

建设项目环境影响报告表

项目名称：江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程

建设单位：国网江苏省电力公司苏州供电公司

编制单位：国电环境保护研究院

编制日期：2017 年 5 月

1 建设项目基本情况

项目名称	江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程				
建设单位	国网江苏省电力公司苏州供电公司				
法人代表		联系人	周国祺		
通讯地址	苏州市劳动路 555 号				
联系电话	0512-64521518	传真	—	邮政编码	215000
建设地点	常熟市、太仓市				
立项审批部门	江苏省发展和改革委员会		批准文号		
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改		行业类别及代码	电力行业 (D4420)	
占地面积 (平方米)	前期原站址占地面积约为 31883m ² , 本期不新征土地; 线路塔基 91 基, 永久占地面积约为 2170m ²		绿化面积 (平方米)	—	
总投资 (万元)	21058	环保投资 (万元)	40.3	环保投资占总投资比例	0.2%
评价经费 (万元)	-	预计投产日期		2018 年	
输变电工程建设规模及主要设施规格、数量					
<p>(1) 220kV 昭文变电站扩建工程: 本期扩建 1×240MVA 主变 (#2), 户外布置; 建设 3 组 10Mvar 电容器。</p> <p>(2) 金桥~昭文单 π 入太仓璜泾 220kV 线路工程: 新建线路路径长约 19.05km, 其中 220kV/110kV 同塔四回 220kV 双回架空线路路径长约 3km, 220kV/110kV 同塔四回 220kV 单侧架空线路路径长约 2.6km, 220kV/110kV 同塔四回 220kV/110kV 单侧架空线路路径长约 1.0km, 220kV 同塔双回线路路径长约 5.8km, 220kV 同塔双回单侧架空线路路径长约 5.7km, 220kV 双回电缆长约 0.7km, 220kV 单回电缆长约 0.25km; 220kV 更换倍容量导线线路路径长约 9.6km; 新建 110kV 双回电缆路径长约 1.12km, 110kV 单回电缆路径长约 0.2km。220kV 新建线路采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线, 220kV 更换倍容量导线采用 JLRX/F1A-450/50 型碳纤维复合芯导线, 220kV 电缆采用 2000mm² 截面, 110kV 线路采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线, 110kV 电缆采用 1000mm² 截面。</p>					
水及能源消耗量					
名称	消耗量		名称	消耗量	
水 (吨/年)	<40		燃油 (吨/年)	—	
电 (千瓦/年)	—		燃气 (标立方米/年)	—	
燃煤 (吨/年)	—		其他	—	
废水 (工业废水 <input type="checkbox"/>、生活污水 <input checked="" type="checkbox"/>) 排水量及排放去向					
<p>220kV 昭文变电站为无人值班, 变电站检修人员产生的生活污水排放量很小, 生活污水经化粪池处理后定期清理, 不外排。</p> <p>220kV 线路运行不产生废水排放。</p>					
输变电设施的使用情况					
<p>220kV 变电站运行产生噪声、工频电场、工频磁场;</p> <p>220kV、110kV 架空线路运行产生工频电场、工频磁场、噪声; 220kV、110kV 电缆线路运行产生工频电场、工频磁场。</p>					

2 工程内容及规模

2.1 工程建设的必要性

常熟市东南部地区现有 220kV 变电站已经不能满足经济发展带来的旺盛用电需求，为改善区域 220kV 及 110kV 电网结构，提高 220kV 电网供电能力，增加常熟及太仓电网联络通道，提高电网供电可靠性，进行昭文 220kV 变电站 2 号主变扩建工程是十分必要的。

2.2 规划要求

本工程已取得常熟经济技术开发区规划建设局、太仓市住房和城乡建设局的同意，工程建设符合当地发展规划。根据江苏省人民政府（苏政发[2013]113 号）《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程不在江苏省生态红线保护规划一、二级管控区内。

本工程属于苏州市“十三五”电网规划中建设项目，符合苏州市“十三五”电网发展规划。

2.3 工程概况

本工程组成详见表 1。

表 1 本工程建设规模一览表

1. 220kV 昭文变电站扩建工程（主变压器户外布置）			
项目名称	现有	本期扩建规模	远景
主变压器	1×240MVA	1×240MVA	3×240MVA
220kV 出线	8 回	—	12 回
110kV 出线	12 回	—	12 回
35kV 出线	1 回	—	1 回
无功补偿	4 组 10Mvar 低压电容器	3 组 10Mvar 低压电容器	12 组 10Mvar 低压电容器
2. 金桥~昭文单 π 入太仓璜泾 220kV 线路工程			
线路情况	新建线路路径长度约 19.05km，其中 220kV/110kV 同塔四回 220kV 双回架空线路路径长约 3km，220kV/110kV 同塔四回 220kV 单侧架空线路路径长约 2.6km，220kV/110kV 同塔四回 220kV/110kV 单侧架空线路路径长约 1.0km，220kV 同塔双回线路路径长约 5.8km，220kV 同塔双回单侧架空线路路径长约 5.7km，220kV 双回电缆长约 0.7km，220kV 单回电缆长约 0.25km；220kV 更换倍容量导线线路路径长约 9.6km；新建 110kV 双回电缆路径长约 1.12km，110kV 单回电缆路径长约 0.2km。		

2.4 工程建设规模

2.4.1 江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程

(1) 变电站工程概况

①地理位置

变电站位于常熟市支塘镇徐政村。站址四周为农田，北侧约 170m 为锡太公路。

②现有建设规模

主变压器：1 台主变，容量 1×240MVA。

220kV 出线：8 回（2 回至董浜，2 回至铁琴，2 回至庆丰，1 回至金桥，1 回至剑门）。

220kV 配电装置：采用户外 GIS 组合电器。

110kV 出线：12 回（沙家浜 1 回，任阳 1 回，铁琴 1 回，白茆 1 回，剑门 1 回，备用 7 回）。

110kV 配电装置：采用户内 GIS 全封组合电器。

35kV 出线：1 回（至白茆变）。

35kV 配电装置：采用移开式开关柜户内单列型式。

无功补偿装置：现有 4 组 10Mvar 低压电容器。

污水处理装置：化粪池 1 座。

事故油池：1 座，容积约 60m³。

③现有工程环评及验收情况

220kV 昭文变电站一期工程已取得了江苏省环境保护厅的批复（在 220kV 常楼等输变电工程中，苏核表复[2008]448 号，批复时间 2008 年 11 月 28 日）。

220kV 昭文变电站一期工程于 2013 年 12 月通过江苏省环境保护厅组织的竣工环境保护验收（在苏州 220kV 剑门等 4 项输变电工程中，苏环核验[2013]95 号）。

根据环境保护竣工验收报告，220kV 昭文变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度及厂界环境噪声排放均满足相应评价标准；生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。

④电气总平面布置

变电站 220kV GIS 户外配电装置布置在场地东部和西部，架空出线；110kV GIS 户内配电装置布置在场地北部，架空、电缆混合出线；主变场地布置在 110kV GIS 室南部；35kV 配电装置室布置在主变场地北部、110kV GIS 室下部；35kV 电容器布置在场地东北侧；220kV 保护室 1、220kV 主变、110kV 保护室布置在场地西北角，220kV 保护室 2 及功能用房布置在场地东南角；变电站大门设在场地东边。

⑤占地面积

220kV 昭文变电站占地面积为 31883m²。

⑥周围环境保护目标

变电站东北侧约 115m、东南侧约 90m、西侧约 60m、西北侧约 70m、北侧约 130m 为看鱼临时房，南侧约 50m、西南侧约 5m 为徐政村民房，西北侧约 20m 为支塘镇水产养殖厂。

⑦本期扩建工程

●建设规模

本期扩建 1 台主变，容量为 1×240MVA（#2）。

220kV 出线：本期不新增出线，但本期出线方向略有调整，本期 8 回出线方向分别为（2 回至董浜，2 回至铁琴，2 回至庆丰，1 回至璜泾，1 回至剑门）。

110kV 出线：本期不新增出线。

35kV 出线：本期不新增出线。

无功补偿装置：本期扩建 1 组 3.6Mvar 和 1 组 4.8Mvar 低压电容器。

本期扩建工程在原有场地内建设，不新增土地。

●本期扩建位置

本期扩建工程在变电站预留场地内进行建设。扩建#2 主变压器位于#1 主变西侧，户外布置。

(2) 线路工程

①路径情况

1) 新建 220kV 线路部分

新建线路由璜泾变电站架空出线后，沿变电站西侧道路向北至现状 110kV 塘乐线海工支线边(TB 点)，架空改电缆穿过 110kV 塘乐线海工支线后，右转沿海工支线再向东北至滨江大道南侧(TC 点)后，电缆改架空，沿规划滨江大道、太海公路敷设至 TD 点后，左转随塘河向西至常熟与太仓分界 CA 处，再沿太仓与常熟界河向南至 S338 省道南侧分支点(CB)后分为南、北二个开环线路：其中北开环线路由分支点 CB 沿 S338 省道边向西至 CG1 点后，利用电缆进入金桥变（CF1-CG1 段利用原 110kV 线路路径建设）；南开环线路由分支点 CB 沿太仓、常熟界河及村道之间空隙向南至 CC2 点后，右转沿村道向西至 CD2 点，再左转沿村道向南再向西跨过白茆塘至 CG2 点，再左转至本工程开环点 CH2 与原金昭线搭通。

新建线路路径长度约 19.05km，其中 220kV/110kV 同塔四回 220kV 双回架空线路路径长约 3km，220kV/110kV 同塔四回 220kV 单侧架空线路路径长约 2.6km，220kV/110kV 同塔四回 220kV/110kV 单侧架空线路路径长约 1.0km（与 110kV 东周 I 回线同杆），220kV 同塔双回线路路径长约 5.8km，220kV 同塔双回单侧架空线路路径长约 5.7km，220kV 双回电缆长约 0.7km，220kV 单回电缆长约 0.25km。

拆除原 220kV 金昭线 3#~13#之间的单回架空线及杆塔，路径长约 3.4km，拆除杆塔共计 10 基；拆除金昭线 1#~3#之间的单回架空线，路径长度约 0.6km。

2) 原金昭单回线路 13#~39#更换倍容量导线部分

此部分利用原金昭线老杆塔将原金昭线 13#~39#塔之间导线更换为倍容量导线匹配 $2 \times 400\text{mm}^2$ 截面导线，线路路径长度约 9.6km。

拆除原金昭线 13#~39#之间的单回架空线，将金昭线 15#~17#共 3 基拉线杆更换为自立铁塔。

3) 110kV 线路改造部分

a. 110kV 塘乐线开环璜泾线路改造部分

此部分沿长江路从 YA 至 YB 新建 2 回 110kV 电缆，线路长度约 1.12km。

拆除原 110kV 塘乐线开环璜泾线路工程中 2 回 110kV 架空线，线路路径长约 1km，拆除 7 基钢管杆；拆除 110kV 双回电缆约 0.12km。

b. 110kV 东周 I 回线改造部分

本部分与本工程新建 220kV 部分沿 S338 省道西南侧从 CF1 至 CG1 同杆约 1km，从 CG1

至 YD 110kV 电缆敷设线路长度约 0.2km。

拆除原 110kV 东周 I 回线路，线路路径长约 1.1km，拆除 6 基塔。

②导线、地线、电缆及杆塔

导线型号：220kV 新建线路采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，220kV 更换倍容量导线采用 JLRX/F1A-450/50 型碳纤维复合芯导线；110kV 线路采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

地线型号：220kV 双回路和混压四回路采用两根为 72 芯 OPGW 光缆，220kV 双回单架段采用两根为 36 芯 OPGW 光缆；110kV 线路采用两根为 24 芯 OPGW 光缆。

电缆型号：220kV 电缆采用 ZR-YJLW03-Z-127/220-2000mm² 单芯铜导体交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套带阻水层阻燃外护套电力电缆；110kV 电缆采用 ZR-YJLW03-64/110-1000mm² 单芯铜导体交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套带阻水层阻燃外护套电力电缆。

杆塔：本工程线路共采用 20 种塔型：混压四回路钢管杆 4 种，其中直线杆 2 种、转角杆 1 种、分支杆 1 种；220kV 双回路角钢塔 7 种，其中直线塔 2 种、转角钢管杆 4 种、终端钢管杆 1 种；220kV 双回路钢管杆 6 种，其中直线钢管杆 2 种、转角钢管杆 3 种、终端钢管杆 1 种；110kV 钢管杆 3 种。共使用杆塔 91 基。

混压四回路直线钢管杆：2/1A-SZG1、2/1A-SKG1；混压四回路转角杆：2/1A-SJG1；混压四回路分支杆：2/1A-SFJ；220kV 双回路角钢直线塔：2E15-SZKZG、2K1-ZM2；220kV 双回路角钢耐张塔：2E15-SJZG2、2E15-SJZG3、2E15-SJZG4、2E15-SJZG5；220kV 双回路角钢终端塔：2E5-SDJ；220kV 双回路直线杆：2E2-SZG1、2E2-SKG1；220kV 双回路转角杆：2E2-SJG1、2E2-SJG2、2E2-SJG4；220kV 双回路终端杆：2E2-SDJG；110kV 双回路转角杆：1GGF4-SJG4、1GGE4-SJG4；110kV 单回路角钢终端塔：1B2-DJ。

③线路跨越情况

本工程跨越主要道路为 S338 省道、规划的滨江大道，跨越主要河流为钱泾塘、将泾塘、荡茜塘（老）、荡茜河（新）、白茆塘，跨越 110kV 线路 1 条、35kV 线路 2 条。

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的有关规定，导线对地及交叉跨越物的最小允许距离见表 2。

表 2 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表

序号	被跨越物名称		最小距离 (m)
1	居民区 (地面)		7.5
2	非居民区 (地面)		6.5
3	边导线与不在规划范围内城市建筑物之间水平距离		2.5
4	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离		4.5
5	对公园、绿化区或护林带树林的净空距离		4.0
6	对果树经济作物城市行道树间的垂直距离		3.5
7	至公路路面		8.0
8	不通航河流	百年一遇洪水位	4.0
9	通航河流	至 5 年一遇洪水位	7.0

10	电力线	4.0
11	通讯线	4.0
12	建筑物（最小垂直距离）	6.0

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，本工程 220kV 线路经过居民区时导线最小对地高度 7.5m，经过非居民区时导线最小对地高度 6.5m，与建筑物的最小垂直距离 6m。

本工程 220kV 单回路（采用三角排列）、220kV 同塔双回单边架设线路、220kV 同塔双回（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 双回架空线路（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 单边架设线路，导线对地高度约为 20m。

2.4.2 项目的有关协议

本工程已经得到了常熟经济技术开发区规划建设局、太仓市住房和城乡建设局的书面协议。

2.4.3 产污环节

（1）220kV 昭文变电站扩建工程

①施工期

施工期主要环境影响：噪声、扬尘、固体废物、废水等。

②运行期

运行期主要环境影响：工频电场、工频磁场、噪声。

（2）线路工程

①施工期

施工期主要环境影响：土地占用、噪声、扬尘、固体废物、废水。

②运行期

架空线路运行期主要环境影响：工频电场、工频磁场、噪声；电缆线路运行期主要环境影响：工频电场、工频磁场。

2.4.4 环境保护措施

（1）施工期

施工时使用低噪声施工机械。

施工人员产生的生活污水排入站内化粪池，处理后定期清理，不外排。

施工现场设置围挡；运输散体材料密闭、包扎、覆盖；弃土弃渣等合理堆放；施工场地应及时清理固体废物，将其运至指定的垃圾场处理；施工人员产生的生活垃圾由环卫部门统一处理。

（2）运行期

①220kV 昭文变电站主要声源设备采用低噪声主变压器，设备噪声水平控制在 70dB(A)（离主变约 2m 处）。

②本工程 220kV 单回路（采用三角排列）、220kV 同塔双回单边架设线路、220kV 同塔双回（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 双回架空线路（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 单边架设线路，导线对地高度约为 20m。

3 建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地理位置、地形、地貌、地质、气象、水文、植被、生物多样性等）：

3.1 地理位置

常熟市为江苏省辖县级市，位于江苏省东南部。东邻太仓，距上海 100km；南接昆山、苏州；西接无锡、江阴；北濒长江黄金水道，与南通隔江相望；西北境与张家港接壤。全境东西间最长距离 49km，南北间最长距离 37km。总面积 1263km²。

太仓是苏州所辖的县级市，位于江苏省东南部，长江口南岸。东濒长江，与崇明区隔江相望，南临上海市宝山区、嘉定区，西连昆山市，北接常熟市。全市总面积为 823km²。

本工程位于常熟市支塘镇、常熟经济技术开发区、碧溪新区，太仓市璜泾镇。

3.2 地形、地质、地貌

常熟境内地势低平，海拔大都在 3~7m 间。境内山丘主要有虞山、福山等。其中以虞山为最，海拔 261m，长 6400m。

太仓属长江三角洲冲积平原。全境地势平坦，自东北向西南略呈倾斜。东部为沿江平原，西部为低洼圩区。

站址地貌单元为冲积平原，站址四周为农田、鱼塘和民房。根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）划分，常熟地区地震基本烈度为 VI 度。

沿线地区地貌类型属长江三角洲冲积平原~海相沉积，地貌单一，沿均以镇区和厂区为主，周边河塘密布，交通条件较好。

3.3 气象

常熟、太仓地处中纬度地区，属亚热带季风气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。一年中，冬季盛行大陆来的偏北风，以寒冷少雨天气为主；夏季盛行海洋来的东南风，以炎热多雨天气为主；春秋两季为冬夏季风交替时期，常出现冷暖、干湿多变的天气。年均总日照数 2130.2 小时，占可照时数 48%；年平均气温 15.4℃；年均降水量 1054mm。

3.4 水文特征

常熟市位于江苏省东南部，太湖下游。地势由西北向东南倾斜，地面高程大多在 1.08m~5.08m 之间。境内水网密布，湖荡较多，河港纵横，是典型的江南水乡。全境河流总长 1056.32km，其中主要干支河流 62 条，长 457.51km；湖泊 41 个，水面 10 余万亩。年地表水中河湖蓄水 6.9 亿 m³，承泄太湖来水 51.3 亿 m³，引入长江水 2.5 亿 m³；年地下水开采量约 0.95 亿 m³。

太仓市隶属长江流域太湖水系，北靠长江，南临阳澄湖，境内湖荡密布、河港纵横、

水流平缓，部分河流无固定流向。

线路沿线经过河流主要为钱泾塘、将泾塘、荡茜塘（老）、荡茜河（新）、白茆塘，本工程线路一档跨越，不在河中立塔，对水质没有影响。

3.5 项目所在地区自然环境

本工程位于常熟市、太仓市，站址和线路路径周围现为农田、村庄、厂房。

根据江苏省人民政府（苏政发[2013]113号）《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程评价范围不涉及江苏省生态红线区域。

4 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、辐射环境、生态环境）

（1）工频电场、工频磁场

由现状监测结果可知，220kV 昭文变电站站址周围的工频电场强度 $2.2 \times 10^{-2} \text{kV/m} \sim 7.1 \times 10^{-1} \text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $0.085 \mu\text{T} \sim 0.259 \mu\text{T}$ 。

变电站周围环境保护目标处工频电场强度 $2.0 \times 10^{-2} \text{kV/m} \sim 4.5 \times 10^{-2} \text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $0.058 \mu\text{T} \sim 0.076 \mu\text{T}$ ，工频电场强度小于公众曝露控制限值 4kV/m 、工频磁感应强度小于公众曝露控制限值 $100 \mu\text{T}$ 。

220kV 输电线路附近环境保护目标处的工频电场强度为 $1.0 \times 10^{-3} \text{kV/m} \sim 6.7 \times 10^{-1} \text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $0.018 \mu\text{T} \sim 1.856 \mu\text{T}$ ，工频电场强度小于公众曝露控制限值 4kV/m 、工频磁感应强度小于公众曝露控制限值 $100 \mu\text{T}$ 。

（2）噪声

由现状监测结果可知，220kV 昭文变电站厂界环境噪声排放现状值昼间 $42.4 \text{dB(A)} \sim 50.2 \text{dB(A)}$ 、夜间 $40.3 \text{dB(A)} \sim 48.1 \text{dB(A)}$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准。

变电站周围环境保护目标处的声环境昼间为 $42.3 \text{dB(A)} \sim 47.3 \text{dB(A)}$ 、夜间 $40.1 \text{dB(A)} \sim 45.8 \text{dB(A)}$ ，满足《声环境质量标准》2类标准。

220kV 输电线路经过地区的声环境昼间为 42.0dB(A) 、夜间 40.6dB(A) ，满足《声环境质量标准》1类标准。

从上述环境监测结果看，本工程 220kV 变电站周围和输电线路沿线经过地区工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均小于相应评价标准。

4.5 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

220kV昭文变电站评价范围内环境保护目标有常熟市支塘镇徐政村、看鱼临时房、支塘镇水产养殖厂。

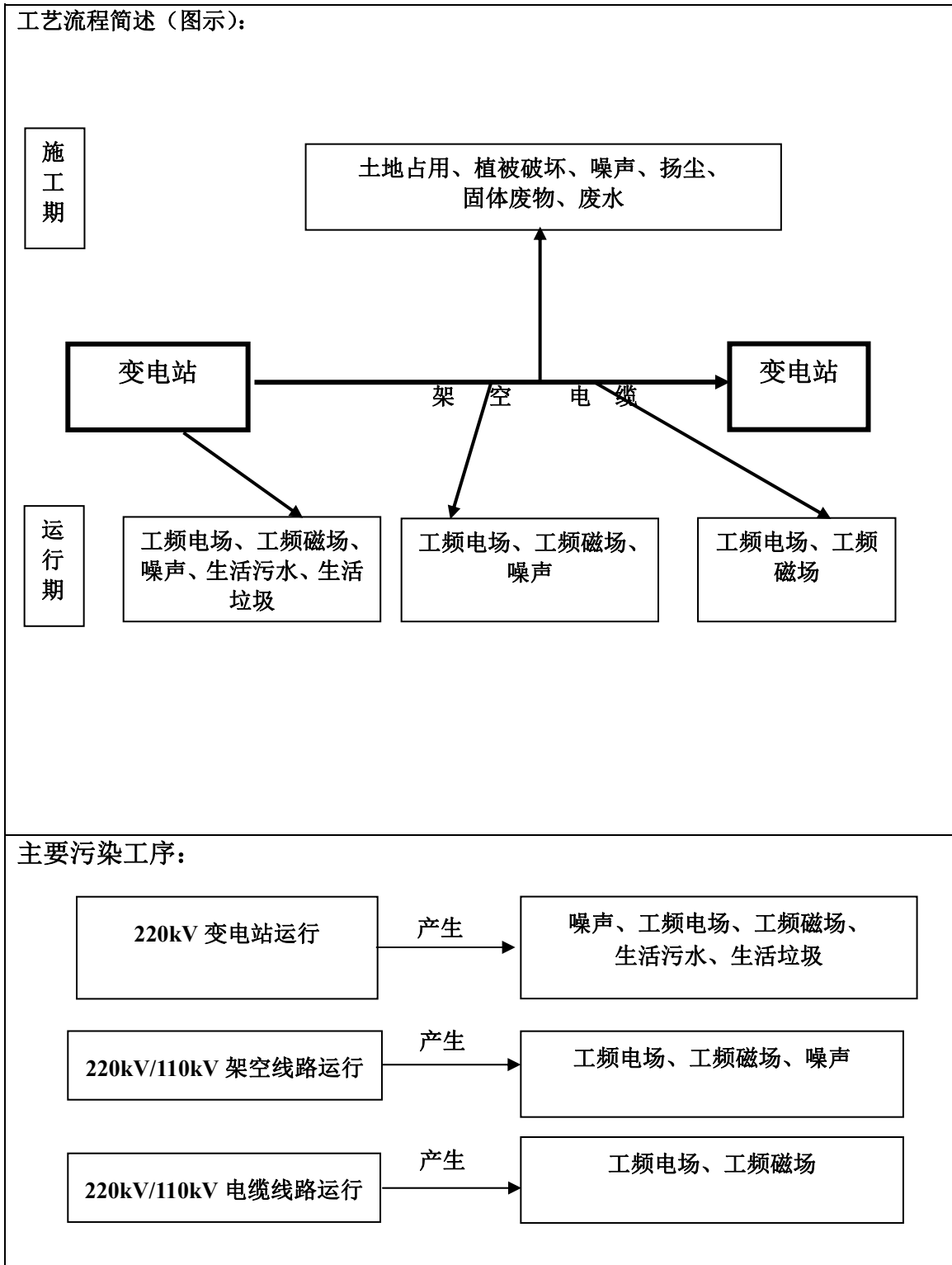
金桥~昭文单π入太仓璜泾220kV线路工程评价范围内环境保护目标有常熟市常熟经济技术开发区博文创业服务产业园、恒意化纤公司、江苏常钢金属涂层有限公司、苏州市富贵虎纺织服饰有限公司、常熟弘裕皮革制品有限公司、名佳工艺家俱有限公司、公安岗亭、常熟市东张北新船厂、隆兴公司，常熟市碧溪新区常熟圣力乳业有限公司、蔡湾村、文昌殿、新闸村、江枫苑社区、砂石厂、横塘村、木板厂、油漆厂、无纺布厂、新苑村、警务亭，常熟市支塘镇何东村，太仓市璜泾镇杨漕村、孙桥村、高泓家纺、苏州晓谕精密机械股份有限公司、太仓市雄瑞化纤有限公司、新建厂房、太仓市天丝利塑化有限公司、新海村庙桥、新明村五组、杨家湾村、木材厂、泗洲殿村、岗亭、长洲村十组、长新村、纺织厂、长江村六组、长江村七组。

5 评价适用标准

<p style="text-align: center;">环境 质量 标准</p>	<p>1、声环境</p> <p>站址声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))(依据昭文变一期竣工环境保护验收评价标准)。</p> <p>架空输电线路声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类、2类、4a类标准(昼间 55/60/70dB(A)、夜间 45/50/55dB(A))。</p> <p>2、工频电场、工频磁场</p> <p>依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)表 1“公众曝露控制限值”规定,为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露,环境中住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物电场强度控制限值为 4kV/m;磁感应强度控制限值为 100μT。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。</p>
<p style="text-align: center;">污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、厂界环境噪声排放标准</p> <p>站址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))(依据昭文变一期竣工环境保护验收评价标准)。</p> <p>2、施工场界环境噪声排放标准</p> <p>《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(施工期)。</p>
<p style="text-align: center;">总 量 控 制 指 标</p>	<p>无。</p>

6 建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：



6.1 施工期

(1) 施工噪声

项目土建施工和设备安装施工时需使用较多的高噪声机械设备，其源强噪声级最大可达到 99dB (A)。

(2) 施工废(污)水

施工期间的主要水污染物包括施工人员产生的生活污水和施工场地的生产废水。

(3) 施工扬尘

来自地基开挖、土方及材料运输时产生的扬尘和粉尘。

(4) 施工固体废物

施工期产生的固体废弃物主要为弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

(5) 生态环境

施工期对生态环境的主要影响为施工时的临时占地对生态环境产生一定的影响，应在施工结束后，及时对临时占地的地表植被进行恢复。

6.2 运营期

(1) 电磁影响

220kV 昭文变电站及输电线路在运行过程中，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

220kV 昭文变电站运行会产生噪声，对周围声环境有一定影响。

220kV 架空输电线路运行，线路噪声贡献值很小，对沿线声环境影响较小，与线路沿线声环境背景值叠加后，沿线声环境维持现有水平；220kV 电缆线路运行不产生噪声。

(3) 废水

220kV 昭文变电站检修人员会产生生活污水，生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。

输电线路运行不会产生废水。

(4) 固体废物

变电站运行期的固体废物，主要为变电站工作人员产生的生活垃圾。变电站设有垃圾箱，生活垃圾平时暂存于垃圾箱中，并由环卫部门统一处理。

220kV 输电线路运行期间无固体废物的产生。

7 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度 及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气 污染物	施工扬尘	TSP	—	少量
水 污 染 物	施工废水和 施工人员生 活污水	SS/pH、BOD ₅ COD、氨氮	少量	施工废水经过沉砂处理回 用,不外排;施工人员生活 污水利用当地已有的污水 处理设施进行处理
	运行期生活 污水	SS、BOD ₅ COD、氨氮	<40m ³ /a	生活污水经化粪池处理后 定期清理,不外排
电 磁 环 境	变 电 设 备 及 输 电 线 路	工 频 电 场 工 频 磁 场	—	工 频 电 场 强 度: <4000V/m 农 田 等 区 域 <10kV/m 工 频 磁 感 应 强 度: <100μT
废 固 物 体	施 工 固 废	弃 土、弃 渣、 建 筑 垃 圾	—	送 至 固 定 场 所 进 行 处 理
	运 行 固 废	生 活 垃 圾	<1t/a	由 环 卫 部 门 定 期 清 理
噪 声	施 工 噪 声	灌 柱 机、挖 土 机、电 锯、电 刨、卡 车	声 源 声 功 率 级 为 87~99dB (A)	符 合 《 建 筑 施 工 场 界 环 境 噪 声 排 放 标 准 》 (GB12523-2011) 要 求
	运 行 噪 声	主 变 压 器	噪 声 源 不 大 于 70dB(A) (离 主 变 2m 处)	变 电 站 厂 界 环 境 噪 声 排 放 满 足 《 工 业 企 业 厂 界 环 境 噪 声 排 放 标 准 》 (GB12348-2008) 2 类 标 准
		输 电 线 路	较 小	影 响 较 小
其 它	变电站设置了事故油池。主变压器发生事故时,事故油排入事故油池,不 外排至所外,对周围环境没有影响。 事故油由有资质的单位进行回收处理利用。 变电站产生的废蓄电池由运行单位统一送至有资质的单位处理。			
主要生态影响(不够时可附另页) 本期变电站扩建工程不新征土地,在变电站预留场地内进行扩建,对周围生态环境没有影响。输电线路附近生态环境以农田为主。工程建设对生态环境的影响表现在土地占用、地表植被破坏和施工作业扰动引起的水土流失等方面。 在采取适当的临时防护措施、水土保持措施后,可有效控制水土流失,保护区域生态环境,使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。 根据江苏省人民政府(苏政发[2013]113号)《江苏省生态红线区域保护规划》,本工程不在江苏省生态红线保护规划一、二级管控区内。				

8 评价依据

8.1 编制依据

8.1.1 国家法律及法规

- (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) 2016 年 11 月 7 日起施行。
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年修订版) 2016 年 9 月 1 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年修订本) 2016 年 1 月 1 日起施行。
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订本) 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 日起施行。
- (8) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号)。

8.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录》(2011 年本, 2013 年修订版) 中华人民共和国国家发展和改革委员会, 2013 年 5 月 1 日起施行。
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国环境保护部令第 33 号(2015 年 3 月 19 日修订通过), 2015 年 6 月 1 日施行。
- (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。
- (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 日起实施。
- (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。

8.1.3 地方法规

- (1) 《江苏省环境保护条例》(1997 年修正本) 江苏省人民代表大会常务委员会第二十九次会议, 1997 年 8 月 16 日实施。
- (2) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于停止执行<江苏省环境保护条例>第四十四条处罚权限规定的决定》江苏省人民代表大会常务委员会公告第 93 号公布, 2005 年 1 月 1 日起施行。

(3)《江苏省环境噪声污染防治条例(修订本)》江苏省人民代表大会,2012年1月12日起实施。

(4)《江苏省固体废物污染环境防治条例(修订本)》江苏省人民代表大会于2012年1月12日通过,2012年2月1日施行。

(5)《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。

(6)《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。

(7)《政府省关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》江苏省人民政府(苏政发[2013]113号),2013年9月23日。

(8)《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。

8.1.4 采用的标准、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 声环境》(HJ2.4-2009)。
- (3)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)。
- (4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T 2.3-93)。
- (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)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)。
- (9)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
- (10)《声环境质量标准》(GB3096-2008)。
- (11)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。
- (12)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。
- (13)《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。

8.1.5 工程设计资料名称和编制单位

《江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程可行性研究报告》,南京电力工程设计有限公司,2016年8月。

8.2 评价因子

本工程评价因子见表 3。

表 3 本工程评价因子一览表

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

8.3 评价等级

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《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)和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)确定本次评价工作的等级。

8.3.1 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4。

表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	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外	二级
		线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

根据表4分析,本工程220kV变电站采用户外式,电磁环境评价等级为二级;220kV输电线路边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标,电磁环境评价等级为二级。

8.3.2 生态环境影响评价工作等级

本工程项目占地面积为2170m²,远小于2km²,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)的规定,本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

8.3.3 声环境影响评价工作等级

本次评价范围的变电站位于声环境功能区的2类地区。

《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《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的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。或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A)),或受影响人口数量变化不大时,按三级评价。在确定评价工作等级时,如建设项目符合以上两个级别的划分原则,按较高级别的评价等级评价。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。

8.3.4 地表水环境影响评价工作等级

220kV昭文变电站已建设一座化粪池,检修人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清理,不外排。本期扩建工程,不新增运行人员,不增加生活污水产生量。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)的要求,本次水环境影响评价以分析说明为主。

8.4 评价范围

依据《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)和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)有关内容及规定,本工程的环境影响评价范围如下:

(1) 工频电场、工频磁场

变电站:站界外40m的区域。

输电线路:边导线地面投影外两侧各40m带状区域;电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)带状区域。

(2) 噪声

变电站围墙外200m范围内。

输电线路:边导线地面投影外两侧各40m带状区域。

(3) 生态环境

变电站围墙外500m范围内,边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

9 环境影响预测与评价

9.1 施工期环境影响简要分析

(1) 施工期的污染因子

变电站施工期的污染因子主要为噪声、废水及固体废物。

线路施工期的污染因子主要为噪声、扬尘、废水、固废、土地占用及植被破坏。

(2) 施工噪声环境影响分析

① 施工噪声对周围环境影响

● 变电站施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。

● 输电线路施工期的环境影响主要是开挖土方，塔基、电缆沟开挖土方等阶段中。

主要噪声源有灌柱机、挖掘机、电锯、电刨、汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。

② 变电站施工噪声环境影响分析

变电站扩建在前期工程预留的主变场地上建设，无需基础开挖，施工噪声主要来源运输车辆。

施工单位应管理好运输车辆，制定合理的行车路线，限制进出车辆车速，减少汽车运输对周围的影响。

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。

因此，采取治理措施后，施工噪声对周围声环境影响不大。

③ 输电线路施工噪声环境影响分析

线路施工会造成基础开挖，但由于施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

④ 采取的环保措施

● 施工单位应在施工场地周围设置围栏，减少建设期声环境影响。

● 施工单位应采用低噪声水平的施工机械设备，控制设备噪声源强。

● 施工单位应管理好运输车辆，限制进出车辆车速，减少汽车运输对周围的影响。

● 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，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民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。

综上所述，本工程施工期的噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可

消失。

(3) 施工扬尘环境影响分析

①环境空气影响源

施工扬尘主要来自于输电线路土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，塔基、电缆沟开挖会产生扬尘影响，特别是雨水较少、风大，扬尘影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

②施工扬尘环境影响分析

塔基、电缆沟开挖时，将会产生施工扬尘，但施工时间短，开挖面小，因此，受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

③采取的环保措施

- 施工现场设置围挡措施。
- 文明施工，加强环境管理和环境监控。
- 施工期间使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声。
- 车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。
- 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- 进出场地的车辆限制车速，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放；堆场适时压实、车辆防散落检查、运输道路及时清理，减少或避免产生扬尘。
- 施工过程中产生的建筑垃圾在施工期间应当及时清运，并按照市容环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。
- 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则及时进行空地硬化，减少地面裸露面积。

(4) 施工废水环境影响分析

①废污水源

施工过程中废污水主要来源于施工废水和施工人员产生生活污水。

②采取的环保措施

- 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理回用。
- 做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业，避免施工废水排放。
- 对于线路施工，应采用集中进行混凝土搅拌、砂石料加工，在混凝土搅拌、砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的废水经沉淀处理后重复回用。
- 施工人员就近租用民房，利用当地已有的污水处理设施进行处理。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

(5) 施工固废环境影响分析

①施工固废环境影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

施工产生的弃土、弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等生态环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则污染周围环境。

②采取的环保措施及效果分析

220kV 昭文变电站、输电线路施工场地应及时进行清理和固体废物清运，由施工单位送至垃圾填埋场进行处理；施工人员产生的生活垃圾集中堆放，由环卫部门定期清运。

在此基础上，施工产生的固废不会对周围环境产生影响。

(6) 施工期生态环境影响分析

①生态影响

施工期对生态环境的影响表现在土地占用、地表植被损坏和施工作业扰动引起的水土流失等方面。

●永久占地对生态环境的影响

塔基、电缆沟土方开挖建设改变了土地利用功能，破坏工程区域地表植被，造成表层土体的扰动，在一定程度上降低了区域生态环境的生态效能；由于 220kV 输电线路土石方开挖量较小，工程施工过程中对生态环境的影响范围和影响程度有限。因此，工程建设的永久占地对区域生态环境影响有限。

●临时占地对生态环境的影响

除永久占地外，在施工过程中的临时施工道路、施工场地、堆料场占用部分土地，使施工活动区域地表土体扰动、植被破坏，水土流失影响加剧，对区域生态环境造成一定不利的影 响。但由于临时施工占地具有占地面积小、干扰程度较轻、干扰时间短以及工程占地分散的特点；工程施工结束后对临时施工占地扰动区域根据当地具体条件进行植被恢复等防护措施，可以有效降低临时施工占地对区域生态系统功能的损害。因此，临时施工占地对区域生态环境的影响有限。

由于本工程所处区域内人类活动频繁地区，本工程建设对周围区域野生动物没有影响。

②采取的生态防护和恢复措施

根据区域生态功能区划中保护措施与发展方向的要求，采取的生态防护和恢复措施如下：

●施工过程中对植被应加强保护、严格管理，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为，除施工必须砍伐树木及铲除植被外，不允许乱砍乱伐。

●材料运输过程中，应充分利用现有公路，减少临时便道。材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地。

●塔基、电缆沟开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后尽快恢复植被。

●施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废弃物运出现场，并送至固定场所处理。

●施工结束后，对临时占地根据原有功能进行恢复。

在采取上述临时防护措施、水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

(7) 施工期水土流失影响分析

①水土流失影响分析

在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。

②拟采取的水土保持措施及效果

●施工中应先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，将生、熟土分开堆放，回填时按原土层顺序依次回填（有利于施工完成后植被恢复，防止水土流失）。

●加强施工期的施工管理，合理安排施工时序和施工时间，避免在大风天气进行基础开挖等土石方工作，并做好临时堆土的围护拦挡和防风措施。

●施工区域未固化的区域采取覆盖等防护措施，防止水土流失。

(8) 拆除线路环境影响分析

本工程拆除 220kV 金昭线 3#~13#之间的单回架空线及杆塔，路径长约 3.4km，拆除杆塔共计 10 基；拆除金昭线 1#~3#之间的单回架空线，路径长度约 0.6km；拆除原 110kV 塘乐线开环横泾线路工程中 2 回 110kV 架空线，线路路径长约 1km，拆除 7 基钢管杆；拆除原 110kV 东周 I 回线路，线路路径长约 1.1km，拆除拆除 6 基塔。

拆除工程将对铁塔上导线、地线、铁塔上的钢结构进行拆除，拆除部分由建设单位统一回收处理，同时对塔基基座进行清除，清除地下 1m 左右的混凝土，然后进行覆土以满足恢复植被要求。

塔基清除时需要进行基础开挖，在基础开挖时，施工动土对水土保持有一定影响。

在铁塔清除时，应尽量减少地土占用及开挖量；对地表土层进行保护；对开挖的土石方进行及时回填；清除的混凝土送至垃圾处理场处理；不设置弃渣场。因此，塔基清除工程完成后对临时占地进行及时恢复。

综上所述，线路塔基拆除在施工时会带来一定的负面影响，但施工完成后，及时对临时占地进行恢复，对当地环境和水土保持影响较小。

(9) 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

9.2 运行期环境影响分析

9.2.1 声环境影响预测与评价

运行期主要污染因子：噪声。

220kV 变电站运行会产生电气噪声，主要是变电站主变压器的运行噪声对周围声环境会产生一定影响。

9.2.1.1 站址区域声环境质量现状

根据现状监测结果分析，220kV 昭文变电站厂界环境噪声排放现状值昼间 42.4dB(A)~50.2dB(A)、夜间 40.3dB(A)~48.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。

变电站周围环境保护目标处的声环境昼间为 42.3dB(A)~47.3dB(A)、夜间 40.1dB(A)~45.8dB(A)，满足《声环境质量标准》2 类标准。

9.2.1.2 变电站运行噪声

(1) 设备声源

变电站运行噪声主要来自于主变压器等大型声源设备，一般情况下变电站运行噪声来自主变压器。按终期规模考虑，变电站主变，其外壳 2.0m 处的噪声级为 70dB(A)，变电站的设备噪声源见表 5。

表 5 220kV 变电站的设备噪声源一览表

设备名称	噪声源, dB (A)
主变压器 (离主变 2m 处)	70

(2) 变电站运行期噪声预测计算结果及分析

由预测结果可知，变电站按本期扩建工程（1×240MVA）运行后，厂界环境噪声排放贡献值 33.4dB(A)~41.7dB(A)，厂界环境噪声排放贡献值与厂界环境噪声排放现状值叠加后，厂界环境噪声排放预测值昼间 43.6dB(A)~50.8dB(A)、夜间 41.8dB(A)~49.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。

由预测结果可知，变电站按本期扩建工程运行后，变电站噪声排放贡献值与变电站周围环境保护目标处声环境背景值叠加后，声环境预测值昼间 43.0dB(A)~47.3dB(A)、夜间 41.2dB(A)~45.8dB(A)，满足《声环境质量标准》2 类标准。

9.2.1.3 输电线路运行噪声

从类比监测结果可知，220kV 常中 2H30 线#34~#35 塔间断面处声环境质量监测结果昼间为 45.3dB(A)~45.7dB(A)，夜间为 42.1dB(A)~42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

从类比监测结果可知，220kV 洲丰 4H47/4H48 线#10~#11 塔间断面处声环境质量监测结果昼间为 44.8dB(A)~45.5dB(A)，夜间为 42.0dB(A)~42.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

从类比监测结果可知，220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7H5/肖首 7H6 线#6~#7 塔间断面处声环境质量检测结果昼间为 45.3dB(A)~45.7dB(A)，夜间为 42.1dB(A)~42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

从类比监测结果可知，线路噪声贡献值很小，对沿线声环境影响较小，与线路沿线声环境背景值叠加后，沿线声环境维持现有水平。

根据现状监测结果，本工程 220kV 线路经过地区附近环境保护目标处的声环境现状监测值昼间 42.0dB(A)、夜间 40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》1 类标准。

通过类比分析，可以预测本工程 220kV 线路运行产生的噪声对居民住宅的声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

9.2.2 电磁环境影响分析

变电站和输电线路运行会产生工频电场、工频磁场。

通过预测分析和类比调查结果表明昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度在居民住宅等建筑物处小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值。

电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响评价。

9.2.3 水环境、固体废物影响分析

变电站检修人员会产生少量生活污水、生活垃圾。

变电站生活污水产生量很小，小于 40m³/a，变电站设有化粪池。检修人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。

变电站运行期间产生的固体废物主要来源于检修人员产生的生活垃圾，年产生量小于 1t，生活垃圾由环卫部门定期清理，对周围环境没有影响。

本期扩建工程不新增生活污水和固体废物产生量。

输电线路运行没有废水产生，对线路周围水体没有影响。

9.2.4 生态环境影响分析

工程的建设过程由于土地占用、塔基开挖、土方堆放、塔基施工等，对生态环境的影响表现在土地占用、地表植被破坏和施工作业扰动引起的水土流失等方面。

在采取防护措施、水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

9.2.5 环境风险分析

变电站产生的废蓄电池由运行单位统一送至有资质的单位处理。

变电站的废油主要来源于主变压器事故性排放，变电站已设置了事故油池，事故油池的容积约为 60m³，可满足事故情况贮存量。一旦主变压器发生事故，主变压器油排入事故油池，不外排至站外。事故油由有资质的单位进行回收处理利用。排油设施的设计执行《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T 5218-2012) 等有关规定进行设计。

本工程的风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油的泄漏。

为了防止变电站在使用变压器油带来的潜在风险，需做好以下措施：

(1)在主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，蓄油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。

(2)贮油池的总容量可以容纳变压器油在事故状态下的排放量，确保在所有变压器发生故障时，事故油不会泄漏。贮油池为钢筋混凝土地下式圆形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。当主变压器发生事故时，其事故油可直接排入事故油池，事故油须由有资质的单位回收，不外排。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是比较小的。

10 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	施工扬尘	TSP	施工现场设置围挡； 运输散体材料密闭、 包扎、覆盖；弃土、 弃渣合理堆放	TSP 排放浓度不大于 $0.3\text{mg}/\text{Nm}^3$
水 污染物	施工废水和施 工人员生活污 水	SS/pH、 BOD ₅ 、COD、 氨氮、石油类	简易沉砂池	施工废水经过沉砂处理回 用，不外排；施工人员生活 污水利用已有的污水处理 设施进行处理
	运行期生活污 水	SS、BOD ₅ COD、氨氮	化粪池	生活污水经化粪池处理后 定期清理，不外排
工 频 电 场 工 频 磁 场	输变电设备及 线路	工频电场 工频磁场	变电站 110kV 及 35kV 配电装置采用 户内布置	工频电场强度： <4000V/m 农田等区域<10kV/m 工频磁感应强度： <100 μ T
废 固 体	施工固废	弃土、弃渣、 建筑垃圾	及时清运	送至固定场所进行处理
噪 声	施工噪声	挖土机、推土 机、卡车	—	符合《建筑施工场界环境噪 声排放标准》 (GB12523-2011) 要求
	运行噪声	主变压器	主变噪声源不大于 70dB(A) (离声源设 备 2m 处)	变电站厂界环境噪声排放 满足《工业企业厂界环境噪 声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准
		输电线路	较小	影响较小
其 它	<p>变电站已设置了 1 座事故油池 (容积约 60m³)。主变压器发生事故，变压器油可排入事故油池，不外排至站外，对周围环境没有影响。</p> <p>事故油由有资质的单位进行回收处理利用。</p> <p>变电站产生的废蓄电池由运行单位统一送至有资质的单位处理。</p>			
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>在采取适当的临时防护措施、水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。</p> <p>根据江苏省人民政府 (苏政发[2013]113 号) 《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程不在江苏省生态红线保护规划一、二级管控区内。</p>				

11 评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 项目概况及建设必要性

(1) 项目概况

①220kV 昭文变电站扩建工程：本期扩建 1×240MVA 主变(#2)，户外布置；扩建 3 组 10Mvar 电容器。

②金桥～昭文单 π 入太仓璜泾 220kV 线路工程：新建线路路径长度约 19.05km，其中 220kV/110kV 同塔四回 220kV 双回架空线路路径长约 3km，220kV/110kV 同塔四回 220kV 单侧架空线路路径长约 2.6km，220kV/110kV 同塔四回 220kV/110kV 单侧架空线路路径长约 1.0km，220kV 同塔双回线路路径长约 5.8km，220kV 同塔双回单侧架空线路路径长约 5.7km，220kV 双回电缆长约 0.7km，220kV 单回电缆长约 0.25km；220kV 更换倍容量导线线路路径长约 9.6km；新建 110kV 双回电缆路径长约 1.12km，110kV 单回电缆路径长约 0.2km。220kV 新建线路采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，220kV 更换倍容量导线采用 JLRX/F1A-450/50 型碳纤维复合芯导线，220kV 电缆采用 2000mm² 截面，110kV 线路采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，110kV 电缆采用 1000mm² 截面。

(2) 工程建设的必要性

为改善区域 220kV 及 110kV 电网结构，提高 220kV 电网供电能力，增加常熟及太仓电网联络通道，提高电网供电可靠性，进行昭文 220kV 变电站 2 号主变扩建工程是十分必要的。

11.1.2 项目与规划的相符性

本工程已取得常熟经济技术开发区规划建设局、太仓市住房和城乡建设局的同意，工程建设符合当地发展规划。根据江苏省人民政府（苏政发[2013]113 号）《江苏省生态红线区域保护规划》，本工程评价范围不涉及江苏省生态红线保护区。

本工程属于苏州市电网规划中建设项目，符合苏州市电网发展规划。

11.1.3 环境质量现状

(1) 电磁环境

220kV 昭文变电站站址周围的工频电场强度 2.2×10^2 kV/m~ 7.1×10^1 kV/m，工频磁感应强度 0.085 μ T~0.259 μ T。

变电站周围环境保护目标处工频电场强度 2.0×10^2 kV/m~ 4.5×10^2 kV/m，工频磁感应强度 0.058 μ T~0.076 μ T，工频电场强度小于公众曝露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度小于公众曝露控制限值 100 μ T。

220kV 输电线路附近环境保护目标处的工频电场强度为 1.0×10^3 kV/m~ 6.7×10^1 kV/m，工频磁感应强度 0.018 μ T~1.856 μ T，工频电场强度小于公众曝露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度小于公众曝露控制限值 100 μ T。

(2) 噪声

220kV 昭文变电站厂界环境噪声排放现状值昼间 42.4dB(A)~50.2dB(A)、夜间 40.3dB(A)~48.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。

变电站周围环境保护目标处的声环境昼间为 42.3dB(A)~47.3dB(A)、夜间 40.1dB(A)~45.8dB(A)，满足《声环境质量标准》2 类标准。

220kV 输电线路经过地区的声环境昼间为 42.0dB(A)、夜间 40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》1 类标准。

11.1.4 污染防治措施

(1) 施工期

施工时使用低噪声施工机械。

施工废水经过沉砂处理回用；施工人员产生的生活污水利用已有的污水处理设施进行处理。

施工现场设置围挡；运输散体材料密闭、包扎、覆盖；弃土弃渣等合理堆放；施工场地应及时清理固体废物，将其运至环卫部门指定的垃圾场处理。

(2) 运行期

220kV 昭文变电站采用低噪声主变压器，设备噪声水平控制在 70dB (A) (离主变约 2m 处)。

本工程 220kV 单回路 (采用三角排列)、220kV 同塔双回单边架设线路、220kV 同塔双回 (采用同相序排列)、220kV/110kV 混压四回 220kV 双回架空线路 (采用同相序排列)、220kV/110kV 混压四回 220kV 单边架设线路，导线对地高度约为 20m。

11.1.5 预测结果分析

(1) 变电站电磁环境预测分析

根据类比变电站的电磁环境测量结果及其变化规律分析，可以预计 220kV 昭文变电站工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度在居民住宅等建筑物处小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

(2) 输电线路电磁环境预测分析

由类比监测和理论预测分析，本工程输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在居民住宅等建筑物处小于 4000kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值；线路运行产生工频电场强度最大值均小于农田等耕作区域 10kV/m 控制限值。

(3) 变电站噪声预测结果分析

经预测计算结果分析，变电站按本期扩建工程 (1 \times 240MVA) 运行后，变电站厂界环境噪声排放预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。

变电站噪声排放贡献值与周围环境保护目标处声环境背景值叠加后，声环境预测值满足

《声环境质量标准》2类标准。

(4) 输电线路噪声预测结果分析

由类比监测分析，本工程输电线路运行产生的噪声对居民住宅的声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中声功能区相应标准。

(5) 水环境影响分析

220kV 昭文变电站为无人值班变电站，检修人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。本期扩建工程不新增生活污水产生量。

另外，变电站已设置事故油池，一旦变压器发生事故时将变压器油直接排入事故油池，事故油须由有资质的单位回收。

220kV 输电线路运行期间不产生工业废、污水，对周围水环境没有影响。

(6) 生态影响分析结论

施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被损坏和施工作业扰动引起的水土流失等方面。在采取临时防护措施及水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

11.1.6 综合结论

综上所述，江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程符合国家产业政策，符合当地发展规划及电网发展规划，在落实本环境影响报告表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，从环境保护的角度来看，本工程建设是可行的。

11.2 建议

为落实本报告表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) 对变电站和输电线路附近居民加强输变电工程的安全、环保意识宣传工作。

江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程电磁环境影响
专题评价

国电环境保护研究院

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律及法规

- (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》(2016 年修订版) 2016 年 9 月 1 日起施行。
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 253 号令, 1998 年 11 月 18 日起施行。

1.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修订版)》中华人民共和国国家发展和改革委员会, 2013 年 5 月 1 日起施行。
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国环境保护部令第 33 号(2015 年 3 月 19 日修订通过), 2015 年 6 月 1 日施行。
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 253 号令, 1998 年 11 月 18 日起施行。
- (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。

1.1.3 地方法规

- (1) 《江苏省环境保护条例》(1997 年修正本) 江苏省人民代表大会常务委员会第二十九次会议, 1997 年 8 月 16 日实施。
- (2) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于停止执行<江苏省环境保护条例>第四十四条处罚权限规定的决定》江苏省人民代表大会常务委员会公告第 93 号公布, 2005 年 1 月 1 日起施行。

1.1.4 采用的标准、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 输变电工程》(HJ24-2014)。
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。
- (4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)。
- (5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。

1.1.5 工程设计资料名称和编制单位

《江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程可行性研究报告》, 南京电力工程设计有限公司, 2016 年 8 月。

1.2 评价因子与评价标准

(1) 评价因子

现状评价因子: 工频电场、工频磁场。

预测评价因子: 工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1“公众曝露控制限值”规定,为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露,环境中住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物电场强度控制限值为4000V/m;磁感应强度控制限值为100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所,其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

本工程采用的环评标准见表1.1。

表 1.1 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
电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	4000V/m
			耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所10kV/m,且应给出警示和防护指示标志
磁感应强度			100 μ T

1.3评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)规定,电磁环境影响评价工作等级的划分见表1.2。

表1.2 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	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外	二级
		线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

根据表1.2分析,本工程220kV变电站采用户外式,电磁环境评价等级为二级;220kV输电线路边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标,电磁环境评价等级为二级。

1.4评价范围

电磁环境影响评价范围见表1.3。

表 1.3 输变电工程电磁环境评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站	架空线路	电缆
交流	220kV	站界外40m	边导线地面投影外两侧各40m	电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)带状区域

2 工程概况

本工程建设规模见表2.1。

表 2.1 江苏苏州昭文 220kV 变电站扩建 2 号主变工程建设规模一览表

序号	工程名称	建设规模
1	220kV 昭文变电站 扩建工程	变电站位于常熟市支塘镇徐政村 本期扩建 1×240MVA 主变（#2），户外布置；扩建 3 组 10Mvar 电容器
2	金桥~昭文单 π 入 太仓璜泾 220kV 线 路工程	新建线路路径长度约 19.05km，其中 220kV/110kV 同塔四回 220kV 双回架空 线路路径长约 3km，220kV/110kV 同塔四回 220kV 单侧架空线路路径长约 2.6km，220kV/110kV 同塔四回 220kV/110kV 单侧架空线路路径长约 1.0km， 220kV 同塔双回线路路径长约 5.8km，220kV 同塔双回单侧架空线路路径长约 5.7km，220kV 双回电缆长约 0.7km，220kV 单回电缆长约 0.25km；220kV 更 换倍容量导线线路路径长约 9.6km；新建 110kV 双回电缆路径长约 1.12km， 110kV 单回电缆路径长约 0.2km。220kV 新建线路采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯 铝绞线，220kV 更换倍容量导线采用 JLRX/F1A-450/50 型碳纤维复合芯导线， 220kV 电缆采用 2000mm ² 截面，110kV 线路采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞 线，110kV 电缆采用 1000mm ² 截面。 线路路径位于常熟市支塘镇、常熟经济技术开发区、碧溪新区，太仓市璜泾 镇

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 变电站电磁环境影响分析

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、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 100μT。

3.1.1 变电站电磁环境现状

220kV 昭文变电站站址周围的工频电场强度 $2.2 \times 10^{-2} \text{kV/m} \sim 7.1 \times 10^{-1} \text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $0.085 \mu\text{T} \sim 0.259 \mu\text{T}$ 。

变电站周围环境保护目标处工频电场强度 $2.0 \times 10^{-2} \text{kV/m} \sim 4.5 \times 10^{-2} \text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $0.058 \mu\text{T} \sim 0.076 \mu\text{T}$ ，工频电场强度小于公众曝露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度小于公众曝露控制限值 100μT。

3.1.2 类比变电站

由类比监测结果可知：在 220kV 七里庙变站址四周 5m 处的的工频电场强度为 $33.5 \text{V/m} \sim 487.5 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.206 \mu\text{T} \sim 0.576 \mu\text{T}$ 。

变电站北侧围墙外衰减断面监测结果为：离地 1.5m 高度的工频电场强度为 $6.0 \text{V/m} \sim 487.5 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.032 \mu\text{T} \sim 0.576 \mu\text{T}$ 。

从类比 220kV 变电站产生的工频电场、工频磁场分析，本工程 220kV 昭文变电站产生的工频电场强度、工频磁感应强度在居民住宅等建筑物处小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值。

3.2 输电线路电磁环境影响分析

本工程输电线路采用 220kV 单回、220kV 双回路、220kV/110kV 同塔四回架设和电缆敷设，类比线路选择已运行 220kV 输电线路与本工程架线方式基本相似的线路。

3.2.1 电缆线路电磁环境影响分析

从类比监测结果可知，220kV 地下电缆运行产生的工频电场强度为 $1.00 \times 10^{-3} \sim 7.21 \times 10^{-3} \text{kV/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.018 \mu\text{T} \sim 0.274 \mu\text{T}$ ，小于 4000V/m 、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

从类比监测结果可知，110kV 地下电缆运行产生的工频电场强度为 $1.23 \text{V/m} \sim 2.08 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.0516 \mu\text{T} \sim 0.142 \mu\text{T}$ 。

通过类比监测结果分析，本工程 220kV、110kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场在居民住宅等建筑物处小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 控制限值。

3.2.2 架空线路电磁环境影响分析

本工程的 220kV 输电线路采用单回、双回路、混压四回架设，类比线路选择已运行 220kV 输电线路与本工程架线方式基本相似的线路。

3.2.2.1 架空类比线路

从类比监测结果可知，220kV 单回输电线路运行产生的工频电场强度为 $(2.1 \sim 524.0) \text{V/m}$ 、工频磁感应强度为 $(0.021 \sim 0.203) \mu\text{T}$ ，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 控制限值。

从类比监测结果可知，220kV 同塔双回输电线路（同相序排列）运行产生的工频电场强度为 $(8 \sim 1670) \text{V/m}$ 、工频磁感应强度为 $(5.43 \times 10^{-2} \sim 2.61) \mu\text{T}$ ，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 控制限值。

从类比监测结果可知，220kV/110kV 同塔四回输电线路（异相序排列）运行产生的工频电场强度为 $(13.9 \sim 611.6) \text{V/m}$ 、工频磁感应强度为 $(0.031 \sim 0.265) \mu\text{T}$ ，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 控制限值。

通过以上类比监测及理论预测分析，本工程输电线路投运产生的工频电场、工频磁场在居民住宅等建筑物处小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 控制限值。

3.2.2.3 预测计算

（1）工频电场

从预测结果可知，本工程 220kV 单回线路当导线对地高度 20m，采用三角排列时，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 0.679kV/m 、 0.765kV/m 、 0.997kV/m 、 1.515kV/m 、 2.548kV/m ，叠加背景值影响后均小于 4000V/m 控制限值。

从预测结果可知，本工程 220kV 同塔双回单边架设线路，当导线对地高度 20m，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 1.055kV/m 、 1.149kV/m 、 1.372kV/m 、 1.834kV/m 、 2.875kV/m ，叠加背景值影响后均小于 4000V/m 控制限值。

从预测结果可知，本工程 220kV 同塔双回线路，当导线对地高度 20m，采用同相序排列时，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 1.847kV/m、1.973kV/m、2.250kV/m、2.728kV/m、3.531kV/m，叠加背景值影响后均小于 4000V/m 控制限值。

从预测结果可知，本工程 220kV/110kV 同塔四回 220kV/110kV 单边架设线路，当导线对地高度 20m，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 0.538kV/m、0.582kV/m、0.685kV/m、0.906kV/m、1.416kV/m，叠加背景值影响后均小于 4000V/m 控制限值。

从预测结果分析，220kV 线路运行产生工频电场强度最大值叠加背景值影响后均小于农田等耕作区域 10kV/m 控制限值。

②工频磁场

从预测结果可知，220kV 单回线路当导线对地高度 20m，采用三角排列时，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频磁感应强度最大值叠加背景值影响后均小于 100 μ T 控制限值。

从预测结果可知，220kV 同塔双回单边架设线路，当导线对地高度 20m，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频磁感应强度最大值叠加背景值影响后均小于 100 μ T 控制限值。

从预测结果可知，220kV 同塔双回线路，当导线对地高度 20m，采用同相序排列时，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频磁感应强度最大值叠加背景值影响后均小于 100 μ T 控制限值。

从预测结果可知，220kV/110kV 同塔四回 220kV/110kV 单边架设线路，当导线对地高度 20m，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处工频磁感应强度最大值叠加背景值影响后均小于 100 μ T 控制限值。

3.3 本工程对环境保护目标影响分析

从 220kV 变电站和 220kV 线路的类比监测和理论预测分析，可以预计本工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度叠加背景值影响后在居民住宅等建筑物处小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值。

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

变电站将高压裸露的带电体进行封闭，提高设备和导线高度，提高变电站的配电构架，可以降低工频电场强度及磁感应强度。

110kV 及 35kV 配电装置采用户内布置，有效地降低工频电场强度。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

本工程 220kV 单回路（采用三角排列）、220kV 同塔双回单边架设线路、220kV 同塔双回（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 双回架空线路（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 单边架设线路，导线对地高度约为 20m。

5 结论

（1）工频电场强度

本工程 220kV 单回路（采用三角排列）、220kV 同塔双回单边架设线路、220kV 同塔双回（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 双回架空线路（采用同相序排列）、220kV/110kV 混压四回 220kV 单边架设线路，当导线对地高度 20m 时，地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场强度最大值叠加背景值影响后均小于 4000V/m 控制限值。

本工程线路运行产生工频电场强度最大值叠加背景值影响后均小于农田等耕作区域 10kV/m 控制限值。

（2）工频磁感应强度

本工程 220kV 线路运行产生的工频磁感应强度叠加背景值影响后小于 100 μ T 控制限值。

（3）通过预测分析和类比调查结果表明，昭文 220kV 变电站 2 号主变扩建工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度叠加背景值影响后在居民住宅等建筑物处小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值。

