

**江苏无锡惠泉500kV变电站第四台主变扩建
工程环境影响报告书
(全文公示版)**

**建设单位：国网江苏省电力有限公司
环评单位：江苏方天电力技术有限公司
2020年7月**

目 录

1 前言	1
1.1 工程建设必要性	1
1.2 建设项目特点	1
1.3 环境影响评价的工作过程	2
1.4 分析判定相关情况	2
1.5 环评关注主要环境问题	4
1.6 主要评价结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.1.1 国家法律、法规及规范性文件	5
2.1.2 部委规章及规范性文件	5
2.1.3 地方法规及规范性文件	6
2.1.4 标准、技术规范及规定	6
2.1.5 工程资料	7
2.2 评价因子与评价标准	7
2.2.1 评价因子	7
2.2.2 评价标准	8
2.3 评价工作等级	9
2.3.1 电磁环境影响评价工作等级	9
2.3.2 声环境影响评价工作等级	9
2.3.3 生态环境影响评价工作等级	9
2.3.4 地表水环境影响评价工作等级	9
2.3.5 大气环境影响评价工作等级	10
2.3.6 环境风险评价工作等级	10
2.4 评价范围	10
2.4.1 电磁环境影响评价范围	10
2.4.2 声环境影响评价范围	10
2.4.3 生态环境影响评价范围	10
2.5 环境保护目标	10
2.6 评价重点	11
3 项目概况与工程分析	12
3.1 工程概况	12
3.1.1 江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程	12
3.1.2 本期工程情况	19
3.1.3 施工工艺和方法	19
3.1.4 主要经济技术指标	20
3.2 与政策法规等相符性分析	21
3.2.1 与产业政策相符性分析	21
3.2.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析	21
3.2.3 与生态红线规划的相符性分析	21
3.2.4 与电网规划相符性分析	21
3.2.5 与法规相符性分析	21
3.2.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析	21
3.2.7 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析	22
3.2.8 环境合理性分析	22
3.3 环境影响因素识别	23
3.3.1 工艺流程分析	23
3.3.2 变电站污染因子分析	23
3.4 生态影响途径分析	25

3.4.1 施工期生态影响途径分析.....	25
3.4.2 运行期生态影响途径分析.....	25
3.5 可研环境保护措施.....	25
3.5.1 电磁污染防治措施.....	25
3.5.2 环境空气污染防治措施.....	26
3.5.3 水污染防治措施.....	26
3.5.4 噪声污染防治措施.....	26
3.5.6 生态环境.....	26
3.5.7 环境风险防范和应急措施.....	26
4 环境现状调查与评价.....	27
4.1 区域概况.....	27
4.2 自然环境.....	27
4.2.1 地形、地貌.....	27
4.2.2 地质与地震.....	27
4.2.3 水文特征.....	28
4.2.4 气象特征.....	28
4.3 电磁环境现状评价.....	28
4.3.1 监测因子.....	28
4.3.2 监测方法及仪器.....	28
4.3.3 监测频次.....	29
4.3.4 监测点位及布点方法.....	29
4.3.5 监测结果.....	30
4.3.6 电磁环境现状评价结论.....	30
4.4 声环境现状评价.....	30
4.4.1 监测因子.....	30
4.4.2 监测方法及仪器.....	30
4.4.3 监测频次.....	30
4.4.4 监测点位及布点方法.....	30
4.4.5 监测结果.....	30
4.4.6 噪声环境现状评价.....	30
4.5 生态环境现状评价.....	31
4.5.1 生态系统类型.....	31
4.5.2 动、植物资源.....	31
4.5.3 生态敏感区.....	31
5 施工期环境影响评价.....	32
5.1 施工噪声环境影响分析.....	32
5.2 施工废水环境影响分析.....	34
5.3 施工扬尘环境影响分析.....	34
5.4 施工固体废物环境影响分析.....	34
5.5 生态环境的影响评价.....	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.....	36
6.3 地表水环境影响分析.....	36
6.4 固体废物环境影响分析.....	37
6.5 环境风险分析.....	37
6.5.1 环境风险识别.....	37
6.5.2 环境风险分析.....	37
6.5.3 环境风险应急预案.....	38
7 环境保护措施及其经济、技术论证.....	40

7.1 污染控制措施分析.....	40
7.1.1 设计阶段的污染控制措施.....	40
7.1.2 施工阶段的污染控制措施.....	40
7.1.3 运行阶段的污染控制措施.....	41
7.2 措施的经济、技术可行性分析.....	42
7.3 环境保护措施.....	43
7.3.1 设计阶段环保措施.....	43
7.3.2 施工阶段环保措施.....	43
7.3.3 运行阶段环保措施.....	43
7.3.4 环保措施责任单位及完成期限.....	43
7.4 环保措施投资估算.....	44
8 环境管理与监测计划.....	45
8.1 环境管理.....	45
8.1.1 环境管理机构.....	45
8.1.2 施工期环境管理.....	45
8.1.3 环境保护设施竣工验收.....	46
8.1.4 运行期的环境管理.....	46
8.1.5 环境保护培训.....	47
8.2 环境监测.....	47
8.2.1 环境监测任务.....	47
8.2.2 环境监测计划.....	47
8.2.3 监测点位布设.....	48
8.2.4 监测技术要求.....	48
9 评价结论与建议.....	50
9.1 工程建设概况.....	50
9.2 环境现状与主要环境问题.....	51
9.3 环境影响预测及评价结论.....	52
9.3.1 电磁环境预测评价结论.....	52
9.3.2 声环境影响评价结论.....	52
9.3.3 地表水环境影响分析.....	52
9.3.4 固体废物环境影响分析.....	53
9.3.5 生态环境影响评价.....	53
9.3.6 环境风险评价.....	53
9.4 达标排放稳定性.....	54
9.5 法规政策及相关规划相符性.....	54
9.5.1 与产业政策相符性分析.....	54
9.5.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析.....	54
9.5.3 与生态红线规划的相符性分析.....	54
9.5.4 与电网规划相符性分析.....	55
9.5.5 与法规相符性分析.....	55
9.5.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析.....	55
9.5.7 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析.....	55
9.5.8 环境合理性分析.....	55
9.6 环保措施可靠性和合理性.....	56
9.6.1 工程设计阶段主要环保措施.....	56
9.6.2 施工阶段主要环保措施.....	56
9.6.3 运行期主要环保措施.....	56
9.6.4 环保措施可靠性和合理性.....	57
9.7 公众参与接受性.....	57
9.8 总体评价结论及建议.....	58

1 前言

1.1 工程建设必要性

根据负荷预测，至 2022 年无锡地区最大负荷将达 16425MW，较 2018 年增长 4111MW。其中惠泉分区最大负荷将达 4249MW。由电力平衡结果可知，随着无锡电网负荷的持续增长，2022 年无锡惠泉分区电网 500kV 变电容量出现约 1061MVA 的缺口，需增加 500kV 变电容量。根据潮流计算结果，2022 年高峰负荷电网正常运行方式下，考虑燃机受阻，正常方式下惠泉变 3 台主变降压 2476MW，负载率达到 87%，主变重载，N-1 方式下剩余 2 台主变降压负载达 1.3 倍，无法满足负荷长期供电需求，惠泉分区亟需新增 500kV 变电容量。

综上所述，2022 年惠泉变电站扩建第四组主变，可以有效提高无锡惠泉分区 220kV 电网供电能力，缓解惠泉变主变供电压力，保障电网安全运行，提高供电可靠性。

1.2 建设项目特点

1.2.1 工程概况

(1) 地理位置

无锡惠泉 500kV 变电站位于江苏省无锡市区以西 10km 的惠山区钱桥街道。

(2) 工程概况

①本期在惠泉变场地内扩建 1 组 1000MVA (#4) 主变及相应三侧设备，三相分体，户外布置。

②本期 500kV 和 220kV 均不新增出线。

③本期#4 主变 35kV 侧扩建 2×60Mvar 低压并联电容器，并将现有#3 主变压器低压侧 1 组 60Mvar 低压并联电抗器改接至本期扩建主变低压侧。

本工程计划于 2022 年建成投运，本工程估算静态投资为 万元，其中环保投资约 万元。

1.2.2 工程建设特点

结合本工程建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

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

(2) 本扩建工程在原有预留场地内建设。施工在变电站局部区域内进行，

施工范围和施工量很小，对周围环境影响很小。

(3) 运行期无大气污染物产生、无工业废水产生。

(4) 运行期不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾。变电站内污水处理措施前期已全部建成，投运后班组人员产生少量生活污水经地理式生活污水处理装置处理后，用于站区绿化，不外排，不会对周围环境产生影响；投运后班组人员产生的少量生活垃圾经收集后由环卫部门定期清理，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，产生的事故油及事故油污水通过事故油坑进入事故油池内，然后事故油进行回收处理，事故油污水委托有资质的单位处理，不外排，不会对周围环境产生影响。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部部令第 1 号）的要求，江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，2020 年 4 月 27 日，国网江苏省电力有限公司已委托江苏方天电力技术有限公司进行江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，收集了工程可研报告及背景资料，对本工程经过地区进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查。并委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司进行了电磁环境及声环境现状监测，在掌握了第一手资料后，我们进行了资料和数据处理分析工作，本工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子对环境的影响进行了预测与评价，在进行了电磁环境类比分析、声环境模式预测和生态环境影响分析的基础上，编制完成了《江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程环境影响报告书》。

1.4 分析判定相关情况

(1) 与城市规划相符性

本工程在无锡惠泉 500kV 变电站原有站址内进行建设。第一期工程站址已取得无锡规划局同意的意见，本工程符合城市发展规划和土地利用规划。

(2) 与产业政策相符性

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》（2019 年本）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。本项目也属《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)》中“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”，也符合江苏省地方产业政策。

（3）与电网规划相符性

惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程已列入江苏省无锡市“十三五”电网发展规划，本工程建设符合江苏省无锡市“十三五”电网发展规划。

（4）与《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》相符性

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江苏省国家级生态保护红线区以及江苏省生态空间管控区域。

（5）站址地区电磁环境、声环境质量分析

项目所在地环境现状监测结果表明，评价范围内各电磁环境监测点处的工频电场强度、工频磁感应强度分别均满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值。变电站四周所有测点处厂界环境噪声昼、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准，周围环境保护目标处环境噪声监测值昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。项目所在地电磁环境质量、声环境质量良好。

（6）与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性

本工程选址不涉及生态保护红线和环境敏感区；可研设计已编制电磁、噪声、水环境、扬尘、固废处置和生态环境保护措施相关内容，施工阶段严格落实“三同时”制度；运行期制定有稳定的维护和监测管理计划，确保电磁、噪声、废水的管理符合国家标准要求。

1.5 环评关注主要环境问题

根据本工程施工期及运行期的环境影响特性，确定本工程运行期环境影响评价关注的主要环境问题为：

- (1) 施工期产生的施工噪声、扬尘、固体废物及废水对周围环境的影响。
- (2) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声及固体废物对变电站周围环境的影响。

1.6 主要评价结论

(1) 惠泉 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。

(2) 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》(GB 8702-2014) 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。

根据噪声理论预测计算结果，惠泉 500kV 变电站本期工程投运后产生的厂界环境噪声昼间预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准，厂界北侧和西侧环境噪声排放预测值夜间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，厂界南侧和东侧超标处位于噪声防护区内，且对噪声防护区外的影响有限。

(3) 工程建设在站内预留场地内进行，施工结束后，对扩建设备区域进行碎石硬化，其余施工区域均同一期工程场地简单绿化，工程建设不会对站区周围生态环境产生影响。

本工程在落实报告书中提出的各项环保措施及要求后，从环境保护角度分析本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本）2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修改版）2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订本），2020 年 9 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修改版）2018 年 12 月 29 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正本）2018 年 10 月 26 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正本）2018 年 1 月 1 日起施行；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）（修订本）2017 年 10 月 1 日起施行。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行；
- (2) 《关于发布<建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部令第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行；
- (3) 《生态环境部关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部令第 39 号，2019 年 11 月 1 日起启用；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本），国家发改委第 29 号令，2019 年 10 月 30 日公布，自 2020 年 1 月 1 日起施行；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日施行；

(7) 《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；

(8) 《国家危险废物名录》（2016年版）由原环境保护部、国家发改委、公安部联合发布，2016年8月1日施行；

2.1.3 地方法规及规范性文件

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

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

(3) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行。

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

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

(6) 《省政府办公厅关于印发江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）的通知》，苏政办发〔2013〕9号。

(7) 《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》，锡政办发〔2018〕157号，无锡市人民政府办公室文件，2018年12月29日起施行。

(8) 《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。

2.1.4 标准、技术规范及规定

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；

(7) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (9) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其 2013 年修改单；
- (10) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- (12) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (13) 《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016)；
- (14) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- (15) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)；
- (16) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (17) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)。

2.1.5 工程资料

- (1) 委托函；
- (2) 《江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程可行性研究报告》及可研评审意见，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司编制。
- (3) 《高压配电装置设计规程》(DL/T 5352-2018)
- (4) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T 5218-2012)；

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，输变电工程项目环境影响包括施工期和运行期。并结合本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、工频磁场及噪声等，详见表 2.1。

表 2.1 主要污染因子识别一览表

环境识别	施工期	运行期
电磁环境	/	工频电场、工频磁场
声环境	施工噪声	设备噪声
水环境	施工废水、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	废铅酸蓄电池、废变压器油
生态环境	/	/
环境风险	/	事故油、事故油污水

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。

表 2.2 主要评价因子一览表

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

注：本工程施工期扬尘、固体废物、施工废水、生态和运行期生活污水、固体废物等其它环境影响仅做简要分析。

2.2.2 评价标准

(1) 电磁环境

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、工频磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100 μ T。

(2) 声环境

根据《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2018〕157号，无锡市人民政府办公室文件，2018年12月29日起施行），惠泉 500kV 变电站位于 2 类声环境功能区。因此，惠泉 500kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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》（GB 3096-2008）2 类标准。

本工程采用的环评标准见表 2.3。

表 2.3 采用的评价标准一览表

名称	标准名称	标准编号及级别	标准限值
工频电场强度	《电磁环境控制限值》	GB 8702-2014	4000V/m
工频磁感应强度			100 μ T
声环境	500kV 变电站周围环境保护目标处：《声环境质量标准》	GB 3096-2008 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
噪声排放	500kV 变电站：《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB 12348-2008 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB 12523-2011	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)

2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）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

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.4。

表 2.4 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	变电站	户外式	一级

根据现场踏勘，本工程变电站电压等级为 500kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》，确定本工程变电站电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）规定，本工程所处的声环境功能区为《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》中划分的 2 类地区。经现场调查，与前期工程验收时相比，北侧和西侧新建了厂房，周围环境无明显变化。并且根据噪声预测结果，工程建设前后环境敏感目标处噪声声压级增高量不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大。因此，本次环评的声环境评价等级为二级。

2.3.3 生态环境影响评价工作等级

本工程主体在现有变电站围墙内进行扩建。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，做生态影响分析。

因此，本工程生态环境影响评价工作等级仅做生态影响分析。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

惠泉 500kV 变电站前期工程已建好地理式生活污水处理装置，用于站内绿化，不外排，且本工程不新增生活污水产生量。因此，本工程地表水环境影响作简单分析。

2.3.5 大气环境影响评价工作等级

本工程主体在变电站内施工，土建工程量很小，施工期间的施工扬尘影响很小，本次环评将以分析说明为主。

2.3.6 环境风险评价工作等级

惠泉 500kV 变电站的主变压器、低压电抗器等设备含有冷却油。根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014）中 8.5 项要求的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求，提出防范、减缓和应急措施。因此，本工程环境风险评价作简单分析。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），确定本工程电磁环境影响评价范围为惠泉 500kV 变电站站界外 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》（HJ 2.4-2009）及本工程所在区域特征，确定本工程声环境影响评价范围为惠泉 500kV 变电站边界外 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》（HJ 24-2014），确定本工程生态环境影响评价范围为惠泉 500kV 变电站围墙外 500m 区域。

2.5 环境保护目标

（1）特殊及重要生态敏感区

本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2011）中的“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区，也不涉及“风景名胜區、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场”等重要生态敏感区。

（2）生态保护红线

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区域。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江苏省生态空间管控区域。

（3）电磁和声环境敏感目标

本工程 500kV 变电站评价范围内的电磁和声环境保护目标详见表 2.5 和图 2.1。

惠泉 500kV 变电站西南侧 50m、东南侧 40m、西北侧 35m 区域在 2011 年 5 月 27 日经无锡市规划局批准已设置为噪声防护区（无锡市规划局批示文件见附件 5），该区域内不得新建居民住宅等环境敏感建筑。根据上一期工程的验收报告和实地调研可知，变电站东侧围墙外的看护房建设时间均在噪声防护区规划批准之后，因此不列为声环境敏感目标。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）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）本工程对站址周围电磁环境的影响；
- （2）本工程对站址周围声环境的影响。

3 项目概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程

表 3.1 本工程组成及主要特性一览表

项目名称	江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程	
建设地点	无锡市惠山区钱桥街道	
工程设计单位	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司	
建设单位	国网江苏省电力有限公司	
建设性质	扩建	
电压等级	500kV	
主体工程	前期规模	<p>1、已有 500kV 主变压器 3 组（#1、#2、#3），主变容量 3×1000MVA，采用三相分体，户外布置。</p> <p>2、500kV 出线现有 6 回（梅里 2 回、武南 2 回、天目湖 2 回），至本工程投产前出线回数不变，其中至天目湖 2 回改至中吴 2 回，500kV 配电装置采用 GIS 组合电器。</p> <p>3、220kV 出线现有 12 回（孟村 2 回，梁溪 2 回、舜柯 2 回、堍巷 2 回、张镇 2 回、前洲 2 回）；至本工程投产前 220kV 出线增加 2 回（至马山 2 回），220kV 配电装置采用 GIS 组合电器。</p> <p>4、无功补偿：现有#1 主变、#2 主变均已配置 2×60Mvar 低压并联电容器和 1×60Mvar 低压并联电抗器，#3 主变已配置 2×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。</p>
	本期工程	<p>1、本期扩建 1 组 1000MVA（#4）主变及相应三侧设备，三相分体，户外布置。</p> <p>2、本期 500kV 和 220kV 均不新增出线。</p> <p>3、无功补偿：本期#4 主变低压侧新增 2×60MVar 低压并联电容器，并将现有#3 主变压器低压侧 1 组 60Mvar 低压并联电抗器改接至本期扩建主变低压侧。</p> <p>4、本期新建事故油管道，并更换事故油池进出水管道。</p>
	远景规模	<p>1、500kV 远景 4 组 1000MVA 主变，三相分体，户外布置；</p> <p>2、500kV 远景出线 8 回，500kV 配电装置采用 GIS 布置方式；</p> <p>3、220kV 远景出线 16 回，220kV 配电装置采用 GIS 布置方式。</p> <p>4、远景每组主变低压侧配置 3 组无功补偿装置。</p>
辅助工程	前期工程中站区已实施雨污分流、并建有站内道路等辅助工程。本期辅助工程依托前期工程。	
公用工程	前期工程已建有站外道路、主控通信楼等公用工程。本期工程依托前期工程。	
环保工程	<p>(1) 采用低噪声主变，本期工程每相主变间及边相外侧设置防火防爆墙，低压电容器之间设置防火防爆墙。</p> <p>(2) 前期工程每相主变下设有事故油坑，原事故油池有效容积能满足本期要求，本期新建事故油管道，并更换事故油池进出水管道。</p> <p>(3) 前期工程已建好地理式生活污水处理装置，本期不新增污水产生量，污水处理设施不变。</p>	
本期工程占地面积	本工程的设备扩建均在变电站预留场地内进行建设。	

工程投资	静态投资为 万元，动态投资为 万元，其中环保投资约 万元。
投运日期	2022 年 12 月

(1) 地理位置

无锡惠泉 500kV 变电站位于江苏省无锡市区以西 10km 的惠山区钱桥街道，锡西大道(S261)西侧。

惠泉 500kV 变电站地理位置见示意图 3.1，变电站目前的周围情况见图 3.2。



图 3.1 惠泉 500kV 变电站地理位置图

(2) 惠泉变现有概况

无锡惠泉 500kV 变电站位于江苏省无锡市区以西 10km 的惠山区钱桥街道。目前，变电站主变容量为 $3 \times 1000\text{MVA}$ (#1、#2、#3)，500kV 出线 6 回，220kV 出线 12 回。

①主变规模：

惠泉变现有 3 组 500kV 主变 (#1、#2、#3)，主变容量为 $3 \times 1000\text{MVA}$ ，#1 主变、#2 主变三侧容量 1000/1000/270MVA，#3 主变三侧容量 1000/1000/300MVA。

②出线规模：

500kV 现有出线 6 回（梅里 2 回、武南 2 回、天目湖 2 回）；

220kV 现有出线 12 回（孟村 2 回，梁溪 2 回、舜柯 2 回、堍巷 2 回、张镇 2 回、前洲 2 回）；

500kV 和 220kV 配电装置采用 GIS 组合电器。

注：500kV 出线至本工程投产前出线 6 回（至天目湖 2 回改至中吴 2 回），待建工程为江苏中吴竺山 500kV 输变电工程中的 500kV 天目湖~惠泉双回线路开断环入中吴变线路工程，该工程已取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环审〔2016〕117 号，见附件 3）并已建成投入运行，处于待验收阶段；220kV 出线至本工程投产前出线 14 回（新增马山 2 回）。

③无功补偿：

目前，#1 主变、#2 主变各配置 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压并联电容器和 $1 \times 60\text{Mvar}$ 低压并联电抗器，#3 主变已配置 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压并联电容器和 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低压并联电抗器。

④事故油池：1 座，容量约为 87.1m^3 。

⑤污水处理装置：1 座埋地式生活污水处理装置。

⑥占地面积：变电站总占地面积约 3.54hm^2 ，其中围墙内占地面积约 2.90hm^2 。

(3) 总平面布置

惠泉 500kV 变电站 500kV 配电装置布置在变电站西北部，220kV 配电装置布置在变电站东南部。两者中间是主变场地和 35kV 配电装置，事故油池位于#2 主变和#3 主变之间的空地。主控制楼及交流电源室布置在变电站东部。污水处理装置位于主控制楼的东北侧。主控楼、主变场地、配电装置均设有环形道路。

惠泉 500kV 变电站平面布置见图 3.3，变电站内设施情况见图 3.4。

(4) 现有工程环保措施

惠泉变电站前期工程建设时已按最终规模征地和总平面布置，消防系统、辅助及公用设施也已建成。变电站内前期已建成埋地式污水处理装置、事故油池等环保措施，具体见图 3.4。

①电磁污染防治措施

500kV 惠泉变电站 500kV 及 220kV 配电装置均采用 GIS 组合电气，将高压裸露的带电体进行封闭，降低了变电站运行产生的工频电场强度及工频磁感应强度。

根据规程要求，确定变电站的平面布置和对构、支架高度的要求，使电磁污染水平控制在允许范围之内。

②噪声防治措施

惠泉变电站主要通过选用低噪声设备、单相变压器相间及靠近围墙的两侧设置防火防爆墙及厂界围墙隔声、高噪声设备合理布置在站区中间等措施降低了站内噪声对周围声环境的影响。

在 500kV 惠泉变电站区域环境噪声超标区域设置噪声控制区，具体在变电站西南侧约 50m、东南侧约 40m、西北侧约 35m 区域设置噪声防护控制范围，在该区域不规划安排建设居民永久居住房屋。

③污水处理措施

惠泉 500kV 变电站现有工程采用了 WSZ-A-0.5 型埋地式生活污水处理装置，处理能力为 0.5t/h，处理可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，处理后生活污水用于站区绿化，无法利用部分由环卫部门集中处理。

④固体废物处理措施

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，委托地方环卫部门及时清运；废铅蓄电池暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库；废铅蓄电池和废变压器油由有资质的单位回收。

⑤环境风险控制措施

变电站内设置污油排蓄系统，设事故集油池 1 座，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油时，事故油渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

变电站前期设事故油池一座，有效容积为 87.1m³。本期新更换变压器油量为

65t，前期单台变压器最大油量为 75t，所需事故油池有效容积为 84m³，原事故油池容量满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中“应按其接入的油量最大的一台设备确定”的要求。同时，原事故油池设置了隔油池，具备油水分离的作用。本期新建事故油管道，并更换事故油池进出水管道。

(5) 本期工程采取的环保措施

①变电站主变压器的设备噪声控制在 70dB(A)以下(距设备外壳约 2m 处)。

②本期主变的单相变压器之间和边相外侧均设置防火墙。

③本期扩建只涉及新建主变压器的事故排油系统。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，泄漏的事故油将通过事故油坑进入事故油池内，然后进行回收处理，不外排，不会对周围环境产生影响。

注：本期不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾产生量。

(6) 惠泉 500kV 变电站前期工程环评及验收

表3.2 已有工程环保审批情况

时序	工程名称	变电站工程	500kV出线	审批对象	审批单位	批文文号
第一期	江苏电网 500kV锡西南等输变电工程	新建500kV锡西南变电所，新建2组主变(#1、#2)	形成500kV梅里至锡西南(惠泉)双回线路和500kV武南至锡西南(惠泉)双回线路	环评	原国家环境保护总局	环审[2005]706号
				竣工验收	原环境保护部	环验[2008]236号
第二期	500kV马鞍山开关站~锡西南变线路工程	/	形成500kV当涂至锡西南(惠泉)双回线路	环评	原国家环境保护总局	环审[2007]25号
				竣工验收	原环境保护部	环验[2009]80号
/	500kV溧阳(天目湖)输变电工程	/	形成500kV溧阳(天目湖)至惠泉双回线路	环评	原江苏省环境保护厅	苏环审[2009]182号
				竣工验收	原江苏省环境保护厅	苏环验[2013]71号

					厅	
第三期	江苏500千伏惠泉变电站扩建主变工程	扩建2组主变 (#3、#4)	/	环评	原江苏省环境保护厅	苏环审 [2011]199号
		扩建1组主变 (#3)	/	竣工验收	原江苏省环境保护厅	苏环验 [2013]5号
/	江苏中吴竺山500kV输电工程	/	500kV天目湖~惠泉双回线路开断环入中吴变,形成500kV中吴至惠泉双回线路	环评	原江苏省环境保护厅	苏环审 (2016) 117号
				待验收	/	/

注：500kV惠泉变电站原名为锡西南500kV变电站。

(7) 本期工程与惠泉 500kV 变电站现有工程的依托关系

本期惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程与现有工程的依托关系见表 3.2。

表 3.2 本期扩建工程于现有工程的依托关系一览表

项目	内容	
站内永久设施	进站道路	依托变电站进站道路，本期无需扩建进站道路
	围墙	依托变电站现有围墙，本期无需加高变电站围墙
	污水处理	本期扩建工程不新增运行人员，本期依托变电站现有地埋式污水处理装置
	雨水排水	利用变电站现有的雨水排放系统
	事故油池	本期扩建只涉及新建主变压器的事故排油系统
施工临时场地	施工用水	利用变电站水源
	施工场地	利用变电站内施工场地

(8) 惠泉 500kV 变电站前期工程环评与验收情况

①环评情况

惠泉 500kV 变电站上一期工程的《江苏 500 千伏惠泉变电站扩建主变工程环境影响报告书》于 2011 年 10 月 18 日取得了原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环审〔2011〕199 号，见附件 3）。

江苏 500 千伏惠泉变电站扩建主变工程环评规模如下：新增主变压器 2 台（#3、#4 主变），扩建主变低压侧各设 2×60MVar 并联电容器，均在站内预留场

地建设，不新征土地。

②验收情况

惠泉 500kV 变电站上一期工程于 2013 年 1 月 6 日取得了原江苏省环境保护厅的验收意见（苏环验〔2013〕5 号，见附件 3）。中国电力工程顾问集团华东电力设计院提供的《江苏 500 千伏惠泉变电站扩建#3 主变工程竣工环境保护验收调查报告》表明：江苏 500 千伏惠泉变电站扩建#3 主变工程规模为扩建 1 组主变（#3），主变低压侧扩建 2 组 60MVar 低压电容器，扩建工程均在站内预留场地建设，无新征土地。

根据该期工程竣工环保验收批复，变电站周围环境敏感点的工频电场、工频磁感应强度监测值均符合《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T 24-1998）要求；变电站厂界昼、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准，工程周围环境敏感点昼、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应功能要求。

目前，不存在遗留环保问题。

3.1.2 本期工程情况

（1）本期在惠泉变场地内扩建 1 组 1000MVA（#4）主变及相应三侧设备，三相分体，户外布置。

（2）本期 500kV 和 220kV 均不新增出线。

（3）本期#4 主变 35kV 侧扩建 2×60Mvar 低压并联电容器，并将现有#3 主变压器低压侧 1 组 60Mvar 低压并联电抗器改接至本期扩建主变低压侧。

（4）本期扩建主变采用水喷雾灭火系统，新建一套供变压器水喷雾系统用水的消防给水系统。

本工程计划于 2022 年建成投运，本工程估算静态投资为 万元，其中环保投资约 万元。

3.1.3 施工工艺和方法

（1）施工组织

①施工交通运输

变压器考虑采用水陆联合运输方案，运输方案同前期。

（1）水路部分

主变压器装上 350t 级驳船，沿长江→锡澄运河→京杭大运河→直湖港→洋溪河大桥弄桥西侧北岸前期修建码头。

(2) 陆路部分

主变压器在码头上岸后，装上平板车，沿乡间水泥路面向东北行驶约 2km 在陈巷上村向西转至进站道路（至站址）。

②施工场地布置

施工营地、材料堆场和办公区布置在变电站内西北角空地，该片空地的使用权由原国土资源部划归原江苏省电力公司无锡供电公司使用（锡惠国用（2008）第 1182 号，见附件 4）。

③施工用水、用电

变电站施工用水利用已经建成的站内供水水源。施工电源采用临时引进电源进行施工。施工道路利用现有道路和进站道路。

④施工生活区布置

施工人员在施工场地附近租用民房作为宿舍。

(2) 施工工艺和方法

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。

本期扩建的施工内容包括：建设主变基础、主变构架及防火墙；建设 500kV、220kV 及 35kV 侧相关设备基础及支架；建设 220kV 主变跨线，500kV 主变跨线；扩建#4 主变及 35kV 配电装置；扩建 500kV 主变进线断路器，将原预留第六串扩建为“备用出线-#4 主变”不完整串；扩建 220kV 主变进线间隔。

(3) 停电过渡方案

本期 4 号主变扩建 220kV 间隔施工安装及进行耐压试验期间，惠泉变 3 号，4 号 220kV 母线需配合同同时停电，造成惠泉变 3 号，4 号 220kV 母线所有的出线全停。经设计单位校核，并经运行、调度部门同意，在惠泉变出口处，将惠泉一堽巷一回线路与惠泉一舜柯一回线路搭接，形成堽巷—舜柯 220kV 线路；将惠泉—舜柯另一回线路、惠泉—孟村一回线路搭接，形成舜柯—孟村 220kV 线路。

3.1.4 主要经济技术指标

本期扩建工程计划于 2022 年建成投运，总投资 万元（静态），其中环保投资 万元，约占总投资的 %。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 与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》（2019 年本）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。本项目也属《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)》中“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”，也符合江苏省地方产业政策。

3.2.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

惠泉 500kV 变电站站址在前期工程选址阶段已履行了规划手续，因此本工程符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

3.2.3 与生态红线规划的相符性分析

惠泉 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）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区域和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。

3.2.4 与电网规划相符性分析

惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程已列入江苏省无锡市“十三五”电网发展规划中的建设项目，本工程建设符合江苏省无锡市“十三五”电网发展规划。

3.2.5 与法规相符性分析

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

3.2.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本工程选址已避开生态保护红线和环境敏感区；可研设计已编制电磁、噪声、水环境、扬尘、固废处置和生态环境保护措施相关内容，施工阶段严格落实“三同

时”制度；运行期制定有稳定的维护和监测管理计划，确保电磁、噪声、废水的管理符合国家标准要求。

3.2.7 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

本工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域和江苏省生态空间管控区域；施工期和运行期废水对周围水体无影响；本工程在原站址建设不新增占地，不影响耕地保有量。因此，本项目符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

3.2.8 环境合理性分析

本期扩建工程在变电站预留场地内进行建设。本工程将对变电站电气设备进行合理布局，提高导线加工工艺，降低工频电场、工频磁场对环境的影响；同时将采用低噪声设备，尽量减少噪声对环境的影响。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、施工废水以及施工人员生活污水；运行期产生的影响因子主要有工频电场、工频磁场、噪声、固体废物以及生活污水。

3.3.1 工艺流程分析

本工程的工艺流程与主要产污环节如示意图 3.7 所示。

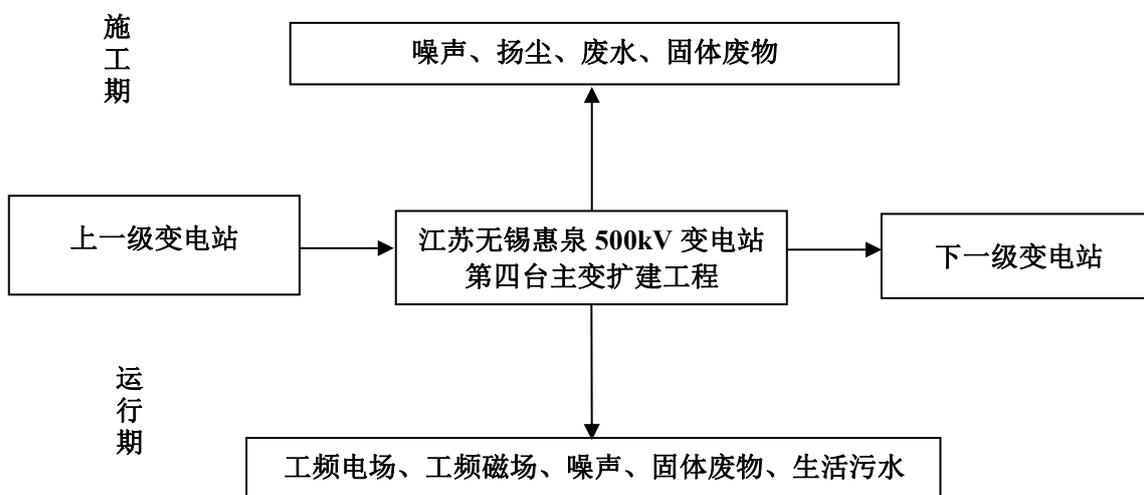


图 3.7 本工程工艺流程与主要产污环节示意图

3.3.2 变电站污染因子分析

本工程对环境的影响分为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

本工程施场地布置在变电站围墙范围内。工程建设将主要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，对扩建设备区域进行碎石硬化，其余施工区域均同一期工程场地简单绿化，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

惠泉 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

惠泉 500kV 变电站为户外式变电站，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。本工程主要噪声源为主变压器，主变压器将选择低噪声产品。根据国网通用的采购标准，要求本期 500kV 主变压器设备噪声声压级小于 70dB(A)(2m 处)。变电站主要噪声源详见表 3.3。

表 3.3 惠泉 500kV 变电站设备噪声一览表

序号	设备名称	数量	建设规模		声压级 dB (A)
1	500kV 主变压器	1 组	本期	1×1000MVA	<70 (2m 处)

(3) 生活污水

本期扩建工程不新增工作人员，不会新增生活污水产生量。站内工作人员产生的生活污水经前期工程建成的地理式污水处理装置处理后，用于绿化，不外排。

(4) 固体废物

本期扩建工程不新增工作人员，不会新增生活污水垃圾产生量。站内工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后，委托地方环卫部门及时清运。

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暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库，统一交由有资质单位回收处理。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回收处理。

(5) 环境风险

变电站的环境风险主要来自变压器油泄漏产生的环境污染。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生。当发生突发事故时，可能会产生事故油和事故油污水。泄漏的事故油和事故油污水将通过事故油坑进入事故油池内，经隔油池处理后，事故油进行回收处理，事故油污水委托有资质的单位处理，不外排，不会对周围环境产生影响。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本期扩建工程施工场地位于前期工程变电站围墙内，工程建设将在站内预留场地进行，本期扩建工程工程量小，施工时间短，施工结束后，对扩建设备区域进行碎石硬化，其余施工区域均同一期工程场地简单绿化，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分析

本工程在前期工程变电站站内预留位置扩建，运行期间运行维护人员均集中在站内活动，本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 环境空气污染防治措施

- (1) 在施工现场周围设置围栏，以减少施工扬尘对周围环境的影响。
- (2) 施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，以免尘土飞扬。

3.5.3 水污染防治措施

惠泉 500kV 变电站前期工程已建有 1 座埋地式污水处理装置，生活污水经过埋地式污水处理装置处理后，用于绿化，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，前期工程的污水处理设置能满足本期扩建工程的需要。

3.5.4 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，变电站主变压器声压级控制在 70dB (A) 以下 (2m 处)；
- (2) 利用防火防爆墙等辅助建筑对主变进行隔声，尽量使高噪声设备远离附近居民区，每相变压器之间和边相外侧均设置防火防爆墙。

3.5.5 固体废物污染防治措施

- (1) 施工期产生的固体废物送至指定处理场进行填埋处理。
- (2) 对生活垃圾设置垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。
- (3) 主变压器或电抗器进行维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，委托有资质的单位处置。
- (4) 变电站退役的废铅酸蓄电池暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库，由运营单位统一收集委托有资质的单位处置。

3.5.6 生态环境

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。

3.5.7 环境风险防范和应急措施

当主变压器或电抗器发生事故时产生的事故油通过排油管道直接排入站内事故油池，事故油应进行回收处理。

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

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

无锡市位于北纬 31°07'—32°02'，东经 119°33'—120°38'，长江三角洲江湖间走廊部分，江苏省的东南部。东邻苏州，距上海 128 千米；南和西南与浙江省和安徽省交界；西接常州，距南京 183 千米；北临长江，与泰州市所辖靖江市隔江相望。全市总面积 4627.47 平方千米，其中山区和丘陵面积为 782 平方千米，占总面积的 16.9%；水面面积为 1342 平方千米，占总面积的 29.0%。

4.2 自然环境

4.2.1 地形、地貌

(1) 无锡市地形地貌

无锡市境内以平原为主，星散分布着低山、残丘。南部为水网平原；北部为高沙平原；中部为低地辟成的水网圩田；西南部地势较高，为宜兴的低山和丘陵地区。

(2) 惠泉 500kV 变电站主变扩建工程

无锡惠泉 500kV 变电站位于江苏省无锡市区以西 10km 的惠山区钱桥街道，锡西大道(S261)西侧。

站址地面高程本期场地设计标高同前期工程，即±0.000m 相当于 1985 高程基准 4.80m。

500kV 惠泉变电站地处太湖西北，地处长江下游三角洲平原区，地形较平坦，水系发育，交通便利。区域地貌单元属于冲积平原。地面高程一般为 4.0m 左右，站址周围地形平整开阔，水系较发育，交通条件较好。

站址周围无污染源，无通讯干扰和军事设施，无古墓葬或文物遗迹，站址对城镇规划无影响。站址周围无具有开采价值的矿产资源。

4.2.2 地质与地震

按 GB 50011-2010《建筑抗震设计规范》，地震基本烈度为VII度，50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g，设计地震第一组。

建筑场地类别为III类。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）第 5.2.4 条规定，以及《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）第 8.3.21 条，本

工程新建建筑物为丙类建筑物。

本期建筑物的地震作用 7 度设防烈度进行计算，抗震措施的设防烈度按 7 度设防。

4.2.3 水文特征

无锡地区地处太湖流域，江南水网区。该地区北靠江南运河，南滨太湖。站址附近主要河流有直湖港（河）、洋溪河。

直湖港（河）北起江南运河，南至太湖，全长约 20km，是所址附近唯一入太湖的河流；洋溪河东起江南运河，西至直湖港(河)，全长约 17km，为区域内排涝灌溉及通航河道。

该地区河流属南溪水系，主要排本地降水，基本流向太湖，但在太湖水位高时，受湖水顶托，南部一定距离的河段水位壅高，甚至出现小范围水流向北的现象。站址地面均较高，排水条件较好，降水能自流顺畅排入附近的直湖港（河）和洋溪河。

据调查，站址从未积水。

4.2.4 气象特征

惠山区属北亚热带季风气候区，光照充足，降水丰沛，四季分明，雨热同期。夏季受来自海洋的夏季季风控制，盛行东南风，天气炎热多雨；冬季受大陆盛行的冬季季风控制，大多吹偏北风；春、秋是冬、夏季风交替时期，春季天气多变，秋季秋高气爽。

4.3 电磁环境现状评价

本次委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司对工程所在地周围的电磁环境和声环境质量现状进行监测。

4.3.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.2 监测方法及仪器

（1）监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（2）监测仪器

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测点位及布点方法

4.3.5 监测结果

4.3.6 电磁环境现状评价结论

(1) 工频电场

根据监测结果可知，惠泉 500kV 变电站围墙外 5m 处工频电场强度为 28.20V/m~671.2V/m，电磁环境保护目标处工频电场强度为 29.68V/m~237.0V/m，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露限值要求。

(2) 工频磁场

根据监测结果可知，惠泉 500kV 变电站围墙外 5m 处工频磁感应强度为 0.3120 μ T~5.260 μ T，电磁环境保护目标处工频磁感应强度为 0.3763 μ T~2.495 μ T，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级（ L_{eq} ）。

4.4.2 监测方法及仪器

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测点位及布点方法

4.4.5 监测结果

4.4.6 噪声环境现状评价

根据监测结果可知，惠泉 500kV 变电站围墙外噪声监测结果昼间 45dB（A）~55dB（A）、夜间 43dB（A）~49dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

根据监测结果可知，变电站周围敏感目标测点处声环境质量现状监测值昼间 50dB（A）、夜间 46dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

4.5 生态环境现状评价

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以种植果树为主。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区域和江苏省生态空间管控区域。

5 施工期环境影响评价

5.1 施工噪声环境影响分析

本工程为主变扩建，工程量不大，主要为：在站内预留主变位置安装 1 组主变及其配套油坑、卵石、防火防爆墙等；安装 1 组低压电容器；在 500kV 配电装置区装设 2 台断路器；新建事故油管道并更换事故油池出水管道。

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》（HJ 2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，主要施工机械噪声水平如下表 5.1 所示。

表 5.1 主要施工机械噪声水平及场界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

施工阶段	设备名称	噪声源	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间	夜间
基础施工	混凝土罐车	78~86	70	55
	混凝土输送泵	84~90		
结构施工	运输车	78~86		
	混凝土罐车	78~86		
	混凝土输送泵	84~90		
设备安装阶段	空压机	83~88		

注：表中设备声压级均为距声源 10m 处的数值

（1）施工噪声预测计算模式

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： L_0 ——为距施工设备 r_0 （m）处的噪声级，dB；

L ——为与声源相距 r （m）处的施工噪声级，dB。

（2）施工噪声预测计算结果与分析

根据施工使用情况，利用表 5.1 中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据（1）中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离出的施工噪声水平预测结果如表 5.2 所列。

表5.2 距声源不同距离施工噪声水平

距离	基础施工阶段 dB (A)	结构施工阶段 dB (A)	设备安装阶段 dB (A)
10m	88.2	89.1	85.5
20m	82.2	83.1	79.5
30m	78.7	79.6	76.0
40m	76.2	77.1	73.5
50m	74.2	75.1	71.5
60m	72.6	73.6	69.9
70m	71.3	72.2	68.6
80m	70.1	71.1	67.4
90m	68.3	70.0	66.4

(3) 施工场界施工噪声影响预测分析

由表 5.2 可以看出，本工程在基础施工阶段、结构施工阶段和设备安装阶段考虑各种施工机械设备同时运行时噪声低于 70dB(A)时的距离分别为 90m、90m、60m。根据变电站总平面布置图，本工程变电站施工设备布置在站区中部，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。

由于变电站施工期较短，随着工程结束，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。本工程评价范围内距离变电站最近的声环境敏感目标距离变电站大门 115m，距#4 主变预留场地超过 300m。考虑施工安排、距离衰减并结合变电站内构筑物屏障作用，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》（GB 12523-2011）的限值要求。

5.2 施工废水环境影响分析

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

本工程施工区域设置沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；施工单位设有移动式油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，不排入附近水体。站内施工人员产生的生活污水排入站内地埋式污水处理装置，处理后用于绿化，不外排；施工宿舍区施工人员产生的生活污水排入租用民房附近的污水管网，定期清运，不外排。因此施工期废水对周围水体无影响。

5.3 施工扬尘环境影响分析

工程施工由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对本工程周围环境产生暂时影响，但施工结束后对裸露土地进行恢复即可消除。

另外，汽车运输将使施工场地附近产生二次扬尘，但由于变电站主变扩建施工强度不大，基础开挖量小，其对环境空气的影响范围和程度很小。

施工过程中对水泥装卸要文明作业，防止水泥扬尘对大气环境质量的影响。施工弃土、弃渣要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；对站内施工的裸露土地用防水布或定期洒水，可减少二次扬尘污染；对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

通过采取有效防治措施，可降低施工产生二次扬尘对周围大气环境的影响。

5.4 施工固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、施工中产生弃土、弃渣及建筑垃圾。

变电站内基础开挖会产生建筑垃圾，施工现场也会产生生活垃圾。对站内临时的堆渣场采取合理的拦渣和排水，施工结束后对临时堆渣场及时恢复。

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

定的地点处理。

5.5 生态环境的影响评价

本期扩建工程施工场地位于前期工程变电站围墙内，工程建设将在站内预留场地进行。在变电站内设置施工临时场地，并租用民房作为施工临时宿舍。

施工结束后，通过土地整治、植被恢复等措施，可以使施工期间对站址周边生态环境的影响得到有效的恢复。变电站施工在站内进行，因此本扩建工程对站址周边生态环境没有影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

类比监测结果表明，凤城 500kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测最大值均小于标准限值。变电站围墙外的工频电场、磁场分布主要取决于高压进出线的分布情况及架线距地面高度，即在靠近高压进出线附近测点，其工频电场强度、工频磁感应强度相对较高。而避开进出线处的工频电场强度、工频磁感应强度值均较小。工频电场强度值主要与变电站电压等级有关，工频磁感应强度值主要与变电站电流值有关。

由于 GIS 配电装置相较于 AIS 配电装置能够降低工频电场强度和工频磁感应强度，由类比监测结果分析，惠泉变电站本期工程投运后，围墙外的工频电场强度和工频磁感应强度都远小于 4000V/m 和 100 μ T。惠泉变电站周围电磁环境敏感目标处，变电站产生的工频电场、工频磁场对其影响较小，均能符合 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

惠泉 500kV 变电站本期工程投运后产生的厂界环境噪声昼间预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，厂界北侧和西侧环境噪声排放预测值夜间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，厂界南侧和东侧超标处位于噪声防护区内，且对噪声防护区外的影响有限。惠泉 500kV 变电站本期噪声贡献值与变电站周围环境保护目标的声环境现状值叠加后，昼夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

6.3 地表水环境影响分析

惠泉 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。惠泉 500kV 变电站实行两班制，昼间约 10 人/班，晚间约 2 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 1~2m³/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。

惠泉 500kV 变电站站区已实施雨污分流，站内建有地理式污水处理装置 1 座，生活污水经地理式污水处理装置后，用于绿化，不外排。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

本工程运行期主要固体废物为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、废旧铅蓄电池和废变压器油。

站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。本工程不新增运行人员，无新增生活垃圾量。

变电站内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暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库，统一交由有资质单位回收处理。

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回收处理。

变电站正常运行时固体废物对周围环境影响较小。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。变压器使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

本工程建设可能发生环境风险的为主变压器设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险，此项为非常规污染源，且发生几率较小。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.2 环境风险分析

变电站在正常运行状态下，无变压器油外泄；在变压器出现故障或检修时会有少量含油废水产生，变压器一般情况下 3 年检修一次，变压器在进行检修时，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排；在事故状态下，会有部分事故油外泄，进入事故油池内，之后进行回收处理。

惠泉变电站设有变压器事故油池，并制定了严格的检修操作规程。一般只有

事故发生时才会发生变压器油外泄，变电站内设置污油排蓄系统，即按最大一台主变压器的油量设置了事故油池，变压器下铺设一层鹅卵石，四周设有排油槽并与事故油池相连。在变压器事故排油或漏油情况下，事故油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。然后油水在隔油池内进行分离，去除水份和杂质，事故油进行回收处理，事故油污水委托有资质的单位处理，不外排。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

(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），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

(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 6.8。

表 6.8 应急预案主要内容一览表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急预案适用范围	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	环境事件分类及分级	输变电工程属于一般环境事件
3	应急组织机构和职责	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
4	监控和预警	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
5	应急预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
6	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
7	应急环境监测、抢险、	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参

序号	项目	预案内容及要求
	救援及控制措施	数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	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
9	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	预案演练	包括人员培训、应急预案演练

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 设计阶段的污染控制措施

7.1.1.1 电磁环境保护措施

(1) 合理设计并保证设备及配件加工精良

对于变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等，应确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点；金属附件上的保护电镀层应确保光滑。

(2) 控制变电站内高压电气设备间连线离地面的最低高度；

(3) 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；

(4) 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。

(5) 配电装置采用 GIS 组合电器，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

7.1.1.2 声环境保护措施

(1) 招标采购阶段对站内主变压器等主要噪声源提出噪声水平限值，主变声压级不高于 70dB (A) (距主变 2m 处)，使其符合国家规定的噪声标准。

(2) 本期#4 主变每相之间及边相外侧均设置防火隔声墙，以降低主变压器噪声对周围环境的影响。

7.1.1.3 水环境保护措施

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。

7.1.1.4 环境风险防范措施

本期扩建的#4 主变压器等含油设备下设置有事故油坑，与前期事故油池相连，前期所设事故油池容积 87.1m³，事故油池、事故油坑及排油槽均采取防渗防漏措施，确保事故油和事故油污水在储存过程中不会渗漏，事故油池内设置有隔油池，用来分离事故油和事故油污水。

7.1.2 施工阶段的污染控制措施

(1) 大气污染控制措施

1) 土、石料集中堆放、拦挡和苫盖，遇天气干燥时人工洒水。

2) 加强材料转运和使用过程管理, 合理装卸, 规范操作, 防止扬尘。

3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料, 在运输时用防水布覆盖。

(2) 废水处理措施

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

2) 站内施工人员产生的生活污水排入站内已建的埋地式污水处理装置, 不外排; 施工宿舍区施工人员产生的生活污水排入租用民房附近的污水管网, 定期清理, 不外排。

(3) 噪声污染控制措施

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

2) 尽量使用低噪声的施工方法、工艺和设备, 优化高噪声设备布置, 将噪声影响减到最低限度。

(4) 固废处理措施

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

2) 建筑垃圾及时清运, 避免长期堆放。

(5) 生态环境保护措施

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

7.1.3 运行阶段的污染控制措施

(1) 废污水控制措施

惠泉 500kV 变电站内已建有埋地式污水处理装置, 500kV 变电站值班人员产生间断排放的生活污水经埋地式污水处理装置处理后, 用于绿化, 不外排。

(2) 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, 委托地方环卫部门及时

清运；废铅蓄电池暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库；废铅蓄电池和废变压器油立刻由有资质的单位回收。

(3) 环境风险防范及应急措施

变电站内设置事故油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。变压器排油或检修时，事故油将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

主变事故油通过管道直接排入事故油池，经隔油池处理后油水分离，发生事故时产生的事故油进行回收处理，事故油污水委托有资质的单位处理。

变电站退役的废铅蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

(4) 噪声控制措施

1) 本期变电站主变采用低噪声设备，主变压器声压级控制在 70dB (A) 以下（距设备外壳约 2m 处），从设备声源上控制噪声对周围环境的影响。

2) 每相变压器之间及边相外侧设置防火防爆墙。

3) 根据无锡市规划局对《关于设置 500kV 惠泉（锡西南）变电站噪声防护范围的请示》的批复（详见附件 5），惠泉 500kV 变电站西南侧 50m、东南侧 40m、西北侧 35m 区域设置为噪声防护区，该区域内不得新建居民住宅等环境敏感建筑。

(5) 电磁污染防治措施

1) 配电装置采用 GIS 组合电器，并定期巡检，保证 GIS 布置的配电装置等设备工作状态正常，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。

7.2 措施的经济、技术可行性分析

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本工程所采取的环境保护措施主要针对工程设计和施工阶段，即在施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响，以保持当地良好的生态环境。

对于变电站，通过设备选型来控制厂界环境噪声排放；通过建设地埋式污水处理装置来处理生活污水；设置事故油池来收集事故情况下产生的事故变压器油和事故油污水。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

7.3 环境保护措施

7.3.1 设计阶段环保措施

(1) 在设备招标时对主变压器等高噪声设备有声级值要求，变电站主变压器声压级控制在 70dB (A) 以下（距设备外壳约 2m 处）；

(2) 利用防火墙等辅助建筑对主变进行隔声，尽量使高噪声设备远离附近居民区，每相变压器之间和边相外侧均设置防火墙。

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，开展运行期工频电场、工频磁场、噪声环境监测工作。

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批复

文件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 环保措施投资估算

本工程静态总投资额为 万元，环保投资估算为 万元，环保投资占总投资的 %。

8 环境管理与监测计划

本工程的建设将不同程度地会对变电站附近的社会环境和自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强环境管理同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将工程建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

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电网项目环保归口管理专职承担，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环保设计要求进行施工。具体要求如下：

(1) 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报告书中提出的环境保护措施。

(2) 应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规。

(3) 环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证环境保护措施的全面落实。

(4) 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。

(5) 采用低噪声的施工设备。

(6) 施工场地要设置围栏，防止扬尘污染。

(7) 施工人员产生的生活污水利用已有的地埋式生活污水处理装置处理后用于绿化，不外排。

(8) 监督施工弃土和弃渣是否已全部外运，弃渣是否安置在设定的场地内堆放。

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》的要求，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。建设项目正式投产运行前，建设单位应当依照国家有关法律法规等要求，编制竣工环境保护验收报告，并进行验收。验收合格后，依法向社会公开验收报告和验收意见。公开结束后，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。该报告分为验收监测（调查）报告、验收意见和其他需要说明的事项等三项内容。

本工程“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1。

表 8.1 本工程“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噪声是否与预测结果相符

8.1.4 运行期的环境管理

环境保护管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响

事件的分析报告和监测数据资料等。

(4) 检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

(5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。

(6) 开展四年一周期的电网环境监测工作。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.2。

表 8.2 本工程环境保护培训计划

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

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.3。

表 8.3 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
运行期	噪声	采用低噪声主变压器、低压电抗器，每相主变间及边相外侧设置防火墙	国网江苏省电力有限公司委托有资质监测单位	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后根据国网江苏省电力有限公司的规定进行常规监测，并针对公众投诉进行必要的监测；主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测
	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置		

8.2.3 监测点位布设

本工程运行后监测项目为：噪声、工频电场和工频磁场。

(1) 噪声

变电站厂界围墙外没有敏感目标一侧监测点布设在围墙外 1m、离地高 1.2m 处；厂界围墙外有敏感目标一侧的监测点布设在围墙外 1m、并高于围墙 0.5m 处。

(2) 工频电场、工频磁场

工频电场和工频磁场在变电站四周厂界 5m、地面 1.5m 以上，尽可能位于 500kV 及 220kV 进出线附近离线路距离不小于 20m 处均匀布设监测点，同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以变电站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

变电站周围环境保护目标处靠近变电站一侧布设监测点。

8.2.4 监测技术要求

(1) 监测方法

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

(2) 监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合工程竣工环境保护验收，根据国网江苏省电力有限公司的规定进行四年一周期的日常监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

(3) 质量保证

在监测过程中,严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行,采取严密的质控措施,做到数据的准确可靠。

参加每项检验工作的人员不少于 2 人,且有 1 人从事本专业工作至少 5 年,检验仪表接线后,须经第 2 人检查确认无误,各仪表设备均处于检定有效期内。

9 评价结论与建议

9.1 工程建设概况

无锡惠泉 500kV 变电站位于江苏省无锡市区以西 10km 的惠山区钱桥街道，锡西大道(S261)西侧。目前，变电站主变容量为 3×1000MVA (#1、#2、#3)，500kV 出线 6 回，220kV 出线 12 回。

(1) 现有规模

①主变规模：

惠泉变现有 3 组 500kV 主变 (#1、#2、#3)，主变容量为 3×1000MVA，1#主变、2#主变三侧容量 1000/1000/270MVA，3#主变三侧容量 1000/1000/300MVA。

②出线规模：

500kV 现有出线 6 回（梅里 2 回、武南 2 回、天目湖 2 回）；

220kV 现有出线 12 回（孟村 2 回，梁溪 2 回、舜柯 2 回、堇巷 2 回、张镇 2 回、前洲 2 回）；

500kV 和 220kV 配电装置采用 GIS 组合电器。

注：500kV 出线至本工程投产前出线 6 回（至天目湖 2 回改至中吴 2 回），待建工程为江苏中吴竺山 500kV 输变电工程中的 500kV 天目湖～惠泉双回线路开断环入中吴变线路工程，该工程已取得原江苏省环境保护厅的环评批复（苏环审〔2016〕117 号，见附件 3）并已建成投入运行，处于待验收阶段；220kV 出线至本工程投产前出线 14 回（新增马山 2 回）。

③无功补偿：

目前，#1 主变、#2 主变均已配置 2×60Mvar 低压并联电容器和 1×60Mvar 低压并联电抗器，#3 主变已配置 2×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。

④事故油池：1 座，容量约为 87.1m³。

⑤污水处理装置：1 座地埋式生活污水处理装置。

⑥占地面积：变电站总占地面积约 3.54hm²，其中围墙内占地面积约 2.90hm²。

(2) 本期扩建工程

①本期在惠泉变场地内扩建 1 组 1000MVA (#4) 主变及相应三侧设备，三相分体，户外布置。

②本期 500kV 和 220kV 均不新增出线。

③本期#4 主变 35kV 侧扩建 2×60Mvar 低压并联电容器，并将现有#3 主变压器低压侧 1 组 60Mvar 低压并联电抗器改接至本期扩建主变低压侧。

(3) 远景规模

- ①500kV 远景 4 组 1000MVA 主变，三相分体，户外布置；
- ②500kV 远景出线 8 回，500kV 配电装置采用 GIS 布置方式；
- ③220kV 远景出线 16 回，220kV 配电装置采用 GIS 布置方式。
- ④远景每组主变低压侧配置 3 组无功补偿装置。

(4) 本期扩建工程静态投资为 万元。

9.2 环境现状与主要环境问题

(1) 电磁环境现状

惠泉 500kV 变电站围墙外 5m 处工频电场强度为 28.20V/m~671.2V/m，电磁环境保护目标处工频电场强度为 29.68V/m~237.0V/m，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露限值要求。

惠泉 500kV 变电站围墙外 5m 处工频磁感应强度为 0.3120 μ T~5.260 μ T，电磁环境保护目标处工频磁感应强度为 0.3763 μ T~2.495 μ T，符合《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

惠泉 500kV 变电站围墙外噪声监测结果昼间 45dB（A）~55dB（A）、夜间 43dB（A）~49dB（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。

惠泉 500kV 变电站周围声环境保护目标测点处的噪声值昼间 50dB（A）、夜间 46dB（A），昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

(3) 生态环境现状

本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果树为主。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江苏省国家级生态保护红线区域和江苏省生态空间管控区域。

(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 环境影响预测及评价结论

9.3.1 电磁环境预测评价结论

由类比监测结果分析，惠泉变电站本期工程投运后，围墙外的工频电场强度和工频磁感应强度都远小于 4000V/m 和 100 μ T。

惠泉变电站周围电磁环境敏感目标处，变电站产生的工频电场、工频磁场对其影响较小，均能符合 4000V/m 和 100 μ T 的标准限值要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

根据噪声理论预测计算结果，惠泉 500kV 变电站本期工程投运后产生的厂界环境噪声昼间预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准，厂界北侧和西侧环境噪声排放预测值夜间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，厂界南侧和东侧超标处位于噪声防护区内，且对噪声防护区外的影响有限。

惠泉 500kV 变电站本期噪声贡献值与变电站周围环境保护目标的声环境现状值叠加后，昼夜间均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

9.3.3 地表水环境影响分析

(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。

本工程施工区域设置沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后清水回用，不随意排放；施工单位设有移动式油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，不排入附近水体。施工期施工人员约 50 人次，按每人每天 150L 计算，则施工期间生活污水排放量为 7.5m³/d，站内施工人员产生的生活污水经变电站内已有地理式污水处理装置处理，定期清理，不外排；临时宿舍区施工人员产生的生活污水排入租用民房附近的污水管网，定期清理，不外排。因此施工期废水对周围水体无影响。

(2) 运行期

惠泉 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用于绿化，不外排。根据前期工程竣工环境保护验收调查报告，惠泉 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。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 固体废物环境影响分析

(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，交由环卫部门定期进行清理。本工程施工期间所产生的固体废物能够得到合理处置，对周围环境不产生影响。

(2) 运行期

惠泉 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、废弃零部件、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，委托地方环卫部门及时清运。废弃零部件经检修人员带出站外，由厂家直接回收处置。变电站运行期产生废铅蓄电池暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库，由有资质的单位回收处理。废变压器油由有资质的单位进行回收处理。

9.3.5 生态环境影响评价

本工程施工场地全部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，屋外配电装置场地内在断路器、隔离开关支架等设备支架下采用硬化地坪，其余均同一期工程场地简单绿化，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、低压电抗器等设备事故及检修期间变压器油泄漏产生的环境风险。

惠泉 500kV 变电站已有#1、#2 和#3 主变压器每相变压器等含油设备下方均建有事故油坑。本期工程新增主变等含油设备下方均新建事故油坑，与站内的事故油池相连，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，事故油进行回收处理，事故油污水委托有资质的单位处理，不外排。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

根据本工程的特点，设备在不同工况运行情况下，其电磁环境、声环境影响可能存在一定差异。报告书在环境影响预测和评价过程中，已从保守角度考虑其影响，因此，可保证电磁和昼间噪声达标排放的稳定性。针对厂界南侧和东侧夜间可能超标的情况，前期工程已经设立了噪声防护区，区域内不得新建居民住宅等环境敏感建筑。因此，夜间噪声超标排放的影响已经被降到最低。

9.5 法规政策及相关规划相符性

9.5.1 与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》（2019 年本）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。本项目也属《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)》中“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”，也符合江苏省地方产业政策。

9.5.2 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

惠泉 500kV 变电站站址在前期工程选址阶段已取得无锡市规划局的同意，原则上同意站址选在“藕塘镇”的方案，因此本工程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

惠泉 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）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区域和江苏省生态空间管控区域。因此本工程符合生态红线规划的要求。

9.5.4 与电网规划相符性分析

惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程已列入江苏省无锡市“十三五”电网发展规划中的建设项目，本工程建设符合江苏省无锡市“十三五”电网发展规划。

9.5.5 与法规相符性分析

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

9.5.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本工程选址已避开生态保护红线和环境敏感区；可研设计已编制电磁、噪声、水环境、扬尘、固废处置和生态环境保护措施相关内容，施工阶段严格落实“三同时”制度；运行期制定有稳定的维护和监测管理计划，确保电磁、噪声、废水的管理符合国家标准要求。

9.5.7 与《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

本工程评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线区域和江苏省生态空间管控区域；施工期和运行期废水对周围水体无影响；本工程在原站址建设不新增占地，不影响耕地保有量。因此，本项目符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

9.5.8 环境合理性分析

本期扩建工程在变电站预留场地内进行建设。本工程将对变电站电气设备进行合理布局，提高导线加工工艺，降低工频电场、工频磁场对环境的影响；同时将采用低噪声设备，尽量减少噪声对环境的影响。因此，本工程具有环境合理性。

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) 选用导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具加工工艺精度高的电气设备，防止尖端放电和起电晕。

(2) 站内噪声源设备如主变压器、低压电抗器等选型时提出噪声水平限值要求；由于#1、#2 和#3 主变压器防火隔声墙前期工程已建成，本工程需在#4 主变压器每相变压器间和边相外侧设置防火防爆墙，以降低主变压器和低压电抗器噪声对周围环境的影响。

(3) 本期扩建工程利用前期已有地理式污水处理设施，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) 站内施工人员产生的生活污水排入站内已建的地理式污水处理装置，不外排；临时宿舍区施工人员产生的生活污水排入租用民房附近的污水管网，定期清理，不外排。

(2) 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。

(3) 施工人员产生的生活垃圾，委托地方环卫部门及时清运，建筑垃圾委托有资质单位运送至指定收纳场地。

(4) 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；在变电站周围一定区域内设置噪声防护区，在此区域内建议规划部门不要审批新建永久居民住宅、学校等环境敏感目标，尽量降低变电站对周围敏感目标的电磁和声环境影响。

(2) 变电站生活污水经过站内地理式污水处理装置处理后，用于绿化，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，委托地方环卫部门及时清运；废弃零部件经检修人员带出站外，由厂家直接回收处置；废铅蓄电池暂存在符合暂存设施要求的废旧物资仓库，由有资质的单位回收处理；废变压器油由有资质的单位进行回收处理。

(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，事故油进行回收处理，事故油污水委托资质的单位处理，不外排。事故油池、事故油坑及排油槽均采取防渗防漏措施，确保事故油和事故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 总体评价结论及建议

综上所述，江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程符合国家产业政策，符合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，电磁、噪声、废水等排放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，江苏无锡惠泉 500kV 变电站第四台主变扩建工程的建设是可行的。

提出建议如下：

(1) 加强向变电站周围公众的宣传和解释工作，提高公众对输变电工程的理解程度；

(2) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁和噪声排放符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

(3) 针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。