

建设项目环境影响报告表

项目名称：江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程（重新报批）

建设单位：国网江苏省电力有限公司南通供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2018 年 10 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。

一、建设项目基本情况

项目名称	江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程（重新报批）				
建设单位	国网江苏省电力有限公司南通供电分公司				
建设单位负责人	/	联系人	/		
通讯地址	南通市青年中路 52 号				
联系电话	/	传真	/	邮政编码	/
建设地点	江苏省如皋市城北街道、如城街道				
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, 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	2019 年 9 月		
输变电工程建设规模及主要设施规格、数量:					
<p>本工程包括 3 个子工程: ①惠民变~健康变 110kV 线路, 1 回, 线路路径长约 10.01km; ②如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路, 2 回, 线路路径长约 7.48km; ③改造金城变~新民变 110kV 线路, 1 回, 线路路径长约 5.34km。</p> <p>本工程线路路径总长约 10.55km, 其中新建单回架空线路路径长约 0.38km, 新建同塔双回架空线路路径长约 0.56km, 新建同塔三回 (四回设计) 架空线路路径长约 4.24km, 新建同塔四回架空线路路径长约 2.39km, 利用现有 220/110kV 混压三回 (四回设计) 架空线路长约 2.21km, 新建单回电缆线路路径长约 0.28km, 新建同沟三回 (四回设计) 电缆线路路径长约 0.49km。拆除原 110kV 城新线单回电缆线路 1.16km, 原 110kV 城健线单回电缆线路 1.1km, 原 110kV 城新线#14-#15 导线长约 0.12km, 原 110kV 城如线#12-#13 导线长约 0.2km, 110kV 如顾线/如鼎线同塔双回架空线路杆塔 1 基 (#14), 原 110kV 城新线#22-#39 杆塔 17 基。</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、工频磁场影响。			

工程内容及规模：

1. 项目由来

110kV 如皋变、健康变均主供如皋城区负荷。目前，两个变电站各自两路进线电源均来自 220kV 金城变，双辐射电网结构，且金城变 110kV 间隔已满。为了增加如皋变、健康变的供电可靠性，改善电网结构，拟将如顾线线路开环接入惠民变，将健康变其中一路电源改接至惠民变供电，将如皋变来自金城变的电源退出一回。该工程建成后，如皋变、健康变双辐射电网结构将改为单链结构，增强了如皋变、健康变供电可靠性的同时释放金城变 2 个 110kV 间隔，而且紧邻城区的 110kV 顾坊变一路来自 110kV 如皋变母线的电源也将改由惠民变供电，顾坊变双回路进线电源更加合理。综上所述，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司计划建设江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程，该工程已于 2016 年 6 月取得了南通市行政审批局的环评批复（通行审批〔2016〕396 号）。

江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程包括 3 个子工程：①110kV 惠民变至健康变线路，1 回；②110kV 如皋变至顾坊变线路开环惠民变线路，2 回；③110kV 金城变至新民变改造线路，1 回。

由于线路设计调整，110kV 惠民变至健康变线路及 110kV 如皋变至顾坊变线路开环惠民变线路 G6-G23 段部分线路路径较原方案路径发生变化，导致新增 5 处环境敏感目标，110kV 架空线路沿线敏感目标数量从原环评的“131 户民房、21 处工厂、7 处商铺、1 处寺庙、3 栋商业楼、1 栋在建楼房”变动为“183 户民房、22 处工厂、1 处临时工棚、11 处看护房、1 处仓库、1 处福利中心、1 栋商住楼、3 栋办公楼及 1 处展馆”，电缆沿线敏感目标数量从原环评的“10 户民房、3 处商铺”变动为“6 栋居民楼、1 处临时工棚”。

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）第 7 条“因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%”，本工程属于重大变动。

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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》以及《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）的有关要求，需重新报批江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程的环境影响评价文件。据此，

国网江苏省电力有限公司南通供电分公司委托我公司进行该项目的环评，接受委托后，我公司通过资料调研、现场勘察、评价分析，并委托有资质单位对项目周围进行了监测，在此基础上编制了江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程（重新报批）环境影响报告表。

2. 工程规模

(1) 建设惠民变~健康变 110kV 线路，1 回，线路路径长约 10.01km。其中新建同塔三回（四回设计）架空线路长约 4.24km，同塔四回架空线路长约 2.39km，同塔双回架空线路长约 0.56km，同沟三回（四回设计）电缆线路长约 0.49km，单回电缆线路长约 0.12km；利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km；拆除原 110kV 城新线单回电缆线路 1.16km，拆除原 110kV 城健线单回电缆线路 1.1km。

(2) 建设如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路，2 回，线路路径长约 7.48km。其中新建单回电缆线路长约 0.16km，单回架空线路长约 0.2km；利用本工程同期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔三回（四回设计）架空线路长约 4.24km，同塔四回架空线路长约 2.39km，同沟三回（四回设计）电缆线路长约 0.49km；拆除 110kV 如顾线/如鼎线同塔双回架空线路杆塔 1 基（#14）。

(3) 改造金城变~新民变 110kV 线路，1 回，线路路径长约 5.34km。其中新建单回架空线路长约 0.18km；利用本工程同期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔四回架空线路长约 2.39km，同塔双回架空线路长约 0.56km；利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km；拆除原 110kV 城新线#14-#15 导线长约 0.12km，拆除原 110kV 城如线#12-#13 导线长约 0.2km，并拆除原 110kV 城新线#22-#39 杆塔 17 基让出通道。

综上，本工程线路路径长约 10.55km，其中新建单回架空线路路径长约 0.38km，新建同塔双回架空线路路径长约 0.56km，新建同塔三回（四回设计）架空线路路径长约 4.24km，新建同塔四回架空线路路径长约 2.39km，利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km，新建单回电缆线路路径长约 0.28km，新建同沟三回（四回设计）电缆线路路径长约 0.49km。

3. 架空线路设计要求

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，110kV

架空线路导线对地及交叉跨越物的最小允许距离见下表：

表 1 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)	110kV	7.0	邻近居民住宅
2	非居民区 (地面)	110kV	6.0	指农田耕作区域
3	建筑物	110kV	5.0	—

本工程 110kV 架空线路经过居民区时导线对地高度最小为 7.0m、经过非居民区时导线对地高度最小为 6.0m、跨越建筑物时导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5.0m。

4. 地理位置

本工程 110kV 线路位于如皋市城北街道、如城街道境内，线路沿线主要为农田、道路、河流和民房及厂房等。

5. 线路路径

(1) 惠民变~健康变 110kV 线路

线路自 220kV 惠民变向南，与本期建设的如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路同塔三回（四回设计）架设，跨万新河至 T2 后，折向东至 G3，再折向东南经里庄路至 G9 后，转为电缆敷设至 G10 后，改为架空向东南经新柴河至 G19 后折向东至 G20，再折向东南至 T31 后，改为与本期建设的如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路、金城变~新民变 110kV 线路同塔四回架设，沿李渔路向东南至 K1，继续与本期建设的金城变~新民变 110kV 线路同塔双回架设至#22，折向西，沿解放路，利用现有 220kV 仲金线、原 110kV 城新线混压杆塔架线至#12，并在混压杆塔#5 处新建单回电缆钻越大司马南路后接至原 110kV 城健线#4，最终形成惠民变~健康变 110kV 线路。

(2) 如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路

线路自 220kV 惠民变向南，与本期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔三回（四回设计）架设，至 G9 后转为电缆敷设至 G10，再改为架空至 T31 后，改为与本期建设的惠民变~健康变 110kV 线路、金城变~新民变 110kV 线路同塔四回架设，沿李渔路向东南至 K1 后，分成两路，1 路折向西北经 K2 接入原 110kV 如顾线，1 路折向东北经 K3 接入原 110kV 如顾线。同时，110kV 如鼎线 K2-K3 段改为单回电缆。

(3) 金城变~新民变 110kV 线路

线路自原 110kV 城如线#12 向东北跨龙游河后沿解放路接入原 110kV 城新线#15，同时拆除原 110kV 城如线#12-#13 段及原 110kV 城新线#14-#15 段导线。在#22 与本期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔双回架设至 K1 后，与本期建设的惠民变~健康变 110kV 线路及如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路同塔四回架设至 T31 后，折向西，改为单回架设至 X1，由 X1 接入原 110kV 城新线，形成金城变~新民变 110kV 线路。

6. 产业政策的相符性

江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程的建设，可保障如皋城区用电的稳定性，提高供电能力和供电可靠性，有力地保证地区经济持续快速发展，属国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2016 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。

7. 规划相符性

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本工程变电站及配套线路评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程金城变~新民变改造线路利用现有 220/110kV 混压段架线跨越龙游河处（#12-#13）位于水绘园风景区二级管控区内。通过采取严格环保措施后，本工程的建设不影响水绘园风景区二级管控区的主导生态功能，即自然与人文景观保护。

本工程新建段线路路径已取得如皋市规划局的原则同意。本工程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。

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同类型电磁污染源为现有 220kV 仲金线、110kV 城如线、110kV 城新线、110kV 城健线、110kV 如顾线、110kV 万戚 47F 线、110kV 万新 47C 线等，其产生的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

1. 编制依据

1.1 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》（2016 年修正版），2016 年 9 月 1 日起施行
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订版），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》，1997 年 3 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》（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 年修正版），国务院第 682 号令，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》（修订版），生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行
- (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
- (10) 《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

1.2 地方法规及规范性文件

- (1) 《江苏省环境保护条例》（修正版），1997 年 7 月 31 日起施行
- (2) 《省政府关于印发<江苏省生态红线区域保护规划>的通知》，苏政发〔2013〕113 号，2013 年 8 月 30 日起施行
- (3) 《省政府关于印发<江苏省国家级生态保护红线规划>的通知》，苏政发〔2018〕74 号，2018 年 6 月 9 日
- (4) 《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
- (5) 《关于切实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 25 日起施行

1.3 评价导则及相关标准

- (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)
- (10) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

2. 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)
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)

3. 评价工作等级

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本工程 110kV 线路包括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)中表 2 电磁环境影响评价工作等级(见《电磁环境影响专题评价》中表 1.4-1),本工程 110kV 架空线路评价工作等级为二级、110kV 电缆线路评价工作等级为三级。(详见电磁环境影响专题评价)

(2) 声环境影响评价工作等级

通过现场勘查,本工程架空输电线路沿线经过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类、2 类、4a 类地区,项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A) 且项目建设前后评价范围内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)，本工程架空输电线路声环境影响评价工作等级为二级。

由于架空线路噪声贡献值较低，影响范围较小，目前尚无架空线路噪声源强数据来源，无法采用模式计算方法预测其对周围声环境的影响，本工程拟采用类比方法进行评价。

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。

(3) 生态环境影响评价工作等级

对照《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发〔2013〕113号)，本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程金城变~新民变改造线路利用现有220/110kV混压段架线跨越龙游河处(#12-#13)位于水绘园风景区二级管控区内。本工程线路路径总长约为10.05km(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。

4. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，确定本工程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(不涉及生态敏感区)；线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域(涉及生态敏感区)
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）：

如皋市地处长江三角洲北翼，位于北纬 32°00′~32°30′，东经 120°20′~120°50′，南临长江，与张家港市隔江相望，北与海安市、东与如东县、东南与通州市毗邻，西与泰兴市、西南与靖江市接壤。

如皋港区河流属于长江水系。区内河网密布，纵横交错，有三级河流 26 条，总长 81.32km；四级河流 406 条，总长 490.92km，水系分布见图 5.1.5-1。河流的水源除降水外，主要来自长江港闸的进水，排水除小部分排入长江外，其余间接排入黄海。区域的外围水系有长江、如海运河、焦港和穿过开发区的如皋港。

如皋港区属北亚热带湿润气候区，具海洋性气候特征，四季分明，气候温和，雨水充沛，日照充足，雨热同季，无霜期较长。一般春季气温回升缓慢，天气多变；夏季炎热多雨；秋季天高气爽，兼受台风和低温影响；冬季天气晴朗，寒冷干燥。

本工程位于南通如皋市境内，线路沿线主要为农田、道路、工厂及民房等。从现场踏勘分析，本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程惠民变~健康变线路、金城变~新民变改造线路利用现有 220/110kV 混压段架线跨越龙游河处（#12-#13）位于水绘园风景区二级管控区内。

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）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

2. 监测点位布设

110kV 线路：在线路拟建址周围布设工频电场、工频磁场监测点位，并选取有代表性的敏感目标处布设噪声监测点位。

3. 现状监测结果与评价

监测结果表明，本工程 110kV 输电线路拟建址电缆段测点处工频电场强度为 527.7V/m，工频磁感应强度为 0.029 μ T；架空段沿线各测点处工频电场强度为 4.4V/m~265.1V/m，工频磁感应强度为 0.021 μ T~0.308 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 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

监测结果表明，本工程 110kV 输电线路架空段拟建址沿线测点处昼间噪声为 43.6dB(A)、夜间噪声为 41.7dB(A)，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 110kV 输电线路电缆段评价范围内有 1 处电磁环境保护目标，共 6 栋居民楼、1 处临时工棚；架空段评价范围内有 14 处环境保护目标，共约 183 户民房、22 处工厂、1 处临时工棚、11 处看护房、1 处仓库、1 处福利中心、1 栋商住楼、3 栋办公楼及 1 处展馆，可能跨越其中 49 户民房、2 处看护房、1 处工厂，详见表 4。

表 4 本工程 110kV 输电线路拟建址环境保护目标

序号	保护目标	与线路位置关系及规模			房屋类型
		线路名称	跨越	邻近	
1	/	惠民变~健康变 110kV 线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路三回电缆段（四回设计）	/	最近约 5m，6 栋居民楼、1 处临时工棚	1~11 层 平顶
2	/	惠民变~健康变 110kV 线路、如皋变~顾坊变线路开环入惠民变 110kV 线路三回架空段（四回设计）	可能跨 1 户民房	约 4 户民房	1~2 层 尖/平顶
3	/		可能跨 7 户民房、2 处看护房	约 15 户民房、3 处看护房	1~3 层 尖/平顶
4	/		可能跨 17 户民房	约 27 户民房	1~2 层 尖/平顶
5	/		可能跨 7 户民房	约 10 户民房、4 处看护房	1~3 层 尖/平顶
6	/		可能跨 11 户民房	约 5 户民房、2 处看护房	1~2 层 尖顶
7	/	惠民变~健康变 110kV 线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路、金城变~新民变改造 110kV 线路同塔四回架空段	可能跨 1 户民房、1 处工厂	约 21 户民房、7 处工厂	1~3 层 尖/平顶
8	/		可能跨 4 户民房	约 10 户民房	1~2 层 尖/平顶
9	/		可能跨 1 户民房	约 11 户民房、4 处工厂	1~2 层 尖顶
10	/		/	最近约 2m，1 处仓库	1 层 平顶
11	/	/	最近约 8m，4 处工厂	1~3 层 尖/平顶	
12	/	/	最近约 5m，约 12 户民房、5 处工厂	1~3 层 尖/平顶	
13	/	惠民变~健康变 110kV 线路、金城变~新民变改造 110kV 线路同塔双回架空段	/	最近约 2m，约 16 户民房	1~2 层 尖/平顶
14	/		/	最近约 5m，1 处福利中心、3 户民房、1 处工厂、1 处临时工棚	1~2 层 尖/平顶
15	/	惠民变~健康变 110kV 线路、金城变~新民变改造 110kV 线路与 220kV 仲金线混压段（四回设计）	/	最近 15m，1 幢商住楼、3 幢办公楼、1 处体育会展	2~20 层 平顶

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本工程变电站及配套线路评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程金城变~新民变改造线路利用现有 220/110kV 混压段架线跨越龙游河处（#12-#13）位于水绘园风景区二级管控区内。本工程评价范围涉及生态红线区域的具体范围及管控措施见表 5。

表 5 本工程评价范围涉及生态红线区域的具体范围及管控措施

红线区域名称	水绘园风景区
主导生态功能	自然与人文景观保护
二级管控区红线区域范围	内外城河及两侧绿化带、水绘园(公园)及其以南至中山路、龙游河两侧各 100 米、烈士陵园及红十四军公园区域
二级管控区面积	2.39km ²
管控措施	二级管控区内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施

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 中公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：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>输电线路：位于农村地区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；在以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂区，执行 2 类标准；在交通干道两侧一定距离内的声环境敏感建筑物，执行 4a 类标准。</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

本工程需拆除原 110kV 城新线单回电缆线路 1.16km，原 110kV 城健线单回电缆线路 1.1km，原 110kV 城新线#14-#15 导线长约 0.12km，原 110kV 城如线#12-#13 导线长约 0.2km，110kV 如顾线/如鼎线同塔双回架空线路杆塔 1 基（#14），原 110kV 城新线#22-#39 杆塔 17 基，拆除下来的废旧铁塔及线缆等由供电部门统一回收处理。

(1) 架空输电线路

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。

(2) 电缆线路

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，工艺流程如下：

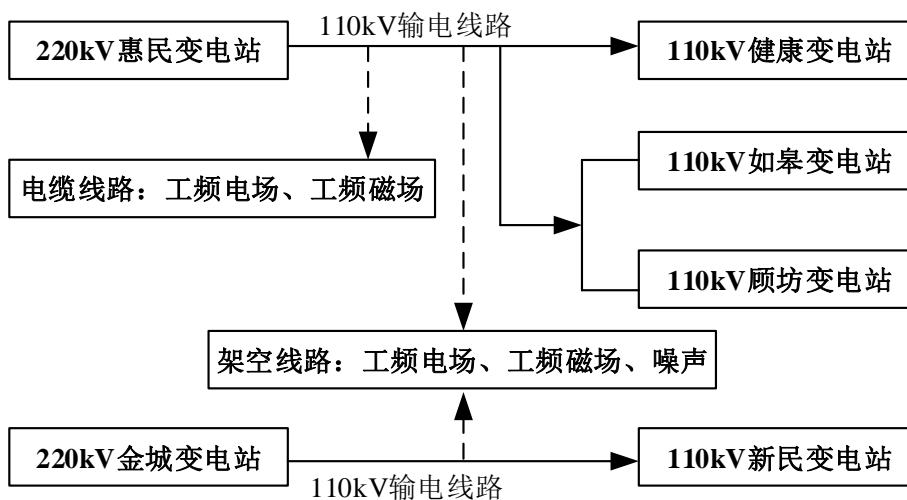


图 1 本工程 110kV 输电线路工艺流程及产污环节示意图

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和施工人员产生的生活垃圾、拆除的废旧铁塔及线缆。

（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施工场地、牵张场、施工临时道路等。

此外，线路施工时对土地开挖会破坏少量植被，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。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，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	及时清理，不外排
电 磁 环 境	输电线路	工频电场 工频磁场	/	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<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 建筑垃圾	少量	及时清理，不外排
		废旧铁塔及 线缆	少量	由供电部门统一回收处理
噪 声	施工场地	施工机械 噪声	<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	影响很小
其他	/			

主要生态影响（不够时可另附页）

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程金城变~新民变改造线路利用现有 220/110kV 混压段架线跨越龙游河处（#12-#13）位于水绘园风景区二级管控区内。按照水绘园风景区二级管控区的管控措施要求，本工程不属于禁止从事的活动。本工程 110kV 输电线路建设时不在二级管控区内开挖、占地，仅利用管控区内现有的 2 基 220/110kV 混压塔架线跨越龙游河，不改变管控区内现有的景观和自然风貌，施工量小、施工期短，无施工废水产生，不属于环境污染型建设项目。通过采取严格环保措施后，

本工程的建设不影响水绘园风景区二级管控区的主导生态功能，即自然与人文景观保护。

本工程输电线路部分利用现有杆塔架线或沿现有输电线路走廊建设，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，原塔基等拆除后，场地恢复平整或绿化。

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，此外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

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，其对环境的影响也将随之消失，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，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堆放，可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。

通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响很小。

（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施工人员的生活污水。线路工程塔基施工中混凝土一般采用人工拌和，电缆施工过程中基本无废水排放。

线路施工阶段，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、生活垃圾及拆除的废旧铁塔、线缆等。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

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和生活垃圾交由有资质单位妥善处理处置，拆除的废旧铁塔及导线由建设单位交于供电部门统一回收处理。

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、植被破坏和水土流失及对生态红线区的影响。

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施工场地、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

输电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复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，对周围生态环境影响很小。

3) 水土流失

在土建施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。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；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，最大程度的减少水土流失。

拆除的铁塔、输电线缆等由供电部门集中回收处理利用，同时对塔基基座进行清除，挖至塔基下 1m 处，恢复其原有土地功能；塔基清除时需要进行基础开挖，在铁

塔清除时应尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填；原有塔基周围场地及时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或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环境影响较小

4) 对生态红线区的影响

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程金城变~新民变改造线路利用现有 220/110kV 混压段架线跨越龙游河处（#12-#13）位于水绘园风景区二级管控区内。按照水绘园风景区二级管控区的管控措施要求，本工程不属于禁止从事的活动。本工程 110kV 输电线路建设时不在二级管控区内开挖、占地，仅利用管控区内现有的 2 基 220/110kV 混压塔架线跨越龙游河，不改变管控区内现有的景观和自然风貌，施工量小、施工期短，无施工废水产生，不属于环境污染型建设项目，施工人员产生的少量生活污水排入施工点附近的化粪池，及时清运。通过采取严格环保措施后，本项目的建设不影响水绘园风景区二级管控区的主导生态功能，即自然与人文景观保护。

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

通过类比监测和理论预测，江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 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很小，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。本工程对输电线路运行期的噪声采用类比监测方式进行预测分析。本工程 110kV 架空线路涉及单回、同塔双回、同塔三回（四回设计）、同塔四回以及 220/110kV 混压三回（四回设计）5 种架设方式。其中同塔三回（四回设计）、220/110kV 混压三回（四回设计）分别按远景即同塔四回、220/110kV 混压四回进行类比监测分析。

（1）单回架空线路

为预测本工程 110kV 单回架空线路的声环境影响，选取已经正常运行的南通 110kV 义天 53A 线进行噪声类比监测。本工程单回架空线路与类比线路相比电压等级相同，建设规模、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况均类似。因此，选用南通 110kV 义天 53A 线作为类比线路是可行的。

（2）同塔双回架空线路

为预测本工程 110kV 同塔双回架空线路的声环境影响，选取已经正常运行的镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 双回架空输电线路进行噪声类比监测。本工程双回架空线路与类比线路相比电压等级、架线型式相同，建设规模、容量、及运行工况等均类似。因此，选用 110kV 南运 868 线/南吕 867 线作为类比线路是可行的。

（3）同塔四回架空线路

为预测本工程 110kV 同塔四回架空线路的声环境影响，选取已经正常运行的无锡 110kV 万红 I II 线/万国 I II 线同塔四回架空线路进行噪声类比监测。本工程双回架空线路与类比线路相比电压等级、架线型式相同，建设规模、容量、及运行工况等均类似。因此，选用 110kV 万红 I II 线/万国 I II 线作为类比线路是可行的。

（4）220/110kV 混压四回架空线路

为预测本工程 220/110kV 混压四回架空线路的声环境影响，选取已经正常运行

的扬州 220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7F5/肖首 7F6 线混压四回架空输电线路进行噪声类比监测。本工程混压四回架空线路与类比线路相比电压等级、架线型式相同，建设规模、容量、及运行工况等均类似。因此，选用 220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7F5/肖首 7F6 线作为类比线路是可行的。

通过以上类比监测结果分析可知，架空线路噪声水平随距离的增加变化趋势不明显，基本处于同一水平值上，说明架空线路正常运行时对声环境的贡献值较小，主要受周围环境背景噪声的影响。因此，本工程 110kV 架空线路建成投运后，产生的可听噪声对周围声环境的影响很小。

另外，架空线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。

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，弃土弃渣等合理堆放，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	排入施工点附近租住的民房或单位宿舍等居住点的化粪池中，及时清理	对周围水环境影响较小
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，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	工频电场强度： <4000V/m 工频磁感应强度： <100μT 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 建筑垃圾	交由有资质单位妥善处理处置	不外排，不会对周围环境产生影响
		废旧铁塔及 线缆	由供电部门集中回收处理	
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	采用表面光滑的导线、提高导线对地高度	影响很小
其他	/			

生态保护措施及预期效果：

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程金城变~新民变改造线路利用现有 220/110kV 混压段架线跨越龙游河处（#12-#13）位于水绘园风景区二级管控区内。按照水绘园风景区二级管控区的管控措施要求，本工程不属于禁止从事的活动。本工程 110kV 输电线路建设时不在二级管控区内开挖、占地，仅利用管控区内现有的 2 基 220/110kV 混压塔架线跨越龙游河，不改变管控区内现有的景观和自然风貌，施工量小、施工期短，无施工废水产生，不属于环境污染型建设项目。通过采取严格环保措施后，本工程的建设不影响水绘园

风景区二级管控区的主导生态功能，即自然与人文景观保护。

本工程输电线路部分利用现有杆塔架线或沿现有输电线路走廊建设，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，有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，原塔基等拆除后，场地恢复平整或绿化。

九、结论与建议

结论:

(1) 项目概况及建设必要性:

1) 项目概况:

本工程包括 3 个子工程: ①惠民变~健康变 110kV 线路, 1 回, 线路路径长约 10.01km; ②如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路, 2 回, 线路路径长约 7.48km; ③改造金城变~新民变 110kV 线路, 1 回, 线路路径长约 5.34km。

本工程线路路径总长约 10.55km, 其中新建单回架空线路路径长约 0.38km, 新建同塔双回架空线路路径长约 0.56km, 新建同塔三回(四回设计)架空线路路径长约 4.24km, 新建同塔四回架空线路路径长约 2.39km, 利用现有 220/110kV 混压三回(四回设计)架空线路长约 2.21km, 新建单回电缆线路路径长约 0.28km, 新建同沟三回(四回设计)电缆线路路径长约 0.49km。拆除原 110kV 城新线单回电缆线路 1.16km, 原 110kV 城健线单回电缆线路 1.1km, 原 110kV 城新线#14-#15 导线长约 0.12km, 原 110kV 城如线#12-#13 导线长约 0.2km, 110kV 如顾线/如鼎线同塔双回架空线路杆塔 1 基(#14), 原 110kV 城新线#22-#39 杆塔 17 基

2) 建设必要性: 为了增加如皋变、健康变的供电可靠性, 改善电网结构, 国网江苏省电力有限公司南通供电分公司建设江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程具有必要性。

(2) 产业政策相符性:

江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 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)》(2016 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:

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号), 本工程变电站及配套线路评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线; 对照《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发〔2013〕113 号), 本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回段邻近水绘园风景区二级管控区, 且本工程金城变~新民变改造线路利用现有 220/110kV 混压段架线跨越龙游河处位于水

绘园风景区二级管控区内。通过采取严格环保措施后，本工程的建设不影响水绘园风景区二级管控区的主导生态功能，即自然与人文景观保护。

本工程新建段线路路径已取得如皋市规划局的原则同意。本工程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：本工程 110kV 输电线路拟建址电缆段测点处工频电场强度为 527.7V/m，工频磁感应强度为 0.029 μ T；架空段沿线各测点处工频电场强度为 4.4V/m~265.1V/m，工频磁感应强度为 0.021 μ T~0.308 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 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

2) 噪声：本工程 110kV 输电线路架空段拟建址沿线测点处昼间噪声为 43.6dB(A)、夜间噪声为 41.7dB(A)，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 110kV 架空线路建成投运后，在满足本报告提出的垂直距离和线路架设高度要求的前提下，线路周围及沿线监测点处的工频电场、工频磁场、噪声可满足相关的标准限值；通过类比分析，本工程 110kV 电缆输电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

运输散体材料时密闭，施工现场设置围挡，弃土弃渣等合理堆放，定期洒水，对空地覆盖，减少裸露地面面积；施工人员产生的生活污水排入施工点附近租住的民房或单位宿舍等居住点的化粪池中，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，交由有资质单位妥善处理处置，拆除的废旧铁塔及线缆由供电公司统一回收处理；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。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发〔2013〕113 号)，本工程惠民变~健康变线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变线路、金城变~新民变改造线路同塔四回路邻近水绘园风景区二级管控区，且本工程金城变~新民变改造线路利用现有

220/110kV 混压段架线跨越龙游河处（#12-#13）位于水绘园风景区二级管控区内。本工程 110kV 输电线路建设时不在二级管控区内开挖、占地，仅利用管控区内现有的 2 基 220/110kV 混压塔架线跨越龙游河，不改变管控区内现有的景观和自然风貌，施工量小、施工期短，无施工废水产生，施工人员产生的少量生活污水排入施工点附近的化粪池，及时清运。

2) 运行期

①电磁环境：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，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。线路必须跨越居民住宅等环境保护目标时，按本报告要求保持足够的垂直距离，确保环境保护目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

②噪声：架空线路建设时通过采用表面光滑的导线、提高导线对地高度等措施减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围保护目标的声环境影响很小。

综上所述，江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程符合国家的法律法规和产业政策，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场及噪声等可以稳定达标，对周围环境的影响较小，能符合相关环保标准，从环境影响角度分析江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程的建设是可行的。

建议：

工程建成投运后，建设单位应及时进行竣工环保验收。

预审意见：

经办人：

年 月 日
公 章

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

年 月 日
公 章

审批意见：

经办人：

公 章
年 月 日

**江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、
惠民变至健康变 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

工程名称	内 容	规 模
江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程	惠民变~健康变 110kV 线路	1 回，线路路径长约 10.01km。其中新建同塔三回（四回设计）架空线路长约 4.24km，同塔四回架空线路长约 2.39km，同塔双回架空线路长约 0.56km，同沟三回（四回设计）电缆线路长约 0.49km，单回电缆线路长约 0.12km；利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km；拆除原 110kV 城新线单回电缆线路 1.16km，拆除原 110kV 城健线单回电缆线路 1.1km
	如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路	2 回，线路路径长约 7.48km。其中新建单回电缆线路长约 0.16km，单回架空线路长约 0.2km；利用本工程同期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔三回（四回设计）架空线路长约 4.24km，同塔四回架空线路长约 2.39km，同沟三回（四回设计）电缆线路长约 0.49km；拆除 110kV 如顾线/如鼎线同塔双回架空线路杆塔 1 基（#14）
	金城变~新民变 110kV 改造线路	1 回，线路路径长约 5.34km。其中新建单回架空线路长约 0.18km；利用本工程同期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔四回架空线路长约 2.39km，同塔双回架空线路长约 0.56km；利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km；拆除原 110kV 城新线#14-#15 导线长约 0.12km，拆除原 110kV 城如线#12-#13 导线长约 0.2km，拆除原 110kV 城新线#22-#39 杆塔 17 基

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

电磁环境中公众暴露控制限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中标准，即工频电场强度：4000V/m；工频磁感应强度：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 110kV 线路包括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，本项目 110kV 架空线路评价工作等级为二级、110kV 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	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的架空线	二级
			地下电缆	三级

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 电磁环境保护目标

根据现场踏勘，本工程 110kV 输电线路电缆段评价范围内有 1 处电磁环境保护目标，共 6 栋居民楼、1 处临时工棚；架空段评价范围内有 14 处电磁环境保护目标，共约 183 户民房、22 处工厂、1 处临时工棚、11 处看护房、1 处仓库、1 处福利中心、1 栋商住楼、3 栋办公楼及 1 处展馆，可能跨越其中 49 户民房、2 处看护房、1 处工厂，详见表 1.7-1。

表 1.7-1 本工程 110kV 输电线路拟建址电磁环境保护目标

序号	保护目标	与线路位置关系及规模			房屋类型
		线路名称	跨越	邻近	
1	/	惠民变~健康变 110kV 线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路三回电缆段（四回设计）	/	最近约 5m, 6 栋居民楼、1 处临时工棚	1~11 层平顶
2	/	惠民变~健康变 110kV 线路、如皋变~顾坊变线路开环入惠民变 110kV 线路三回架空段（四回设计）	可能跨 1 户民房	约 4 户民房	1~2 层尖/平顶
3	/		可能跨 7 户民房、2 处看护房	约 15 户民房、3 处看护房	1~3 层尖/平顶
4	/		可能跨 17 户民房	约 27 户民房	1~2 层尖/平顶
5	/		可能跨 7 户民房	约 10 户民房、4 处看护房	1~3 层尖/平顶
6	/		可能跨 11 户民房	约 5 户民房、2 处看护房	1~2 层尖顶
7	/		可能跨 1 户民房、1 处工厂	约 21 户民房、7 处工厂	1~3 层尖/平顶
8	/	惠民变~健康变 110kV 线路、如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路、金城变~新民变改造 110kV 线路同塔四回架空段	可能跨 4 户民房	约 10 户民房	1~2 层尖/平顶
9	/		可能跨 1 户民房	约 11 户民房、4 处工厂	1~2 层尖顶
10	/		/	最近约 2m, 1 处仓库	1 层平顶
11	/		/	最近约 8m, 4 处工厂	1~3 层尖/平顶
12	/		/	最近约 5m, 约 12 户民房、5 处工厂	1~3 层尖/平顶
13	/	惠民变~健康变 110kV 线路、金城变~新民变改造 110kV 线路同塔双回架空段	/	最近约 2m, 约 16 户民房	1~2 层尖/平顶
14	/		/	最近约 5m, 1 处福利中心、3 户民房、1 处工厂、1 处临时工棚	1~2 层尖/平顶
15	/	惠民变~健康变 110kV 线路、金城变~新民变改造 110kV 线路与 220kV 仲金线混压段（四回设计）	/	最近约 15m, 1 幢商住楼、3 幢办公楼、1 处体育会展馆	2~20 层平顶

2 环境质量现状监测与评价

本次环评委托有资质单位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	江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 110kV 线路工程	电缆段	527.7	0.029
		架空段	4.4~265.1	0.021~0.308
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 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测预评价

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，计算不同架设方式时，110kV 架空线路下方不同高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

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路上的等效电荷。

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 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：

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

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

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

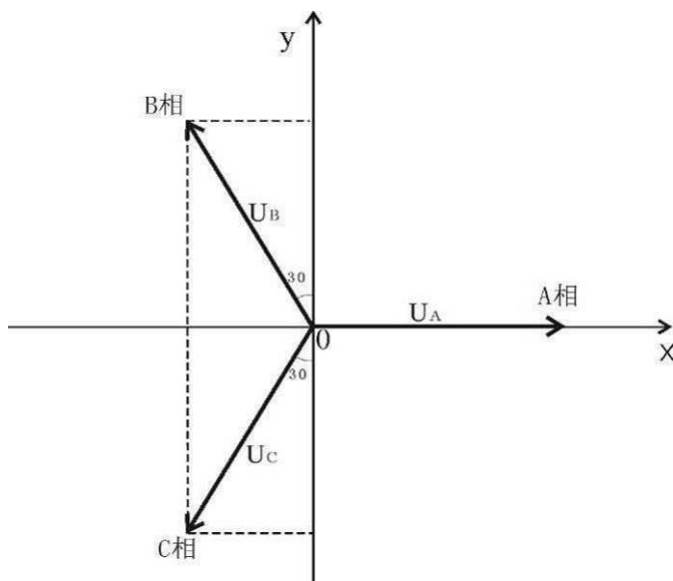


图 3.1-1 对地电压计算图

[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：

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

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：

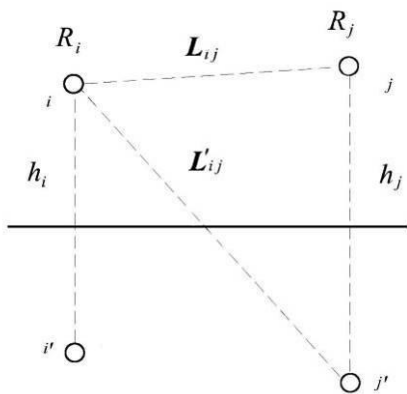


图 3.1-2 电位系数计算图

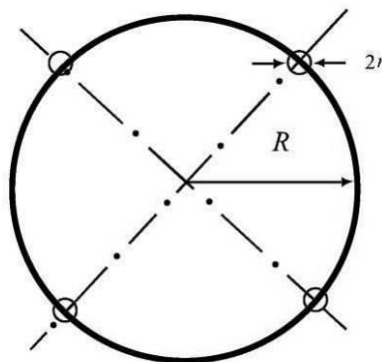


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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

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。

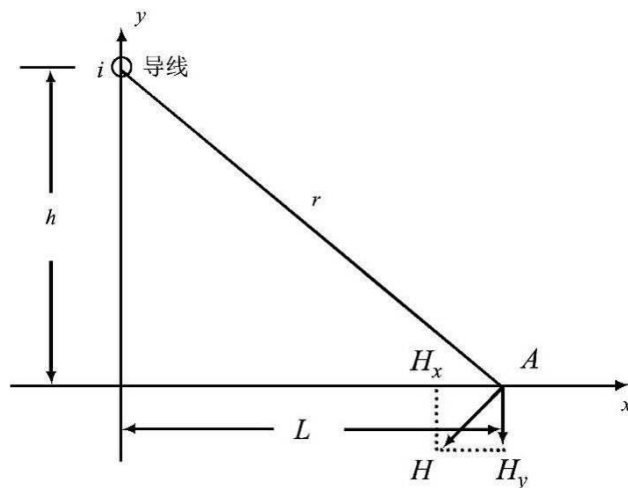


图 3.1-4 磁场向量图

(2) 计算参数选取

本工程 110kV 架空线路涉及单回、同塔双回、同塔三回（四回设计）、同塔四回以及 220/110kV 混压三回（四回设计）5 种架设方式。其中同塔三回（四回设计）、220/110kV 混压三回（四回设计）分别按远景即同塔四回、220/110kV 混压四回进行理论计算分析。

根据线路施工说明，本工程单回、同塔双回、同塔三回（四回设计）、同塔四回导线均为 $2 \times \text{JL/G1A-300/25}$ 钢芯铝绞线，其中同塔双回、同塔三回（四回设计）及同塔四回相序分别为 BCA/BCA、上 BCA/下 BCA/下 BCA、上 BCA/上 BCA/下 BCA/下 BCA。本工程 220/110kV 混压三回（四回设计）中 220kV 导线为 $1 \times \text{LGJ-400/35}$ ，110kV 导线为 $1 \times \text{JL/G1A-240/30}$ ，相序为上 BCA/下 BCA/下 BCA。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），110kV 线路经过居民区和非居民区时导线对地面的最小距离 7m 和 6m，且导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m，因此导线计算高度选取 5m、6m 和 7m，并计算至工频电场最大值满足 4000V/m 公众曝露控制限值和 10kV/m 控制限值的导线高度。

在本工程架空线路保护目标处，110kV 同塔三回（四回设计）、220/110kV 混压三回（四回设计）亦分别按远景即 110kV 同塔四回、220/110kV 混压四回进行理论计算分析，同时按最不利影响考虑，相序均按上 BCA/上 BCA/下 BCA/下 BCA 考虑。根据本工程线路施工说明书，110kV 同塔四回线路导线对地面距离最小为 18m，220/110kV 混压四回线路导线对地面距离最小为 20m。

(3) 工频电场强度、工频磁感应强度计算结果分析

①计算结果表明，本工程 110kV 架空线路为单回架设、同塔双回同相序（BCA/BCA）架设及同塔四回（上 BCA/BCA 下 BCA/BCA）架设导线高度为 3.5m；同塔四回（上 BCA/ACB 下 BCA/BCA）架设导线高度为 3.4m；220/110kV 混压架设导线高度为 2.9m 时，线路产生的工频电场在距地面 1.5m 高度处，与已经去除现有线路影响后的环境背景值（工频电场强度：4.4V/m~4.7V/m）叠加后能满足 10kV/m 控制限值要求。根据计算结果，当本工程 110kV 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 6m 架设时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

②计算结果表明，本工程 110kV 架空线路为单回架设导线高度为 5.8m；同塔双回同相序（BCA/BCA）架设导线高度为 6.9m；同塔四回（上 BCA/BCA 下 BCA/BCA）架设导线高度为 6.8m；同塔四回（上 BCA/ACB 下 BCA/BCA）架设导线高度为 6.7m；220/110kV 混压（上 BCA/BCA 下 BCA/BCA）架设导线高度为 5.6m；220/110kV 混压（上 BCA/ACB 下 BCA/BCA）架设导线高度为 5.3m 时，线路产生的工频电场、工频磁场在距地面 1.5m 高度处，与已经去除现有线路影响后的环境背景值（工频电场强度：4.4V/m~4.7V/m）叠加后能分别满足 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

③当本工程 110kV 架空线路必须跨越或邻近电磁环境保护目标时，还应与电磁环境保护目标所在建筑物人员活动区域或楼层保持足够的最小垂直距离，以确保电磁环境保护目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。根据计算结果，保守考虑取整后，具体要求如下：

- 110kV 线路跨越或邻近电磁环境保护目标时，采用单回架设、220/110kV 混压（上 BCA/BCA 下 BCA/BCA）架设及 220/110kV 混压（上 BCA/ACB 下 BCA/BCA）架设时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 6m；
- 110kV 线路跨越或邻近电磁环境保护目标时，同塔双回同相序（BCA/BCA）架设、同塔四回（上 BCA/BCA 下 BCA/BCA）架设及同塔四回（上 BCA/ACB 下 BCA/BCA）架设时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 7m。

④根据计算结果，本工程 110kV 线路沿线的环境保护目标处的工频电场、工频磁场分别叠加已经去除现有线路影响后的环境背景值（工频电场强度：4.4V/m~4.7V/m、工频磁感应强度：0.021 μ T~0.048 μ T）叠加后，均能满足《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 公众曝露控制限值要求。

⑤结合现场实际情况，本工程利用现有 220/110kV 混压杆塔架线段导线与电磁环境保护目标所在建筑物人员活动区域或楼层的最小垂直距离满足上述要求。

3.2 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。本工程 110kV 架空线路涉及单回、同塔双回、同塔三回（四回设计）、同塔四回以及 220/110kV 混压三回（四回设计）5 种架设方式。其中同塔三回（四回设计）、220/110kV 混压三回（四回设计）分别按远景即同塔四回、220/110kV 混压四回进行类比监测分析。

(1) 单回架空线路

为预测本工程 110kV 单回架空线路对周围电磁环境的影响，选取宿迁地区 110kV 汪耿 7H22 线作为类比线路。该线路电压等级、导线类型与本工程相同，架设方式与本工程相似；类比线路铁塔呼高 18m，本工程单回杆塔最低呼高为 24m；理论上本工程单回架空线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响与 110kV 汪耿 7H22 线相似。因此，选取 110kV 汪耿 7H22 线作为单回类比线路是可行的。

已运行的 110kV 汪耿 7H22 线的类比监测结果表明，110kV 汪耿 7H22 线周围距地面 1.5m 高度处工频电场强度为 5.1V/m~523.4V/m，工频磁感应强度为 0.033 μ T~0.104 μ T，分别符合《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。

根据现状监测结果，类比线路工频磁场监测最大值为 0.104 μ T，推算到线路设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 37.5 倍，即最大值为 3.9 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，本工程 110kV 单回架空线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

(2) 同塔双回架空线路

为预测本工程 110kV 同塔双回架空线路对周围电磁环境的影响，选取海门 110kV 生青 95G/生师 953 线（同塔双回同相序架设）作为类比线路。该线路电压等级、架设方

式与本工程相同，导线类型与本工程相似；类比线路铁塔呼高 21m，本工程杆塔最低呼高为 24m。因此，本工程 110kV 同塔双回架空线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响理论上较 110kV 生青 95G/生师 953 线小，因此，选取 110kV 生青 95G/生师 953 线作为同塔双回架空线路的类比线路是可行的。

类比监测结果表明，110kV 生青 95G/生师 953 线监测断面测点处工频电场强度为 9.2V/m~389.2V/m，工频磁感应强度为 0.037 μ T~0.985 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.985 μ T，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 16.9 倍，即最大值为 16.6 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。

通过以上理论计算及类比监测可以预测，本工程 110kV 同塔双回架空线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

（3）同塔四回架空线路

为预测本工程 110kV 同塔四回架空线路对周围电磁环境的影响，选取常州 110kV 余城 7904/余亭 7915/桥盛 7951/桥泓 7950 线同塔四回线路（相序：BCA/BCA/BCA/BCA）作为类比线路。该线路电压等级、架设方式均与本工程相同，导线型号为 LGJ-400/35，本工程导线等效直径、设计载流量略大于类比线路；类比线路铁塔呼高 24m，本工程同塔四回直线塔最低呼高为 27m；理论上，本工程 110kV 同塔四回架空线路建成投运后理论上工频电场、工频磁场对周围环境的影响与 110kV 余城 7904/余亭 7915/桥盛 7951/桥泓 7950 线相似。因此，选取 110kV 余城 7904/余亭 7915/桥盛 7951/桥泓 7950 线作为同塔四回类比线路是可行的。

已运行的 110kV 余城 7904/余亭 7915/桥盛 7951/桥泓 7950 线的类比监测结果表明，110kV 余城 7904/余亭 7915/桥盛 7951/桥泓 7950 线周围距地面 1.5m 处电场强度范围为 11.1V/m~950.6V/m，工频磁场（合成量）为 0.017 μ T~0.183 μ T，分别符合《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。

根据现状监测结果，类比线路工频磁场监测最大值为 0.183 μ T，推算到线路设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 32 倍，即最大值为 5.86 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，本工程 110kV 同塔四回架空线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

（4）220/110kV 混压四回架空线路

为预测本工程 220/110kV 混压四回架空线路对周围电磁环境的影响，选取南通 220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7F5/肖首 7F6 线（相序为：上 ABC/ABC 下 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同。并且本工程 110kV、220kV 导线截面积均较类比线路导线截面积小；类比线路铁塔呼高为 21m，本工程混压四回路杆塔最低呼高亦为 27m。因此，本工程 220/110kV 混压四回架空线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响理论上较 220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7F5/肖首 7F6 线影响小，因此，选取 220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7F5/肖首 7F6 线作为本工程 220/110kV 混压四回线路的类比线路是可行的。

类比监测结果表明，220kV 肖真 4H15/4H16 线/110kV 肖浦 7F5/肖首 7F6 线监测断面测点处的工频电场强度为 18.9V/m~902.1V/m、工频磁感应强度为 0.026 μ T~0.802 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.802 μ T，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 6.76 倍，即最大值为 5.42 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。

通过以上理论计算及类比监测可以预测，本工程 220/110kV 混压四回架空线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

3.3 电缆线路类比分析

本工程 110kV 电缆线路涉及单回、同沟三回（四回设计）2 种敷设方式。其中同沟三回（四回设计）按远景即同沟四回进行类比监测分析。

（1）单回电缆

为预测本工程单回电缆线路对周围电磁环境的影响，选取连云港 110kV 西沙 7A1 线（单回电缆，电缆型号为 64/110kV YJLW03-1*800mm²）作为类比监测线路，该线路电压等级、敷设方式、导线类型与本工程相似，理论上本工程电缆线路建成后对周围环境影响与 110kV 西沙 7A1 线相似，因此选取 110kV 西沙 7A1 线作为本工程单回电缆类

比线路是可行的。

监测结果表明，110kV 西沙 7A1 线各断面测点处工频电场为 3.0V/m~4.3V/m，工频磁场为 0.119 μ T~0.143 μ T。分别符合《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 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

根据现状监测结果，类比线路工频磁场监测最大值为 0.143 μ T，推算到线路设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 15.47 倍，即最大值为 2.21 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 100 μ T 限值要求。

（2）四回电缆

为预测本工程四回电缆线路对周围电磁环境的影响，选取张家港 110kV181D 沙杨甲线/181E 沙杨乙线、110kV1819 沙航/181A 沙梁线（四回电缆，电缆型号：YJLW03-Z-64/110-1 \times 1000mm²）作为类比监测线路，该线路电压等级、敷设方式、导线类型与本工程相似，理论上本工程电缆线路建成后对周围环境影响与 110kV181D 沙杨甲线/181E 沙杨乙线、110kV1819 沙航/181A 沙梁线相似，因此选取 110kV181D 沙杨甲线/181E 沙杨乙线、110kV1819 沙航/181A 沙梁线作为本工程四回电缆类比线路是可行的。

监测结果表明，110kV181D 沙杨甲线/181E 沙杨乙线、110kV1819 沙航/181A 沙梁线周围工频电场强度为 <1.0V/m~4.5V/m，工频磁感应强度（合成量）为 0.641 μ T~1.674 μ T，符合《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。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 1.674 μ T，推算到线路设计输送功率情况下，工频磁场约为类比监测条件下的 12.53 倍，即最大值为 20.98 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。

通过以上类比监测可以预测，本工程 110kV 电缆线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场将满足环保要求。

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方式，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) 对于本工程 110kV 线路下方的耕地及其他公众偶尔停留、活动场所，应按照非居民区导线最小对地高度为 6m 的设计要求架设线路。

(3) 当本工程 110kV 架空线路必须跨越或邻近电磁环境保护目标时，还应与电磁环境保护目标所在建筑物人员活动区域或楼层保持足够的最小垂直距离，以确保电磁环境保护目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。具体要求如下：

- 110kV 线路跨越或邻近电磁环境保护目标时，采用单回架设、220/110kV 混压（上 BCA/BCA 下 BCA/BCA）架设及 220/110kV 混压（上 BCA/ACB 下 BCA/BCA）架设时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 6m；
- 110kV 线路跨越或邻近电磁环境保护目标时，同塔双回同相序（BCA/BCA）架设、同塔四回（上 BCA/BCA 下 BCA/BCA）架设及同塔四回（上 BCA/ACB 下 BCA/BCA）架设时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 7m。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

①建设惠民变~健康变 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 10.01km。其中新建同塔三回（四回设计）架空线路长约 4.24km，同塔四回架空线路长约 2.39km，同塔双回架空线路长约 0.56km，同沟三回（四回设计）电缆线路长约 0.49km，单回电缆线路长约 0.12km；利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km；拆除原 110kV 城新线单回电缆线路 1.16km，拆除原 110kV 城健线单回电缆线路 1.1km。

②建设如皋变~顾坊变线路开环惠民变 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 7.48km。其中新建单回电缆线路长约 0.16km，单回架空线路长约 0.2km；利用本工程同期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔三回（四回设计）架空线路长约 4.24km，同塔四回架空线路长约 2.39km，同沟三回（四回设计）电缆线路长约 0.49km；拆除 110kV 如顾线/如鼎线同塔双回架空线路杆塔 1 基（#14）。

③改造金城变~新民变 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 5.34km。其中新建单回架空线路长约 0.18km；利用本工程同期建设的惠民变~健康变 110kV 线路同塔四回架空线路长约 2.39km，同塔双回架空线路长约 0.56km；利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km；拆除原 110kV 城新线#14-#15 导线长约 0.12km，拆除原 110kV 城如线#12-#13 导线长约 0.2km，拆除原 110kV 城新线#22-#39 杆塔 17 基。

综上，本工程线路路径长约 10.55km，其中新建单回架空线路路径长约 0.38km，新建同塔双回架空线路路径长约 0.56km，新建同塔三回（四回设计）架空线路路径长约 4.24km，新建同塔四回架空线路路径长约 2.39km，利用现有 220/110kV 混压三回（四回设计）架空线路长约 2.21km，新建单回电缆线路路径长约 0.28km，新建同沟三回（四回设计）电缆线路路径长约 0.49km。

（2）电磁环境质量现状

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 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过类比监测和理论预测，本工程 110kV 架空线路建成投运后，在满足本报告提出的垂直距离和线路架设高度要求的前提下，线路周围及沿线监测点处的工频电场、工频磁场可满足相关的标准限值；110kV 电缆输电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。线路必须跨越居民住宅等环境保护目标时，按本报告要求保持足够的垂直距离，确保环境保护目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

（5）评价总结论

综上所述，江苏南通惠民变至如皋变、惠民变至顾坊变、惠民变至健康变 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。