

HB-BG-2017-0053

普通商密

建设项目环境影响报告表

项目名称 泰州古庄 110kV 开关站新建工程

建设单位（盖章）国网江苏省电力公司泰州供电公司

编制单位：江苏方天电力技术有限公司

编制日期：2017 年 2 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(两个英文字段作一个汉字)。

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——按国际填写。

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、规模和距厂界距离等。

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。



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：江苏方天电力技术有限公司
住 所：南京江宁科学园天元中路 19 号
法定代表人：陈晟
资质等级：乙级
证书编号：国环评证 乙字第 1984 号
有效期：2017 年 01 月 01 日至 2020 年 12 月 31 日
评价范围：环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射项目***



2017 年 01 月 10 日

适用项目：泰州古庄 110kV 开关站新建工程

项目编号：HB-BG-2017-0053

项目名称：泰州古庄 110kV 开关站新建工程

文件类型：环境影响报告表

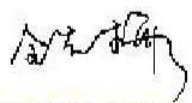
使用的评价范围：核与辐射项目

法定代表人：

主持编制机构：江苏方天电力技术有限公司

评价单位地址：南京市江宁区苏源大道 58 号 邮编：211102

项目名称：泰州古庄 110kV 开关站新建工程

编制： 
17-02-20 10:50:23

审核： 
2017-02-20 10:57:07

审批： 
2017-02-20 12:08:19

泰州古庄 110kV 开关站新建工程

环境影响报告表编制人员名单

编制 主持人		姓名	职（执）业资格 证书编号	登记（注册证） 编号	专业类别	本人签名
		全先梅	0010168	B19840041200	输变电及广电通讯	
主要 编制 人员 情况	序号	姓名	职（执）业资格 证书编号	登记（注册证） 编号	编制内容	本人签名
	1	华伟	0003590	B198400510	建设项目工程分析	
					项目主要污染物产生及 预计排放情况	
					环境影响分析	
					电磁环境影响专题评价	
					结论	
	2	全先梅	0010168	B19840041200	建设项目基本情况	
					编制依据	
					建设项目所在地自然环 境简况	
					环境质量状况	
					评价适用标准	
					建设项目拟采取的污染 防治措施及预期治理效 果	
					环境管理与监测计划	

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，**金先梅**具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号： 0010168

登记证编号： B19840041200

有效期限： 2015 年 04 月 17 日至 2018 年 04 月 04 日

所在单位： 江苏方天电力技术有限公司

登记类别： 输变电及广电通讯类环境影响评价



再 次 登 记 记 录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	



目录

一、建设项目基本情况..... 1

二、建设项目所在地自然环境社会环境简况..... 10

三、环境质量状况..... 11

四、评价适用标准..... 13

五、建设项目工程分析..... 14

六、项目主要污染物产生及排放情况..... 19

七、环境影响分析..... 18

八、建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果..... 25

九、结论与建议..... 27

泰州古庄 110kV 开关站新建工程电磁环境影响专题评价..... 33

附图：

- 附图 1：泰州古庄 110kV 开关站新建工程地理位置示意图
- 附图 2：110kV 古庄开关站监测点位及周围环境示意图
- 附图 3：110kV 古庄开关站平面布置示意图
- 附图 4：110kV 古庄开关站配套线路路径及监测点位示意图
- 附图 5：110kV 古庄开关站配套 110kV 线路杆塔图
- 附图 6：110kV 青桥变电站（类比站）监测点位示意图

附件：

- 附件 1：委托函
- 附件 2：项目噪声标准
- 附件 3：110kV 古庄开关站规划选址意见
- 附件 4：110kV 古庄开关站站址规划红线图
- 附件 5：前期工程相关环保手续
- 附件 6：监测报告

一、建设项目基本情况

项目名称	泰州古庄 110kV 开关站新建工程				
建设单位	国网江苏省电力公司泰州供电公司				
建设单位负责人	/		联系人	/	
通讯地址	泰州市凤凰西路 2 号				
联系电话	/	传真	/	邮政编码	225300
建设地点	兴化市临城镇和陈堡镇境内				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建		行业类别及代码	电力供应业, D4420	
占地面积(m ²)	4800		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	/		
原辅材料及主要设施规格、数量 (1) 开关站: 本期新建 110kV 古庄开关站 (户内型), 远景主变容量为 3×50MVA, 电压等级 110/10kV。110kV 出线远景 4 回, 本期 4 回, 其中必存 1 回、楚水 1 回、备用两回, 采用电缆进线。10kV 远景 36 回, 本期 24 回。 (2) 线路: a: 110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断 110kV 楚周线 此段新补挂单回架空线长度约为 1×4.5km; 新建单回电缆长约为 1×0.14km; 需升压 35kV 线路段长 1×1.97km (此段线路按 110kV 线路设计现降压运行)。 b: 110kV 楚水至必存线路开断至 110kV 古庄变线路。 新建架空线路长为 2×4.1km; 新建电缆长约为 2×0.45km+2×0.15km, 新建塔基 17 基。					
水及能源消耗量	/				
名 称	消耗量	名 称	消耗量		
水 (吨/年)	少量	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: 生活污水 排水量: / 排放去向: 经化粪池处理后, 定期清理, 不外排。					
输变电设施的使用情况: 110kV 开关站新建工程运行时产生工频电场、工频磁场、噪声影响。					

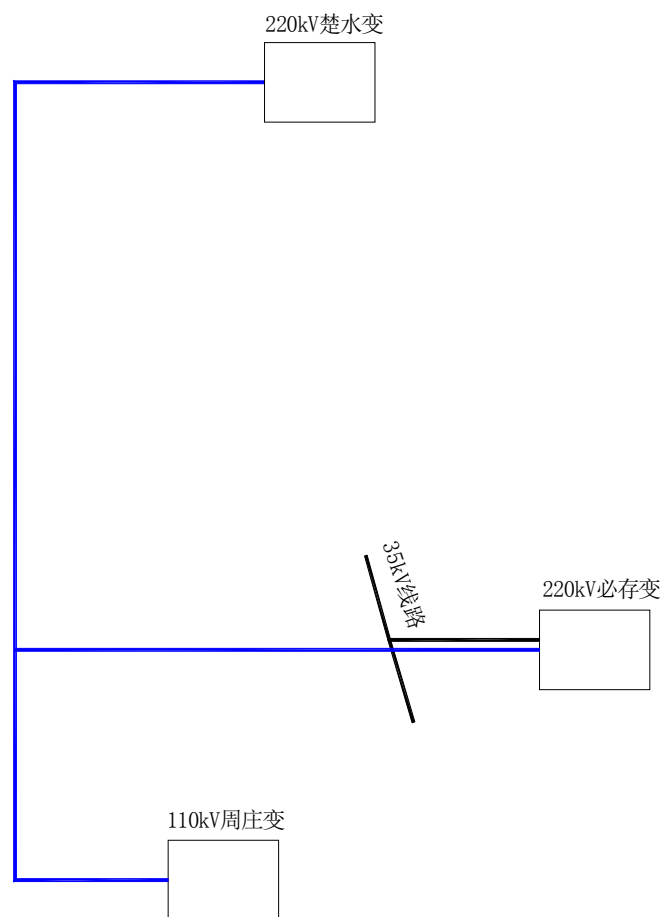


图 1 本工程实施前接线方案

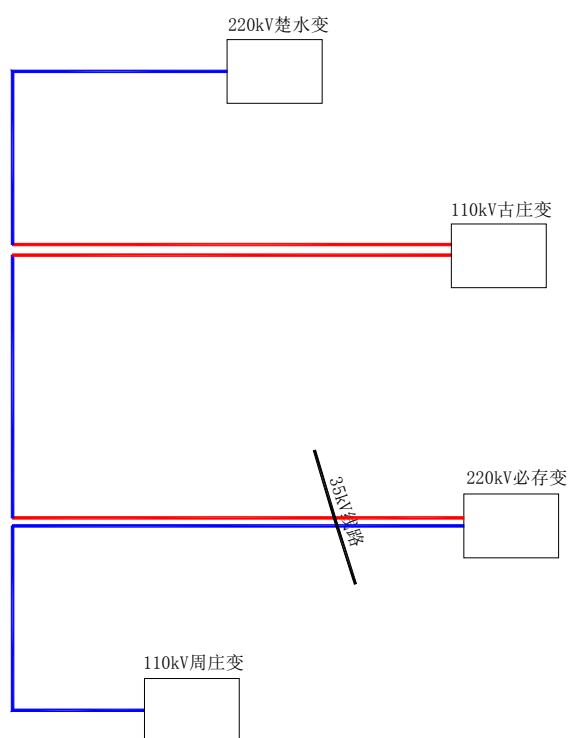


图 2 本工程实施后接线方案

工程内容及规模:

兴化市重点发展方向为向南，目标为建设阜兴高速（兴泰段）经济圈，主要包括市区南部、经济开发区南部、科技工业园区及临城镇工业园区。而兴化 110kV 开关站新建工程就位于兴化市临城镇，该地区中低压配电网结构以终端辐射型为主，10kV 网架薄弱、结构单一，供电可靠性及供电质量难以保证，急需新增布点。

为满足兴化市南部、开发区及科技工业园区负荷发展的用电需要，优化网架结构，提高电网供电可靠性以及电网空白区域布点的需要，有必要在兴化建设泰州古庄 110kV 开关站新建工程。

根据国家相关法律、法规要求，该项目需进行环境影响评价。泰州供电公司委托我公司进行该项目的环境影响评价，接受委托后，我单位通过数据调研、现场勘察、评价分析，并委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司对项目周围环境进行了监测，在此基础上编制了泰州古庄 110kV 开关站新建工程环境影响报告表。

项目地理位置示意图见附图 1，变电站周围情况及监测布点示意图见附图 2。

● 工程规模

（1）开关站

本期新建 110kV 古庄开关站（户内型），远景主变容量为 $3 \times 50\text{MVA}$ ，电压等级 110/10kV。

110kV 出线远景 4 回，本期 4 回，其中必存 1 回、楚水 1 回、备用两回，采用电缆进线。

10kV 远景 36 回，本期 24 回。

（2）线路

a: 110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断 110kV 楚周线。

110kV 楚周线 T 接至必存变线路为双回设计单回架设，本期在 T 接点处将 110kV 楚周线开断，补挂导线长 $1 \times 4.5\text{km}$ ，导线采用 $2 \times \text{JL/G1A-300/25}$ ；新建单回电缆长约为 $1 \times 0.14\text{km}$ ，电缆型号为 $\text{YJLW03-64/110-1} \times 1000\text{mm}^2$ ；需升压现状 35kV 阳陈线 T 接必存变线路段长 $1 \times 1.97\text{km}$ 。

b: 110kV 楚水至必存线路开断环入 110kV 古庄变线路。

本段线路双回设计双回挂线；架空线路长度约为 $2 \times 4.1\text{km}$ ，导线采用 $2 \times \text{JL/G1A-300/25}$ ；电缆线路长约为 $2 \times 0.45\text{km} + 2 \times 0.15\text{km}$ ，电缆型号为 $\text{YJLW03-64/110-1} \times 1000$

mm²；新建塔基 17 基。

● 变电站平面布置

开关站采用户内设计，开关站建设生产综合楼一栋，生产综合楼为一层，南侧区域为 110kV 配电装置室，110kV 进线从南侧采用电缆进入开关站；西侧区域为主变压器室，主变 110kV 电缆从主变室西侧室外埋管至电缆井布置走线；电容器室在开关站北侧；东侧区域是 10kV 开关室，10kV 采用电缆向东、向北出线。

● 110kV 线路路径

a: 110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断 110kV 楚周线

本线路自 220kV 必存变西侧北 9#间隔新出单回架空至现状 110kV 楚周线 T 接至必存线路 1#终端塔，接上现状 35kV 阳陈线 T 必存线路（此线路升压），与现状 110kV 楚周线 T 接至必存线路同塔走线至 110kV 楚周线 T 接至必存变线路 8#分支塔，本线路开始补挂导线，利用现状通道新放单回架空至原 T 接点东侧（与现状 110kV 楚周线 T 接至必存线路同塔架设），拟新立 N1 电缆终端塔，本线路改为单回电缆向前走线至现状 110kV 楚周线下，新建 1 基电缆终端塔接上 110kV 楚周线，至 110kV 周庄变方向。

本工程完成后将形成 110kV 楚水至必存变线路、110kV 必存至周庄变线路。

b: 110kV 楚水至必存线路开断至 110kV 古庄变（现状为将 110kV 楚州线开断环入古庄变线路）

自 110kV 楚必线 22#塔（现状 110kV 楚周线 22#塔）北侧拟立分支塔起，新建双回架空向东前进跨越南官河至临南娄公路西侧后，左转沿小河北侧向东前进至英武大道西侧后，改双回电缆入地过英武大道后改双回架空向东前进至运南沟西侧后，右转向南前进至大片鱼塘东侧后，左转向东前进至拟建古庄变南侧后，改双回电缆引入 110kV 古庄变 GIS 室。

● 前期相关工程环保手续履行情况：

与本期 110kV 古庄开关站新建工程相关工程为 110kV 楚周线 T 接至必存变线路、110kV 楚周线。

110kV 楚周线 T 接至必存变线路于 2017 年 1 月取得泰州市环保局验收批复（泰环辐验[2017]1 号）。

110kV 楚周线于 2013 年 4 月取得省环保厅批复（苏环核验[2013]055 号）。

批复、协议：

本工程站址及线路得到兴化市规划审批部门同意，详见附件 3、附件 4。

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）》，2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，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（修订）》，2008 年 6 月 1 日施行
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2016 年 11 月 7 日施行
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号），1998 年 11 月
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（修订）》（环境保护部 33 号令），2015 年 6 月 1 日起施行
- (8) 《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正），2013 年 5 月 1 日起施行
- (9) 《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 日起实施
- (10) 《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
- (11) 《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

2. 地方法律、法规及相关规范

- (1) 《江苏省生态红线区域保护规划》，苏政发[2013]113 号，2013 年 8 月 30 日
- (2) 《江苏省环境保护条例（修正）》，1997 年 7 月 31 日

3. 评价导则、技术规范

- (1) 《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) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

- (8)《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- (9)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
- (10)《声环境功能区划分技术规范》(GBT 15190-2014)
- (11)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
- (12)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)
- (13)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)

4. 行业规范

- (1)《城市电力规划规范》(GB /T50293-2014)
- (2)《35kV~220kV 无人值班变电所设计规程》(DL5103-2012)
- (3)《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)
- (4)《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007)

5. 工程相关文件

- (1) 委托书
- (2) 可行性研究报告
- (3) 变电站及线路路径相关选址规划文件

6. 评价因子

本项目可能产生的环境影响如下：

(1) 施工期

变电站及线路施工期产生的噪声、扬尘、废水及固废对周围环境的影响；

变电站及线路施工期对生态环境的影响；

(2) 运行期：

变电站及线路运行期产生的噪声、工频电场、工频磁场对周围环境的影响；

本项目主要环境影响评价因子详见表 2-1。

表 2-1 本项目主要环境影响评价因子一览表

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, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	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, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)

7.评价工作等级

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本工程 110kV 变电站为户内型，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（见《电磁环境影响专题评价》中表 1.4），本项目 110kV 变电站和配套 110kV 输电线路评价工作等级均为二级。（详见电磁环境影响专题评价）

(2) 声环境影响评价工作等级

根据兴化市环境保护局出具的噪声执行标准批复，本项目变电站所在地区位于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类、4a 类地区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，建设项目在 2 类地区的评价工作等级为二级，建设项目在 4a 类地区的评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 5.2.5 规定，“在确定评价工作等级时，如果建设项目符合两个以上的划分原则，按较高级别的评价等级评价”。因此本次环评中的声环境评价等级为二级。

本工程配套 110kV 输电线路由于噪声贡献值较低，影响范围较小，因此仅做简要分析。

(3) 生态环境影响评价工作等级

本工程不涉及重要生态敏感区，开关站占地面积为 4800m²（小于 2km²），配套线路路径长为 11.61km（小于 50 km）。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2016) 第 4.2.1 规定，本工程生态环境影响评价工作等级为三级。

8. 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)、《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011) 和《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016) 中的要求见表 2-2。

表 2-2、评价范围一览表

评价对象	评价因子	评价范围
变电站 (开关站)	工频电场 工频磁场	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 表 3 规定：110kV 户内式变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内的区域
	噪声	根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009) 表 3 规定：110kV 户内式变电站声环境影响评价范围为站界外 100m 范围内的区域
	生态	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 第 4.7.2 规定：“变电站、换流站、开关站、串补站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 内”
架空线路	工频电场	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)

	工频磁场	表 3 规定: 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
	噪声	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 表 3 规定: 110kV 架空线路噪声评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
	生态	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 第 4.7.2 规定: 不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为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	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 表 3 规定: 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)
	生态	根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 第 4.7.2 规定: 不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为: 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社会环境简况

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）：

兴化市地处江淮之间，里下河地区腹部，东邻大丰、东台，南接姜堰、江都，西与高邮、宝应接壤，北与盐都隔河相望。位于北纬 $32^{\circ}44'$ ~ $33^{\circ}16'$ ，东经 $119^{\circ}43'$ ~ $120^{\circ}16'$ 。政区东西、南北间距各约 55 公里。兴化市总面积 2393.35 平方公里，其中陆地面积 1766 平方公里，占 73.8%，河道、湖荡、滩地等水域面积 627 平方公里，占 26.2%。

兴化位于北亚热带湿润季风气候区，兼受大陆与海洋性气候影响，具有四季分明，雨量充沛、冬寒夏热和雨热同步等特点，大气环境质量优于国家 II 级。年平均气温 14°C ~ 15°C 。无霜期 210~220 天。兴化历年平均降水量 1040.4 毫米，但年际变化较大，1991 年降水量 2080.8 毫米，而 1978 年仅 393.6 毫米。年内降水量在时空分布上不均，6~9 月份降水相对集中，约占全年降水量 60%以上。年平均蒸发量为 960 毫米左右。

兴化属淮河流域，境内河道纵横，湖荡棋布。历史上为适应西有运堤归海五坝，东有入海五港的排水格局，水系以东西走向为主。

本期项目拟建址为已开发区域。从现场踏勘分析，本期项目拟建线路不涉及重要生态敏感区及特殊生态敏感区。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目变电站拟建址周围无同类型的电磁污染源，拟建线路周围有同类型的电磁污染源。

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）

由监测结果可知，110kV 古庄开关站拟建址东侧测点昼间噪声为 49.2dB(A)，夜间噪声为 40.4dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，站址其余方向测点昼间噪声为 46.9dB(A)~48.1dB(A)，夜间噪声为 38.5dB(A)~39.1dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；110kV 古庄开关站拟建址周围 2 处敏感目标昼间噪声分别为 48.3dB(A)、49.4dB(A)，夜间噪声分别为 40.1dB(A)、40.9dB(A)，分别能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准要求；110kV 古庄变配套线路沿线敏感目标处昼间噪声为 47.9dB(A)~49.1dB(A)，夜间噪声为 39.8dB(A)~40.5dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

110kV 古庄开关站拟建址周围各测点的工频电场为 3.89V/m~4.35V/m，工频磁场为 0.011 μ T~0.017 μ T；110kV 古庄开关站拟建址周围的 1 处敏感目标工频电场为 4.12V/m，工频磁场为 0.013 μ T，古庄开关站配套 110kV 线路沿线敏感目标处工频电场为 3.98V/m~28.34V/m，工频磁场为 0.011 μ T~0.138 μ T，所有测点均能够满足《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。

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〕113号），本工程评价范围内有南官河饮用水水源保护区二级保护区、卤汀河（兴化市）清水通道维护区。本工程线路跨越南官河饮用水水源保护区二级管控区、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（为二级管控区）。110kV 古庄开关站拟建址周围评价范围内有 1 处声环境敏感目标和 1 处电磁环境敏感目标，为鱼塘看护房和生态园；配套 110kV 线路拟建址评价范围敏感目标主要为鱼塘看护房和养殖场等。详见表 9 和表 10。

表 9、110kV 古庄开关站拟建址周围环境保护目标

工程类别	敏感目标名称	敏感点位置及规模	房屋类型	污染因子	环境质量要求
110kV 古庄开关站	临城镇古庄村鱼塘看护房	变电站站址西侧 26m 处，2 户	1 层尖/平顶	噪声、工频电场、工频磁场	D、N
	临城镇古庄村桃花岛生态园	变电站站址东侧 95m 处，1 户	/	噪声	N

表 10、110kV 古庄开关站配套线路拟建址周围环境保护目标

工程类别	敏感目标名称	线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内敏感目标规模（户）	房屋类型	环境质量要求
110kV 楚水至必存线路开断至 110kV 古庄变	临城镇古庄村移动板房	1 户	1 层平顶	D、N
	临城镇古庄村邓姓人家鱼塘看护房	1 户	1 层尖顶	
	临城镇古庄村龚姓人家	2 户	1 层尖/平顶	
	临城镇油坊村虹星三组徐朱二户养殖场	2 户	1 层尖/平顶	
110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断 110kV 楚周线	兴化大自然牧业有限公司	1 户	1 层尖	D、N
	临城镇宗刘村刘兴堂家等民房	2 户	1 层尖/2 层尖	
	临城镇鱼塘看护房	2 户	1 层尖	

注：D 表示电磁环境质量要求为工频电场<4000V/m、工频磁场<100μT。

N 表示相应的声环境质量标准。

四、评价适用标准

环境 质量 标准	声环境质量标准： （一）变电站 110kV 古庄开关站站址东侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准：昼间为 70dB(A)，夜间为 55dB(A),其余方向执行 2 类标准：昼间为 60dB(A)，夜间为 50dB(A)。 （二）输电线路 在农村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；在居民、商业、工业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；在交通干线两侧一定距离内的声环境敏感建筑物，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。 工频电场、工频磁场标准： 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露限值，即工频电场限值：4000V/m；工频磁场限值：100μT。 架空输电线路下的耕地、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。
污 染 物 排 放 标 准	厂界环境噪声排放标准： 站址东侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准：昼间为 70dB(A)，夜间为 55dB(A)，其余方向执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准：昼间为 60dB(A)，夜间为 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）。
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) 开关站

新建开关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。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，由于施工范围较小，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，对环境的影响程度较小。

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

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

本工程为开关站新建工程，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。输变电工程的工程流程如下：

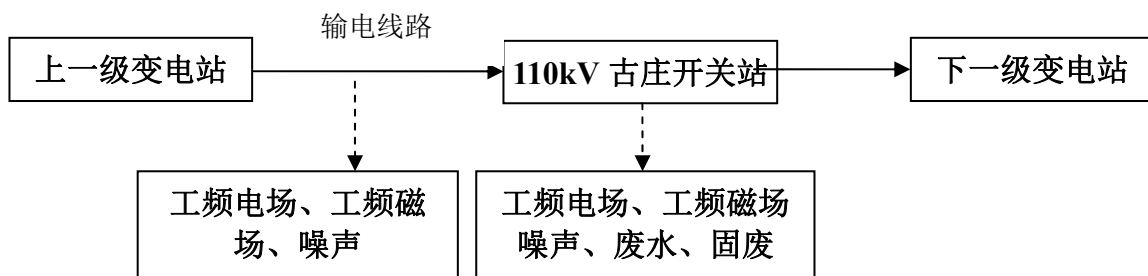


图2 110kV 古庄开关站新建工程工艺流程及产污环节示意图

主要污染及影响：

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和施工人员产生的生活垃圾。

（5）生态环境影响

施工期对生态环境的主要影响为土地占用、对南官河饮用水水源保护区、卤汀河（兴化市）清水通道维护区的影响。

本工程对土地的占用主要表现为开关站站址及塔基处的永久占地和施工期的临时占地。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。

开关站及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。

对南官河饮用水水源保护区、卤汀河（兴化市）清水通道维护区的影响主要表现为对两个生态红线区水质影响。

2、运行期

（1）工频电场、工频磁场

本工程为开关站新建工程，本期不存在变压器产生的电磁及噪声污染，但仍分析有主变情况下的工频电磁场状况。本期污染主要来自输电线路，输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

（2）噪声

本期工程噪声污染主要来自输电线路。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。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；即使在阴雨天条件下，由于输电线经过居民区时架线高度较高，其影响较小。

（3）生活污水

开关站无人值班，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

开关站无人值班，日常巡视及检修等工作人员会产生少量的生活垃圾。

开关站内的蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，更换频率一般为 3-5 年，当需要更换时，由原厂家回收或有资质的蓄电池回收处理机构回收。

（5）事故风险

本期工程无主变不会产主变事故漏油风险，但考虑到远景规模，存在主变事故漏油风险，[开关站内本期建设 1 座事故油池（30m³）](#)。远景规模时，变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，事故时排出的油排入事故油池，由有资质的单位回收处理，严禁外排，不得交无资质单位处理。

六、项目主要污染物产生及排放情况

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	生活废水	少量	及时清理, 不外排
		施工废水	少量	排入临时沉淀池, 去除悬浮物 后的废水循环使用不外排
	开关站	生活污水	少量	定期清理, 不外排
电 磁 环 境	开关站 输电线路	工频电场 工频磁场	/	工频电场: <4000V/m 工频磁场: <100μT
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
	开关站	生活垃圾	少量	定期清理, 不外排
		废旧蓄电池	少量	厂家或有资质的单位回收
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
	输电线路	噪声	很小	影响较小
其 他	远景规模主变油污: 发生事故时排入事故油池, 后交由有资质单位回收处理, 不外排			

主要生态影响 (不够时可另附页)

本期工程施工过程中不会产生持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物, 施工中产生的生活垃圾和建筑垃圾、生活污水及施工废水及时清理不外排, 本期工程施工过程中产生的生活垃圾和建筑垃圾由环卫部门和渣土公司及时清理不外排, 生活污水和施工废水及时清理, 不外排。因此本期线路工程的施工建设不会污染水体, 对南官河饮用水水源保护区、卤汀河 (兴化市) 清水通道维护区影响很小。

本工程拟建线路周围均为已开发区域, 主要以农业及渔业生态为主, 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：

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）施工噪声环境影响分析

开关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等。开关站施工过程中，噪声主要来自桩基阶段；架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备会产生一定的机械噪声。

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，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较小。

（3）施工废水环境影响分析

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。开关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，施工期间设置沉淀池，定期清理。而线路工程塔基施工中混凝土一般采用人工拌和，基本无废水排放。

开关站在施工阶段，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

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，对于不能平衡的弃土弃渣委托渣土公司及时清运，并妥善处理处置。生活垃圾由环卫部门及时清运。

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），本工程评价范围内有南官河饮用水水源保护区二级保护区、卤汀河（兴化市）清水通道维护区。本工程线路跨越南官河饮用水水源保护区二级管控区、卤汀河（兴化市）清水通道维护区（为二级管控区）。

南官河饮用水水源保护区二级管控区内禁止下列行为：新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动；设置排污口；从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。

卤汀河（兴化市）清水通道维护区二级管控区内未经许可禁止下列活动：排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符

合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。

本工程拟建变电站及线路周围均为已开发区域，主要以农业及渔业生态为主，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变电站及塔基的永久占地及施工期的临时占地。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。

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对植被的影响

变电站周围是农业开发区，本期变电站建设对周围生态环境影响较小；线路施工时，仅对塔基处土地进行土地开挖，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，亦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。

④对本工程涉及的生态红线区的影响

建设期施工场地要离开水体 40m 以上，并划定明确的施工范围。施工中临时堆土点应远离跨越水体。合理安排施工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

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

(1) 变电站电磁环境影响分析：

泰州古庄 110kV 开关站新建工程本期无主变，选取电压等级、布置方式、建设规模与之类似，且有主变的东台市 110kV 变电站（户内型）作为类比监测对象，可以预测 110kV 古庄开关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。

(2) 架空线路电磁环境影响分析：

①当本工程线路经过非居民区、居民区导线对地最低高度分别为 6.0m 和 7.0m，（符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求）时，线路在下方预测点处产生的工频电场强度在叠加背景值影响后，能满足线下耕地等公众偶尔停留、活动场所工频电场强度限值 10kV/m 的要求。

②在本工程 110kV 线路跨越（或邻近存在）电磁环境敏感目标（住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）的线路段，当导线至建筑物有人驻留的最高楼层之间垂直距离为 5m 时，各预测点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能同时满足相应限值 4000V/m、100 μ T 的要求。

③当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线下方工频电场、工频磁场随着预测点至线路走廊中心线投影位置距离的增大呈递减趋势。因此，本项目 110kV 双回线路经过电磁环境敏感目标分布区时，只要符合预测计算所需建筑物屋顶至导线的最小垂直距离要求，线路跨越的建筑物能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值要求（工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T），线路两侧的建筑物（不跨越）也能满足此公众曝露限值要求。

(3) 电缆线路电磁环境影响分析：

本项目 110kV 电缆线路采用盐城 110kV 恒灌 990 线、响灌 7M2 线作为类比监测对象，可以预测本项目 110kV 双回电缆线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场将满足环保要求。

泰州古庄 110kV 开关站新建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要求，具体分析详见电磁环境影响专题评价。

2、声环境影响分析

(1) 开关站噪声影响分析

110kV 古庄开关站站址东侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 其余方向执行 2 类标准。现状监测结果表明, 110kV 古庄开关站目前周围测点声环境满足相关标准要求。

本期工程噪声: 本期工程为开关站, 无主要噪声源, 开关站建成后对开关站周围声环境水平贡献很小, 因此本期开关站工程建成后对开关站周围声环境影响较小。

开关站远景规模时运行噪声: 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”, 远景 3 台, 距离主变 1m 处噪声为 63dB(A)进行计算, 分别预测变电站投运后厂界排放噪声值, 计算结果见表 8~表 9。

由表 8~表 9 中结果可见, 110kV 古庄开关站建成投运后, 东侧厂界排放噪声能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准要求, 其余侧厂界排放噪声能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求; 变电站厂界外东侧环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求, 厂界外其余侧环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(2) 输电线路噪声影响分析

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。根据相关研究结果及今年来实测数据表明, 一般在晴天时, 线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声; 即使在阴雨天条件下, 由于输电线经过居民区时架线高度较高, 其影响较小。本工程输电线路在设计施工阶段, 改革工艺和操作方法如设备招标时要求导线加工工艺先进、导线表面光洁度高、提高导线对地高度等措施减少电晕放电, 以降低线路运行时产生的可听噪声水平, 减少对周围敏感目标的声环境影响。

3、水环境影响分析

开关站无人值班, 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

开关站日常巡视、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。

开关站内的蓄电池一般 3-5 年更换一次, 当蓄电池需要更换时, 由原厂家回收或

有资质的蓄电池回收处理机构回收。

5、环境风险分析

本期工程无主变不会产主变事故漏油风险，本工程远景规模的环境风险源为变压器油，主要风险是变压器油的泄漏。

开关站内设置 1 座事故油池，容积 30m³，预留的变压器位置处设置事故油坑，事故油坑与事故油池相连。开关站远景规模运营期正常情况下，变压器无漏油产生，事故时排出的油经事故油池统一收集，交由有资质单位回收处理，不外排。

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	生活废水	排入临时化粪池,及时清理	不影响周围水环境
		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	
	开关站	生活污水	经化粪池处理后,定期清理,不外排	不影响周围水环境
电磁 环境	开关站 输电线路	工频电场 工频磁场	对开关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,选用具有抗干扰能力的设备,设置防雷接地保护装置。 提高导线对地高度,优化导线相间距离以及导线布置,双回线路宜采用逆相序架设,部分线路段采用电缆敷设,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: <100μT
固体 废物	施工场地	生活垃圾	环卫部门及时清理	不外排,不会对周围环境产生影响
		建筑垃圾	渣土公司及时清理	
	变电站	生活垃圾	环卫部门定期清理	
		废旧蓄电池	厂家或有资质的单位回收	
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
	开关站	噪声	/	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中4、2类标准限值。
	输电线路	噪声	提高导线加工工艺使导线表面光滑、提高导线对地高度	影响较小
其他	开关站内设有事故油池(容积30m ³),防止远景规模主变压器事故时变压器油外溢污染周围环境			

生态保护措施及预期效果：

本期工程施工过程中不会产生持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物，施工中产生的生活垃圾和建筑垃圾、生活污水及施工废水及时清理不外排，本期工程施工过程中产生的生活垃圾和建筑垃圾由环卫部门和渣土公司及时清理不外排，生活污水和施工废水及时清理，不外排。建设期施工场地要离开水体 40m 以上，并划定明确的施工范围。施工中临时堆土点应远离跨越水体。合理安排施工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。因此本期线路工程的施工建设不会污染水体，对南官河饮用水水源保护区、卤汀河（兴化市）清水通道维护区影响很小。

本工程拟建线路周围均为已开发区域，主要以农业及渔业生态为主，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) 开关站: 本期新建 110kV 古庄开关站(户内型), 远景主变容量为 $3\times 50\text{MVA}$, 电压等级 110/10kV。110kV 出线远景 4 回, 本期 4 回, 其中必存 1 回、楚水 1 回、备用两回, 采用电缆进线。10kV 远景 36 回, 本期 24 回。

(2) 线路:

a: 110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断 110kV 楚周线

此段新补挂单回架空线长度约为 $1\times 4.5\text{km}$; 新建单回电缆长约为 $1\times 0.14\text{km}$; 需升压 35kV 线路段长 $1\times 1.97\text{km}$ (此段线路按 110kV 线路设计现降压运行)。

b: 110kV 楚水至必存线路开断至 110kV 古庄变线路。

新建架空线路长为 $2\times 4.1\text{km}$; 新建电缆长约为 $2\times 0.45\text{km}+2\times 0.15\text{km}$, 新建塔基 17 基。

2) 建设必要性: 110kV 古庄开关站新建工程的建设, 将完善该地区供电网络结构, 满足日益增长的用电要求, 有力地保证该地区经济的持续快速发展。因此有必要建设 110kV 古庄开关站新建工程。

(2) 产业政策相符性:

110kV 古庄开关站新建工程的建设, 将完善地区供电网络结构, 满足日益增长的用电要求, 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)(2013 年修正)》中鼓励发展的项目(“第一类鼓励类”中的电网改造与建设), 符合国家相关产业政策。

(3) 选址合理性:

110kV 古庄开关站新建工程位于兴化市境内, 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 线路跨越南官河饮用水水源保护区二级管控区、卤汀河(兴化市)清水通道维护区(为二级管控区), 该项目变电站址及线路路径选址均已获得兴化市规划局的批准。项目的建设符合当地城镇发展的规划要求, 同时也符合电力发展规划的要求。

（4）项目环境质量现状：

①工频电场和工频磁场环境：110kV 古庄开关站拟建址周围各测点的工频电场为 3.89V/m~4.35V/m，工频磁场为 0.011 μ T~0.017 μ T；110kV 古庄开关站拟建址周围的 1 处敏感目标工频电场为 4.12V/m，工频磁场为 0.013 μ T，古庄开关站配套 110kV 线路沿线敏感目标处工频电场为 3.98V/m~28.34V/m，工频磁场为 0.011 μ T~0.138 μ T，所有测点均能够满足《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：110kV 古庄开关站拟建址东侧测点昼间噪声为 49.2dB(A)，夜间噪声为 40.4dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，站址其余方向测点昼间噪声为 46.9dB(A)~48.1dB(A)，夜间噪声为 38.5dB(A)~39.1dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；110kV 古庄开关站拟建址周围 2 处敏感目标昼间噪声分别为 48.3dB(A)、49.4dB(A)，夜间噪声分别为 40.1dB(A)、40.9dB(A)，分别能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准要求；110kV 古庄变配套线路沿线敏感目标处昼间噪声为 47.9dB(A)~49.1dB(A)，夜间噪声为 39.8dB(A)~40.5dB(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，拟建 110kV 古庄开关站建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；开关站建成投运后，东侧厂界环境排放噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准的要求，其余侧厂界环境排放噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求；东侧厂界外的环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，其余侧厂界外的环境噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；配套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噪声、工频电场、工频磁场可满足相关的标准限值；电缆线路投运后周围工频电场、工频磁场亦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；施工建筑垃圾委托渣土公司清运、生活垃圾有环卫部门及时清运；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噪声：选用低噪声主变，建设单位在设备选型时明确要求主变变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)，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。

②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方式，双回线路宜采用逆相序架设，部分线路段采用电缆敷设，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，线路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。

③水环境：开关站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水排入城市污水管网。

④固废：开关站日常巡视及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。变电站内的蓄电池一般 3-5 年更换一次，当蓄电池需要更换时，由原厂家回收或有资质的蓄电池回收处理机构回收。

⑤事故风险：

本期工程无主变不会产主变事故漏油风险，但考虑到远景规模，存在主变事故漏油风险，本工程将设置事故油池、消防设施、设备维护等措施，降低事故风险概率，减轻事故的环境影响。**开关站内设置 1 座事故油池（30m³）**。远景规模时，变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生，事故时排出的油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，泰州古庄 110kV 开关站新建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、工频磁场及噪声等对周围环境影响较小，从环境影响角度分析，泰州古庄 110kV 开关站新建工程的建设是可行的。

建议：

工程建成后应及时报环保部门申请竣工环保验收，验收合格后方可投入正式运行。

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

泰州古庄 110kV 开关站新建工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

本项目建设内容见表 1-1。

表 1-1、本项目建设内容

工程名称	内容	规模	
泰州古庄 110kV 开关站新建工程	110kV 古庄开关站（户内型）	本期建设	开关站
		规划建设	3×50MVA
	110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断 110kV 楚周线	此段新补挂单回架空线长度约为 1×4.5km；新建单回电缆长约为 1×0.14km；需升压 35kV 线路段长 1×1.97km（此段线路按 110kV 线路设计现降压运行）。	
	110kV 楚水至必存线路开断至 110kV 古庄变线路	新建架空线路长为 2×4.1km；新建电缆长约为 2×0.45km+2×0.15km，新建塔基 17 基。	

1.2 评价因子

本项目环境影响评价因子见表 1-2。

表 1-2、环境影响评价因子

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

1.3 评价标准

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

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

1.4 评价工作等级

本项目 110kV 开关站为户内型，110kV 输电线路包括架空线和地下电缆线，架空线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 1-3），本项目开关站评价工作等级为三级，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 1-3、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	户内式	三级
		输电线路	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
			地下电缆	三级

1.5 主要环境保护目标

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程评价范围内有生态红线区（南官河饮用水水源保护区二级保护区，属于二级管控区）。110kV 古庄开关站拟建址周围评价范围内有电磁环境敏感目标 1 处；配套 110kV 线路拟建址评价范围内电磁环境敏感目标主要为民房、厂房等。详见表 1-4 和表 1-5。

表 1-4、110kV 古庄开关站拟建址周围环境保护目标

工程类别	敏感目标名称	敏感点位置及规模	房屋类型	环境质量要求
110kV 古庄开关站	临城镇古庄村鱼塘看护房	变电站站址西侧 26m 处，2 户	1 层尖/平顶	D

表 1-5、110kV 古庄开关站配套线路拟建址周围环境保护目标

工程类别	敏感目标名称	线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内敏感目标规模（户）	房屋类型	环境质量要求
110kV 楚水至必存线开断至古庄变	临城镇古庄村移动板房	1 户	1 层平顶	D
	临城镇古庄村邓姓人家鱼塘看护房	1 户	1 层尖顶	
	临城镇古庄村龚姓人家	2 户	1 层尖/平顶	
	临城镇油坊村虹星三组徐朱二户养殖场	2 户	1 层尖/平顶	
110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断楚周线	兴化大自然牧业有限公司	1 户	1 层尖	D
	临城镇宗刘村刘兴堂家等民房	2 户	1 层尖/2 层尖	
	临城镇鱼塘看护房	2 户	1 层尖	

注：D 表示电磁环境质量要求为工频电场 $<4000\text{V/m}$ 、工频磁场 $<100\mu\text{T}$ 。

1.6 评价范围

电磁环境影响评价范围见表 1-6。

表 1-6、电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
开关站	工频电场、工频磁场	站界外 30m
架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m
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）

1.7 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。

2 环境质量现状监测与评价

本次环评委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司对工程所经地区的电磁环境现状进行了监测，监测统计结果见表 2-1。

表 2-1、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（V/m）	工频磁场（ μ T）
1	开关站址四周	3.89~4.35	0.011~0.017
2	配套 110kV 线路周围	3.98~28.34	0.011~0.138
标准限值		4000	100

3 环境影响预测评价

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响分析

为预测 110kV 古庄开关站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的东台市 110kV 变电站（户内型）作为类比监测对象。变电站类比情况见表 3-1。

表 3-1、变电站类比情况一览表

变电站名称	变电站类型	占地面积（ m^2 ）	主变容量	110kV 进线	总平面布置	建设地点
110kV 变电站（类比）	户内型	5114	2×80MVA	电缆进线 2 回	110kV 配电装置室户内布置于主控楼东侧，主变、10kV 配电装置室分别布置于主控楼一层南侧、北侧	东台市
110kV 古庄开关站	户内型	4800	开关站	电缆进线 2 回	变电站南侧为 110kV 户内配电装置，变电站东侧为 10kV 开关室，主变位于变电站西侧	兴化市

从类比情况比较结果看，110kV 古庄开关站和 110kV 变电站电压等级相

同，均为户内型，且总平面布置基本类似；110kV 出线规模相同，古庄开关站占地面积小于 变电站。110kV 古庄开关站本期无主变，比类比监测的 110kV 变电站容量小。因此，选取 110kV 变电站作为类比变电站是可行的。

● 类比监测

类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表 3-2。监测点位示意图见附图 6。监测结果见表 3-3。

监测结果表明，110kV 变电站周围工频电场强度为 1.18V/m~ 344kV/m，工频磁感应强度（合成量）为 0.019μT~0.108μT，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 100μT 公众暴露限值要求。

通过对已运行的 110kV 青桥变的类比监测结果，可以预测 110kV 古庄开关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 110kV 架空线路下方不同垂直高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。本期线路为 110kV 双回架空线路，参照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的要求，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 110kV 双回架空线高度从 5m 开始计算。详见表 3-4 和 3-5。

表 3-4 导线对地面最小距离（单位为 m）

线路经过地区	标称电压（kV）				
	110	220	330	500	750
居民区	7.0	7.5	8.5	14	19.5
非居民区	6.0	6.5	7.5	11（10.5*）	15.5**（13.7***）
交通困难地区	5.0	5.5	8.5	8.5	11.0
注：1*的值用于导线三角排列的单回路 2**的值对应农业耕作区 3***的值对应非农业耕作区					

表 3-5 导线与建筑物之间的最小垂直距离

标称电压（kV）	110	220	330	500	750
垂直距离（m）	5.0	6.0	7.0	9.0	11.5

（

(4) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①由表可知，当本工程线路经过非居民区、居民区导线对地最低高度分别为 6.0m 和 7.0m，（符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求）时，线路在下方预测点处产生的工频电场强度在叠加背景值影响后，能满足线下耕地等公众偶尔停留、活动场所工频电场强度限值 10kV/m 的要求。

②由表 3-6~3-9 可知，在本工程 110kV 线路采用双回同相序架设跨越（或邻近存在）电磁环境敏感目标（住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）的线路段，当导线至建筑物有人驻留的最高楼层之间垂直距离为 5m 时，线路在该楼层处产生的工频电场、工频磁场（最大值分别为 3005 V/m、29.99 μ T）叠加相应背景值影响后，各预测点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能同时满足相应限值 4000V/m、100 μ T 的要求。

在本工程 110kV 线路采用双回逆相序架设跨越（或邻近存在）电磁环境敏感目标的线路段，当导线至线下建筑物有人驻留的最高楼层之间垂直距离为 5m 时，线路在此楼层处产生的工频电场、工频磁场（最大值分别为 1732 V/m、26.773 μ T）分别叠加相应背景值影响后，能同时满足《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当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线下方工频电场、工频磁场随着预测点至线路走廊中心线投影位置距离的增大呈递减趋势。因此，本项目 110kV 双回线路经过电磁环境敏感目标分布区时，只要符合预测计算所需建筑物屋顶至导线的最小垂直距离要求，线路跨越的建筑物能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值要求（工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T），线路两侧的建筑物（不跨越）也能满足此公众曝露限值要求。

3.3 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。

为预测本工程 110kV 双回架空线路对周围电磁环境的影响，选取邳州地区 110kV 线作为类比线路，本工程双回直线塔最低呼高为 24m，因此选取 110kV

线作为双回线路的类比线路是可行的，详见表 3-10。

表 3-10、本线路与 线类比条件一览表

线路名称	110kV 古庄变配套线路	110kV 线
架设方式	同塔双回架设	同塔双回架设（同相序）
导线型号	JL/G1A-300/25	LGJ-300/25
分裂数	2	2
铁塔呼高	直线塔最低呼高为 24m	24m（类比测点处铁塔呼高）

● 类比监测

类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表 3-11。监测结果见表 3-12。

已运行的 110kV 线的类比监测结果表明，110kV 线周围距地面 1.5m 处工频电场为<1.00V/m~452V/m，工频磁场为 0.0156μT~0.193μT，均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众暴露限值要求。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.193μT，推算到设计输送功率情况下，工频磁场最大值为 3.67μT。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁场亦能满足相应标准限值要求。

通过以上类比监测及理论计算可以预测，本项目 110kV 架空线路以同塔双回同相序排列方式架设投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场亦均能满足环保要求。

3.4 电缆线路类比分析

为预测本工程 110kV 双回电缆线路对周围电磁环境的影响，选取盐城 110kV 配套建设的 110kV 电缆线路作为 110kV 电缆类比监测线路，该线路电压等级、敷设方式及导线类型均与本工程相同，因此选取 110kV 线作为双回电缆类比线路是可行的。

● 类比监测

类比监测数据来源、监测时间及监测工况见表 3-13。监测结果见表 13、表 14。

监测结果表明，110kV 线监测断面测点处工频电场为 6.3V/m~9.8V/m，工频磁场为 0.086μT~ 0.137μT，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 100μT 公众暴露限值要求。

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,在线路运行电压恒定,导线截面积等条件不变的情况下,工频电场不会发生变化,工频磁场与运行电流呈正比关系。根据现状监测结果,线路工频磁场监测最大值为 $0.137\mu\text{T}$,推算到设计输送功率情况下,工频磁场最大值为 $1.32\mu\text{T}$ 。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,本项目 110kV 双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

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。

(2) 当本工程线路经过非居民区、居民区，导线对地最低高度分别为 6.0m 和 7.0m，线路在下方预测点处产生的工频电场强度在叠加背景值影响后，能满足线下耕地等公众偶尔停留、活动场所工频电场强度限值 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；当线路必须跨越居民住宅等环境敏感目标时，110kV 线路采用同塔双回架设，导线至线下建筑有人员活动场所的垂直距离不小于 5m，能够满足 4000V/m、100 μ T 限值要求。

5 电磁环境影响评价结论

(1) 项目概况

(1) 开关站：本期新建 110kV 古庄开关站(户内型)，远景主变容量为 3 $\times$ 50MVA，电压等级 110/10kV。110kV 出线远景 4 回，本期 4 回，其中必存 1 回、楚水 1 回、备用两回，采用电缆进线。10kV 远景 36 回，本期 24 回。

(2) 线路：

a: 110kV 楚周线 T 接至必存变线路改为开断 110kV 楚周线

此段新补挂单回架空线长度约为 1 $\times$ 4.5km；新建单回电缆长约为 1 $\times$ 0.14km；需升压 35kV 线路段长 1 $\times$ 1.97km（此段线路按 110kV 线路设计现降压运行）。

b: 110kV 楚水至必存线路开断至 110kV 古庄变线路。

新建架空线路长为 2 $\times$ 4.1km；新建电缆长约为 2 $\times$ 0.45km+2 $\times$ 0.15km，新建塔基 17 基。

(2) 电磁环境质量现状

110kV 古庄开关站新建工程周围的各现状监测点处均满足工频电场 4000V/m，工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

(3) 电磁环境影响评价

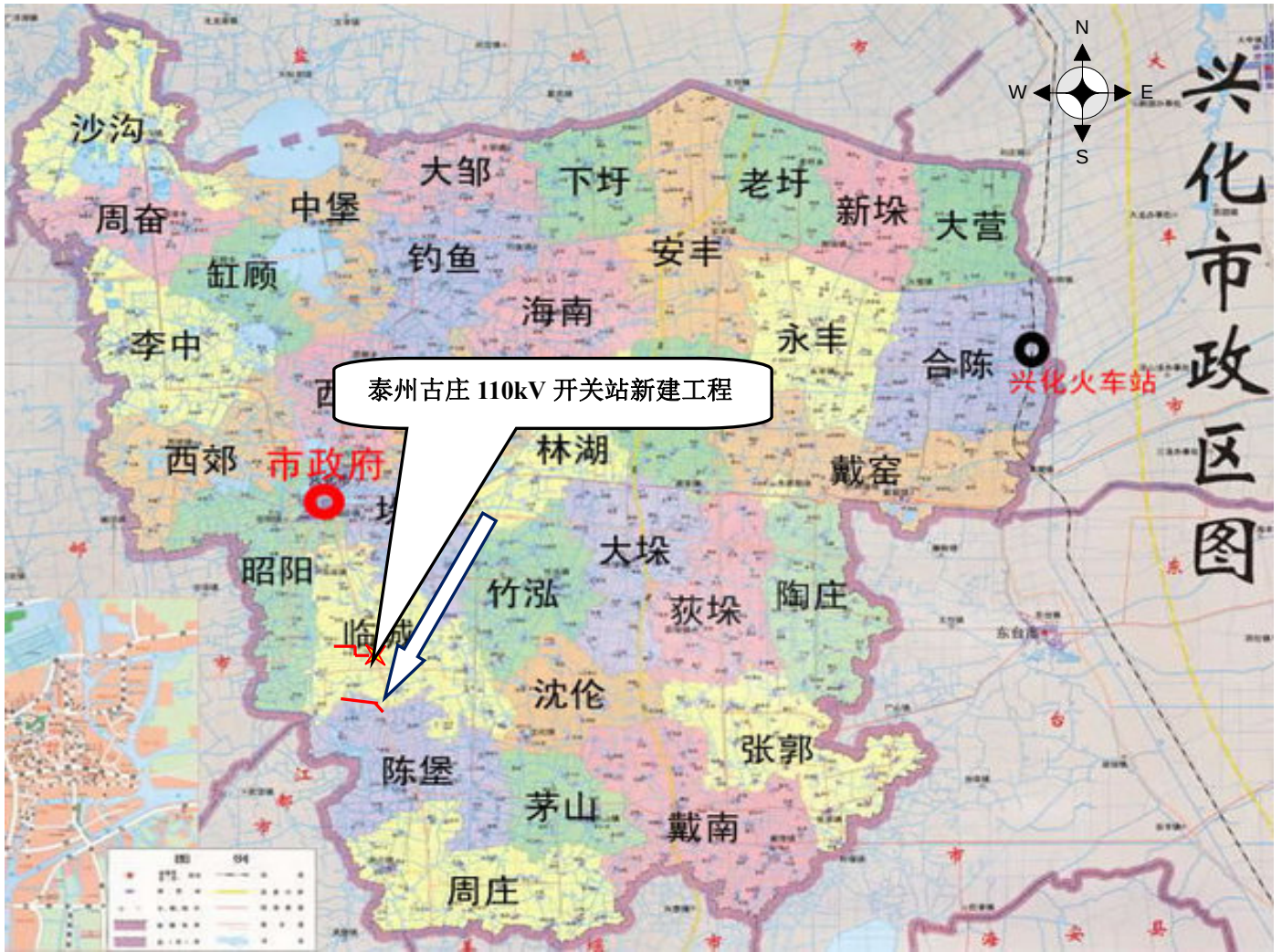
通过类比监测和理论预测，110kV 古庄开关站新建工程建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；

(4) 电磁环境保护措施

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，线路必须跨越居民住宅等环境敏感目标时，按本报告中要求保持足够的垂直距离，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。

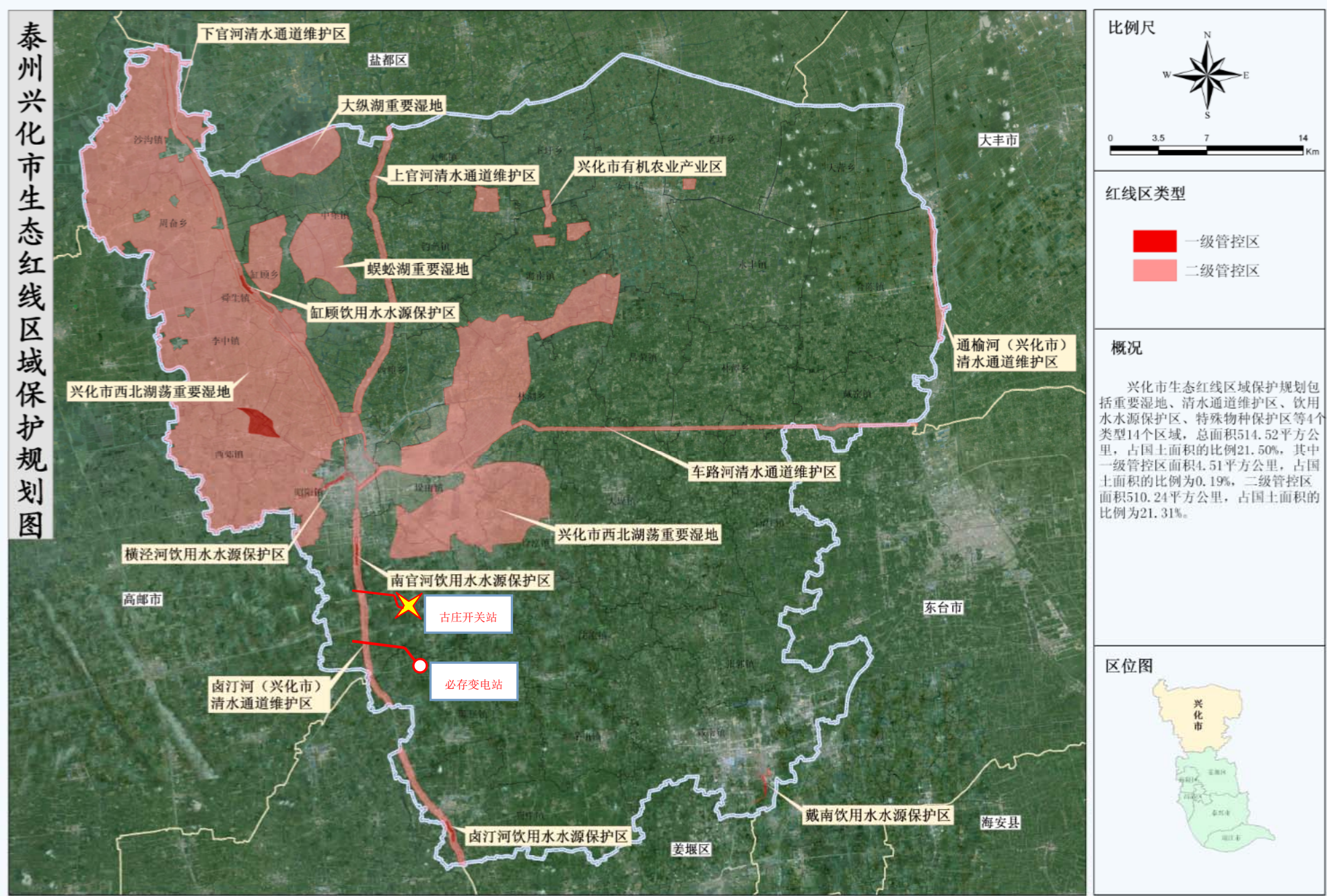
(5) 评价总结论

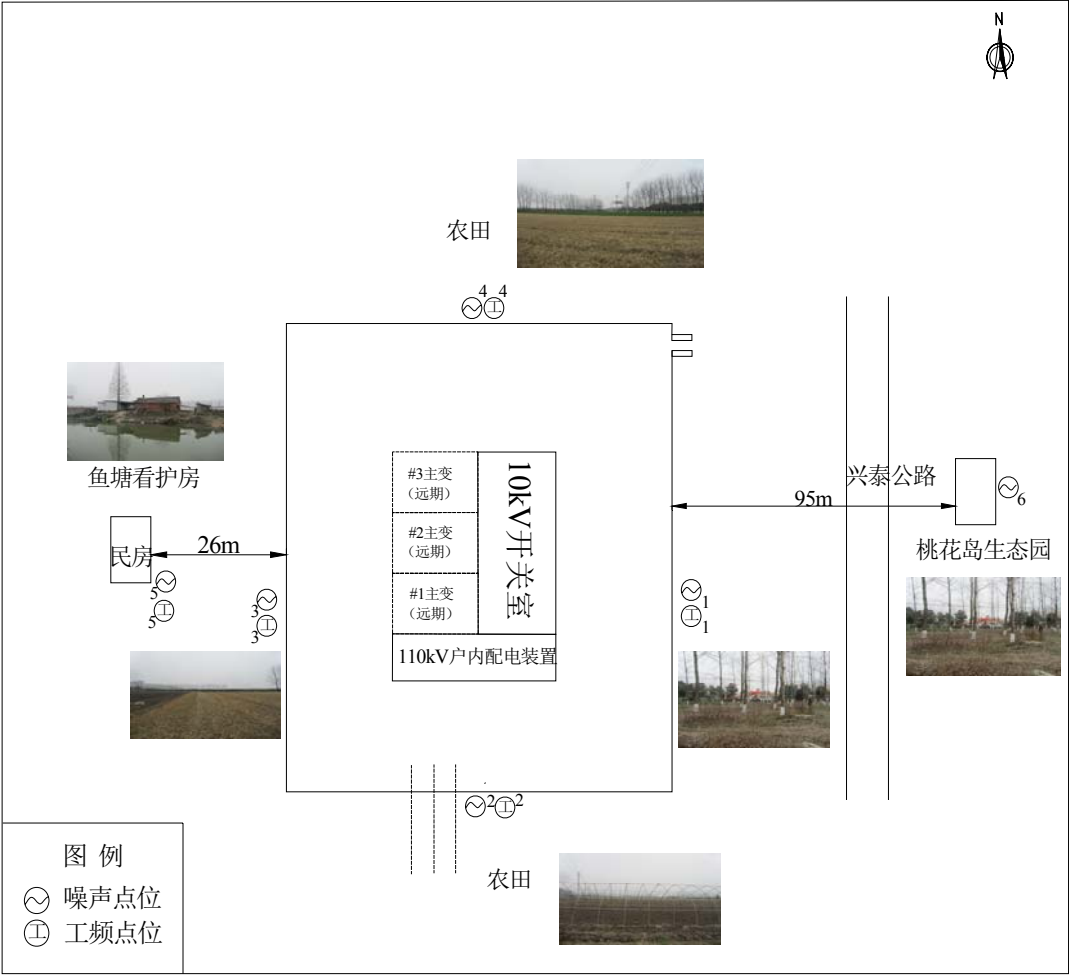
综上所述，泰州古庄 110kV 开关站新建工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。



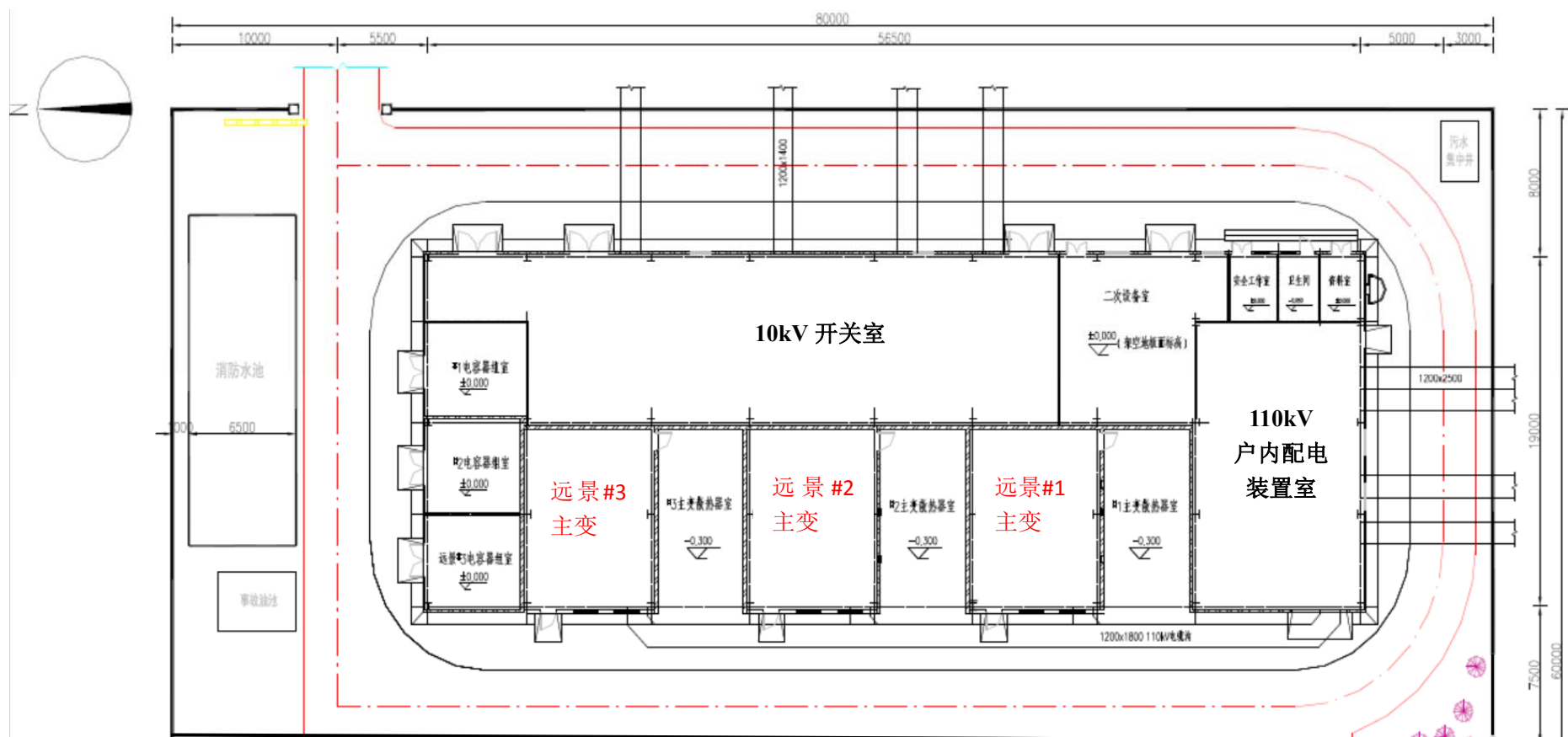
附图 1-1 泰州古庄 110kV 开关站新建工程地理位置示意图

附图 1-2 泰州古庄 110kV 开关站新建工程与兴化市生态红线区域相对关系图



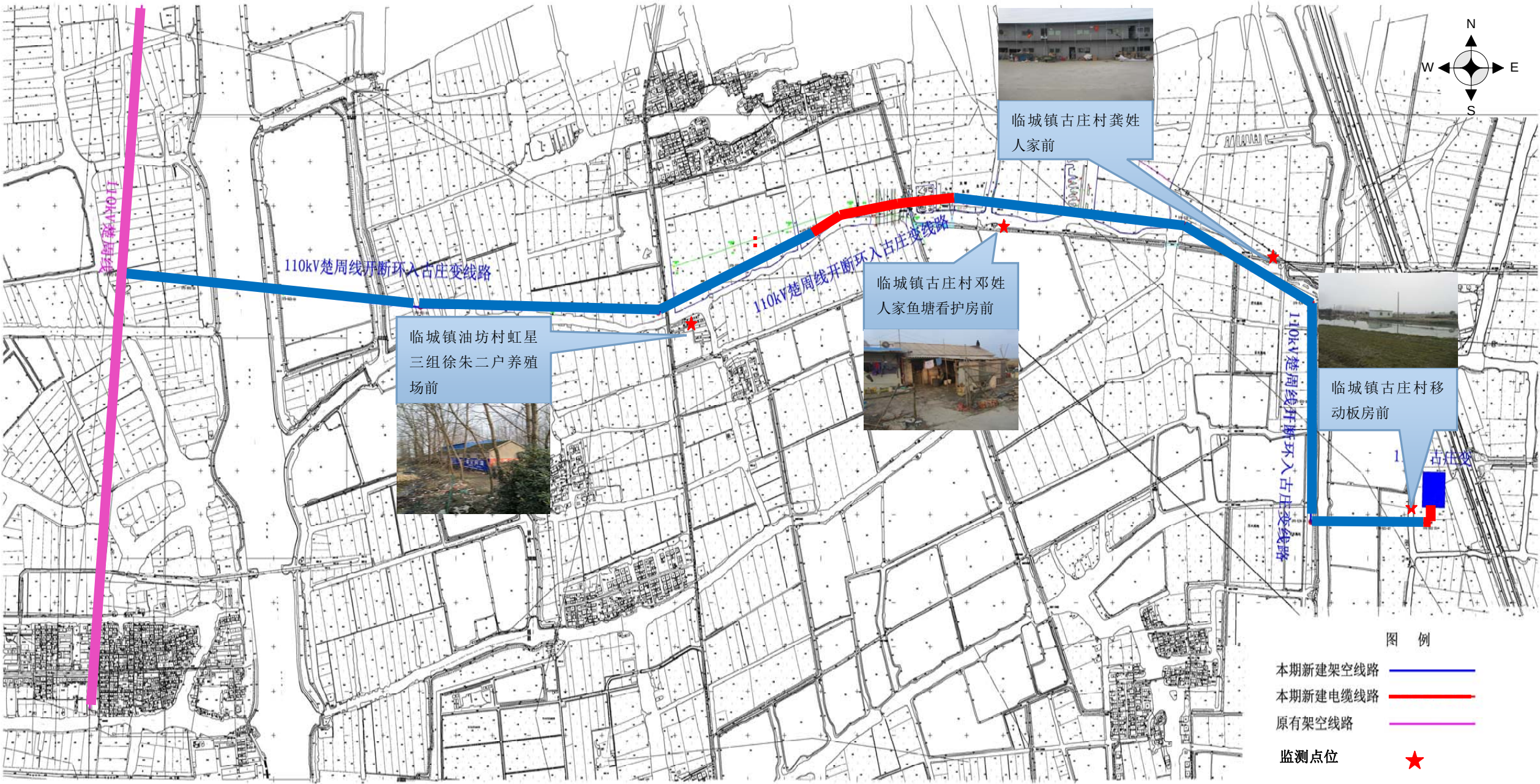


附图 2、110kV 古庄开关站周围情况及监测布点示意图

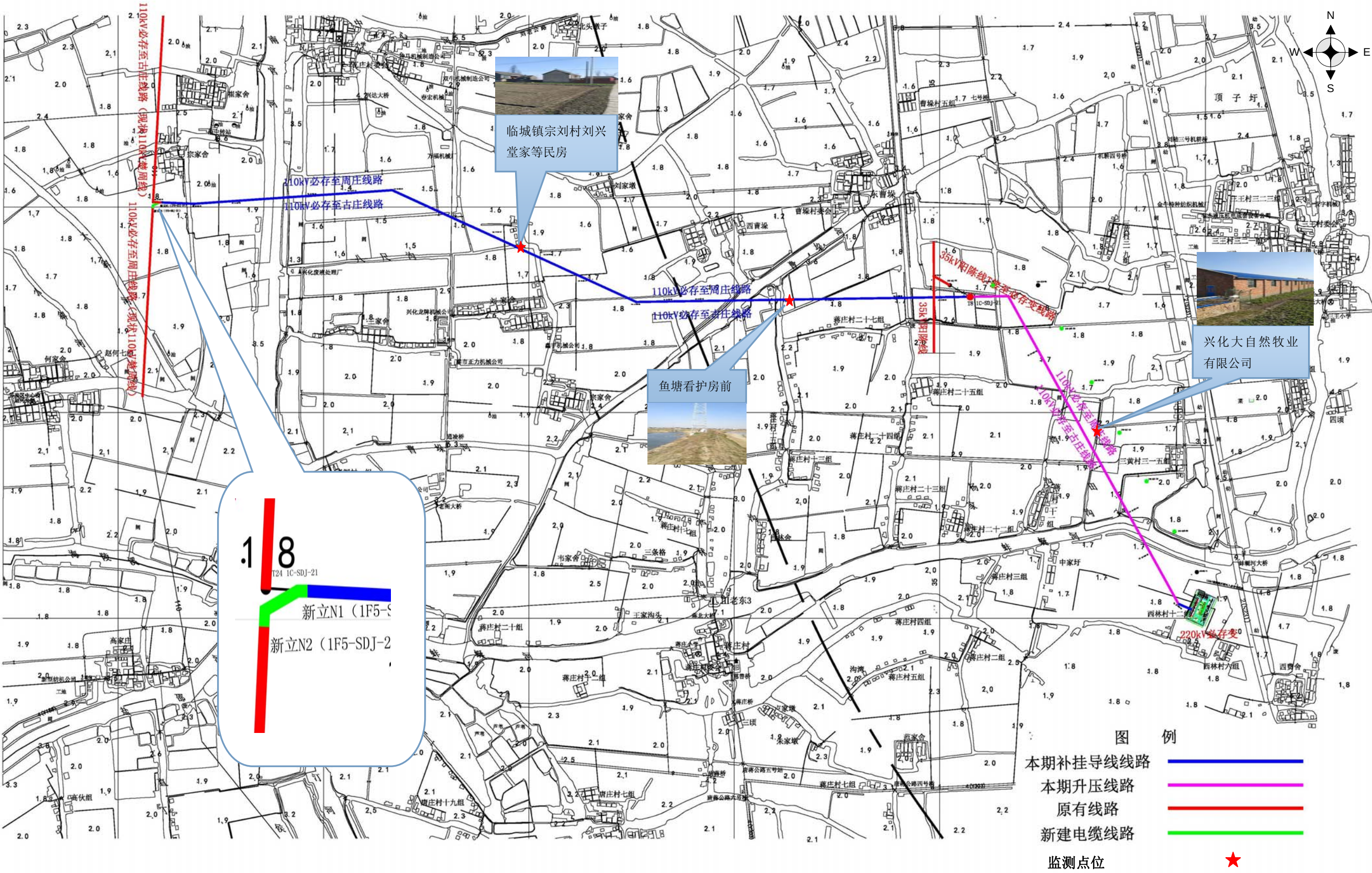


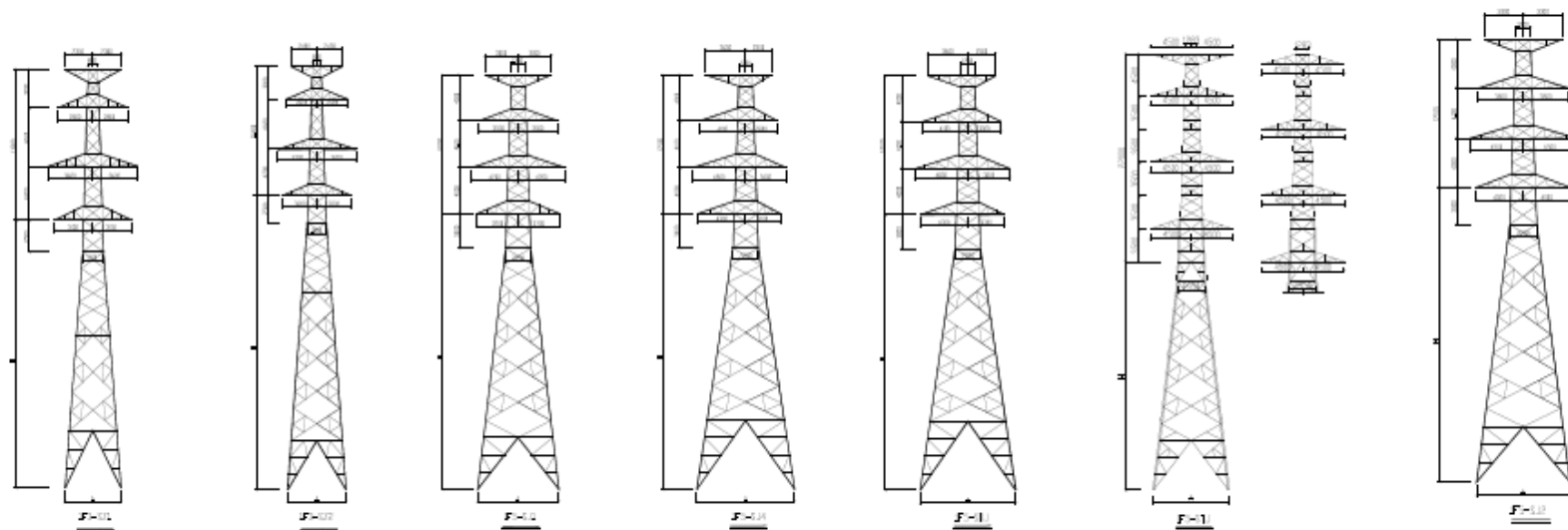
附图 3、110kV 古庄开关站平面布置示意图

附图 4-1、110kV 古庄开关站侧线路路径及监测点位示意图



附图 4-2、110kV 必存变侧线路路径及敏感点位置示意图



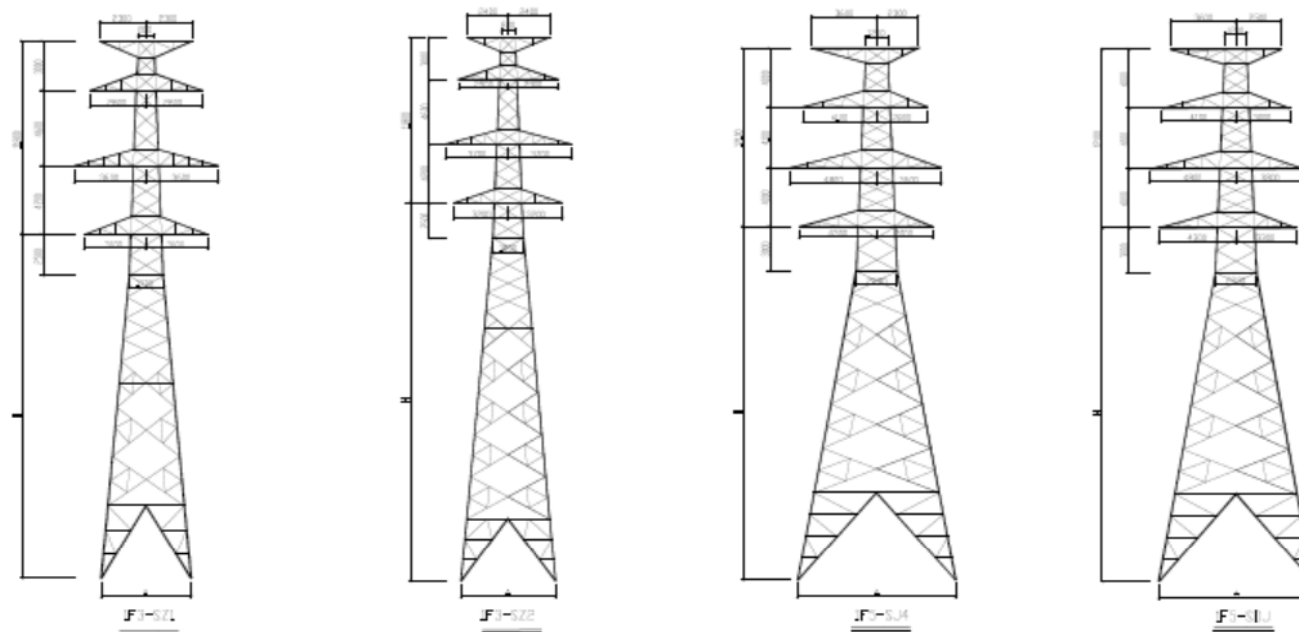


古庄变侧杆塔型号、根开、耗钢量、使用条件一览表

序号	杆塔型号	呼高 (m)	使用 基数	允许转角	塔高 (m)		塔基根开 (m)		单基材料 (kg)	备 注	14电杆下 装量 (kg)
					水平	垂直	正面△	侧面△			
1	LF3-SZ1	24	1	0	330	450	4510	4510	6991.9	双回路双地线直线塔	
2	LF3-SZ1	27	1	0	330	450	4900	4900	7459.1	双回路双地线直线塔	
3	LF3-SZ2	30	3	0	450	600	4949	4949	8858.5	双回路双地线直线塔	
4	LF3-SZ2	33	3	0	450	600	5300	5300	9606.1	双回路双地线直线塔	
5	LF5-SJ1	24	1	0°~20°	400	500	5540	5540	15510.9	双回路双地线耐张塔	
6	LF5-SJ2	24	2	20°~40°	400	500	6006	6006	16542.8	双回路双地线耐张塔	
7	LF5-SJ4	24	2	60°~90°	400	500	7559	7559	19624.0	双回路双地线耐张塔	
8	LF5-SJJ	21	3	0°~90°			7739	7739	19461.8	双回路双地线终端塔	2916
9	LF5-STJ	21	1		350	500	7481	7481	43486.1	分叉塔	

说明:1、本工程共3基电缆终端塔,LF5-SJJ的重量不包括电缆支架的重量,每基电缆终端塔杆的电缆支架约为2916kg。

附图 5-1 110kV 古庄变侧线路杆塔图

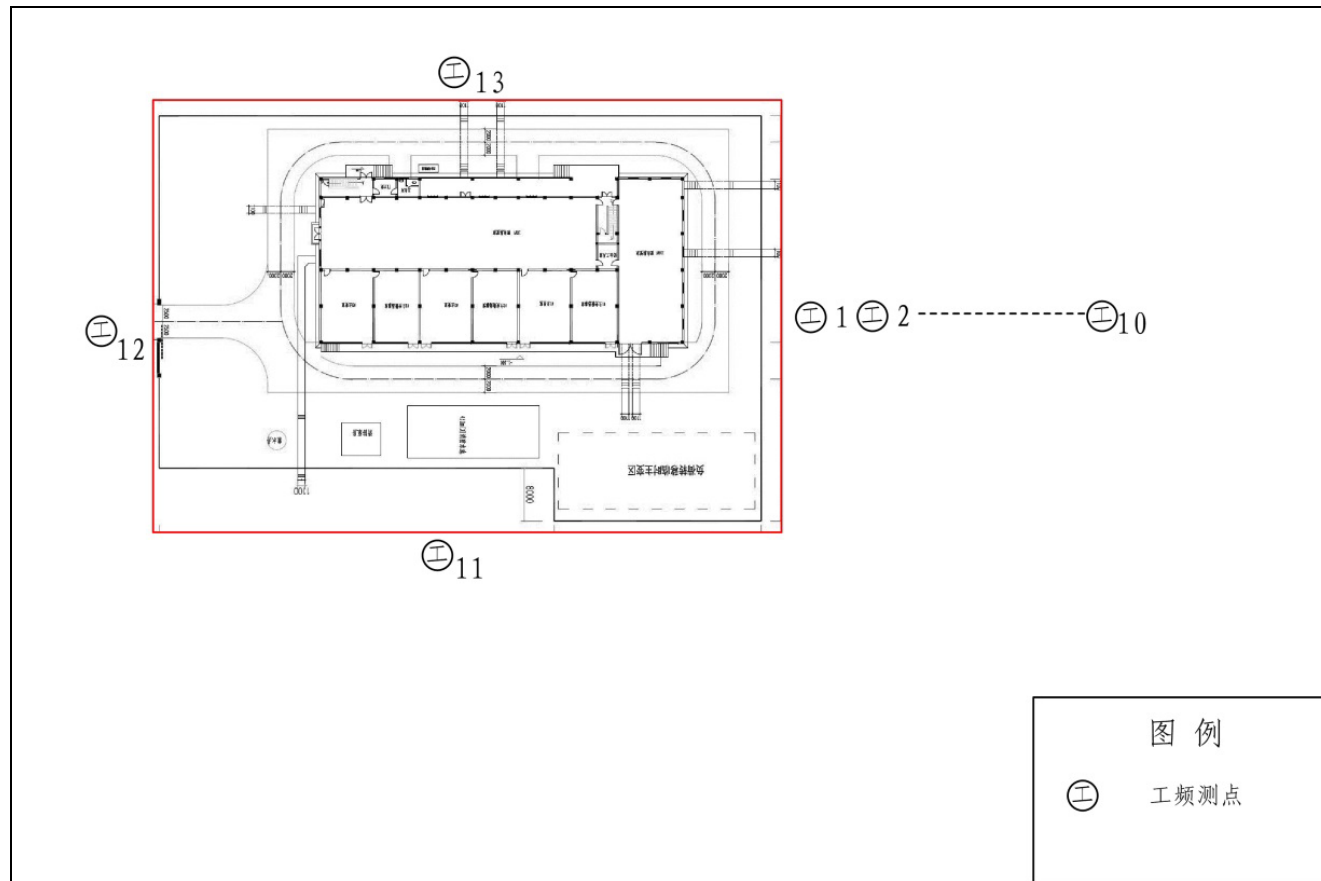


必存变侧线路杆塔型号、根开、耗钢量、使用条件一览表

序号	杆塔型号	呼高 h (m)	使用 基数	允许转角	档距 (m)		铁塔根开 (mm)		单基材料 (kg)	备 注	单基电缆引下 装置 (kg)
					水平	垂直	正面A	侧面B			
1	1F3-SZ1	24	4	0	330	450	4510	4510	6991.9	双回路双地线直线塔	
2	1F3-SZ2	30	2	0	450	600	4949	4949	8858.5	双回路双地线直线塔	
3	1F5-SJ4	24	1	60°-90°	400	500	7559	7559	19624.0	双回路双地线转角塔	
4	1F5-SDJ	21	4	0°-90°			7739	7739	19461.8	双回路双地线终端塔	2916

说明：1、本工程共3基电缆终端塔，1F5-SDJ的重量不包括电缆支架的重量，每基电缆终端钢杆的电缆支架约为2916kg。

附图 5-2 110kV 必存变侧开线路杆塔图



附图 6、110kV 青桥变电站（类比站）监测点位示意图