

检索号	2017-HP-0403
-----	--------------

建设项目环境影响报告表

项目名称：涟水左圩变配套 110kV 线路工程（重新报批）

建设单位：国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2018 年 1 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》由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。

一、建设项目基本情况

项目名称	涟水左圩变配套 110kV 线路工程（重新报批）				
建设单位	国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司				
建设单位负责人	/		联系人	/	
通讯地址	淮安市淮海南路 134 号				
联系电话	0517-83585122	传真	/	邮政编码	223002
建设地点	淮安市涟水县				
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，D442	
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	2018 年 9 月		
<p>输变电工程建设规模及主要设施规格、数量：</p> <p>本工程建设内容为：</p> <p>（1）建设 110kV 旗杰变至左圩变线路工程，1 回，线路路径全长约 14.5km，其中与 110kV 旗高线本期拟改造段同塔双回架设长约 13.8km，同塔双回架设（1 回备用）段长约 0.7km；</p> <p>（2）建设 110kV 涟水变至左圩变线路工程，1 回，线路路径全长约 14.9km，其中单回架设长约 13.7km，单回电缆长约 1.2km；</p> <p>（3）建设 110kV 旗高线改造工程，1 回，线路路径长约 13.8km，与 110kV 旗杰变至左圩变线路同塔双回架设，其中：利用原 110kV 旗高线通道建设段长约 12.0km，新建段长约 1.8km；拆除原 110kV 旗高线单回线路长约 13.8km。</p> <p>架空导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-1*800mm² 电力电缆。</p>					
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

110kV 架空线路运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声影响

110kV 电缆线路运行时产生工频电场、工频磁场。

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有 110kV 旗高线输电线路等电磁污染源。

工程内容及规模：

1. 项目由来

淮安市涟水县左圩变主供镇区及周边区域近两年电网负荷一直较重，为满足该区域不断增长的用电需求，改善电网结构，提高供电能力，因此，国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司建设涟水左圩变配套 110kV 线路工程十分必要。

原线路工程为淮安 110kV 左圩输变电工程子工程，已于 2015 年 5 月取得淮安市环保局环评批复（淮核（表）复[2015]013 号）（见附件 3），由于设计调整，涟水左圩变配套 110kV 线路工程线路路径和规模发生变化，且因输电线路路径变化导致新增电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%，对照《关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射[2016]84 号）及《关于加强建设项目重大变动环评管理的通知（苏环办（2015）256 号）》，该线路工程属重大变动，需重新报批涟水左圩变配套 110kV 线路工程的环境影响评价文件。因此，国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司委托我公司对该线路工程重新进行环境影响评价。接受委托后，我单位通过资料调研、现场勘察、评价分析，并委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司进行现场监测，在此基础上编制了涟水左圩变配套 110kV 线路工程环境影响报告表（重新报批）。

2. 工程规模、杆塔使用情况及导线技术参数

（1）工程规模

①建设 110kV 旗杰变至左圩变线路工程，1 回，线路路径全长约 14.5km，其中与 110kV 旗高线本期拟改造段同塔双回架设长约 13.8km，同塔双回架设（1 回备用）段长约 0.7km；

②建设 110kV 涟水变至左圩变线路工程，1 回，线路路径全长约 14.9km，其中单回架设长约 13.7km，单回电缆长约 1.2km；

③建设 110kV 旗高线改造工程，1 回，线路路径长约 13.8km，与 110kV 旗杰变至左圩变线路同塔双回架设，其中：利用原 110kV 旗高线通道建设段长约 12.0km，新建段长约 1.8km；拆除原 110kV 旗高线单回线路长约 13.8km。

（2）杆塔使用情况

本工程使用杆塔数量共约 110 基，其中直线塔 81 基，耐张塔 29 基。

（3）导线技术参数

架空导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，单分裂，单根导线最大载流量为 460A；电缆线路采用 64/110kV YJLW03-1*800mm² 电力电缆，单回电缆最大载流量为 840A。

（4）架空线路设计高度

本工程架空线根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的原则进行设计，具体见表 1。

表 1 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

项目		距离最小值 (m)		备注
		110kV 线路设计规范要求	本工程设计距离	
对地面最小距离	居民区	7.0	≥7.0	导线最大弧垂满足规范要求
	非居民区	6.0	≥6.0	导线最大弧垂满足规范要求
	交通困难地区	5.0	≥5.0	导线最大弧垂满足规范要求
与建筑物之间最小垂直距离		5.0	≥5.0	导线最大弧垂满足规范要求
边导线与建筑物最小净空距离		4.0	≥4.0	导线最大风偏满足规范要求
与树木之间最小垂直距离		4.0	≥4.0	导线最大弧垂满足规范要求
与绿化区、防护林带最小净空距离		3.5	≥3.5	导线最大风偏满足规范要求
与果林、经济林及街道树之间最小垂直距离		3.0	≥3.0	导线最大弧垂满足规范要求

3. 地理位置

涟水左圩变配套 110kV 线路工程位于淮安市涟水县，线路周围主要为道路、农田及民房等，本工程地理位置示意图见附图 1。

4. 110kV 线路路径

(1) 110kV 旗杰变至左圩变线路工程

线路从旗杰变 110kV 间隔向东架空出线至 S236 省道西侧，之后向北走线至旗杆村东侧，向东跨越 S236 省道至杰勋村东侧后，利用 110kV 旗高线通道（即向东北方向依次途径油坊村东侧、薛园村、士流村西侧、陈溪村西侧至 304 县道附近），再向西北方向走线至 110kV 左圩变东侧后，西转接入变电站。

(2) 110kV 涟水变至左圩变线路工程

线路从涟水变 110kV 间隔电缆向北出线，至雍庄南侧后采用架空线路向西至东沈瓦房附近后继续向西北走线至 G25 长深高速东侧后，下引电缆至 G25 长深高速西侧后，采用架空线路至余东村附近后，继续向北向西，依次经过花桥村南侧、鲍营村、洪码村，至陈溪村西侧后，向北跨 304 县道至 110kV 左圩变东侧后，西转接入变电站。

(3) 110kV 旗高线改造工程

线路从旗杰变 110kV 间隔向东架空出线至 S236 省道西侧，之后向北走线至旗杆村东侧，向东跨越 S236 省道至杰勋村东侧后，利用 110kV 旗高线通道（即向东北方向依次途径油坊村东侧、薛园村、士流村西侧、陈溪村西侧至 304 县道附近）

5. 工程及环保投资

6. 前期工程环保手续履行情况

本工程拆除的 110kV 旗高线已于 2007 年 6 月取得江苏省环保厅批复（苏核表复[2007]144 号），于 2009 年 5 月取得验收批文（苏环核验[2009]66 号），见附件 4。

7. 政策相符性

涟水左圩变配套 110kV 线路工程，将满足该区域不断增长的用电需求，改善电网结构，提高供电能力，属国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2013 年修正版）》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。

8. 规划相符性

涟水左圩变配套 110kV 线路工程位于淮安市涟水县，对照《江苏省生态红线区域保护规划（苏政发[2013]113 号）》，本工程输电线路评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线区。本工程 110kV 线路路径规划已取得批准（详见附件 2）。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。

编制依据：

1. 国家法律、法规及相关规范

- (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》（2016 年修正版），2016 年 9 月 1 日起施行
- (3) 《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
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订版），2018 年 1 月 1 日起施行
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修订版），2016 年 11 月 7 日修正
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订版），2016 年 1 月 1 日起施行
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），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》，环境保护部令 第 44 号，2017 年 9 月 1 日施行
- (9) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 年修订版），中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第 36 号）
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日起施行
- (11) 《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》，环办[2012]131 号，2012 年 10 月起施行
- (12) 《关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射[2016]84 号），2016 年 8 月起施行

2. 地方性环保法规文件

- (1) 《江苏省环境保护条例》（1997 年修正版），1997 年 7 月 31 日起施行
- (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》，2005 年 1 月 1 日起施行
- (3) 《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

- (4) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2012 年修订），2012 年 2 月 1 日施行
 (5) 《关于加强建设项目重大变动环评管理的通知》（苏环办〔2015〕256 号），2015 年 10 月起施行

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》（HJ2.2-2008）
 (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-1993）
 (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）

4. 工程相关文件

- (1) 项目委托函（附件 1）
 (2) 本工程输电线路路径规划许可文件（附件 2）
 (3) 资质证书及检测报告（附件 5）

5. 评价因子

表 2 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、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)
	水环境	/	/	生活污水	/
	大气环境	/	/	施工扬尘	/
	生态环境	/	/	水土流失、土地占用、植被恢复	/
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)

6. 评价工作等级

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本工程110kV输电线路包括架空线路和电缆线路，其中架空线路边导线地面投影外两侧各10m范围内存在电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）中表2，110kV架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电缆线路评价工作等级为三级。

(2) 声环境影响评价工作等级

本工程110kV架空输电线路经过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类、2类及4a类地区，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），位于1类、2类地区时，声环境影响评价工作等级为二级，位于4a类地区时，声环境影响评价工作等级为三级，由于输电线路噪声贡献值较低，影响范围较小，因此本项目架空线路声环境影响评价可适当简化。

(3) 生态环境影响评价工作等级

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113号），本工程输电线路不涉及特殊和重要生态敏感区，新建输电线路路径长度约为29.4km（小于50km）。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。

7. 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3 评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各30m范围内的区域
	噪声	边导线地面投影外两侧各30m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
电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）
	生态	电缆管廊两侧边缘各外延300m（水平距离）

二、建设项目所在地自然环境简况

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）：

涟水县地处淮安市东北部、苏北平原腹地，位于东经 119°~119°35′，北纬 33°45′~34°05′。县域面积 1676km²，下辖 19 个乡镇、1 个省级经济开发区，户籍人口 110 万。境内地势平坦，河流纵横，土地肥沃，多为沙壤土质。县内现有 3 大排水系统和 4 大灌区，年入境水量 20 亿 m³，年均地表径流量 4.18 亿 m³，适应各种作物生长，特别适宜材质优良、适应性强的黑杨的生长，拥有显著的优质杨木资源优势。

涟水县地处北亚热带和暖温带交界区内，基本属于暖温带季风气候，气候宜人，四季分明，年均气温 14℃，年均气温 5℃以上时间 289 天，年均无霜期 213 天。光照充足，雨水丰沛，年均降水量 991.3 毫米，雨日 104 天，年均相对湿度 77%。

涟水左圩变 110kV 输变电工程位于淮安市涟水县，周围主要为道路、农田及民房等。对照《江苏省生态红线区域保护规划（苏政发[2013]113 号）》，本工程 110kV 输电线路评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线区，无生态敏感目标。

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）工频电场、工频磁场现状

监测结果表明，110kV 输电线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 3.2V/m~53.7V/m，工频磁感应强度为 0.022 μ T~0.359 μ T。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 公众暴露限值要求。

（2）声环境现状

由监测结果可知，本工程 110kV 输电线路沿线区有代表性的环境保护目标测点处昼间噪声为 45.9dB(A)~46.5 dB(A)，夜间噪声为 40.2dB(A)~40.7 dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]），本工程 110kV 输电线路评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线区，无生态敏感目标。

根据现场踏勘，本线路工程评价范围内涉及的环境保护目标主要为输电线路周围的民房及厂房等。本工程 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内共有约 20 处电磁环境敏感目标，20 处声环境敏感目标，共约 135 户民房，2 间粮食仓储房，2 间活动房，1 座工厂，可能跨越其中 4 户民房。与原环评中约 49 户民房环境敏感目标数量相比（见附件 3），本工程因线路路径变化导致新增电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%。110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，详见表 5。

表 5 涟水左圩变配套 110kV 线路工程评价范围内环境敏感目标

线路名称	测点序号	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	
110kV 旗杰变至左圩变线路工程	1	梁岔镇汪圩村洪北组民房	5 户	1 层尖/平顶	E、B、N	
	2	梁岔镇路家村民房	3 户	1 层尖顶		
	3	梁岔镇士流村民房	7 户	1~2 层尖顶		
	4	梁岔镇沟南村沟北组民房	5 户	1~2 层尖/平顶		
	5	梁岔镇沟南村沟南组 12 号等民房	3 户	1 层尖顶		
	6	梁岔镇梁岔村西桥口组民房	4 户	1 层尖顶		
	7	梁岔镇梁岔村徐流组民房等	8 户民房, 2 间粮食仓储房	1~2 层尖顶		
	8	梁岔镇薛园村井庄组井姓家等民房	5 户	1~2 层尖/平顶		
	9	梁岔镇薛园村民房	4 户	1~2 层尖顶		
	110kV 旗高线改造工程	10	成集镇油坊村油坊组朱照军家等民房	8 户		1~2 层尖/平顶
		11	成集镇王圩村尤姓家等	2 户民房, 2 间活动房		1 层尖顶
		12	成集镇王圩村和庄组戴姓家等民房	15 户		1~2 层尖顶
		13	成集镇杰勋村梨园组 5 号等民房	31 户		1~2 层尖/平顶
		14	成集镇杰勋村曹庄组朱明怀家等	10 户民房, 1 座工厂		1~2 层尖顶
110kV 涟水变至左圩变线路工程(架空线路)	15	河网镇王集村南庄组民房	3 户	1~2 层尖/平顶		
	16	河网镇余东村合心组庄姓家等民房	6 户	1~2 层尖/平顶		
	17	河网镇花桥村罗庄组民房	4 户	1~2 层尖顶		
	18	梁岔镇洪码村戴庄组戴安俊家等民房	2 户	1 层尖顶		
	19	梁岔镇洪码村前郝庄组李姓家等民房	7 户	1~2 层尖/平顶		
	20	梁岔镇士流村前庄组左炎全家等民房	3 户	1~2 层尖顶		

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 $<100\mu\text{T}$;

N 表示声环境质量要求为满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准

四、评价适用标准

环境质量标准	<p>工频电场、工频磁场：</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露限值，即工频电场限值：4000V/m；工频磁场限值：100μT。</p> <p>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。</p> <p>声环境：</p> <p>架空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，昼间\leq55dB（A），夜间\leq45dB（A）；架空输电线路经过居住、商业、工业混杂区等需要维持住宅安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间\leq60dB（A），夜间\leq50dB（A）；架空输电线路在交通干线两侧一定距离内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，昼间\leq70dB（A），夜间\leq55dB（A）。</p>
污染物排放标准	<p>施工场界环境噪声排放标准：</p> <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间\leq70dB(A)，夜间\leq55dB(A)。</p>
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

1) 架空线路

高压输电线路建设采用张力架线方式。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。

2) 电缆

电缆施工内容主要包括电缆沟施工和电缆敷设两个阶段。电缆沟施工由测量放样、电缆沟开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成；电缆敷设由准备工作、沿支架（桥架）敷设、挂标示牌、电缆头制作安装、线路检查及绝缘遥测等过程组成。

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，即将高压电流通过送电线路的导线送入下一级或同级变电站，变电后送出至各用电部分，工艺流程如下：

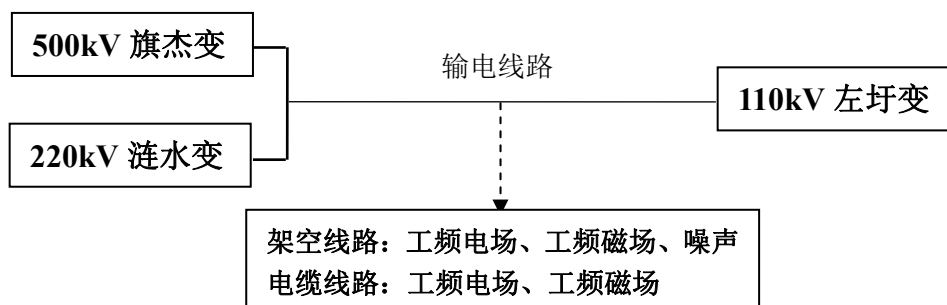


图 1110kV 输电线路工程工艺流程及产污环节示意图

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将产生噪声。

（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。

（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和拆除段的铁塔及导线。

（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施工期的临时占地，塔基不征地。

工程临时占地包括杆塔施工场地、牵张场等线路临时施工场地、施工临时道路。

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，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，一般在晴天时，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声，测量值基本和环境背景值相当。

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），电缆输电线路可不作噪声评价。

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	就近排入居住点化粪池，定期 清理，不外排
电磁 环境	输电线路	工频电场 工频磁场	/	工频电场：<4000V/m 工频磁场：<100 μ T 其中架空线路经过耕地等： <10kV/m
固体 废物	施工场地	生活垃圾	少量	由环卫部门定期清理，不外排
		建筑垃圾	少量	及时清运，并委托有资质运输 单位或个人运送至指定收纳 场地
		废旧杆塔、 导线	少量	作为废旧物资回收利用
噪 声	施工场地	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
	架空输电线路	噪声	很小	影响较小
其他	/			

主要生态影响:

对照《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发[2013]113号)，本工程输电线路评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线区，无生态敏感目标。

本工程输电线路周围均为已开发区域，工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。通过采取加强施工管理，缩小施工范围，少占地，少破坏植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复等措施，本工程建设对周围生态环境影响很小。绿化带、水泥地上或农田中的塔基拆除后塔基周围场地恢复绿化、硬化处理或回填土壤，并采取有效工程措施恢复水土保持功能，原有塔基拆除对周围区域生态影响较小。

七、环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

本工程输电线路施工期的环境影响主要表现为架线过程中的施工噪声、扬尘、废（污）水、固废，此外表现为临时施工场地的土地占用、植被破坏和水土流失。

1、施工噪声环境影响分析

线路架线和电缆敷设施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声、架线施工、开挖电缆沟中各种机具的设备噪声等，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；加强施工管理，文明施工，尽量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，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。

2、施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工过程中，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。

通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响较小。

3、施工期废污水环境影响分析

本工程架线施工过程中产生的废水主要为施工人员的生活污水，施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水经化粪池处理后，委托环卫部门定期清理，不外排。

4、施工期固体废物环境影响分析

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运，并委托有资质运输单位或个人运输运送至指定受纳场地；生活垃圾收集后由环卫部门送至附近垃圾收集点。

拆除的杆塔及导线作为废旧物资回收利用。

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

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程输电线路评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线区，无生态敏感目标。本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

（1）土地占用

本工程对土地的占用主要是塔基处的临时占地及施工期的临时占地。工程临时占地包括临时牵张场等线路临时施工场地、施工临时道路。

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；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

（2）植被破坏

线路施工时的土地开挖会破坏少量地表植被，建成后，对塔基处及临时施工占地及时进行固化或绿化处理，对周围生态环境影响很小。

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

涟水左圩变配套 110kV 线路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。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

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。

本工程对输电线路运行期的噪声采用类比检测方式进行预测分析，本工程选取已经正常运行的 110kV 架空线路进行噪声类比检测。

由噪声检测结果可知，本工程输电线路正常运行时对声环境的贡献值较小，随着距离的增大，噪声水平值基本处于同一水平值上。因此，本工程建成投运后，输电线路对周围声环境贡献较小，与背景值叠加后的环境噪声仍能满足相关标准限值。

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减少电晕放电，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；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；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	排入居住点化粪池，定期清理，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、导线布置方式，部分段采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	工频电场：<4000V/m 工频磁场：<100 μ T 其中架空线路经过耕地等：<10kV/m
固体 废物	施工场地	生活垃圾	收集后由环卫部门送至附近垃圾收集点	不外排，不会对周围环境产生影响
		建筑垃圾	委托有资质运输单位或个人运输运送至指定受纳场地	
		废旧杆塔、 导线	作为废旧物资回收利用	
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
	架空线路	噪声	选用表面光滑导线、提高导线对地高度	影响很小
其他	/			
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发[2013]113号），本工程输电线路评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线区，无生态敏感目标。</p> <p>本工程输电线路周围均为已开发区域，工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。通过采取加强施工管理，缩小施工范围，少占地，少破坏植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复等措施；拆除塔基处，移除废旧杆塔材料，绿化带、水泥地上或农田中的塔基拆除后塔基周围场地恢复绿化、硬化处理或回填土壤，本工程建设对周围生态环境影响很小。</p>				

九、结论与建议

结论:

(1) 项目概况及建设必要性:

1) 项目概况:

①建设 110kV 旗杰变至左圩变线路工程, 1 回, 线路路径全长约 14.5km, 其中与 110kV 旗高线本期拟改造段同塔双回架设段长约 13.8km, 同塔双回架设(1 回备用)段长约 0.7km;

②建设 110kV 涟水变至左圩变线路工程, 1 回, 线路路径全长约 14.9km, 其中单回架设长约 13.7km, 单回电缆长约 1.2km;

③建设 110kV 旗高线改造工程, 1 回, 线路路径长约 13.8km, 与 110kV 旗杰变至左圩变线路同塔双回架设, 其中: 利用原 110kV 旗高线通道建设段长约 12.0km, 新建段长约 1.8km; 拆除原 110kV 旗高线单回线路长约 13.8km。

架空导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线, 电缆采用 YJLW03-1*800mm² 电力电缆。

2) 建设必要性:

为满足涟水县左圩变主供镇区及周边区域不断增长的用电需求, 改善电网结构, 提高供电能力, 因此, 国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司建设涟水左圩变配套 110kV 线路工程十分必要。

(2) 产业政策相符性:

涟水左圩变配套 110kV 线路工程属国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正版)》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:

涟水左圩变配套 110kV 线路工程周围主要为道路、农田及民房等, 对照《江苏省生态红线区域保护规划(苏政发[2013]113 号)》, 本工程输电线路评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态红线区。本工程 110kV 线路路径选址已取得相关部门批准。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：监测结果表明，110kV 输电线路沿线敏感目标测点处工频电场强度为 3.2V/m~53.7V/m，工频磁感应强度为 0.022 μ T~0.359 μ T。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。

②噪声：本工程 110kV 线路评价范围内代表性测点处昼间噪声为 45.9 dB(A)~46.5dB(A)，夜间噪声为 40.2 dB(A)~40.7dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

（5）环境影响评价：

通过理论预测和类比分析，架空线路建成投运后，在满足本报告提出的净空距离和线路架设高度要求的前提下，线路评价范围内及沿线敏感目标的工频电场、工频磁场及噪声可满足相关的标准限值；电缆线路周围的工频电场、工频磁场也可满足相关的标准限值。

（6）环保措施：

1) 施工期

本工程架空线路施工时：运输散体材料时密闭，对空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积；施工人员产生的生活污水排入居住点化粪池，及时清理；施工时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；施工建筑垃圾和生活垃圾及时清运至指定受纳点；加强施工管理，缩小施工范围，少占地，少破坏植被。拆除塔基处，移除废旧杆塔材料，恢复植被或进行固化处理。

2) 运行期

①噪声：架空线路建设时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减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响较小。

②电磁环境：输电线路通过采取以下措施，确保线路周围及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。

a) 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。

b) 当本工程架空线路经过“耕地等场所”，按照居民区导线最小对地高度为 7m、非居民区导线最小对地高度为 6m 的设计要求架设时，“耕地等场所”能够满足工频电

场强度限值 10kV/m 的要求。

c) 线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标，当本工程架空线路跨越（或邻近）建筑物（包括平顶、尖顶），按照导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m 的设计要求架设时，建筑物各楼层均能满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 限值的要求。

综上所述，涟水左圩变配套 110kV 线路工程符合国家产业政策，符合区域总体规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，从环保角度分析，涟水左圩变配套 110kV 线路工程的建设可行。

建议：

工程建成后应及时组织竣工环保验收，验收合格后方可投入正式运行。

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

**涟水左圩变配套 110kV 线路工程（重新报批）
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

序号	工程名称	规模
1	涟水左圩变配套 110kV 线路工程	<p>(1)建设 110kV 旗杰变至左圩变线路工程, 1 回, 线路路径全长约 14.5km, 其中与 110kV 旗高线本期拟改造段同塔双回架设段长约 13.8km, 同塔双回架设 (1 回备用) 段长约 0.7km;</p> <p>(2)建设 110kV 涟水变至左圩变线路工程, 1 回, 线路路径全长约 14.9km, 其中单回架设长约 13.7km, 单回电缆长约 1.2km;</p> <p>(3)建设 110kV 旗高线改造工程, 1 回, 线路路径长约 13.8km, 与 110kV 旗杰变至左圩变线路同塔双回架设, 其中: 利用原 110kV 旗高线通道建设段长约 12.0km, 新建段长约 1.8km; 拆除原 110kV 旗高线单回线路长约 13.8km。</p> <p>架空导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线, 电缆采用 YJLW03-1*800mm² 电力电缆。</p>

1.2 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1 电磁环境影响评价因子

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

电磁环境中公众暴露限值执行《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

本项目 110kV 输电线路分为架空线路和电缆线路, 且架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内存在电磁环境敏感目标, 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(见表 1.4-1),本项目 110kV 输电线路评价工作等级为二级,电缆线路评价工作等级为三级。

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	110kV	输电线路	地下电缆	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 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
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)

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,本线路工程评价范围内涉及的环境保护目标主要为输电线路周围的民房及厂房等。本工程 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内共有约 20 处电磁环境敏感目标,20 处声环境敏感目标,共约 135 户民房,2 间粮食仓储房,2 间活动房,1 座工厂,可能跨越其中 4 户民房。与原环评中约 49 户民房环境敏感目标数量相比(见附件 3),本工程因线路路径变化导致新增电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%。110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标,详见表 1.7-1。

表 1.7 110kV 输电线路评价范围内电磁环境保护目标

线路名称	测点序号	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
110kV 旗杰 变至 左圩 变线 路工 程	1	梁岔镇汪圩村洪北组民房	5 户	1 层尖/平顶	E、B
	2	梁岔镇路家村民房	3 户	1 层尖顶	
	3	梁岔镇士流村民房	7 户	1~2 层尖顶	
	4	梁岔镇沟南村沟北组民房	5 户	1~2 层 尖/平顶	
	5	梁岔镇沟南村沟南组 12 号等民房	3 户	1 层尖顶	
	6	梁岔镇梁岔村西桥口组民房	4 户	1 层尖顶	
	7	梁岔镇梁岔村徐流组民房等	8 户民房, 2 间 粮食仓储房	1~2 层尖顶	
	8	梁岔镇薛园村井庄组井姓家等民房	5 户	1~2 层 尖/平顶	
	9	梁岔镇薛园村民房	4 户	1~2 层尖顶	
110kV 旗高 线改 造工 程	10	成集镇油坊村油坊组 朱照军家等民房	8 户	1~2 层 尖/平顶	
	11	成集镇王圩村尤姓家等	2 户民房, 2 间活动房	1 层尖顶	
	12	成集镇王圩村和庄组戴姓家等民房	15 户	1~2 层尖顶	
	13	成集镇杰勋村梨园组 5 号等民房	31 户	1~2 层 尖/平顶	
	14	成集镇杰勋村曹庄组朱明怀家等	10 户民房, 1 座工厂	1~2 层尖顶	
110kV 涟水 变至 左圩 变线 路工 程(架 空线 路)	15	河网镇王集村南庄组民房	3 户	1~2 层 尖/平顶	
	16	河网镇余东村合心组庄姓家等民房	6 户	1~2 层 尖/平顶	
	17	河网镇花桥村罗庄组民房	4 户	1~2 层尖顶	
	18	梁岔镇洪码村戴庄组 戴安俊家等民房	2 户	1 层尖顶	
	19	梁岔镇洪码村前郝庄组 李姓家等民房	7 户	1~2 层 尖/平顶	
	20	梁岔镇士流村前庄组 左炎全家等民房	3 户	1~2 层尖顶	

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。

2 环境质量现状监测与评价

本次环评委托江苏省苏核辐射科技有限责任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	测点名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	110kV 输电线路周围	3.2~53.7	0.022~0.359
	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 电磁环境影响预测与评价

3.1 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

1) 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,计算不同架设方式时,110kV 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,110kV 架空线路导线与建筑物之间的最小垂直距离不得小于 5m,因此预测高度从 5m 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:

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

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110kV三相导线,各相导线对地电压为:

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为:

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

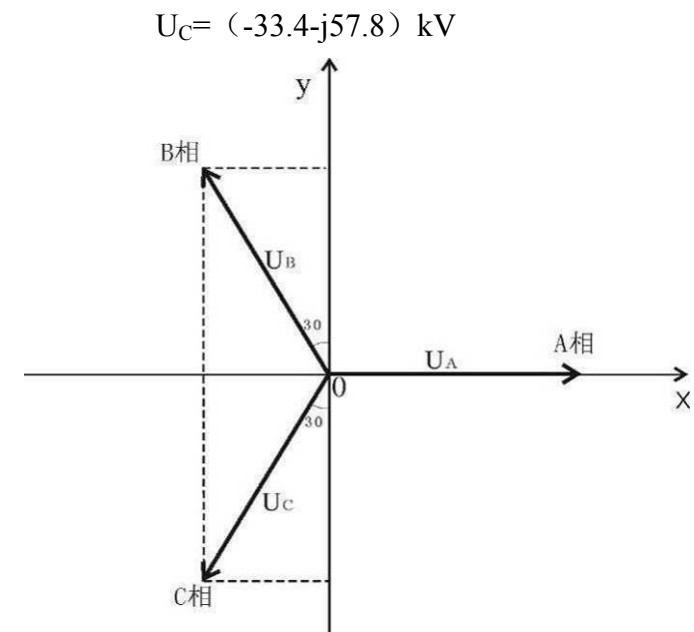


图 3.1-1 对地电压计算图

[λ]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*, ... 表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ... 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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[λ]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：

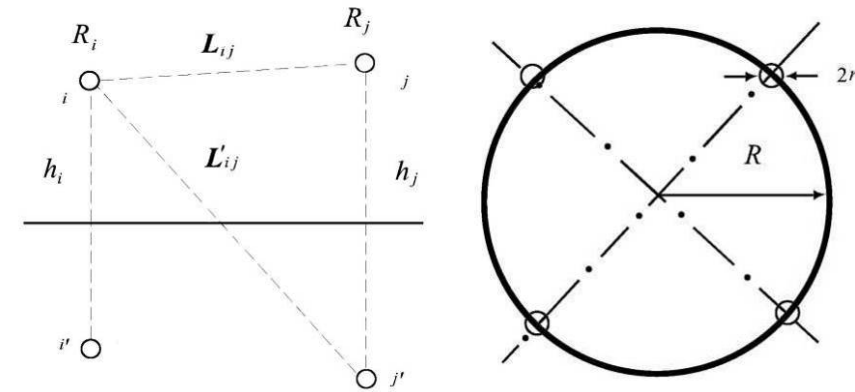


图 3.1-2 电位系数计算图 图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

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。

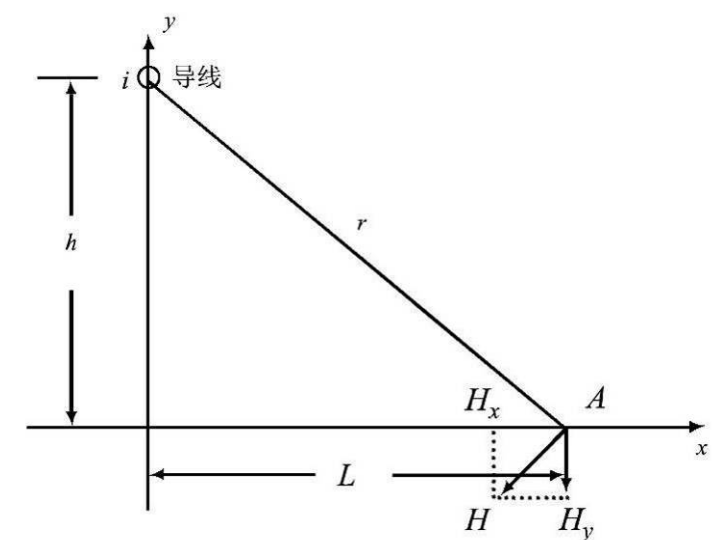


图 3.1-4 磁场向量图

2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

本项目架空线路工频电磁环境影响预测结果的分析采用以下方法：将导线在预测点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算值（排放值）叠加背景值的影响后，对照相应公众曝露限值（环境质量标准）进行评价（后文所称“预测计算结果”已包含背景值叠加影响）；本项目架空线路工频电场强度、工频磁感应强度的背景值取现状监测值，其最大值分别为 53.7V/m、0.359 μ T（见表 3）。

① 预测计算结果表明，本工程 110kV 架空线路采用双回同相序、逆相序方式架设，其下方符合限值 4000V/m 的对应位置位于导线下方（垂直距离）4.7m、4.4m 处；本工程 110kV 单回架空线路下方符合限值 4000V/m 的对应位置位于导线下方（垂直距离）2.9m，因此当本工程 110kV 架空线路跨越（或邻近）建筑物（包括平顶、尖顶）按照导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m 的设计要求架设时，建筑物各楼层均能满足工频电场强度限值 4000V/m 的要求（预测计算表明，也能同时满足工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求）。

② 预测计算结果表明，本工程 110kV 架空线路采用双回同相序、逆相序方式架设，其下方符合限值 10kV/m 的对应位置位于导线下方（垂直距离）3.5m、3.0m 处，本工程 110kV 单回架空线路其下方符合限值 10kV/m 的对应位置位于导线下方（垂直距离）1.8m 处，因此当本工程 110kV 架空线路经过“耕地等场所”按照居民区导线最小对地高度为 7m、非居民区导线最小对地高度为 6m 的设计要求架设时，“耕地等场所”能够满足工频电场强度限值 10kV/m 的要求。

3.2 架空线路类比分析

(1) 同塔双回架空线路类比分析

按照类似本工程的建设规模、电压等级、线路负荷、线路类型及使用条件等原则确定相应的类比工程。工频电场和线路的运行电压有关，相同电压等级情况下产生的工频电场大致相同，工频磁场与线路的运行负荷成正比，线路负荷越大，其产生的工频磁场也越大。

为预测 110kV 同塔双回架空线路对周围电磁环境的影响，选取镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线同塔双回线路（相序：ABC/ABC）作为类比线路。该线路电压等级、架设方式均与本工程相类似；类比线路铁塔呼高 24m，本工程直线塔最低呼高为 27m。因此，本工程 110kV 双回架空线路理论上工频电场、工频磁场对周围环境的影响与 110kV 南运 868 线/南吕 867 线相似，因此，选取 110kV 南运 868 线/南吕 867 线作为同塔双回类比线路是可行的。检测其周围离地高度 1.5m 处工频电场、工频磁场。

根据类比检测，本工程双回架空线路投运后，线路运行时的工频磁场亦能满足相应标准限值要求。

(2) 单回架空线路类比分析

为预测本工程建成后 110kV 单回架空线路对周围电磁环境的影响，选取南通市 110kV 义天 53A 线作为类比线路。该线路电压等级、架设方式及导线类型均与本工程相似；类比线路铁塔呼高 24m，本工程直线塔最低呼高为 24m。因此，本工程 110kV 单回架空线路理论上工频电场、工频磁场对周围环境的影响与南通市 110kV 义天 53A 线相似。因此，选取南通市 110kV 义天 53A 线作为单回类比线路是可行的。

根据类比检测，本工程单回架空线路投运后，线路运行时的工频磁场亦能满足相应标准限值要求。

3.3 电缆线路类比分析

为预测本工程 110kV 单回电缆线路的运行对周围电磁环境影响，选取无锡 110kV 湖万 969 线（单回电缆，电缆型号为 YJLW03-64/110kV-1*1000mm²）作为类比监测线路，该线路电压等级、敷设方式均与本工程相同，导线类型与本工程相似。因此选取 110kV 湖万 969 线作为本工程电缆类比线路是可行的。

通过以上类比监测可以预测，本项目 110kV 单回电缆线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

4 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，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(2) 当本工程架空线路经过“耕地等场所”，按照居民区导线最小对地高度为 7m、非居民区导线最小对地高度为 6m 的设计要求架设时，“耕地等场所”能够满足工频电场强度限值 10kV/m 的要求。

(3) 线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标，当本工程架空线路跨越（或邻近）建筑物（包括平顶、尖顶），按照导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m 的设计要求架设时，建筑物各楼层均能满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 限值的要求。

5 电磁评价结论

（1）项目概况

①建设 110kV 旗杰变至左圩变线路工程，1 回，线路路径全长约 14.5km，其中与 110kV 旗高线本期拟改造段同塔双回架设段长约 13.8km，同塔双回架设（1 回备用）段长约 0.7km；

②建设 110kV 涟水变至左圩变线路工程，1 回，线路路径全长约 14.9km，其中单回架设长约 13.7km，单回电缆长约 1.2km；

③建设 110kV 旗高线改造工程，1 回，线路路径长约 13.8km，与 110kV 旗杰变至左圩变线路同塔双回架设，其中：利用原 110kV 旗高线通道建设段长约 12.0km，新建段长约 1.8km；拆除原 110kV 旗高线单回线路长约 13.8km。

架空导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-1*800mm² 电力电缆。

（2）电磁环境质量现状

涟水左圩变配套 110kV 线路工程评价范围内各现状监测点处均满足工频电场强度 4000V/m，工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过类比分析和理论预测，涟水左圩变配套 110kV 线路工程架空线路建成投运后，在满足本报告提出的净空距离和线路架设高度要求的前提下，线路周围及沿线敏感目标的工频电场、工频磁场可满足相关的标准限值；电缆线路周围的工频电场、工频磁场也可满足相关的标准限值。

（4）电磁环境保护措施

架空线路建设时，优化导线相间距离以及导线布置方式，部分段采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标，必须跨越居民住宅等环境敏感目标时，按本报告要求保持足够的净空高度，确保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。

（5）评价总结论

综上所述，涟水左圩变配套 110kV 线路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，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。