

(1) 预测时段

变电站一般为 24h 连续运行, 噪声源稳定, 昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

(2) 衰减因素选取

噪声的预测计算过程中, 在满足工程所需精度的前提下, 采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散(A_{div})、空气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、声屏障(A_{bar})引起的噪声衰减, 而未考虑其他多方面效应(A_{misc})引起的噪声衰减。

(3) 噪声预测参数设置

变电站运行期间的噪声主要来自自主变压器及油浸式并联电抗器等。

6.2.1.3 预测结果

(1) 厂界噪声

根据吴江 500kV 变电站电气总平面布置, 根据预测计算结果, 本期工程投运后, 各侧厂界昼夜噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348 -2008)的 2 类标准要求。

(2) 声环境敏感目标

根据预测计算结果, 本期工程投运后, 变电站评价范围内声环境敏感目标处噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

吴江 500kV 变电站已建地埋式污水处理装置，站区生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。本工程增容扩建并不增加变电站内运行人员，不增加生活污水量。

6.4 固体废物环境影响分析

变电站运行期主要固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。

吴江 500kV 变电站本期扩建工程不增加站内人员，不增加固体废物量；变电站本期扩建工程也不增加蓄电池。因此，本工程不会对周围环境产生影响。

变电站在正常情况下，主变压器等含油设备无漏油产生。当发生事故产生泄漏时，可能会产生事故油。改造变电站本期主变压器下的事故油坑，并与已建事故油池相连，事故情况下产生的废变压器油存储在事故油池中，并由具备资质的专业单位回收利用，不对外排放。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

本项目建设可能发生的环境风险事故的隐患主要为变电站主变压器等含油设备事故时的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。变电站正常运行状态下无油外泄，只有在设备出现事故时才会有少量事故废油。

6.5.2 环境风险分析

变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。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 $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，不属 HJ/T169-2004 附录 A.1 中有毒、易燃、易爆物质。

变压器等电气设备使用电力用油，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。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

为防止油污染，吴江 500kV 变电站前期工程已设置了足够容纳容量的事故油池和事故油排蓄系统，即按照相关设计规范中“单台油量大于 1000kg 的屋外含油电气设备。本期增容扩建工程在主变及油浸式电抗器下方均设置事故油坑，事故油坑的长宽尺寸宜较设备外廓尺寸每边大 1m，单台主变下方事故油坑有效容积为 140m^3 ，油浸式电抗器下方事故油

坑有效容积为 30m^3 。总事故油池设有油水分离的功能,事故情况下的漏油不会造成对环境的污染。

根据《国家危险废物名录》(部令第 39 号),变压器等冷却油为矿物油,因其而产生的废弃沉积物、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,进入事故油池中的废油在由厂家回收变压器油后产生的油泥、含油污水等废物不得随意处置,必须送到指定的有资质的专业单位进行回收处理。

在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下,本项目产生的环境风险处于可控状态,产生的风险影响较小。

6.5.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境,建设单位已针对变电站的电气火灾等可能事故,建立了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。

6.5.3.1 应急救援的组织

建设单位成立了应急救援指挥中心、应急救援抢救中心,各成员职责明确,各负其责。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(消防员、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。

6.5.3.2 编制应急预案

建设单位制定了风险应急预案,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 6.5-1。

表 6.5-1 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、配电装置区 保护目标:主控楼、环境敏感目标
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

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 污染控制措施分析

本工程可行性研究报告拟采取的环保措施详见本报告书第 3.5 节。这些措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、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，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.2 措施的经济、技术可行性分析

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

现阶段，本工程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，本工程的可研环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

7.3 环境保护措施

根据设计采取的环境保护措施、环境影响评价结论的存在的环境问题，本环评拟提出如下环境保护措施。

7.3.1 设计阶段

7.3.1.1 噪声控制措施

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，尽量采用低噪声设备，主变压器 1m 处声压级不超过 75dB(A)，低压电抗器 1m 处声压级不超过 70dB(A)。

7.3.1.2 环境风险防范措施

变电站本期更换的主变压器下新建有事故油坑并与已建事故油池相连，事故情况下废油存储在事故油池中，并由具备资质的专业单位回收利用，不对外排放。

7.3.2 施工阶段

本环评要求施工单位在施工期采取下列防护措施：

(1) 大气污染控制措施

- 1) 土、石料集中堆放、拦挡和苫盖，遇天气干燥时人工洒水。
- 2) 材料转运和使用，合理装卸，规范操作，防止扬尘。
- 3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

(2) 废水处理措施

变电站施工人员产生的生活污水由变电站前期已建的埋地式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排。

施工区域设置沉淀池，施工废水经沉淀池沉淀后清水回用，不得随意排放。

施工机械清洗油污水主要含 SS 和油类，施工单位应设有移动式油处理装置，处理后浮油可回收使用，不得排入附近水体。

(3) 噪声污染控制措施

1) 变电站施工期安排在白天进行，夜间一般不进行高噪声施工作业，如因工艺特殊情况，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。

- 2) 尽量使用低噪声的施工方法、工艺和设备，将噪声影响减到最低限度。

(4) 固废处理措施

1) 施工人员生活垃圾集中收置于变电站已有垃圾箱，并定期由专人清运至环卫部门指定处理地点。

- 2) 建筑垃圾及时清运，避免长期堆放。

(5) 生态环境保护措施

要求各种机械和车辆固定行车路线。不能随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

7.3.3 运行阶段

- 1) 对当地群众进行有关输变电工程环保知识、标准方面的宣传工作；
- 2) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作；
- 3) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

7.4 环保措施投资估算

本工程预计环保投资约 93 万元，占工程总投资 10319 万元的 0.90%。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

国网江苏省电力有限公司实行输变电工程全过程环保归口管理模式，环保职能管理部门为发展策划部(省公司、市公司)或发展建设部(县公司)，省、市公司均成立了环境保护工作领导小组。

省电力公司本部环保管理机构设在发展策划部前期处，环保管理岗位由电网建设项目前期管理专职承担，该岗位主要从事环保管理工作。

市、县供电公司的环保管理均由电网项目前期管理专职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

日常电网环境监测与环保技术监督工作由江苏方天电力技术有限公司承担，该公司是省公司直属单位。该公司 2013 年机构重组，新设立了环保技术中心，共有环保专业人员 38 人，其中涉及电网环保技术人员有 10 人。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招标制。施工招标中将对施工单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环评报告及其批复意见要求施工。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。施工期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) 制定本工程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) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；
- 6) 监督施工单位，使施工工作完成后的各项环保设施同时完成。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

表 8.1-1 环境保护竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收标准
1	相关资料、手续	项目是否经发改委核准, 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。
2	各类环境保护设施是否按报告书中及批复要求落实	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。	(1)以 4000V/m、100 μ T 作为工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值。 (2)变电站厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应 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。	施工过程采取了遮盖、拦挡等表土防护措施, 未造成水土流失; 施工结束后进行了植被恢复或地面硬化, 且措施效果良好。
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, 应该对所有的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。	变电站围墙外 5m 处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》(GB8702-2014)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, 声环境敏感目标处噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

8.1.4 运行期的环境管理

环境管理部门应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, 监控本工程主要污染源, 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) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。

8.1.5 环境管理培训和宣传

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位人员，进行环境保护技术和政策方面的培训；对项目周围受影响区域的公众进行相应宣传，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。

8.2 环境监理

8.2.1 施工期环境监理职责

环境监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；全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性，依据环评及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；

2) 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；

3) 指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理；

4) 发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势，搭建环保信息交流平台，建立环保沟通、协调、会商机制；

5) 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；

6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

8.2.2 施工期现场主要监理内容

1) 监督检查各施工工艺污染物排放环节是否按环保对策执行环境保护措施、措施落实情况及其效果；

2) 监督检查施工过程中各类施工设备是否依据有关法规控制噪声污染；

3) 监督检查施工现场生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置；

4) 监督检查施工过程是否对地表水水体产生环境影响；

5) 监督检查施工及运输过程是否对扬尘进行有效抑制；

- 6) 监督检查开挖及回填过程中地表土的处置情况;
- 7) 监督检查施工结束后现场清理及地貌恢复情况。

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测任务

本工程运行期主要采用竣工环保验收的方式, 确定工程投运后产生的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响, 验证工程项目是否满足相应的评价标准, 并提出改进措施。

本工程运行期环境监测计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 运行期环境监测计划

项目	监测项目	监测时间
工频电场 工频磁场	变电站围墙外及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场	结合竣工环保验收监测 1 次, 后续每四年监测 1 次
噪声	变电站厂界及声环境敏感目标噪声	

8.3.2 监测点位布设

根据变电站总平面布置, 在厂界及评价范围内相关电磁环境和声环境敏感目标处设置监测点。

8.3.3 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相适应;
- (2) 监测位置与频率应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影
响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定;
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分
析方法;
- (4) 对监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

9 评价结论与建议

9.1 工程概况

江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容扩建工程主要内容为：将#1 主变、#2 主变、#3 主变 750MVA 变压器均更换为 1000MVA 变压器，同时在#3 主变低压侧扩建 1 组 60Mvar 并联电抗器。

9.2 环境概况

9.2.1 电磁环境

根据环境质量现状监测结果，吴江 500kV 变电站围墙外 5m 处、地面 1.5m 高度各测点处的工频电场强度为 14.8V/m~1637.1V/m，工频磁感应强度为 0.525 μ T~5.852 μ T，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值。其中 2 号、3 号监测点位靠近 500kV 出线，4 号、5 号、8 号监测点位靠近 220kV 出线，故测得的工频电场强度和工频磁感应强度值相对较大，但仍低于上述控制限值。

电磁环境敏感目标的工频电场强度为 30.4V/m~242.3V/m，工频磁感应强度为 0.361 μ T~2.342 μ T，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值。其中 9 号、11 号监测点位靠近 220kV 出线，故测得的工频电场强度和工频磁感应强度值相对较大，但仍低于上述控制限值。

9.2.2 声环境

根据上表声环境质量监测结果，吴江 500kV 变电站四侧围墙外 1m 处昼间噪声为 43.6dB(A)~49.6dB(A)，夜间噪声为 42.0dB(A)~48.7dB(A)，昼间、夜间噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2 类标准要求；声环境敏感目标处昼间噪声为 42.6dB(A)~43.7dB(A)，夜间噪声为 40.0dB(A)~41.2dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准要求。

9.2.3 工程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，本工程站址周围电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求。

9.3 环境影响预测与评价主要结论

9.3.1 电磁环境影响评价

类比变电站厂界各测点工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足公众曝露控制限值要求。由此类比分析预测，吴江 500kV 变电站本期规模建成后，在正常运行工况下，变电站电磁环境影响评价范围内、非输电线路下区域的工频电场强度和工频磁感应强度值均将小于 4000V/m 和 100 μ T；环境敏感目标处的电磁环境也将可以满足公众曝露控制限值要求。

9.3.2 声环境影响评价

9.3.2.1 施工期

本工程变电站施工期间施工噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)的限值要求。

9.3.2.2 运行期

根据预测计算结果，吴江 500kV 变电站本期规模建成投运后，各侧厂界昼夜噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 2 类标准要求，声环境敏感目标处昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

9.3.3 水环境影响评价

9.3.3.1 施工期

变电站施工区域设施沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；变电站施工单位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，因此，本工程变电站施工期产生的污水不会对附近水环境产生不利影响。

9.3.3.2 运行期

吴江 500kV 变电站增容扩建工程并不增加变电站内运行人员，不增加生活污水量。

9.3.4 固废环境影响分析

9.3.4.1 施工期

本工程施工期间将产生一些废弃的建筑垃圾，另外还有少量施工人员产生的生活垃圾。对于产生的建筑垃圾应及时清运至指定地点，生活垃圾应集中堆放，并委托地方环卫部门及时清运，不会对周围环境产生影响。

9.3.4.2 运行期

变电站运行期主要固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾、废旧蓄电池以及事故情况下的废变压器油。

吴江 500kV 变电站本期扩建工程不增加站内人员，不增加固体废物量；变电站本期扩

建工程也不增加蓄电池。

变电站在正常情况下,主变压器等含油设备无漏油产生。当发生事故产生泄漏时,可能会产生事故油。改造变电站本期主变压器下的事故油坑,并与已建事故油池相连,事故情况下产生的废变压器油存储在事故油池中,并由具备资质的专业单位回收利用,不对外排放。因此,本工程不会对周围环境产生影响。

9.4 达标排放稳定性

输变电工程主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。根据预测,在采取有效的预防和减缓措施后,本工程各项污染物均可满足相关标准要求。

9.5 法规政策及相关规划相符性

(1) 与国家和地方的有关法律法规、政策标准相符性

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、海洋特别保护区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感目标,对它们都不会构成影响。

本工程已列入《苏州“十三五”电网发展规划》和《苏州“十三五”电网发展规划环境影响报告书》中,根据电网规划,本工程可提高区域供电能力,同时改善电网结构。因此,该项目的建设与电网规划是相符的,并符合规划环评的要求。

(2) 与国家和地方的有关产业政策相符性

本工程为 500kV 超高压输变电工程,是国家发改委第 36 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2016 年修正)中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电技术”鼓励类项目,符合国家产业政策。

(3) 污染物排放与相关标准的相符性

输变电工程主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。根据预测,在采取有效的预防和减缓措施后,本工程各项污染物均可满足相关标准要求。

9.6 环保措施可靠性和合理性

本工程在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施,工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求,环境敏感目标处的电磁环境及声环境也均满足相关标准要求。因此,本工程采取的环境保护措施技术上是可行的。

本工程所采取的环境保护措施投资均已纳入工程投资预算,因此,本工程采取的环境

保护措施在经济上也是合理、可行的。

综上所述，本工程所采取的环保措施技术可行，经济合理。

9.7 公众参与结论及公众意见采纳与否的说明

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）的规定组织开展了公众参与工作，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。

9.8 总体评价结论

综上所述，江苏苏州吴江 500kV 变电站主变增容扩建工程建设符合国家产业政策，也满足地区城镇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。

9.9 建议

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) 加强对变电站附近人员输变电工程安全、环保意识宣传工作。

附图 1 项目地理位置图

