

江苏南京龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程

环境影响报告书

建设单位：国网江苏省电力有限公司

环评单位：国电环境保护研究院有限公司

2019 年 4 月 中国·南京

目 录

1 前言	1
1.1 工程建设的特点	1
1.1.1 工程建设必要性	1
1.1.2 工程建设规模	2
1.1.3 工程建设特点	2
1.1.4 工程进展	2
1.2 环境影响评价的工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	4
1.5 环境影响评价的主要结论	4
2 总则	6
2.1 编制依据	6
2.1.1 国家法律、法规及文件	6
2.1.2 部委规章文件	6
2.1.3 地方法规	7
2.1.4 标准、技术规范及规定	8
2.1.5 工程设计资料名称和编制单位	8
2.2 评价因子与评价标准	8
2.2.1 评价因子	8
2.2.2 评价标准	9
2.3 评价工作等级	10
2.3.1 电磁环境影响评价工作等级	10
2.3.2 声环境影响评价工作等级	10
2.3.3 生态环境影响评价工作等级	11
2.3.4 地表水环境影响评价工作等级	11
2.3.5 大气环境影响评价工作等级	11
2.3.6 环境风险评价	11
2.4 评价范围	11
2.4.1 声环境影响评价范围	12
2.4.2 电磁环境影响评价范围	12
2.4.3 生态环境影响评价范围	12
2.5 环境保护目标	12
2.6 评价重点	15
3 工程概况与工程分析	16
3.1 工程概况	16
3.1.1 龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程	16
3.1.2 施工工艺和方法	22
3.2 与法规政策及相关规划相符性分析	23
3.3 环境影响因素识别	23
3.3.1 变电站污染因子分析	24
3.3.2 评价因子筛选	25
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 环境保护措施	26
3.5.1 工频电场、工频磁场	26
3.5.2 大气环境	26
3.5.3 水环境	26
3.5.4 声环境	26

3.5.5 固体废物.....	26
3.5.6 环境风险防范和应急措施.....	27
3.5.7 生态环境.....	27
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
4.2.1 地形地貌.....	28
4.2.2 土壤.....	28
4.2.3 水文情况.....	28
4.2.4 气候条件.....	29
4.2.5 植被及动物.....	29
4.3 声环境.....	29
4.3.1 监测因子及监测频次.....	29
4.3.2 监测方法.....	30
4.3.3 监测布点.....	30
4.3.4 监测仪器、监测条件.....	30
4.3.5 监测结果.....	31
4.3.6 声环境质量现状评价.....	32
4.4 电磁环境.....	32
4.4.1 监测因子.....	32
4.4.2 监测方法.....	32
4.4.3 监测布点.....	32
4.4.4 监测仪器、监测条件.....	32
4.4.5 监测结果.....	33
4.4.6 工频电场、工频磁场环境现状评价.....	33
4.5 生态环境.....	34
4.5.1 工程占地.....	34
4.5.2 工程区生态植被现状.....	34
4.6 地表水环境.....	34
5 施工期环境影响评价	35
5.1 施工噪声环境影响分析.....	35
5.2 施工废水环境影响分析.....	36
5.3 施工扬尘环境影响分析.....	36
5.4 施工固体废物环境影响分析.....	37
5.5 生态环境的影响评价.....	37
6 运行期环境影响评价	38
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	38
6.1.1 预测与评价方法.....	38
6.1.2 500kV 变电站电磁环境预测与评价.....	38
6.1.3 电磁环境影响评价结论.....	44
6.2 声环境影响预测与评价.....	44
6.2.1 变电站声源分析.....	44
6.2.2 变电站运行噪声预测模式.....	45
6.2.3 变电站运行期噪声预测计算结果及分析.....	47
6.3 地表水环境影响分析.....	48
6.4 固体废物环境影响分析.....	48
6.5 环境风险评价.....	49
6.5.1 环境风险影响分析.....	49
6.5.2 环境风险应急预案.....	50
7 环境保护措施及其经济、技术论证.....	51

7.1 污染控制措施分析	51
7.1.1 设计阶段的污染控制措施	51
7.1.2 施工期污染控制措施	51
7.1.3 运行期污染控制措施	51
7.2 措施的经济、技术可行性分析	52
8 环境管理与监测计划	54
8.1 环境管理	54
8.1.1 环境管理机构	54
8.1.2 施工期环境管理与环境监理	54
8.1.3 环境保护设施竣工验收	54
8.1.4 运行期的环境管理	55
8.1.5 环境保护培训	56
8.2 环境监测	56
8.2.1 环境监测任务	56
8.2.2 监测点位布设	56
8.2.3 监测技术要求	57
9 评价结论与建议	58
9.1 工程概况及建设的必要性	58
9.1.1 工程概况	58
9.1.2 工程建设的必要性	59
9.2 环境质量现状及主要环境问题	60
9.2.1 环境质量现状	60
9.2.2 主要环境问题	60
9.3 工程与法规政策及相关规划相符性	61
9.4 自然环境	61
9.5 环境保护对策	62
9.5.1 设计阶段环境保护措施	62
9.5.2 施工期环境保护措施	62
9.5.3 运行期环境保护措施	62
9.5.4 环境保护措施可靠性和合理性	63
9.6 环境影响预测及评价结论	64
9.6.1 电磁环境预测评价结论	64
9.6.2 声环境影响评价结论	64
9.6.3 水环境影响评价结论	65
9.6.4 生态环境影响评价结论	65
9.6.5 固体废物环境影响评价结论	65
9.7 达标排放稳定性	65
9.8 总结论与建议	66
9.8.1 总结论	66
9.8.2 建议	66

1 前言

1.1 工程建设的特点

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之一，江苏电网东衔上海、南邻浙江、西接安徽。2017年，江苏电网通过1000kV交流通道、±800kV直流通道、500kV交流通道与省外电网联络。通过4条1000kV特高压省际联络线分别与安徽、上海相联；通过1回±500kV龙政直流与华中电网相联，1回±800kV锦苏直流与西南电网相联，1回±800kV雁淮直流与华北电网相联，1回±800kV锡泰直流与蒙东电网相联；通过10条500kV省际联络线分别与上海、浙江、安徽相联，通过3条500kV线路与山西阳城电厂相联。

截至2017年底，南京500kV电网现已形成“O”形环网结构，大大提高城市电网主干网架的供电可靠性，保证了城市电网的受进能力。江南220kV电网已形成分别以500kV龙王山变、500kV东善桥变和500kV廻峰山、500kV秦淮变为核心，以220kV城市双环网为骨干的电网络局，江北220kV电网形成以500kV三汊湾变、500kV秋藤变为核心的220kV局部双环网。

2017年南京地区全社会用电量556.96亿kWh，同比增长6.13%，地区全社会最大负荷11380MW，同比增长11.4%。

随着负荷的增长，西环网2021年变电容量缺口约为350MW，容载比为1.49。2023年华能南京1台机组退役后，西环网变电容量缺口达到约1300MW，容载比下降至1.25。考虑到华能南京电厂退役时间的不确定性，假设其提前至2021年退役，则西环网当年变电容量缺口约为1300MW，容载比为1.24。因此，主城西环网有必要在2021年增加500kV变电容量。2021年扩建龙王山第三台主变可以在一定程度上弥补西环网的500kV变电容量缺口，同时也可以提高电网供电可靠性。

2021年龙王山扩建第三台主变（本工程）、青龙山升压为500kV变电站、东善桥超规模扩建。此时若南京主城电网仍维持原有网架结构，将存在大量变电站220kV母线短路电流越限的情况。因此考虑断开尧化门~仙鹤线路，将南京主城分为主城东环网分区和主城西环网分区。本工程投运为主城电网东西环网解环提供了有利条件。

综合以上分析，在 2021 年夏季高峰前，建设西环网龙王山第三台主变，可以满足电力负荷增长、供电可靠性和电网分层分区的需要，其建设是十分必要的。

1.1.2 工程建设规模

本工程扩建 500kV 龙王山变电站第三台主变(#3 主变)、采用高阻抗变压器，容量为 1000MVA；并更换现有#2 主变为高阻抗变压器；不增加 500kV、220kV 出线。本工程实施后，龙王山变接入系统方案维持不变。

500KV 龙王山变电站位于南京市中心东面约 20km 的栖霞区西岗果牧场，龙王山主峰南坡的下西岗。所址东南侧紧临麒麟公路，交通比较便利。该变电站已于 2005 年建成投运。

1.1.3 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) 本工程扩建第三台主变 (#3 主变)，并更换现有#2 主变为高阻抗变压器。

(2) 本工程属于 500kV 超高压交流变电工程。

(3) 施工期的主要环境影响为噪声、扬尘、固体废物、废水影响。

(4) 运行期无环境空气污染物、工业固体废物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

(5) 变电站工程评价范围内有噪声环境保护目标，无电磁环境保护目标。

1.1.4 工程进展

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司于 2018 年 7 月编制完成《江苏南京龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程可行性研究》。

现正开展环评工作，本次环评按照可行性研究报告内容开展环评工作。

1.2 环境影响评价的工作过程

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》(国务院令第 253 号)要求，南京龙王山 500kV 变电站扩建主变工程需进行环境影响评价。为此，2019 年 3 月 2 日，国网江苏省电力有限公司委托国电环境保护研究院有限公司进行南京龙王山 500kV 变电站扩建主变工程的环境影响评价工作。

我院接受委托后，收集了工程可研报告及背景资料，对本工程所在地区进行

了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查。委托国电南京电力试验研究有限公司（CMA 证书编号：181020250260）于 2019 年 3 月 27 日对 500kV 龙王山变电站周围环境现状进行了监测。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，对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，从环境保护的角度论证了工程的可行性，于 2019 年 4 月编制完成《江苏南京龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程环境影响报告书》。

本次南京 500kV 龙王山变电站扩建主变工程建设规模，与江苏南京龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程可行性研究中所确定的工程建设规模一致。

1.3 分析判定相关情况

（1）与《南京市城市总体规划（2007-2020 年）》的相符性

根据《南京市城市总体规划（2007-2020 年）》，龙王山 500kV 变电站前期工程已经取得了南京市规划局原则同意，前期工程符合南京市城市总体规划。本工程属于扩建工程，在变电站预留场地建设，不新增土地，本期扩建工程符合南京市城市总体规划。

（2）与《江苏省国家级生态保护红线规划》及《南京市生态红线区域保护规划》相符性

龙王山 500kV 变电站前期工程于 2015 年建成，变电站位于南京市中心东面约 20km 的栖霞区西岗果牧场，龙王山主峰南坡的下西岗。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）及《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发[2014]74 号），变电站评价范围内均不涉及生态红线区，与《江苏省国家级生态保护红线规划》及《南京市生态红线区域保护规划（2014 年）》是相符的。

本工程 500kV 变电站扩建工程在变电站预留场地建设，不新征土地，本工程建成后对周围环境基本没有影响。

（3）与《南京“十三五”电网发展规划》相符性

本工程已列入南京“十三五”电网发展规划清单中，符合南京“十三五”电网发展规划。

（4）站址地区电磁环境质量分析

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、工频磁感应强度均满足 4000kV/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排放监测值昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)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》(GB3096—2008)中 2 类标准要求。声环境监测点项目所在地电磁环境质量、声环境质量良好。

根据本报告分析表明:通过采取一系列的措施,本工程建成后对周边环境影响较小,不会降低当地环境功能。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

- (1) 施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响。
- (2) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

(1) 本工程 500kV 龙王山扩建主变工程为在变电站内建设,不新征土地。本工程已列入南京市“十三五”电网发展规划中的建设项目,符合城乡发展规划和电网发展规划。

(2) 现有变电站工程,围墙外 5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值。变电站周围所有测点处东侧、南侧、西侧厂界环境噪声排放昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放》(GB12348-2008) 2 类标准,北侧位于噪声控制区。变电站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》(GB3096—2008)中 2 类标准要求。

(3) 本扩建主变工程投运产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(4) 本期扩建主变采用低噪声主变、且在新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障(长 13m,高 6m),311 电抗器南侧设置隔声屏障(长 7m,高 6m)后,厂界环境噪声排放贡献值与现有厂界环境噪声排放现状值叠加后,东、南、西侧围墙外 1m 处厂界环境噪声排放预测值昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准的要求;北侧位于噪声防护区内。评价范围内敏感目标处的声环境预测值昼、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(5) 本扩建工程为在变电站现有围墙内建设，对站址周边生态环境影响较小，从生态保护的角度分析是可行的。

本工程在落实了本报告中提出的各项措施和要求后，从环境保护角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订本)(2015年1月1日起施行);

(2)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日起施行);

(3)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年修正)(2005年4月1日起施行);

(4)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年修正)(2003年9月1日起施行);

(5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日起施行);

(6)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修正)(2008年6月1日起施行);

(7)《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38号),2000年11月26日;

(8)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号)。

(9)《建设项目环境保护管理条例》(1998年11月29日中华人民共和国国务院令 第253号发布。根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订),2017年10月1日起施行。

2.1.2 部委规章文件

(1)《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2011年3月27日国家发展改革委第9号令公布,2013年2月16日国家发展改革委第21号令公布的《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2011年本)〉有关条款的决定》修正),2013年5月1日起实施;

(2)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017年6月29日环境保护部令 第44号公布,根据2018年4月28日生态环境部令 第1号公布的《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》修正),2018年4月28日起施行;

(3)《全国生态功能区划》(修编版)中华人民共和国环境保护部、中国科学院2015年第61号公告,2015年11月13日;

(4)《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》环境保护部(环办[2012]131号),2012年10月29日;

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

(6)《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》环境保护部(环办[2012]134号),2012年10月31日;

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

(8)《国家危险废物名录》(2016年版)由环境保护部、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

(1)《江苏省环境噪声污染防治条例》(2018年修订)江苏省人民代表大会2018年3月28日通过,2018年5月1日起施行;

(2)《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2018年修订)(根据《江苏省人民代表大会常务委员会关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》于2018年3月28日通过),2018年5月1日施行;

(3)《关于印发江苏省生态文明建设规划(2013~2022)的通知》江苏省人民政府(苏政发[2013]86号),2013年7月20日;

(4)《关于深入推进生态文明建设工程率先建成全国生态文明建设示范区的意见》中共江苏省委(苏发[2013]11号),2013年7月21日;

(5)《江苏省主体功能区规划》江苏省人民政府(苏政发[2014]20号),2014年1月;

(6)《市政府关于印发南京市生态红线区域保护规划的通知》南京市人民政府(宁政发[2014]74号),2014年3月20日;

(7)《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2015年修订本)》(江苏省人民政府办公厅苏政办发[2018]118号),2015年11月23日;

(8)《南京市环境噪声污染防治条例》(2017年修正本)(根据2017年6月27日南京市第十五届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过,2017年7月21日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议批准的《关于修改〈南京市公路路政管理条例〉等十件地方性法规的决定》第五次修正);

- (9)《南京市大气污染防治条例(2012)》(2012年1月12日起执行);
- (10)《市政府关于批转市环保局《南京市声环境功能区划分调整方案》的通知》(宁政发[2014]34号)(2014年1月27日起施行);
- (11)《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;
- (12)《南京市固体废物污染环境防治条例》“2018年修正本”(苏人发(2018)36号),2018年7月27日起施行。

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》(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)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。
- (9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。
- (10)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。
- (11)《声环境质量标准》(GB3096-2008)。
- (12)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。
- (13)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。
- (14)《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)。
- (15)《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T15218-2012)。

2.1.5 工程设计资料名称和编制单位

《江苏南京龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程可行性研究》由中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司于 2018 年 7 月编制完成。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据本扩建工程的特点以及区域环境状况,分析工程建设对周边自然环境、

生态环境等可能产生的影响。

本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、施工人员生活污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。

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 2.1。

表 2.1 本工程主要环境影响评价因子一览表

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 A 声级, Leq	dB (A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效 A 声级, Leq	dB (A)

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

2.2.2 评价标准

根据国家有关环保法规、标准的要求以及现场调查，本次环境影响评价执行以下标准。

本工程环境影响评价执行标准如下：

(1) 声环境

500KV 龙王山变电站位于南京市中心东面约 20km 的栖霞区西岗果牧场，龙王山主峰南坡的下西岗。

根据《市政府关于批转市环保局《南京市声环境功能区划分调整方案》的通知》（宁政发[2014]34 号）以及龙王山变扩建工程环境影响报告书的批复，站址周围声环境执行标准如下：

①500kV 变电站：变电站厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）。变电站周围环境敏感目标处声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）。

②施工场界：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准（昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)）。

(2) 工频电场、工频磁场

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“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。

（3）生活污水

变电站生活污水经污水处理装置处理后用于绿化，不外排，对周围水体没有影响。本期扩建不新增工作人员，不新增生活污水排放量。

本工程采用的环评标准见表 2.2。

表 2.2 采用的评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	公众曝露控制限值
工频电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	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》	GB3096-2008 中 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》	GB12348-2008 中 2 类	昼间：60dB（A） 夜间：50dB（A）
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011	昼间：70dB（A） 夜间：55dB（A）

2.3 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》（HJ24-2014）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.3。

表 2.3 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	一级

根据可研资料，本期扩建变电站电压等级为500kV，采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》有关规定，确定变电站工程电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价工作等级

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定：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 3dB(A)~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。

龙王山 500kV 变电站工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区，其声环境评价工作等级为二级。

2.3.3 生态环境影响评价工作等级

本变电站扩建工程为在现有变电站内进行。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，做生态影响分析。

因此，本次环评将以分析说明为主，对生态环境影响进行评价。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

龙王山 500kV 变电站已设置污水处理装置，本扩建工程不新增生活污水产生量。站内生活污水经地理式污水处理装置处理后用于绿化，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，本次水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.3.5 大气环境影响评价工作等级

本工程为变电站内施工，土建工程量不大，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，对大气环境影响进行评价。

2.3.6 环境风险评价

本工程 500kV 变电站的主变压器、低压电抗器含有用于冷却的油，其数量很少，属于非重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本工程风险评价等级为二级。对变电站风险评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行风险识别、源项分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

2.4 评价范围

根据《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）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

本工程环境影响评价范围见图 2.1。

2.4.1 声环境影响评价范围

500kV 变电站：围墙外 200m 范围。

2.4.2 电磁环境影响评价范围

500kV 变电站：围墙外 50m 范围。

2.4.3 生态环境影响评价范围

变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 范围。

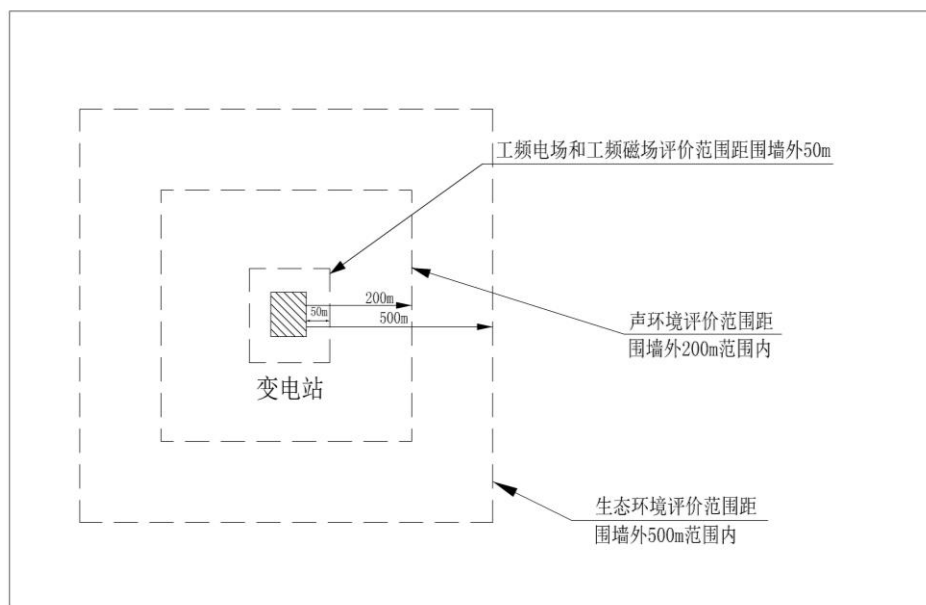


图 2.1 本次环评的评价范围工作框图

2.5 环境保护目标

经现场踏勘及对本工程所在地区情况的了解，本工程评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态环境敏感区，也不涉及国家级及南京市生态红线区。为此确定本变电站工程声环境敏感目标为变电站围墙外200m范围内邻近变电站的建筑物，主要保护对象为人群；电磁环境敏感目标为变电站围墙外50m范围内邻近变电站住宅、办公楼、工厂等有公众居住、工作的建筑物，主要保护对象为人群。

经现场勘查，变电站东侧约 73m 处有 1 处西岗村民房，西南侧约 60m 以远有约 7 处下西岗村民房。

本次环评的变电站工程没有电磁环境保护目标，只有声环境保护目标。

声环境保护目标见表 2.4 和图 2.2 所示。

表 2.4 龙王山 500kV 变电站周围环境保护目标一览表

位置名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	与工程的位置关系(最近处)	环境影响因子	图例
栖霞区栖霞街道西岗村	下西岗村民房	成片	约7户	1~2层尖顶民房	4.5m~7.5m	变电站西南侧约60m	N(噪声)	图2.2
	西岗村民房	零星	1处	1层尖顶	4.5m	变电站东侧约73m		



图 2.2 龙王山变电站周围环境保护目标分布及测点示意图

2.6 评价重点

根据电磁环境影响评价工作等级、声环境影响评价工作等级、生态环境评价工作等级及地表水环境影响评价等级分析，本工程评价重点为：

（1）通过对本扩建工程在施工期、运行期的环境影响分析和评价，分析施工期对环境的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度，并提出减缓或降低不利环境影响的措施。

（2）对工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测的基础上，针对施工中采取的环境保护措施，对本工程所存在的环境问题进行分析，提出需进一步采取的环境保护措施，以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出环境管理与监测计划，作为工程影响区域的环境管理及环境规划的依据。

（3）本工程预测评价的重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

工程基本情况见表 3.1，本工程地理位置示意图见图 3.1。

表 3.1 500kV 龙王山变电站第三台扩建工程基本组成一览表

项目名称	江苏南京龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程	
建设地点	栖霞区西岗果牧场，龙王山主峰南坡的下西岗 500kV 龙王山变电站内	
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	
建设及营运管理单位	国网江苏省电力有限公司	
系统组成	500kV	
规模	现有规模	2 台 1000MVA 主变（#1、#2 主变），三相分体，户外布置。 500kV 出线 8 回，分别至金陵电厂 2 回（金龙 5603 线、金王 5604 线）、东善桥变电站 2 回（龙东 5261 线、龙桥 5262 线）、上党变电站 2 回（上龙 5281 线、上王 5282 线）、三汉湾变电站 2 回（汉龙 5298 线、汉王 5299 线），500kV 配电装置采用户外 AIS 布置方式。 220kV 出线 14 回，自北向南依次为：龙潭地区 1、2 线（备用），金陵 1、2 线，东阳 1、2 线，江边 1、2 线（备用），晓庄 1、2 线，仙鹤 1、2 线，备用 1、2 线；已建成 220kV 出线 10 回，分别为龙西 2Y47、龙西 2Y48 线，龙阳 2Y41、龙阳 2Y42 线，龙经 2Y43、龙经 2Y44 线，备用 2002 线，龙平 2M29、龙仙 2Y45、2Y46 线，220kV 配电装置采用户外 AIS 布置方式。 无功补偿：#1 主变建有 1×60Mvar 低压电抗器、3×60Mvar 低压电容器；#2 主变建有 3×60Mvar 低压电抗器、3×60Mvar 低压电容器（其中 2×60Mvar 低压电抗器为利用#3 主变下的低压无功位置提前建设，并连接至#2 主变 35kV 母线）。
	本期扩建规模	本期扩建第三台主变（#3）、更换现有#2 主变为高阻抗变压器，采用三相分体，户外布置。 无功补偿：本期扩建的第三台主变配置 2×60Mvar 低压电容器，并断开#3 主变与#2 主变的 35kV 短引线。 500kV 出线：无。 220kV 出线：无。
本期工程环保措施	新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）。新建一座事故油池，容积约 100m ³ 。	
本期工程占地面积	在站内预留位置扩建，不需新征用地。	
建设期	2020 年	

3.1.1 龙王山 500kV 变电站第三台主变扩建工程

龙王山变电站一期工程于 2005 年建成。

变电站位于南京市栖霞区西岗果牧场，龙王山主峰南坡的下西岗村。

现状站址东侧围墙外约 73m 处有西岗村民房，西侧围墙外约 60m 以远有下西岗村民房，西侧围墙北部及北侧围墙外为山地。进站道路由东南侧 029 县道引入。

(1) 现有规模

①主变压器：2 台主变（#1、#2），容量均为 1000MVA，采用三相分体布置，

电压等级为：500kV/220kV/35kV。

②500kV出线：出线8回，分别至金陵电厂2回（金龙5603线、金王5604线）、东善桥变电站2回（龙东5261线、龙桥5262线）、上党变电站2回（上龙5281线、上王5282线）、三汊湾变电站2回（汉龙5298线、汉王5299线），500kV配电装置采用户外AIS布置方式。500kV采用1个半断路器接线。

③220kV出线：出线10回，分别为龙西2Y47、龙西2Y48线，龙阳2Y41、龙阳2Y42线，龙经2Y43、龙经2Y44线，备用2002线，龙平2M29、龙仙2Y45、2Y46线，220kV配电装置采用户外AIS布置方式。220kV采用双母线双分段接线。

④无功补偿：#1主变建有1×60Mvar低压电抗器、3×60Mvar低压电容器；#2主变建有3×60Mvar低压电抗器、3×60Mvar低压电容器（其中2×60Mvar低压电抗器为利用#3主变下的低压无功位置提前建设，并连接至#2主变35kV母线）。

⑤事故油池：位于#1主变南侧，容积为45m³。

⑥污水处理装置：地理式污水处理装置1座，生活污水经处理后用于绿化，不外排。

⑦占地面积：变电站总占地面积约6.9692hm²，其中围墙内占地面积约5.656hm²，进站道路长约111m。

⑧固体废物产生及处理

变电站固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾，由于人员很少，生活垃圾产生量较少，站内设有固定的垃圾临时贮存设施，生活垃圾由当地环卫部门定期清运。

（2）本期扩建规模

①主变压器：本期扩建#3主变，容量为1000MVA，采用高阻抗变压器，并更换现有#2主变为高阻抗变压器。2台主变参数一致。

电压等级为：500kV/220kV/35kV。

②500kV出线：无。

③220kV出线：无。

④无功补偿：在#3主变35kV侧再新增2组60Mvar的低压电容器，并断开#3主变与#2主变的35kV短引线。

⑤事故油池：新建1座，容积约100m³，位于现有事故油池东侧。

⑥生活污水及固废：本期不新增工作人员，不增加生活污水及固废产生量。

⑦占地面积：本期扩建工程在站内预留位置进行，不需新征用地。

(3) 变电站总平面布置

变电站采用三列式布置，500kV配电装置布置在所区东侧，向南、北出线；220kV配电装置布置在所区西侧，向西出线；主变场地（包括35kV配电装置）布置在500kV和220kV配电装置之间；主控制楼采用联合建筑，布置在所区南侧，与所用电室、雨水泵房及污水处理装置等形成庭院式所前区；500kV继电器室分散布置在500kV配电装置区，220kV继电器室布置在220kV配电装置区中央。变电站的事故油池布置在#1主变南侧。变电站大门布置在站区东南部，进站道路由东南侧029县道引接，进站道路长约111m。

龙王山 500kV 变电站平面布置示意图见图 3.2，变电站内布置情况照片见图 3.3 所示，变电站周围环境见图 2.2 所示。



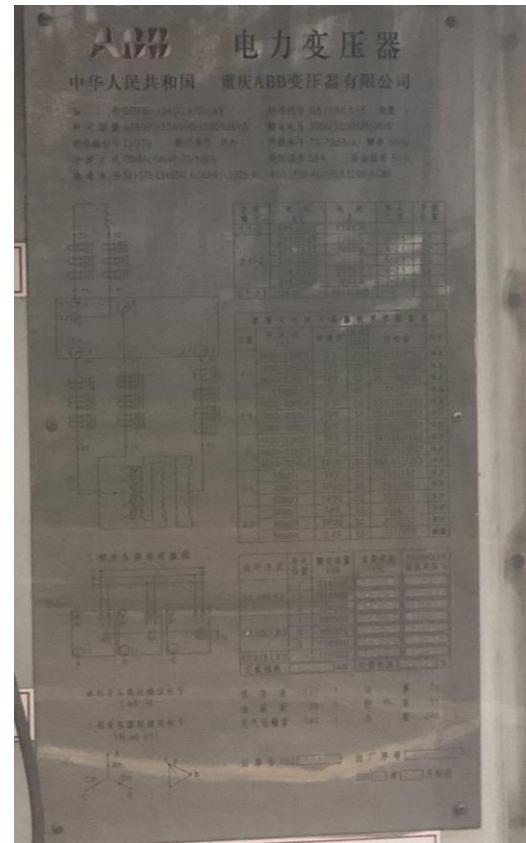
现有#1 主变



现有#2 主变（本期拟更换主变）



现有 500kV 配电装置区



#2 主变铭牌



现有 220kV 配电装置区



现有事故油池



已建污水处理装置

图 3.3 (1) 变电站内现有设备布置情况



本期扩建主变位置



主控楼

图 3.3 (2) 变电站内现有设备布置情况

(4) 变电站已采取的环保措施

①事故油池：位于#1主变南侧，容积为45m³。

②污水处理装置：地理式污水处理装置 1 座，生活污水经处理后用于绿化，不外排。

③噪声控制区

在变电站南侧围墙外 36m、北侧围墙外 45m 处设置有噪声防护区（附件 3）。

(5) 本期扩建工程拟采取的环保措施

①新上主变压器（扩建#3 主变、更换#2 主变）声功率级控制在 97.5dB(A) 以下（声压级控制在 74.4dB（A）以下（距设备外壳约 1m 处））。

②新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）。

③新建 1 座事故油池（容积约 100m³），位于现有事故油池东侧。

(6) 500kV龙王山变电站现有工程环评及验收

①环评情况

a.500kV龙王山变电站新建工程（#2主变）属于华东江苏500kV续建——龙潭变电所等500kV输变电工程中子工程（龙潭变运行调度名为龙王山变），《华东江苏500kV续建——龙潭变电所等500kV输变电工程环境影响报告书》于2004年2月11日取得了原国家环境保护总局的环评批复（环审[2004]46号）。

b.二期扩建间隔工程环评于2006年取得了原国家环境保护总局的环评批复（环审[2005]969号）。

c.#1主变扩建工程环评在《江苏500千伏龙王山变扩建等输变电工程环境影响报告书》里，于2008年5月4日取得了环境保护部的环评批复（环审[2008]102

号，见附件3)。

根据《江苏500kV龙王山变扩建等输变电工程环境影响报告书》中建设内容，扩建1台1000MVA主变压器（#1）及220kV侧进线间隔，安装1组60Mvar低压并联电容器。

根据《江苏500千伏龙王山变扩建等输变电工程环境影响报告书》的批复文件内容，扩建龙王山变电站项目符合当地城镇发展规划。在落实报告书提出的环境保护对策措施后（选用低噪声设备、在变电站南侧围墙外36m、北侧围墙外45m处设噪声防护区），环境影响得到有效控制。从环境保护角度分析，同意该项目建设。

②验收情况

a. 500kV龙王山变电站新建工程（#2主变）验收属于江苏电网500kV武北等输变电工程中子工程，《江苏电网500kV武北等输变电工程建设项目竣工环境保护验收申请报告》于2006年12月12日通过了原国家环境保护总局组织的验收（环验[2006]194号）。

b. 二期扩建间隔工程于2008年通过了原国家环境保护总局组织的验收（环验[2008]236号）。

c. #1主变扩建工程验收属于江苏电网500kV凤城等输变电工程中子工程，《江苏电网500千伏泰州北（凤城）等输变电工程竣工环境保护验收调查报告》于2010年6月4日通过了环境保护部组织的验收（环验[2010]125号，见附件4）。

根据《江苏电网500千伏泰州北（凤城）等输变电工程竣工环境保护验收意见》：500kV龙王山变电站围墙外的工频电场、工频磁场均满足评价标准限值；变电站周围环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足评价标准限值；变电站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；变电站周围环境敏感点昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量放标准》（GB3096-2008）2类标准；变电站生活污水经处理后用于绿化，不外排。

根据竣工环境保护验收调查报告，500kV龙王山变电站产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应评价标准。

目前，不存在环保遗留问题。

3.1.2 施工工艺和方法

(1) 变电站施工工艺和方法

① 施工组织

● 交通运输

本期工程建设主变运输采用水路和陆路联运方案。主变进站利用现有进站道路。

● 施工场地布置

主变施工可充分利用站内空地。临时施工场地，包括材料场等，就近布置在站外空地。

● 建筑材料

工程建设所需要的建筑材料由当地外购。

● 施工力能供应

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

① 施工工艺

变电站工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺、方法见图 3.4。变电站施工区均布置在站区内进行施工。

根据施工规划，施工用地、用水和用电均从站内临时搭接。变电站工程包括施工准备、基础施工、设备安装、施工清理等环节。工程建设期工艺流程及产污环节见图 3.4。

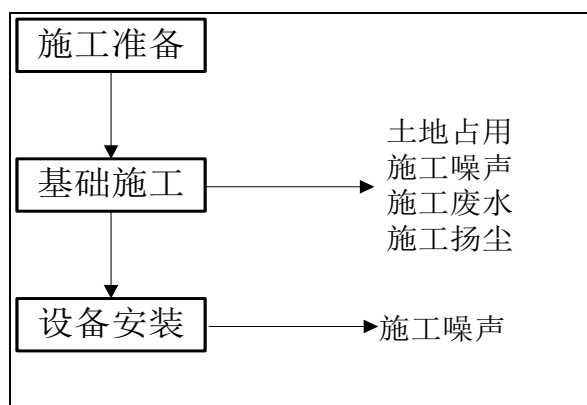


图 3.4 施工工艺及产污环节

3.2 与法规政策及相关规划相符性分析

(1) 与环境功能区划相符性

500kV 龙王山变电站评价范围内已避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区域。

(2) 与产业政策相符性

500kV 龙王山变电站本期扩建工程是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输电变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

(3) 与当地规划相符性

本期扩建工程为在现有站内实施，不新征土地，其建设符合南京市发展总体规划。

(4) 与生态红线区保护规划相符性

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）及《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发[2014]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和南京市生态保护红线区域。与《江苏省国家级生态保护红线规划》及《南京市生态红线区域保护规划（2014 年）》是相符的。

本工程与生态红线区位置关系示意图见图 3.5。

(5) 与电网规划相符性

500kV 龙王山变电站扩建主变工程已列入“南京市“十三五”电网发展规划”中，本工程建设符合江苏省及南京市“十三五”电网发展规划要求。

3.3 环境影响因素识别

本工程的工艺流程与主要产污环节示意图 3.6 所示。

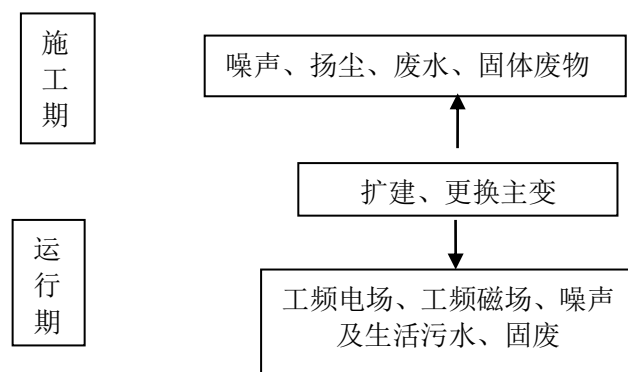


图 3.6 本工程的工艺流程与主要产污环节示意图

3.3.1 变电站污染因子分析

变电站对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

(1) 施工期

施工期对环境的影响主要有噪声、扬尘、废水、固体废物等方面。

(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、生活污水及生活垃圾对周围环境的影响。

①工频电场、工频磁场

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。在交流变电站内各种带电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，对周围环境产生一定的工频电场、工频磁场。

②运行噪声

变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器、电抗器和室外配电装置等电器设备所产生的噪声。主变噪声以中低频为主，其特点是连续不断，穿透力强，传播距离远。

本工程扩建（#3 主变）及更换（#2 主变）的 2 台主变均为新购。根据变电站的设备招标要求，工作时主变压器的本体声功率级基本在 97.5dB(A)（声压级在 74.4dB(A)）左右，以中低频为主，其特点是连续不断，穿透力强，传播距离远，是变电站内最主要的声源设备。

由#2 主变铭牌可知：现有#2 主变声级水平为 73 dB(A)，与新购主变声级水平（74.4 dB(A)）相当。

新购的噪声设备的声功率级、声压级详见下表 3.2。

表 3.2 本期新购设备噪声一览表

工程名称	建设规模	名称	数量	声功率级 (dB)	距设备外壳 1m 处 A 声级 (dB)
500kV 龙王山变电站第三台主变扩建工程	本期扩建规模	主变压器	2 台	97.5	74.4

③生活污水

变电站排水管网均采用雨污分离设计。变电站生产设施没有经常性生产排水，通常只有间断产生的生活污水。

变电站前期已建有地理式污水处理装置，生活污水经地理式污水处理装置处理后用于绿化，不外排。

本期扩建工程不新增工作人员，不增加生活污水产生量。

④固体废物

500kV 变电站运行人员产生的生活垃圾送至站内设置垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。

变电站退役的废旧蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

3.3.2 评价因子筛选

根据对本工程的环境影响因素识别，筛选出本工程施工期及运行期的评价因子。

(1) 施工期

重点评价施工机械噪声对周围声环境的影响，评价参数为等效连续 A 声级。

(2) 运行期

重点评价主变及低压电抗器运行产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响，评价参数为工频电场强度、工频磁感应强度和等效连续 A 声级。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本期扩建工程在变电站围墙内建设，现状变电站避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及饮用水源保护区等生态环境敏感区域。

本工程不涉及江苏省国家级生态保护红线区域和南京市生态保护红线区域。

变电站在前期选址时已兼顾了区域负荷分布和进出线条件，提高土地利用率，减轻变电站建设对土地及生态环境影响。

本期扩建工程的临时施工场地，包括材料场等，就近布置在站外空地。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

对于变电站，运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。

3.5 环境保护措施

3.5.1 工频电场、工频磁场

对于变电站，合理布置站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场。

3.5.2 大气环境

- (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 水环境

(1) 工程施工期间租用变电站周围民房作为施工人员办公用房和生活宿舍，利用已有设施。

(2) 对施工场地施工废水的排放加强管理，将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂池处理回用。

3.5.4 声环境

(1) 选用低噪声施工设备。

(2) 通过合理安排施工时间，使施工活动主要集中在白天进行。同时，依法限制夜间施工，因生产工艺要求或者因特殊需要须昼夜连续作业的，施工单位必须报环境保护行政主管部门审批；施工单位必须在施工的两天前将施工作业情况公告附近居民。

(3) 对产生噪声的电气设备，在设备招标时从严加以控制。变电站主变压器声功率级控制在 97.5dB(A) 以下（声压级控制在 74.4dB (A) 以下（距设备外壳约 1m 处））。新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）。

3.5.5 固体废物

- (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) 变电站退役的废旧蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。
- (4) 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，由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

3.5.6 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设主变旁的事故油池，废油由有资质的单位回收处理。

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

3.5.7 生态环境

本工程为主变扩建，在变电站围墙内建设，不新征土地，工程施工期间租用变电站周围民房作为施工人员办公用房和生活宿舍，对变电站所在区域的生态环境基本没有影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于江苏省南京市栖霞区境内。

栖霞区位于南京市主城区北部，北临长江，东界句容，西连主城，南接江宁，是中国重要的科教中心和航运中心，华东地区现代工业、科技、人才集中区，是以医药电子、机械制造、港口运输、建材工业、风景名胜、生态农业为主要职能的现代化江滨区。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

(1) 栖霞区地形地貌

栖霞区地理环境复杂，地势起伏大，地貌类型多，低山、丘陵、岗地、平原、洲地交错分布，水面、滩涂资源丰富，长江横贯东西，有长江岸线 81.2km（含八卦洲环江岸线）。

(2) 500kV 龙王山变电站工程

站址区位于南京东郊临江 II 级阶地上，地形高差较大。站址区水系一般发育，交通较便利。

变电站所在区域设计抗震设防烈度为 7 度。

4.2.2 土壤

变电站所在地区的基岩埋深变化较大，基岩为白云质泥质灰岩，第四纪覆盖层主要为Q3下蜀组粉质粘土。

变电站附近无自然保护区、珍稀文物遗址等。

4.2.3 水文情况

栖霞区内有便民河、九乡河、七乡河、南十里长沟、北十里长沟、百水和、滨江河、三江河、八卦洲河流等河流。

本期场地设计标高同前期工程，场地标高为19.45m(1956年黄海高程系)，高于百年一遇洪水位（12.21m）。

4.2.4 气候条件

南京市属亚热带季风气候。处于西风环流控制之下，季风显著，四季分明。冬季受欧亚大陆气团的影响较深，为西伯利亚高压（或蒙古高压）控制，多偏北风，天气晴朗、寒冷、干燥。夏季欧亚大陆气温急剧升高，成为低压区，西伯利亚高压中心衰退到贝加尔湖以西，高空西风带北移，太平洋副热带高压增强，暖湿空气由海洋吹向大陆，在它的控制之下，境内多东南风，天气炎热，雨水充沛。

栖霞区常年冬季以东北风为主，1 月份平均最低温度-1.6℃；夏季以东南风为主，7 月份平均最高温度 30.6℃。历史上极端最高气温 43℃，出现在 1934 年 7 月 13 日；最低气温-14.0℃，出现在 1955 年 1 月 6 日。

4.2.5 植被及动物

(1) 植被

项目区的主要植被为农作物、灌木、果竹林等。

(2) 动物

从现场踏勘分析，本工程所在地区主要为人类活动区域，野生动物主要以野兔、蛇及老鼠，暂未发现国家需要保护动物。

4.3 声环境

500kV 龙王山变于 2005 年建成投运。

为了解 500kV 龙王山变电站周围声环境现状，本次环评委托国电南京电力试验研究有限公司（CMA 证书编号：181020250260）对 500kV 龙王山变电站周围的声环境现状进行监测。

4.3.1 监测因子及监测频次

声环境监测因子及监测频次见表 4.1。

表 4.1 声环境监测因子及监测频次

监测因子	监测内容	监测频次
厂界噪声	一般情况下，测量围墙外 1m、高度 1.2 处等效连续 A 声级；当围墙外有噪声敏感建筑物时，测量围墙外 1m、高于围墙 0.5m 处等效连续 A 声级	昼、夜各 1 次
敏感目标	测量敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m，距地面高度 1.2m 以上处等效连续 A 声级	昼、夜各 1 次

4.3.2 监测方法

声环境监测方法执行《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)。

4.3.3 监测布点

(1) 变电站厂界

在变电站厂界四周共设置 8 个测点,有敏感点一侧测点高于围墙 0.5m,昼、夜各监测 1 次,监测 1 天。监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

(2) 环境保护目标

在变电站每处环境保护目标最靠近变电站一侧布设监测点位,共布设 2 个点,监测因子为 $LeqdB(A)$,昼、夜各监测 1 次,监测 1 天。监测方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

本工程声环境现状监测点示意图 2.2。

4.3.4 监测仪器、监测条件

(1) 监测仪器

AWA6228+声级计

仪器编号: 00318484

频率范围: 10Hz~20kHz

测量范围: 23dB(A)~135dB(A)

仪器在检定有效期: 2019 年 1 月 22 日~2020 年 1 月 21 日

校准单位: 江苏省计量科学研究院

校准证书编号: E2019-0005527

(2) 监测时间、监测条件及运行工况

表 4.2 500kV 龙王山变电站环境现状监测时间及监测条件一览表

工程名称	监测时间	监测时气象条件
500kV 龙王山变电站扩建主变工程	2019 年 3 月 27 日	多云, 风速 1.5m/s, 温度: 13℃~19℃, 湿度 68.8%~75.4%

昼间: 09:30~12:00, 夜间: 22:00~23:30 (仅测噪声)。

表 4.3 工况负荷情况一览表

序号	设备名称	电压 (kV)	电流 (I)	有功功率 (MW)
1	#1 主变	515.61~517.85	592.81~763.72	230.97~310.98
2	#2 主变	515.24~517.49	247.09~401.39	211.35~361.39
3	500kV 金龙 5603 线	524.13~526.29	752.98~945.37	(-668.81) ~ (-841.43)
4	500kV 金龙 5604 线	524.13~526.29	768.6~939.51	(-681.75) ~ (-833.14)
5	500kV 龙东 5261 线	524.11~526.24	242.2~258.8	206.7~215.75
6	500kV 龙桥 5262 线	524.13~526.26	247.09~265.64	210.08~213.97
7	500kV 上龙 5281 线	524.13~526.29	812.55~1064.52	704.17~931.67
8	500kV 上王 5282 线	524.13~526.26	810.6~1039.13	710.43~926.6
9	500kV 汉龙 5298 线	524.13~526.29	537.14~740.28	(-469.22) ~ (-636.34)
10	500kV 汉王 5299 线	524.13~526.26	543~728.56	(-470.23) ~ (-643.1)

4.3.5 监测结果

变电站厂界环境噪声排放监测值见表 4.4，站址周边敏感目标处环境噪声监测值分别见表 4.5。

表 4.4 变电站厂界环境噪声排放监测结果

测点编号	测点位置描述	昼间噪声 LeqdB(A)	夜间噪声 LeqdB(A)
1	东侧围墙外 1m 北端	48.0	44.2
2	东侧围墙外 1m 南端	49.5	45.3
3	南侧变电站门口外 1m	48.7	44.6
4	南侧围墙外 1m 西端	48.2	44.1
5	西侧围墙外 1m 南端	48.0	44.2
6	西侧围墙外 1m 北端	48.1	44.1
7	北侧围墙外 1m 西端	50.7	46.5
8	北侧围墙外 1m 中端	58.3	55.1
标准		60	50

*：在变电站南侧围墙外 36m、北侧围墙外 45m 处设有噪声防护区。

表 4.5 变电站周围环境保护目标处环境噪声监测结果

测点编号	测点位置描述	昼间噪声 LeqdB(A)	夜间噪声 LeqdB(A)
9*	东侧围墙外约 73m 西岗村民房西南侧	46.3	42.5
10	西南侧围墙外约 60m 下西岗村民房东侧	41.8	39.4
标准		60	50

*：编号接上表。

4.3.6 声环境质量现状评价

根据表 4.4 监测结果可知，变电站四周所有测点处厂界环境噪声排放监测值昼间为（48.0~58.3）dB（A），夜间为（44.1~55.1）dB（A），变电站昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

根据表 4.5 监测结果可知，变电站周围环境保护目标处环境噪声监测值昼间为（41.8~46.3）dB（A），夜间为（39.4~42.5）dB（A），昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准要求。

4.4 电磁环境

500kV 龙王山变于 2005 年建成投运。

为了解 500kV 龙王山变电站周围电磁环境现状，本次环评委托国电南京电力试验研究有限公司（CMA 证书编号：181020250260）对 500kV 龙王山变电站周围的电磁环境现状进行监测。

4.4.1 监测因子

距离地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.4.2 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）》（HJ681-2013）。

4.4.3 监测布点

（1）变电站厂界工频电场、工频磁场测量

在变电站四周围墙外 5m 处布设 8 个监测点位（距离边导线地面投影不少于 20m），测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

（2）环境保护目标工频电场、工频磁场测量

监测范围内，在每处环境保护目标最靠近变电站一侧布设监测点位，测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

龙王山变电站电磁评价范围内没有敏感目标。

本工程电磁环境现状监测点示意图 2.2。

4.4.4 监测仪器、监测条件

（1）监测仪器

NBM-550/EHP-50F 场强仪

主机型号：NBM550，主机编号：F-0237

探头型号：EHP-50F，探头编号：230WX41110 生产厂家：Narda 公司

频率响应：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：0.5V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：0.3nT~100 μ T

2018年8月7日~2019年8月6日

校准单位：江苏省计量科学研究所

校准证书编号：E2018-0084245

(2) 监测时间、监测条件及运行工况

与声环境现状监测相同，见 4.3.4 节。

4.4.5 监测结果

龙王山变电站工频电场、工频磁场监测结果见表 4.6。

表 4.6 500kV 龙王山电站工频电场、工频磁场监测结果

测点编号	测点位置描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	东侧围墙外 5m 北端	373.4	1.406
2	东侧围墙外 5m 南端	436.3	1.524
3	南侧变电站门口 5m	26.3	0.514
4	南侧围墙外 5m 西端	58.7	0.757
5	西侧围墙外 5m 南端	23.7	1.204
6	西侧围墙外 5m 北端	94.3	0.602
7	北侧围墙外 5m 西端	78.8	0.465
8	北侧围墙外 5m 中端	182.7	0.933

4.4.6 工频电场、工频磁场环境现状评价

(1) 工频电场

根据表 4.6 监测结果可知，500kV 龙王山变电站围墙外 5m 处的工频电场强度为 (23.7~436.3) V/m，工频电场强度满足 4000V/m 控制限值。

(2) 工频磁场

根据表 4.6 监测结果可知，500kV 龙王山变电站围墙外 5m 处的工频磁感应强度为 (0.465~1.524) μ T，工频磁感应强度满足 100 μ T 控制限值。

4.5 生态环境

4.5.1 工程占地

500kV 龙王山变电站总用地面积为 6.9692hm²，其中围墙内占地面积为 5.6560hm²，进站道路长 111m。

本期扩建工程在站内预留位置进行，不需新征用地。

4.5.2 工程区生态植被现状

项目区的自然植被为农田、灌木草丛及树林。

4.6 地表水环境

500kV 龙王山变电站位于长江水系南侧、淮河水系南侧。

栖霞区内有便民河、九乡河、七乡河、南十里长沟、北十里长沟、百水和、滨江河、三江河、八卦洲河流等河流。

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：在预留主变位置安装 1 台主变、更换一台主变、增加 2 组低压电容器，在现有事故油池东侧新建事故油池等相应的一些工程。

施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。施工中主要的施工机械有挖土机、混凝土罐车及汽车等，其中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））

设备名称	距设备距离 (m)	噪声源	建筑施工现场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
			昼间	夜间
挖土机	10	90~95	70	55
混凝土罐车	10	80~90		
汽车	10	78~86		

(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

施工阶段	施工机械	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	250m	300m
土石方	挖土机	95	89	85	83	81	77	75	71	69	67	65
基础浇灌	混凝土罐车	90	84	80	78	76	72	70	66	64	62	60

(3) 施工场界施工噪声影响预测分析

由表 5.2 可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，在位于挖土机、混凝土罐车距离分别大于 150m、100m 时，白天施工噪声才能满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB(A)要求。

(4) 根据《南京市环境噪声污染防治条例(2017修正)》(2017年7月21日起施行)拟采取的环保措施

进行建设项目施工的,施工单位必须在进场施工十五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报工程的项目名称、施工场所、期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。

施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备,控制设备噪声源强,施工现场夜间禁止使用电锯等高噪声设备。

进行装修活动,施工单位应当采取有效措施,以减轻、避免对周围环境造成噪声污染,午间和夜间不得使用电锯、电刨等产生严重环境噪声污染的工具进行装修作业。

施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求,加强施工噪声的管理,做到预防为主,文明施工,最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。同时,依法限制夜间施工,如因生产工艺要求或者因特殊需要须昼夜连续作业的,施工单位必须报环境保护行政主管部门审批;施工单位必须在施工的两天前将施工作业情况公告附近居民。

综上所述,本变电站扩建工程施工期的噪声对周边环境的影响较小,不会构成噪声扰民问题,并且施工结束后噪声影响即可消失。

5.2 施工废水环境影响分析

施工废水经沉淀后用于地面降尘;施工人员利用站内现有生活污水处理设施。

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,但由于变电站及塔基施工强度不大,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

(1) 主要污染源

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。

(2) 环境影响分析

本工程不进行基础开挖。施工现场会产生生活垃圾。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

本扩建工程在变电站围墙内进行，不新征土地；工程施工期间租用变电站周围民房作为施工人员办公用房和生活宿舍。

本期扩建工程的临时施工场地，包括材料场等，就近布置在变电站外空地。对站址周边的生态环境基本没有影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测与评价方法

本次 500kV 龙王山变电站主变扩建工程采用类比分析方法进行电磁环境影响预测与评价。

6.1.2 500kV 变电站电磁环境预测与评价

6.1.2.1 类比变电站

(1) 类比变电站的选择

对 500kV 变电站产生工频电场、工频磁场预测评价采用类比方法。为预测 500kV 龙王山变电站本期扩建工程投运产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境的影响，选取与本工程 500kV 变电站条件大致相似的 500kV 变电站，即电压等级为 500kV，容量和 500kV 主接线形式相同、建设规模相对一致的变电站作类比变电站。

本次环评选择类比变电站的有关情况见表 6.1。

表 6.1 本期扩建主变变电站与类比变电站基础情况一览表

变电站名称	500kV 龙王山变电站 (本期主变扩建)	500kV 双泗变电站 (类比变电站)	可比性分析
地理条件	南京市栖霞区西岗果牧场	宿迁市宿城区陈集镇	属于平原地区，环境条件相当
电压等级	500kV	500kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素
主变布置	户外	户外	总平面布置是影响电磁环境的重要因素
500kV 主变容量*	3×1000MVA 三相分体布置	监测时：3×750MVA 三相一体布置	主变压器一般均布置在场地中央，主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素，龙王山变主变总容量略大于类比双泗变，主变台数与双泗变一致
500kV 进出线路	本期：8 回	监测时规模：9 回	出线规模是影响电磁环境的重要因素，双泗变 500kV 出线比龙王山变多 1 回，220kV 出线比龙王山变出线多 2 回，类比较为保守
220kV 送出线路	本期：10 回	监测时规模：12 回	
500kV 配电装置	户外，常规布置 (AIS)	户外，常规布置 (AIS)	设备类型是影响电磁环境的重要因素
220kV 配电装置	户外，常规布置 (AIS)	户外，常规布置 (AIS)	
电抗器、电容器	4×60Mvar 低压电抗器，8×60Mvar 低压电容器	监测时规模：低压电抗器 8×60Mvar，低压电容器 3×60Mvar，1 组 150Mvar 高压电抗器	电抗器、电容器对周围电磁环境影响不是主要因素
占地面积	56560m ²	63375m ²	类比变电站占地面积略大于本其扩建变电站，变电站占地面积不是影响电

			磁环境的重要因素
运行工况	—	见表 6.2	电流大小是影响工频磁感应强度的主要因素； 电压大小是影响工频电场强度的主要因素

*：由于目前没有三相分体容量为 1000MVA，3 台主变且配电装置为户外常规布置的类比变电站。考虑到主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素，因此选择双泗变作为类比变电站。

表 6.2 500kV 双泗变运行工况

序号	设备名称	电压 (kV)	电流 (I)	有功功率 (MW)
1	#1 主变	524.11~526.24	308.13~330.57	252.54~287.45
2	#2 主变	524.13~526.26	310.18~330.33	252.71~287.52
3	#3 主变	524.13~526.29	308.65~326.37	250.58~287.89
4	500kV 堡双 5233 线路	524.11~526.24	207.04~423.85	(-195.03) ~ (-375.85)
5	500kV 堡泗 5234 线路	524.11~526.24	208.99~427.76	(-387.52) ~ (-189.62)
6	500kV 泗澜 5244 线路	524.13~526.26	46.88~308.61	(-103.69) ~ (269.12)
7	500kV 吾双 5K40 线路	524.13~526.29	85.94~250.02	(67.32) ~ (217.69)
8	500kV 双澜 5243 线路	524.13~526.26	48.83~306.66	(-103.68) ~ (269.45)
9	500kV 钟双 5K41 线路	524.13~526.29	95.71~ 263.69	(69.52) ~ (225.98)
10	500kV 双上 5235 线路	524.13~526.26	15.626~183.61	(-105.72) ~ (168.13)
11	500kV 钟泗 5K42 线路	524.13~526.29	93.76~267.59	(69.52) ~ (226.49)
12	500kV 泗上 5236 线路	524.11~526.24	11.72~175.79	(-103.18) ~ (163.74)

(2) 类比变电站选择的合理性分析

由表 6.1 可见，本次电磁环境影响评价中选用 500kV 双泗变电站作为类比变电站来进行 500kV 龙王山变电站主变扩建工程的电磁环境影响分析。

①电压等级

本期主变扩建变电站与类比变电站电压等级均为 500kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响变电站周围电磁环境的主要因素。

②变电站的布置方式

本期主变扩建变电站和类比变电站均采用户外布置，本期变电站 500kV 配电装置、220kV 配电装置均采用户外常规布置。类比变电站 500kV 配电装置、220kV 配电装置也是采用户外常规布置，本期扩容变电站和类比变电站 500kV 配电装置、220kV 配电装置布置方式一致。

根据变电站电磁环境影响分析，变电站电气设备的布置方式是影响变电站周围电磁环境的主要因素，选用双泗变电站进行类比分析是合理的。

③变压器布置及容量

龙王山 500kV 变电站本期主变扩建后变电站有 3 台主变，容量均为 1000MVA，三相分体布置。类比 500kV 双泗变电站现有主变 3 台，容量 3×750MVA，三相一体布置。本期主变扩建变电站主变容量略大于类比变电站，主变台数与类比变电站一致。

考虑到主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素，选用双泗变电站进行类比分析是可以的。

④500kV 及 220kV 出线回数

龙王山 500kV 变电站的 500kV 出线 8 回、220kV 出线 10 回。类比 500kV 双泗变电站比本期主变扩建变电站的 500kV 出线多 1 回、220kV 出线多 2 回。

根据电磁环境影响分析，变电站 500kV 及 220kV 进出线是影响变电站周围电磁环境的主要因素。因此，选用类比 500kV 双泗变电站类比分析偏保守。

⑤无功补偿

龙王山 500kV 变电站本期建成后共有 4 组 60Mvar 低压电抗器、8 组 60Mvar 低压电容器。类比变电站低压并联电抗器 8×60Mvar、低压并联电容器 3×60Mvar、1 组 150Mvar 高压电抗器。根据两个变电站平面布置分析，两个 500kV 变电站低压电抗器布置型式是一致的，类比变电站有 1 组高压电抗器组。因此，选用类比 500kV 双泗变电站类比分析偏保守。

⑥海拔、地形

龙王山 500kV 变电站的海拔高度与类比 500kV 变电站海拔高度基本相同；地形情况相同。

⑦占地面积

从变电站的占地面积分析，龙王山变电站占地面积略小于类比变电站。

综上所述，选用类比 500kV 双泗变电站虽然与本期主编扩建 500kV 变电站存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变容量及布置方式、无功补偿、进出线等分析，选用 500kV 双泗变电站的类比监测结果来预测分析本期 500kV 变电站电磁环境影响是合理的，可以反映出龙王山 500kV 变电站运行对周围电磁环境的影响程度。

(3) 类比数据来源

类比监测数据引用《±800 千伏南京换流站 500 千伏接入工程竣工环境保护

验收调查报告》(报批版),由江苏省苏核辐射科技有限责任公司监测(监测报告见附件7)。

6.1.2.2 变电站监测

(1) 监测因子

监测地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

(2) 监测方法

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)所规定方法进行。

(3) 监测仪器

NBM-550/EHP-50F 低频场强仪

主机型号: NBM550, 主机编号: G-0516

探头型号: EHP-50F, 探头编号: 000WX60205 生产厂家: Narda 公司

频率响应: 1Hz~400kHz

工频电场测量范围: 0.5V/m~100kV/m

工频磁场测量范围: 0.3nT~100 μ T

仪器在检定有效期 2016 年 10 月 31 日~2017 年 10 月 30 日

校准单位: 江苏省计量科学研究院

校准证书编号: E2016-00879102

(4) 监测点布设

在变电站四周围墙外 5m 处布设 10 个监测点位(距离边导线地面投影不少于 20m), 测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

监测范围内, 在每处环境保护目标最靠近变电站一侧布设监测点位, 测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

以变电站围墙周围的工频电场、工频磁场监测最大值处为起点, 在垂直于围墙的方向上布置, 监测点间距为 5m, 顺序测至距离围墙 50m 处为止。

500kV 双泗变电站监测布点见图 6.1。

(5) 监测条件

500kV 双泗变电站类比监测时间及气象条件:

2017 年 4 月 19 日, 阴, 温度 17.0 $^{\circ}$ C~26.0 $^{\circ}$ C、相对湿度 68%~72%, 风速 1.5m/s~2.0m/s。

(6) 监测单位

由江苏省苏核辐射科技有限责任公司承担监测。

6.1.2.3 类比监测结果

类比监测结果见表 6.3、表 6.4。

表 6.3 500kV 双泗变电站四周工频电场、工频磁场的监测结果

测点序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
▲1	东侧围墙外 5m 北端	360.3	1.566
▲2	东侧围墙外 5m 中端	66.9	2.363
▲3	东侧围墙外 5m 南端	417.2	0.285
▲4	南侧围墙外 5m 东端	54.4	0.121
▲5	南侧围墙外 5m 西端	11.3	0.791
▲6	西侧围墙外 5m 南端	149.3	1.772
▲7	西侧围墙外 5m 中端	377.3	0.929
▲8	西侧围墙外 5m 北端	682.5	0.729
▲9	北侧围墙外 5m 西端	556.2	0.816
▲10	北侧围墙外 5m 东端	452.6	0.274
▲11	南侧围墙外 46m 夏圩村沈庄组 56 号北侧	18.3	0.083
▲12	北侧围墙外 47m 陈中村十组民房南侧	38.7	0.562
▲13	东北侧围墙外 15m 木材加工厂房南侧	127.3	0.857

表 6.4 500kV 双泗变电站工频电场、工频磁场衰减断面监测结果

序号	测量点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
▲8 ^[1]	西侧围墙外 5m 北端	682.5	0.729
▲14 ^[2]	西侧围墙外 10m 北端	602.4	0.651
▲15	西侧围墙外 15m 北端	486.2	0.513
▲16	西侧围墙外 20m 北端	350.8	0.465
▲17	西侧围墙外 25m 北端	180.5	0.422
▲18	西侧围墙外 30m 北端	96.1	0.371
▲19	西侧围墙外 35m 北端	60.8	0.306
▲20	西侧围墙外 40m 北端	39.8	0.236
▲21	西侧围墙外 45m 北端	25.7	0.198
▲22	西侧围墙外 50m 北端	12.3	0.165

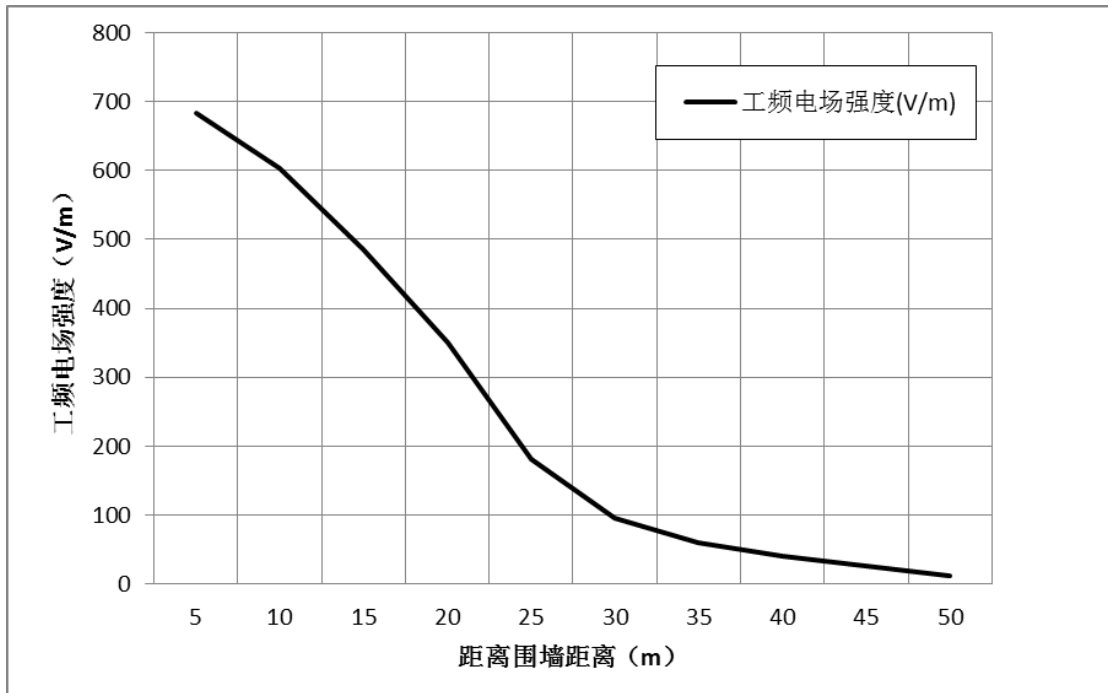


图 6.2 500kV 变电站衰减断面工频电场强度变化趋势

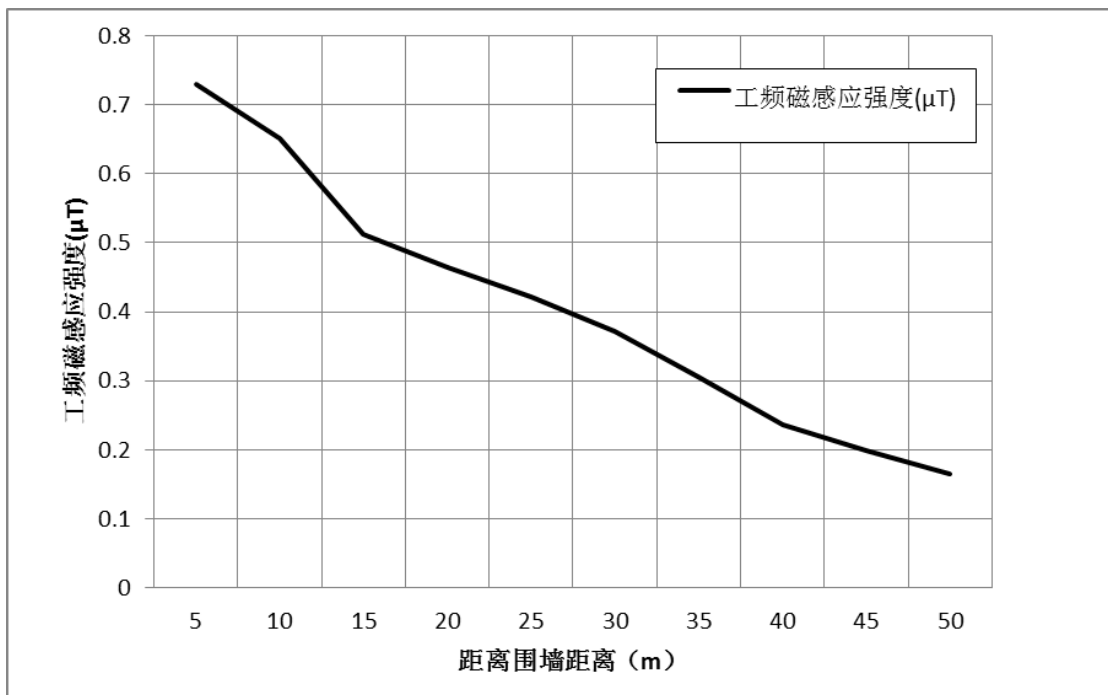


图 6.3 500kV 变电站衰减断面工频磁感应强度变化趋势

6.1.2.4 变电站电磁环境预测分析

根据 500kV 双泗变电站类比监测结果，变电站围墙外 5m 处的工频电场强度为 11.3V/m~682.5V/m；工频磁感应强度为 0.121μT~2.363μT；变电站周围环境保护目标测点处工频电场强度为 18.3V/m~127.3V/m，工频磁感应强度为

0.083 μ T~0.857 μ T。

由表 6.4 和图 6.2、图 6.3 的变电站衰减断面类比监测结果分析：从变电站 500kV 进出线的一侧围墙为起点至围墙外 50m 处（垂直变电站西侧）的工频电场强度为 12.3V/m~682.5V/m；工频磁感应强度为 0.165 μ T~0.729 μ T。

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度分析，可以预计 500kV 龙王山变电站增容工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值；对 500kV 变电站周围环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

（1）根据现状监测分析，500kV 龙王山变电站厂界四周工频电场强度和工频磁感应强度均能满足 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值。

（2）通过类比监测结果分析，可以预计 500kV 龙王山变电站主变扩建工程对 500kV 变电站周围环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值。

6.2 声环境影响预测与评价

本工程采用设备厂家提供的资料，对变电站产生的厂界噪声采用预测计算，来分析本工程变电站产生的厂界噪声对周围环境的影响。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本工程建设的可行性。

6.2.1 变电站声源分析

变电站运行噪声源主要来自于主变压器及低压电抗器大型声源设备。

主变压器以中低频为主，其特点是连续不断，穿透力强，传播距离远，是变电站内最主要的声源设备。

本工程扩建（#3 主变）及更换（#2 主变）的 2 台主变均为新购。根据变电站的设备招标要求，工作时主变压器的本体声功率基本在 97.5dB(A)（声压级在 74.4dB(A)）左右，以中低频为主，其特点是连续不断，穿透力强，传播距离远，是变电站内最主要的声源设备。

由#2 主变铭牌可知：主变声级水平为 73 dB(A)，与新购主变声级水平（74.4 dB(A)）相当。因此本次仅考虑扩建主变噪声对周围声环境的影响。

为使得变电站四周所有测点处厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排

放标准》(GB12348-2008) 2类标准, 本期扩建拟采取如下措施: 新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障(长 13m, 高 6m), 311 电抗器南侧设置隔声屏障(长 7m, 高 6m)。

龙王山变电站主变扩建工程声源设备见表 6.5。

表 6.5 500kV 龙王山变电站主变扩建工程新增设备声源一览表

工程名称	设备名称	设备数量	声源类型	声功率级 dB (A)	距设备外壳 1m 处 A 声级 (dB)
500kV 龙王山变电站 主变扩建工程	500kV 主变压器	1 台	体声源	97.5	74.4

6.2.2 变电站运行噪声预测模式

噪声从声源传播到受声点, 受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响, 声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 评价步骤为:

(1) 建立坐标系, 确定各声源坐标和预测点坐标, 并根据声源性质以及预测点于声源之间的距离等情况, 把声源简化成点声源、线声源、或者面声源。

(2) 根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料, 计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量, 由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

(3) 模式基本计算公式

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

在环境影响评价中, 应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级(如实测得到的)、户外声传播衰减, 计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r)=L_p(r_0)-(A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (1)$$

上式中:

$L_p(r)$ ——距声源 (r) 处的 A 声级, dB。

$L_p(r_0)$ ——参考位置 (r_0) 处的 A 声级, dB。

A_{div} ——声源几何发散引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{gr} ——地面效应引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的 A 声级衰减量, dB; 本工程变电站内无其他工业或房屋建筑群, 该值忽略不计。

●几何发散衰减 (A_{div})

本工程的点声源的几何发散衰减计算公式:

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0) \quad (2)$$

●屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本工程声屏障有 500kV、220kV 继电器室、主控楼、防火墙和围墙, 隔声量见表 6.6。

●大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

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

●地面效应衰减 (A_{gr})

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

●其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

在声环境影响评价中, 一般情况下, 不考虑自然条件(如风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正, 其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计, A_{misc} 取 0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性, 环境影响评价采用保守预测, 在声环境影响评价中, 变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

●对某一受声点受多个声源影响时, 有:

$$L_p = 10\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10}\right] \quad (3)$$

上式中:

L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

L_A ——为单个声源在受声点的 A 声级，dB。

6.2.3 变电站运行期噪声预测计算结果及分析

(1) 主要设备声源位置

表 6.6 500kV 龙王山变电站本期扩建主变工程设备声源的坐标位置

序号	声源	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
1	#3 主变 (A 相)	448.51	511.92
2	#3 主变 (B 相)	448.51	524.09
3	#3 主变 (C 相)	448.51	536.26

(2) 厂界环境噪声排放预测结果

500kV 龙王山变电站本期主变扩建工程投运后产生的厂界环境噪声排放计算结果见表 6.7，噪声预测值等声曲线图见图 6.4。

表 6.7 龙王山变电站本期扩建主变工程投运后厂界环境噪声排放预测结果
单位：dB(A)

预测点位置	时段	厂界环境噪声现状值	标准	本期扩建排放贡献值	本期贡献值与现状值叠加后的预测值*	预测值超标量
东侧围墙外 1m 北端 (1#)	昼间	48.0	60	37.2	48.3	—
	夜间	44.2	50		45.0	—
东侧围墙外 1m 南端 (2#)	昼间	49.5	60	34.7	49.6	—
	夜间	45.3	50		45.7	—
南侧变电站门口外 1m (3#)	昼间	48.7	60	30.3	48.8	—
	夜间	44.6	50		44.8	—
南侧围墙外 1m 西端 (4#)	昼间	48.2	60	33.9	48.4	—
	夜间	44.1	50		44.5	—
西侧围墙外 1m 南端 (5#)	昼间	48.0	60	36.0	48.3	—
	夜间	44.2	50		44.8	—
西侧围墙外 1m 北端 (6#)	昼间	48.1	60	42.0	49.1	—
	夜间	44.1	50		46.2	—
北侧围墙外 1m 西端 (7#)	昼间	50.7	60	48.2	52.6	—
	夜间	46.5	50		50.4	—
北侧围墙外 1m 中端 (8#) *	昼间	58.3	60	54.4	59.8	—
	夜间	55.1	50		57.8	—

*：在变电站南侧围墙外 36m、北侧围墙外 45m 处设有噪声防护区。

由图 6.4 及表 6.7 可见，本期扩建主变运行产生的厂界环境噪声排放贡献值与现有厂界环境噪声排放现状值叠加后，东、南、西侧围墙外 1m 处厂界环境噪声排放预测值昼间为(48.3~49.6)dB(A)、夜间为(44.5~46.2) dB(A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准的要求；北侧

围墙外 1m 处厂界环境噪声排放预测值昼间为(52.6~59.8)dB(A)、夜间为(50.4~57.8) dB(A)，位于噪声防护区内。

(3) 变电站噪声对周围环境保护目标影响

经模式计算，确定 500kV 龙王山变电站本期扩建工程投运后噪声对各环境保护目标的预测值见表 6.8。预测评价以变电站周围 200m 范围内的环境保护目标为主。

表 6.8 500kV 龙王山变电站本期扩建工程投运后环境保护目标处声环境预测结果 单位：dB(A)

预测点位置	时段	声环境现状值	标准	本期排放贡献值	本期贡献值与现状值叠加预测值	预测值超标量
东侧围墙外约 73m 西岗村民房西南侧	昼间	46.3	60	36.4	46.7	—
	夜间	42.5	50		43.5	—
西南侧围墙外约 60m 下西岗村民房东侧	昼间	41.8	60	37.2	43.1	—
	夜间	39.4	50		41.4	—

由表 6.8 可见，经模式计算，变电站本期扩建工程投运后运行噪声对环境保护目标的贡献值为(36.4~37.2)dB (A)，本工程噪声贡献值与环境保护目标现状值叠加后噪声预测值昼间(43.1~46.7)dB (A)、夜间(41.4~43.5)dB (A)，昼、夜间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

6.3 地表水环境影响分析

500kV 龙王山变电站前期建有地理式污水处理装置，在正常情况下，变电站没有生产废水排放，变电站产生的废水主要为值班人员及检修人员间断产生的生活污水。

500kV 变电站的值班人员较少，日常工作人员为 14 人（每班 4 人），生活污水主要来源于主控制楼，主要污染物为 COD、SS，污水量不超过 0.8m³/d。这些间断排放的少量生活污水采用地理式污水设施处理后用于绿化，不外排，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，不新增生活污水产生量。

6.4 固体废物环境影响分析

变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾。生活垃圾在站内定点堆放，由环卫部门定期清运，不会污染环境。

变电站退役的废旧蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

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，由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

6.5 环境风险评价

6.5.1 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)判定，本项目不存在重大危险源。本工程建设可能发生环境风险的为变电站的主变压器、低压电抗器等设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。不属于 HJ/T169-2004 附录 A.1 中列出的有毒、易燃、易爆物质。

变压器、低压电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再定是否需做过滤域增补变压器油。

变压器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。为防止油污染，本工程设计中已经设计了事故油池和油污排蓄系统，即按最大一台变压器的油量，设有事故集油系统（含事故油池及排油槽等），发生事故时事故油直接排入事故油池，不会造成对环境的污染。

变压器冷却油为矿物油，因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。该危险废物必须由具备相应资质的专业单位进行回收处理。

本变电站在前期建有一座事故油池容积为 45 m^3 ，本期扩建工程在现有事故油池东侧再新建一座事故油池容积为 100 m^3 ，满足发生事故时一次最大贮存量。当变压器发生故障时，事故油将排入事故油池，可能有少量的含油废水产生，但如果处置不当，会对当地水环境产生一定影响。

在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下，本工程产生的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。工程投运前建设单位

应制定相应的环境风险应急预案。

6.5.2 环境风险应急预案

为进一步保护环境，环评提出本工程投运后，建设单位必须针对变电站可能发生的事故，设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，以防风险发生时紧急应对，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，各成员职责明确，各负其职。

指挥中心要有相应的指挥系统（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。明确指挥中心、抢救中心的负责人和所有人员在应急期间的职责；应急期间起特殊作用人员（消防员、急救人员等）的职责、权限和义务。与外部应急机构的联系（消防部门、医院等），重要记录和设备的保护，应急期间的必要信息沟通等。

(2) 编制应急预案

建设单位应制定风险应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生主变事故的预案、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。

应急预案主要编制内容及框架见表 6.9。

表 6.9 应急预案主要内容一览表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感点
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级相应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
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	培训计划	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

本期变电站扩建主变压器声功率级控制在 97.5dB(A)以下（声压级控制在 74.4dB（A）以下（距设备外壳约 1m 处）），新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）。

7.1.2 施工期污染控制措施

（1）废污水

本扩建工程为在变电站内预留位置建设，施工场地设置澄清池，施工废水澄清后回用，防止施工废水随意外流，污染周围水环境。

工程施工期间租用变电站周围民房作为施工人员办公用房和生活宿舍，利用已有设施。

（2）噪声

变电站施工应选择在昼间进行，使之不会影响周围居民的夜间休息，如需要进行夜间施工时，需向当地环保部门申请，取得书面同意后方进行施工。

（3）固体废物

施工人员产生的生活垃圾集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。施工产生的多余土方运至弃渣场集中堆放，及时清理并送至指定处理场进行处理。

（4）扬尘

对施工道路及施工场地定时洒水、喷淋，防止施工扬尘污染周围环境。

7.1.3 运行期污染控制措施

（1）废污水控制措施

龙王山变电站内已建地理式污水处理装置，500kV 变电站值班人员产生间断排放的生活污水经地理式污水设施处理后绿化，不外排。

（2）固体废物控制措施

变电站运行产生固体废物主要为生活垃圾，站内设置了垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。

变电站退役的废旧蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

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，由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

(3) 环境风险防范及应急措施

变电站内设置污油排蓄系统，设置事故集油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程卵石层可阻隔火势防止蔓延，不易发生火灾。

变电站扩建主变新建事故油坑、排油系统管道，主变的事故油坑通过管道直接排入新建的事故油池（容积约 100m³），发生事故时产生废油由有资质的单位回收处理。

变电站退役的废旧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本期变电站扩建主变压器声功率级控制在 97.5dB(A)以下（声压级控制在 74.4dB（A）以下（距设备外壳约 1m 处）），且在新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）。从设备声源及增设隔声屏障上控制噪声对周围声环境的影响。

②根据《江苏 500 千伏龙王山变扩建等输变电工程环境影响报告书》（报批版）（环评批复见附件 3），在变电站南侧围墙外 36m、北侧围墙外 45m 处设置有噪声防护区，变电站厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

(5) 工频电场、工频磁场治理措施

合理布置变电站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场。

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，本扩建工程所采取的环保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，通过设备选型以及在新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障

（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）来控制厂界环境噪声排放；设置事故油池来收集事故情况下产生的事故油。

这些防治措施都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。

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

建设单位、施工单位和运维单位应在管理机构内配备 1~2 名环保管理人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理与环境监理

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生活污水处理设施处理后用于绿化，不外排。

在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》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。

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。

该报告的主要内容有：

- (1) 施工期环境保护措施实施情况分析。
- (2) 本工程运行产生的工频电场、工频磁场、噪声情况分析。
- (3) 本工程运行期间环境管理的内容。

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 8.2。

表 8.1 本工程“三同时”环保措施验收一览表

工程名称	设备情况	台数/容量	环保措施
500kV 秋藤变电站 扩建主变工程	主变压器	2 台/1000MVA， 三相分体布置	主变压器声功率级控制在 97.5dB(A)以下（声压级控制在 74.4dB（A）以下（距设备外壳约 1m 处）），新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）
	施工机械	—	采用低噪声的施工设备
	事故油池	—	建设 1 座事故油池，容积约 100m ³

表 8.2 本工程达标情况一览表

工程名称	达标情况
500kV 秋藤变电站 扩建主变工程	<p>(1) 500kV 龙王山变电站扩建主变工程运行产生的东、南、西侧围墙 1m 处厂界环境噪声排放昼、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；北侧位于噪声防护区内。评价范围内敏感目标处的声环境预测值昼、夜间均满足《声环境质量标准》GB3096-2008) 2 类标准。</p> <p>(2) 500kV 龙王山变电站扩建主变工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100μT 控制限值。</p>

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。
- (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。

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 8.3。

表 8.3 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	1. 中华人民共和国环境保护法
		2. 中华人民共和国水土保持法
		3. 中华人民共和国野生植物保护条例
		4. 建设项目环境保护管理条例
		5. 中华人民共和国文物保护法
		6. 中华人民共和国电力法
		7. 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

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 8.4。

表 8.4 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、新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）	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
	事故油池	具有防渗功能，防止事故油外排		
	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		

8.2.2 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、离围墙高 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围墙四周外 5m、地面 1.5m 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最近变电站一处布设监测点。

8.2.3 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常规监测，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。

9 评价结论与建议

9.1 工程概况及建设的必要性

9.1.1 工程概况

500kV 龙王山变电站于 2005 年建成，最近一期的#1 主变扩建工程于 2010 年 6 月 4 日通过了环境保护部组织的验收（环验[2010]125 号，见附件 4）。

500KV 龙王山变电站位于南京市中心东面约 20km 的栖霞区西岗果牧场，龙王山主峰南坡的下西岗。所址东南侧紧临麒麟公路，交通比较便利。

（1）现有规模

①主变压器：2 台主变（#1、#2），容量均为 1000MVA，采用三相分体布置，电压等级为：500kV/220kV/35kV。

②500kV 出线：出线 8 回，分别至金陵电厂 2 回（金龙 5603 线、金王 5604 线）、东善桥变电站 2 回（龙东 5261 线、龙桥 5262 线）、上党变电站 2 回（上龙 5281 线、上王 5282 线）、三汊湾变电站 2 回（汉龙 5298 线、汉王 5299 线），500kV 配电装置采用户外 AIS 布置方式。500kV 采用 1 个半断路器接线。

③220kV 出线：出线 10 回，分别为龙西 2Y47、龙西 2Y48 线，龙阳 2Y41、龙阳 2Y42 线，龙经 2Y43、龙经 2Y44 线，备用 2002 线，龙平 2M29、龙仙 2Y45、2Y46 线，220kV 配电装置采用户外 AIS 布置方式。220kV 采用双母线双分段接线。

④无功补偿：#1 主变建有 1×60Mvar 低压电抗器、3×60Mvar 低压电容器；#2 主变建有 3×60Mvar 低压电抗器、3×60Mvar 低压电容器（其中 2×60Mvar 低压电抗器为利用#3 主变下的低压无功位置提前建设，并连接至#2 主变 35kV 母线）。

⑤事故油池：位于#1 主变南侧，容积为 45m³。

⑥污水处理装置：地埋式污水处理装置 1 座，生活污水经处理后用于绿化，不外排。

⑦占地面积：变电站总占地面积约 6.9692hm²，其中围墙内占地面积约 5.656hm²，进站道路长约 111m。

⑧固体废物产生及处理

变电站固体废物主要为运行人员产生的生活垃圾，由于人员很少，生活垃圾产生量较少，站内设有固定的垃圾临时贮存设施，生活垃圾由当地环卫部门定期清运。

(2) 本期扩建规模

①主变压器：本期扩建#3主变，容量为1000MVA，采用高阻抗变压器，并更换现有#2主变为高阻抗变压器。2台主变参数一致。

电压等级为：500kV/220kV/35kV。

②500kV出线：无。

③220kV出线：无。

④无功补偿：在#3主变35kV侧再新增2组60Mvar的低压电容器，并断开#3主变与#2主变的35kV短引线。

⑤事故油池：新建1座，容积约100m³，位于现有事故油池东侧。

⑥生活污水及固废：本期不新增工作人员，不增加生活污水及固废产生量。

⑦占地面积：本期扩建工程在站内预留位置进行，不需新征用地。

9.1.2 工程建设的必要性

江苏电网是华东电网的重要组成部分之一，江苏电网东衔上海、南邻浙江、西接安徽。2017年，江苏电网通过1000kV交流通道、±800kV直流通道、500kV交流通道与省外电网联络。通过4条1000kV特高压省际联络线分别与安徽、上海相联；通过1回±500kV龙政直流与华中电网相联，1回±800kV锦苏直流与西南电网相联，1回±800kV雁淮直流与华北电网相联，1回±800kV锡泰直流与蒙东电网相联；通过10条500kV省际联络线分别与上海、浙江、安徽相联，通过3条500kV线路与山西阳城电厂相联。

截至2017年底，南京500kV电网现已形成“O”形环网结构，大大提高城市电网主干网架的供电可靠性，保证了城市电网的受进能力。江南220kV电网已形成分别以500kV龙王山变、500kV东善桥变和500kV廻峰山、500kV秦淮变为核心，以220kV城市双环网为骨干的电网络局，江北220kV电网形成以500kV三汊湾变、500kV秋藤变为核心的220kV局部双环网。

2017年南京地区全社会用电量556.96亿kWh，同比增长6.13%，地区全社会最大负荷11380MW，同比增长11.4%。

随着负荷的增长，西环网2021年变电容量缺口约为350MW，容载比为1.49。2023年华能南京1台机组退役后，西环网变电容量缺口达到约1300MW，容载比下降至1.25。考虑到华能南京电厂退役时间的不确定性，假设其提前至2021年退役，则西环网当年变电容量缺口约为1300MW，容载比为1.24。因此，主城

西环网有必要在 2021 年增加 500kV 变电容量。2021 年扩建龙王山第三台主变可以在一定程度上弥补西环网的 500kV 变电容量缺口，同时也可以提高电网供电可靠性。

2021 年龙王山扩建第三台主变（本工程）、青龙山升压为 500kV 变电站、东善桥超规模扩建。此时若南京主城电网仍维持原有网架结构，将存在大量变电站 220kV 母线短路电流越限的情况。因此考虑断开尧化门~仙鹤线路，将南京主城分为主城东环网分区和主城西环网分区。本工程投运为主城电网东西环网解环提供了有利条件。

综合以上分析，在 2021 年夏季高峰前，建设西环网龙王山第三台主变，可以满足电力负荷增长、供电可靠性和电网分层分区的需要，其建设是十分必要的。

9.2 环境质量现状及主要环境问题

9.2.1 环境质量现状

（1）工频电场

500kV 秋藤变电站围墙外 5m 处的工频电场强度为（23.7~436.3）V/m，工频电场强度满足 4000V/m 控制限值。

（2）工频磁场

500kV 秋藤变电站围墙外 5m 处的工频磁感应强度为（0.465~1.524） μ T，工频磁感应强度满足 100 μ T 控制限值。

（3）声环境

变电站周围所有测点处厂界昼间噪声监测值为（48.0~58.3）dB（A），夜间为（44.1~55.1）dB（A），东侧、南侧、西侧厂界环境噪声排放昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放》（GB12348-2008）2 类标准，北侧位于噪声控制区。

变电站周围环境保护目标处环境噪声监测值昼间为（41.8~46.3）dB（A），夜间为（39.4~42.5）dB（A），昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准要求。

9.2.2 主要环境问题

根据对 500kV 龙王山变电站环境质量现状监测结果分析可知：变电站围墙外 5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值；变

电站厂界（东侧、南侧、西侧）环境噪声排放昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放》（GB12348-2008）2类标准，北侧位于噪声控制区。声环境保护目标声环境质量影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

本工程没有存在电磁环境、声环境超标问题。

9.3 工程与法规政策及相关规划相符性

（1）与环境功能区划相符性

500kV 龙王山变电站评价范围内已避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区域。

（2）与产业政策相符性

500kV 龙王山变电站本期扩建工程是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011年本）》中的“第一类鼓励类”中的“500千伏及以上交、直流输电变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

（3）与当地规划相符性

本期扩建工程为在现有站内实施，不新征土地，其建设符合南京市发展总体规划。

（4）与生态红线区保护规划相符性

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）及《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发[2014]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和南京市生态红线区域。与《江苏省国家级生态保护红线规划》及《南京市生态红线区域保护规划（2014年）》是相符的。

（4）与电网发展规划相符性

500kV 龙王山变电站扩建主变工程已列入“南京市“十三五”电网发展规划”中，本工程建设符合江苏省及南京市“十三五”电网发展规划要求。

9.4 自然环境

500kV 龙王山变电站站址区位于南京东郊临江 II 级阶地上，地形高差较大。站址区水系一般发育，交通较便利。

本期场地设计标高同前期工程，场地标高为 19.45m(1956 年黄海高程系)，高于百年一遇洪水位（12.21m）。

变电站所在区域设计抗震设防烈度为 7 度。

9.5 环境保护对策

9.5.1 设计阶段环境保护措施

本期变电站扩建主变压器声功率级控制在 97.5dB(A)以下（声压级控制在 74.4dB（A）以下（距设备外壳约 1m 处）），新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）。

9.5.2 施工期环境保护措施

（1）废污水

本扩建工程为在变电站内建设，施工场地设置澄清池，施工废水澄清后回用，防止施工废水随意外流，污染周围水环境。

工程施工期间租用变电站周围民房作为施工人员办公用房和生活宿舍，利用已有设施。

（2）噪声

变电站施工应选择在昼间进行，使之不会影响周围居民的夜间休息。同时，依法限制夜间施工，如因生产工艺要求或者因特殊需要须昼夜连续作业的，施工单位必须报环境保护行政主管部门审批；施工单位必须在施工的两天前将施工作业情况公告附近居民。

（3）固体废物

施工人员产生的生活垃圾集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。施工产生的多余土方运至弃渣场集中堆放，及时清理并送至指定处理场进行处理。

（4）扬尘

对施工道路及施工场地定时洒水、喷淋，防止施工扬尘污染周围环境。

9.5.3 运行期环境保护措施

（1）废污水控制措施

龙王山变电站内已建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设施处理后绿化。

（2）固体废物控制措施

变电站运行产生固体废物主要为生活垃圾，站内设置了垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。

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，由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

(3) 环境风险防范及应急措施

变电站内设置污油排蓄系统，设置事故集油池，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程卵石层可阻隔火势防止蔓延，不易发生火灾。

本期扩建工程新建事故油坑、排油系统管道，主变的事故油坑通过管道直接排入新建的事故油池（容积约 100m³），发生事故时产生废油由有资质的单位回收处理。

变电站退役的废旧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本期变电站扩建主变压器声功率级控制在 97.5dB(A)以下（声压级控制在 74.4dB（A）以下（距设备外壳约 1m 处）），且在新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）。从设备声源及增设隔声屏障上控制噪声对周围声环境的影响。

②根据《江苏 500 千伏龙王山变扩建等输变电工程环境影响报告书》（报批版）（环评批复见附件 3），在变电站南侧围墙外 36m、北侧围墙外 45m 处设置有噪声防护区，变电站厂界环境噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

(5) 工频电场、工频磁场治理措施

合理布置变电站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场。

9.5.4 环境保护措施可靠性和合理性

本扩建工程所采取的环境保护措施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，本工程已采取的环境保护措施可靠的、合理的。

9.6 环境影响预测及评价结论

9.6.1 电磁环境预测评价结论

500kV 变电站产生工频电场、工频磁场预测评价采用类比分析方法。

500kV 变电站类比监测采用同类型、规模大致相同的 500kV 双洮变电站。根据类比监测结果来预测分析本工程 500kV 变电站扩建主变工程运行产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响。

根据 500kV 双洮变电站类比监测结果，变电站围墙外 5m 处的工频电场强度为 11.3V/m~682.5V/m；工频磁感应强度为 0.121 μ T~2.363 μ T；变电站周围环境保护目标测点处工频电场强度为 18.3V/m~127.3V/m，工频磁感应强度为 0.083 μ T~0.857 μ T。

由变电站衰减断面类比监测结果分析：从变电站 500kV 进出线的一侧围墙为起点至围墙外 50m 处（垂直变电站西侧）的工频电场强度为 12.3V/m~682.5V/m；工频磁感应强度为 0.165 μ T~0.729 μ T。

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度分析，可以预计 500kV 龙王山变电站扩建主变工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求；对 500kV 变电站周围环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求。

9.6.2 声环境影响评价结论

500kV 龙王山变电站本期扩建采用低噪声主变、且在新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）后，主变运行产生的厂界环境噪声排放贡献值与现有厂界环境噪声排放现状值叠加后，东、南、西侧围墙外 1m 处厂界环境噪声排放预测值昼间为 (48.3~49.6)dB(A)、夜间为(44.5~46.2) dB(A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求；北侧围墙外 1m 处厂界环境噪声排放预测值昼间为(52.6~59.8)dB(A)、夜间为(50.4~57.8) dB(A)，属于噪声防护区内。

变电站本期扩建主变工程投运后其噪声贡献值与环境保护目标现状值叠加后噪声预测值昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

9.6.3 水环境影响评价结论

500kV 龙王山变电站前期建有地理式污水处理装置，在正常情况下，变电站没有生产废水排放，变电站产生的废水主要为值班人员及检修人员间断产生的生活污水。

500kV 变电站的值班人员较少，日常工作人员为 14 人（每班 4 人），生活污水主要来源于主控制楼，主要污染物为 COD、SS，污水量不超过 0.8m³/d。这些间断排放的少量生活污水采用地理式污水设施处理后排入站内污水蓄水池绿化，不外排，对站址周围水环境没有影响。

9.6.4 生态环境影响评价结论

500kV 龙王山变电站扩建主变工程在变电站内进行，不新征土地；工程施工期间租用变电站周围民房作为施工人员办公用房和生活宿舍。

本期扩建工程的临时施工场地，包括材料场等，就近布置在变电站南侧大门外空地。对站址周边的生态环境基本没有影响。

9.6.5 固体废物环境影响评价结论

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。施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别堆放，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。不会影响周围环境。

变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾。生活垃圾在站内定点堆放，由环卫部门定期清运，不会污染环境。

变电站退役的废旧蓄电池由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

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，由运营单位统一收集委托有资质的单位处理。

9.7 达标排放稳定性

根据类比监测结果分析，南京 500kV 龙王山变电站扩建主变工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100μT 控制限值。

根据本期扩建主变工程厂界环境噪声排放预测结果，500kV 龙王山变电站的东侧、南侧及西侧厂界环境噪声排放值昼、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，北侧位于噪声控制区内；变电站噪声贡

献值与站址周围环境保护目标现状值叠加后噪声预测值昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

9.8 总结论与建议

9.8.1 总结论

（1）南京 500kV 龙王山变电站扩建主变工程位于现有龙王山变电站内，工程建设符合南京市城市发展规划；南京 500kV 龙王山变电站扩建主变工程已列入江苏省及南京市“十三五”电网发展规划中目，符合江苏省及南京市“十三五”电网发展规划。

（2）根据电磁环境、声环境现状监测结果分析，500kV 龙王山变电站周围的电磁环境、声环境满足相应评价标准要求。

（3）根据预测结果分析，本扩建工程运行在敏感目标处产生工频电场强度、工频磁感应强度小于 4000V/m、100 μ T 控制限值。

本期扩建主变采用低噪声主变、且在新增#3 主变压器 C 相北侧设置隔声屏障（长 13m，高 6m），311 电抗器南侧设置隔声屏障（长 7m，高 6m）后，运行产生的厂界环境噪声排放贡献值与现有厂界环境噪声排放现状值叠加后，东、南、西侧围墙外 1m 处厂界环境噪声排放预测值昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求；北侧位于噪声防护区内。

变电站运行噪声对站址周围环境保护目标处的声环境质量叠加值昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

综上所述，南京 500kV 龙王山变电站扩建主变工程符合国家产业政策、当地发展规划及电网发展规划，在落实环境影响报告书中规定的各项环境保护措施，本工程运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应评价标准，从环境保护的角度分析，南京 500kV 龙王山变电站扩建主变工程建设是可行的。

9.8.2 建议

落实报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

（1）建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。

（2）加强对变电站附近居民输变电工程安全、环保意识宣传工作。