

检索号

2019-HP-074

江苏苏州常熟（南）500kV 变电站
主变扩建工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：国网江苏省电力有限公司

环评单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2019 年 4 月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称		江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程	
环境影响评价文件类型		环境影响报告书	
一、建设单位情况			
建设单位（签章）		国网江苏省电力有限公司	
法定代表人或主要负责人（签字）			
主管人员及联系电话		曹文勤 025-85851966	
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）		江苏辐环环境科技有限公司	
社会信用代码		913201003393926218	
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话		陈璞金 025-86573905	
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
陈璞金	HP00017121		
2.主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
陈璞金	HP00017121	前言	
		总则	
		工程概况与工程分析	
		评价结论与建议	
汤翠萍	HP0001783	环境现状调查与评价	
		施工期环境影响评价	
		运行期环境影响评价	
徐玉奎	HP0008460	环境保护措施及其技术、经济论证	
		环境管理与监测计划	
四、参与编制单位和人员情况			

目 录

1	前言	1
1.1	工程建设必要性和工程概况	1
1.2	工程特点	2
1.3	环境影响评价工作过程	3
1.4	关注的主要环境问题	3
1.5	环境影响报告书的主要结论	3
2	总则	5
2.1	编制依据	5
2.2	评价因子与评价标准	7
2.3	评价工作等级	8
2.4	评价范围	9
2.5	环境保护目标	10
2.6	评价重点	10
3	工程概况及工程分析	12
3.1	工程概况	12
3.2	与政策、规划相符性分析	21
3.3	环境影响因素识别	22
3.4	生态影响途径分析	24
3.5	可研环境保护措施	24
4	环境现状调查与评价	26
4.1	区域概况	26
4.2	自然环境	26
4.3	电磁环境现状评价	27
4.4	声环境现状评价	30
4.5	生态环境	32
5	施工期环境影响评价	33
5.1	声环境影响分析	33
5.2	施工扬尘分析	34
5.3	固体废物环境影响分析	35
5.4	生态影响分析	35
5.5	污水排放分析	35

6	运行期环境影响评价	36
6.1	电磁环境影响预测与评价	36
6.2	声环境影响预测与评价	37
6.3	地表水环境影响分析	40
6.4	固体废物环境影响分析	40
6.5	环境风险分析	41
7	环境保护措施及其经济、技术论证	44
7.1	污染控制措施分析	44
7.2	环保措施的经济、技术可行性分析	46
7.3	环境保护措施	46
8	环境管理与监测计划	48
8.1	环境管理	48
8.2	环境监测	50
9	评价结论与建议	52
9.1	工程概况	52
9.2	环境现状与主要环境问题	52
9.3	环境影响预测与评价结论	53
9.4	达标排放稳定性	55
9.5	法规政策及相关规划相符性	55
9.6	环保措施可靠性和合理性	56
9.7	总结论	57

附图：

附图 1 本工程地理位置示意图

1 前言

1.1 工程建设必要性和工程概况

1.1.1 工程建设必要性

江苏电网是华东电网的重要组成部分，按地理位置分为苏北、苏中和苏南电网三大片。目前，江苏电网通过 4 回 1000kV 线路分别与安徽、上海相联；通过 8 回 500kV 线路分别与上海、浙江、安徽相联；通过 3 回 500kV 线路接纳山西阳城电厂电力；通过±500kV 龙政直流接纳三峡水电；通过±800kV 锦苏直流接纳西南水电；通过±800kV 晋北直流受入山西电力；通过±800kV 锡盟直流接纳内蒙古锡盟电源基地外送电力。2018 年江苏省全社会用电量和全社会最高用电负荷分别为 6128 亿 kW·h 和 105740MW，同比分别增长 5.5%和 2.3%。

苏州电网位于苏南电网东部，是江苏电网重要的负荷中心。苏州电网的供电范围包括张家港、常熟、市区、太仓、昆山、吴江共 6 个县区。至 2018 年底，苏州地区全社会用电量 1562 亿 kW·h，同比增长 3.9%，地区全社会用电最大负荷 26670MW，同比增长 1.7%。

目前，苏州地区有 7 个供电分区，即张家港分区、常熟分区、昆太分区、市区西分区、市区东分区、石牌分区、吴江分区。常熟（南）500kV 变电站是市区西分区主要供电电源。根据变电平衡分析，从整体市区西电网来看，随着地区负荷的增长，若仅维持现有的 500kV 变电容量，按照 1.6 的容载比考虑，2021~2025 年，苏州市区西片 220 千伏电网将出现 3073~4377MVA 的变电容量缺口，需相应新增一定容量的变电容量来满足供电需求。

同时，在不计入本工程情况下，计算 2021 年夏季高峰常熟（南）南站主变 N-1 后潮流，常熟（南）南站主变过载率约为 141.3%，木渎 2 台主变（北侧）过载率约为 102.6%；计算 2021 年夏季高峰木渎变主变 N-1 后潮流，常熟（南）南站 2 台主变过载率约为 114.2%，木渎变 1 台主变（北侧）过载率约为 118.6%。

因此，为弥补“十四五”期间苏州市区西电网 500kV 变电容量缺口，满足地区负荷的增长需求，同时降低常熟（南）南站主变或木渎变 2 台主变（北侧）N-1 后，木渎变和常熟（南）南站主变的过载率，提高电网供电可靠性，为“十四五”期间地区电网分区分层提供有力条件，国网江苏省电力有限公司建设江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程是十分必要的。

1.1.2 工程概况

（1）地理位置

常熟（南）500kV 变电站位于苏州常熟市辛庄镇平墅村境内，站址周围目前主要为农用地、河浜及少量民房等。地理位置详见附图 1。

（2）现有工程

常熟（南）500kV 变电站于 2011 年 6 月建成投运，分为南站、北站两个站区。现有主变压器 5 组，其中南站现有 2 组（#5、#6），北站现有 3 组（#1、#2、#3），主变容量均为 1000MVA，采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；500kV 架空出线 11 回，其中南站 5 回（至斗山变 3 回、石牌变 2 回）、北站 6 回（至太仓变 2 回、张家港变 2 回、常熟电厂 2 回）；220kV 架空出线 14 回，其中南站 6 回（至春申 2 回、渭塘 2 回、常楼 2 回）、北站 8 回（至尚湖 2 回、剑门 2 回、练塘 2 回、沙家浜 2 回）；500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置；35kV 侧装设 14 组 60Mvar 并联低压电容器和 5 组 60Mvar 并联低压电抗器，其中除南站#6 主变 35kV 侧装设 2 组 60Mvar 并联低压电容器和 1 组 60Mvar 并联低压电抗器外，其余主变 35kV 侧均装设 3 组 60Mvar 并联低压电容器和 1 组 60Mvar 并联低压电抗器。

（3）本期工程

常熟（南）500kV 变电站本期扩建工程建设规模为：在南站扩建 1 组 1000MVA 主变压器（#4 主变）及相应的 500kV、220kV 主变进线间隔，主变压器采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置；#4 主变 35kV 侧新增 3 组 60Mvar 低压并联电容器。本期扩建工程在原有围墙内的预留场地进行，不需新征用地；本期扩建工程不新增 500kV、220kV 出线。

本工程计划于 2021 年建成投运。

1.2 工程特点

（1）本工程属 500kV 超高压交流输变电工程，运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声等。

（2）运行期无大气污染物产生、无工业废水产生产生。

（3）施工期在变电站内局部区域进行，施工范围和施工量很小，对周围环

境影响很小。

（4）本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾。目前，变电站内污水处理措施已全部落实到位，现有工作人员产生少量生活污水经埋式污水处理装置处理后定期清运，不直接排入周围环境，不会对周围环境产生影响；现有工作人员产生的少量生活垃圾集中收集后外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理，不外排，不会对周围环境产生影响。

（5）运行期变电站内主变压器事故状态下，可能会产生一定量的事故油，外溢的事故油将进入事故油池内，然后委托有资质的单位处理处置，不外排，不会对周围环境产生影响。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》相关要求，本工程应进行环境影响评价。根据《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）“建设单位可以委托技术单位为其编制环境影响报告书”。据此，国网江苏省电力有限公司委托江苏辐环环境科技有限公司（以下简称“我公司”）进行本工程环境影响评价工作。

我公司接受环评委托后，在国网江苏省电力有限公司的大力配合下，对常熟（南）500kV 变电站周围进行了实地踏勘，对工程周边环境进行了现场调查，并委托江苏核众环境监测技术有限公司对工程周围电磁环境和声环境现状进行了现状监测。在此基础上，对工程施工期和运行期产生的环境影响进行了分析评价，分析本工程建设对周围环境的影响程度和影响范围，提出了环境污染防治的对策与建议，从环境保护的角度论证了本工程的环境可行性。至此，我公司编制完成了江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程环境影响报告书。

1.4 关注的主要环境问题

本工程环境影响评价关注的主要环境问题为：变电站运行期产生的工频电场、工频磁场及噪声对变电站周围环境的影响。

1.5 环境影响报告书的主要结论

（1）为弥补“十四五”期间苏州市区西电网 500kV 变电容量缺口，满足地区负荷的增长需求，提高电网供电可靠性，为“十四五”期间地区电网分区分层

提供有力条件，国网江苏省电力有限公司建设江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程是十分必要的。

（2）本工程在常熟（南）500kV 变电站原有围墙内的预留场地进行，不需新征用地，符合城市发展、土地利用规划，同时也符合江苏省电网发展规划，亦符合《产业结构调整指导目录（2011年版）》（2016年修正版）要求。

（3）本工程评价范围内不涉及自然保护区、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。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程评价范围内不涉及其中的生态红线区。

（4）常熟（南）500kV 变电站周围的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声现状监测结果均满足相关标准要求。

（5）根据类比监测结果分析，可以预测本工程建成投运后，变电站周围的工频电场强度和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 的公众曝露控制限值要求。根据理论计算：本工程建成投运后，变电站周围环境保护目标处环境噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求；变电站厂界环境噪声排放预测值昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；变电站厂界环境噪声排放预测值夜间除变电站西侧厂界（南站区）及北侧西端厂界区域外均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，超标区域位于常熟（南）500kV 变电站一期工程划定的噪声防护区内，噪声防护区的划定已获得常熟市城乡规划局盖章批准；变电站噪声防护区边界处环境噪声排放预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

（6）本工程施工作业均在变电站内局部区域进行。工程建设在站内预留场地上进行，施工结束后，对施工区进行砂石化或绿化，工程建设不会对站区周围生态环境产生影响。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

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

2.1.2 政府部门规章

- (1) 《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
- (2) 《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
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修正版），生态环境部部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行
- (4) 《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
- (5) 《国家危险废物名录》（2016 年版），2016 年 8 月 1 日起施行
- (6) 《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
- (7) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，原环境保护部，环办[2012]134 号，2012 年 10 月 31 日起施行

(8) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，原环境保护部，环办[2012]131号，2012年10月26日起施行

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

(10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，原环境保护部，环发[2012]77号，2012年7月3日起施行

2.1.3 地方性法规、规章

(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年修正版)，2018年5月1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) 《江苏省水土保持条例》(2017年修正版)，2017年7月1日起施行

(5) 《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

(6) 《省政府关于印发<江苏省生态红线区域保护规划>的通知》，苏政发〔2013〕113号，2013年8月30日起施行

2.1.4 评价导则及标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)

(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) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

(8) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

(9) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

(10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

(11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

2.1.5 工程资料

(1)《关于委托开展江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程环境影响评价工作的函》（国网江苏省电力有限公司，2019 年 2 月）

(2)《江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程可行性研究设计说明书》（中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司，2019 年 1 月）

(3)《国网经济技术研究院有限公司关于江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2019〕166 号，2019 年 2 月 25 日）

2.1.6 其他文件

《江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程电磁环境和声环境现状检测报告》（江苏核众环境监测技术有限公司，2019 年 4 月）

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据变电站扩建工程的特点以及区域环境状况，分析工程对周边环境可能产生的影响。

本工程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、施工废水及施工人员生活污水等；运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场、噪声等，见表 2.2-1。

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	噪声
水环境	施工废水、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、建筑垃圾等	生活垃圾、废铅蓄电池、废变压器油
生态环境	/	/
环境风险	/	事故油

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 2.2-2 评价因子一览表

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

2.2.2 评价标准

(1) 电磁环境标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1“公众曝露控制限值”,即工频电场强度限值:4000V/m;工频磁感应强度限值:100 μ T。

(2) 声环境标准

根据《江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程竣工环境保护验收调查报告》中的声环境验收标准,常熟(南)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;变电站周围敏感目标处声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。经现场踏勘和资料分析,常熟(南)500kV 变电站周围声环境功能未发生变化,因此本次扩建工程声环境仍按此标准执行。

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。

具体限值见表 2.2-3。

表 2.2-3 本工程声环境评价标准一览表

标准号	标准名称	标准分级	执行期	标准限值 dB(A)	
				昼间	夜间
GB3096-2008	《声环境质量标准》	2类	运行期	60	50
GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	2类	运行期	60	50
GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/	施工期	70	55

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)确定本次评价工作

等级。

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

本工程变电站电压等级为 500kV，户外式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程电磁环境影响评价工作等级为一级。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级

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

2.3.2 声环境影响评价工作等级

根据前期工程竣工环保验收，常熟（南）500kV 变电站所处地区位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区域。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A)[含 5dB(A)]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。因此，本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态环境影响评价工作等级

本期扩建工程在常熟（南）500kV 变电站原有围墙内的预留场地进行，不需新征用地。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”。因此，本工程生态环境影响仅作一般性分析。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

常熟（南）500kV 变电站主要废水来自工作人员产生的生活污水，经地埋式污水处理设备处理后定期清运，不直接排入周围环境。本期扩建工程在常熟（南）500kV 变电站原有围墙内的预留场地进行，运行期不新增工作人员，也不增加生活污水产生量。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“间接排放建设项目评价等级为三级 B”。因此，本工程地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程 500kV

变电站电磁环境影响评价范围为站界外 50m 区域。

2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）及本工程所在区域特征，确定本工程 500kV 变电站声环境影响评价范围为变电站围墙外 200m 区域。

2.4.3 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程 500kV 变电站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 区域。

2.5 环境保护目标

输变电工程的环境保护目标包括电磁环境敏感目标、声环境敏感目标和生态环境保护目标。其中电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价需重点关注的对象，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；声环境敏感目标是指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域；生态环境保护目标包括自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中规定的特殊和重要生态敏感区。

根据现场踏勘，常熟（南）500kV 变电站站界外 50m 区域内有 1 处电磁环境敏感目标，共约 3 处看护房；变电站围墙外 200m 区域有 1 处声环境敏感目标，共约 22 户民房。评价范围内声环境敏感目标详见表 2.5-1。

根据资料分析，本工程评价范围内不涉及自然保护区、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。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程评价范围内不涉及其中的生态红线区。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，各要素评价等级在二级及以上，应作为评价重点。结合本项目的工程特点以及对工程周边环境的调查，经过筛选分析，确定本项目评价重点为：

- （1）本工程对周围电磁环境的影响；
- （2）本工程对周围声环境的影响。

表 2.5-1 常熟（南）500kV 变电站周围电磁及声环境敏感目标一览表

环境保护目标							环境质量要求**
序号	行政区划		名称	敏感目标位置*	规模	房屋结构	
1	常熟市 辛庄镇	平墅村	管***等看护房	变电站西侧，最近约 11m	3 处看护房	1 层尖/平顶	E、B
2			塘湾里 6 号等民房	变电站北侧，最近约 90m	约 22 户民房	1~2 层尖/平顶	N ₂

注*：本工程中标示距离均为参考距离；

**：E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ ；N₂—表示环境噪声满足 2 类声环境功能区要求；

***：变电站周围的看护房为附近村民自建用于看护藕塘、鱼塘的临时建筑，本次评价仅作为电磁环境敏感目标。

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

江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程工程特性见表 3.1-1。

表 3.1-1 江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程一览表

工程名称	江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程	
建设单位	国网江苏省电力有限公司	
建设管理单位	国网江苏省电力有限公司建设分公司 国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司	
运行单位	国网江苏省电力有限公司检修分公司	
工程设计单位	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	
电压等级	500kV	
建设性质	扩建	
地理位置	苏州常熟市辛庄镇平墅村境内	
主体工程	已有规模	常熟（南）500kV 变电站分为南站、北站两个站区。 南站现有 2 组 1000MVA 主变压器（#5、#6），三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；500kV 架空出线 5 回（至斗山变 3 回、石牌变 2 回）；220kV 架空出线 6 回（至春申 2 回、渭塘 2 回、常楼 2 回）；35kV 侧装设 5 组 60Mvar 并联低压电容器和 2 组 60Mvar 并联低压电抗器。 北站现有 3 组 1000MVA 主变压器（#1、#2、#3），三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；500kV 架空出线 6 回（至太仓变 2 回、张家港变 2 回、常熟电厂 2 回）；220kV 架空出线 8 回（至尚湖 2 回、剑门 2 回、练塘 2 回、沙家浜 2 回）；35kV 侧装设 9 组 60Mvar 并联低压电容器和 3 组 60Mvar 并联低压电抗器。 常熟（南）500kV 变电站 500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置
	本期规模	本期在南站扩建 1 组 1000MVA 主变压器（#4 主变）及相应的 500kV、220kV 主变进线间隔，主变压器采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置；#4 主变 35kV 侧新增 3 组 60Mvar 低压并联电容器。本期扩建工程不新增 500kV、220kV 出线

	远景规模	常熟（南）500kV 变电站远景主变压器数量及容量不变，即 6 组主变，容量为 6×1000MVA，三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；500kV 架空出线 12 回；220kV 架空出线 24 回；每组主变压器低压侧均装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器
辅助工程		已有工程站区已实施雨污分流、并建有站内道路等辅助工程。本期工程依托已有工程。
公用工程		已有工程已建有站外道路、主控通信楼等公用工程。本期工程依托已有工程。
环保工程		①已有的 5 组 1000MVA 主变压器等含油设备下方均建有事故油坑，并在南、北站区分别设有事故油池 1 座，其中南站区事故油池容积约 60m ³ ，北站区事故油池容积约 57m ³ ；本期新增主变压器和低压电容器下方均新建事故油坑，与站内已有事故油池相连； ②已有的 5 组主变压器单相主变、低压电抗器两侧及低压电容器间均建有防火隔声墙；本期拟建的#4 主变压器单相主变两侧及低压电容器间均拟设置防火隔声墙。 ③已有工程已建有 WSZ-A-0.5 型埋地式污水处理装置 1 套，处理能力为 0.5t/h；本期工程依托已有工程。
工作制度		常熟（南）500kV 变电站实行三班制，工作人员约 3 人/班，共计 9 人；本期工程不新增工作人员。
占地面积		常熟（南）500kV 变电站总征地面积约 9.01hm ² ，围墙内占地约 8.18hm ² 。本期扩建工程在变电站预留场地内进行建设，不需要新征土地。
投资额		5644 万元（动态）
预期开工时间		2020 年 12 月
预期投运时间		2021 年 6 月

3.1.2 已有工程情况

3.1.2.1 站址概况

常熟（南）500kV 变电站位于苏州常熟市辛庄镇平墅村境内，站址周围目前主要为农用地、河浜及少量民房等。站址地理位置详见附图 1。

3.1.2.2 已有工程概况

常熟（南）500kV 变电站，原名常熟南 500kV 变电站、常熟 500kV 变电站。

（1）总平面布置及占地

为节约苏南地区有限的站址资源和减少土地占用，常熟（南）变电站采用两个 500kV 变电站合并设计，总平面布置采用“镜像”布置方式，自南向北分为南

站、北站两个站区，基本对称布置，南北站区以 500kV 配电装置的第四串为分界。

南站区自南向北依次为 220kV 配电装置区、35kV 无功补偿装置区、500kV 主变器区、500kV 配电装置区。

北站区自北向南依次为 35kV 无功补偿装置区、500kV 主变器区、500kV 配电装置区，220kV 配电装置区布置在 35kV 无功补偿装置区东西两侧。

常熟（南）500kV 变电站主控制楼、北站直流室、35kV 开关室及消防泵房均布置在北站区内 500kV 配电装置区西北侧；南站直流室布置在南站区 220kV 配电装置区西北侧；两个消防泡沫室分别布置在南、北站区 500kV 配电装置区与主变区之间；500kV1 号继保室布置在北站区#3 主变南侧，500kV2 号继保室布置在南站区#6 主变东北侧；220kV3 号继保室布置在北站区最北端，220kV4 号继保室布置在北站区#3 主变东南侧；北站事故油池（#1）布置在#3 主变东北侧；南站事故油池（#2）布置在#6 主变东南侧；地埋式污水处理装置布置在主控制楼西南侧；雨水泵站布置在南站区 220kV 配电装置区东南侧。

常熟（南）500kV 变电站总征地面积约 9.01hm²，围墙内占地约 8.18hm²。

（2）建设规模及主要设备

常熟（南）500kV 变电站已有工程共分为五期建设，具体见表 3.1-2。

表 3.1-2 常熟（南）500kV 变电站前期工程概况

序号	前期工程	常熟（南）500kV 变电站建设内容	备注
1	江苏电网 500 千伏常熟南输变电工程（一期工程）	①北站区建设 2 组 1000MVA 主变（#2、#3）；南站区建设 1 组 1000MVA 主变（#5）； ②北站区 500kV 出线 4 回（至太仓变 2 回、张家港变 2 回）；南站区 500kV 出线 4 回（至斗山变 2 回、石牌变 2 回）； ③北站区 220kV 出线 8 回（至尚湖 2 回、剑门 2 回、练塘 2 回、沙家浜 2 回）；南站区 220kV 出线 6 回（至春申 2 回、渭塘 2 回、常楼 2 回）； ④#2、#3 主变压器低压侧各装设 3×60MVar 低压并联电容器；#5 主变装设 3×60MVar 低压并联电容器； ⑤500kV 配电装置采用户外 HGIS，220kV 配电装置采用户外 GIS； ⑥WSZ-A-0.5 型地埋式一体化生活污水处理装置 1 套；北站区事故油池容积约 57m ³ ；南站区事故油池容积约 60m ³	已投运已验收

序号	前期工程	常熟（南）500kV 变电站建设内容	备注
2	江苏 500kV 斗山~常熟南线路增容改造工程（二期工程）	扩建至斗山变第 3 线间隔，扩建后南站区 500kV 出线 5 回（至斗山变 3 回、石牌变 2 回）；	已投运 已验收
3	江苏 500 千伏常熟变电站扩建第四台主变工程（三期工程）	①北站区扩建 1 组 1000MVA 主变（#1）； ②#1 主变压器低压侧装设 3×60MVar 低压并联电容器和 1×60MVar 低压并联电抗器；#5 主变压器低压侧装设 1×60MVar 低压并联电抗器	已投运 已验收
4	江苏常熟发电有限公司 2×1000MW 机组扩建工程 500 千伏送出工程（四期工程）	①扩建 2 个 500kV 间隔，扩建后北站区 500kV 出线 6 回（至太仓变 2 回、张家港变 2 回、常熟电厂 2 回）； ②#2、#3 主变压器低压侧各装设 1×60MVar 低压并联电抗器	已投运 已验收
5	江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程（五期工程）	①南站区扩建 1 组 1000MVA 主变（#6）； ②#6 主变低压侧配置 2×60MVar 低压并联电容器和 1×60MVar 低压并联电抗器	已投运 已验收

综上，常熟（南）500kV 变电站南站、北站两个站区已有建设规模及主要设备情况如下：

常熟（南）500kV 变电站南站：

主变压器：2×1000MVA 主变压器（#5 主变、#6 主变），采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV，单相变压器型号为 ODFS-334000/500，#5 主变单相变压器油重 48.5t，#6 主变单相变压器油重 59t；

500kV 出线：500kV 架空出线 5 回，其中至斗山变 3 回、石牌变 2 回；

220kV 出线：220kV 架空出线 6 回，其中至春申 2 回、渭塘 2 回、常楼 2 回；

低压无功补偿装置：5×60Mvar 并联低压电容器、2×60Mvar 并联低压电抗器，其中#5 主变低压侧设置 3×60Mvar 并联低压电容器及 1×60Mvar 并联低压电抗器，#6 主变低压侧设置 2×60Mvar 并联低压电容器及 1×60Mvar 并联低压电抗器；

配电装置：500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置。

常熟（南）500kV 变电站北站：

主变压器：3×1000MVA 主变压器（#1 主变、#2 主变、#3 主变），采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV，单相变压器型号为 ODFS-334000/500，#1 主变单相变压器油重 44t，#2 主变及#3 主变单相变压器油重均为 48.5t；

500kV 出线：500kV 架空出线 6 回，其中至太仓变 2 回、张家港变 2 回、常熟电厂 2 回；

220kV 出线：220kV 架空出线 8 回，其中至尚湖 2 回、剑门 2 回、练塘 2 回、沙家浜 2 回；

低压无功补偿装置：9×60Mvar 并联低压电容器、3×60Mvar 并联低压电抗器，每组主变低压侧均设置 3×60Mvar 并联低压电容器及 1×60Mvar 并联低压电抗器；

配电装置：500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置。

3.1.2.3 已有工程环保措施

（1）电磁污染防治措施

常熟（南）500kV 变电站内部通过合理布局配电装置区、主变区，选用先进的设备，使用设计合理的绝缘子等措施较大程度上降低了对周围电磁环境的影响。

（2）噪声防治措施

常熟（南）500kV 变电站主要通过选用低噪声设备、设置防火隔声墙及厂界围墙隔声、合理布局高噪声设备等措施降低了站内噪声对周围声环境的影响；变电站东侧、西侧、北侧围墙外 50m 区域范围内设置了噪声防护区。

（3）污水处理措施

常熟（南）500kV 变电站已实施雨污分流，雨水通过站内雨水管网经雨水泵站统一排出站外；污水主要为变电站内工作人员产生的生活污水，变电站目前实行三班制，工作人员约 3 人/班，站内已设置了一座地理式污水处理装置，处理能力为 0.5t/h。

（4）固体废物处理措施

常熟（南）500kV 变电站内产生的固体废物主要为变电站内工作人员所产生的生活垃圾、废铅蓄电池和废变压器油，其中生活垃圾由站内垃圾桶收集后外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理；废铅蓄电池和废变压器油由有资质的单位处理处置。

（5）环境风险控制措施

常熟（南）500kV 变电站为户外型布置，现有 5 组 1000MVA 主变压器每相变压器等含油设备下方均建有事故油坑，且分别在现有北站区#3 主变东北侧、

南站区#6 主变东南侧各设置了 1 座事故油池，其中北站区事故油池（#1）容积约 57m³，南站区事故油池（#2）容积约 60m³。北站区#1 主变单相变压器油重 44t，#2 主变及#3 主变单相变压器油重均为 48.5t，单相变压器油重最大为 48.5t；南站区#5 主变单相变压器油重 48.5t，#6 主变单相变压器油重 59t。变压器油密度按 0.895kg/m³ 计，北站区单相变压器油最大体积约 54.4m³，南站区单相变压器油最大体积约 65.9m³，北站区事故油池（#1）及南站区事故油池（#2）容积均满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）规定的“最大一个油箱容量的 60%”要求。事故油坑通过排油槽与事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油在储存过程中不会渗漏。

3.1.2.4 已有工程环保手续履行情况

常熟（南）500kV 变电站前期工程环保手续履行情况如下：

一期工程为“江苏电网 500 千伏常熟南输变电工程”，于 2008 年 7 月取得环境保护部环评批复（环审〔2008〕210 号），并于 2012 年 3 月通过环境保护部竣工环保验收（环验〔2012〕51 号）。

二期工程为“江苏 500 千伏斗山—常熟南线路增容改造工程”，于 2009 年 4 月取得环境保护部环评批复（环审〔2009〕205 号），并于 2014 年 7 月通过环境保护部竣工环保验收（环验〔2014〕122 号）。

三期工程为“江苏 500 千伏常熟变电站扩建第四台主变工程”，于 2011 年 10 月取得江苏省环境保护厅环评批复（苏环审〔2011〕198 号），并于 2016 年 1 月通过江苏省环境保护厅竣工环保验收（苏环验〔2016〕9 号）。

四期工程为“江苏常熟发电有限公司 2×1000MW 机组扩建工程 500 千伏送出工程”，于 2014 年 8 月取得江苏省环境保护厅环评批复（苏环审〔2014〕101 号），并于 2017 年 9 月通过江苏省环境保护厅竣工环保验收（苏环验〔2017〕35 号）。

五期工程为“江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程”，于 2015 年 7 月取得江苏省环境保护厅环评批复（苏环审〔2015〕78 号），并于 2017 年 9 月通过江苏省环境保护厅竣工环保验收（苏环验〔2017〕47 号）。

常熟（南）500kV 变电站一期工程环保手续履行情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 常熟（南）500kV 变电站一期工程环保手续履行情况一览表

序号	工程项目内容	工程所属环评报告名称	环评审批机关、审批时间及文号	竣工环保验收报告名称	验收审批机关、审批时间及文号
1	江苏电网 500 千伏常熟南输变电工程	江苏电网 500 千伏常熟南输变电工程环境影响报告书	环境保护部 2008.7.3 环审（2008）210 号	江苏电网 500 千伏常熟南输变电工程建设项目环境保护验收调查报告	环境保护部 2012.3.13 环验（2012）51 号
2	江苏 500 千伏斗山—常熟南线路增容改造工程	江苏 500 千伏斗山—常熟南线路增容改造工程环境影响报告书	环境保护部 2009.4.23 环审（2009）205 号	江苏 500 千伏斗山—常熟南线路增容改造工程竣工环境保护验收调查报告	环境保护部 2014.7.4 环验（2014）122 号
3	江苏 500 千伏常熟变电站扩建第四台主变工程	江苏 500 千伏常熟南变扩建第四台主变和太仓变扩建第一台主变工程环境影响报告书	江苏省环保厅 2011.10.18 苏环审（2011）198 号	江苏 500 千伏常熟变电站扩建第四台主变工程竣工环境保护验收调查报告	江苏省环保厅 2016.1.18 苏环验（2016）9 号
4	江苏常熟发电有限公司 2×1000MW 机组扩建工程 500 千伏送出工程	江苏常熟发电有限公司 2×1000MW 机组扩建工程 500 千伏送出工程环境影响报告书	江苏省环保厅 2014.8.30 苏环审（2014）101 号	江苏常熟发电有限公司 2×1000MW 机组扩建工程 500kV 送出工程竣工环境保护验收调查报告	江苏省环保厅 2017.9.19 苏环验（2017）35 号
5	江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程	江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程环境影响报告书	江苏省环保厅 2015.7.6 苏环审（2015）78 号	江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程竣工环境保护验收调查报告	江苏省环保厅 2017.9.28 苏环验（2017）47 号

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，摘录最近一期工程，即“江苏 500kV 常熟变电站扩建第五台主变工程”竣工环保验收意见（苏环验〔2017〕47 号）的主要结论如下：

（1）变电站周围及敏感目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关要求；工程采取减缓电磁环境影响的措施有效。

（2）变电站厂界噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，变电站周围敏感目标声环境质量能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

（3）调查结果表明，本期扩建工程在现有站区内建设，不涉及新征永久用地，验收调查范围内不涉及生态红线区。工程占地、施工活动等均在变电站现有围墙内，车辆运输等利用现有道路，工程施工及运行期间未对所在区域自然生态、农业生态环境产生影响。

（4）变电站前期工程已设置了生活污水处理设施，生活污水经处理后定期清运，不外排。本期工程站内不新增工作人员，因此无新增生活污水、生活垃圾。

（5）站内设有垃圾收集桶短暂存放生活垃圾，并有保洁人员定期打扫并集中收集外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理。

（6）工程在运行过程中可能引发的环境风险事故隐患主要为变压器油、电抗器油外泄，建设单位已制定了检修操作规程和风险应急预案。前期工程站内已建总事故油池，本期扩建主变下方新建事故油坑，能满足事故情况贮油需要。工程自运行以来，未发生过环境风险事故。

（7）该工程基本落实了环境影响报告书及批复文件提出的污染防治及生态保护措施，公示期间未收到反对意见，工程竣工环境保护验收合格。

综上，常熟（南）500kV 变电站已有工程能满足环保要求，不存在环境问题，环保手续齐全。

3.1.3 本期工程情况

（1）建设规模及主要设备

主变压器：本期扩建 1 组 1000MVA 主变压器（#4 主变），采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；

500kV 及 220kV 出线：本期不新增 500kV 及 220kV 出线；

低压无功补偿装置：#4 主变 35kV 侧新增 3 组 60Mvar 低压并联电容器；

配电装置：本期扩建#4 主变压器 500kV、220kV 主变进线间隔，500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置，采用 3/2 接线方式；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置，采用双母双分段接线方式。

（2）总平面布置及占地

本期工程拟扩建的主变压器、低压无功补偿装置和相应的 500kV、220kV 主变进线间隔均在常熟（南）500kV 变电站原有围墙内的预留场地进行，不新增用地。拟建的#4 主变、低压并联电容器布置于南站区已有#5 主变及低压并联电容器的西北侧，拟建的 500kV 主变进线间隔布置于拟建#4 主变东北侧，拟建的 220kV 主变进线间隔布置于拟建低压并联电容器西南侧。

（3）本期工程环保措施

本期工程选用先进的设备，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；选用低噪声主变压器，并采用防火隔声墙等辅助设施进行隔声；本期新增主变和低压电容器下方均新建事故油坑，与站内已有事故油池相连；本期不新增工作人员，不新增生活污水和固体废物产生量。

3.1.4 远景工程情况

主变压器：远景规划主变压器 6 组（#1~#6 主变），容量为 $6 \times 1000\text{MVA}$ ，采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV，其中北站区主变压器 3 组（#1~#3 主变），南站区主变压器 3 组（#4~#6 主变）；

500kV 出线：远景 500kV 架空出线 12 回，其中北站区 500kV 架空出线 6 回，南站区 500kV 架空出线 6 回；

220kV 出线：远景 220kV 架空出线 24 回，其中北站区 220kV 架空出线 12 回，南站区 220kV 架空出线 12 回；

低压无功补偿装置：每组主变压器低压侧均装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器；

配电装置：500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置；220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置。

3.1.5 施工工艺和方法

本工程在常熟（南）500kV 变电站站内预留位置扩建 1 组 1000MVA 主变压器（#4 主变）及相应的 500kV、220kV 主变进线间隔；#4 主变 35kV 侧新增 3 组 60Mvar 低压并联电容器；同时新建相应的设备支架及基础。由于#4、#5 主变压

器间防火隔声墙前期工程已建成，本期需新建#4 主变压器 3 面防火隔声墙以及低压并联电容器间 8 面防火隔声墙。

（1）施工工艺及方法

本期扩建工程在施工过程中采用机械施工及人工施工相结合的方法，施工主要包括施工准备、土建施工、设备安装等阶段。

本期扩建工程主变压器、低压电容器基础采用天然地基，500kV HGIS 设备支架基础采用静压锚杆桩；防火隔声墙基础为 C30 条形砼基础。

（2）施工组织

根据本期扩建工程具体情况及特点，本工程施工进度分为 3 个阶段

①施工准备阶段：工期约 1 个月。此阶段进行场地准备、临时设施建设，主要施工机具、材料、技术力量到达现场，完成开工前的各项准备工作。

②土建施工阶段：工期约 2 个月。此阶段完成所有设备的基础、支架施工工作，为安装设备做好准备。

③设备安装调试阶段：工期约 3 个月。此阶段所有设备将安装到位并调试完毕。

本期扩建工程在施工期各阶段，施工人员总数预计达 50 人次。

3.2 与政策、规划相符性分析

3.2.1 产业政策相符性分析

本项目为 500kV 变电站扩建工程，属于 500kV 超高压输变电工程，属国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正版）中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的 500 千伏及以上交、直流输变电），符合国家产业政策。

3.2.2 规划相符性分析

（1）与城市发展、土地利用规划的相符性分析

常熟（南）500kV 变电站站址在前期选址阶段已取得当地政府部门同意的意见，不在城建规划区内，对城镇规划无影响，其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）与生态红线规划的相符性分析

常熟（南）500kV 变电站评价范围内不涉及自然保护区、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。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程评价范围内不涉及其中的生态红线区。因此本工程符合生态红线区域保护规划的要求。

3.2.3 环境合理性

本期扩建工程在变电站预留场地内进行建设，不需要新征土地。本工程将采用低噪声设备，尽量减少噪声对周围环境的影响；同时，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，降低变电站对周围电磁环境的影响。因此，本工程具有环境合理性。

3.3 环境影响因素识别

根据本期扩建工程的特点以及区域环境状况，分析工程项目对周边环境可能产生的影响。

本期扩建工程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、施工废水以及对周围生态环境的影响；运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场、噪声、水污染物（生活污水）、固体废物。

3.3.1 工艺流程分析

本期扩建工程的工艺流程与产污过程详见图 3.3-1。

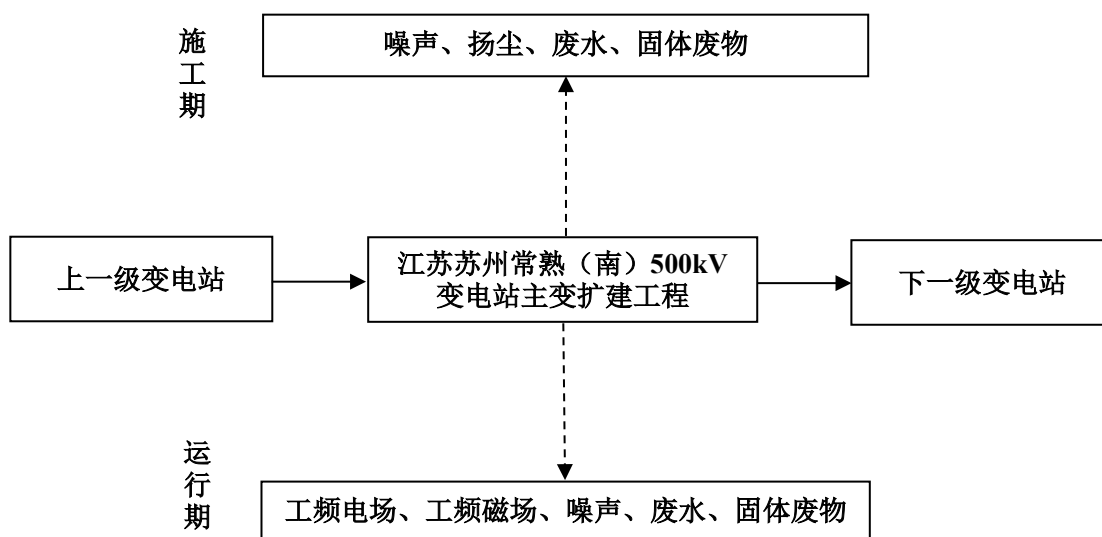


图 3.3-1 常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程工艺流程与产污环节示意图

3.3.2 变电站污染因子分析

本工程对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

3.3.2.1 施工期

施工期的主要污染因子有噪声、扬尘、废水、固体废物等。

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（2）施工扬尘

汽车运输、土建施工等产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）施工废水

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以及施工人员产生的生活垃圾若不妥善处理，会对环境产生不良影响。

（5）生态环境

本工程施工场地均在变电站围墙范围内。工程建设将在站内预留场地上进行，本期扩建工程工程量小、施工时间短，施工结束后，对施工区进行砂石化或绿化，工程建设不会对站区周围生态环境产生影响。

3.3.2.2 运行期

运行期的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声等。

（1）工频电场、工频磁场

常熟（南）500kV 变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。站内电气设备包括电力变压器、电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的工频电场、工频磁场。

（2）噪声

常熟（南）500kV 变电站为户外型变电站，变电站运行期间的噪声主要来自主变压器、低压电抗器等电器设备。变电站的噪声以中低频为主，其中工频电磁噪声主频为 100Hz。本期扩建工程主要噪声源为拟建的#4 主变压器：主变压器将选择低噪声产品，要求本期 500kV 主变压器设备声源小于 75dB(A)（距离主变 1m 处）。变电站主要噪声源详见表 3.3-1。

表 3.3-1 常熟（南）500kV 变电站本期扩建工程主要噪声设备一览表

序号	设备名称	数量	建设规模	距声源 1m 处 声压级 dB(A)
1	500kV 主变压器	1 组	本期扩建#4 主变，容量 1× 1000MVA	75

（3）生活污水

本期扩建工程不新增工作人员，因此不会新增生活污水产生量。已有工程站内工作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，不直接排入周围环境。

（4）固体废物

本期扩建工程不新增工作人员，因此不会增加生活污垃圾产生量。已有工程站内工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后，并有保洁人员定期打扫并集中收集外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理。

此外，变电站直流系统铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时产生的废铅蓄电池以及在变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油，统一交由有资质单位处理处置。

（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。当发生突发事件时，可能会产生事故油。

常熟（南）500kV 变电站已有 5 组主变压器等含油设备下均设置事故油坑，并与站内事故油池相连，一旦发生事故，事故油及事故油污水经事故油池收集后，交由有资质的单位处理处置，不外排。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径

本工程施工场地均在变电站围墙范围内。工程建设将在站内预留场地上进行，本期扩建工程工程量小、施工时间短，施工结束后，对施工区进行砂石化或绿化，工程建设不会对站区周围生态环境产生影响。

3.4.2 运行期生态影响途径

本工程在现有常熟（南）500kV 变电站站内预留位置扩建，本期工程运行期不会影响周围生态环境。

3.5 可研环境保护措施

可研阶段主要针对工程运行期提出了相应的环保措施，具体如下：

3.5.1 电磁污染防治措施

- (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) 尽可能选择大直径导线、母线，并提高导线、母线等金具的加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

3.5.2 噪声污染防治措施

- (1) 在设备招标时对主变压器等高噪声设备有声级值要求；
- (2) 利用防火隔声墙等辅助设施对主变进行隔声，尽量使高噪声设备远离附近居民区。

3.5.3 水污染防治措施

变电站已有工程已设置地理式污水处理装置，生活污水经过地理式污水处理装置处理后定期清运，不直接排入周围环境。本期工程不新增工作人员，不新增生活污水，本期不新增污水处理装置，已有工程的污水处理设置能满足本期扩建工程的需要。

3.5.4 生态恢复措施

为了美化站区环境，清洁空气，减少噪声，尽量利用站区内空地绿化。

3.5.5 环境风险防治措施

变电站前期已建有事故油池，现有主变等含油设备下建有事故油坑，本期扩建主变等含油设备下也均设计了事故油坑，事故油坑与现有事故油池相连，一旦发生事故，事故油及事故油污水经事故油池收集后，交由有资质的单位处理处置，不外排。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

常熟（南）500kV 变电站位于苏州常熟市辛庄镇平墅村境内，站址地理位置示意图详见附图 1。

常熟市位于苏州市东北侧，位于东经 120°33′~121°03′，北纬 31°33′~31°50′，地处中国经济最发达的长江三角洲，扼长江黄金水道咽喉，紧邻中国最大的经济中心上海市，并处在苏州、无锡、南通等大中城市的怀抱之中，具有得天独厚的区位优势。常熟市水陆交通便捷，境内公路密布。204 国道等贯穿全境，苏常线连接沪宁高速公路。苏嘉杭高速公路、沿江高速公路和规划中的沿江铁路、苏通长江大桥在境内交汇，使常熟成为华东地区的重要交通枢纽。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

常熟市境内地势低平、水网交织，海拔大都在 3m~7m 间。境域南部低洼，属太湖水网平原，局部地段最低为 2.5m；西北部与东北部略高，属长江冲积平原。境内山丘主要有虞山、顾山、福山等。其中以虞山为最，海拔 263m，山脊长 6400m。

常熟（南）500kV 变电站所在区域地形有起伏，地面高程一般为 20m~34m，水系发育，河、沟、塘、渠分布较多。地貌单元属剥蚀准平原，区域地质构造基本稳定，无不良地质现象。

4.2.2 地质、地震

500kV 常熟变电站站址在大地构造单元上，属于扬子断块区的下扬子断块。站址内无活动断裂通过，地质构造相对稳定。

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)的规定，所址区 50 年超越概率 10%的水平向峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为 VI 度。

常熟（南）500kV 变电站所在地区地震活动总体水平不高，历史上没有发生破坏性地震记载，现代地震频度也较低，主要分布在郟庐断裂带内的东侧，在近站址附近未发生过大于 3.5 级地震。

区域主要发育的断裂都为第四纪早中更新世和前第四纪活动断裂。这些断裂

都是非全新活动断裂，晚更新世（10 万年）以来已经稳定，近期无活动迹象，站址区域稳定性属基本稳定型。

4.2.3 水文特征

常熟市境属长江三角洲冲击平原，地处太湖流域下游，属长江、太湖水系。常熟市望虞河以西地区属太湖流域的澄锡虞水系，望虞河以东地区属太湖流域的阳澄水系。

常熟市由于位于太湖下游平原河网地区，历史上洪涝灾害频繁。其特点是东南区域地势低洼，客水滞留，易受洪涝侵袭；东北地区临江，易受台风风暴潮袭击。导致洪涝灾害的雨型主要是梅雨和台风暴雨两种类型。

常熟（南）500kV 变电站站址百年一遇设计内涝水位同百年一遇洪水位，为 2.64m（56 黄海高程）。变电站不受洪涝水影响，变电站用水水源从自来水厂所属的自来水管网引接。

4.2.4 气候气象特征

常熟地处温带，属亚热带季风性海洋气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。2015 年平均气温 16.9 度，年极端最高气温 38.3 度，出现在 8 月 3 日；年极端最低气温 -3.3 度，出现在 1 月 2 日。全年降水量 1615.3 毫米，为常熟建站以来年最大降水量，比历年平均偏多 479.7 毫米（历年平均值为 1135.6 毫米）。2015 年入梅正常、出梅略偏迟；梅长 28 天；梅雨量 614 毫米，属于异常偏多。全年日照时数为 1711.3 小时，比历年平均偏少 102.6 小时（历年平均值为 1813.9 小时），年日照百分率 39%。

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点原则

本工程电磁环境现状监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）的要求进行布点。在常熟（南）500kV 变电站四周围墙外 5m 处布设 12 个监测点位，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）；在电磁环境保护目标靠近变电站侧处布设 1 个监测点位，测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频

磁感应强度。

4.3.3 监测频次

各监测点位各监测一次。

4.3.4 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）

监测仪器：场强仪

主机型号：NBM550，主机编号：G-0388

探头型号：EHP-50F，探头编号：000WX51010

校准日期：2018.04.23（有效期1年）

生产厂家：Narda 公司

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：5mV/m~1kV/m&500mV/m~100kV/m

工频磁场测量范围：0.3nT~100μT&30nT~10mT

校准单位：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2018-0035180

4.3.5 监测单位

江苏核众环境监测技术有限公司，检测机构资质认定证书号 171012050259。

4.3.6 监测时间及监测条件

表 4.3-1 本工程电磁环境现状监测时间及监测条件一览表

监测对象	监测时间	天气	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
常熟（南）500kV 变电站	2019年3月6日 昼间 13:30~16:00	晴	8~14	61~65	2.2~2.6

4.3.7 监测工况

表 4.3-2 现状监测时变电站运行工况

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	
1	500kV 主变压器	#1 主变压器	507.7-512.3	617-678.7	535-588.5
2		#2 主变压器	507.7-512.3	624~686.4	539~592.9
3		#3 主变压器	507.7-512.3	627~689.7	548~602.8
4		#5 主变压器	507.7-512.3	546~600.6	479~526.9
5		#6 主变压器	507.7-512.3	534~587.4	472~519.2
6	500kV	500kV 碧常 5623 线	507.7-512.3	351~386.1	278~305.8

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	
7	架空出线	500kV 碧熟 5624 线	507.7-512.3	342~376.2	278~305.8
8		500kV 张常 5247 线	507.7-512.3	642~706.2	557~612.7
9		500kV 张熟 5248 线	507.7-512.3	662~728.2	560~616
10		500kV 常太 5653 线	507.7-512.3	131~144.1	91~100.1
11		500kV 常仓 5654 线	507.7-512.3	163~179.3	126~138.6
12		500kV 熟石 5655 线	507.7-512.3	398~437.8	352~387.2
13		500kV 熟牌 5656 线	507.7-512.3	377~414.7	326~358.6
14		500kV 斗常 5267 线	507.7-512.3	754~829.4	623~685.3
15		500kV 陆常 5620 线	507.7-512.3	313~344.3	288~316.8
16		500kV 山常 5232 线	507.7-512.3	692~761.2	619~680.9
17	220kV 架空出线	220kV 熟尚 4X31 线	223.5-231	533~586.3	212~233.2
18		220kV 熟尚 4X32 线	223.5-231	530~583	212~233.2
19		220kV 熟剑 4X87 线	223.5-231	268~294.8	108~118.8
20		220kV 熟剑 4X88 线	223.5-231	264~290.4	107~117.7
21		220kV 熟沙 4X35 线	223.5-231	578~635.8	206~226.6
22		220kV 熟沙 4X36 线	223.5-231	577~634.7	206~226.6
23		220kV 熟练 4X33 线	223.5-231	608~668.8	242~266.2
24		220kV 熟练 4X34 线	223.5-231	622~684.2	243~267.3
25		220kV 熟春 4X39 线	223.5-231	365~401.5	143~157.3
26		220kV 熟春 4X40 线	223.5-231	372~409.2	141~155.1
27		220kV 熟渭 4X37 线	223.5-231	222~244.2	93~102.3
28		220kV 熟渭 4X38 线	223.5-231	259~284.9	92~101.2
29		220kV 熟楼 4X59 线	223.5-231	542~596.2	213~234.3
30		220kV 熟楼 4X60 线	223.5-231	517~568.7	214~235.4

4.3.8 评价及结论

(1) 工频电场

现状监测结果表明，常熟（南）500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频电场强度为 35.5V/m~1429V/m；变电站周围电磁环境保护目标测点处工频电场强度为 50.7V/m。所有测点处测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

(2) 工频磁场

现状监测结果表明，常熟（南）500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频磁感应强度为 $0.373\mu\text{T}\sim 3.661\mu\text{T}$ ；变电站周围电磁环境保护目标处测点工频磁感应强度为 $0.830\mu\text{T}$ 。所有测点处测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 监测频次

各监测点位昼夜各监测一次。

4.4.3 监测点位及布点原则

4.4.3.1 布点原则

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行布点监测。其中，靠近声环境敏感目标的西侧北端及北侧西端厂界环境噪声排放监测点位选在变电站围墙外 1m、高于围墙 0.5m 处，其余厂界环境噪声排放监测点位选在变电站围墙外 1m、距地面高度 1.2m 处；变电站噪声防护区噪声排放监测点位沿噪声防护区边界均匀布设、距地面高度 1.2m 处；声环境敏感目标监测点位选在建筑物外距墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 处。

4.4.3.2 监测点位

本工程声环境现状监测共布设了 21 个监测点位。其中变电站围墙四周布设了 12 个；变电站东侧、西侧、北侧噪声防护区边界布设了 8 个；评价范围内声环境敏感目标建筑物外布设了 1 个。

4.4.4 监测方法及仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求进行。

监测仪器：

①AWA6228 声级计

仪器编号：108287

检定有效期：2018.12.1~2019.11.30

测量范围：25dB(A)~130dB(A)

频率范围：10Hz~20kHz

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2018-0109927

②AWA6221A 声校准器

仪器编号：1007577

检定有效期：2018.11.30~2019.11.29

频率范围：10Hz~20kHz

检定单位：江苏省计量科学研究院

检定证书编号：E2018-0109925

4.4.5 监测单位、监测时间、监测条件及监测工况

监测单位及监测工况详见 4.3.5~4.3.7。

监测时间、监测条件详见表 4.4-1。

表 4.4-1 本工程声环境现状监测时间及监测条件一览表

监测对象	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
常熟（南） 500kV 变电站	2019 年 3 月 6 日 昼间 13:30~16:00	晴	8~14	61~65	2.2~2.6
	2019 年 3 月 6 日 昼间 22:00~23:50	晴	8~10	58~63	2.8~3.1

4.4.6 评价及结论

常熟（南）500kV 变电站厂界环境噪声排放昼间为 46.6dB(A)~52.5dB(A)、夜间为 43.7dB(A)~50.9dB(A)。厂界环境噪声排放昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)）；夜间除北侧西端厂界外均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即夜间 50dB(A)）。

常熟（南）500kV 变电站噪声防护区边界处噪声排放昼间为 46.4dB(A)~48.0dB(A)、夜间为 43.1dB(A)~44.9dB(A)，昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

常熟（南）500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 47dB(A)、夜间噪声为 43dB(A)，昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2 类标准要求（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

4.5 生态环境

4.5.1 生态系统类型

本工程变电站生态影响评价范围内的主要生态系统类型包括农田生态系统、城镇/村落生态系统。

农田生态系统人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一；城镇/村落生态系统主要植被为绿化树种，品种较为单一，该生态系统主要受人类活动影响为主。

4.5.2 动、植物资源

本工程变电站所在区域周边农田以种植水稻、小麦及荷藕为主。本工程周边野生动物种类较为常见，主要为鼠类、蛇类等农村常见小动物，未发现珍稀、濒危或重点保护野生动植物。

4.5.3 生态敏感区

本工程评价范围内不涉及自然保护区、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。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程评价范围内不涉及其中的生态红线区。

5 施工期环境影响评价

5.1 声环境影响分析

变电站扩建工程施工主要包括电气设备基础开挖、土建和设备安装。

施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及土建施工各种机具的设备噪声等。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。本工程施工期施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本工程施工期噪声源强见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	施工设备名称	距声源 10m 处声压级
1	液压挖掘机	78~86
2	静力压桩机	68~73
3	商砼搅拌车	82~84
4	重型运输车	78~86
5	混凝土振捣器	75~84

根据点声源衰减模式计算本工程施工过程中涉及的主要机械声环境影响。

仅考虑几何距离引起的衰减，点声源衰减计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

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。

计算结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 主要施工机械声环境影响预测结果 单位：dB(A)

与设备的距离	液压挖掘机	静力压桩机	商砼搅拌车	重型运输车	混凝土振捣器
15m	74~82	64~69	78~80	74~82	71~80
20m	72~80	62~67	76~78	72~80	69~78
30m	68~76	58~63	72~74	68~76	65~74
40m	66~74	56~61	70~72	66~74	63~72
50m	64~72	54~59	68~70	64~72	61~70
60m	62~70	52~57	66~68	62~70	59~68

由表 5.1-2 可以看出，单台施工机械影响声级值为 70dB(A)时，保守预测最大影响半径不超过 60m。本期扩建工程施工场地均在变电站围墙范围内，施工期合理进行施工组织，将高噪声机械仅安排在昼间施工，同时优化高噪声设备布局，可进一步降低施工噪声影响。

本期扩建工程施工场地布置尽量远离变电站周围环境保护目标，考虑距离衰减，本工程施工噪声在可控范围内，在采取相应防治措施后能满足相关标准要求。

建议施工单位精心组织施工，应合理安排施工工序，依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，确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。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至较小程度。本工程施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

5.2 施工扬尘分析

施工期扬尘主要是在施工车辆运输过程中产生的。本工程施工场地均在变电站围墙范围内，依托现有的站外及站内道路，在采取定期洒水，并对可能产生扬尘的建材密闭运输等措施后，施工车辆进场过程中引起的扬尘影响很小。

本期扩建工程施工面积小，工期短，根据本项目施工特点以及《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）中的相关规定，要求施工单位文明施工，同时对施工单位提出如下要求：

（1）对施工现场进行科学管理，砂石料应统一堆放，使用商品混凝土，减少现场搅拌产生的扬尘。

（2）谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

（3）施工现场要设围栏，减少施工扬尘扩散范围。

（4）风速过大时应停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

综上所述，本工程施工期间在短期内会产生少量的扬尘，通过采取相应的防

控措施，对周围大气环境的影响较小。

5.3 固体废物环境影响分析

本工程施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾。施工时应将建筑垃圾委托有资质单位运送至指定收纳场地，不得随意堆放；施工人员产生的生活垃圾集中收集，定期清运至临近城镇垃圾收集站后统一处理。

通过上述措施，本工程施工期间所产生的固体废物能够得到合理处理处置，对周围环境不产生影响。

5.4 生态影响分析

本工程施工场地均在变电站围墙范围内。工程建设将在站内预留场地上进行，本期扩建工程工程量小、施工时间短，施工结束后，对施工区进行砂石化或绿化，工程建设不会对站区周围生态环境产生影响。

5.5 污水排放分析

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；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

本工程施工工程量较小，施工人员较少，施工车辆清洗废水等施工废水澄清后现场回用，不外排。施工人员产生的生活污水利用常熟（南）500kV 变电站内已有地理式污水处理装置，不外排。因此施工期废水对周围水体无影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

常熟（南）500kV 变电站电压等级为 500kV，户外式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。据此，常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程采用类比监测的方法，对本期扩建工程投运后工频电场强度和工频磁场强度分布情况进行预测分析。

6.1.1 类比对象

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

常熟（南）500kV 变电站现有 500kV 主变压器 5 组（#1~#3、#5、#6），容量为 $5 \times 1000\text{MVA}$ ；500kV 架空出线 11 回，220kV 架空出线 14 回；500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置，采用 3/2 接线方式，220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置，采用双母双分段接线方式。本期扩建 1 组 500kV 主变压器（#4），容量为 $1 \times 1000\text{MVA}$ ；本期不新增 500kV 及 220kV 出线；本期扩建#4 主变压器 500kV、220kV 主变进线间隔，500kV 配电装置采用户外 HGIS 配电装置，采用 3/2 接线方式，220kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置，采用双母双分段接线方式。综上，常熟（南）500kV 变电站本期主变扩建工程建成投运后，500kV 主变压器数量将达到 6 组，容量为 $6 \times 1000\text{MVA}$ ，500kV 架空出线 11 回，220kV 架空出线 14 回。

由于目前江苏省内暂无容量为 $6 \times 1000\text{MVA}$ 且 500kV 架空出线 11 回的已投运 500kV 变电站。同时，考虑到常熟（南）变电站在设计时为节约站址资源减少占地，采用两个 500kV 变电站合并设计，总平面布置采用“镜像”布置方式，自南向北分为南站、北站两个站区，基本对称布置。而本期扩建工程位于南站区，因此本次评价，采用常熟（南）500kV 变电站北站区作为类比监测对象。

本期扩建工程建成投运后，常熟（南）500kV 变电站南站区将有 3 组 500kV 主变压器（#4、#5、#6）与北站区现有的 3 组 500kV 主变压器（#1、#2、#3）数量一致，容量均为 $3 \times 1000\text{MVA}$ ；南站区 500kV 架空出线 5 回，比北站区现有的

6 回 500kV 架空出线少 1 回，220kV 架空出线 6 回，比北站区现有的 8 回 500kV 架空出线少 2 回；南站区、北站区 500kV 配电装置及 220kV 配电装置均为户外布置。因此，分别选取常熟（南）500kV 变电站北站区 500kV 配电装置区围墙外区域、35kV 无功补偿装置区围墙外区域作为类比断面监测，能够反映本期南站区#4 主变扩建投运后对南站区及全站周围电磁环境影响。

综上，本次评价选择常熟（南）500kV 变电站北站区作为类比监测对象是可行的。

6.1.2 电磁环境影响评价

常熟（南）500kV 变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度为 35.5V/m~1429V/m，工频磁感应强度为 0.373 μ T~3.661 μ T；变电站北站区 500kV 配电装置区围墙外类比断面测点处工频电场强度为 600.4V/m~1457V/m，工频磁感应强度为 2.220 μ T~3.661 μ T；变电站北站区 35kV 无功补偿装置区围墙外类比断面测点处工频电场强度为 65.6V/m~549.8V/m，工频磁感应强度为 0.272 μ T~2.235 μ T。根据监测结果，所有测点处工频电场、工频磁场测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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。

通过以上类比监测分析，常熟（南）500kV 变电站主变扩建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

本工程采用同类规模已运行变电站的噪声实测资料和设备厂家的资料，对本工程变电站设备运行期产生的厂界环境噪声排放采用预测计算，来分析本工程变电站运行产生的厂界环境噪声排放对周围声环境的影响，并根据预测结果，提出切实可行的降噪措施，从噪声控制角度论证常熟（南）500kV 变电站本期主变扩建工程建设的可行性及所区布置的合理性。

6.2.1 设备声源分析

常熟（南）500kV 变电站运行期间的噪声主要来自自主变压器等电气设备运行时产生的噪声。噪声源强数据主要来自采用同类规模已运行变电站的噪声实测资

料和设备厂家的资料。

本期扩建工程预测计算噪声源强：500kV 主变压器按面声源考虑，100%强油致冷，距变压器 1m 处，最大声压级 75dB(A)，变压器本体高度 5m。

常熟（南）500kV 变电站本期扩建主变压器 1 组（#4 主变），容量为 1×1000MVA。常熟（南）500kV 变电站主要设备声源详见表 3.3-1 “常熟（南）500kV 变电站本期扩建工程噪声设备一览表”。

6.2.2 隔声设施

本期预测考虑的隔声设施主要为现有的 500kV 主变压器、低压电抗器及低压电容器防火隔声墙、主控制楼、500kV1 号继保室、500kV2 号继保室、220kV3 号继保室、220kV4 号继保室、南北站直流室、南北站消防泡沫室、消防泵房、变电站围墙及本期拟建的 500kV 主变压器防火隔声墙、低压电容器防火隔声墙。

现有 5 组 500kV 主变每相两侧均已设置了防火隔声墙，主变压器防火隔声墙共 17 面，高度 8m、长 13m；#1 主变低压电抗器南侧、#5 及#6 主变低压电抗器东西两侧均设置了 1 面防火隔声墙，低压电抗器防火隔声墙共 5 面，高度 4.5m、长 8m；现有 5 组主变每组低压电容器间也设置了防火隔声墙，低压电容器防火隔声墙共 41 面，高度 3.8m、长 7m；现有主控制楼 1 栋，尺寸为长 29.5m、宽 15.5m、高 9m；500kV1 号继保室 1 栋，尺寸为长 15m、宽 13.5m、高 3.5m；500kV2 号继保室 1 栋，尺寸为长 19.5m、宽 10.5m、高 3.5m；220kV3 号继保室 1 栋，尺寸为长 13.5m、宽 10m、高 3.5m；220kV4 号继保室 1 栋，尺寸为长 12.5m、宽 10m、高 3.5m；南站直流室 1 栋，尺寸为长 10m、宽 7m、高 3.5m；北站直流室 1 栋，尺寸为长 27m、宽 9m、高 3.5m；消防泡沫室南、北站区各 1 栋，尺寸为长 10m、宽 5m、高 3.5m；消防泵房 1 栋，尺寸为长 9m、宽 6m、高 8m；变电站围墙高度为 2.3m。本期拟建#4 主变防火隔声墙 3 面，尺寸与现有主变防火隔声墙一致；#4 主变低压电容器防火隔声墙 8 面，尺寸与现有低压电容器防火隔声墙一致。

6.2.3 预测方法

本次噪声预测分析采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的室外工业噪声预测模式，预测软件选用 Cadna/A 噪声预测软件，绘制常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程投运后噪声等声级曲线图。

按本期扩建 1 组 500kV 主变分别计算变电站本期扩建工程投运后厂界排放噪声贡献值、声环境保护目标处噪声贡献值及常熟（南）500kV 变电站噪声防护区边界处排放噪声贡献值，并将厂界排放噪声贡献值与受到现有工程影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量，分析厂界排放噪声达标情况；将保护目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量，分析保护目标处噪声达标情况；将常熟（南）500kV 变电站噪声防护区边界排放噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量，分析常熟（南）500kV 变电站噪声防护区噪声达标情况。

其中，由于常熟（南）500kV 变电站西侧北端及北侧西端围墙靠近声环境敏感目标，因此变电站西侧北端及北侧西端厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外 1m、高于围墙 0.5m（即距地面 2.8m）处，其余厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外 1m、距地面 1.2m 处；噪声防护区边界排放噪声贡献值预测点为防护区边界距地面 1.2m 处；声环境保护目标处噪声贡献值预测点为保护目标建筑物靠近变电站一侧，距保护目标 1m、地面 1.2m 处。

6.2.4 预测评价

本期扩建工程投运后，变电站厂界环境噪声排放贡献值与环境噪声排放现状值叠加后的预测值昼间为 48.1dB(A)~52.9dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)）。变电站东侧、南侧、西侧（北站区）及北侧东端厂界环境噪声排放贡献值与环境噪声排放现状值叠加后的预测值夜间为 46.1dB(A)~49.9dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即夜间 50dB(A)）；西侧厂界（南站区）由于受到本期扩建的#4 主变影响较大，夜间厂界环境噪声排放贡献值与环境噪声排放现状值叠加后的预测值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即夜间 50dB(A)）；北侧西端厂界由于受到现有主变低压电抗器影响较大，夜间厂界环境噪声排放贡献值与环境噪声排放现状值叠加后的预测值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即夜间 50dB(A)）。

常熟（南）500kV 变电站一期工程环评时，已对变电站远景规模进行了厂界噪声排放预测，并对常熟（南）500kV 变电站设置了噪声防护区，具体范围为变

电站东侧、西侧、北侧围墙外 50m 区域。本期工程厂界噪声预测值超标区域均位于常熟（南）500kV 变电站噪声防护区内。常熟（南）500kV 变电站噪声防护区边界处本期扩建工程环境噪声排放贡献值与厂界环境噪声现状值叠加后预测值昼间为 47.0dB(A)~49.1dB(A)、夜间为 44.0dB(A)~47.6dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

本期扩建工程建成投运后变电站对周围环境保护目标的噪声贡献值与其现状值叠加后昼间噪声为 47.2dB(A)，夜间噪声为 43.5dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

6.3 地表水环境影响分析

常熟（南）500kV 变电站在正常情况下无生产废水，变电站内的废水主要来源于工作人员产生的生活污水。常熟（南）500kV 变电站实行三班制，工作人员约 3 人/班，本期不新增工作人员。现有工作人员每天产生生活污水量约 2.5m³/d。生活污水主要来源于主控制楼，主要污染物为 COD、SS、氨氮等。

常熟（南）500kV 变电站站区已实施雨污分流，站内设置有地埋式污水处理装置一套，分别设有调节池、兼氧池、一级接触氧化池、二级接触氧化池、沉淀池和消毒池，处理能力为 0.5t/h。生活污水经处理后定期清运，不外排。

根据前期工程竣工环境保护验收调查报告，常熟（南）500kV 变电站现有工程产生的生活污水对站址周围水环境没有影响。

常熟（南）500kV 变电站本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水。因此，本期扩建工程对变电站周围水环境没有影响。

6.4 固体废物环境影响分析

常熟（南）500kV 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。

生活垃圾由站内垃圾桶收集后，定期打扫并集中收集外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理，不会对周围环境产生影响。本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾量。

此外，变电站直流系统铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时产生的废铅蓄电池以及在变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器

油，统一交由有资质单位处理处置。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

本工程建设可能发生环境风险的为变电站的主变压器等设备事故及检修期间变压器油泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $< -45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，不属于有毒、易燃、易爆物质。

6.5.2 环境风险分析

常熟（南）500kV 变电站为户外型布置，已有工程均已在主变压器、主变低压侧电抗器及电容器下方设置了事故油坑，并在南、北站区分别设有事故油池 1 座，其中南站区事故油池容积约 60m^3 ，北站区事故油池容积约 57m^3 。

目前，南站区已有#5 主变单相变压器油重 48.5t，（密度约 $0.895\text{kg}/\text{m}^3$ ），体积约 54.2m^3 ，#6 主变单相变压器油重 59t（密度约 $0.895\text{kg}/\text{m}^3$ ），体积约 65.9m^3 ，本期拟建#4 主变单相变压器油重约 59t（密度约 $0.895\text{kg}/\text{m}^3$ ），体积约 65.9m^3 ；北站区已有#1 主变单相变压器油重 44t（密度约 $0.895\text{kg}/\text{m}^3$ ），体积约 49.2m^3 ，#2 主变及#3 主变单相变压器油重均为 48.5t（密度约 $0.895\text{kg}/\text{m}^3$ ），体积约 54.2m^3 。

因此，现有南、北站区事故油池容量均能满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）规定的“最大一个油箱容量的 60%”要求。同时，事故油坑内均铺设卵石层，并设有排油槽与事故油池相连，一旦发生事故，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽达到事故油池，在此过程中，卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。事故油和事故油污水经事故油池收集后，交由有资质的单位处理，不外排。事故油池、事故油坑及排油槽均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。在采取上述措施后，同时在严格遵循检修及事故状态下变压器油处理处置操作规程前提下，本扩建工程运行后的环境风险较小。

6.5.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境，针对变电站变压器油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部门，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

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

6.5.3.2 应急预案的主要内容

建设单位应编制风险应急预案，其主要编制内容见表 6.5-1。

表 6.5-1 应急预案主要内容一览表

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

6.5.3.3 主变压器油泄漏应急措施

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

②检查变压器油储存设施，确保泄漏的变压器油储存在事故油坑、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。

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

7.1.1 设计阶段

（1）电磁环境污染控制措施

- 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尽可能选择大直径导线、母线，并提高导线、母线等金具的加工工艺，防止尖端放电和起电晕。
- ④对产生大功率电磁振荡的设备采取必要的屏蔽措施。

（2）噪声控制措施

站内噪声源设备如主变选型时提出噪声水平限值要求；由于#4、#5 主变压器间的防火隔声墙已建成，本期需在#4 主变压器每相变压器间设置 3 面防火隔声墙，同时在#4 主变低压电容器间设置 8 面防火隔声墙，以降低变电站噪声对周围环境的影响。

（3）水污染控制措施

本期扩建工程利用前期已有设施，本期不新增污水处理设施。

（4）环境风险控制措施

本期扩建工程位于南站区，#4 主变压器等含油设备下均设计事故油坑，与南站区现有事故油池相连，并采取防渗防漏设计。现有事故油池容积 60m³，本期依托现有事故油池，无需新建。

7.1.2 施工阶段

（1）大气污染控制措施

- ①施工场地遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。
- ②加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- ③对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时密闭苫盖。
- ④进出场地的车辆限制车速。

（2）水污染控制措施

施工人员产生的生活污水依托变电站内现有的污水处理设施处理后定期清运，不外排。

（3）噪声污染控制措施

①施工应选择低噪声的施工设备，优化高噪声设备布置，将噪声影响控制在最低限度。

②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，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，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。

（4）固体废物控制措施

加强对施工时的生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工人员产生的生活垃圾，集中收集外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理；建筑垃圾委托有资质单位运送至指定收纳场地。

（5）电磁环境污染控制措施

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

7.1.3 运行阶段

（1）电磁环境及噪声污染控制措施

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

②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。

③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，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

（2）水污染防治措施

变电站生活污水经站内现有地理式污水处理装置处理后定期清运，不直接排入周围环境。

（3）固体废物控制措施

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桶收集后，定期打扫并集中收集

外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理；废铅蓄电池和废变压器油由有资质的单位处理处置。

（4）环境风险防控措施

常熟（南）500kV 变电站为户外型布置，前期已建有事故油池，现有主变等含油设备下建有事故油坑，本期扩建主变等含油设备下也均设计了事故油坑，事故油坑与现有事故油池相连，一旦发生事故，事故油及事故油污水经事故油池收集后，交由有资质的单位处理，不外排。事故油在转运前应检查盛装容器、转运设备的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒、溢流，并设专人看护。事故油在处置时应按照相关技术要求进行分类，并对该过程进行监控和管理，以免二次污染。

7.2 环保措施的经济、技术可行性分析

本期扩建工程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，这些环保措施是在已投产的 500kV 变电站工程设计、施工及运行经验的基础上确定的。

通过类比同类工程，这些措施是有效的、可靠的。现阶段，本工程所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。

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

7.3 环境保护措施

7.3.1 设计阶段环保措施

设计单位在主变、低压电抗器等选型时提出噪声水平限值要求，如主变噪声水平：距主变 1m 处声压级不大于 75dB(A)。

7.3.2 施工阶段环保措施

施工单位在做好施工期各项污染控制措施的基础上，还应做到：

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

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

(3) 合理安排施工时间，尽量避免在雨季及大风时期施工。施工单位要做好施工组织设计，进行文明施工，并征得当地环保部门的意见后方可进行施工。

7.3.3 运行阶段环保措施

变电站运行期间，运行管理单位应定期巡检，保证各设备工作状态正常，避免因高压设备、配件等老化、损坏等导致的周围工频电场强度、工频磁感应强度、噪声的增加。同时，开展运行期工频电磁场环境监测工作。

7.3.4 环保措施责任单位及完成期限

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

本工程建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收，并开展工频电磁场环境监测工作。

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。

国网江苏省电力有限公司本部环保管理机构设在发展策划部前期处，有专职人员从事环保管理工作。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。

8.1.2 施工期环境管理

施工招标中即对投标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，特别是按环保设计要求提出的措施要求进行施工。

（1）工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

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

（3）尽量采用低噪声的施工设备，夜间尽量不进行施工，如确实要施工，需向当地生态环境局申请，获得批准后方可进行施工。

（4）施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

（5）施工中产生的生活污水要排入站内现有的污水处理装置。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程正式投产运行前，业主应及时组织竣工环保验收，验收合格后方可投入正式运行。本期扩建工程“三同时”环保措施验收一览表见表 8.1-1。

表 8.1-1 本期扩建工程“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
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
2	各类环境保护设施是否按报告中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、生态环境等保护措施落实情况
3	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
4	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求
5	生态保护措施	是否落实施工期的生态保护措施
6	环境监测	落实环境影响报告中环境管理内容，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措施
7	环境敏感目标环境影响验证	监测变电站附近环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声是否与预测结果相符

8.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。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。具体环境管理的职能为：

- （1）制定和实施各项环境管理计划；
- （2）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门申报；
- （3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境主管部门申报；
- （4）不定期地巡查变电站周围环境，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；
- （5）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

8.1.5 运行期环境管理

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的

公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训计划

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

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

建设单位应根据本工程的环境影响和环境管理要求制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。

本工程运行期主要采用竣工环保验收的方式，监测扩建工程投运后变电站产生的工频电场、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。

8.2.2 环境监测计划

8.2.2.1 电磁环境监测计划

(1) 监测点位布设：根据变电站总平面布置，在厂界及站外相关环境保护目标处设置监测点。

(2) 监测项目：工频电场、工频磁场。

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

(4) 监测频次及时间：结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

8.2.2.2 噪声环境监测计划

(1) 监测点位布设：根据变电站总平面布置，在厂界、噪声防护区边界及

站外相关环境保护目标处设置监测点。

（2）监测项目：连续等效 A 声级。

（3）监测方法：变电站环境噪声排放按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行；周围保护目标处环境噪声按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

（4）监测频次及时间：结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

9 评价结论与建议

9.1 工程概况

为弥补“十四五”期间苏州市区西电网 500kV 变电容量缺口，满足地区负荷的增长需求，同时提高电网供电可靠性，为“十四五”期间地区电网分区分层提供有力条件，国网江苏省电力有限公司建设江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程是十分必要的。

常熟（南）500kV 变电站位于苏州常熟市辛庄镇平墅村境内，本期扩建 1 组 1000MVA 主变压器（#4 主变）及相应的 500kV、220kV 主变进线间隔，主变压器采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV；#4 主变 35kV 侧新增 3 组 60Mvar 低压并联电容器。本期扩建工程在原有围墙内的预留场地进行，不需新征用地；本期扩建工程不新增 500kV、220kV 出线。

本工程计划于 2021 年建成投运。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

常熟（南）500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频电场强度为 35.5V/m~1429V/m；变电站周围电磁环境保护目标测点处工频电场强度为 50.7V/m。所有测点处测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

常熟（南）500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频磁感应强度为 0.373 μ T~3.661 μ T；变电站周围电磁环境保护目标处测点工频磁感应强度为 0.830 μ T。所有测点处测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

（2）声环境现状

常熟（南）500kV 变电站厂界环境噪声排放昼间为 46.6dB(A)~52.5dB(A)、夜间为 43.7dB(A)~50.9dB(A)。厂界环境噪声排放昼间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)）；夜间除北侧西端厂界外均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即夜间 50dB(A)）。

常熟（南）500kV 变电站噪声防护区边界处噪声排放昼间为 46.4dB(A)~

48.0dB(A)、夜间为 43.1dB(A)~44.9dB(A)，昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

常熟（南）500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 47dB(A)、夜间噪声为 43dB(A)，昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

（3）生态环境现状

本工程变电站评价范围内的主要生态系统类型包括农田生态系统、城镇/村落生态系统。变电站所在区域周边农田以种植水稻、小麦及为主。本期扩建工程在变电站预留场地内进行建设，评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线及苏州常熟市生态红线区域，评价范围内不涉及自然保护区、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。

（4）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，本工程变电站电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求，不存在环保问题。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 电磁环境影响评价

通过类比监测分析，常熟（南）500kV 变电站本期扩建工程投运后产生的工频电场、工频磁场均能满足《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 的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

施工过程中应注意文明施工、合理施工，在采取相应噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至较小程度。本工程施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

9.3.2.2 运行期

常熟（南）500kV 变电站本期扩建工程建成投运后，变电站周围环境保护目标处环境噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；变电站厂界环境噪声排放预测值昼间均满足《工业企业厂界环境噪声

排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；变电站厂界环境噪声排放预测值夜间除变电站西侧厂界（南站区）及北侧西端厂界区域外均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，超标区域位于常熟（南）500kV 变电站一期工程划定的噪声防护区内，噪声防护区的划定已获得常熟市城乡规划局盖章批准；变电站噪声防护区边界处环境噪声排放预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

9.3.3 地表水环境影响评价

9.3.3.1 施工期

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；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

本工程施工工程量较小，施工人员较少，施工车辆清洗废水等施工废水澄清后现场回用，不外排。施工人员产生的生活污水利用常熟（南）500kV 变电站内已有埋地式污水处理装置处理后定期清运，不直接排入周围环境。因此施工期废水对周围水体无影响。

9.3.3.2 运行期

常熟（南）500kV 变电站在正常情况下无生产废水，变电站内的废水主要来源于主控制楼工作人员间断产生的生活污水，经站内已建埋地式污水处理装置处理后定期清运，不直接排入周围环境。根据前期工程竣工环境保护验收调查报告，常熟（南）500kV 变电站现有工程产生的生活污水对站址周围水环境没有影响。常熟（南）500kV 变电站本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水。因此，本期扩建工程对变电站周围水环境没有影响。

9.3.4 固体废物环境影响评价

9.3.4.1 施工期

本工程施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾。施工时将建筑垃圾委托有资质单位运送至指定收纳场地，不得随意堆放；施工人员产生的生活垃圾，集中收集外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理。本工程施工期间所产生的固体废物能够得到合理处理处置，对周围环境不产生影响。

9.3.4.2 运行期

常熟（南）500kV 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。本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾。现有工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后，定期打扫并集中收集外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理。变电站运行期产生废铅蓄电池和废变压器油由有资质的单位处理处置。

9.3.5 生态环境影响评价

本工程施工场地均在变电站围墙范围内。工程建设将在站内预留场地上进行，本期扩建工程工程量小、施工时间短，施工结束后，对施工区进行砂石化或绿化，工程建设不会对站区周围生态环境产生影响。

9.3.6 环境风险评价

本工程运行期可能发生的环境风险为变电站的主变压器等含油设备事故及检修期间变压器油泄漏产生的环境风险。

常熟（南）500kV 变电站已有 5 组主变压器每相变压器等含油设备下方均建有事故油坑，并在南、北站区分别设有事故油池 1 座；本期工程位于南站区，新增#4 主变等含油设备下方均新建事故油坑，与站内已有事故油池相连，并采取防渗防漏设计，能满足相关规范要求。一旦发生事故，事故油和事故油污水经事故油池收集后，交由有资质的单位处理，不外排。事故油池、事故油坑及排油槽均采用防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。因此，本扩建工程运行后的环境风险较小。

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、噪声和水污染物。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

9.5.1 产业政策相符性分析

本项目为 500kV 变电站扩建工程，属于 500kV 超高压输变电工程，属国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正版）中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的 500 千伏及以上交、直流输变电），符合国家产业政策。

9.5.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

常熟（南）500kV 变电站站址在前期选址阶段已取得当地政府部门同意的意

见，不在城建规划区内，对城镇规划无影响，其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。

9.5.3 与生态红线规划的相符性分析

常熟（南）500kV 变电站评价范围内不涉及自然保护区、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。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程评价范围内不涉及其中的生态红线区。因此本工程符合生态红线区域保护规划的要求。

9.6 环保措施可靠性和合理性

9.6.1 工程设计阶段主要环保措施

（1）选用大直径导线、母线，并提高导线、母线等金具的加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

（2）站内噪声源设备如低压电抗器等选型时提出噪声水平限值要求；本期#4主变压器设置3面防火隔声墙、主变压器三相之间均有防火隔声墙隔开，同时在#4主变低压电容器间设置8面防火隔声墙，以降低变电站噪声对周围环境的影响。

（3）本期扩建工程利用前期已有设施，本期不新增污水处理设施。

9.6.2 施工阶段主要环保措施

（1）施工场地遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时密闭苫盖。

（2）施工人员产生的生活污水依托变电站内现有的污水处理设施处理后定期清运，不直接排入周围环境。

（3）严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

（4）施工人员产生的生活垃圾，集中收集后外运至临近城镇垃圾收集站，统一处理；建筑垃圾委托有资质单位运送至指定收纳场地。

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

放电。

9.6.3 运行期主要环保措施

(1) 定期巡检, 保证各设备工作状态正常, 避免因高压设备、配件等老化、损坏等导致的周围工频电场强度、工频磁感应强度、噪声的增加; 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; 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, 帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

(2) 变电站生活污水经过站内埋地式污水处理装置处理后定期清运, 不直接排入周围环境。

(3) 变电站工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后, 定期打扫并集中收集外运至临近城镇垃圾收集站, 统一处理; 废铅蓄电池和废变压器油由有资质的单位处理处置。

(4) 变电站主变压器、低压电抗器等含油设备下方均设置事故油坑, 与站内已有事故油池相连。一旦发生事故, 事故油和事故油污水经事故油池收集后, 交由有资质的单位处理, 不外排。事故油池、事故油坑及排油槽均采取防渗防漏措施, 确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。

9.6.4 环保措施可靠性和合理性

本工程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, 这些环保措施是在已投产的 500kV 变电站工程设计、施工及运行经验的基础上确定的。

通过类比同类工程, 这些措施是有效的、可靠的。现阶段, 本工程所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中, 本工程的环保措施投资已通过了评审单位的专家审查。

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

9.7 总结论

综上所述, 江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程符合国家产业政策, 也满足地区城镇发展规划及电力规划要求, 对地区经济发展起到积极的促进作用, 工程在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后, 工频电场、工频磁

场、噪声等可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环境影响角度分析，江苏苏州常熟（南）500kV 变电站主变扩建工程的建设是可行的。



附图 1 本工程地理位置示意图