

检索号：5961-H/HK2017245K-A02
密 级：普通商密

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场
220kV 送出工程

建 设 单 位：国网江苏省电力公司连云港供电公司

编制单位：国电环境保护研究院

编制日期：2017 年 8 月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》有具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称—指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段做一个汉字)。
2. 建设地点—指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别—按国标填写。
4. 总投资—指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和厂界距离等。
6. 结论与建议—给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见—由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 环评委托书

附件 2 前期工程环保竣工验收批复

附件 3 本工程路径批复意见

附件 4 检测报告

附件 5 关于华能灌云海上风电场 330MW 工程海洋环境影响报告书的核准意见

附图 1 项目地理位置图

附图 2 本期线路工程路径示意图

附图 3 本工程塔型图

附图 4 本期 220kV 灌西变电站扩建间隔位置示意图。

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1~2 项进行专项评价。

1. 大气环境影响专项评价
2. 水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
3. 生态环境影响专项评价
4. 声影响专项评价
5. 土壤影响专项评价
6. 固体废物影响专项评价
7. 辐射环境影响专项评价（包括电离辐射和电磁辐射）

以上专项评价未包括的可列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。



项 目 名 称：江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程

文 件 类 型：建设项目环境影响报告表

适用的评价范围：核与辐射项目

法 定 代 表 人：刘建民（签章）

主 持 编 制 机 构：国电环境保护研究院（签章）

批准人：

审核人：

江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程

环境影响报告表编制人员名单表

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		濮文青	0003566	A190503210	输变电及广电通讯类环境影响评价	
主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	濮文青	0003566	A190503210	建设项目基本情况	
					建设项目工程分析	
					项目主要污染物产生及预计排放情况	
					环境影响分析	
					电磁环境影响专题评价	
	结论					
	2	夏远芬	0009684	A190503110	编制依据	
					建设项目所在地自然环境简况	
					环境质量状况	
评价适用标准						
建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果						

建设单位联系人及电话：董自胜 0518-86092039

环评单位联系人及电话：黄柯 025-89663045 025-89663031（传）

目 录

1 建设项目基本情况	1
2 建设项目所在地自然环境社会环境简况	9
3 环境质量状况	11
4 评价适用标准	15
5 建设项目工程分析	16
6 项目主要污染物产生及预计排放情况	17
7 环境影响预测与评价	19
8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	25
9 评价结论与建议	27

附件 1：环评委托书

附件 2：220kV 灌西变电站环评及验收批复

附件 3：本工程线路路径批复意见

附件 4：检测报告

附件 5：关于华能灌云海上风电场 330MW 工程海洋环境影响报告书的核准意见

附图 1 本工程地理位置图

附图 2 华能灌云海上风电场～灌西变 220kV 线路工程线路路径及保护目标相对位置示意图

附图 3 本工程塔型图

附图 4 本期 220kV 灌西变电站扩建间隔位置示意图

1 建设项目基本情况

项目名称	江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程				
建设单位	国网江苏省电力公司连云港供电公司				
法人代表	陈刚	联系人	董自胜		
通讯地址	江苏省连云港市新浦区幸福路 13 号				
联系电话	0518-86092039	传真	—	邮政编码	222004
建设地点	江苏省连云港市灌云县临港产业区				
立项审批部门	—	批准文号	—		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电力行业 (D4420)	
占地面积 (平方米)	塔基占地面积为 3855m ²		绿化面积 (平方米)	—	
总投资 (万元)	2766	环保投资 (万元)	17	环保投资占总投资比例	0.61%
评价经费 (万元)	-	预计投产日期		2019 年	
输变电工程建设规模及主要设施规格、数量 本工程主要包括： (1) 灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：本期灌西变扩建 220kV 间隔 1 个，采用户外 GIS 布置，本期扩建位于前期预留场地，无需新征土地。 (2) 华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程：新建 220kV 灌西变至华能灌云海上风电场陆上开关站线路，按照同塔双回设计，本期单侧挂线，线路总长约 8.5km，导线采用 2×JL/LB1A-630/45 型钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，直径导线 33.6mm。					
水及能源消耗量					
名称	消耗量		名称	消耗量	
水 (吨/年)	—		燃油 (吨/年)	重油	轻油
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 type="checkbox"/>) 排水量及排放去向 220kV 线路运行不产生废水排放。					
输变电设施的使用情况 220kV 线路运行产生工频电场、工频磁场、噪声。					

1.1 工程内容及规模

1.1.1 项目的由来

根据华能国际电力股份有限公司江苏风电分公司提供的资料，华能灌云海上风电场位于灌云县灌河口海域，场址中心距离岸线约12km，整个场区面积约62km²，风电总容量为300MW，计划2018年底全部投运发电。该项目拟采用单机容量为5MW的风电机组，共布置60台风机。风机高压侧通过多回35kV集电线路汇集至海上升压站35kV母线。海上升压站位于场区中央位置，拟建设2台180MVA主变，高压侧通过1回海底电缆在风电场西南侧登陆至陆上开关站后并入电网，升压站至陆上开关站的海底电缆采用3芯1000mm²截面海缆，总长度约12.13km。

江苏省海洋与渔业局2017年3月11日以《关于华能灌云海上风电场330MW工程海洋环境影响报告书的核准意见》（苏海环函[2017]9号）对其进行了核准。

1.1.2 工程建设的必要性

连云港电网位于江苏电网最北端，北与山东接壤，东临黄海，南接盐城。连云港电网供电范围包括市区、赣榆、东海、灌云和灌南共5个区县。2016年连云港地区全社会用电量为166.15亿kWh；全社会最大负荷为3241.4MW。华能灌云海上风电场位于灌云县灌河口海域，场址中心距离岸线约12km，整个场区面积约62km²，风电总容量为300MW，计划2018年底全部投运发电。

华能灌云海上风电场的建设可以优化电源结构，减少化石能源消耗，对开发利用可再生资源，贯彻国家能源发展战略，推动当地经济和社会发展，对于实现我国能源的可持续发展具有重要意义。因此，江苏连云港华能灌云300MW海上风电场220kV送出工程是十分必要的。

1.1.3 规划要求

本工程线路的路径方案征求了灌云县临港产业区管委会的意见，目前已经取得书面同意。工程建设符合当地发展规划的要求。

1.1.4 工程概况

江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程组成详见表 1.1。

表 1.1 本工程建设规模一览表

项目名称	江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程
建设单位	国网江苏省电力公司连云港供电公司
工程设计单位	江苏科能电力工程咨询有限公司
电压等级	220kV
1. 灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	
间隔扩建	本期灌西变扩建 220kV 间隔 1 个，采用户外 GIS 布置，本期扩建位于前期预留场地，无需新征土地。
2. 华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程	
线路情况	新建 220kV 灌西变至华能灌云海上风电场陆上开关站线路，按照同塔双回设计，本期单侧挂线，线路总长约 8.5km，导线采用 2×JL/LB1A-630/45 型钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，直径导线 33.6mm。

江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程地理位置见附图 1。

1.1.5 工程建设规模

1.1.5.1 灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：本期灌西变扩建 220kV 间隔 1 个，采用户外 GIS 布置，本期扩建位于前期预留场地，无需新征土地。

站址位于灌云县燕尾港镇。

本期 220kV 灌西变电站扩建间隔位置见附图 4。

1.1.5.2 华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程

(1) 线路路径

本工程线路自灌西变北侧 220kV 构架间隔架空出线，采用双回路终端塔向北出线，出线后折转向西北，至拟建燕尾路东侧绿化带一直向东北架设，跨越部分房屋及拟建 110kV 线路后，继续向东北架设至海滨大道南侧后，沿滨海大道南侧绿化带向西北架设，接入华能灌云海上风电场本期出线间隔。

新建 220kV 灌西变至华能灌云海上风电场陆上开关站线路，按照同塔双回设计，本期单侧挂线，线路总长约 8.5km，导线采用 2×JL/LB1A-630/45 型钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，直径导线 33.6mm。

本工程线路经过灌云县临港产业园区。

华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程线路路径见附图 2。

(2) 导线、地线及杆塔

导线型号：导线采用 2×JL/LB1A-630/45 型钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，直径导线 33.6mm。

地线型号：双根 36 芯 OPGW-120 型光纤复合光缆地线。

杆塔：新建双回路铁塔 26 基，其中转角塔 7 基，直线塔 19 基。

华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程塔型见附图 3。

(3) 线路跨越情况

根据规划批复意见，本工程线路沿规划道路燕尾路东侧架设，跨越拟建燕尾路 1 次，拟建连云港路 1 次，拟建黄海大道 1 次。

根据现场勘查，跨越房屋（1 层尖顶）约 28 户。

(4) 220kV 线路设计要求

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，导线对地及交叉跨越物的最小允许距离见表 1.2。

表 1.2 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)	备注
1	居民区（地面）	7.5	邻近居民住宅
2	非居民区（地面）	6.5	指农田耕作区域
3	建筑物	6	

4	边导线与不在规划范围内城市建筑物之间水平距离	2.0	
5	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	4.0	
6	对公园、绿化区或护林带树林的净空距离	3.5	风偏
7	对果树经济作物城市行道树间的垂直距离	3.0	
8	公路	一、二级	+70℃
		三、四级	
9	电力线	3.0	
10	通讯线	3.0	

本工程 220kV 线路经过居民区时导线对地高度 7.5m, 经过非居民区时导线对地高度 6.5m, 跨越建筑物时与屋顶的净空距离 6m。

1.1.5.3 项目的有关协议

江苏连云港华能灌云300MW海上风电场220kV送出工程路径取得了灌云县临港产业区管委会书面同意意见（见附件3）。

1.1.5.4 产污环节

（1）施工期

施工期主要环境影响：噪声、扬尘、固体废物、废水、土地占用等。

（2）运行期

运行期主要环境影响：工频电场、工频磁场、噪声。

1.1.5.5 污染治理措施

（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；220kV 灌西变电站前期工程已设 1 座化粪池，站内施工人员产生生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，利用现有的处理设施。

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，生活垃圾运至环卫部门指定的垃圾场处理。

（2）运行期

严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求，线路经过（跨越或邻近）电磁环保目标时导线至建筑物最高楼层（含平顶）的最小垂直距离为 13m，线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 7.5m。

1.1.5.6 工程建设的环保投资

本工程的总投资为 2766 万元，其中环保投资约 17 万元，占总投资额的 0.61%。环保投资明细见下表 1.3。

表 1.3 工程环保投资一览表

项目		单位	数量	投资金额 (万元)
华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程	塔基水土保持、植被移植	基	26	17

注：以上投资均计入本体工程，不单列。

1.1.6 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

(1) 220kV 灌西变电站已于 2013 年 4 月 9 日取得环境影响报告表的批复，苏环辐（表）审[2017]090 号。

(2) 220kV 灌西变电站现已投入运行，并于 2017 年 8 月 1 日取得验收批复，苏环核验[2017]129 号。

1.2 评价依据

1.2.1 编制依据

1.2.1.1 国家法律及法规文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订版）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》（2008 年修订本）2008 年 6 月 1 日起施行。
- (7) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年修改本）2015 年 4 月 24 日起施行。
- (8) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号），2000 年 11 月 26 日起施行。
- (9) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）。

1.2.1.2 部委规章文件

- (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 3 月 27 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。

(7)《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。

1.2.1.3 地方法规文件

(1)《关于修改〈江苏省环境保护条例〉的决定》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。

(3)《江苏省固体废物污染环境防治条例(2017 修正本)》江苏省人民代表大会于 2017 年 6 月 3 日通过, 2017 年 7 月 1 日施行。

(4)《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。

(5)《关于深入推进生态文明建设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。

(6)《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。

(7)《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。

1.2.1.4 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 生态影响》(HJ19-2011)。

(5)《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-93)。

(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)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(12)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

1.2.1.5 工程设计资料名称和编制单位

《江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程可行性研究报告》, 江苏科能电力工程咨询有限公司, 2017 年 6 月。

1.2.1.6 相关附件

- (1) 环评委托书（附件 1）。
- (2) 苏环辐（表）审〔2013〕090 号《关于连云港 220kV 新青等输变电工程环境影响报告表的批复》（附件 2）。
- (3) 灌云县临港产业区管委会对江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程的初步意见（附件 3）。
- (4) 检测报告（附件 4）。

1.2.2 评价因子

表 1.4 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	V/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)

1.2.3 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。

1.2.3.1 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1.5。

表1.5 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	线路	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 1.5 分析,本工程 220kV 线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有环境敏感目标,电磁环境评价等级为二级。

1.2.3.2 生态环境影响评价工作等级

本工程线路塔基占地为 3855m²,临时占地约 400m²,总占地面积为 4255m²,远小于 2km²,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ24-2014)的规定和输变电工程的特点,本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

1.2.3.3 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《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。

本工程线路位于声环境功能区的 2 类地区, 根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009), 确定本工程线路声环境影响评价工作等级为二级。

1.2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

本工程线路运行期无废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93), 本项目水环境影响评价以分析说明为主。

1.2.4 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) 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: 本期扩建间隔处站界外 40m 的区域。

输电线路: 边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域。

(2) 噪声

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

边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2 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）：

2.1 地理位置

灌云县位于东经 119°2'50"~119°52'9"，北纬 34°11'45"~34°38'50"，处江苏省东北部，连云港与宿迁之间，东部濒临黄海，与韩国、日本等地区相望；西至西北与沭阳、东海两县为邻；南隔新沂河与灌南相望；北与连云港接壤。东西最大直线距离 73km，南北最大直线距离 44km，总面积 1538km²，人口 103 万，辖 10 镇、2 乡和 1 个街道办事处。

灌云县临港产业区地处江苏省东北部、沿海开放城市连云港市南部，东临黄海，南靠新沂河与灌河口入海交汇处，西、北为灌西盐场，是东陇海经济带与沿海经济带交叉辐射区。区位优势明显，通江达海的灌河水深 7m~11.5m，航道疏浚后，常年可通航万吨级以上船舶。园区规划面积 120km²，按照港口仓储区、精细化工区、高新技术产业园、船舶工业园、新能源及材料区、装备制造区、生态发展区、现代农业园、燕尾新城区、生态休闲区十大板块规划建设，重点发展港口及物流、船舶、金属材料、装备制造、精细化工、新能源、新材料、新医药等产业。

本工程改造线路位于灌云县临港产业区境内。

2.2 地形、地质、地貌

灌云县地属黄淮海平原，地貌以平原为主，地势由西向东倾斜。县内有七座低矮孤山。东西最大直线距离 73km，南北最大直线距离 44km。海拔 2.3m~125m 之间。拟建场地位于连云港市圩丰镇境内，场地隶属滨海相沉积平原区，地貌形态较为单一。线路区地面标高 2.4m~4.9m，整体地形较为平坦。

本工程改造线路位于灌云县临港产业区境内。

2.3 气象

灌云县属暖温带湿润性季风型气候，四季分明。气候条件处于南北过渡地带。年均日照总时数 2456.2h，年平均日照百分率为 55%，在作物生长季内为 62%。四季分明，年平均气温在 13℃~15℃。雨量充沛，年降水 800mm~900mm，全年无霜期 219 天。

2.4 水文特征

灌云县淡水、海水资源丰富。境内有 14 条淡水主干河，长 380km。丰富的水资源形成的 40 多万亩水域可进行多种水产品养殖。全长 74.5km 的灌河是河运、建港、造船业的黄金水道。东部的黄海海域是捕捞、海水养殖和化工制盐的理想之源。

2.5 项目所在地区自然环境

根据调查，江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程线路路经位于灌云县临港产业区境内，线路经过地区主要是居民住房及盐田。评价范围内未发现珍稀、濒危及受保护的野生动植物物种。

本工程评价范围内未发现自然保护区、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。本工程线路评价范围内不涉及连云港市生态红线区域一级、二级管控区。

2.6 文物保护

根据现场勘查，本工程附近未发现可供开采的矿藏及有价值的文物。

3 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）

本工程主要环境问题为 220kV 线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声。

为了解变电站和线路附近的电磁环境和声环境现状，我院委托南京电力设备质量性能检验中心（CMA 证书号：2015100215D）的监测人员于 2017 年 7 月 18 日对变电站和线路周围的工频电场、工频磁场及噪声进行了现状监测。

3.1 电磁环境监测

（1）监测因子

工频电场、工频磁场

（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）。

（3）监测仪器

监测仪器为 NBM-550 电磁场测量系统，检定有效期为 2016 年 8 月 8 日~2017 年 8 月 7 日，检定证书编号为 E2016-0059899，年检单位为江苏省计量科学研究院。

主机频率范围：5Hz-60GHz

出厂编号：B-0742

探头频率范围：1Hz~400kHz

出厂编号：000WX50444

量程范围：电场：0.5V/m~100kV/m

磁场：0.3nT~100 μ T

（4）监测点布设

本次电磁环境现状监测选择 220kV 灌西变电站扩建间隔处围墙 5m、地面 1.5m 高度处布设监测点，线路选择在环境保护目标处布设监测点。工频电场、工频磁场监测点位见附图 2。

（5）监测时间及气象条件

2017 年 7 月 18 日，昼间 8:20~16:00，多云，相对湿度 45%~55%，温度 31 $^{\circ}$ C~32 $^{\circ}$ C，风速 1.5m/s。

（6）监测单位

南京电力设备质量性能检验中心（计量认证证书 2015100215D）。

3.2 声环境监测

（1）监测因子

等效连续 A 声级。

(2) 监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(3) 监测仪器

监测仪器为 AWA6270+型噪声频谱分析仪, 检定日期为 2016 年 7 月 25 日~2017 年 7 月 24 日。

主机出厂编号: 023249

频率范围: 10Hz~20kHz

灵敏度: 40mV/Pa

量程范围: 25dB(A)~130dB(A)

(4) 监测点布设

本次声环境现状监测选择 220kV 灌西变电站扩建间隔处围墙外 1m、地面 1.2m 高度处布设监测点, 线路选择在环境保护目标处布设监测点。声环境监测点位见附图 2。

(5) 监测时间及气象条件

2017 年 7 月 18 日, 昼间 8: 20~16: 00, 多云, 相对湿度 45%~55%, 温度 31°C~32°C, 风速 1.5m/s。夜间 22: 00~23: 40, 多云, 相对湿度 55%~65%, 24°C~25°C, 风速 2.0m/s。

(6) 监测单位

南京电力设备质量性能检验中心 (计量认证证书 2015100215D)。

3.3 监测结果

(1) 监测结果

表 3.1 工频电场、工频磁场现状监测结果一览表

工程名称	监测点位置	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)
灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	变电站扩建间隔围墙外 5m 处 (1)	0.129	1.9×10^{-1}
华能灌云海上风电场~ 灌西变 220kV 线路工 程	刘佩花家 (2)	0.055	6.5×10^{-2}
	看守房 (暂无人) (3)	0.086	5.3×10^{-3}
	柴门工业区五组 (4)	0.015	1.5×10^{-3}
	柴门工业区五组 (5)	0.013	1.4×10^{-3}
	王同珍家 (6)	0.014	1.6×10^{-3}

表 3.2 变电站扩建间隔处厂界环境噪声排放监测结果一览表

工程名称	监测点位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	变电站扩建间隔围墙外 1m 处 (1)	40.4	37.5

表 3.3 声环境现状监测结果一览表

工程名称	监测点位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程	刘佩花家 (2)	43.5	40.4
	看守房 (暂无人) (3)	38.6	36.7
	柴门工业区五组 (4)	37.2	35.3
	柴门工业区五组 (5)	37.4	35.9
	王同珍家 (6)	36.9	34.1

(2) 监测结果分析

①工频电场、工频磁场

由表 3.1 可知, 220kV 灌西变电站扩建间隔围墙外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场强度 $1.9 \times 10^{-1} \text{kV/m}$, 工频磁感应强度 $0.129 \mu\text{T}$, 小于工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 、小于工频磁感应强度公众曝露控制限值 $100 \mu\text{T}$ 。

220kV 线路经过环境保护目标的工频电场强度为 $1.4 \times 10^{-3} \text{kV/m} \sim 6.5 \times 10^{-2} \text{kV/m}$, 工频磁感应强度 $0.013 \mu\text{T} \sim 0.086 \mu\text{T}$, 小于工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 、小于工频磁感应强度公众曝露控制限值 $100 \mu\text{T}$ 。

②噪声

由表 3.2 可知, 220kV 灌西变电站扩建间隔围墙外 1m、地面 1.2m 高度处厂界环境噪声排放监测值昼间 40.4dB(A) 、夜间 37.5dB(A) , 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

由表 3.3 可知, 220kV 线路环境保护目标处的声环境昼间 $36.9 \text{dB(A)} \sim 43.5 \text{dB(A)}$ 、夜间 $34.1 \text{dB(A)} \sim 40.4 \text{dB(A)}$, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

3.4 环境现状结论

(1) 本工程变电站扩建间隔处工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均小于相应评价标准。

(2) 本工程 220kV 线路经过地区的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均小于相应评价标准。

3.5 环境保护目标 (列出名单及保护级别)

3.5.1 本工程环境保护目标

根据现场踏勘及工程设计资料, 以及对本线路工程所经地区情况的了解, 本工程的线路路径不经过自然保护区、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。

220kV 线路地面投影处两侧各 40m 带状区域内的评价范围内有环境保护目标。

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》示意图, 本工程线路评价范围不涉及连云港市生态红线区域一级、二级管控区。

江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程评价范围内环境保护目标见表 3.4。

表 3.4 本工程环境保护目标一览表

工程名称	地理位置	环境保护目标	方位及最近距离	户数	房屋高度	房屋类型	可能的环境影响因素
灌西 220kV 变电站 220kV 间隔 扩建工程	灌云县临港产业区	评价范围内无环境保护目标					
华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程		刘佩花家	跨越	3 户	3m	1 层尖顶	E、B、N
		孙大成家	线路西南侧约 16m	1 户	3m	1 层尖顶	E、B、N
		师万琼家	线路东北侧约 28m	1 户	3m	1 层尖顶	E、B、N
		看守所(暂无人)	跨越	3 户	3m	1 层平顶	E、B、N
		柴门工业区五组	跨越	22 户	3m	1 层尖顶	E、B、N
		王同珍家	跨越	2 户	3m	1 层平顶	E、B、N

*注：本工程涉及的环境保护目标均位于规划燕尾路上，属于修建道路拆迁房屋。E—工频电场强度，B—工频磁感应强度，N—噪声。

4 评价适用标准

环境 质量 标准	<p>1、工频电场、工频磁场</p> <p>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,环境中电场强度控制限值为4000V/m,磁感应强度控制限值为100μT。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地等场所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>2、声环境</p> <p>输电线路经过地区声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。经过居住、商业、工业混杂区执行2类标准。本工程采用的声环境质量标准见表4.1。</p> <p style="text-align: center;">表 4.1 采用的声环境质量标准一览表</p> <table border="1" data-bbox="352 835 1380 958"> <thead> <tr> <th>评价因子</th> <th>环境质量标准名称</th> <th>标准编号及级别</th> <th>标准值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昼间、夜间等效声级, Leq</td> <td>《声环境质量标准》</td> <td>GB3096-2008 中 2 类</td> <td>昼间: 60dB (A) 夜间: 50dB (A)</td> </tr> </tbody> </table>	评价因子	环境质量标准名称	标准编号及级别	标准值	昼间、夜间等效声级, Leq	《声环境质量标准》	GB3096-2008 中 2 类	昼间: 60dB (A) 夜间: 50dB (A)
评价因子	环境质量标准名称	标准编号及级别	标准值						
昼间、夜间等效声级, Leq	《声环境质量标准》	GB3096-2008 中 2 类	昼间: 60dB (A) 夜间: 50dB (A)						
污 染 物 排 放 标 准	<p>1、施工场界环境噪声排放标准</p> <p>施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(施工期),具体见表4.2。</p> <p style="text-align: center;">表 4.2 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)</p> <table border="1" data-bbox="352 1178 1380 1256"> <thead> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、厂界环境噪声排放标准</p> <p>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)。</p>	昼间	夜间	70	55				
昼间	夜间								
70	55								
总 量 控 制 指 标	无。								

5 建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

本期输电线路工程将来自风电场的电能通过架空线路接入 220kV 变电站。本工程线路采用架空型式，架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻，高强度的特性，可以减少运行的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。本期输电线路工程工艺流程及产污位置如图 5.1 所示。

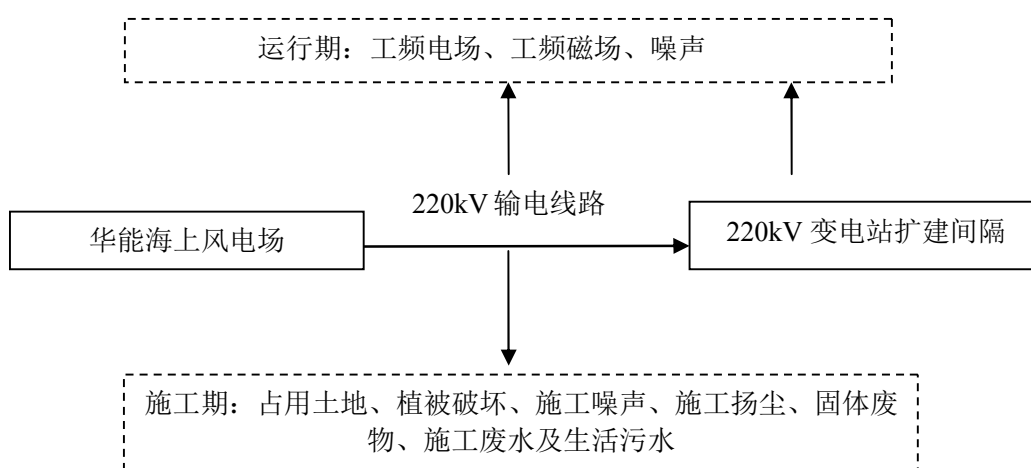
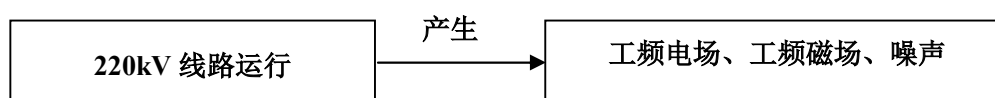


图 5.1 220kV 线路工艺流程及产污位置示意图

主要污染工序：



6 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	施工期: 施工 扬尘 运营期: 无	TSP	少量	微量
水 污染物	施工期: 施工 废水和施工 人员生活污 水 运营期: 无	SS、BOD ₅ COD、氨氮	少量	施工废水经沉砂处理回用, 施工人员产生生活污水排入 居住点的化粪池中
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: <100 μ T 经过耕地、园地等场所电场 强度控制限值为 10kV/m, 且 应给出警示和防护指示标志
固体 废物	施工期: 建筑 垃圾、生活垃 圾 运营期: 无	弃土、弃渣、 建筑垃圾及生 活垃圾		施工产生的建筑垃圾送至固 定场所进行处理; 施工人员 产生的生活垃圾堆放到居住 村庄的垃圾收集场地, 并与 当地村庄的生活垃圾一起集 中处理
噪 声	施工噪声	挖掘机、吊装 机、汽车	声源声功率级为 87~95dB (A)	符合《建筑施工场界环境噪 声 排 放 标 准 》 (GB12523-2011) 要求
	220kV 线路运行对声环境影响很小, 不会改变线路周围的声环境质量现状。			
其它	-			

主要生态影响（不够时可附另页）

线路附近生态环境以盐田为主，线路沿线长有杂草。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》示意图，本工程线路不涉及连云港市生态红线区域一级、二级管控区。

7 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响简要分析

(1) 施工噪声环境影响分析

①施工噪声对周围环境影响

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种设备噪声等。本工程施工时主要使用的设备为挖掘机、吊装机、汽车等，其源强最大可达到 95dB(A)。

②输电线路施工噪声环境影响分析

线路经过农村地区施工时，应将牵张场设置在尽可能远离民房的地方或无民房的空旷地区，同时合理安排施工时段。由于线路塔基施工强度不大，施工时间较短，且线路夜间不进行施工，因而线路的施工噪声对附近居民的声环境影响较小。

③采取的环保措施

●线路塔基施工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。

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。

(2) 施工扬尘分析

①环境空气影响源

施工扬尘主要来自于输电线路施工的土方挖掘、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，线路塔基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

塔基施工进行基础开挖时，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

●在施工现场设置围挡措施。

●应首选使用商品混凝土，对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时采取全封闭措

施。

●施工区的路面及车辆需定期进行喷洒和清洗，材料运输和堆放采用塑料布遮盖等方式减轻对附近环境扬尘污染。

●文明施工，加强环境管理和环境监控。

●遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应做到随挖随外运，减少开挖过程中土方裸露时间。

(3) 污水排放分析

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污水环境影响分析

线路工程塔基施工中混凝土一般采用人工拌和，基本无施工废水排放。线路工程施工人员一般租用当地民房，产生的少量生活污水排入居住点的化粪池中。

③采取的环保措施

●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。

●线路施工时，利用现有乡村道路；合理安排施工期，避开雨季施工；施工场地需设置沉清池，防止施工废水外排到周围水体；不设置临时堆渣场，施工完成后及时恢复地表植被。

●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。

(4) 固体废物环境影响分析

①主要污染源

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。

②施工固废环境影响分析

施工产生的弃土、弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会污染周围环境。施工人员产生的生活垃圾堆放到居住村庄的垃圾收集场地，并与当地村庄的生活垃圾一起集中处理。

③采取的环保措施

线路施工时，土石方尽量做到挖填平衡，产生的弃土、弃渣统一堆放清理。因此，施工期产生的各类固废在采取上述措施后，对环境不会产生影响。

(5) 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

本工程线路共新建杆塔 26 基，塔基永久占地面积约 400m²，临时占地 3855m²。

本工程输电线路采用双回路架设，减少线路走廊宽度，节约土地资源，减少对生态环境的破坏。输电线路为点线布置，塔基占地为零星分布，单个塔基占地面积较小，线路施工结束后，塔基除立塔四角处外均可以恢复植被。输电线路建设基本不影响其原有的土地使用功能。

●临时占地对生态环境的影响

本工程塔基临时占地面积约 3855m²。在施工过程中的临时施工道路、施工场地、牵张场会占用部分土地，使施工活动区域地表土体扰动、植被破坏，对区域生态环境造成一定不利的影响。牵张场形状结合当地地形地貌、场地条件、工作需要设置，牵张场场地修建本着交通方便，场地平整、施工便利等原则选择，尽量减少对现有地貌的破坏。

线路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。

●土石方开挖对生态环境的影响

塔基开挖时的表土分别临时堆存于场地一角并加以防护。一般基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

●对动植物的影响

在选择塔位时，应根据现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在植被较少的地区。

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，减少修建临时便道。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。

●牵张场等临时占地应设置在荒地及田埂上。施工过程中在牵张场周围修建彩钢板拦挡，限定施工人员活动范围。施工结束后，对牵张场场地进行土地整治、复耕或撒播乡土草种，从而恢复场地土壤结构及植被，消除影响。

●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，使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

(6) 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。

7.2 运行期环境影响分析

运行期主要污染因子：噪声、工频电场、工频磁场。

7.2.1 声环境影响预测与评价

(1) 选择类比对象

根据保守性原则，此次噪声类比考虑线路终期规模。因此，本工程220kV双回架空（单侧挂线）输电线路选取南通220kV洲丰4H47线/4H48线（数据引自《南通220kV洲丰4H47线/4H48线等4项线路工程周围声环境现状检测》（2016）苏核辐科（综）字第（0670）号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016年7月编制）作为类比对象。

220kV 线路类比线路情况见表 7.1。

表 7.1 220kV 线路类比线路情况一览表

项目	类比监测线路名称	
	南通 220kV 洲丰 4H47 线/4H48 线 (类比)	220kV 双回架空（单侧挂线）输电线路 (本工程)
电压等级	220kV	220kV
线路形式	类比监测段（#10~#11 杆塔）为双回架设	双回架设（单侧挂线）
线路架设方式	双回路垂直排列	双回路垂直排列
沿线地形条件	途经区域主要为平原区域	途经区域主要为平原区域

本工程新建线路与类比工程的电压等级、架设方式、导线排列方式均一致，且工程所在地环境条件相似。因此，线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性，从理论上讲，用所选类比线路的监测结果类比预测本工程线路产生的噪声影响是可行的。

①监测因子

等效连续 A 声级。

②监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相关监测方法，采用类比分析方法评价线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

③监测仪器

噪声监测仪器：采用 AWA6218B 声级计，编号：015733

检定有效期：2015.10.30~2016.10.29

测量范围：35dB (A) ~130dB (A)

频率范围：20Hz~12.5kHz

校准单位：江苏省计量科学研究院

校准证书编号：E2015-0085486

④监测布点

以档距中央导线垂弧最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至边向导线地面投影点外 100m 处止（受到条件限制，监测时只能测量到 50m 处）。

⑤监测期间气象条件

2016 年 6 月 15 日，天气多云，气温 25℃~32℃，相对湿度 60%~68%，风速 2.0m/s~2.5m/s。

⑥运行工况

220kV 洲丰 4H47 线：U= (221.5~222.3) kV，I= (110.5~118.9) A

220kV 洲丰 4H48 线：U= (222.6~224.5) kV，I= (114.1~121.4) A

(2) 类比分析评价结论

①类比监测结果

表 7.2 南通 220kV 洲丰 4H47 线/4H48 线噪声监测值（单位：dB (A)）

检测点位描述		昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
距#10-#11 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	0m	45.5	42.7
	5m	45.2	42.6
	10m	45.1	42.3
	15m	44.9	42.2
	20m	44.9	42.2
	25m	45.1	42.5
	30m	44.8	42.0
	35m	45.1	42.4
	40m	45.2	42.4
	45m	45.1	42.2
	50m	45.1	42.3

②220kV 线路噪声类比监测结果分析

由表 7.2 可知，类比对象南通 220kV 洲丰 4H47 线/4H48 线运行时，输电线路导线的电晕放电会产生一定量的噪声。运行状态下南通 220kV 洲丰 4H47 线/4H48 线#10~#11 塔间断面各测点处声环境质量检测结果昼间为 (44.8~45.5) dB(A)之间、夜间为 (42.0~42.7) dB(A)，监测断面处噪声贡献值可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

因此，由类比监测结果可知，本工程 220kV 线路投运后，其产生的噪声排放值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，对线路沿线的声环境影响较小，能够满足相应

声环境功能区的评价标准要求。

7.2.2 电磁环境影响分析

①灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期灌西变扩建 220kV 间隔 1 个，采用户外 GIS 布置，本期扩建位于前期预留场地，无需新征土地。因此不对灌西 220kV 变电站进行电磁环境影响分析。

②华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程

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，江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程运行后在电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）产生工频电场强度小于 4000V/m 控制限值、工频磁感应强度小于 100 μ T 控制限值。

220kV 架空输电线路在线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（频率 50Hz）的电场强度小于 10kV/m 控制限值。

电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境专题评价。

7.2.3 废水排放影响分析

线路运行没有废水产生，对周围水体没有影响。

7.2.4 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)判定，本工程不存在重大危险源。

8 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	塔基施工时应定期洒水,对运土车辆加盖棚布,冲洗车轮	TSP 排放浓度不大于 $0.3\text{mg}/\text{Nm}^3$
水 污染物	施工期: 施工废水和施工人员生活污水 运营期: 无	SS/pH、 BOD ₅ 、COD、 氨氮、石油类	施工场地设置沉清池,防止施工废水外排到周围水体;不设置临时堆渣场;施工人员产生的生活污水排入居住点的化粪池中	施工废水经过沉砂处理回用,不外排;施工人员生活污水排入居住点的化粪池中
电磁 环境	输变电设备及 线路	工频电场 工频磁场	线路经过(跨越或邻近)电磁环保目标时导线至建筑物最高楼层(含平顶)的最小垂直距离为 13m,线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 7.5m	工频电场强度: <4000V/m (居民区)、10kV/m (非居民区) 工频磁感应强度: <100 μ T
固体 废物	施工期: 建筑垃圾、生活垃圾 运营期: 无	弃土、弃渣、 建筑垃圾及生 活垃圾	施工人员产生的生活垃圾堆放到居住村庄的垃圾收集场地,并与当地村庄的生活垃圾一起集中处理	送至固定场所进行处理
噪 声	施工噪声	挖掘机、吊装 机、汽车	采用低噪声施工设备	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求
	220kV 线路运行对声环境影响很小,不会改变线路周围的声环境质量现状。			
其 它	-			

生态保护措施及预期效果

本工程需采取如下的生态保护措施：

(1) 线路走廊的生态保护

加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态，并确保线路塔基下方及沿线植被生长良好。

(2) 表层土保护与回用

加强文明施工，塔基处表层所剥离的 15cm~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基及临时施工场地两侧边坡的覆土并进行绿化。

(3) 临时施工场地的恢复

本工程共设置 2 个牵张场，施工结束后应及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复地表植被等，尽量保持原有生态原貌。线路施工中，应合理组织、尽量少占用临时施工用地；施工用地完成后应立即恢复。

在采取以上防护措施后，可有效保护区域生态环境，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 评价结论与建议

9.1 评价结论

9.1.1 项目概况及建设必要性

(1) 项目由来

根据华能国际电力股份有限公司江苏风电分公司提供的资料,华能灌云海上风电场位于灌云县灌河口海域,场址中心距离岸线约 12km,整个场区面积约 62km²,风电总容量为 300MW,计划 2018 年底全部投运发电。该项目拟采用单机容量为 5MW 的风电机组,共布置 60 台风机。风机高压侧通过多回 35kV 集电线路汇集至海上升压站 35kV 母线。海上升压站位于场区中央位置,拟建设 2 台 180MVA 主变,高压侧通过 1 回海底电缆在风电场西南侧登陆至陆上开关站后并入电网,升压站至陆上开关站的海底电缆采用 3 芯 1000mm² 截面海缆,总长度约 12.13km。

江苏省海洋与渔业局 2017 年 3 月 11 日以《关于华能灌云海上风电场 330MW 工程海洋环境影响报告书的核准意见》(苏海环函[2017]9 号)对其进行了核准。

(2) 项目概况

①灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程:本期灌西变扩建 220kV 间隔 1 个,采用户外 GIS 布置,本期扩建位于前期预留场地,无需新征土地。

站址位于灌云县燕尾港镇。

②华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程:新建 220kV 灌西变至华能灌云海上风电场陆上开关站输电线路,按照同塔双回设计,本期单侧挂线,总长度约 8.5km,导线采用 2×JL/LB1A-630/45 型钢芯铝绞线,分裂间距 500mm,直径导线 33.6mm。

本工程线路经过灌云县临港产业园区。

(3) 工程建设的必要性

华能灌云海上风电场的建设可以优化电源结构,减少化石能源消耗,对开发利用可再生资源,贯彻国家能源发展战略,推动当地经济和社会发展,对于实现我国能源的可持续发展具有重要意义。因此,江苏连云港华能灌云300MW海上风电场220kV送出工程是十分必要的。

9.1.2 项目与规划的相符性

本工程线路的路径方案征求了灌云县临港产业区管委会的意见,目前已经取得书面同意。工程建设符合当地发展规划的要求。

本工程评价范围内未发现自然保护区、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。本工程评价范围内不涉及连云港市生态红线区域一级、二级管控区。

9.1.3 环境质量现状

(1) 电磁环境

220kV 灌西变电站扩建间隔围墙外 5m、地面 1.5m 高度处的工频电场强度 1.9×10^{-1} kV/m,

工频磁感应强度 $0.129\mu\text{T}$ ，小于工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 、小于工频磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 。

220kV 线路经过环境保护目标的工频电场强度为 $1.4\times 10^{-3}\text{kV/m}\sim 6.5\times 10^{-2}\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $0.013\mu\text{T}\sim 0.086\mu\text{T}$ ，小于工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 、小于工频磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 。

(2) 声环境

220kV 灌西变电站扩建间隔围墙外 1m 处厂界环境噪声排放监测值昼间 40.4dB(A) 、夜间 37.5dB(A) ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

220kV 线路环境保护目标处的声环境昼间 $36.9\text{dB(A)}\sim 43.5\text{dB(A)}$ 、夜间 $34.1\text{dB(A)}\sim 40.4\text{dB(A)}$ ，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

9.1.4 环境保护措施

(1) 施工期

施工时使用低噪声施工机械。

施工废水经过沉砂处理回用；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。

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

严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 要求，线路经过（跨越或邻近）电磁环保目标时导线至建筑物最高楼层（含平顶）的最小垂直距离为 13m，线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 7.5m。

9.1.5 环境影响预测与评价

(1) 线路电磁环境预测分析

由类比预测分析，本工程 220kV 输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《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 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

(2) 线路噪声预测结果分析

根据预测结果分析，本期 220kV 线路工程运行后产生噪声对周围环境敏感目标处声环境影响满足《声环境质量标准》2 类标准。

(3) 水环境影响分析

220kV 线路运行期间不产生工业废、污水，对周围水环境无影响。

(4) 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。

9.1.6 综合结论

综上所述，江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程符合国家产业政策，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，本工程运行对周围环境保护目标的工频电场、工频磁场及噪声等均满足相应标准，从环境保护的角度而言，本工程建设是可行的。

9.2 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) 本工程在初步设计和建设阶段，应切实落实本报告中所确定的各项环保措施。
- (2) 工程施工过程中除严格执行环保设计要求外，应与当地有关部门配合，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。

江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程 电磁环境影响专题评价

1 工程概况

(1) 灌西 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：本期灌西变扩建 220kV 间隔 1 个，采用户外 GIS 布置，本期扩建位于前期预留场地，无需新征土地。

(2) 华能灌云海上风电场~灌西变 220kV 线路工程：新建 220kV 灌西变至华能灌云海上风电场陆上开关站输电线路，按照同塔双回设计，本期单侧挂线，总长度约 8.5km，导线采用 2×JL/LB1A-630/45 型钢芯铝绞线，分裂间距 500mm，直径导线 33.6mm。

2 电磁环境影响预测与评价

2.1 类比评价

2.1.1 类比线路选择

为预测本期 220kV 线路运行对沿线电磁环境的影响，类比双回线路取徐州地区 220kV 岱艾 4W31/4W32 线作为类比线路（类比监测数据摘自《徐州 220kV 茶庵输变电工程环境影响报告表》（环评批复时间为 2013 年 5 月 13 日，文号：苏环辐（表）审[2013]206 号）。类比线路详见表 2.1。

表 2.1 本次环评及类比调查的输电线路工程参数一览表

工程参数	输电线路	
	220kV 双回架空输电线路（单侧挂线） （本次环评）	220kV 岱艾 4W31/4W32 线 （本次类比）
导线型号	2×JL/LB1A-630/45	2×LGJ-400/35
导线分裂间距	500mm	400mm
线路电压	220kV	220kV 岱艾 4W31 线： U=228.75kV~228.79kV 220kV 岱艾 4W32 线： U=229.00kV~229.05kV
线路架设方式	同相/逆相	同相
线路电流	800A（计算）	—
线路对地距离	12.5m	19m
主要塔型	直线塔	直线塔

本期类比线路选择的合理性分析如下：

(1) 电压等级

本期线路和类比线路的电压等级均为 220kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的首要因素。

(2) 回路数、架设方式

本期线路和类比线路架设方式一致。而类比线路为同塔双回设计，本期线路为同塔双回设计（单侧挂线），根据保守性原则类比线路选择是合理的。

(3) 导线型号、导线相序排列

本期 220kV 双回线路导线采用 2×JL/LB1A-630/45 钢芯铝绞线，外径分别为 33.6mm，分裂间距为 500mm，相序排列待定。导线截面积大于类比双回线路。根据架空线路下空间工频电场强度、工频磁场强度计算公式，导线外径越大，产生的工频电场越小。因此类比线

路选择是合理的。

(4) 导线弛垂距离

类比 220kV 双回线路断面处导线弛垂距离约为 19m，根据本工程可研采用铁塔情况分析，同塔双回线路的呼高在 30m~51m，220kV 线路在实际架设时导线对地高度与 220kV 类比线路的导线对地高度相近。因此选用类比线路是可行的。根据电磁环境影响分析，导线弛垂距离是影响电磁环境的主要因素。

综上所述，类比线路虽然与本期线路存在一些差异，但从电压等级、导线对地高度、导线相序排列方式等分析，选用该线路的类比监测结果来预测分析本期 220kV 线路运行后对周围电磁环境的影响程度是合理的。

2.1.2 线路类比监测

(1) 双回路类比监测

天气状况：晴、温度：18℃~27℃、风速：0.6m/s~1.4m/s、湿度：42%RH~61%RH 监测其周围工频电场、工频磁场，监测结果见表 2.2。

表 2.2 220kV 岱艾 4W31/4W32 线下工频电场、工频磁场监测结果

测点序号	测点位置		测量结果			
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)		
				水平分量	垂直分量	合成量
1	220kV 岱艾 4W31/4W32 线 90#~91#塔间 弧垂最低点	距线路走廊中心投影 0m	1830	2.23×10^{-1}	6.59×10^{-1}	6.96×10^{-1}
2		距线路走廊中心投影 5m	1280	1.86×10^{-1}	6.64×10^{-1}	6.89×10^{-1}
3		距线路走廊中心投影 10m	86.1	1.21×10^{-1}	6.14×10^{-1}	6.26×10^{-1}
4		距线路走廊中心投影 15m	56.2	8.64×10^{-2}	5.39×10^{-1}	5.45×10^{-1}
5		距线路走廊中心投影 20m	36.4	6.53×10^{-2}	4.64×10^{-1}	4.69×10^{-1}
6		距线路走廊中心投影 25m	23.5	7.88×10^{-2}	3.96×10^{-1}	4.04×10^{-1}
7		距线路走廊中心投影 30m	11.2	6.75×10^{-2}	3.38×10^{-1}	3.45×10^{-1}
8		距线路走廊中心投影 35m	52.4	6.82×10^{-2}	2.84×10^{-1}	2.92×10^{-1}
9		距线路走廊中心投影 40m	41.3	6.16×10^{-2}	2.31×10^{-1}	2.39×10^{-1}
10		距线路走廊中心投影 45m	25.0	5.01×10^{-2}	1.15×10^{-1}	1.25×10^{-1}
11		距线路走廊中心投影 50m	21.6	4.56×10^{-2}	8.23×10^{-2}	9.40×10^{-2}

已运行的 220kV 岱艾 4W31/4W32 线的类比监测结果表明，220kV 岱艾 4W31/4W32 线沿线测点处工频电场强度为 21.6V/m~1830V/m，工频磁感应强度（合成量）为 0.094μT~0.696μT，均小于《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 的控制限值。

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式，在线路运行电压恒定，导线截面积等条件不变的情况下，工频电场不会发生变化，仅工频磁场将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系。根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.696μT，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 4.51 倍，即最大值为 3.14μT。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（单侧挂线）建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足标准要求。

2.2 架空线路工程模式预测及评价

2.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场

2.2.2 预测模式

本工程 220kV 线路为同塔双回线路（单侧挂线），根据保守性原则，本次预测终期 220kV 同塔双回线路产生的工频电场、工频磁场。

（1）计算模式

工频电场、磁感应强度预测根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）推荐模式计算。

① 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

● 单位长度导线等效电荷的计算：

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 远小于架设高度 h ，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，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：[U]——各导线上电压的单列矩阵；

[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]矩阵可由送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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

● 计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大孤垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，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：

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

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

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 及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 220kV 双回路的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

② 高压送电线下空间工频磁感应强度强度分布的理论计算（附录 D）

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压输电线下空间工频磁感应强度强度。

220kV 导线下方 A 点处的磁感应强度强度（见图 2.1）：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： I ——导线 i 中的电流值；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度；

L ——计算 A 点距导线的水平距离。

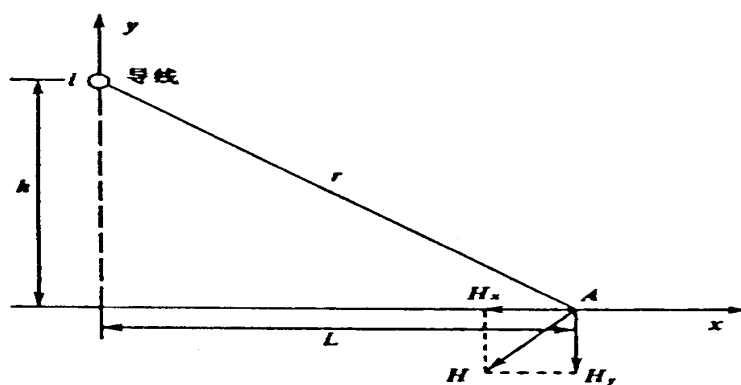


图 2.1 磁感应强度向量图

(2) 参数的选取

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，220kV 输电线路经过非居民区时导线对地高度 6.5m，经过居民区时导线对地高度 7.5m。

本工程 220kV 送电线路导线的有关参数详见表 2.3 所示。

表 2.3 本工程 220kV 线路导线及参数

参数	220kV 双回线路（单侧挂线）
排列方式	垂直排列
导线型号	2×JL/LB1A-630/45
线路电压	220kV
导线直径	33.6mm
主要塔型	2F4-SZ2

(3) 预测结果

220kV 线路按同塔双回设计单侧挂线、同相序排列（上 A 中 B 下 C、上 A 中 B 下 C 排序）以及逆相序排列（A 中 B 下 C、上 C 中 B 下 A 排序）三种排列方式进行预测计算。

①工频电场

220kV 线路按同塔双回设计单侧挂线计算垂直线路方向两侧各 50m；终期同塔双回线路计算垂直线路方向为 0m 至线路中心线外 50m，工频电场预测结果见表 2.4~表 2.6。

表 2.4 220kV 双回线路工频电场的计算结果（单侧挂线）

距线路走廊中心距离位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 11m
	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处
-50	0.140	0.138	0.126
-45	0.164	0.160	0.143
-40	0.193	0.187	0.162
-35	0.229	0.219	0.183
-30	0.272	0.257	0.201
-25	0.322	0.297	0.211
-20	0.369	0.327	0.193
-15	0.382	0.310	0.126
-14	0.374	0.294	0.115
-13	0.360	0.272	0.118
-12	0.338	0.242	0.144
-11	0.307	0.206	0.196
-10	0.267	0.170	0.269
-9	0.221	0.157	0.364
-8	0.193	0.207	0.481
-7	0.232	0.325	0.623
-6	0.367	0.502	0.791
-5	0.587	0.740	0.987
-4	0.897	1.050	1.215
-3	1.314	1.447	1.472
-2	1.868	1.947	1.759
-1	2.592	2.566	2.067
0	3.523	3.311	2.386
1	4.678	4.168	2.698
2	6.018	5.080	2.979
3	7.384	5.926	3.201
4	8.440	6.525	3.339
5	8.776	6.702	3.374
6	8.227	6.395	3.300
7	7.042	5.702	3.127
8	5.644	4.812	2.878
9	4.334	3.898	2.579
10	3.244	3.068	2.259

11	2.391	2.365	1.940
12	1.750	1.798	1.637
13	1.282	1.353	1.361
14	0.948	1.013	1.116
15	0.720	0.759	0.904
20	0.424	0.329	0.260
25	0.414	0.345	0.148
30	0.371	0.330	0.195
35	0.316	0.292	0.205
40	0.266	0.251	0.195
45	0.223	0.213	0.176
50	0.188	0.182	0.157

表 2.5 220kV 双回线路工频电场的计算结果（同相序排列）

距线路走廊中心距离位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 13m
	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处
0	6.639	6.510	3.796
1	6.993	6.698	3.784
2	7.976	7.200	3.746
3	9.125	7.827	3.677
4	9.852	8.286	3.572
5	9.995	8.279	3.426
6	9.826	7.684	3.240
7	8.102	6.645	3.018
8	6.235	5.430	2.766
9	4.604	4.257	2.495
10	3.318	3.243	2.217
11	2.359	2.419	1.942
12	1.668	1.776	1.678
13	1.186	1.288	1.431
14	0.869	0.929	1.204
15	0.680	0.678	1.000
20	0.581	0.442	0.304
25	0.584	0.500	0.098
30	0.523	0.474	0.196
35	0.448	0.419	0.237
40	0.379	0.361	0.241
45	0.321	0.309	0.228
50	0.273	0.265	0.209

表 2.6 220kV 双回路输电线路工频电场的计算结果（逆相序排列）

距线路走廊中心距离位置 (m)	工频电场强度 (kV/m)		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 13m
	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处
0	3.543	3.113	1.341
1	4.210	3.572	1.385
2	5.797	4.631	1.500
3	7.701	5.845	1.645
4	8.316	6.793	1.780
5	8.948	7.197	1.877
6	8.295	6.922	1.923
7	7.788	6.144	1.912
8	6.084	5.121	1.851
9	4.578	4.104	1.748
10	3.388	3.205	1.615
11	2.501	2.466	1.466
12	1.859	1.892	1.310
13	1.399	1.452	1.155
14	1.071	1.121	1.008
15	0.836	0.877	0.871

20	0.340	0.302	0.379
25	0.225	0.183	0.139
30	0.176	0.152	0.036
35	0.141	0.126	0.030
40	0.113	0.106	0.043
45	0.091	0.092	0.047
50	0.075	0.074	0.046

②工频磁场

220kV 线路按同塔双回设计单侧挂线计算垂直线路方向两侧各 50m; 终期同塔双回线路计算垂直线路方向为 0m 至线路中心线外 50m, 工频磁场预测结果见表 2.7~表 2.9。

表 2.7 220kV 双回线路工频磁场的计算结果 (单侧挂线)

距线路走廊中心距离位置 (m)	工频磁感应强度 (μT)		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 11m
	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处
-50	0.569	0.566	0.550
-45	0.683	0.677	0.655
-40	0.832	0.824	0.792
-35	1.036	1.023	0.974
-30	1.321	1.301	1.223
-25	1.736	1.703	1.574
-20	2.369	2.308	2.081
-15	3.391	3.272	2.841
-14	3.668	3.530	3.036
-13	3.978	3.818	3.249
-12	4.327	4.140	3.482
-11	4.720	4.500	3.736
-10	5.165	4.905	4.014
-9	5.671	5.362	4.318
-8	6.250	5.879	4.650
-7	6.914	6.467	5.013
-6	7.683	7.138	5.406
-5	8.576	7.906	5.832
-4	9.621	8.788	6.290
-3	10.852	9.801	6.777
-2	12.310	10.966	7.287
-1	14.043	12.296	7.809
0	16.096	13.793	8.326
1	18.487	15.424	8.815
2	21.141	17.093	9.245
3	23.780	18.606	9.582
4	25.808	19.674	9.793
5	26.481	20.010	9.856
6	25.489	19.511	9.763
7	23.277	18.329	9.524
8	20.599	16.764	9.165
9	17.983	15.090	8.721
10	15.659	13.481	8.224
11	13.673	12.017	7.704
12	11.998	10.720	7.183
13	10.592	9.587	6.678
14	9.398	8.601	6.196
15	8.386	7.744	5.745
20	5.072	4.820	3.957
25	3.339	3.223	2.804
30	2.338	2.279	2.057
35	1.761	1.683	1.557
40	1.307	1.288	1.212
45	1.026	1.014	0.966
50	0.825	0.818	0.786

表 2.8 220kV 双回线路下工频磁场的计算结果（同相序排列）

距线路走廊中心距离位置 (m)	工频磁感应强度 (μT)		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 13m
	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处
0	11.315	13.492	10.372
1	12.942	14.299	10.380
2	17.043	16.442	10.397
3	22.363	19.274	10.411
4	27.573	22.000	10.400
5	30.980	23.835	10.346
6	31.482	24.322	10.232
7	29.615	23.559	10.052
8	26.697	22.011	9.805
9	23.655	20.141	9.500
10	20.882	18.245	9.147
11	18.477	16.469	8.761
12	16.417	14.867	8.354
13	14.662	13.440	7.938
14	13.159	12.182	7.523
15	11.867	11.075	7.116
20	7.504	7.184	5.326
25	5.114	4.964	4.009
30	3.683	3.604	3.075
35	2.767	2.722	2.410
40	2.150	2.123	1.928
45	1.716	1.698	1.572
50	1.400	1.388	1.302

表 2.9 220kV 双回线路下工频磁场的计算结果（逆相序排列）

距线路走廊中心距离位置 (m)	工频磁感应强度 (μT)		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 13m
	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处	地面 1.5m 处
0	32.866	26.570	7.760
1	33.223	26.654	7.722
2	34.171	26.824	7.614
3	35.255	26.819	7.437
4	35.516	26.246	7.193
5	33.815	24.769	6.889
6	29.977	22.401	6.536
7	25.156	19.534	6.146
8	20.576	16.647	5.733
9	16.759	14.045	5.310
10	13.736	11.834	4.891
11	11.372	10.006	4.485
12	9.515	8.509	4.100
13	8.041	7.283	3.739
14	6.856	6.273	3.406
15	5.893	5.437	3.100
20	3.032	2.873	1.950
25	1.743	1.677	1.263
30	1.083	1.052	0.849
35	0.714	0.699	0.591
40	0.494	0.485	0.424
45	0.355	0.350	0.313
50	0.263	0.260	0.237

(4) 预测结果分析

①工频电场

从表 2.4 可知，本工程同塔双回线路（单侧挂线）经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 6.5m，地面 1.5m 高度处工频电场强度最

大值为 8.776kV/m，小于 10kV/m 控制限值；经过居民住宅等建筑物，导线至建筑物最高楼层（含平顶）的最小垂直距离为 11m，建筑物最高楼层（含平顶）1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.374kV/m，小于 4000V/m 控制限值。

按终期预测，从表 2.5、表 2.6 可知，220kV 同塔双回线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 7.5m，采用同相序排列时，地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 8.286kV/m；采用逆相序排列时，地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 7.197kV/m，小于 10kV/m 控制限值。

220kV 同塔双回线路经过居民住宅等建筑物，导线至建筑物最高楼层（含平顶）的最小垂直距离为 13m，采用同相序排列时，建筑物最高楼层（含平顶）1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.796kV/m；采用逆相序排列时建筑物最高楼层（含平顶）1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.923kV/m，小于 4000V/m 控制限值。

②工频磁场

从表 2.7 可知，本工程同塔双回线路（单侧挂线）经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 6.5m，地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 26.481 μ T，小于 100 μ T；经过居民住宅等建筑物，导线至建筑物最高楼层（含平顶）的最小垂直距离为 11m，建筑物最高楼层（含平顶）1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 9.856 μ T，小于 100 μ T

按终期预测，从表 2.8、表 2.9 可以看出，220kV 同塔双回线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 7.5m，采用同相序和采用逆相序排列时，地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 24.322 μ T、26.824 μ T，小于 100 μ T。

220kV 同塔双回线路经过居民住宅等建筑物，导线至建筑物最高楼层（含平顶）的最小垂直距离为 13m，采用同相序、逆相序排列时，建筑物最高楼层（含平顶）1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 10.411 μ T、7.760 μ T，小于 100 μ T 控制限值。

2.3 本工程对环境保护目标影响分析

根据预测结果分析，本工程终期同塔双回线路对环境的产生的影响较大。根据保守性原则，按照终期进行预测分析。本工程环境保护目标均位于规划燕尾路上，道路建设时将全部拆迁。若全部拆迁，则导线对地高度不得低于 13m；若存在未拆迁的 1 层平顶房屋，则导线对地高度不得低于 16m（1 层房屋高度按照 3m 计算）。从 220kV 输电线路的类比监测和理论预测分析，在经过环境保护目标处（导线对地高度大于 16m）的情况下，工频电场强度为（0.098~3.796）kV/m，工频磁感应强度为（4.009~10.372） μ T，均小于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；同时可以预计在跨越民房（导线对地高度大于 10m）的情况下均小于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。

因此可以预计本工程运行后环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)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。

表 2.10 本工程环境保护目标处电磁环境影响预测

环境保护目标	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
刘佩花家	3.796	10.372
孙大成家	1.000	7.116
师万琼家	0.098	4.009
看守房(暂无人)	3.990	10.372
柴门工业区五组	3.990	10.372
王同珍	3.990	10.372

3 电磁环境保护措施

严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求,线路经过(跨越或邻近)电磁环保目标时导线至建筑物最高楼层(含平顶)的最小垂直距离为 13m,线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时导线最小对地高度为 7.5m。

4 结论

本次江苏连云港华能灌云 300MW 海上风电场 220kV 送出工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《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,因此从电磁环境保护的角度,本次工程的建设是可行的。

预审意见:

公 章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见:

公 章

经办人:

年 月 日

