

检索号	2020-HP-0207
商密级别	普通商密

江苏常州武南 500 千伏变电站主变扩容扩建工程

环境影响报告书

(公开本)

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：2020 年 11 月

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	3
1.3	环境影响评价工作过程	4
1.4	关注的主要环境问题	4
1.5	环境影响报告书的主要结论	5
2	总则	7
2.1	编制依据	7
2.2	评价因子与评价标准	9
2.3	评价工作等级	10
2.4	评价范围	11
2.5	环境保护目标	12
2.6	评价重点	12
3	工程概况及工程分析	13
3.1	工程概况	13
3.2	与政策、规划相符性分析	22
3.3	环境影响因素识别	23
3.4	生态影响途径分析	26
3.5	可研环境保护措施	26
4	环境现状调查与评价	28
4.1	区域概况	28
4.2	自然环境	28
4.3	电磁环境现状评价	29
4.4	声环境现状评价	29
4.5	生态环境	30
5	施工期环境影响评价	31
5.1	声环境影响分析	31
5.2	施工扬尘分析	33
5.3	固体废物环境影响分析	33
5.4	生态影响分析	34
5.5	污水排放分析	34

6	运行期环境影响评价	35
6.1	电磁环境影响预测与评价	35
6.2	声环境影响预测与评价	36
6.3	地表水环境影响分析	39
6.4	固体废物环境影响分析	40
6.5	环境风险分析	40
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	47
7.3	环境保护措施	47
7.4	环保投资估算	48
8	环境管理与监测计划	49
8.1	环境管理	49
8.2	环境监测	51
9	评价结论与建议	53
9.1	工程概况	53
9.2	环境现状与主要环境问题	53
9.3	环境影响预测与评价结论	54
9.4	达标排放稳定性	56
9.5	法规政策及相关规划相符性	56
9.6	环保措施可靠性和合理性	57
9.7	公众参与接受性	59
9.8	总结论	59

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，目前通过±800kV 锦屏-苏南、晋北-南京、锡盟-泰州直流，±500kV 龙泉-政平直流，以及 3 回至山西阳城电厂 500kV 交流线路受入区外电力；通过苏州特高压站和太仓-徐行双回 500kV 线路与上海电网相连，通过武南-瓶窑双回 500kV 线路与浙江电网相连，通过淮南-南京双回 1000kV 线路和峨溪-廻峰山、当涂-天目湖共 4 回 500kV 线路与安徽电网相连。2019 年，江苏省全社会用电量 6264 亿 kWh，最大负荷 110145MW，同比分别增长 2.22%和 4.16%。

常州电网位于江苏省南部，2019 年全社会用电量和最大负荷分别为 505.8 亿 kWh、8766MW，同比分别增长 3.3%、8.4%。常州电网现有 4 座 500kV 变电站，变电总容量 10250MVA，总体分为武北（与镇江东部电网组成同一分区运行）、武南、金坛-溧阳 3 个供电分区运行；2021 年~2022 年，武北与镇江东部电网分片运行，其余常州电网分区运行方式维持不变。

武南分区目前主要由 500kV 武南变（3×750MVA）、中吴变（2×1000MVA）和接入 220kV 电网的戚燃热电（2×200MW）、戚墅堰燃机（2×390MW）供电。为控制分区 220kV 短路电流水平，武南变 220kV 侧采用 2+1 分列运行，其中 2 台主变接入北侧母线、1 台主变接入南侧母线。2019 年，武南分区最大负荷为 3130MW，预计 2022 年最大负荷将达到 4040MW。2022 年夏季高峰方式，武南主变正常运行方式下负载率达 88%，接入北侧 220kV 母线的 2 台主变发生 N-1 故障，剩余 1 台 750MVA 主变下送电力 1020MW，主变过载超过 1.3 倍；接入南侧 220kV 母线的 1 台 750MVA 主变下送电力 770MW，主变过载，武南分区需新增 500kV 主变容量。武南 3 台 750MVA 主变、中吴 2 台 1000MVA 主变高-中阻抗分别为 12%、20%，2 座 500kV 变电站主变下送电力不均，武南变现役主变低阻抗已制约了分区供电能力。考虑到武南变相对中吴变靠近负荷中心，在武南变实施主变增容扩建，满足负荷发展需求的同时，采用提升增容主变高一中阻抗方式，可兼顾武南分区主变近远期负载平衡。

武南变电站为 500kV、220kV 子母变电站，武南 220kV 子站设备运行已近

30 年，220kV、110kV 配电装置主设备服役时间长，运行风险大，构支架结构存在不同程度老化损伤，安全可靠较低，改造加固的施工难度和风险较大。

武南 220kV 子站地处常州负荷中心， $2 \times 120\text{MVA}$ 主变 2019 年最大负载率 63%，根据电网规划，拟于“十四五”期间适时扩建主变容量。但子站 110kV 母线通流能力仅 1200A，不满足更换大容量主变的条件；同时，子站主变台数已达终期设计规模，不具备主变扩建条件。

根据江苏电网规划，为提升武南变 500kV 降压能力，需于 2022 年建设武南 500kV 主变增容工程，将 3 台 750MVA 主变更换为 3 台 1000MVA 主变。武南变现役 220kV 1M/2M 局部段通流能力仅 3200A，不能满足新主变 1.5 倍过负荷能力要求，需配套主变增容对 220kV 1M/2M 实施改造。

改造武南 220kV 母线和子站，可提高变电站运行安全水平，改善设备运行状态，提升子站供电降压能力，满足用电需求增长，消除母线通流能力瓶颈，为武南 500kV 增容主变降压功率释放创造条件。

综上所述分析，国网江苏省电力有限公司在 2022 年左右建成投运江苏常州武南 500 千伏变电站主变增容扩建工程是十分必要的。

1.1.2 工程概况

(1) 地理位置

武南 500kV 变电站位于常州市武进区南夏墅街道，南夏墅街道华阳村桥外头以东，礼嘉镇武阳村（原建设村）洋塘沟以西，站址周围目前主要为农田及民房等。

(2) 现有工程

武南 500kV 变电站由原 220kV 南郊变于 1998 年升压而来，现有主要工程规模如下：

①主变压器：现有 500kV 主变压器 3 组（#3、#4、#5），容量为 $3 \times 750\text{MVA}$ ，电压等级为 500/220/35kV；220kV 主变压器 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 120\text{MVA}$ ，电压等级 220/110/35kV。

②500kV 出线：现有 500kV 架空出线 11 回，分别为 1 回至斗山、1 回至茅山、1 回至珉珠、1 回至晋陵、2 回至政平、2 回至惠泉、2 回至瓶窑，1 回至天目湖（在建）。

③220kV 出线：现有 220kV 架空出线 10 回，其中 2 回至马杭、3 回至延政、

2 回至溧湖、1 回至高新、2 回至洛西。

④110kV 出线：现有 110kV 架空出线 4 回，其中 1 回至龙潜、1 回至科教城、1 回至坂上（马杭）、1 回至礼嘉（马杭）。

⑤低压无功补偿装置：#3 主变和#4 主变 35kV 侧各接 2 组 40Mvar 电容器和 2 组 45MVar 电抗器，#5 主变 35kV 侧接 1 组 60Mvar 电容器和 3 组 60Mvar 电抗器。

（3）本期工程

由于武南 500kV 变电站主变增容配套 220kV 送出工程中的两个子工程（武南 220kV 母线改造工程和武南 220kV 子站改造工程）均在武南 500kV 变电站围墙内进行建设，且与武南 500kV 变电站主变增容扩建工程同步实施，因此本次一并进行环评，武南 500kV 变电站主变增容配套 220kV 送出工程其余子工程（包括武南 220kV 出线改造工程，武南 110kV 出线改造工程等）另行环评。因此，本期武南 500kV 变电站增容扩建工程建设规模为：

500kV 部分：

①主变压器：将现有的 3 组 750MVA 的 500kV 主变（#3、#4、#5）增容更换为容量为 3 组 1000MVA 的主变。

②低压无功补偿装置：现有 3 号、4 号主变配置的 40Mvar 并联电容器更换为 60Mvar 并联电容器，45MVar 并联电抗器更换为 60Mvar 电抗器，其中 4 号主变 1×60Mvar 由 5 号主变搬迁而来；现有 5 号主变新增 1×60Mvar 并联电容器。

220kV 部分：

①主变压器：现有的 2 台 220kV 主变（#1、#2）站内搬迁，主变利旧。

②低压无功补偿装置：在#1 主变 35kV 侧安装 1 组 10Mvar 电抗。

③配电装置：拆除 220kV 配电装置部分区域并新建 220kV GIS 5M、6M；拆除原 110kV 配电装置并新建 110kV 户内 GIS 配电装置。

本工程计划于 2022 年建成投运，工程总投资约 36055 万元（动态），其中环保投资约 375 万元。

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。

(3) 本期增容扩建工程施工范围和施工量很小，对周围环境影响很小。

(4) 本期增容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的生活污水经站区生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后用于站区绿化，不外排，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及事故油污水，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，对武南 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，编制完成了江苏常州武南 500 千伏变电站主变增容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 与产业政策、规划相符性

1.5.1 产业政策相符性分析

本项目为 500kV 变电站改扩建工程，属于 500kV 超高压输变电工程，属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“第一类鼓励类”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。

本工程的建设，可以满足地区电力负荷增长的需要，属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）（2013 年修正版）》中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”），因此项目建设符合指导目录的要求。

1.5.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本期增容扩建工程在武南 500kV 变电站围墙内进行建设，不需新征永久占地，符合城市发展、土地利用规划。

1.5.3 与生态红线规划的相符性分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。本工程建设与《江苏省国家级生态保护红线规划》是相符的。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程评价范围内不涉及其中的生态空间管控区域，本工程建设与《江苏省生态空间管控区域规划》是相符的。

1.5.4 与输变电建设项目环境保护技术要求相符性分析

本工程在武南 500kV 变电站围墙内进行建设，不需新征永久占地。现站址未涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

综上所述，本工程建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）是相符的。

1.5.5 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

本工程在空间布局约束、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“三线一单”生态环境分区管控要求。

1.6 环境影响报告书的主要结论

（1）为缓解武南片区电网 500kV 降压容量的不足，满足地区电力负荷增长的需要和电网安全运行的需要，国网江苏省电力有限公司建设江苏常州武南

500kV 变电站主变增容扩建工程是十分必要的。

(2) 本期增容扩建工程不需新征永久占地，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（2019 年本）》要求。

(3) 本期增容扩建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）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程评价范围内不涉及其中的国家级生态保护红线和生态空间管控区域。

(4) 武南 500kV 变电站周围的工频电场、工频磁场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，变电站周围环境保护目标处的工频电场和工频磁场均能满足《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。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、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) 本期增容扩建工程在武南 500kV 变电站围墙内进行主变压器及相应的无功补偿装置等电气设备的施工安装，不新征永久占地。本期增容扩建工程对站区周围生态环境产生影响较小。

(7) 综上，本工程在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，从环保角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、国务院行政法规

- (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》（2017 年修正版），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》（修订版），2020 年 9 月 1 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 部门规章及规范性文件

- (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），原环境保护部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日起施行
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发改委第 29 号令，

2020 年 1 月 1 日起施行

(7) 《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 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行

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) 《江苏省国家级生态保护红线规划》，苏政发〔2018〕74 号，2018 年 6 月 9 日起施行

(5) 《江苏省生态空间管控区域规划》，苏政发〔2020〕1 号，2020 年 1 月 8 日起施行

(6) 《江苏省政府关于印发<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 日印发

(7) 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012 年本)(2013 年修正)》，苏经信产业〔2013〕183 号，2013 年 3 月 15 日印发

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)

(12) 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)

(13) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)

2.1.5 工程资料

(1) 《关于委托开展江苏常州武南 500 千伏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 11 月)

(2) 《江苏常州武南 500 千伏变电站主变增容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, 2020 年 6 月)

(3) 《常州武南主变增容配套 220kV 送出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, 2020 年 7 月)

2.1.6 其他文件

《江苏常州武南 500 千伏变电站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, 2020 年 9 月)

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据变电站增容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	生活垃圾、废铅蓄电池、废变压器油
生态环境	土地占用、生物量损失	/
环境风险	/	事故油、事故油污水

经过筛选分析, 本工程主要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 主要评价因子一览表

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《江苏茅山变至武南变 500kV 单线改双线等工程竣工环境保护验收调查报告》中的声环境验收标准,武南 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,武南 500kV 变电站周围声环境功能未发生变化,因此本次主变增容扩建工程声环境仍按此标准执行。

施工期施工噪声执行《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

项目	标准名称	标准分级	执行期	标准限值 dB(A)	
				昼间	夜间
敏感目标	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2类	运行期	60	50
厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2类	运行期	60	50
施工场界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	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，武南 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，项目建设前后环境敏感目标处的噪声级增加量不大于 5dB(A)，且受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）：“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

本期主变增容扩建工程评价范围不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。本期主变增容扩建工程不新征永久占地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），位于原场界（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。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

武南 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用于站区绿化，不外排。本期增容扩建工程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）判定，本工程水环境影响评价以分析说明为主。

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保护目标、声环境保护目标和生态环境保护目标。

根据现场踏勘，武南 500kV 变电站站界外 50m 区域内有 2 处电磁环境和声环境敏感目标，共约 1 处苗木场，15 处看护房，66 户民房。

表 2.5-1 武南 500kV 变电站周围电磁环境和声环境保护目标一览表

环境保护目标				
序号	敏感目标名称	敏感目标位置	规模	房屋结构
1	武进区南夏墅街道华阳村桥外头	变电站北侧、西侧、西南侧和南侧，最近北侧紧邻	1 处苗木场、12 处看护房、31 户民房	1~3 层尖/平顶
2	武进区礼嘉镇武阳村洋塘沟	变电站东侧，最近约 4m	约 35 户民房，3 处看护房	1~3 层尖/平顶

注：敏感目标数量以村庄计列。

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）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程评价范围内不涉及其中的国家级生态保护红线和生态空间管控区域。

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。

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

江苏常州武南 500kV 变电站主变增容扩建工程特性见表 3.1-1。

表 3.1-1 江苏常州武南 500kV 变电站主变增容扩建工程一览表

工程名称	江苏常州武南 500kV 变电站主变增容扩建工程	
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	
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	改、扩建	
地理位置	常州市武进区南夏墅街道，南夏墅街道华阳村桥外头以东，礼嘉镇武阳村洋塘沟以西	
主体工程	已有规模	<p>①主变压器：现有 500kV 主变压器 3 组（#3、#4、#5），容量为 $3 \times 750\text{MVA}$，电压等级为 500/220/35kV；220kV 主变压器 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 120\text{MVA}$，电压等级 220/110/35kV。</p> <p>②500kV 出线：现有 500kV 架空出线 11 回。</p> <p>③220kV 出线：现有 220kV 架空出线 10 回。</p> <p>④110kV 出线：现有 110kV 架空出线 4 回。</p> <p>⑤低压无功补偿装置：500kV 主变低压侧接 4 组 40Mvar 电容器、4 组 45Mvar 电抗器、1 组 60Mvar 电容器和 3 组 60Mvar 电抗器。</p> <p>⑥配电装置：500kV、220kV 和 110kV 配电装置均为户外 AIS。</p>
	本期规模	<p>500kV 部分：</p> <p>①主变压器：将现有的 3 组 750MVA 的 500kV 主变（#3、#4、#5）增容更换为容量为 3 组 1000MVA 的主变。</p> <p>②低压无功补偿装置：现有 3 号、4 号主变配置的 40Mvar 并联电容器更换为 60Mvar 并联电容器，45Mvar 并联电抗器更换为 60Mvar 电抗器，其中 4 号主变 $1 \times 60\text{Mvar}$ 由 5 号主变搬迁而来；现有 5 号主变新增 $1 \times 60\text{Mvar}$ 并联电容器。</p> <p>220kV 部分：</p> <p>①主变压器：现有的 2 台 220kV 主变（#1、#2）站内搬迁，主变利旧。</p> <p>②低压无功补偿装置：在#1 主变 35kV 侧安装 1 组 10Mvar</p>

		<p>电抗。</p> <p>③配电装置:拆除 220kV 配电装置部分区域并新建 220kV GIS 5M、6M;拆除原 110kV 配电装置并新建 110kV 户内 GIS 配电装置。</p> <p>本期不新增 500kV, 220kV 和 110kV 出线。</p>
	远景规模	<p>①主变压器:远景 500kV 主变压器 3 组,容量为 $3 \times 1000\text{MVA}$, 不堵死扩建第四台主变的可能; 220kV 主变压器 3 台, 容量为 $3 \times 240\text{MVA}$。</p> <p>②500kV 出线:远景 500kV 架空出线 12 回。</p> <p>③220kV 出线:远景 220kV 架空出线 14 回。</p> <p>④110kV 出线:远景 110kV 电缆出线 12 回。</p> <p>⑤低压无功补偿装置:每组 500kV 主变低压侧接 2 容 2 抗, 单组容量 60Mvar; 每台 220kV 主变低压侧接 5 容 2 抗或 4 容 3 抗, 单组容量 6Mvar。</p> <p>⑥配电装置:500kV 配电装置为户外 AIS、220kV 配电装置为户外 AIS 和 GIS, 110kV 配电装置为户内 GIS。</p>
辅助工程		<p>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。</p> <p>本期工程:本期工程依托已有工程。</p>
公用工程		<p>已有工程:已建有站外道路、主控通信楼等公用工程。</p> <p>本期工程:本期新建主变继电器小室 1 座,消防泵房及水池 1 座, 其余依托已有工程。</p>
环保工程		<p>已有工程:已建有事故油池(2 座)、防火防爆墙(9 面)、生活污水生物-生态协同处理零排放系统(1 套)。</p> <p>本期工程:拆除前期事故油池 2 座(500kV 主变事故油池 1 座, 220kV 主变事故油池 1 座), 新建事故油池 4 座(500kV 主变事故油池 1 座(容积约 95m^3), 500kV 主变低压侧电抗器事故油池 1 座(容积约 15m^3), 220kV 主变事故油池 1 座(容积约 75m^3) 和 220kV 主变低压侧电抗器事故油池 1 座(容积约 10m^3))。拆除主变及电抗器周围防火防爆墙 8 面, 本期在主变及电抗器周围新建防火防爆墙(共 12 面), 变电站南侧和北侧局部围墙加高至 5m(长约 380m)。</p> <p>本期工程依托站内现有生活污水生物-生态协同处理零排放系统(处理能力为 5t/d)。</p>
工作制度		武南 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		武南 500kV 变电站总征地面积约 14.43hm^2 , 围墙内占地约 14.09hm^2 。本期增容扩建工程不新征永久占地。
投资额		36055 万元(动态)
预期开工时间		2021 年 6 月
预期投运时间		2022 年 5 月

3.1.2 已有工程情况

3.1.2.1 站址概况

武南 500kV 变电站位于常州市武进区南夏墅街道，南夏墅街道华阳村桥外头以东，礼嘉镇武阳村洋塘沟以西，站址周围目前主要为耕地及少量民房等。

3.1.2.2 已有工程概况

(1) 总平面布置及占地

500kV 配电装置布置在站区东侧，向南、北二个方向出线；220kV 配电装置布置在站区西侧，向西、向南出线；综合楼、通信楼布置在站区北侧，从北侧进站。

武南 500kV 变电站总征地面积约 14.43hm²，围墙内占地约 14.09hm²。

(2) 建设规模及主要设备

武南 500kV 变电站已有工程共分为八期建设，具体见表 3.1-2。

表 3.1-2 武南 500kV 变电站前期工程概况

序号	前期工程	武南 500kV 变电站主要建设内容		备注
		500kV 主变	500kV 出线	
1	常州 220 千伏南郊输变电工程 (一期工程)	无新建 500kV 主变	无新建 500kV 出线	/
2	南郊变升压(武南变) (二期工程)	新建 1 组 500kV 主变 (#3), 容量 750MVA	新建 2 回 500kV 出线	已投运 已验收
3	三峡输变电工程 (三期工程)	无新建 500kV 主变	新建 4 回 500kV 出线	已投运 已验收
4	世行贷款华东江苏 500kV 输变 电项目(四期工程)	新建 1 组 500kV 主变 (#4), 容量 750MVA	新建 2 回 500kV 出线	已投运 已验收
5	500kV 宁东南升压输变电工程 (五期工程)	无新建 500kV 主变	新建 2 回 500kV 出线	已投运 已验收
6	武南变电站扩建#3 主变工程 (六期工程)	新建 1 组 500kV 主变 (#5), 容量 750MVA	无新建 500kV 出线	已投运 已验收
7	500kV 茅山变至武南变单线改 双线工程(七期工程)	无新建 500kV 主变	无新建 500kV 出线 (本期间隔改造)	已投运 已验收
8	500kV 西津渡-廻峰山-武南线 路改造工程(八期工程)	无新建 500kV 主变	新建 1 回 500kV 出线	尚未投运
合计		3 台	11 回	/

注：一期工程主要新建 2 台 220kV 主变(#1 和#2)。

综上，武南 500kV 变电站已有建设规模及主要设备情况如下：

①主变压器：3×750MVA 主变压器(#3、#4、#5)，采用三相分体布置，电压等级为 500/220/35kV，#3 主变厂家为东芝，单相变压器油重 52.2t，#4 主变厂家为东芝，单相变压器油重 50.2t，#5 主变厂家为特变电工，单相变压器油重

60t; 2×120MVA 主变压器 (#1、#2), 电压等级为 220/110/35kV, #1 主变厂家为中国西电, 变压器油重 28t, #2 主变厂家为重庆亚东亚, 变压器油重为 44t。

②500kV 出线: 500kV 架空出线 11 回, 其中 1 回至斗山、1 回至茅山、1 回至岷珠、1 回至晋陵、2 回至政平、2 回至惠泉、2 回至瓶窑, 1 回至天目湖 (在建)。

③220kV 出线: 220kV 架空出线 10 回, 其中 2 回至马杭、3 回至延政、2 回至溇湖、1 回至高新、2 回至洛西。

④110kV 出线: 110kV 架空出线 4 回, 其中 1 回至龙潜、1 回至科教城、1 回至坂上 (马杭)、1 回至礼嘉 (马杭)。

⑤低压无功补偿装置: #3 主变和#4 主变 35kV 侧各接 2 组 40Mvar 电容器和 2 组 45MVar 电抗器, #5 主变 35kV 侧接 1 组 60Mvar 电容器和 3 组 60Mvar 电抗器。

⑥配电装置: 500kV 配电装置、220kV 配电装置和 110kV 配电装置均采用户外 AIS 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

武南 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

武南 500kV 变电站主要通过选用低噪声设备、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, 此外, 每组主变压器中单相变压器南北两侧和低压电抗器中间均设置了防火防爆墙, 具有一定隔声效果。

(3) 污水处理措施

武南 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, 站内已设置了一座生活污水生物-生态协同处理零排放系统, 处理能力为 5t/d。

(4) 固体废物处理措施

武南 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；前期工程未产生废变压器油，产生的废旧蓄电池先暂存在国网常州供电公司物资部西湖路物资仓库废旧蓄电池暂存区，由国网江苏省电力有限公司招标有资质的单位进行处置。

（5）环境风险控制措施

武南 500kV 变电站为户外型布置，现有 3 组 750MVA 主变压器每相变压器等含油设备下方均建有事故油坑，且在现有#3 主变东侧设置了 1 座事故油池，事故油池容积约 75m³，220kV 主变事故油池容积约 40m³。#3 主变单相变压器油重均为 52.2t，#4 主变单相变压器油重均为 50.2t，#5 主变单相变压器油重均为 60t，单相变压器油重最大为 60t。#1 主变油重 28t，#2 主变油重为 44t。变压器油密度按 0.895t/m³ 计，500kV 主变单相变压器油最大体积约 67.0m³，220kV 主变油最大体积约 49.2m³。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

本期工程之前，武南 500kV 变电站进行了八期建设，由于第一、第二期建设年代较早，均未开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作，武南 500kV 变电站第三期工程建成后，对第一至第三期工程一并进行了竣工环保验收。

武南 500kV 变电站已有工程环保手续履行情况如下：

表 3.1-3 武南 500kV 变电站已有工程环保手续履行情况表

建设时序	工程名称	工程内容	审批对象	审批单位	批准文号
第一期	常州 220 千伏南郊输变电工程	新建 2 台 120MVA 主变 (#1, #2)	/	/	/
第二期	南郊变升压 (武南变)	新建 1 组 750MVA 主变 (#3), 扩建 2 回 500kV 出线间隔	/	/	/
第三期	三峡输变电工程	扩建 4 回 500kV 出线间隔	环评	原环境保护部	环审[2003]17 号
			环保验收	原环境保护部	环审[2003]17 号
第四期	世行贷款华东江苏 500kV 输变电项目	新建 1 组 750MVA 主变 (#4), 扩建 2 回 500kV 出线间隔	环评	原环境保护部	环发[1998]165 号
			环保验收	原环境保护部	环验[2006]194 号
第五期	500kV 宁东南升压输变电工程	扩建 2 回 500kV 出线间隔	环评	原环境保护部	环审[2007]467 号
			环保验收	原环境保护部	环验[2011]247 号
第六期	武南变电站扩建#3 主变工程	新建 1 组 750MVA 主变 (#5)	环评	原环境保护部	环审[2008]466 号
			环保验收	原环境保护部	环验[2011]337 号
第七期	500kV 茅山变至武南变单线改双线工程	出线间隔改造	环评	原江苏省环保厅	苏环审[2012]96 号
			环保验收	原江苏省环保厅	苏环验[2014]53 号
第八期	500kV 西津渡-廻峰山-武南线路改造工程	扩建 1 回 500kV 出线间隔	环评	原江苏省环保厅	苏环审[2015]35 号
			环保验收	尚未建成	尚未建成

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“500kV 茅山变至武南变单线改双线工程”竣工环保验收意见（苏环验〔2014〕53 号）的主要结论如下：

（1）变电站环境敏感目标所有测点的工频电场、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》（HJ/T24-1998）要求。

（2）变电站厂界所有测点昼间、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准，工程周围环境敏感点昼间、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能要求。

（3）工程对施工临时用地进行了平整恢复。工程采取了有效的生态保护和水土保持措施。

综上，武南 500kV 变电站已有工程落实了环评及其批复提出的各项环保措施要求，工程竣工环境保护验收合格，目前无环保投诉，不存在环保遗留问题。

3.1.3 本期工程情况

（1）建设规模及主要设备

500kV 部分：

①主变压器：将现有的 3 组 750MVA 的 500kV 主变（#3、#4、#5）增容更换为容量为 3 组 1000MVA 的主变。

②低压无功补偿装置：现有 3 号、4 号主变配置的 40Mvar 并联电容器更换为 60Mvar 并联电容器，45MVar 并联电抗器更换为 60Mvar 电抗器，其中 4 号主变 1×60Mvar 由 5 号主变搬迁而来；现有 5 号主变新增 1×60Mvar 并联电容器。

220kV 部分：

①主变压器：现有的 2 台 220kV 主变（#1、#2）站内搬迁，主变利旧。

②低压无功补偿装置：在#1 主变 35kV 侧安装 1 组 10Mvar 电抗。

③配电装置：拆除 220kV 配电装置部分区域并新建 220kV GIS 5M、6M；拆除原 110kV 配电装置并新建 110kV 户内 GIS 配电装置。

（2）总平面布置及占地

本期工程拟增容扩建的主变压器、低压无功补偿装置和 220kV 主变站内搬迁等均在武南 500kV 变电站站区原有围墙内的预留场地施工安装，不新征永久占地。总平面布置为 500kV 配电装置布置在站区东部，向南、北 2 个方向出线；

220kV 配电装置布置在站区西部，向西出线；主控通信楼布置在站区中部北侧，从北侧进站。

(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和低压电抗器，并采用防火防爆墙等辅助设施进行隔声；变电站北侧和南侧局部围墙加高至 5m；本期增容主变和低压电抗器等含油设备下方均新建事故油坑，与站内新建事故油池（500kV 主变事故油池容积约 95m³，500kV 低压侧电抗器事故油池容积约 15m³，220kV 主变事故油池容积约 75m³、220kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 10m³）相连；本期不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾产生量。

武南 500kV 变电站站区现状总平面布置示意图及改造后总平面布置示意图详见图 3.1-1 及 3.1-2，站内已有环保设施照片详见图 3.1-3。

3.1.4 远景工程情况

主变压器：远景 500kV 主变压器 3 组，容量为 3×1000MVA，不堵死扩建第四台主变的可能；220kV 主变压器 3 台，容量为 3×240MVA。

500kV 出线：远景 500kV 架空出线 12 回。

220kV 出线：远景 220kV 架空出线 14 回。

110kV 出线：远景 110kV 电缆出线 12 回。

低压无功补偿装置：每组 500kV 主变低压侧接 2 容 2 抗，单组容量 60Mvar；每台 220kV 主变低压侧接 5 容 2 抗或 4 容 3 抗，单组容量 6Mvar。

配电装置：500kV 配电装置为户外 AIS、220kV 配电装置为户外 AIS 和 GIS，110kV 配电装置为户内 GIS。

3.1.5 施工工艺和方法

本期工程在规划确定的区域内进行扩建，不需要征地。扩建部分场地设计标高同一期，场地标高为 4.70m（黄海高程）。

本期土建工程主要内容有：拆除前期 3 组共 9 台 500kV 主变基础、油池及防火墙。拆除#3、#4 主变构架、220kV 出线构架。拆除 220kV 主变配电装置部分区域、110kV 配电装置区域、35kV 配电装置区域部分设备支架及基础。新建 500kV 主变和 220kV 主变基础、油池及防火墙等。

(1) 施工工艺及方法

①主变、低压电抗器等拆除施工工艺

主变和低抗的拆除主要包括变压器、低压电抗器拆除和设备基础拆除两个部分。变压器、低压电抗器拆除时将变压器油排至临时油罐里，油抽完后，用吊车将套管吊起拆除，依次拆除散热片等附件，附件拆除完成后，将基础预埋件与主变本体焊接部位割开，然后将变压器或低抗移开基础，放至空地上。

设备基础拆除采用机械开挖人工清底的方法，土方运输采用自卸车运土。

②主变、低压电抗器等新建施工工艺

本期增容扩建工程在施工过程中采用采用人工开挖基槽，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。施工主要包括施工准备、土建施工、设备安装等阶段。

本期扩建工程新建主变基础采用天然地基，钢筋混凝土筏形基础，上部条形支墩；油池采用砖砌池壁，预制压顶；防火墙采用平面框架形式，砌体填充。新建消防泵房、主变及 35kV 继电器室基础采用天然地基，钢筋混凝土独立基础。

(2) 施工组织

根据本期增容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 5 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 6 个月。此阶段所有设备将安装到位并调试完毕。

本期增容扩建工程在施工期各阶段，施工人员总数预计达 50 人次。

3.1.6 主要经济技术指标

本期增容扩建工程计划于 2022 年建成投运，总投资 36055 万元（动态），其中环保投资 375 万元，约占总投资的 1.04%。

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 变电站增容扩建工程，属于 500kV 超高压输变电工程，属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“第一类鼓励类”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。

本工程的建设，可以满足地区电力负荷增长的需要，属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）（2013 年修正版）》中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”），因此项目建设符合指导目录的要求。

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

武南 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，本期工程在变电站围墙内进行建设，不新征永久占地，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

武南 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）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。因此本工程符合生态红线区域保护规划的要求。

（3）与输变电建设项目环境保护技术要求相符性分析

本工程在武南 500kV 变电站围墙内进行建设，不需新征永久占地。现站址未涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

综上所述，本工程建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）是相符的。

（4）与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

①空间布局约束

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

②污染物排放管控

输变电工程运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声。预测结果表明，本工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求，不会造成区域环境质量下降。

③环境风险防控

武南 500kV 变电站每台主变和低压电抗器等含油设备下方均设有事故油坑，一旦发生事故，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过卵石层并进入事故油坑并通过管道进入事故油池。事故油和事故油污水经事故油池收集后，废事故油及油污水交有资质单位回收处置。本工程运行后的环境风险可控。

④资源利用效率要求

本工程为输变电工程，不新增永久占地，建成后可为当地输送电能，不消耗电能、天然气等资源。因此，本工程的建设不会突破资源利用上限。

综上，本工程评价范围内不涉及优先保护单元，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“三线一单”生态环境分区管控要求。

3.2.3 环境合理性

本期增容扩建工程在变电站预留场地内进行建设，不需要新征永久占地。本工程将采用低噪声设备，变电站北侧和南侧局部围墙加高等措施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、固体废物及环境风险。

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。

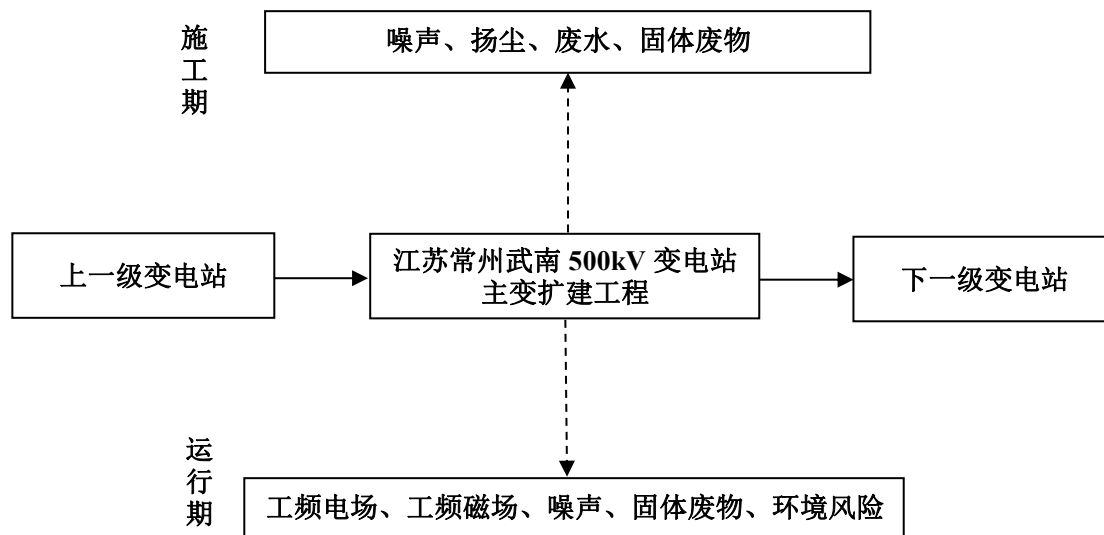


图 3.3-1 武南 500kV 变电站主变扩建工程工艺流程与产污环节示意图

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

本期增容扩建工程在武南 500kV 变电站站区预留场地进行主变压器及相应的 500kV、220kV 主变进线间隔等电气设备的施工安装，不新征永久占地，本期增容扩建工程对站区周围生态环境产生影响较小。

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

武南 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

武南 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、低压电抗器等电气设备。变电站的噪声以中低频为主，其中工频电磁噪声主频为 100Hz。本期增容扩建工程主要噪声源为 3 组拟增容的 500kV 主变压器，2 台拟站内搬迁的 220kV 主变压器，6 台 60Mvar 低压电抗器（500kV 主变 35kV 侧）和 1 台 10Mvar 低压电抗器（220kV 主变 35kV 侧）。主变压器和低压电抗器将选择低噪声产品。变电站主要噪声源详见表 3.3-1。

表 3.3-1 武南 500kV 变电站本期增容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	声压级 dB(A)	备注
1	500kV 主变压器	3 组	3×1000MVA	75 (1m 处)	本期新配置
2	60Mvar 低压电抗器	3 组	3×60Mvar	70 (1m 处)	本期新配置
3	10Mvar 低压电抗器	1 组	1×10Mvar	60 (1m 处)	本期新配置
4	220kV 主变压器	2 台	2×120MVA	70 (1m 处)	利旧，2 台主变移位
5	60Mvar 低压电抗器	3 组	3×60Mvar	70 (1m 处)	利旧，其中 1 组移位

注：现有 220kV 主变由站内搬迁而来，根据出厂试验数据，距离主变 1m 处声源源强为 63.8dB (A)~65.3dB (A)，本期环评按 70dB (A) 保守取值；低压电抗器距离主变 1m 处声源源强≤70dB (A)，本期环评按 70dB (A) 保守取值。

(3) 生活污水

本期增容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生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后，用于站区绿化，不外排。

(4) 固体废物

本期扩容扩建工程不新增工作人员，因此不会增加生活垃圾产生量。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变压器油应进行回收处理，不能回收的废变压器油作为危险废物，统一交由有资质单位处理处置，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

(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。

武南 500kV 变电站主变压器等含油设备下均拟设置事故油坑，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

本期扩容扩建工程在变电站现有围墙内进行，不新征土地，对站址周边生态环境基本没有影响。

3.4.2 运行期生态影响途径

本工程在现有武南 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；

(4) 110kV 配电装置和部分 220kV 配电装置采用 GIS 设备，降低电磁环境影响。

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（500kV 主变 1m 处声压级 $\leq 75\text{dB}(\text{A})$ ，低压电抗器 1m 处声压级 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ）；

(2) 变电站北侧及南侧局部围墙加高至 5m（长约 380m）；

(3) 利用防火防爆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生活污水生物-生态协同处理零排放系统，生活污水经过生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后用于站区绿化，不外排。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，已有工程的生活污水生物-生态协同处理零排放系统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，并对站内临时占地采取撒播草籽等措施恢复植被绿化。

3.5.5 环境风险防治措施

变电站拟新建事故油池（500kV 主变事故油池容积约 95m^3 ，500kV 低压侧电抗器事故油池容积约 15m^3 ，220kV 主变事故油池容积约 75m^3 、220kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 10m^3 ），主变等含油设备下方拟建设事故油坑，事故油坑与变电站事故油池相连。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

常州市地处长江下游南岸，太湖流域水网平原，位于江苏省南部，长江三角洲中心地带，北携长江，南衔太湖，东望东海，与上海、南京、杭州皆等距相邻，扼江南地理要冲，与苏州、无锡联袂成片。北纬 $31^{\circ} 09' \sim 32^{\circ} 04'$ 、东经 $119^{\circ} 08' \sim 120^{\circ} 12'$ 。常州市辖 5 个市辖区（金坛区、天宁区、钟楼区、新北区、武进区），代管 1 个县级市（溧阳市）。

本工程位于常州市武进区，武进区东邻江阴、无锡，南接宜兴，西毗金坛、丹阳，北接常州天宁区、钟楼区、新北区，总面积 1066 平方公里，下辖 11 个镇、5 个街道、1 个国家级高新区、1 个省级高新区、2 个省级经济开发区、1 个省级旅游度假区和 1 个省级现代农业产业园区。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

常州地貌类型属高沙平原，山丘平圩兼有。南为天目山余脉，西为茅山山脉，北为宁镇山脉尾部，中部和东部为宽广的平原、圩区。境内地势西南略高，东北略低，高低相差 2m 左右。武南 500kV 变电站前期工程建设时以高程 4.7m（黄海高程）整平场地，整平后，场地内地形平坦。

4.2.2 地质、地震

本工程周围地区地形地势较平坦，地质构造处于茅山褶皱带范围之内，出露地层为第 IV 纪冲积层。地基土主要由人工填土、粉质粘土（夹粉土）、淤泥质粘土、淤泥质粉质粘土（夹粉土）、粉土及残积土和强风化基岩组成。地下水主要属潜水～上层滞水类型，地下水水质对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋具弱腐蚀性，土对钢结构具强腐蚀性。本工程场地类别为 III 类，场地基本地震动峰值加速度为 0.125g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s。相应地震基本烈度 VII 度，设计地震分组为第一组。

4.2.3 水文特征

武进地区水网纵横，京杭大运河由西向东横贯而过，运河以北有浦河、新孟河、德胜河、剩银河、舜河等河流，是主要的通江引排河道，运河以南有扁担河、南运河、采菱河、武进港等贯通漏湖和太湖，漏湖西侧有夏溪河、湟里河、北干

河、孟津河；太湖东侧有太湖运河、漕桥河、武宜河、北浜河、周陈河等。

4.2.4 气候气象特征

常州地处北亚热带向北温带过渡的气候区域，季风影响显著，属湿润季风气候。气候特征是：四季分明、雨热同步、光照充足。

四季分明：历年年平均气温为 15.8℃，全市春、秋短，冬、夏长，其中 80 年代前以冬季时间最长，夏季次之，春季再次之，秋季最短，但 90 年代起以夏季时间最长，冬季次之，春季再次之，秋季最短，气候季节差异十分明显，冬季寒冷，夏季炎热，春、秋温和。

雨热同步：由于季风影响显著，降水与气温相应同步升降。冬季气温低时降水量少；春季气温回升，降水逐渐增多；夏季气温最高，梅雨、暴雨、台风降水带来的降水量也最多；秋季气温下降，降水量也显著减少。历年年平均降水量为 1091.6mm。

光照充足：全年日照总时数为 1940.2h，与我国同纬度的其他市日照记录比较，要充足得多。

4.3 电磁环境现状评价

(1) 工频电场

现状监测结果表明，武南 500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频电场强度为 68.6V/m~1446.5V/m；变电站周围电磁环境保护目标测点处工频电场强度为 78.7V/m~1036.3V/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，武南 500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频磁感应强度为 0.064 μ T~2.896 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 0.201 μ T~2.343 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。

4.4 声环境现状评价

武南 500kV 变电站厂界环境噪声排放昼间为 42dB(A)~52dB(A)、夜间为 40dB(A)~48dB(A)。厂界环境噪声排放昼间、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（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

武南 500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 41dB(A)~45dB(A)、夜间噪声为 39dB(A)~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、小麦及蔬菜为主。本工程不新增永久占地。

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、海洋特别保护区等生态敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程评价范围内不涉及其中的生态保护红线区域和生态空间保护区域。

5 施工期环境影响评价

5.1 声环境影响分析

变电站增容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。本工程施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本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
6	空压机	83~88

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。

同时，考虑到在不同施工阶段，可能存在不同施工设备同时作业的情景，按不同施工阶段典型施工设备组合计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时声环境影响，各施工阶段典型施工设备组合见表 5.1-2，施工噪声影响见表 5.1-3。

表 5.1-2 各施工阶段典型施工设备组合一览表

施工阶段	典型施工设备组合
施工准备（设备进场、场地准备）	液压挖掘机×1、重型运输车×1
土建施工（设备基础、支架安装）	静力压桩机×1、商砼搅拌车×1、混凝土振捣器×2

施工阶段	典型施工设备组合
设备安装（主变及配电设备安装）	空压机×2

表 5.1-3 不同施工阶段施工噪声影响预测结果 单位：dB(A)

距离（m）	各施工阶段施工噪声		
	施工准备	土建施工	设备安装
10	81~89	83~89	86~91
15	77~85	79~85	82~87
20	75~83	77~83	80~85
30	71~79	73~79	76~81
40	69~77	71~77	74~79
50	67~75	69~75	72~77
60	63~73	67~73	70~75
70	64~72	66~72	69~74
80	63~71	65~71	68~73
110	60~68	62~68	65~70
160	57~65	59~65	62~67
300	51~59	53~59	57~62
350	50~58	52~58	56~61
390	49~57	51~57	55~60

由于本期扩建工程在武南 500kV 变电站预留场地进行主变压器及相应的 500kV、220kV 主变进线间隔等电气设备的施工安装，将变电站围墙看做施工场界。参考前期扩建工程施工设备布设，本期增容扩建工程施工设备距东侧场界最近约 290m，距南侧场界最近约 25m，距西侧场界最近约 40m，距北侧场界最近约 40m，距最近声环境保护目标约 80m。

根据表 5.1-3 计算结果，在考虑变电站围墙具有一定的隔声效果（隔声量约 15dB(A)）后，本工程施工噪声施工场界昼间能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求（即昼间 70dB(A)），夜间不能满足其限值要求（即夜间 55dB(A)）；在声环境保护目标处，昼间能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（即昼间 60dB(A)），夜间不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（即夜间 50dB(A)）。

根据上述预测分析，考虑距离衰减及变电站围墙隔声后，本工程应限制夜间施工。此外，施工期施工单位通过合理进行施工组织，优化高噪声设备布局，可

进一步降低施工噪声影响。施工单位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，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。

本工程施工期短，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在考虑距离衰减、围墙隔声并限制夜间施工的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

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。本工程施工车辆运输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。

本期增容扩建工程施工面积小，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）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。

本工程增容改造内容主要有：拆除前期 3 组共 9 台 500kV 主变基础、油池及防火墙。拆除#3、#4 主变构架、220kV 出线构架。拆除 220kV 主变配电装置

部分区域、110kV 配电装置区域、35kV 配电装置区域部分设备支架及基础。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 3 号和 4 号主变以及低压电抗器报废处理，5 号主变转为备品由国网江苏省电力有限公司统一调配使用。拆除变压器、电抗器等产生的变压器油进行回收处理，变压器油过滤产生的废油渣等危险废物集中收集后交有资质单位处置。

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

本期扩容扩建工程在变电站现有围墙内进行，不新征土地。待施工结束后，对站内临时施工场地按之前地貌进行恢复，对站址周边的生态环境基本没有影响。

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，施工设备及车辆清洗废水等施工废水经隔油池隔油、沉淀池澄清后现场回用，不外排。施工人员产生的生活污水经站内现有生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后，用于站区绿化，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

武南 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，本期主变增容扩建工程采用类比监测的方法，对增容扩建工程投运后变电站周围工频电场和工频磁场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。

武南 500kV 变电站本期主变增容扩建工程建成投运后，500kV 主变压器数量将达到 3 组，容量为 $3 \times 1000\text{MVA}$ ，220kV 主变数量为 2 台，容量为 $2 \times 120\text{MVA}$ ，500kV 架空出线 11 回，220kV 架空出线 10 回，110kV 电缆出线 4 回。由于目前江苏省内暂无容量为 $3 \times 1000\text{MVA} + 2 \times 120\text{MVA}$ 且 500kV 架空出线 11 回的已投运 500kV、220kV 子母变电站，因此选取规模最为接近的常熟 500kV 变电站作为类比监测对象。

6.1.2 电磁环境影响评价

常熟 500kV 变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度为 $35.5\text{V/m} \sim 1429\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.373\mu\text{T} \sim 3.661\mu\text{T}$ ；变电站东侧围墙外类比断面测点处工频电场强度为 $600.4\text{V/m} \sim 1457\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $2.220\mu\text{T} \sim 3.661\mu\text{T}$ ，工频电场强度和工频磁感应强度随着距离变电站距离的增加而递减。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 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

通过以上类比监测分析，武南 500kV 变电站主变增容扩建工程建成运行后变电站周围环境保护目标处的工频电场、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 $100\mu\text{T}$ 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、设备厂家的资料和设计单位提供的资料,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武南 500kV 变电站本期主变增容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

武南 500kV 变电站运行期间的噪声主要来自主变压器等电气设备运行时产生的噪声。利旧设备的噪声源强数据主要来自设备出厂试验数据,新配设备的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、设备厂家的资料和设计单位提供的资料。

本期增容扩建工程主要噪声源为 3 组拟增容的 500kV 主变压器,2 台拟站内搬迁的 220kV 主变压器,6 台 60Mvar 低压电抗器(500kV 主变 35kV 侧)和 1 台 10Mvar 低压电抗器(220kV 主变 35kV 侧)。武南 500kV 变电站主要设备声源详见表 3.3-1 “武南 500kV 变电站本期增容扩建工程噪声设备一览表”。本期增容扩建工程预测计算噪声源均按面声源考虑。

本工程主要设备声源及坐标位置详见表 6.2-1,主要设备声源分布示意详见图 6.2-1。

表 6.2-1 武南 500kV 变电站本期增容扩建工程主要设备声源及坐标位置

序号	声源	主要设备声源中心点坐标		声压级 dB(A)	
		X 坐标(m)	Y 坐标 (m)		
1	#3 主变压器	A 相	233.50	221.50	75 (1m 处)
		B 相	233.50	210.00	75 (1m 处)
		C 相	233.50	198.50	75 (1m 处)
2	#4 主变压器	A 相	233.50	174.00	75 (1m 处)
		B 相	233.50	162.00	75 (1m 处)
		C 相	233.50	150.00	75 (1m 处)
3	#5 主变压器	A 相	233.50	125.50	75 (1m 处)
		B 相	233.50	114.00	75 (1m 处)
		C 相	233.50	102.50	75 (1m 处)
4	#3 主变低压侧电抗器	#3-1	187.00	125.50	70 (1m 处)
		#3-2	187.00	117.00	70 (1m 处)

5	#4 主变低压 侧电抗器	#4-1	187.00	148.50	70 (1m 处)
		#4-3	187.00	140.00	70 (1m 处)
6	#5 主变低压 侧电抗器	#5-1	187.00	203.50	70 (1m 处)
		#5-2	187.00	195.00	70 (1m 处)
7	#1 主变压器		46.00	282.50	70 (1m 处)
8	#2 主变压器		61.00	282.50	70 (1m 处)
9	#1 主变低压侧电抗器		23.50	286.00	60 (1m 处)

6.2.2 隔声设施

本期预测考虑的隔声设施主要为现有的主控制室、综合楼、通讯楼等建筑物以及本期拟建的 500kV 主变压器、220kV 主变压器、低压电抗器防火防爆墙、110kV 配电装置楼等。

本工程主要隔声设施及尺寸详见表 6.2-2。

表 6.2-2 武南 500kV 变电站主要构建筑物高度一览表

序号	构建筑物名称	高度
1	主控制楼	10.0m
2	综合楼	7.0m
3	通讯楼	7.0m
4	雨水泵房	3.0m
5	消防泵房	3.0m
6	深井泵房	3.0m
7	阀门室	3.0m
8	所用电室	3.0m
9	220kV 继电器室（本期新建）	3.0m
10	主变继电器室（本期新建）	3.0m
11	消防泵房（本期新建）	3.0m
12	110kV 配电装置楼（本期新建）	10.3m
13	500kV 主变压器防火防爆墙（本期新建 6 面）	高 8.5m，长 13m
14	低压电抗器防火防爆墙（本期新建 2 面，原有 1 面）	高 4.5m，长 8m
15	220kV 主变压器防火防爆墙（本期新建 4 面）	高 6.0m，长 7m
16	变电站围墙	1.8m（110kV 和 220kV 配电装置侧，长约 610m），2.3m（500kV 配电装置侧，长约 750m），5m（南侧和北侧围墙局部加高，南侧长约 210m，北侧长约 170m）

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，绘制武南 500kV 变电站主变增容扩建工程投运后噪声等声级曲线图。

由于本期主变增容扩建工程对变电站内的现有的 3 组 500kV 主变压器和 3 台低压电抗器进行更换，2 台 220kV 主变压器和 1 台低压电抗器进行移位，变电站内主要噪声源的位置或型号都发生了变化，因此本期计算站内所有主要噪声源（包括主变和低压电抗器）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，并将厂界排放噪声与厂界背景噪声（变电站四周背景噪声的最大值）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。

其中，由于武南 500kV 变电站只有南侧东端和北侧西端围墙外无声环境敏感目标，其余侧围墙均靠近声环境敏感目标，因此变电站南侧东端、北侧西端、南侧和北侧加高围墙处厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外 1m、距地面 1.2m 处；其余侧厂界排放噪声贡献值预测点为围墙外 1m、高于围墙 0.5m（其中 110kV 和 220kV 配电装置侧为距离地面 2.3m，500kV 配电装置侧为距离地面 2.8m）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

本期增容扩建工程投运后，变电站厂界环境噪声排放贡献值与现状值（变电站四周背景噪声监测的最大值）叠加后的预测值昼间为 46.0dB(A)~48.8dB(A)，夜间为 44.5dB(A)~48.1dB(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)、夜间 50dB(A)）。

本期增容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 43.4dB(A)~46.5dB(A)，夜间噪声为 42.3dB(A)~45.2dB(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

武南 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。武南 500kV 变电站实行三班制，工作人员约 3 人/班。

武南 500kV 变电站站区已实施雨污分流，站内设置有生活污水生物-生态协同处理零排放系统，处理能力为 5t/d。生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。

武南 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环境没有影响。

6.4 固体废物环境影响分析

武南 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。

目前，武南变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。本期增容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变压器油应进行回收处理，不能回收的废变压器油作为危险废物，统一交由有资质单位处理处置，并按照国家规定办理相关转移登记手续。

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，拆除主变和低抗产生的变压器油泄漏以及变压器油运输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 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.2 环境风险分析

6.5.2.1 风险物质识别

对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），变电站主变压器等电气设备所用变压器油属附录 A“突发环境事件风险物质及临界量清单”中“第八部分 其他类物质及污染物”的油类物质（矿物油类）。

武南 500kV 变电站本期增容扩建后，500kV 主变单相油重约 72t，500kV 主变总油重约 648t。现有 220kV 主变中，#1 主变油重 28t，#2 主变油重 44t。低压

电抗器每台油重约 10t，低压电抗器总油重约 70t。因此，本期增容扩建工程建成后，全站变压器油总重约 790t。

6.5.2.2 变电站突发环境事件风险分级

对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）6.1 及 7.1，变压器油既为涉气风险物质也为涉水风险物质。由于变电站只涉及变压器油一种风险物质，因此按下式计算风险物质数量与临界量比值 Q。

$$Q = \frac{w}{W}$$

式中：w—风险物质的存在量，t；

W—风险物质的临界量，t。

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A，变压器油临界量为 2500t。因此，武南 500kV 变电站风险物质数量与临界量比值 Q 为 0.288 < 1。

综上，武南 500kV 变电站风险等级为一般[一般-大气(Q0)+一般-水(Q0)]。

6.5.2.3 变电站突发环境事件风险分析

武南 500kV 变电站为户外型布置，主变压器、主变低压侧电抗器下方本期拟新建事故油坑，其中 500kV 主变事故油池容积约 95m³，220kV 主变事故油池容积约 75m³（220kV 主变低压侧电抗器事故油坑接入 220kV 主变事故油池），500kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 15m³，220kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 10m³。

按变压器油密度约 0.895t/m³ 计，500kV 主变最大单相变压器油体积约 80.4m³，220kV 主变最大单台变压器油体积约 49.2m³，500kV 主变低压侧电抗器最大单台油体积约 11.2m³，电抗器最大单组油体积约 8.9m³。

因此，500kV 主变事故油池、220kV 主变事故油池、500kV 主变低压侧电抗器事故油池以及 220kV 主变低压侧电抗器事故油池容量均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定的单台主变最大油量 100%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。变压器等运行过程中产生的变压器油等矿物油应进行回收处理。废矿物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，严禁随意丢弃。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。拆除主变和低抗、变电器油运输过程中采取密闭措施，防治跑冒滴漏。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，本期增容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

建设单位已建立相应的事故应急管理部门，并制定了《国网江苏省电力有限公司突发环境事件应急预案》，风险发生时能紧急应对，可及时进行救援和减少环境影响。

6.5.3.1 应急救援的组织

建设单位成立了突发应急事件处置领导小组及其办公室，明确了应急指挥机构的职责，各负其责。

6.5.3.2 应急预案的主要内容

建设单位编制了风险应急预案，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	应急处置基本原则	制定了以人为本、减少危害等应急处置基本原则。
2	事件类型和危害程度分析	针对油泄露等不同突发环境事件，分析其主要危害。
3	事件分级	根据突发环境事件造成的危害程度、影响范围等因素，将突发环境事件分为四级：特别重大、重大、较大、一般。
4	应急指挥机构及职责	规定了应急指挥机构及职责。
5	预防与预警	规定风险监测、预警分级、预警发布、预警行动等主要内容。
6	应急响应	规定了突发环境事件发生后的应急响应程序。
7	信息报告	规定了突发环境事件发生后的报告程序、报告内容、报告要求等。
8	后期处置	规定了突发环境事件的善后处置、事件调查等内容。
9	应急保障	包括应急队伍保障、通信与信息保障、应急物资装备保障、经费保障等。
10	培训和演练	将员工应急培训纳入日常管理，每年至少组织一次应急预案专项培训，每两年至少组织一次突发环境事件应急演练。

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；
- ④110kV 配电装置和部分 220kV 配电装置采用 GIS 设备，降低电磁环境影响。

(2) 噪声控制措施

站内噪声源设备如主变选型时满足提出噪声水平限值要求，例如 500kV 主变 1m 处噪声级不大于 75dB(A)，500kV 低压侧电抗器 1m 处噪声级不大于 70dB(A)；采用防火防爆墙等辅助设施进行隔声；变电站北侧围墙（长约 170m）和南侧围墙（长约 210m）局部加高至 5m。

(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

本期增容扩建工程主变压器、低压电抗器等含油设备下均设计事故油坑，与事故油池相连（500kV 主变事故油池容积约 95m³，500kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 15m³，220kV 主变事故油池容积约 75m³，220kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 10m³），并采取防渗防漏设计。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。

7.1.2 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

施工设备及车辆清洗废水等施工废水经隔油池隔油、沉淀池澄清后现场回用，不外排。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，限制夜间施工作业，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。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 3 号和 4 号主变以及低压电抗器报废处理，5 号主变转为备品由国网江苏省电力有限公司统一调配使用。拆除变压器、电抗器等产生的变压器油进行回收处理；拆除主变和电抗器的变压器油过滤产生的废油渣等危险废物集中收集后交有资质单位处置。

(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。

(6) 生态环境保护措施

施工前，对站内临时占地表土进行剥离；施工结束后，对站内临时占地进行

表土回填，恢复植被。

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，每 4 年监测 1 次，发现问题及时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

本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水。现有工作人员生活污水经站内现有生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后用于站区绿化，不外排。

(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。本期增容扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾量。现有工作人员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属于危险废物，建设单位应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。产生废铅蓄电池和废变压器油时，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。

(4) 环境风险防控措施

武南 500kV 变电站为户外型布置，本期新建事故油池（500kV 主变事故油池容积约 95m³，500kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 15m³，220kV 主变事故油池容积约 75m³，220kV 主变低压侧电抗器事故油池容积约 10m³），主变等含油设备下建设事故油坑，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。

为进一步保护环境，针对变电站变压器油泄漏等可能事故，建设单位建立了相应的事故应急管理部门，并制定相应环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

7.2 环保措施的经济、技术可行性分析

本期增容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

设计单位在主变压器等选型时提出噪声水平限值要求，如主要设备噪声水平：距 500kV 主变 1m 处声压级不大于 75dB(A)，距低压电抗器 1m 处声压级不大于 70dB(A)；变电站北侧和南侧局部围墙加高至 5m，主变压器每相变压器间及低压电抗器间设置防火防爆墙，以降低变电站噪声对周围环境的影响。

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。

7.3.3 运行阶段环保措施

变电站运行期间，运行管理单位应开展运行期工频电场、工频磁场环境监测工作，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。

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，并开展工频电场、工频磁场环境监测工作。

7.4 环保投资估算

本期增容扩建工程总投资额为 36055 万元（包括武南 220kV 母线改造工程和武南 220kV 子站改造工程投资），其中环保投资 375 万元，占总投资的 1.04%。本工程投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 本期扩建工程环保投资估算一览表

序号	项 目	费 用（万元）
1	施工期场地防尘、洒水等环保措施费	10
2	选用低噪声设备	45
3	防火防爆墙	60
4	主变等含油设备事故油池、事故油坑	130
5	变电站南侧和北侧围墙局部加高	90
6	环境影响评价费	20
7	竣工环保验收费	20
8	环保投资合计	375
9	工程总投资（动态）	36055
10	环保投资占总投资比例	1.04%

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。国网江苏省电力有限公司本部环保管理机构设在科技部，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环保专职或兼职承担，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，限制夜间施工，如确实要施工，需按《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) 施工场地要对作业面定期洒水，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生活污水生物-生态协同处理零排放系统。

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，监测增容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，每 4 年进行 1 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，每 4 年进行 1 次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测。

9 评价结论与建议

9.1 工程概况

为缓解武南片区电网 500kV 降压容量的不足，满足地区电力负荷增长的需要和电网安全运行的需要，国网江苏省电力有限公司建设江苏常州武南 500kV 变电站主变增容扩建工程是十分必要的。

武南 500kV 变电站位于常州市武进区南夏墅街道，南夏墅街道华阳村桥外头以东，礼嘉镇武阳村洋塘沟以西。本期工程建设规模为：①500kV 部分：将现有的 3 组 750MVA 的 500kV 主变（#3、#4、#5）增容更换为容量为 3 组 1000MVA 的主变；现有 3 号、4 号主变配置的 40Mvar 并联电容器更换为 60Mvar 并联电容器，45MVar 并联电抗器更换为 60Mvar 电抗器，其中 4 号主变 1×60Mvar 由 5 号主变搬迁而来；现有 5 号主变新增 1×60Mvar 并联电容器。②220kV 部分：现有的 2 台 220kV 主变（#1、#2）站内搬迁，主变利旧；在#1 主变 35kV 侧安装 1 组 10Mvar 电抗；拆除 220kV 配电装置部分区域并新建 220kV GIS 5M、6M；拆除原 110kV 配电装置并新建 110kV 户内 GIS 配电装置。

本期工程不新征永久占地，不新增 500kV、220kV 和 110kV 出线。

本工程计划于 2022 年建成投运，工程总投资约 36055 万元（动态），其中环保投资约 375 万元。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

武南 500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频电场强度为 68.6V/m~1446.5V/m；变电站周围电磁环境保护目标测点处工频电场强度为 78.7V/m~1036.3V/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。

武南 500kV 变电站围墙外 5m 测点处工频磁感应强度为 0.064 μ T~2.896 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 0.201 μ T~2.343 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

武南 500kV 变电站厂界环境噪声昼间为 42dB(A)~52dB(A)、夜间为

40dB(A)~48dB(A)。厂界环境噪声排放昼间、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(即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

武南 500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 41dB(A)~45dB(A)、夜间噪声为 39dB(A)~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、小麦及蔬菜为主。本期扩建工程不新征永久占地, 评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和生态空间管控区域, 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、海洋特别保护区等生态敏感区。

(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, 武南 500kV 变电站本期增容扩建工程投运后变电站周围环境保护目标处的工频电场、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

根据预测结果, 本工程施工噪声施工场界昼间能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求, 夜间不能满足其限值要求; 在声环境保护目标处, 昼间能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求, 夜间不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。施工期应采取限制夜间施工措施避免夜间施工噪声影响, 以减轻施工对环境保护目标处的不利影响, 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。本工程施工期短, 随着施工的结束, 施工噪声

的影响也随之结束，总体而言，在考虑距离衰减、围墙隔声并采取限制夜间施工的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

9.3.2.2 运行期

武南 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、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，施工设备及车辆清洗废水等施工废水经隔油池隔油、沉淀池澄清后现场回用，不外排。施工人员产生的生活污水利用武南 500kV 变电站内已有生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后用于站区绿化，不外排。因此施工期废水对周围水体无影响。

9.3.3.2 运行期

武南 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，经站内已建生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后用于站区绿化，不外排。根据前期工程竣工环境保护验收调查报告，武南 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。武南 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。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 3 号和 4 号主变以及低压电抗器报废处理，5 号主变转为备品由国网江苏省电力有限公司统一调配使用。拆除变压器、电抗器等产生的变压器油进行回收处理，变压器油过滤产生的废油渣等危险废物集中收集后交有资质单位处置。

9.3.4.2 运行期

武南 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。本期增容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，本期扩建工程量小，施工结束后，对施工区进行绿化，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。

武南 500kV 变电站 3 组 500kV 主变压器等含油设备下方均设置事故油坑，500kV 主变及其低压侧电抗器、220kV 主变及其低压侧电抗器周围各设置事故油池 1 座，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。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、工频磁场和噪声。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

9.5.1 产业政策相符性分析

本项目为 500kV 变电站改扩建工程，属于 500kV 超高压输变电工程，属国

家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“第一类鼓励类”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。

本工程的建设，可以满足地区电力负荷增长的需要，属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）（2013 年修正版）》中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”），因此项目建设符合指导目录的要求。

9.5.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本期增容扩建工程在武南 500kV 变电站围墙内进行建设，不需新征永久占地，符合城市发展、土地利用规划。

9.5.3 与生态红线规划的相符性分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。本工程建设与《江苏省国家级生态保护红线规划》是相符的。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程评价范围内不涉及其中的生态空间管控区域，本工程建设与《江苏省生态空间管控区域规划》是相符的。

9.5.4 与输变电建设项目环境保护技术要求相符性分析

本工程在武南 500kV 变电站围墙内进行建设，不需新征永久占地。现站址未涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）是相符的。

9.5.5 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

本工程在空间布局约束、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“三线一单”生态环境分区管控要求。

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）站内噪声源设备如主变压器等选型时提出噪声水平限值要求；本期主

变压器三相之间均有防火防爆墙隔开，主变低压电抗器间设置防火防爆墙，以降低变电站噪声对周围环境的影响。

(3) 变电站北侧和南侧局部围墙加高至 5m。

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用于站区绿化，不外排。

(3) 限制夜间施工避免夜间施工噪声影响，以满足《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生活污水生物-生态协同处理零排放系统处理后用于站区绿化，不外排。

(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) 变电站主变压器等含油设备下方均设置事故油坑，与站内事故油池相连。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 公众参与接受性

本工程环评过程中，建设单位通过网络公示、项目所在地报纸公示、项目所在地张贴公示等方法进行了公众意见的调查工作，调查对象覆盖本工程评价范围内环境保护目标。公众参与调查期间，建设单位和环评单位均没有收到关于本工程的反对意见。

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

9.8 总结论

综上所述，江苏常州武南 500kV 变电站主变增容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，公众参与调查期间未收到关于本工程的反对意见。因此，从环境影响角度分析，江苏常州武南 500kV 变电站主变增容扩建工程的建设是可行的。