

检索号	ZX-BG-2019-0012
商密级别	普通商密

建设项目环境影响报告表

项目名称：中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套
220 千伏送出工程

建设单位：国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司

编制单位：江苏方天电力技术有限公司

编制日期：2019 年 6 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目所在地环境简况	7
三、环境质量状况	8
四、评价适用标准	10
五、建设项目工程分析	11
六、项目主要污染物产生及预计排放情况	13
七、环境影响分析	15
八、建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果	19
九、环境管理与监测计划	21
十、结论与建议	23

一、建设项目基本情况

项目名称	中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程				
建设单位	国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司				
建设单位负责人	/	联系人	/		
通讯地址	盐城市解放南路 189 号				
联系电话	/	传真	/	邮政编码	224100
建设地点	盐城市阜宁县				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	新建		行业类别及代码	电力供应业，D4420	
占地面积(m ²)	/		绿化面积(m ²)	/	
总投资 (万元)	/	其中：环保投资(万元)	/	环保投资占总投资比例	/
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2020 年 12 月		
输变电工程建设规模及主要设施规格、数量： 本项目建设内容为： 新建阜宁燃机～蒋圩 220kV 线路，2 回，同塔双回架设，线路路径全长约 0.7km。 架空导线采用 2×JL/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。					
水及能源消耗量					
名 称	消耗量		名 称	消耗量	
水（吨/年）	/		柴油（吨/年）	/	
电（度）	/		燃气（标立方米/年）	/	
燃煤（吨/年）	/		其它	/	
废水（工业废水、生活污水）排水量及排放去向： 废水类型：/ 排 水 量：/ 排放去向：/					
输变电设施的使用情况： 220kV 线路工程运行时产生工频电场、工频磁场、噪声。					

工程内容及规模：**● 项目由来**

中海油阜宁燃机热电联产项目的建设有利于对当地热负荷进行集中供热，满足当地用热需求，有利于缓解能源紧缺、改善能源结构，对提高盐城地区电网供电能力也将发挥积极作用。目前中海油阜宁燃机热电联产项目（含升压站）已取得相应环评手续，为保证中海油阜宁燃机所发电力安全可靠送出，国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司在阜宁县建设中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程具有必要性。

根据《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》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，该项目需进行环境影响评价。据此，国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司委托江苏方天电力技术有限公司进行该项目的环境影响评价，接受委托后，我公司通过资料调研、现场勘察、评价分析，并委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司对项目周围环境进行了监测，在此基础上编制了中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程环境影响报告表。

● 工程规模

新建阜宁燃机～蒋圩 220kV 线路，2 回，同塔双回架设，线路路径全长约 0.7km。架空导线采用 2×JL/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。

● 地理位置

中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程位于盐城市阜宁县境内。

● 线路路径

新建线路自中海油阜宁燃机电厂南侧升压站南侧构架向东南出线后转向西南，至 J1 向东南走线，至 220kV 蒋圩变北侧构架接入蒋圩变。

● 产业政策的相符性

中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程的建设，将有效保证中海油阜宁燃机所发电力安全可靠送出，改善能源结构，提高地区供电能力的可靠性，属国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正）中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的电网改造与建设），符合国家相关

产业政策。

● 规划相符性

①与生态红线相关规划的相符性分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程线路评价范围内不涉及江苏省国家级生态红线。对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程线路位于通榆河（阜宁县）清水通道维护区二级管控区内，距离一级管控区最近约 45m。

同时对照《江苏省生态红线区域保护规划》中关于清水通道维护区的二级管控措施，本工程在采取严格可行的污染防治措施后，工程建设对通榆河（阜宁县）清水通道维护区二级管控区周围生态环境影响较小，不会影响通榆河（阜宁县）清水通道维护区主导生态功能，符合《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）中相关要求。

②与《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018 年修正版）相符性分析

对照《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018 年修正版）中第四条、第三十六条、第三十七条和第三十八条相关规定和要求，本工程 220kV 输电线路不属于条例中规定的新建改扩建污染环境或向水体排放污染物的项目，也没有规定中禁止或限制的行为活动。工程施工期间通过采取加强施工管理，控制施工场地范围，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；施工废水和人员生活污水禁止随意排放；因此本工程在采取严格可行的污染防治措施后，符合《江苏省通榆河水污染防治条例》中相关规定要求。

同时本工程输电线路路径均获得阜宁县规划局的批准，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求，同时也符合电网发展规划的要求。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目建设地点周围无同类型线路。

编制依据：

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》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订版）于 2018 年 1 月 1 日起施行
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修正版），2016 年 11 月 7 日起施行
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正版），2018 年 10 月 26 日起施行
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修正版），生态环境部 1 号令，2018 年 4 月 28 日施行
- (9) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正版），国家发改委第 36 号令，2016 年 3 月 25 日公布，自公布之日起 30 日后施行
- (10) 《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告（暂行）》生态环境部公告 2019 年第 2 号，2019 年 1 月 21 日公布
- (11) 生态环境部印发关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见，环规财[2018]86 号

2、地方法规及规范性文件

- (1) 《江苏省生态红线区域保护规划》，苏政发[2013]113 号，2013 年 8 月 30 日起施行
- (2) 《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
- (3) 《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），2018 年 6 月 9 日起施行

(4) 《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018 年修正版），2018 年 3 月 28 日起施行

(5) 《江苏省大气污染防治条例》（2018 年修正版），2018 年 5 月 1 日起施行

(6) 《江苏省环境生态厅关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36 号），2019 年 2 月 2 日起施行

(7) 《盐城市人民政府关于印发盐城市通榆河管理与保护办法的通知》（盐政规发[2016]2 号），2016 年 6 月 1 日起施行

3、评价导则、技术规范

(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) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

(8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

(9) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

(10) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

4、评价因子

表 1 评价因子

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

5、评价工作等级

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本工程220kV架空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, 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中电磁环境影响评价依据划分（见《电磁环境影响专题评价》中表1.4-1），本项目220kV架空线路电磁环

境影响评价工作等级为二级。（详见电磁环境影响专题评价）

（2）声环境影响评价工作等级

本项目220kV输电线路沿线经过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、2类区域，项目建设前后线路评价范围内敏感点噪声增高量小于3dB（A），受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求，评价工作等级为二级。

（3）生态环境影响评价工作等级

本项目新建阜宁燃机～蒋圩220kV线路评价范围内位于通榆河（阜宁县）清水通道维护区内，属于一般区域，本工程新建输电线路路径总长0.7km（小于2km），根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中表1，确定本工程生态环境影响评价工作等级为三级。

6、评价范围

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014），本项目的环境影响评价范围如下：

表 2 评价范围

评价对象	评价因	评价范围
220kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域
	噪声	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域
	生态	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

二、建设项目所在地环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

阜宁县，属江苏省盐城市所辖县之一。地处江淮平原中部，县域介于北纬 33°26′~33°59′、东经 119°27′~119°58′之间，南北长 52.5km，东西宽 48km，面积 1438.29km²；人口 110.9 万，辖 4 个街道，13 个镇，“两区两园一湖”。阜宁县背倚苏北平原，面临苏中水网，南与建湖县毗邻，北与滨海县接壤，东与射阳县相连，西与淮安市、涟水县隔废黄河相望，西南与淮安市淮安区交界。

阜宁县属北亚热带向暖温带过渡性气候其特点是季风显著，四季分明；雨水充沛，雨热同季；日光充足，气候温和。因地处气候过渡区，灾害性天气种类比较多，常见的有洪涝、干旱、连绵阴雨、高温、寒潮、大雾等。

阜宁县地处里下河下游地区，境内河网稠密，雨水充沛，本地径流，外来水资源较好。阜宁县境内有大小河流 100 多条，加上马家荡，阜宁县水域面积达 35000 多公顷。主要河流有 4 条：西部的废黄河、苏北灌溉总渠，中部东北部的射阳河以及途经阜宁的通榆河。

阜宁县域大体上呈南北向粗短左钩形；西部高亢，向东南、向东、向东北，渐趋低洼。县域西部，即废黄河以东、射阳河—沿岗河以西地区属黄淮平原，系因黄河夺淮后，大量泥沙覆盖而形成的黄泛区，面积为 843km²，占阜宁县总面积 58.5%。最西部废黄河堆堤及滩地地面真高为 8~12m，由此向东地面真高逐步下降；县域东北部，即串场河—沿岗河以东地区属滨海平原，地面真高 1~1.5m，面积 240km²，占阜宁县总面积 16.68%；县域南部、西南部，属里下河平原，面积为 356km²，占阜宁县总面积 24.74%，地面真高一般 1.5~2.5m，西南端马家荡一带仅 0.8m 左右。

本项目位于盐城市阜宁县，220kV 输电线路路径周围主要为农田、民房等。对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程 220kV 线路评价范围内位于通榆河（阜宁县）清水通道维护区二级管控区内；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 220kV 线路评价范围内不涉及江苏省国家生态红线。

三、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、电磁环境、生态环境等）

1、监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场、噪声

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

2、监测点位布设

220kV 线路：在线路沿线敏感目标处布设工频电场、工频磁场监测点位，并选择沿线声环境敏感目标进行噪声现状监测。

3、监测单位、监测时间和监测仪器

监测单位：江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司

监测时间：2019 年 5 月 8 日

监测天气：多云，风速 1.3~1.9m/s，空气温度 12~20℃，空气湿度 51~62%

① 工频电场、工频磁场：场强分析仪、②噪声：AWA6228+声级计

③AWA6221A 声校准器

4、现状监测结果与评价

（1）工频电场、工频磁场现状

由现状监测结果可知，中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程沿线测点处的工频电场强度范围为 19.3V/m~29.9V/m、工频磁感应强度为 0.099μT ~0.102μT，测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

（2）声环境

现状监测结果表明，中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程沿线测点处的昼间噪声为 46dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)。测点处测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

根据现场踏勘，本工程 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内 2 处敏感点，约 5 户民房、2 户看护房，可能跨越其中 2 户民房、1 户看护房。

表 3 本工程 220kV 线路周围电磁环境与声环境保护目标

序号	敏感目标名称		评价范围内敏感目标规模	房屋类型	环境质量要求*
1	阜宁燃机~蒋圩变电站 220kV 线路工程	角港村光明四组刘姓民房等	约 2 户民房，1 户看护房，可能跨越其中 1 户民房	1 层尖顶	E、B、N
2		角港村光明四组闲置民房等	约 3 户民房，1 户看护房，可能跨越其中 1 户民房、1 户看护房	1 层尖顶	E、B、N

注*：E 表示电磁环境质量要求为工频电场＜4000V/m；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场＜100μT；

N 表示环境噪声满足相应功能区划。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程新建阜宁燃机~蒋圩变电站 220kV 输电线路位于通榆河（阜宁县）清水通道维护二级管控区内，距离一级管控区最近约 45m。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红线。本工程涉及生态红线区域的具体范围及管控措施见表 4。

表 4 本工程涉及清水通道维护区的具体范围及管控措施

红线区域名称	通榆河（阜宁县）清水通道维护区
红线区域级别	省级
主导生态功能	水源水质保护
具体范围	二级管控区：阜宁县境内通榆河水域及两岸纵深各 1000 米的陆域范围（与通榆河饮用水水源保护区面积不重复计算）除一级管控区以外的区域。
二级管控区管控措施	禁止排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。 沿岸港口建设必须严格按照省人民政府批复的规划进行，污染防治、风险防范、事故应急等环保措施必须达到相关要求。

建设单位在工程施工时采取各项可行的污染防治措施后，项目建设不影响清水通道维护区的主导生态功能，符合《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113 号）中相关要求。

四、评价适用标准

环境 质量 标准	声环境： 输电线路：经过农村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼/夜间限值为 55/45dB（A））；经过居民、商业、工业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼/夜间限值为 60/50dB（A））； 工频电场、工频磁场： 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露限值，即工频电场限值：4000V/m；工频磁场限值：100μT。 架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，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。
污染 物排 放标 准	施工场界环境噪声排放标准： 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。
总量 控制 指标	无

五、建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

1、施工期

架空线路工程施工内容包括塔基基础施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方法施工，在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

施工期主要污染因子有施工噪声、扬尘、废（污）水、固废，此外表现为土地占用、植被破坏和水土流失。

2、运行期

本工程为输电线路工程，即将升压站所发电力电流通过送电线路的导线送入下一级或同级变电站，变电后送出至下一级变电站。输变电工程的工程流程如下：

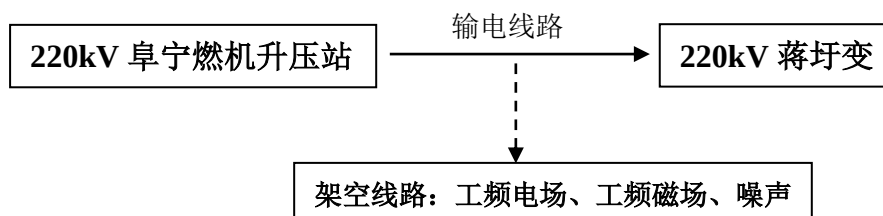


图 1 中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程工艺流程及产污环节示意图

污染分析:

1、施工期

（1）施工噪声

施工期材料运送所使用交通工具和施工期机械运行会产生噪声。

（2）施工废水

施工期废水污染源主要为施工人员所产生的生活污水和施工废水。

（3）施工废气

大气污染物主要为施工扬尘。

（4）施工固废

固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。

（5）生态

施工期对生态环境的主要影响为土地占用。本工程对土地的占用主要表现为塔基处占地和施工期的临时占地。临时占地包括牵张场、施工临时道路等线路临时施工场地。

线路施工时对土地开挖会破坏少量地表植被，可能会造成水土流失。

2、运行期

（1）工频电场、工频磁场

输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

（2）噪声

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。

六、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	施工场地	扬尘	少量	少量
水 污 染 物	施工场地	生活污水	少量	及时清理，不外排
		施工废水	少量	排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，不外排
电磁 环 境	输电线路	工频电场 工频磁场	/	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<100μT 其中架空线路经过耕地等：工 频电场强度：<10kV/m
固体 废 物	施工场地	生活垃圾 建筑垃圾	少量	及时清理，不外排
噪 声	施工场地	施工机械 噪声	小于 70dB(A)	满足《建筑施工场界环境噪声 排放标准》（GB12523-2011） 中相应要求
	架空线路	噪声	很小	影响较小
其 他	/			

主要生态影响（不够时可另附页）

本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失以及对生态红线区域的影响。

①土地占用

本工程对土地的占用主要表现为塔基永久占地及施工期的临时占地。工程临时占地包括牵张场、施工临时道路等线路临时施工场地。施工期间严格控制占用土地范围，尤其是施工临时占地范围，尽可能减少占用生态红线区域内的土地，施工结束后，及时恢复或复垦施工区域内的土地，减少施工占用土地对周围生态环境的影响。

②植被破坏

输电线路施工时土地开挖会破坏沿线区域少量地表植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、

分层回填的方式，待线路建成后，把原有表土回填至开挖区表层，对塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，采取措施后对周围生态环境影响较小。

③水土流失

在塔基施工土石方开挖、回填以及施工临时占地等活动中，若不妥善处置均会导致区域水土流失加剧。因此在施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；选择合理区域堆放土石方；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度减少区域水土流失。

④对生态红线区域的影响

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程新建阜宁燃机~蒋圩变电站 220kV 线路位于通榆河（阜宁县）清水通道维护二级管控区。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红线。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113 号）中清水通道维护区二级管控区管控措施，本工程不属于从事网箱、网围渔业养殖等行为，也不属于新建、扩建可能污染水环境的设施项目和沿岸港口等项目；工程施工期间通过采取加强施工管理，控制施工场地范围，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物，及时将其运出施工场地进行处理；施工废水和人员生活污水禁止随意排放；工程运营期间输电线路不产生水污染物，不会对清水通道维护区产生影响。

综上所述，本工程在采取严格可行的污染防治措施后，本工程建设对清水通道维护区周围生态环境影响较小，不会影响清水通道维护区主导生态功能。

七、环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

施工期主要污染因子为：噪声、扬尘、废水、固废，其他主要环境影响还表现为对生态的影响。

（1）施工期噪声环境影响分析

输电线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声和土地开挖施工中各种机具的设备噪声等。线路施工过程中，噪声主要来自土地的开挖、各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备，其声级一般小于 70dB(A)。

工程施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

本工程施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也随之消失，对周围声环境影响很小。

（2）施工期扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工过程中，严格控制施工临时占地范围，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，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；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理选择区域堆放，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

（3）施工期废污水环境影响分析

本工程施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。工程塔基施工中混凝土采用商品混凝土，施工废水严禁随意排放，排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，不外排。

线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

（4）施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾。上述垃圾不妥善处置会造成水土流失、污染环境破坏景观等环境影响。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集，收集后选择合理区域集中堆放，及时清理；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣及时交由相关单位合理妥善处理处置。通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

（5）施工期生态环境影响分析

本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失以及对生态红线区域的影响。

①土地占用

本工程对土地的占用主要表现为塔基永久占地及施工期的临时占地。永久占地主要为输电线路新建塔基永久占地，工程临时占地包括牵张场、施工临时道路等线路临时施工场地。

施工期间严格控制占用土地范围，尤其是施工临时占地范围，尽可能减少占用生态红线区域内的土地，施工结束后，及时恢复或复垦施工区域内的土地，减少施工占用土地对周围生态环境的影响。

②植被破坏

输电线路施工时土地开挖会破坏沿线区域少量地表植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待线路建成后，把原有表土回填至开挖区表层；对塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，采取措施后对周围生态环境影响较小。

③水土流失

在塔基施工土石方开挖、回填以及施工临时占地等活动中，若不妥善处置均会导致区域水土流失加剧。因此在施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；选择合理区域堆放土石方；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度减少区域水土流失。

④对生态红线区域的影响

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程新建阜

宁燃机~蒋圩变电站 220kV 线路位于通榆河（阜宁县）清水通道维护区二级管控区内。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红线。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113 号）清水通道维护区二级管控区的管控措施，本工程不属于从事网箱、网围渔业养殖等行为，也不属于新建、扩建可能污染水环境的设施项目和沿岸港口等项目；工程施工期间通过采取加强施工管理，控制施工场地范围，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物，及时将其运出施工场地进行处理；施工废水和人员生活污水禁止随意排放；工程运营期间输电线路不产生水污染物，不会对清水通道维护区产生影响。

因此本工程在采取严格可行的措施后，本工程建设对清水通道维护区周围生态环境影响较小，不会影响清水通道维护区生态主导功能。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本工程施工期的环境影响较小。

营运期环境影响评价：

（1）电磁环境影响分析

通过理论计算和类比分析，本工程配套 220kV 输电线路在满足本报告表提出的最小垂直距离要求的前提下，沿线的工频磁场、工频电场能够满足相关的标准限值要求。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

（2）声环境影响分析

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

本工程输电线路采用 220kV 同塔双回架设，选取已经正常南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线对本工程输电线路建成投运后的噪声源强进行类比分析。

由噪声类比检测结果可知，本工程输电线路正常运行时弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，线路噪声对周围声环境几乎无影响。

另外，架空线路在设计施工阶段，通过提高导线加工工艺使导线表面光滑、提高导线对地高度等措施以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响很小。

八、建设项目拟采取的污染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	施工场地	扬尘	运输散体材料时密闭；施工现场设置围挡，弃土弃渣等选择合理区域堆放，定期洒水；对空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。	能够有效防止 扬尘污染
水 污 染 物	施工场地	生活污水 施工废水	线路施工人员生活污水排入居住点的化粪池中，及时清理；施工废水严禁随意排放，排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，不外排。	不影响周围水环境
电 磁 环 境	输电线路	工频电场 工频磁场	提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<100μT 其中架空线路经过耕地等： 工频电场强度：<10kV/m
固 体 废 物	施工场地	生活垃圾 建筑垃圾	分别收集后选择合理区域集中堆放，及时清理；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣及时交由相关单位合理妥善处理处置，生活垃圾交由环卫部门处理	不外排，不会对周围环境产生 影响
噪 声	施工场地	噪声	选用低噪声施工设备，尽量错开高噪声设备使用时间，夜间不施工。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中相应要求
	输电线路	噪声	很小	影响较小
其 他	/			
生态保护措施及预期效果： 本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失以及对生态红线区域的影响。 ①土地占用 本工程对土地的占用主要表现为塔基永久占地及施工期的临时占地。工程临时占地包括牵张场、施工临时道路等线路临时施工场地。施工期间严格控制占用土地范围，尤其是施工临时占地范围，尽可能减少占用生态红线区域内的土地，施工结束后，及时恢复或复垦施工区域内的土地，减少施工占用土地对周围生态环境的影响。 ②植被破坏 输电线路施工时土地开挖会破坏沿线区域少量地表植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、				

分层回填的方式，待线路建成后，把原有表土回填至开挖区表层，对塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，采取措施后对周围生态环境影响较小。

③水土流失

在塔基施工土石方开挖、回填以及施工临时占地等活动中，若不妥善处置均会导致区域水土流失加剧。因此在施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；选择合理区域堆放土石方；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度减少区域水土流失。

④对生态红线区域的影响

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程新建阜宁燃机~蒋圩变电站 220kV 线路位于通榆河（阜宁县）清水通道维护二级管控区内。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红线。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）中清水通道维护区二级管控区管控措施，本工程不属于从事网箱、网围渔业养殖等行为，也不属于新建、扩建可能污染水环境的设施项目和沿岸港口等项目；工程施工期间通过采取加强施工管理，控制施工场地范围，禁止倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物，及时将其运出施工场地进行处理；施工废水和人员生活污水禁止随意排放；工程运营期间输电线路不产生水污染物，不会对清水通道维护区产生影响。

综上所述，本工程在采取严格可行的污染防治措施后，本工程建设对清水通道维护区周围生态环境影响较小，不会影响清水通道维护区主导生态功能。

九、环境管理与监测计划

1、输变电项目环境管理规定

对于本工程，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境行政主管部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。

2、环境管理内容

1) 施工期的环境管理

监督施工单位加强施工噪声、施工扬尘、施工废水及施工期土地占用、植被保护、水土流失等的管理，特别是对清水通道维护区内线路施工的环境管理。

2) 运行期的环境管理

建设单位的环保人员对本工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- （1）负责办理建设项目的环保报批手续。
- （2）参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- （3）检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。
- （4）在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

3、环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，环境监测计划的职责主要是：测试、收集环境状况基本资料；整理、统计分析监测结果，上报本工程所在的市级生态环境行政主管部门。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5。

表 5 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场、 工频磁场	点位布设	线路及沿线的环境保护目标
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 （HJ681-2013）
		监测频次和时间	工程投入试运行后竣工环境保护验收监测一次，其后不定期监测或有纠纷投诉时监测
2	噪声	点位布设	线路及沿线的环境保护目标
		监测项目	连续等效 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
		监测频次和时间	工程投入试运行后竣工环境保护验收监测一次，其后不定期监测或有纠纷投诉时监测

十、结论与建议

结论:

（1）项目概况及建设必要性:

1) 项目概况:

新建阜宁燃机~蒋圩变电站 220kV 线路，2 回，线路路径全长约 0.7km，架空线路导线采用 2×JL/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。

2) 建设必要性：中海油阜宁燃机的建设有利于对地区热负荷进行集中供热，满足当地用热需求，有利于缓解能源紧缺、改善能源结构，对提高盐城地区电网供电能力也将发挥积极作用。为了保证中海油阜宁燃机所发电力安全可靠送出，配套实施本送出工程十分必要。

（2）产业政策相符性:

中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程的建设，将有效保证中海油阜宁燃机所发电力安全可靠送出，改善能源结构，提高地区供电能力的可靠性，属于国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修正）中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的电网改造与建设），符合国家相关产业政策。

（3）选址合理性:

中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程位于阜宁县境内，对照《江苏省生态红线区域保护规划（2013 年）》，本工程 220kV 线路位于通榆河（阜宁县）清水通道维护区二级管控区内。同时本工程输电线路路径已获得阜宁县规划局的批准，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求，同时也符合电力发展规划的要求。

（4）项目环境质量现状:

1) 工频电场和工频磁场环境：中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程沿线测点处的工频电场强度范围为 19.3V/m~29.9V/m、工频磁感应强度为 0.099μT~0.102μT，测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

2) 声环境：中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工

程沿线测点处的昼间噪声为 46dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)。所有测点能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

（5）环境影响评价：

通过类比监测和理论预测，本工程架空输电线路在满足本报告提出的最小垂直高度要求的前提下，架空线路周围及沿线环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足相关的标准限值。通过类比监测，架空线路周围噪声满足相关标准限值要求。

（6）环保措施：

1）施工期

①噪声：施工时采取选用低噪声施工设备，设置围挡，尽量错开高噪声设备使用时间，夜间不施工等措施。

②大气环境：施工期采取运输散体材料时密闭，施工现场设置围挡，弃土弃渣等选择合理区域堆放，定期洒水，对空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积等措施。

③废水：施工期采取施工废水严禁随意排放，废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，不外排；线路施工人员生活污水排入居住点的化粪池及时清理等措施。

④固废：施工期采取建筑垃圾和生活垃圾分别收集后选择合理区域集中堆放并委托相关单位或环卫部门及时清运。

⑤生态环境：施工期采取加强施工管理，控制施工占地范围，施工废水和人员生活污水禁止随意排放；开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，结束后把原有表土回填到开挖区表层，对塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；选择合理区域堆放土石方；施工结束后对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施减少对周围生态环境的影响。

2）运行期

①噪声：架空线路建设时通过提高选用表面光滑的导线、提高导线对地高度等措施以降低可听噪声。

②电磁环境：提高架空线路导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，线路必须跨越居民住宅等电磁环境敏感目标时，按本报告要求保持足够的最小垂直距离，确保电磁环境敏感目标处的工频电场、工频

磁场满足相应的限值要求。具体要求如下：

- 220kV 线路采用同塔双回同相序或逆相序架设，跨越电磁环境保护目标时，导线与电磁环境保护目标所在建筑物最高楼层人员活动区域或与一层建筑物地面的最小垂直距离不小于 10m；

综上所述，中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程符合国家的法律法规和产业政策，符合电网发展规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场及噪声等对周围环境影响较小，从环境影响角度分析，中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程的建设是可行的。

建议：

工程建成后建设单位应及时进行自主竣工环保验收。

预审意见：

经办人：

公 章
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章
年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章
年 月 日

中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

本项目建设内容见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目建设内容

工程名称	规 模
中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程	新建阜宁燃机～蒋圩 220kV 线路，2 回，同塔双回架设，线路路径全长约 0.7km。架空导线采用 2×JL/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。

1.2 评价因子

本项目环境影响评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.3 评价标准

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场：4000V/m；工频磁场：100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、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。

1.4 评价工作等级

本工程 220kV 线路为架空线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中电磁环境影响评价依据划分，本项目 220kV 输电线路评价工作等级为二级，如表 1.4-1。

表 1.4-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	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的架空线	二级

1.5 评价范围

电磁环境影响评价范围见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
220kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程附近敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本工程 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内 1 处敏感点，约 5 户民房、2 户看护房，可能跨越其中 2 户民房、1 户看护房，详见表 1.7-1。

表 1.7-1 本工程 220kV 线路周围环境保护目标

序号	敏感目标名称		评价范围内敏感目标规模	房屋类型	环境质量要求*
1	阜宁燃机~蒋圩变电站	角港村光明四组刘姓民房等	约 2 户民房，1 户看护房，可能跨越其中 1 户民房	1 层尖顶	E、B
2	220kV 线路工程	角港村光明四组闲置民房等	约 3 户民房，1 户看护房，可能跨越其中 1 户民房、1 户看护房	1 层尖顶	E、B

注*：E 表示电磁环境质量要求为工频电场 $<4000\text{V/m}$ ；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $<100\mu\text{T}$ ；

2 环境质量现状监测与评价

本次环评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经地区的电磁环境现状进行了监测，监测统计结果见表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 本工程电磁环境现状监测结果统计

序号	工程名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	新建中海油阜宁燃机~蒋圩 220 千伏线路	19.3~29.9	0.099~0.102
标准限值		4000	100

现状监测结果表明，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

3 环境影响预测评价

3.1 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，计算 220kV 架空线路下方不同净空高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，220kV 架空线路导线与建筑物之间的最小垂直距离不得小于 6m，因此预测高度从 6m 开始计算。

a) 工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U] 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

对于 220kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4 \text{ kV}$$

220kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

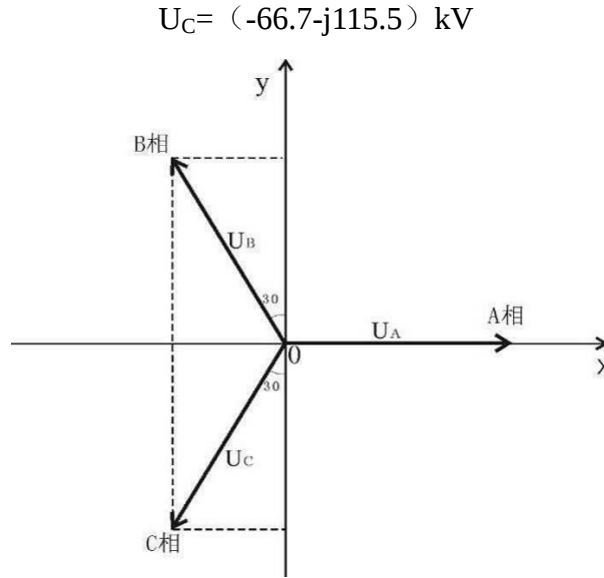


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

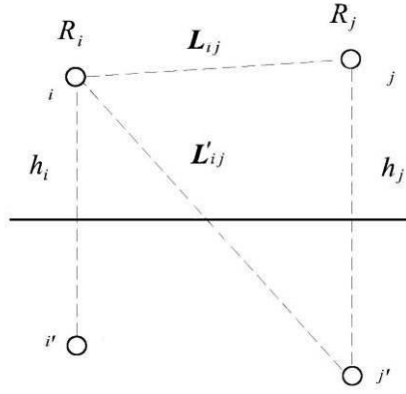


图 3.1-2 电位系数计算图

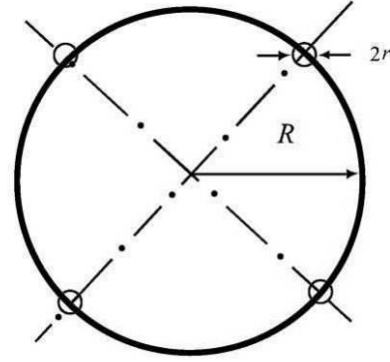


图 3.1-3 等效半径计算图

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标（ $i=1, 2, \dots, m$ ）；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}$$

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

b) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.1-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

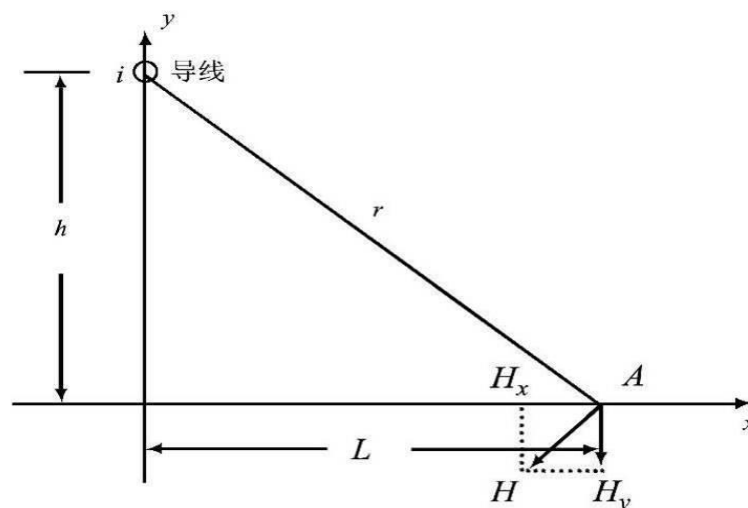


图 3.1-4 磁场向量图

(2) 计算参数选取

本工程 220kV 线路采用同塔双回架设，因此，本次预测将按照双回同相序（ABC/ABC）和双回逆相序（ABC/CBA）架设进行预测计算。

(3) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当本工程采用 220kV 同塔双回同相序或逆相序架设导线高度为 6m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处产生的工频电场能满足 10kV/m 控制限值要求。因此，当本工程 220kV 同塔双回架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求的非居民区导线最小对地距离 6.5m 架设时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

②根据预测计算结果，结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，本工程 220kV 输电线路导线与电磁环境保护目标所在建筑物最高楼层（含一层建筑物地面）之间需保证一定的最小垂直距离，叠加背景值后才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的 4000V/m、100μT 的公众曝露限值要求。具体要求如下：

- 220kV 线路采用同塔双回同相序架设，跨越电磁环境保护目标时，导线与电磁环境保护目标所在建筑物最高楼层人员活动区域或与一层建筑物地面的最小垂直距离不小于 10m。
- 220kV 线路采用同塔双回逆相序架设，跨越电磁环境保护目标时，导线与电磁环境保护目标所在建筑物最高楼层人员活动区域或与一层建筑

物地面的最小垂直距离不小于 10m。

3.2 架空线路类比分析

为预测本工程 220kV 双回架空线路运行后对周围电磁环境的影响，选取连云港地区 220kV 芦厉 4E45/4E46 线作为类比线路。

类比监测结果表明，220kV 芦厉 4E45/4E46 线监测断面各测点处工频电场强度为 9.6V/m~678.3V/m，工频磁感应强度为 0.044 μ T~0.620 μ T。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.620 μ T，推算到本工程设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 8.23 倍，即最大值为 5.11 μ T。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁场亦能满足相应标准限值要求。

通过以上类比监测及理论计算可以预测，本项目 220kV 双回架空线路投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场能满足环保要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 输电线路电磁环境保护措施

（1）提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置。

（2）当本工程采用 220kV 同塔双回同相序或逆相序架设导线高度为 6m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处产生的工频电场能满足 10kV/m 控制限值要求。因此，当本工程 220kV 同塔双回架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求的非居民区导线最小对地距离 6.5m 架设时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

（3）根据预测计算结果，结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，本工程 220kV 输电线路导线与电磁环境保护目标所在建筑物最高楼层（含一层建筑物地面）之间需保证一定的最小垂直距离，叠加背景值后才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。具体要求如下：

- 220kV 线路采用同塔双回同相序或逆相序架设，跨越电磁环境保护目标时，导线与电磁环境保护目标所在建筑物最高楼层人员活动区域或一层建筑物地面的最小垂直距离不小于 10m。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

新建阜宁燃机～蒋圩 220kV 线路，2 回，同塔双回架设，线路路径全长约 0.7km。架空导线采用 2×JL/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线。

（2）电磁环境质量现状

现状监测结果表明，本工程所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众暴露限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过理论计算和类比分析，本工程配套 220kV 输电线路在满足本报告表提出的最小垂直距离要求的前提下，沿线的工频磁场、工频电场能够满足相关的标准限值要求。

（4）电磁环境保护措施

架空线路建设时线路采用提高导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式。线路必须跨越环境保护目标时，线路架设按本报告要求保持足够的最小垂直距离，确保线路周围的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

（5）评价总结论

综上所述，中海油阜宁燃机热电联产项目（2×100 兆瓦级）配套 220 千伏送出工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。

