检索号	2019-HP-036

建 设 项 目 环 境 影 响 报 告 表

项目名称：南通桃园 110kV 输变电工程

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：2019 年 3 月

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">南通桃园 110kV 输变电工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">国网江苏省电力有限公司南通供电分公司</td></tr>
<tr><td>建设单位负责人</td><td colspan="2">/</td><td>联系人</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">南通市青年中路 52 号</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>/</td><td>传真</td><td>/</td><td>邮政编码</td><td>/</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">南通市如皋市境内</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td>批准文号</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>行业类别及代码</td><td colspan="2">电力供应，D442</td></tr>
<tr><td>占地面积（m^2）</td><td colspan="2">总征地面积 3184m^2
（其中变电站围墙内占地面积为 2806m^2）</td><td>绿化面积（m^2）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>/</td><td>其中：环保投资（万元）</td><td>/</td><td>环保投资占总投资比例</td><td>/</td></tr>
<tr><td>评价经费（万元）</td><td>/</td><td>预期投产日期</td><td colspan="3">2020 年 9 月</td></tr>
<tr><td colspan="6">输变电工程建设规模及主要设施规格、数量：
本项目建设内容为：
（1）建设桃园 110kV 变电站，户外型，电压等级为 110/10kV，本期建设主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 进线 2 回；远景主变 3 台，容量为 3×50MVA，110kV 进线 4 回。
（2）建设兴园-野树 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 12.055km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路长约 11.65km，新建 110kV 双回电缆线路长约 0.405km。
（3）建设兴园-野树 π 桃园变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 1.5km，均为同塔双回架设。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>水及能源消耗量</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>名　称</td><td>消耗量</td><td>名　称</td><td>消耗量</td></tr>
<tr><td>水（吨/年）</td><td>少量</td><td>柴油（吨/年）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>电（度）</td><td>/</td><td>燃气（标立方米/年）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>燃煤（吨/年）</td><td>/</td><td>其它</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="4">废水（工业废水、生活污水）排水量及排放去向：
废水类型：生活污水
排 水 量：少量
排放去向：经化粪池处理后，定期清理，不外排</td></tr>
<tr><td colspan="4">输变电设施的使用情况：
110kV 变电站工程、110kV 架空线路工程运行时产生工频电场、工频磁场、噪声影响；110kV 电缆线路工程运行时产生的工频电场、工频磁场影响。</td></tr>
</table>

工程内容及规模：

1. 项目由来

拟建的桃园 110kV 变电站位于南通市如皋高新技术产业开发区马塘社区 15 组（原如皋市桃园组马塘村 15 组）境内、花马线北侧，目前如皋高新技术产业开发区主要由兴园 220kV 变电站、丁西 110kV 变电站、平明 110kV 变电站供电。根据如皋市政府规划，如皋高新技术产业开发区将设立“四园三区”，即软件和信息服务产业园、电子信息产业园、节能环保产业园、军民融合产业园（军需装备制造产业园）、龙游湖商务区、高铁新城区以及高效农业示范区。如皋市政府拟再造一个以软件和信息服务、总部经济为主导，以电子信息、节能环保、高端军需装备制造为支撑，以现代高效农业为基础，以高铁为中心的如皋新城区。但目前拟开发的高新技术产业开发区南部高铁新城内无变电站供电。因此，为满足该地区负荷发展的需要，提高地区供电能力，缓解现有变电站的供电压力，改善电网结构和提高供电可靠性，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司于 2020 年建设南通桃园 110kV 输变电工程具有必要性。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，该项目需进行环境影响评价。据此，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司委托江苏辐环环境科技有限公司（国环评证乙字第 1995 号，以下简称“我公司”）进行该项目的环境影响评价，接受委托后，我公司通过资料调研、现场勘察、评价分析，并委托有资质单位对项目周围环境进行了监测，在此基础上编制了南通桃园 110kV 输变电工程环境影响报告表。

2. 工程规模

（1）建设桃园 110kV 变电站，户外型，电压等级为 110/10kV，本期建设主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 进线 2 回；远景主变 3 台，容量为 3×50MVA，110kV 进线 4 回。

（2）建设兴园-野树 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 12.055km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路长约 11.65km，新建 110kV 双回电缆线路长约 0.405km。

（3）建设兴园-野树 π 桃园变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 1.5km，均为同塔双回架设。

3. 地理位置

南通桃园 110kV 输变电工程位于南通市如皋高新技术产业开发区、下原镇境内，其中桃园 110kV 变电站位于高新技术产业开发区马塘社区 15 组（原如皋市桃园组马塘村 15 组）境内、花马线北侧，变电站周围主要为农田、道路、少量民房等，线路沿线主要为道路、河流、少量民房等。

4. 变电站平面布置

桃园 110kV 变电站采用户外型布置，主变压器户外布置于站区中央偏西，110kV 配电装置采用户外 GIS、布置于站区东部，10kV 配电装置户内布置于站区西部。

5. 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）	7	邻近居民住宅
2	非居民区（地面）	6	指农田耕作区域
3	建筑物	5	—

本工程 110kV 架空线路经过居民区时导线对地高度最小为 7m、经过非居民区时导线对地高度最小为 6m、跨越建筑物时导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m。

6. 线路路径

（1）兴园-野树 110kV 线路工程

本工程线路自兴园 220kV 变电站向东采用双回架空出线，至 A1 后右转后再右转至 A2，然后向西南继续架设至 A4 后，采用电缆线路穿越宁启铁路后至 A5，然后改用双回架空线路折转向西南架设至 A7，之后线路折转向南架设至 A8 后折转向西至 A12，然后线路左转沿在建海阳公路的东侧向南架设至 A17，之后线路折转向西南架设至野树 220kV 变电站东北侧的 A18，然后改用电缆向南再向西敷设至野树 220kV 变电站。

（2）兴园-野树 π 桃园变电站 110kV 线路工程

本工程线路自兴园-野树 110kV 线路工程中的 A10 和 A11 开断其中一回线路，采用同塔双回架空线路向北架设至马塘社区十五组北侧的 B2 点，之后线路折转向西架设至拟建的桃园 110kV 变电站。

7. 产业政策的相符性

南通桃园 110kV 输变电工程的建设，可保障南通市如皋高新技术产业开发区南部高铁新城用电的稳定性，提高区域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 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

根据现场踏勘和资料分析，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊及重要生态敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）和《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号），本工程拟建址评价范围内不涉及南通市生态红线区。并且桃园 110kV 变电站站址和配套 110kV 输电线路路径选址已取得如皋市行政审批局的盖章批准。项目的建设符合当地城镇发展的规划要求，符合南通市电网发展规划。

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兴园 220kV 变电站、野树 220kV 变电站等，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》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行

（3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正版），2018 年 10 月 26 日起施行

（5）《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

（6）《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

（7）《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

（8）《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

（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）《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告（暂行）》，生态环境部公告 2019 年第 2 号，2019 年 1 月 19 日起施行

（11）《国家危险废物名录》（2016 年版），2016 年 8 月 1 日起施行

1.2 地方法规及规范性文件

（1）《江苏省国家级生态保护红线规划》，苏政发[2018]74 号，2018 年 6 月 9 日起施行

（2）《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

（3）《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

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

（5）《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号）

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》（HJ2.2-2018）

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）

（6）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）

（7）《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（8）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（10）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

（11）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

（12）《声环境功能区划分技术规范》（GBT15190-2014）

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、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)

3. 评价工作等级

（1）电磁环境影响评价工作等级

本工程 110kV 变电站为户外型，配套 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（见《电磁环境影响专题评价》中表 1.4-1），本项目 110kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级、110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级、110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三

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，根据《声环境功能区划分技术规范》（GBT15190-2014），本工程变电站所处地区位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 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 5dB(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），本工程变电站声环境影响评价工作等级为二级。

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、4b 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 5dB(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），本项目架空输电线路声环境影响评价工作等级为二级。

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

本工程变电站站址及输电线路评价范围内不涉及特殊及重要生态敏感区，本期变电站占地面积为 3184m^2（小于 2km^2），新建线路路径总长约为 13.555km（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）地表水环境影响评价工作等级

本工程变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清理不外排。因此，水环境影响仅作简单分析。

4. 评价范围

根据《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），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 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内的区域
	噪声	变电站围墙外 100m 范围内的区域
	生态	站场围墙外 500m 范围内的区域
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）：

如皋市地处长江三角洲北翼，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、东南与南通市通州区毗邻，西与泰兴市、西南与靖江市接壤。全市总面积 1477 平方千米，其中中心城区面积 344.56 平方千米。如皋市辖如城、城南、城北 3 个街道办事处和东陈、丁堰、白蒲、下原、九华、石庄、吴窑、江安、搬经、磨头、长江 11 个镇。城北街道与如皋经济技术开发区、城南街道与如皋高新技术产业开发区、如城街道与如皋工业园区实行“以区带街、区街合一”管理机制，长江镇与如皋港区实行“镇区合一”管理体制。

如皋市有耕地 79322.30 公顷、园地 6000.03 公顷、林地 53.08 公顷、城镇村及工矿用地 35448.51 公顷、交通运输用地 9362.23 公顷、水域及水利设施用地 26081.46 公顷、其他土地 1340.83 公顷。

如皋市引用长江水条件优越，焦港、碾砣港、如皋港三大引江口门最大引流量共 690.3 立方米/秒。境内浅层地下水资源约为 1.18 亿立方米，水量大，水质较好。如皋长江岸线全长 48 千米，通扬运河、如海运河、如泰运河、焦港等主要河流纵横全境，总长 180.8 千米。

如皋市境内有野生植物 671 种，分属 2 门、2 纲、139 科；有动物资源 387 种，分属 4 门、15 纲、58 目。有药用植物 363 种、药用动物 73 种，其中银杏、半夏、如皋三黄鸡等为闻名遐迩的地方特产。

南通桃园 110kV 输变电工程位于南通市如皋高新技术产业开发区、下原镇境内，其中桃园 110kV 变电站位于高新技术产业开发区马塘社区 15 组（原如皋市桃园组马塘村 15 组）境内、花马线北侧，变电站周围主要为农田、道路、少量民房等，线路沿线主要为道路、河流、少量民房等。根据现场踏勘和资料分析，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊及重要生态敏感区。评价范围内没有国家需要重点保护的野生动植物。此外，根据现场勘查，本工程附近未发现有价值的文物。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）和《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号），本工程评价范围内不涉及南通市生态红线区。

三、环境质量状况

建设项目所在地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 变电站：在变电站拟建址四周及敏感目标处布设工频电场、工频磁场及噪声现状测点。

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，并选择有代表性的敏感目标处布设噪声现状监测点位。

3. 现状监测结果与评价

监测结果表明，桃园 110kV 变电站拟建址四周各测点处的工频电场强度为 0.7V/m~3.9V/m，工频磁感应强度为 0.018μT~0.027μT；变电站周围环境保护目标测点处的工频电场强度为 1.4V/m，工频磁感应强度为 0.020μT；配套 110kV 输电线路沿线测点处的工频电场强度为 0.6V/m~110.7V/m，工频磁感应强度为 0.018μT~0.126μT。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 100μT 公众曝露限值要求。

监测结果表明，桃园 110kV 变电站拟建址四周各测点处的昼间噪声为 42dB(A)、夜间噪声为 40dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；变电站拟建址周围敏感目标处的昼间噪声为 42B(A)、夜间噪声为 40dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；配套 110kV 架空输电线路沿线有代表性的敏感目标测点处的昼间噪声为 41dB(A)、夜间噪声为 40dB(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 变电站拟建址评价范围内有 1 处电磁和声环境敏感目标，约 20 户民房，详见表 4；配套 110kV 架空输电线路评价范围有 18 处电磁和声环境敏感目标，约 127 户民房、2 处园林公司，可能跨越其中的 20 户民房、2 处园林公司，详见表 5；配套 110kV 电缆输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 4　桃园 110kV 变电站拟建址周围电磁和声环境敏感目标

序号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模		房屋类型
		位置	规模	
1	/	拟建址南侧，最近约 26m	约 20 户民房	1~3 层尖/平顶

表 5　配套 110kV 架空输电线路拟建址周围电磁、声环境敏感目标

序号	敏感目标名称		评价范围内敏感目标规模	房屋类型
1	兴园-野树 110kV 线路工程	/	约 15 户民房	1~3 层尖顶
2		/	约 8 户民房	1~3 层尖顶
3		/	约 4 户民房、1 处园林公司	1~3 层尖/平顶
4		/	约 13 户民房	1~3 层尖/平顶
5		/	约 2 户民房	1~3 层尖/平顶
6		/	约 9 户民房	1~2 层尖顶
7		/	约 3 户民房	1~2 层尖顶
8		/	约 6 户民房	1~2 层尖顶
9		/	约 5 户民房	1~2 层尖顶
10		/	约 5 户民房	1~3 层尖顶
11		/	约 4 户民房	1~2 层尖/平顶
12		/	约 9 户民房	1~2 层尖顶
13		/	约 8 户民房	1~2 层尖顶
14		/	约 4 户民房、1 处园林公司	1~2 层尖顶
15		/	约 6 户民房	2 层尖顶
16		/	1 户民房	2 层尖顶
17	兴园-野树 π 入桃园变电站 110kV 线路	/	约 9 户民房	1~2 层尖顶
18		/	约 16 户民房	1~2 层尖顶

根据现场踏勘和资料分析，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊及重要生态敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红

线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）和《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号），本工程拟建址评价范围内不涉及南通市生态红线区。

四、评价适用标准

环境质量标准	**工频电场、工频磁场：** 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露限值，即工频电场强度限值为 4000V/m；工频磁感应强度限值为 100μT。 架空输电线路线下的耕地、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。 **声环境：** 变电站：站址周围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)。 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，即昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)；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，即昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)；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，即昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)；在铁路两侧，执行 4b 类标准，即昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 60dB(A)。
污染物排放标准	**厂界标准：** 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准：昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)。 **施工场界环境噪声排放标准：** 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。
总量控制指标	无

五、建设项目工程分析

工艺流程简述(图示)：

1. 施工期

1）变电站

桃园 110kV 变电站工程施工内容主要包括场地平整、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。桃园 110kV 变电站在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，由于施工范围很小，而且其施工方式与普通建筑物的施工方式相似，在加强管理并采取必要的措施后，对环境的影响程度很小。

2）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。

3）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

本工程为输变电工程，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，变电后送出至下一级变电站。输变电工程工艺流程如下：

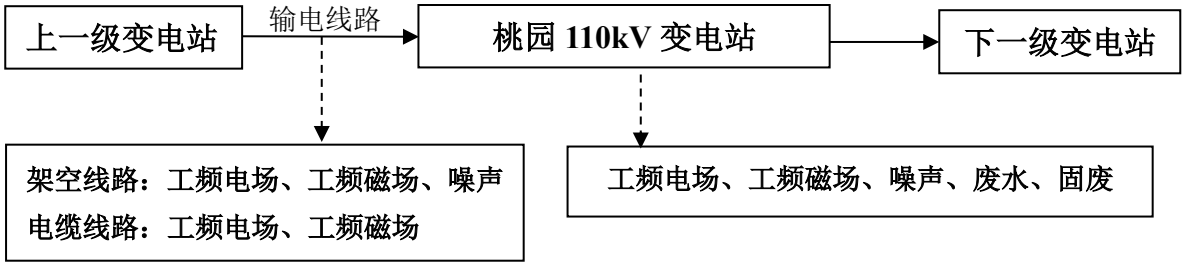

图 1　南通桃园 110kV 输变电工程工艺流程及产污环节示意图

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产生噪声。

（2）施工废水

施工期废水污染源主要为施工人员所产生的生活污水和施工废水。

（3）施工废气

大气污染物主要为施工扬尘。

（4）施工固废

固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。

（5）生态

施工期对生态环境的主要影响为土地占用。本工程对土地的占用主要表现为桃园 110kV 变电站站址处的永久占地及塔基处和施工期的临时占地。经估算，本工程永久占地面积约为 3184m^2。工程临时占地包括站区临时施工场地、牵张场等线路临时施工场地、施工临时道路。

此外，变电站及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

变电站及输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。变电站的主变和高压配电装置、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

110kV 变电站运营期的噪声主要来自主变压器。按照我省电力行业目前采用的主变噪声控制要求，主变 1m 处的噪声限值约为 63dB(A)。

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。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。

（3）生活污水

变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员会产生少量的生活污水。

（4）固废

变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员会产生少量的生活垃圾。

直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池。在变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录》，废弃的铅蓄电池和废变压器油均属于危险废物，废弃的铅蓄电池的废物类别为 HW49 其他废物，废变压器油的废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物。废弃的铅蓄电池和废变压器油交由有相应资质的回收处理机构回收处置。

（5）环境风险

变电站的环境风险主要来自变压器油泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。

变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，变压器检修时及事故情况下可能发生变压器油的泄漏。一般情况下主变 2~3 年检修一次，在检修过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入主变，无变压器油外排。

桃园 110kV 变电站内设置了 1 座事故油池，容积 30m^3，能满足《火力发电厂与变电所涉及防火规范》（GB50229-2006）规定的“最大一个油箱容量的 60%”要求。变压器下设置了事故油坑，事故油坑与事故油池相连。一旦发生事故，事故油和事故油污水经事故油池收集后，交由有资质的单位处置处理，不外排。

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	排入临时化粪池，及时清理，不外排
		施工废水	少量	排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，不外排
	变电站	生活污水	少量	经化粪池处理后定期清理不外排
电磁环境	变电站 输电线路	工频电场 工频磁场	/	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<100μT 其中架空线路经过耕地等：<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
	变电站	生活垃圾	少量	定期清理，不外排
		废弃的铅蓄电池、废变压器油	少量	有资质的单位处置
噪声	施工场地	施工机械噪声	60dB(A)~84dB(A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应要求
	变电站	噪声	距离主变 1m 处噪声不高于 63 dB(A)	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	架空线路	噪声	很小	影响很小
其他	主变油污，发生事故时排入事故油池，事故油池中的事故油和事故油污水交由有资质的单位处理处置，不外排			

主要生态影响（不够时可另附页）

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）和《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号），本工程拟建址评价范围内不涉及南通市生态红线区。

本工程变电站和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。

七、环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

（1）施工期噪声环境影响分析

桃园 110kV 变电站及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。桃园 110kV 变电站施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般小于 84dB(A)；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，其对环境的影响也已经消失，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，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

（3）施工期废污水环境影响分析

本工程施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。桃园 110kV 变电站的施工废水主要包括机械设备的冲洗废水，水质往往偏碱性，并含有石油类污染物和大量悬浮物，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。而线路工程塔基施工中混凝土一般采用预制混凝土，电缆施工过程中基本无废水排放。

桃园 110kV 变电站在施工阶段，将合理安排施工计划，先行修建临时化粪池，施工人员生活污水排入临时化粪池，及时清理；线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的单位宿舍内，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和生活垃圾两类。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，并委托有资质单位或个人运送至指定收纳场地，生活垃圾收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。

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《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）和《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号），本工程拟建址评价范围内不涉及南通市生态红线区。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表现为桃园 110kV 变电站站址处的永久占地和塔基处及施工期的临时占地。经估算，本工程桃园 110kV 变电站永久占地面积约为 3184m^2。工程临时占地包括站区临时施工场地、牵张场等线路临时施工场地、施工临时道路。

（2）植被破坏

桃园 110kV 变电站在规划的建设用地上建设，不改变土地性质，对周围生态环境影响较小；桃园 110kV 变电站及输电线路施工时的土地开挖会破坏少量地表植被，建成后，对桃园 110kV 变电站周围、塔基周围土地、电缆沟上方土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，对周围生态环境影响很小。

（3）水土流失

在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流

失。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。

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

通过类比分析和理论计算，在采取本报告表提出的环保措施的前提下，桃园 110kV 变电站四周的工频磁场、工频电场能够满足相关的标准限值，配套 110kV 输电线路周围的工频电场、工频磁场亦可满足相关的标准限值。

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

（1）变电站

桃园 110kV 变电站拟建址周围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，现状监测结果表明，桃园 110kV 变电站拟建址四周及周围环境保护目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

变电站运行噪声：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的“附录 A：噪声预测计算模式”，按本期建设 2 台、远景 3 台（距离主变 1m 处噪声为 63dB(A)进行计算）投运后厂界四周环境噪声排放贡献值及周围敏感目标处的预测值。

由预测结果可见，桃园 110kV 变电站本期及远景规模建成投运后，变电站厂界四周环境噪声排放贡献值昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；变电站周围敏感目标处的声环境预测值昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（2）输电线路

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。为预测本工程输电线路运行期的噪声影响，特选取与本工程输电线路类似的 110kV 南运 868 线/南吕 867 线进行噪声类比分析。本工程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 110kV 南运 868 线/南吕 867 线作为类比线路是可行的。

根据噪声监测结果可知，类比线路弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，线路噪声对周围声环境几乎无影响。

由类比分析结果可知，本工程架空线路正常运行时对声环境的贡献值很小。另外，架空线路在设计施工阶段，通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线等措施减

少电晕放电，并提高导线对地高度，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。

3. 水环境影响分析

桃园 110kV 变电站无人值班，日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。

4. 固废影响分析

变电站日常巡视、检修等工作人员所产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，不会对周围的环境造成影响。

变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废旧的铅蓄电池。在变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录》废弃的铅蓄电池和废变压器油均属于危险废物，废弃的铅蓄电池的废物类别为 HW49 其他废物，废变压器油的废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物。运行阶段产生的废铅蓄电池和废变压器油交由有资质的回收处理机构回收。

5. 环境风险分析

本工程的环境风险主要来自变压器油泄漏产生的环境污染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。

桃园 110kV 变电站站内设有 1 座事故油池，容积 30m^3，能满足《火力发电厂与变电所涉及防火规范》（GB50229-2006）规定的“最大一个油箱容量的 60%”要求。变压器下方均已设置了事故油坑，事故油坑与事故油池相连。一旦发生事故，事故油和事故油污水经事故油池收集后，交由有资质的单位处置处理，不外排。事故油池、事故油坑均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。

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	排入临时化粪池，及时清理，不外排	对周围水环境影响很小
		施工废水	排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，不外排	
	变电站	生活污水	经化粪池处理后定期清理不外排	
电磁环境	变电站 输电线路	工频电场 工频磁场	对变电站的电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等。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	合理妥善处理处置	不外排，不会对周围环境产生影响
	变电站	生活垃圾	环卫部门定期清理	
		废弃的铅蓄电池、废变压器油	有资质的单位处置	
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。
	变电站	噪声	对变电站站内建筑物进行合理布置，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用场地空间衰减噪声	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中相 2 类标准
	架空线路	噪声	选用加工工艺水平高、表面光滑的导线，提高导线对地高度	影响很小
其他	主变油污，发生事故时排入事故油池，事故油池中的事故油和事故油污水交由有资质的单位处理处置，不外排			

生态保护措施及预期效果：

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）和《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号），本工程拟建址评价范围内不涉及南通市生态红线区。

本工程变电站和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。

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建设桃园 110kV 变电站，户外型，电压等级为 110/10kV，本期建设主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 进线 2 回；远景主变 3 台，容量为 3×50MVA，110kV 进线 4 回。

②建设兴园-野树 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 12.055km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路长约 11.65km，新建 110kV 双回电缆线路长约 0.405km。

③建设兴园-野树 π 桃园变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 1.5km，均为同塔双回架设。

2）建设必要性：拟建的桃园 110kV 变电站位于南通市如皋高新技术产业开发区马塘社区 15 组（原如皋市桃园组马塘村 15 组）境内、花马线北侧。为满足该区域用电增长的需要，提高该地区供电的可靠性，改善该地区的电网结构，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司于 2020 年建设南通桃园 110kV 输变电工程具有必要性。

（2）产业政策相符性：

南通桃园 110kV 输变电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 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：

根据现场踏勘和资料分析，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊及重要生态敏感区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）和《南通市生态红线区域保护规划》（通政发〔2013〕72 号），本工程拟建址评价范围内不涉及南通市生态红线区。并且桃园 110kV 变电站站址和配套 110kV 输电线路路径选址已取得如皋市行政审批局的盖章批准。项目的建设符合当地城镇发展的规划要求，符合南通市电网发展规划。

（4）项目环境质量现状：

1）工频电场和工频磁场环境：桃园 110kV 变电站拟建址四周各测点处的工频电场强度为 0.7V/m~3.9V/m，工频磁感应强度为 0.018μT~0.027μT；变电站周围环境保护目标测点处的工频电场强度为 1.4V/m，工频磁感应强度为 0.020μT；配套 110kV 输电线路沿线测点处的工频电场强度为 0.6V/m~110.7V/m，工频磁感应强度为 0.018μT~0.126μT。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 100μT 公众曝露限值要求。

2）噪声：桃园 110kV 变电站拟建址四周各测点处的昼间噪声为 41dB(A)、夜间噪声为 40dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；变电站拟建址周围敏感目标处的昼间噪声为 42B(A)、夜间噪声为 40dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；配套 110kV 架空输电线路沿线有代表性的敏感目标测点处的昼间噪声为 41dB(A)、夜间噪声为 40dB(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：

通过理论计算，桃园 110kV 变电站投运后变电站四周的环境噪声能够满足相关标准要求；通过类比分析，桃园 110kV 变电站四周的工频磁场、工频电场能够满足相关的标准限值；通过理论计算和类比分析，在满足报告表要求的前提下，配套 110kV 架空输电线路周围的工频电场、工频磁场、噪声也可满足相关的标准限值；通过类比分析，配套 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，对空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积；施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理；施工人员产生的生活污水排入临时化粪池，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收纳点；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。

2）运行期

①电磁环境：主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁

影响。架空线路建设时线路采用提高导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置方式，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。线路必须跨越环境保护目标时，按报告表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：变电站选用低噪声主变，建设单位在设备选型时明确要求主变电压器供货商所提供主变必须满足在距主变 1m 处的噪声限值不大于 63dB(A)；变电站合理布局，将高噪声的设备相对集中布置，充分利用场地空间以衰减噪声；架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围保护目标的声环境影响较小。

③水环境：变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理定期清理，不外排。

④固废：变电站无人值班，日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不会对外环境造成影响。废弃的铅蓄电池和废变压器油交由有相应资质的回收处理机构回收处置。

⑤环境风险：变电站站内设置 1 座事故油池（容积约 30m^3），变压器下方设置事故油坑，事故油坑与事故油池相连，采取防渗防漏措施。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，事故时排出的事故油和事故油污水经事故油池统一收集，交由有资质单位回收处理，不外排。

综上所述，南通桃园 110kV 输变电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，南通桃园 110kV 输变电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： 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

南通桃园 110kV 输变电工程
电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

①建设桃园 110kV 变电站，户外型，电压等级为 110/10kV，本期建设主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 进线 2 回；远景主变 3 台，容量为 3×50MVA，110kV 进线 4 回。

②建设兴园-野树 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 12.055km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路长约 11.65km，新建 110kV 双回电缆线路长约 0.405km。

③建设兴园-野树 π 桃园变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 1.5km，均为同塔双回架设。

1.2 评价因子

本项目环境影响评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1　环境影响评价因子

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

1.3 评价标准

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中标准，即工频电场强度：4000V/m；工频磁感应强度：100μT。

架空输电线路线下的耕地、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 变电站为户外型，配套 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 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级、110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级、110kV 电缆线路电磁环境影响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	变电站	户外式	二级
		输电线路	地下电缆	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内存在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 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内的区域
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，桃园 110kV 变电站拟建址评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，约 20 户民房，详见表 1.7-1；配套 110kV 架空输电线路评价范围有 18 处电磁环境敏感目标，约 127 户民房、2 处园林公司，可能跨越其中的 20 户民房、2 处园林公司，详见表 1.7-2；配套 110kV 电缆输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 1.7-1　桃园 110kV 变电站拟建址周围电磁环境敏感目标

序号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模		房屋类型
		位置	规模	
1	/	拟建址南侧，最近约 26m	约 20 户民房	1~3 层尖/平顶

表 1.7-2　配套 110kV 架空输电线路拟建址周围电磁环境敏感目标

序号	敏感目标名称		评价范围内敏感目标规模	房屋类型
1	兴园-野树 110kV 线路工程	/	约 15 户民房	1~3 层尖顶
2		/	约 8 户民房	1~3 层尖顶
3		/	约 4 户民房、1 处园林公司	1~3 层尖/平顶
4		/	约 13 户民房	1~3 层尖/平顶
5		/	约 2 户民房	1~3 层尖/平顶
6		/	约 9 户民房	1~2 层尖顶
7		/	约 3 户民房	1~2 层尖顶
8		/	约 6 户民房	1~2 层尖顶
9		/	约 5 户民房	1~2 层尖顶
10		/	约 5 户民房	1~3 层尖顶
11		/	约 4 户民房	1~2 层尖/平顶
12		/	约 9 户民房	1~2 层尖顶
13		/	约 8 户民房	1~2 层尖顶
14		/	约 4 户民房、1 处园林公司	1~2 层尖顶
15		/	约 6 户民房	2 层尖顶
16		/	1 户民房	2 层尖顶
17	兴园-野树 π 入桃园变电站 110kV 线路	/	约 9 户民房	1~2 层尖顶
18		/	约 16 户民房	1~2 层尖顶

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（μT）
1	110kV 变电站站址四周	0.7~3.9	0.018~0.027
2	变电站周围敏感目标处	1.4	0.020
3	配套 110kV 线路沿线周围	0.6~110.7	0.018~0.126
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 100μT 公众曝露限值要求。

3 电磁环境影响预测预评价

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响分析

为预测本工程桃园 110kV 变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取电压等级相同、布置方式类似、建设规模类似的苏州南塘 110kV 变电站作为类比检测对象。

从类比情况比较结果看，桃园 110kV 变电站和南塘 110kV 变电站电压等级相同，总平面类似，占地面积类似，均为户外布置，并且均为架空进线 2 回；并且桃园 110kV 变电站的主变容量小于南塘 110kV 变电站，因此桃园 110kV 变电站本期工程建成投运后对周围环境的工频磁场贡献值理论上应较南塘 110kV 变电站略小，类比较保守。因此，选取南塘 110kV 变电站作为类比变电站是可行的。

监测结果表明，南塘 110kV 变电站围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 5.2V/m~59.1V/m，工频磁感应强度为 0.075μT~0.185μT，监测断面各测点处工频电场强度为 1.3V/m~59.1V/m，工频磁感应强度为 0.021μT~0.185μT，均符合《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 100μT 公众曝露控制限值要求。

通过对已运行的南塘 110kV 变电站的类比监测结果，可以预测桃园 110kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场均能满足相应的评价标准要求。

3.2 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：

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

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）kV

U_B =（-33.4 + j57.8）kV

U_C =（-33.4 – j57.8）kV

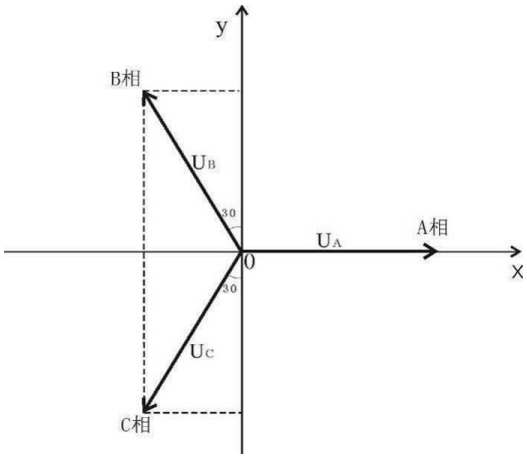

图 3-1　对地电压计算图

[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：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

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

式中：ε_0——真空介电常数，$\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi}\times 10^{-9} F/m$；

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Ex和Ey可表示为：

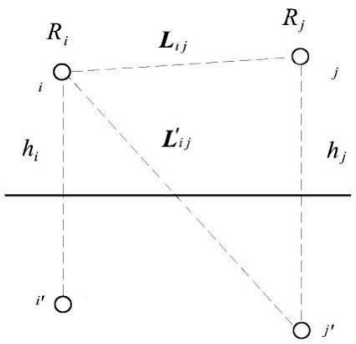

图 3-2　电位系数计算图

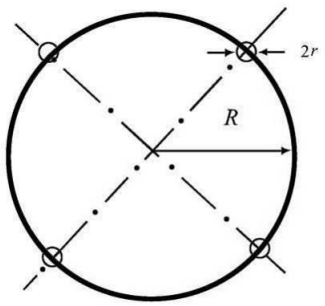

图 3-3　等效半径计算图

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L'_i\right)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2}\right)$$

式中：x_i，　y_i——导线i的坐标（i=1、2、…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：

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

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

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

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，$\Omega \cdot m$；

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3-4，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。

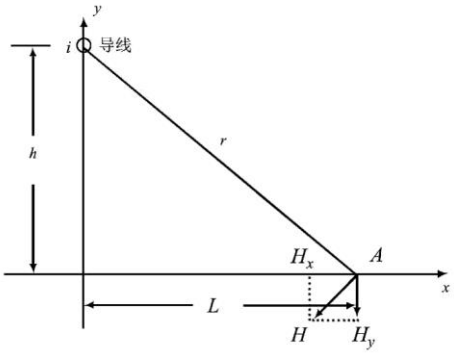

图 3-4　磁场向量图

（2）计算参数选取

本工程拟建的 110kV 架空线路采用同塔双回架设，因此本工程架空输电线路理论计算按照 110kV 同塔双回同相序（ABC/ABC）和 110kV 同塔双回逆相序（ABC/CBA）架设分别进行计算。

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，因此本工程理论计算导线计算高度选取 5m、6m 和 7m，并计算至工频电场最大值满足 4000V/m 公众曝露限值和 10kV/m 控制限值的导线高度。

根据工程设计资料，本工程 110kV 线路沿线电磁环境保护目标处导线对地面最小距离及保护目标距线路边导线的最近距离见下表，并据此计算沿线电磁环境保护目标处工频电场、工频磁场。

（3）工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，本工程 110kV 架空线路导线高度为 4m 时，线路产生的工频电场在距地面 1.5m 高度处，能满足 10kV/m 控制限值要求。因此，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 高度处的工频电场强度能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 同塔双回同相序架空线路导线高度为 7m、110kV 同塔双回逆相序架空线路导线高度为 5m 时，线路产生的工频电场、工频磁场在距地面 1.5m 高度处，能分别满足 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。因此，本工程 110kV 架空线路邻近电磁环境保护目标，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求的居民区导线最小对地距离 7m 架设时，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

③根据计算结果，当本工程 110kV 架空线路必须跨越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，结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），具体要求如下：

- 110kV 同塔双回同相序线路跨越电磁环境保护目标时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 7m。
- 110kV 同塔双回逆相序线路跨越电磁环境保护目标时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 5m。

④根据计算结果，本工程 110kV 线路沿线的电磁环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.3 架空线路类比分析

按照类似本工程的电压等级、架线型式、架线高度、环境条件及运行工况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与 110kV 生青 95G/生师 953 线相似，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 0.037μT~0.985μT，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 100μT 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 0.985μT，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 19.06 倍，即最大值为 18.77μT。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。

3.4 电缆线路类比分析

本工程电缆线路为 110kV 双回电缆敷设，为预测本工程 110kV 双回电缆线路对周围电磁环境的影响，选取南京 110kV 红乌/溧花线（双回电缆，电缆型号为 YJLW03-64/110kV-1*1000mm^2）作为类比监测线路，该线路电压等级、敷设方式、导线类型均与本工程相同，因此选取南京 110kV 红乌/溧花线作为本工程电缆类比线路是可行的。

类比监测结果表明，110kV 红乌/溧花线电缆段线路监测断面测点处工频电场强度为 5.5V/m~8.7V/m，工频磁感应强度为 0.041μT~0.072μT，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 100μT 公众曝露限值要求。

根据现状监测结果，类比电缆线路工频磁场监测最大值为 0.072μT，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 37.60 倍，即最大值为 2.71μT。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 双回电缆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 变电站电磁环境保护措施

变电站主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

4.2 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，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 110kV 架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所时，为使线下距地面 1.5m 高度处的工频电场强度能够满足 10kV/m 控制限值要求，导线最小对地高度应不小于 6m；经过电磁环境保护目标时，为使线下距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求，导线最小对地高度应不小于 7m。

（3）110kV 线路必须跨越电磁环境保护目标时，还应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。具体要求如下：

- 110kV 同塔双回同相序线路跨越电磁环境保护目标时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 7m。
- 110kV 同塔双回逆相序线路跨越电磁环境保护目标时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 5m。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

①建设桃园 110kV 变电站，户外型，电压等级为 110/10kV，本期建设主变 2 台（#1、#2），容量为 2×50MVA，110kV 进线 2 回；远景主变 3 台，容量为 3×50MVA，110kV 进线 4 回。

②建设兴园-野树 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 12.055km，其中新建 110kV 同塔双回架空线路长约 11.65km，新建 110kV 双回电缆线路长约 0.405km。

③建设兴园-野树 π 桃园变电站 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 1.5km，均为同塔双回架设。

（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 100μT 公众曝露限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过类比分析，桃园 110kV 变电站四周及周围敏感目标处的工频磁场、工频电场能够满足相关的标准限值；通过理论计算和类比分析，在满足报告表要求的前提下，配套 110kV 架空输电线路周围的工频电场、工频磁场满足相关的标准限值；通过类比分析，配套 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

变电站主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。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。线路必须跨越环境保护目标时，按报告表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，南通桃园 110kV 输变电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。