

溧潼镇兴泰工业集中区
110kV孙东9A3线14#—16#杆塔迁改 工程 施工图 图 纸 目 录

卷册检索号

A101

综合 部份 第 1 卷 第 册 第 分册

卷册名称	施工图说明书及附图
------	-----------

图 纸 5 张 本 说明 1 本 概算 本 清册 本

批准 邱林 校核 叶何叶

审核 陈华 设计 沈政孝

[illegible]

编 号:A101-01

溱潼镇兴泰工业集中区
110kV 孙东 9A3 线 14#-16#杆塔迁改工程
施工图设计
综合部分 第 1 卷第 1 册
施工图说明书及设备材料汇总表

泰州市姜堰区新光电力工程有限公司

专业乙级 A232023521

2025 年 08 月

溱潼镇兴泰工业集中区
110kV 孙东 9A3 线 14#-16#杆塔迁改工程
施工图设计
综合部分 第 1 卷第 1 册
施工图说明书及设备材料汇总表

批准: 王平坤

审核: 陈华

校核: 阮何明

设计: 阮政孝

溱潼镇兴泰工业集中区
110kV 孙东 9A3 线 14#-16#杆塔迁改工程
施工图设计总目录

第1卷第1册	施工图说明书及附图	A101
第2卷第1册	机电施工图	D201
第3卷第1册	110-DD21S-J4G转角塔结构图	T301
第3卷第2册	110-DD21S-DJG终端塔结构图	T302
第4卷第1册	基础施工图	T401
第5卷第1册	400V线路迁改部分	D501

目 录

1	总述	2
1.1	工程概况	2
1.2	设计依据	2
1.3	设计范围	3
1.4	“两型三新”应用情况	3
2	线路路径	5
3	气象条件	6
4	工程技术方案	7
4.1	导线、OPGW 光缆主要参数及防振	7
4.2	绝缘配合	8
4.3	防雷保护	9
4.4	主要金具	9
4.5	导线相位	10
4.6	导线对地和交叉跨越距离	10
5	杆塔与基础	11
5.1	杆塔	11
5.2	基础	14
6	通信保护	20
6.1	设计原则及依据	20
6.2	计算结果和分析	20
7	主要设备材料汇总表	21
7.1	架空线路主要设备材料汇总表	21
7.2	OPGW 光缆主要设备材料汇总表	23
7.3	400V 线路迁改设备材料汇总表	23
8	拆旧清册	25
9	标准工艺	26

1 总述

1.1 工程概况

110kV 孙东 9A3 线#14-#16 塔线路位于规划地块内，需将该段线路迁改。

本工程在 110kV 孙东 9A3 线#15 塔小号侧新建 T1 角钢塔（T1 塔有部分塔腿基础位于河道中），然后沿规划地块南侧向东走线至新建 T2 角钢塔，再左转向北至新建 T3 角钢塔处与现状线路搭接。新建单回线路路径长度 516 米，拆除 T1 塔至 T3 塔之间线路，路径长度 379 米，拆除铁塔 1 基。

本工程导线采用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆。利旧段导线型号为 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，地线为 1 根 GJ-50 地线，无通信线路，原#14 塔与 T1 塔之间、原#16 塔与 T3 塔之间地线在距离 T1 和 T3 塔约三分之一档距处由单地线转换为双地线。

因 T1 塔与现状薛何村 4 配变 0.4kV414 农业线相互妨碍，400V 线路需部分迁改，详见 D501 第 5 卷第 1 册 400V 线路迁改部分。

1.2 设计依据

- 1) 本工程方案单。
- 2) 有关的协议文件。
- 3) 设计遵循的主要规范、规程和规定

表 1.2-1 设计遵循的主要规范、规程和规定

序号	名称	代号
1	110kV~750kV 架空输电线路设计规范	GB 50545-2010
2	国家电网公司输变电工程施工图设计内容深度规定	Q/GDW 381-2010
3	污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定	GB/T 26218-2010

序号	名称	代号
4	电力系统污区分级与外绝缘选择标准	Q/GDW 152-2006
5	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合	DL/T620-1997
6	交流电气装置的接地	DL/T 621-1997
7	电信线路遭受强电线路危险影响的容许值	GB 6830-1986
8	输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程	DL/ T 5033-2006
9	架空输电线路杆塔结构设计技术规程	DL/T 5486-2020
10	架空输电线路基础设计技术规范	DL/T 5219-2023
11	钢结构设计标准	GB50017-2017
12	建筑结构荷载规范	GB 50009-2012
13	混凝土结构设计规范	GB 50010-2010
14	建筑桩基技术规范	JGJ94-2008
15	电力设施抗震设计规范	GB50260-2013

此外，本工程设计遵循的依据还包括国家电网公司发布的关于“三通一标”、“两型三新”、基建新技术应用、统一基建和生产标准差异条款、反事故措施等相关方面的文件和企业标准、其它适用于电力送电线路工程项目的法令、法规、标准、规范等最新有效版本。

1.3 设计范围

- 1) 线路工程的本体设计。
- 2) 线路走廊清理设计。
- 3) 本线路对邻近通信线影响的保护设计。

1.4 “两型三新”应用情况

1.4.1 线路规划

新建线路全线采用铁塔架设，基本沿规划道路走线，避免与规划冲突。

1.4.2 路径选择

采用最新地图及 1:1 万地形图选择路径方案，在施工图阶段采用全数字摄影测量技术优化路径和塔位，避开了人口密集的村庄。

1.6.3 电气部分

(1) 采用国网公司通用设计绝缘子金具串型。

(2) 悬垂串和跳线串采用复合绝缘子，耐张串采用双伞瓷绝缘子，提高了线路防污闪能力。

(3) 对高杆塔采用加长型绝缘子、并减少接地电阻值，降低雷电跳闸率。

1.6.4 杆塔

(1) 铁塔采用单地线角钢塔。

(2) 所有杆塔结构的钢材均应满足 B 级钢的质量要求。

1.6.5 基础

(1) 基础设计综合考虑本工程地形地质条件、运输条件、基础作用力、施工方法等因素，合理进行基础选型与优化，做到技术先进、安全可靠、经济合理和环境友好。

(2) 本工程全线采用灌注桩基础。

2 线路路径

在 110kV 孙东 9A3 线#15 塔小号侧新建 T1 角钢塔（T1 塔有部分塔腿基础位于河道中），然后沿规划地块南侧向东走线至新建 T2 角钢塔，再左转向北至新建 T3 角钢塔处与现状线路搭接。

本工程主要交叉跨（穿）越情况见下表：

表 2.2-1 主要交叉跨（钻）越表

被跨越物		跨（钻）越次数	要求
电力线	10kV 线路	3	
低压线	400V	2	迁移
通讯线		2	
水泥路		2	
河流		1	
树木		2	砍伐

3 气象条件

表 3-1 设计气象条件表

气象条件	气温 (°C)	风速 (m/s)	覆冰厚度 (mm)
最高气温	40	0	0
最低气温	-20	0	0
年平均气温	15	0	0
基本风速	0	27	0
安装	-5	10	0
覆冰	-5	10	5 (10)
内过电压	15	15	0
外过电压	15	10	0
带电作业	15	10	0
年雷暴日	40		

4 工程技术方案

4.1 导线、OPGW 光缆主要参数及防振

4.1.1 导线、OPGW 光缆主要参数见下表

表 4.1-1 导、地机械特性参数表

导地线型号		JL/G1A-300/25	OPGW-120
根×直径 (mm)	钢	7×2.22	2×2.9
	铝	48×2.85	12×3.0+4×3.0+1×3.2
截面积 (mm ²)	钢	27.31	——
	铝	306	——
	总截面	333.31	120
直径 (mm)		23.76	15.2
单位质量 (kg/km)		1058	591
综合拉断力 (N)		83410	78300
弹性系数 (Mpa)		65000	109000
综合温度膨胀系数 (1/℃)		20.5×10 ⁻⁶	15.5×10 ⁻⁶
设计安全系数		2.5	3.0
最大使用张力 (N)		31857	26100
平均运行张力 (N)		19911	19574

4.1.2 导线布置

本工程全线采用单回路单导线。

4.1.3 防振措施

本工程导线的平均运行张力取保证拉断力的 25%，推荐采用防振锤加护线条联合防振。防振锤推荐采用节能防滑型，夹头采用非磁性材料铝合金制造，减小防振锤磁滞损耗及涡流损耗，以节约能源。

OPGW 复合光缆地线根据光缆招标结果，由光缆供货商选配防振锤，并由其负责光缆的振动方案设计。

4.1.4 防舞措施

根据《国网江苏电力舞动区域分布图》（2024 版），本工程沿线地区属 1 级舞动区。采用的主要防舞措施包括：防护金具紧固件配套螺栓应采用双螺母防松；导线耐张线夹引流板采用双板结构。

耐张塔横担上平面主材和地线支架下平面内的腹杆应布置成稳定的支撑体系；耐张塔横担与塔身连接处，宜采取构造措施，提高节点平面外刚度；耐张塔、紧邻耐张塔的直线塔、重要交叉跨越段杆塔，全塔采用等厚双螺母防松螺栓。

4.2 绝缘配合

4.2.1 绝缘配合

根据《江苏电网污区分布图》（2024版）中沿线污区分布及现场踏勘和搜资，沿线污区等级为d级。根据本工程沿线污区调查及邻近运行线路绝缘配置，复合绝缘子统一爬电比距按不小于44mm/kV设计，瓷绝缘子统一爬电比距按不小于50.4mm/kV设计。

110kV 跳线串采用 FXBW-110/70-3 复合绝缘子，结构高度 1440mm。耐张串采用 9 片双联（单联）U70BP/146D 耐污型瓷绝缘子。

各类绝缘子串及金具串的代号如下：

导线绝缘子串名称	代号	图 号	备 注
单导线用双联耐张绝缘子串组装图	DN1、DN2	D201-05	双联 9 片 U70BP/146D、公称爬电距离为 450mm/片
单导线用悬垂复合绝缘子跳线串组装图	TX1	D201-06	结构高度为 1440mm，最小公称爬电距离为 3520mm
光缆用耐张金具串组装图	ON1	D201-07	
地线单联耐张金具串	BN1	D201-08	
档中地线单双变换金具串	BN2	D201-09	

4.4.2 空气间隙

本线路设计依据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-

2010) 的有关规定, 带电部分与杆塔构件的最小间隙为: 外过电压1.0m, 内过电压0.7m, 正常运行电压0.25m。

铁塔全高超过40m时, 每增加10m导线悬垂串复合绝缘子的绝缘距离应增加1片绝缘子高度(146mm), 其外过电压的最小空气间隙也相应增大。

4.3 防雷保护

4.3.1 本工程全线架设双根地线, 均直接接地。全线主要铁塔对边导线的保护角小于10°。

4.3.2 变电站进出线 2km 范围内的线路, 其耐雷水平按《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》(DL/T 620-1997) 有关规定的要求处理。

4.3.3 本工程接地装置采用埋深 0.8m。杆塔接地装置采用围绕杆塔基础敷设的闭合环形及风车形装置。对处在沟、塘边的塔位, 部分塔腿接地装置设计成垂直型, 以方便施工、维护。铁塔四个塔腿均采用双孔与接地引下线连接, 钢管杆双侧采用双孔与接地引下线连接。

4.3.4 杆塔接地电阻应满足部颁《交流电气装置的接地》(DL/T 621-1997) 的有关规定, 对全高超过 40m 的铁塔, 其接地电阻不应超过上述规程规定值的 50%。

4.4 主要金具

4.4.1 悬垂线夹

跳 线: XT-6028型

4.4.2 耐张线夹

导 线: NY-240/30A、NY-300/25A 型(耐张线夹需 X 探伤)

金具压接方式均采用液压。

新安装耐张线夹投运前应开展 X 射线无损检测, 根据检测结果及时消缺处置, 相关检测结果(探伤报告、X 光片等)和处置情况应存档备查。

4.5 导线相位

4.5.1 本线路全长不超过100km，故不需进行换位。

4.5.2 改造线路的相序与原线路保持一致。

4.6 导线对地和交叉跨越距离

表 4.6-1 对地和交叉跨越距离

序号	名称	要求距离 (m)
1	非居民区	6.0
2	居民区	7.0
3	跨越非易燃材料屋顶	5.0
4	最大风偏对建筑物	4.0
5	跨越树木按自然生长高度时对树顶	4.0
6	跨越果园、桑园按自然生长高度时对树顶	3.0
7	最大风偏时导线对树木	3.5
8	电力线与弱电线交叉时（不加保护）	5.0
9	电力线与弱电线交叉时（加保护）	3.0
10	电力线与电力线交叉时（不加保护）	5.0
11	电力线与电力线交叉时（加保护）	3.0
12	线路与公路交叉时（或平行时）塔外缘至路缘的最小水平距离	8.0 (最高塔高)
13	对桅顶的安全距离	2.0 (3.0)
14	对公路	7.0 (8.0)
15	对铁路（电气轨）	11.5 (12.5)

注：1、送电线路与标准轨距铁路、高速公路及一级公路交叉时，如交叉档距超过 200m，最大弧垂应按导线温度 80℃ 计算。

2、根据苏电建〔2008〕218 号文件《关于加强“跨河、跨路、跨线”段架空输电线路设计工作的紧急通知》“架空线路跨越 5 级及以上通航河流、铁路、高速公路、一级公路时交跨安全距离需在原有规程要求上增加 1.0m。”如上表 13、14、15 括号内数值。

5 杆塔与基础

5.1 杆塔

5.1.1 塔型选择

本工程塔型选择主要考虑线路的建设规模、外荷载大小、沿线地形、施工运行情况、交通运输以及规划部门要求等因素。

(1) 根据系统方案、初设评审意见，本工程杆塔按单回路单地线规划设计。

(2) 沿线地形较平坦，线路所经地区地貌单元为长江三角洲平原区北部高沙上平原区，本工程杆塔为角钢塔，均按平腿塔设计。

5.1.2 通用设计应用情况

本工程主要设计条件为 $1 \times \text{JL/G1A-300/25}$ 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 型复合光缆、海拔 1000m 以内、基本风速 27m/s，设计覆冰 5mm。

根据上述主要条件，通用设计库中无此类杆塔，本工程杆塔采取自行设计。

表 5.1-1 杆塔一览表

类型	塔型	呼高 (m)	允许转角	档距 (m)		铁塔根开 (mm)		数量 (基)	单基塔重 (kg)	合计塔重 (kg)	防坠落 不锈钢绞线 (m)
				水平	垂直	A	B				
单回路转角塔	110-DD21S-J4G	27.7	60~90	400	500	7580	7580	1	12646.5	12646.5	100
单回路终端塔	110-DD21S-DJG	21.8	0~90	350	450	5743	5743	2	11347.6	22695.2	91
合计:								3		35341.8	282

5.1.3 杆塔使用情况

所有塔型按地脚螺栓方式设计杆塔与基础的连接。

本工程塔型使用情况叙述如下：

110-DD21S-J4G 转角塔，转角范围 $60^\circ \sim 90^\circ$ ，设计水平档距为 400m，呼高 27.7m。

110-DD21S-DJG 终端塔，转角范围 $0^\circ \sim 90^\circ$ ，设计水平档距为 350m，呼高 21.8m。

5.1.4 杆塔材料和杆塔防卸防盗措施

(1) 本工程杆塔为螺栓连接的空间角钢桁架结构。

(2) 杆塔构件焊接应按设计图纸中注明的焊缝质量等焊接和检验，其技术要求和检验标准，应符合 GB 50205、GB/T 2694 的有关规定。焊条型号采用低氢焊条：Q420 钢与 Q420 钢相焊，采用 E55 焊条；Q355 钢与 Q355 钢相焊，采用 E50 焊条；Q235 钢与 Q235 钢相焊，采用 E43 焊条。当高级别钢和低级别钢相焊时，应采用低级别钢对应的焊条，严禁使用药皮脱落或焊芯生锈的焊条。

(3) 杆塔结构杆件的连接螺栓以热浸锌后成品的强度来分级，M16 螺栓为 6.8 级，M20 螺栓为 6.8 级，M24 螺栓为 8.8 级。受拉螺栓必须用双帽，采用双帽时螺杆需平扣或出扣。

(4) 全部构件及螺栓均采用热镀锌防腐。

(5) 角钢塔全塔连接螺栓均采用防松装置，导、地线挂线材连接螺栓采用双帽螺栓。

(6) 为防止塔材被盗，确保线路运行安全，铁塔塔身离地 15 米以下范围内的所有螺栓均采用防盗装置。

(7) 接地孔

a) 接地孔四个塔腿均设置：B、D 腿正面，A、C 腿侧面；

c) 接地孔为 2 个 $\phi 17.5$ 孔，间距 50mm。

5.1.5 杆塔的运行及维护

为保证杆塔的安全运行，全线杆塔在连接塔腿的隔面正侧面均设标识牌（包括线路相序牌、塔号牌、警示牌等）安装孔；杆塔攀塔措施采用脚钉方案。每基塔均配视频监控设备、防鸟刺及防鸟挡板。

“三牌”制作、安装按运行单位的要求执行。请铁塔加工单位按运行单位要求在铁塔的相应部位留挂牌孔。

5.1.6 铁塔加工

5.1.6.1 铁塔制造和施工主要遵循的规范、规定和技术要求

本工程各型铁塔的施工与验收主要应遵循下列规范的有关规定

- a) 《110~500kV 架空送电线路施工及验收规范》 (GB 50233-2014)
- b) 《输电线路铁塔制造技术条件》 (GB/T 2694-2018)
- c) 《输电线路杆塔制图和构造规定》 (DL/T 5442-2020)
- d) 《钢结构工程施工质量验收标准》 (GB 50205-2020)
- e) 《钢结构焊接规范》 (GB50661-2011)

其中的部分条文已列入建设部颁发的《工程建设标准强制性条文》，必须严格执行。

5.1.6.2 铁塔的加工制造，除应满足相应的规范和要求外，还需根据施工图中的加工制造要求和说明等有关规定执行。

5.1.6.3 各型铁塔及部件在加工过程中，必须经过试组装方可成批生产。铁塔组装经验收合格后方可运往现场。

5.1.6.4 铁塔的节点板尺寸及斜材的负端距均以放样为准。斜材的负端距要求尽量减小，以增加节点强度。

5.1.6.5 架线安装顺序为：一般考虑自左而右、自上而下地逐相(根)架设。

5.1.6.6 直线塔安装起吊地线时，起吊荷重的限值：2.0 倍垂直荷重；安装起吊导线时，起吊荷重的限值：1.5 倍垂直荷重。

5.1.6.7 直线塔及直线转角塔在临时锚线时，临锚牵引绳对地夹角不应大于 20°，因受地形条件限制，临锚牵引绳的对地夹角可能超过 20°时，应及时通知设计代表，由设计代表根据现场的具体情况验算后确定是否可行。

5.1.6.8 直线塔对施工工器具重量的限制：对导线不得超过 1.5kN；对地线不得超过 1.0kN。

5.1.6.9 紧线时作为锚端或牵引端的承力塔，其导地线的悬挂点处在紧线

前必须打临时拉线，以平衡部分的紧线张力，临时拉线的对地夹角小于 45°，并装有调节装置。导线临时拉线平衡导线水平张力最小须达到 30kN；平衡地线水平张力最小 5kN。临时拉线必须在相邻耐张端紧线完成后才能拆除，牵引导、地线时牵引绳的对地夹角不大于 20°。

5.1.6.10 本工程共有 3 基杆塔需加装防坠落装置。安装材料清单如下：

塔型	基数
110-DD21S-DJG-21.8	1
110-DD21S-J4G-27.7	1
110-DD21S-DJG-21.8	1
合计	3

5.2 基础

5.2.1 地质、水文情况

5.2.1.1 地形地貌

拟建线路地处姜堰区兴泰镇，该场地地貌单元为长江三角洲平原区北部高沙上平原区，地形开阔稍有起伏。

5.2.1.2 地基土

本场区勘察深度范围内地基岩土根据其工程地质性质结合地区经验及区域地质资料，自上而下分为如下13层：

①层素填土：灰色，灰褐色，湿，松散，主要以填粉质粘土夹植根组成。根据现场调查，该层土堆填时间10年左右，未完全完成自重固结。该层土沿线均有分布，层厚较稳定。层厚0.50~0.60m，层底埋深0.50~0.60m。

②层粉质粘土：灰色，灰褐色，湿~饱和，软塑。无摇震反应，稍有光泽，干强度一般，韧性一般。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚0.60~1.70m，层底埋深1.20~2.20m。

③层淤泥质粉质粘土：灰色，灰绿色，饱和，流塑，夹粉土。摇震反

应不明显，稍有光泽，干强度低，韧性低。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚2.90~4.60m，层底埋深4.10~6.80m。

④层粉质粘土：灰绿色，灰黄色，饱和，软可塑。无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚0.60~2.00m，层底埋深4.70~8.80m。

⑤层粉土：灰黄色，灰色，很湿，稍密。摇震反应中等，无光泽，干强度低，韧性低。该层土沿线分布不均，层厚变化大。层厚1.80m，层底埋深6.50m。

⑥层粉质粘土：灰黄色，灰绿色，灰色，饱和，软可塑。无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚3.90~5.10m，层底埋深11.00~13.90m。

⑦层粉土夹粉砂：灰色，青灰色，很湿，稍密，夹粉砂。摇震反应中等，无光泽，干强度低，韧性低。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚3.10~6.00m，层底埋深14.20~17.10m。

⑧层粉质粘土：灰色，灰黄色，饱和，软可塑，夹粉土。无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层土沿线分布不均，层厚变化大。层厚2.90m，层底埋深17.10m。

⑨层粉砂：灰色，青灰色，饱和，中密~密实，局部稍密。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚3.40~3.90m，层底埋深20.50~21.00m。

⑩层粉质粘土：灰色，灰黄色，饱和，软塑~软可塑，夹粉土。无摇震反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚3.40~4.00m，层底埋深24.30~25.00m。

⑪层粉砂：灰色，青灰色，饱和，稍密，局部密实。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚0.60~1.10m，层底埋深25.00~25.80m。

⑫层粉质粘土：灰黄色，灰绿色，饱和，可塑，夹粉土、粉砂薄层。

无地震反应，稍有光泽，干强度高，韧性高。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。层厚4.20~4.90m，层底埋深29.90~30.00m。

(3)层粉砂：灰色，青灰色，饱和，中密。该层土沿线分布均匀，层厚较稳定。最大控制层厚0.60m，层顶埋深29.90m。

5.2.1.3 地下水与场地水、土的腐蚀性

拟建场地在勘察深度范围内地下水类型主要为潜水。潜水主要赋存于①~③层土中。

浅部地下水补给主要为大气降水及地表水侧向补给，排泄方式主要为自然蒸发。地下水位呈冬低夏高的季节性周期变化。勘察期间测得稳定水位埋深在 1.00~1.30m 左右。

地下水位年变化幅度在埋深 0.50m 至 2.50m 左右之间，近 3-5 年及历史最高地下水位接近于自然地表，地基基础设计水位、抗浮设计水位可按埋深 0.00m 左右考虑。

拟建区为湿润~半湿润区直接临水，且有干湿交替作用，环境类型属 II 类环境。根据地区经验，综合判别该场地地表水、地下水及场地土对混凝土及钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

5.2.1.4 不良地质作用

根据调查访问，沿线未发现可供开采的矿藏、重要历史遗迹和文物等。

除此外，根据本次勘察，本工程线路沿线无不良地质作用分布。

5.2.2 基础设计原则

根据我国目前输电线路杆塔基础工程的设计和施工现状，并结合本工程地基及杆塔基础的工程特性，在基础方案原则时应考虑以下几方面：

(1) 安全的原则

线路安全对于电网稳定运行具有重大意义，因此安全是基础设计

考虑的首要原则。

（2）环保的原则

基础选型和设计根据工程地形、地质情况及水文特点，优先采用原状土基础，减小基坑开挖对边坡的影响，加强对废弃的土、石、泥浆的管理，做好植被的恢复，减少对自然环境的影响。

（3）节约的原则

优化基础配置，优先选用占地面积小、省材料、免维护的基础型式，设计资源节约型的线路。

（4）经济的原则

基础选择过程中进行经济比较，选择综合投资最低的基础型式和基础尺寸。

（5）方便施工的原则

基础设计充分考虑塔位处的交通运输条件和施工难度，基础配置和施工图的表达简单明晰，应注重施工的可操作性和质量的可控制性。

5.2.3 基础选型

本工程铁塔基础均采用钻孔灌注桩基础，基础的大小、埋深及配筋情况按照各种型号铁塔的基础作用力遵照 DL/T5219-2023《架空输电线路基础设计技术规程》进行计算。

5.2.4 基础施工要求

（1）施工前应根据《平断面定位图》及《杆塔明细表》对杆位中心桩进行复测，然后对基础进行分坑。

（2）基础浇制前，必须对基础根开、主筋规格、数量、地脚螺栓规格及间距、铁塔根开等进行详细检查，地脚螺栓应安装牢固、准确，安装前应除锈，并将丝扣部分涂黄油包裹。

(3) 每个基础应一次连续浇制完成，分层振捣密实，分层高度一般不得大于 250mm，不得留有施工缝。

(4) 基础预偏：

铁塔预偏：

转角度数 $3^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ：预偏值为：4A/1000

转角度数 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ：预偏值为：5A/1000

转角度数 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ：预偏值为：6A/1000

转角度数 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ：预偏值为：8A/1000

转角度数 $50^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ：预偏值为：10A/1000

终端塔：预偏值为：7A/1000

A 为基础根开。

(5) 混凝土基础施工，如遇冬季施工，要有可靠的施工措施，不得使混凝土受冻，确保温度在 $5 \sim 7^{\circ}\text{C}$ 以上。

(6) 各类基础混凝土强度达到设计强度的 70% 时方可分解组立铁塔，达到设计强度的 100% 时方可整体立塔。

(7) 环境保护：基础施工过程中应尽量减少对自然环境的破坏，在农田中施工时，施工完毕后应尽量恢复农田的原貌。

(8) 文明施工：现场材料、设备、工器具布置合理，堆放整齐，现场不得乱仍垃圾，做到工完料尽场地清。

(9) 基础施工过程中，若发现地质条件与周边地质差别很大或对地质有怀疑时，应立即通知设计单位。

5.2.5 基础材料

基础材料：灌注桩基础采用 C30 级混凝土，保护帽采用 C20 级混凝土。

基础主筋为 HRB400 级钢筋，其余为 HPB300 级钢筋。

地脚螺栓：性能等级采用 5.6 级。

基础与杆塔塔连接方式：采用地脚螺栓连接。

6 通信保护

6.1 设计原则及依据

6.1.1 依据中华人民共和国国标 GB6830-86 《电信线路遭受强电线路危险影响的容许值》及电力行业标准（DL5033-2006）《输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》进行设计。

6.1.2 根据现场勘察及收资，由于本线路所经地区无一、二级通信线，均为通信光缆。

6.2 计算结果和分析

由于本线路所经地区的III级通信线均为光缆，受送电线路影响极小，故本设计暂不考虑对其危险影响。

7 主要设备材料汇总表

7.1 架空线路主要设备材料汇总表

表 7.1-1 架空线路主要设备材料汇总表

序号	设备材料名称及用途		规格	单位	数量	备 注
1	钢芯铝绞线	导线	JL/G1A-300/25	t	1.8	路径长度 516 米
2	钢绞线	地线	GJ-50	t	0.1	
3	导线防震锤		FDNJ-3/4	只	6	240/30 导线用
4	导线防震锤		FDNJ-4/5	只	12	300/25 导线用
5	导线耐张串		1ND21Y-0040-07P(H)	串	6	240/30 导线用,耐张线夹配 300/25 引流板
6	导线耐张串		1ND21Y-0040-07P(H)	串	12	300/25 导线用
7	导线跳线串		1TD-00-07H(P)Z	串	8	300/25 导线用
8	重锤片		FZC-15Y	片	24	
9	地线耐张串		BN1	串	4	GJ-50 用
10	地线耐张串		BN2	串	2	GJ-50 用
11	地线防震锤		FDN-2/G	只	4	GJ-50 用
12	铝包带			米	200	
13	杆塔接地			t	0.3	
14	绝缘子	导线用	U70BP/146D	片	324	交流盘形悬式瓷绝缘子, U70BP/146D, 280, 450
			FXBW-110/70-3	支	8	交流棒形悬式复合绝缘子, FXBW-110/70-3, 1440, 3520。伞形结构为一大一小大小伞, 防鸟害均压环
15	钢材	铁塔用	Q355/Q235	t	35.342	铁塔, AC110kV, 单回路, 角钢, Q355, 耐张塔。防盗螺栓 15m 高
		基础用	HRB400/HPB300	t	22.81	
		地脚螺栓	5.6 级	t	2.41	
16	混凝土	基础用	灌注桩 C30	m ³	301.1	

序号	设备材料名称及用途	规格	单位	数量	备 注
17	土方回填		m ³	1800	
18	施工便道		米	270	铺设钢板约 610 块
19	防坠落装置		米	282	
20	防鸟刺		套	30	
21	复合挡鸟挡板		套	8	
22	警示牌		组	3	铝合金。尺寸：500×400mm，铝板 2mm 厚。单面覆 3M 反光膜，UV 打印，防紫外膜，输电线路杆号、警示用
23	杆号牌		组	3	铝合金。尺寸：500×400mm，铝板 2mm 厚。单面覆 3M 反光膜，UV 打印，防紫外膜，输电线路杆号、警示用
24	相位牌		组	3	铝合金。尺寸：340×340mm，铝板 2mm 厚。单面覆 3M 反光膜，UV 打印，防紫外膜，输电线路相位用
25	可视化装置		套	3	
26	耐张线夹 X 探伤		处	18	

注：表中所列材料未计及损耗量。

7.2 OPGW 光缆主要设备材料汇总表

表 7.2-1 OPGW 光缆主要设备材料汇总表

序号	名称	单位	规格、型号	数量	备注
1	OPGW-120	km	48 芯光纤	1.3	
2	中间接头盒	套	一进一出	4	光缆接头盒, OPGW 光缆用, 48。塔用
3	耐张串	套		8	
4	引下卡具	套	塔用	80	
5	余缆架	个	塔用	4	
6	光缆防振锤	个		12	

7.3 400V 线路迁改设备材料汇总表

表 7.3-1 400V 线路迁改设备材料汇总表

序号	材料名称	规格型号	单位	数量
1	水泥制品	水泥制品, 拉盘, 400*800*200	块	1
2	低压电力电缆	ZC-YJV22-0.6/1-4*120	千米	0.12
3	钢绞线	钢绞线, 1×19-11.5-1270-A, 80, 镀锌	吨	0.02
4	交流盘形悬式瓷绝缘子	交流盘形悬式瓷绝缘子, U70B/146, 255, 320	片	4
5	拉紧绝缘子	拉紧绝缘子, JH10-90	只	1
6	35kV 及以下电缆终端	1kV 电缆终端, 4×120, 户外终端, 冷缩, 铜	套	2
7	异型并沟线夹	JBTL-50-240	只	8
8	接续金具-接地线夹	接续金具-接地线夹, JDL-50-240	付	4
9	联结金具-直角挂板	联结金具-直角挂板, Z-7	只	4
10	联结金具-碗头挂板	联结金具-碗头挂板, W-7	只	4
11	联结金具-球头挂环	联结金具-球头挂环, QP-7	只	4
12	联结金具-延长环	联结金具-延长环, PH-10	只	1
13	拉线金具-UT 型线夹	拉线金具-UT 型线夹, NUT-2	付	2
14	拉线金具-钢线卡子	拉线金具-钢线卡子, JK-2	只	4

15	拉线金具-楔型线夹	拉线金具-楔型线夹, NX-2	付	3
16	联结金具-U 型挂环	联结金具-U 型挂环, UL-16	只	1
17	耐张线夹-楔型绝缘	耐张线夹-楔型绝缘, NXJ-1-120	付	4
18	拉线保护套	拉线保护套	个	1
19	拉棒	Φ 22*2500	根	1
20	电缆保护管	CPVC, Φ 100。壁厚 5mm	米	10
21	铁附件	拉线抱箍 BG-200, M18, -60×8	付	1
22	铁附件	横担抱箍 HBG6-200	块	2
23	铁附件	抱箍 BG6-200	块	2
24	铁附件	横担抱箍 HBG6-220	块	2
25	铁附件	抱箍 BG6-220	块	2
26	铁附件	横担抱箍 HBG6-240	块	2
27	铁附件	抱箍 BG6-240	块	2
28	铁附件	横担抱箍 HBG6-260	块	2
29	铁附件	抱箍 BG6-260	块	2
30	铁附件	横担抱箍 HBG6-280	块	2
31	铁附件	抱箍 BG6-280	块	2
32	铁附件	杆上电缆固定支架 DLJ5-165(1)	块	10
33	铁附件	电缆卡抱, KBG4-50	付	8
34	铁附件	电缆卡抱, KBG4-110	付	2
35	铁附件	线路角铁横担, ∠75×8, 1500mm, 不计孔距, 单侧。 垫铁-50×5×243	付	2
36	铁附件	连接铁, L-190, -70×8×573, 不计孔数。适用杆径 直径 (mm) 190-215	付	4
37	铁附件	钢管, Φ 100。壁厚 4mm	米	5
38	铁附件	普通螺栓, M16, 80MM, 铁, 镀锌, 配螺母	件	4

39	铁附件	M16, 40mm, 螺母 2 个, 平垫 2 个, 弹垫 2 个	件	24
40	铁附件	M18, 40mm, 螺母 2 个, 平垫 2 个, 弹垫 2 个	件	24
41	铁附件	M18, 70mm, 螺母 2 个, 平垫 2 个, 弹垫 2 个	件	24
42	铁附件	双头螺栓, ST-400, M18, 200mm, 螺母 4 个, 平垫 2 个, 弹垫 2 个	根	4

8 拆旧清册

8-1 110kV 线路拆除设备材料表

序号	名称	型号	单位	数量	备 注
1	导线	LGJ-240/30	吨	0.7	
2	铁塔	ZS3-24	吨	2.441	1 基
3	导线悬垂串		串	3	
4	地线悬垂串		串	1	

8-2 400V 线路拆除设备材料表

序号	名称	型号	单位	数量	备 注
1	导线	JKLYJ-1-120	千米	0.36	
2	水泥杆	10m	根	1	
3	角钢横担	∠75*8*1500	付	2	
4	400V 柱式绝缘子		只	8	
5	400V 耐张串		串	4	

注：以上数量系根据运行资料图纸计算出，未考虑折旧过程中的损耗。

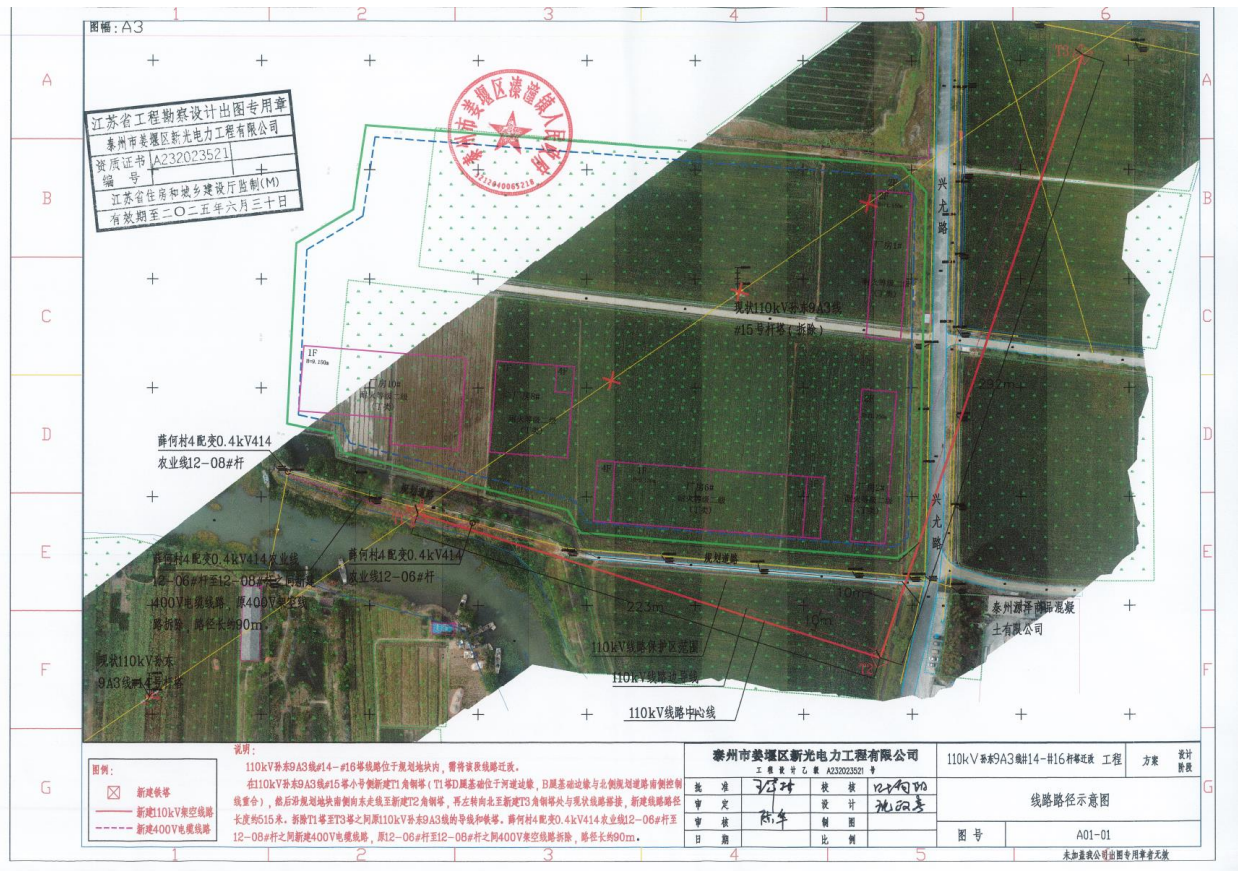
9 标准工艺

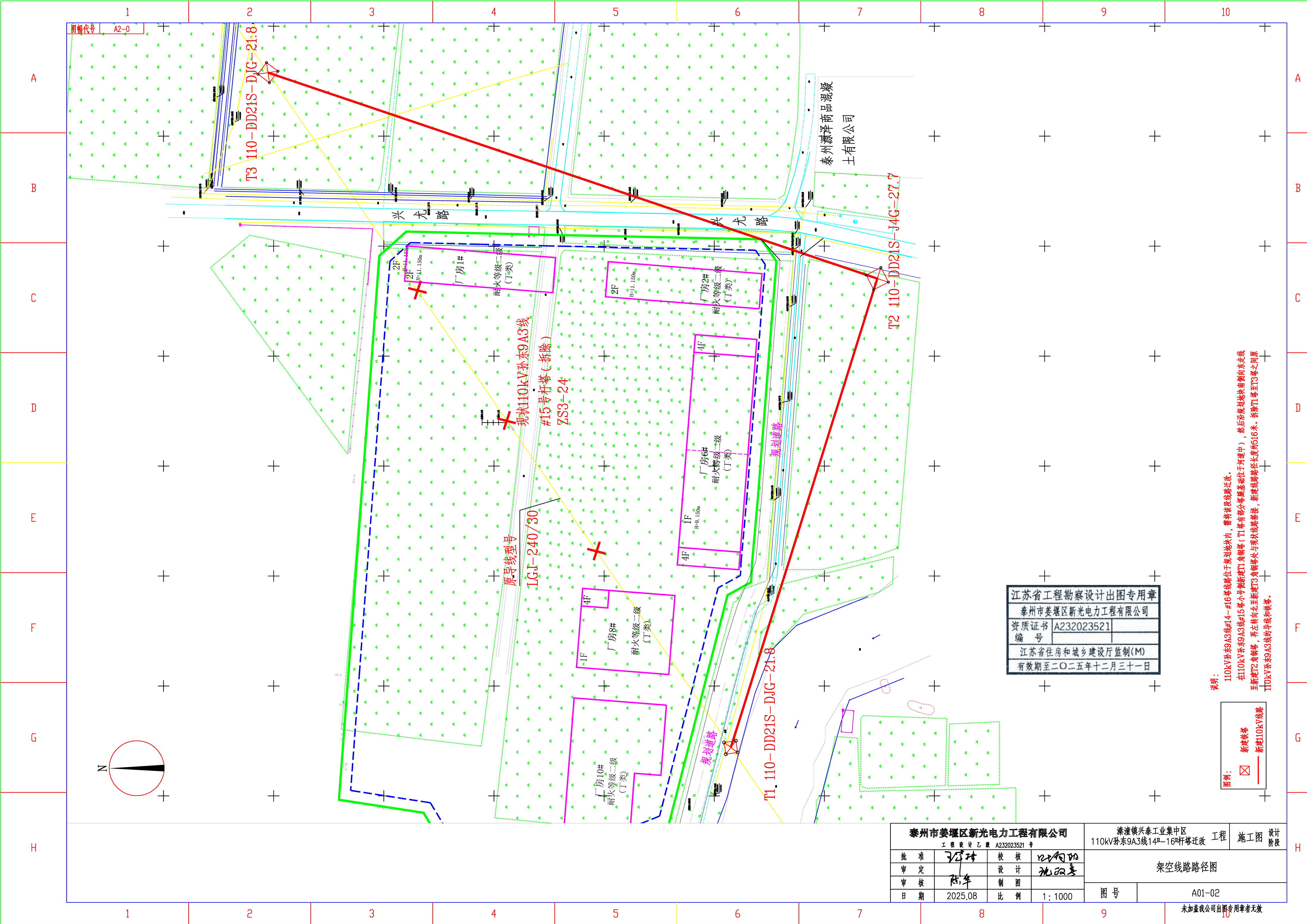
本工程施工工艺执行《国家电网有限公司输变电工程标准工艺应用图册 2024 版》相关内容，共 31 条，详见下表：

序号	工艺编号	标准工艺名称	应用情况
	0202410000	基础工程	
	0202400300	桩基础	
1	0202400302	钻孔灌注桩基础施工	已应用
2	0202400304	承台及连梁施工	已应用
	0202410500	基础防护	
3	0202410503	基坑回填	已应用
4	0202410504	爱护帽浇筑	已应用
	0202420000	杆塔组立工程	
5	0202420241	角钢铁塔分解组立	已应用
6	0202420243	钢管杆分解组立	已应用
	020242400	架线工程	
	0202424100	导地线展放	
7	0202424101	导地线展放施工	已应用
	0202424200	导地线压接	
8	0202424201	导线耐张管压接	已应用
9	0202424203	导线接续管压接	已应用
10	0202424205	导线补修	已应用
	0202424300	导地线弧垂	
11	0202424301	导线弧垂限制	已应用
	0202424400	导线悬垂绝缘子串安装	
12	0202424401	导线 I 型悬垂绝缘子串安装工程	已应用
	0202424500	导线耐张绝缘子串安装	
13	0202424502	多联导线耐张绝缘子串安装	已应用
	0202424600	均压环、屏蔽环安装	
14	0202424601	均压环、屏蔽环安装工程	已应用
	0202424900	引流线制作	
15	0202424901	引流线线制作	已应用
	0202424000	防震锤安装	
16	0202424001	导线防振锤安装	已应用
	0202424300	光纤复合架空地线（OPGW）	
17	0202424301	OPGW 弧垂限制	已应用
	0202424400	OPGW 悬垂串安装	
18	0202424401	OPGW 悬垂串安装	已应用
	0202424500	OPGW 耐张串安装	

19	0202424501	OPGW 接头型耐张串安装	已应用
20	0202424502	OPGW 直通型耐张串安装	已应用
	0202424600	OPGW 防振锤安装	
21	0202424601	OPGW 防振锤安装工程	已应用
	0202424700	OPGW 引下线安装	
22	0202424701	铁塔 OPGW 引下线安装	已应用
23	0202424702	架构 OPGW 引下线安装	已应用
	0202424800	OPGW 接头盒	
24	0202424801	光纤熔接与布线	已应用
25	0202424802	接头盒安装	已应用
	0202424900	OPGW 余缆架安装	
26	0202424901	余缆架安装	已应用
	0202420000	接地工程	
	0202420240	接地安装	
27	0202420241	接地引下线安装	已应用
28	0202420242	接地体制作施工	已应用
	0202430000	线路防护	
	0202430100	塔位牌	
29	0202430101	塔位牌安装	已应用
	0202430200	相位标识	
30	0202430201	相位标识牌安装	已应用
	0202430300	警示牌	
31	0202430301	警示牌安装	已应用

附件：本项目线路路径红线批复图





江苏省工程勘察设计出图专用章
泰州市姜堰区新光电力工程有限公司
资质证书编号 A232023521
有效期至二〇二五年十二月三十一日

说明：
110kV东9A3线14-16#塔线路位于规划地扶内，需将该段线路迁改。
在110kV东9A3线15#塔小中侧新建T1角钢塔（T1塔有部分塔腿基础位于河道中），然后沿规划地扶南侧向东走线至新建T2角钢塔，再左转向北至新建T3角钢塔处与现状线路相接，新建线路路径长度约516米，拆除T1塔至T3塔之间原110kV东9A3线的导线和铁塔。

图例：
新建铁塔
新建110kV线路

泰州市姜堰区新光电力工程有限公司				溱潼镇兴泰工业集中区				工程	施工图	设计阶段	
工 程 设 计 乙 级 A232023521 号				110kV孙东9A3线14#-16#杆塔迁改							
批 准	王学峰	校 核	张何明	架空线路路径图							
审 定		设 计	沈政奎								
审 核	陈军	制 图									
日 期	2025.08	比 例	1: 1000	图 号	A01-02						

未加盖我公司出图专用章者无效

