



国家电网  
STATE GRID

江苏省电力公司  
JIANGSU ELECTRIC POWER COMPANY

江苏淮安盱眙中城财宏 110 千伏  
业扩配套工程  
电缆电气施工图设计说明书及材料汇总表

淮安新业电力设计咨询有限公司

电力工程设计乙级 A232020323

2025 年 03 月 淮安

工程检索号：S2508S

编号：D05-01

# 江苏淮安盱眙中城财宏 110 千伏 业扩配套工程

## 电缆电气施工图设计说明书及材料汇总表



设计单位：淮安新业电力设计咨询有限公司

批准：李斌  
审核：陆建锋  
校核：王唯士  
编写：徐美美

## 目 录

0 核心控制指标.....	1
1 总论.....	8
1.1 设计依据.....	8
1.2 设计规模及范围.....	8
2 线路路径.....	9
2.1 路径概述.....	9
2.2 路径落实情况.....	9
2.3 沿线交通情况.....	9
2.4 交叉跨越情况及主要障碍物.....	9
3 电气部分.....	10
3.1 系统状况.....	10
3.2 电力电缆及附件型号选择.....	10
3.3 电缆金属护层接地方式.....	11
3.4 护套感应电压.....	11
3.5 电缆排列方式.....	13
3.6 过电压保护.....	13
3.7 相序.....	14
3.8 接地.....	14
4 电缆土建部分.....	16
5 电缆防火.....	16
6 电缆防水.....	17
7 避雷器漏电流监测.....	18
8 其他注意事项.....	18
9 电缆主要设备材料表.....	20
10 设计强制性条文执行情况.....	22
11 质量通病防治措施.....	23
11.1 电缆沟井及盖板质量通病防治的技术措施.....	23
11.2 电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治的技术措施.....	24
12 十八项反事故措施设计执行情况.....	25
13 劳动安全.....	28
13.1 防火防爆.....	28
13.2 防电伤.....	28
13.3 防机械伤害和防坠落伤害.....	28
13.4 防毒及防化学伤害.....	29
13.5 防噪声及防振动.....	29
13.6 防电磁辐射.....	29
14 工程设计文件安全性专篇.....	30
14.1 规程规范和依据性文件.....	30
14.2 外部风险.....	30
14.3 停电安全风险分析.....	31
14.4 降低施工安全风险的设计措施.....	32

---

<b>15 标准工艺</b> .....	<b>35</b>
附件 1 初步设计评审意见.....	41
附件 2: 路径批复意见.....	59

0 核心控制指标

表 0.0 -1 安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（电缆电气工程部分）

-核心控制指标

序号	项目	规划（系统设计）	可行性研究	初步设计	施工图	备注（差异内容，具体原因）
工程概况						
1	建设边界条件（必要性、实施时序等）	<p>中城财宏科技（江苏）有限公司，由安徽中城财鸿科技有限公司与中城财宏科技（海南）有限公司共同出资成立。年产 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目投资方为中城财宏科技集团股份有限公司。建设内容和规模：本项目用地面积约为 145645.08 平方米，规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目的建设规模，总建筑面积约为 142488.46 平方米。其中 1 期项目产能为 2 万吨，建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求，建设内容包含：生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2，预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2，并修筑厂区</p>	<p>中城财宏科技（江苏）有限公司，由安徽中城财鸿科技有限公司与中城财宏科技（海南）有限公司共同出资成立。年产 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目投资方为中城财宏科技集团股份有限公司。建设内容和规模：本项目用地面积约为 145645.08 平方米，规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目的建设规模，总建筑面积约为 142488.46 平方米。其中 1 期项目产能为 2 万吨，建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求，建设内容包含：生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2，预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2，并修筑厂</p>	<p>中城财宏科技（江苏）有限公司，由安徽中城财鸿科技有限公司与中城财宏科技（海南）有限公司共同出资成立。年产 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目投资方为中城财宏科技集团股份有限公司。建设内容和规模：本项目用地面积约为 145645.08 平方米，规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目的建设规模，总建筑面积约为 142488.46 平方米。其中 1 期项目产能为 2 万吨，建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求，建设内容包含：生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2，预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2，并修筑厂</p>	<p>中城财宏科技（江苏）有限公司，由安徽中城财鸿科技有限公司与中城财宏科技（海南）有限公司共同出资成立。年产 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目投资方为中城财宏科技集团股份有限公司。建设内容和规模：本项目用地面积约为 145645.08 平方米，规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目的建设规模，总建筑面积约为 142488.46 平方米。其中 1 期项目产能为 2 万吨，建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求，建设内容包含：生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2，预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2，并修筑厂</p>	

		道路与绿化。中城财宏科技（江苏）有限公司为普通电力用户，采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW，最小负荷约 32.9MW，远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变，意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电，保安电源容量为 1600kVA，未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。 为保证中城财宏科技（江苏）有限公司的生产用电，根据以上负荷情况，该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站（以下简称“中城财宏变”），以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的需求。因此建设 110kV 接入线路是有必要的。	区道路与绿化。中城财宏科技（江苏）有限公司为普通电力用户，采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW，最小负荷约 32.9MW，远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变，意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电，保安电源容量为 1600kVA，未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。 为保证中城财宏科技（江苏）有限公司的生产用电，根据以上负荷情况，该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站（以下简称“中城财宏变”），以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的需求。因此建设 110kV 接入线路是有必要的。	区道路与绿化。中城财宏科技（江苏）有限公司为普通电力用户，采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW，最小负荷约 32.9MW，远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变，意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电，保安电源容量为 1600kVA，未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。 为保证中城财宏科技（江苏）有限公司的生产用电，根据以上负荷情况，该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站（以下简称“中城财宏变”），以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的需求。因此建设 110kV 接入线路是有必要的。	区道路与绿化。中城财宏科技（江苏）有限公司为普通电力用户，采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW，最小负荷约 32.9MW，远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变，意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电，保安电源容量为 1600kVA，未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。 为保证中城财宏科技（江苏）有限公司的生产用电，根据以上负荷情况，该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站（以下简称“中城财宏变”），以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的需求。因此建设 110kV 接入线路是有必要的。	
2	接入系统方案	用户新建 110 千伏变电站 1 座，采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	用户新建 110 千伏变电站 1 座，采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	用户新建 110 千伏变电站 1 座，采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	用户新建 110 千伏变电站 1 座，采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	
3	线路输送容量 (MVA)	36.6	36.6	36.6	36.6	
4	回路数	双回单敷	双回单敷	双回单敷	双回单敷	
5	路径长度 (不折单) (km)		0.52	0.52	0.52	

6	迁移地下管线 类型及长度		-	-	-	
7	电缆截面(载流 能力)(mm <sup>2</sup> )		400	400	400	
8	电缆允许载流 量环境温度		40℃	40℃	40℃	
9	电缆金属护层 接地方式		一端直接接地, 一端经保 护器接地	一端直接接地, 一端经保 护器接地	一端直接接地, 一端经保 护器接地	
10	中间接头个数		-	-	-	
11	终端头个数		9	9	9	
土建部分						
12	电缆敷设方式		-	-	-	
13	电缆沟长度(m)		-	-	-	
14	电缆工作井数 量		-	-	-	
15	电缆排管长度 (m)		-	-	-	
16	电缆顶管长度 (m)		-	-	-	
17	混凝土量(m <sup>3</sup> )		-	-	-	
18	电缆隧道长度 (m)		-	-	-	
19	电缆拉管总长 度(m)		-	-	-	
20	基坑支护方式		-	-	-	
技经部分						
21	动态投资(万 元)		215	215	214	
22	静态投资(万 元)		213	213	212	

23	建筑工程费用 (万元)		0	0	0	
24	设备购置费用 (万元)		103	97	91	
25	安装工程费用 (万元)		85	66	66	
26	基坑支护费用 (万元)		0	0	0	
27	其他费用(万 元)		21	47	47	
28	建设场地征用 及清理费(万 元)		0	0	0	

表 0.0-2 安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程 (电缆土建工程部分)

## -核心控制指标

序号	项目	规划 (系统设计)	可行性研究	初步设计	施工图	备注 (差异内 容, 具体原因)
工程概况						
1	建设边界条件 (必要性、实施 时序等)	中城财宏科技 (江苏) 有限 公司, 由安徽中城财鸿科技 有限公司与中城财宏科技 (海南) 有限公司共同出资 成立。年产 4 万吨 AI 高频高 速、IC 载板专用材料和极薄 锂电新能源材料项目投资方 为中城财宏科技集团股份有 限公司。建设内容和规模: 本项目用地面积约为 145645.08 平方米, 规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板 专用材料和极薄锂电新能源	中城财宏科技 (江苏) 有限 公司, 由安徽中城财鸿科技 有限公司与中城财宏科技 (海南) 有限公司共同出资 成立。年产 4 万吨 AI 高频高 速、IC 载板专用材料和极薄 锂电新能源材料项目投资方 为中城财宏科技集团股份有 限公司。建设内容和规模: 本项目用地面积约为 145645.08 平方米, 规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板 专用材料和极薄锂电新能源	中城财宏科技 (江苏) 有限 公司, 由安徽中城财鸿科技 有限公司与中城财宏科技 (海南) 有限公司共同出资 成立。年产 4 万吨 AI 高频高 速、IC 载板专用材料和极薄 锂电新能源材料项目投资方 为中城财宏科技集团股份有 限公司。建设内容和规模: 本项目用地面积约为 145645.08 平方米, 规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板 专用材料和极薄锂电新能源	中城财宏科技 (江苏) 有限 公司, 由安徽中城财鸿科技 有限公司与中城财宏科技 (海南) 有限公司共同出资 成立。年产 4 万吨 AI 高频高 速、IC 载板专用材料和极薄 锂电新能源材料项目投 资方为中城财宏科技集团 股份有限公司。建设内容和 规模: 本项目用地面积约为 145645.08 平方米, 规划 4 万吨 AI 高频高速、IC 载板 专用材料和极薄锂电新能	

	<p>材料项目的建设规模, 总建筑面积约为 142488.46 平方米。</p> <p>其中 1 期项目产能为 2 万吨, 建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求, 建设内容包含: 生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2, 预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2, 并修筑厂区道路与绿化。中城财宏科技(江苏)有限公司为普通电力用户, 采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW, 最小负荷约 32.9MW, 远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变, 意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电, 保安电源容量为 1600kVA, 未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。</p> <p>为保证中城财宏科技(江苏)有限公司的生产用电, 根据以上负荷情况, 该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站(以下简称“中城财宏变”), 以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的需求。因</p>	<p>材料项目的建设规模, 总建筑面积约为 142488.46 平方米。</p> <p>其中 1 期项目产能为 2 万吨, 建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求, 建设内容包含: 生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2, 预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2, 并修筑厂区道路与绿化。中城财宏科技(江苏)有限公司为普通电力用户, 采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW, 最小负荷约 32.9MW, 远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变, 意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电, 保安电源容量为 1600kVA, 未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。</p> <p>为保证中城财宏科技(江苏)有限公司的生产用电, 根据以上负荷情况, 该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站(以下简称“中城财宏变”), 以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的需求。因</p>	<p>材料项目的建设规模, 总建筑面积约为 142488.46 平方米。</p> <p>其中 1 期项目产能为 2 万吨, 建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求, 建设内容包含: 生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2, 预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2, 并修筑厂区道路与绿化。中城财宏科技(江苏)有限公司为普通电力用户, 采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW, 最小负荷约 32.9MW, 远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变, 意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电, 保安电源容量为 1600kVA, 未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。</p> <p>为保证中城财宏科技(江苏)有限公司的生产用电, 根据以上负荷情况, 该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站(以下简称“中城财宏变”), 以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的需求。因</p>	<p>源材料项目的建设规模, 总建筑面积约为 142488.46 平方米。</p> <p>其中 1 期项目产能为 2 万吨, 建筑面积约为 70752.03 平方米。本项目已考虑将来增产需求, 建设内容包含: 生产厂房 1、综合楼、倒班宿舍 1、110kV 变电站、辅助厂房、非机动车棚、门卫 1 及门卫 2, 预留生产厂房 2、生产厂房 3 及倒班宿舍 2, 并修筑厂区道路与绿化。中城财宏科技(江苏)有限公司为普通电力用户, 采用单电源供电方式。本项目一期最大负荷将达到 36.6MW, 最小负荷约 32.9MW, 远景最大负荷约 73.2MW。本期计划采用 1×40MVA 主变, 意向采用 110 千伏电压等级供电。2025 年 10 月投产用电, 保安电源容量为 1600kVA, 未配置柴油发电机、UPS 电源。计划大约有 4MW 的屋顶光伏接入。</p> <p>为保证中城财宏科技(江苏)有限公司的生产用电, 根据以上负荷情况, 该公司计划在其内部新建 1 座 110kV 变电站(以下简称“中城财宏变”), 以 1 回 110kV 线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线以满足用电负荷的</p>	
--	--	--	--	---	--

		此建设 110kV 接入线路是有必要的。	此建设 110kV 接入线路是有必要的。	此建设 110kV 接入线路是有必要的。	需求。因此建设 110kV 接入线路是有必要的。	
2	接入系统方案	用户新建 110 千伏变电站 1 座, 采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	用户新建 110 千伏变电站 1 座, 采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	用户新建 110 千伏变电站 1 座, 采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	用户新建 110 千伏变电站 1 座, 采用 1 回 110 千伏线路 T 接到 110 千伏安老 7F55 线。	
3	线路输送容量 (MVA)	36.6	36.6	36.6	36.6	
4	回路数	双回单敷	双回单敷	双回单敷	双回单敷	
5	路径长度 (不折单) (km)		0.51	0.52	0.52	
6	迁移地下管线类型及长度		-	-	-	
7	电缆截面 (载流能力) (mm <sup>2</sup> )		400	400	400	
8	电缆允许载流量环境温度		40℃	40℃	40℃	
9	电缆金属护层接地方式		-	-	-	
10	中直接头个数		-	-	-	
11	终端头个数		-	-	-	
土建部分						
12	电缆敷设方式		电缆沟、电缆井、排管、拉管结合	电缆沟、电缆井、排管结合	电缆沟、电缆井、排管结合	
13	电缆沟长度 (m)		40	28	27	设计优化
14	电缆工作井数量		5	7	7	
15	电缆排管长度 (m)		299	436	435	设计优化
16	电缆顶管长度 (m)		-	-	-	

17	防水 C30 混凝土量 (m <sup>3</sup> )		503.05	678.55		
18	电缆隧道长度 (m)		-	-	-	
19	电缆拉管总长度 (m)		138	设计优化	设计优化	设计优化
20	基坑支护方式		放坡开挖	放坡开挖	放坡开挖	
		技经部分				
21	动态投资(万元)		516	458	383	
22	静态投资(万元)		512	455	380	
23	建筑工程费用(万元)		394	296	266	
24	设备购置费用(万元)		0	0	0	
25	安装工程费用(万元)		4	43	10	
26	基坑支护费用(万元)		0	0	0	
27	其他费用(万元)		104	104	98	
28	建设场地征用及清理费(万元)		5	5	5	

## 1 总论

### 1.1 设计依据

- (1) 中标通知书；
- (2) 《淮供电建〔2025〕74 号(盖章)国网淮安供电公司关于江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套等工程初步设计的批复》；
- (3) 本工程路径批复意见。

### 1.2 设计规模及范围

#### 1.2.1 设计规模

本工程电缆设计规模如下：

##### (1) 电缆土建：

本工程新建电缆沟 27m，终端井 1 座，新建直线井 5 座，转角井 2 座，共计 8 座。

新建 8φ200+4φ100 MPP 排管长约 435m。

##### (2) 电气规模：

本工程新建电缆路径长 0.520km。共 1 段：

(1) 起于原 110kV 安老 7F55 线 25# 北侧新建电缆独立平台下线，采用管沟结合的方式敷设穿过两条现状 500kV 线路（500kV 宿安 5k73 线、泗澜 5244 线；500KV 堡澜 5254 线、堡安 5253 线）至枫杨大道东侧新建电缆终端杆 G1，新建双回电缆路径长约 0.520km，本期敷设单回电缆。

电缆采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×400mm<sup>2</sup> 铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套 PE 外护套电力电缆，随电缆敷设 2 根 48 芯一般光缆。

根据通信专业要求，本期沿新建 110kV 电缆通道敷设 2 根 48 芯阻燃光缆，随后 ADSS 非金属阻燃光缆随原 110kV 安老 7F55 线 25#（同杆 110kV 安桃 7F58 线 25#）原电缆通道敷设至 110kV 桃园变。

#### 1.2.2 建设、施工单位及建设期限

建设单位：国网江苏省电力有限公司盱眙供电公司

设计单位：淮安新业电力设计咨询有限公司

施工单位：待定

建设期限：2025 年

## 2 线路路径

### 2.1 路径概述

本期线路起于原 110kV 安老 7F55 线 25#北侧新建电缆独立平台下线，采用管沟结合的方式敷设穿过两条现状 500kV 线路（500kV 宿安 5k73 线、泗澜 5244 线；500KV 堡澜 5254 线、堡安 5253 线）至枫杨大道东侧新建电缆终端杆 G1 引上与新建架空线路搭接。

新建电缆 0.520km（土建按双回，电气单回）。

具体路径详见《电缆路径图》。

### 2.2 路径落实情况

（1）本工程线路已取得规划部门的书面路径批复意见。

（2）开工前需施工单位进一步办理施工手续,规划部门现场核实塔位置。

### 2.3 沿线交通情况

本工程线路位于盱眙县穆店镇，线路沿线有枫杨大道、圣光路、香樟路可以利用，沿线交通情况良好。

### 2.4 交叉跨越情况及主要障碍物

本工程新建电缆需钻越两条现状 500kV 架空线路，施工前需办理相关手续。

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	穿越 500kV 线路	处	2	电缆下穿

### 3 电气部分

#### 3.1 系统状况

本工程不涉及系统变电站。

#### 3.2 电力电缆及附件型号选择

##### 3.2.1 电力电缆选型

###### (1) 电缆型式

根据《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）、《高压电缆选用导则》（DL/T 401-2017）的规定，结合以往工程的实践经验，本工程电缆由以下原则确定：

- a) 电缆线芯材料采用铜芯；
- b) 采用单芯电缆；
- c) 电缆主绝缘采用 64/110 交联聚乙烯绝缘电缆；
- d) 电缆外护套采用低密度聚乙烯（LLDPE）材料外护套；
- e) 采用无缝皱纹铝包作为纵向阻水构造；
- f) 电缆金属屏蔽层的截面不应小于  $75\text{mm}^2$ （铜）；
- g) 采用干式交联和内、外半导体屏蔽层与主绝缘三层同时挤出工艺的电缆。

###### (2) 电缆型号

根据初设评审意见，本工程电缆采用 ZC-YJLW<sub>03</sub>-64/110kV-1×400mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘皱纹铝包聚乙烯外护套单芯铜导体截面 400mm<sup>2</sup> 电缆。

电缆结构尺寸及电气参数由中标厂家中标后确定。

##### 3.2.2 附件选型

###### (1) 电缆附件的额定电压

电缆附件的额定电压即以  $U_0/U$ （ $U_m$ ）表示，它不得低于电缆的额定电压。

###### (2) 附件选择的绝缘特性

a) 电缆附件是将各种组件、部件和材料，按照一定设计工艺，在现场安装到电缆端部构成的，在绝缘结构上，它与电缆本体结合成不可分割的整体。

b) 电缆附件设计时采用的每一导体与屏蔽或金属护套之间的雷电冲击耐受电压之峰值，即基准绝缘水平 BIL。

c) 户外电缆终端的外绝缘必须满足所设置环境条件（如污秽等级、海拔高度等）的要求，并有一个合适的泄漏比距。在一般环境条件下，外绝缘的泄漏比距不应小于  $50.4\text{mm/kV}$ ，且不低于架空线绝缘子串的爬电比距。

d) 绝缘接头的绝缘隔离板，应能承受所连电缆护层绝缘水平 2 倍的电压。

### (3) 机械强度和机械保护

110kV 高压电缆户外终端的机械强度应满足使用环境的风力和地震等级的要求，并能承受与它连接的导线上 2kN 的水平拉力。

### (4) 电缆终端头和中间接头

电缆终端头：终端头使用户外型。终端头规格与电缆截面相匹配。

本工程不使用中间接头。

## 3.3 电缆金属护层接地方式

本工程电缆较短，不分段，采用一端直接接地，一端保护接地方式，并平行敷设一根回流线。

电缆金属护层接地方式详见本册。

## 3.4 护套感应电压

电缆正常运行时，电缆导体与金属护层形成电容结构，金属护层上产生感应电压，为保证电缆安全运行，电力电缆金属层必须可靠接地。

根据 GB 50217-2018《电力工程电缆设计标准》规定，交流单芯电缆的金属层上任一点非直接接地处的正常感应电势计算，应符合本规程规定。

电缆线路的正常感应电势最大值应满足下列规定：

---

未采取能够有效防止人员任意接触金属层的安全措施时，不得大于 50V，除上述情况外，不得大于 300V。

### 3.5 电缆排列方式

电缆构筑物	排列方式	电缆中心距
排管	三角	290mm
电缆井	垂直	350mm

### 3.6 过电压保护

#### (1) 线路系统的过电压保护

为防止电缆和电缆附件的主绝缘遭受过电压损坏，应采取以下保护措施：

- 1) 露天变电站内的电缆终端，必须在站内的避雷针或避雷线保护范围以内，以防止直雷击。
- 2) 电缆线路与架空线相连的一端应装设避雷器。
- 3) 电缆线路在下列情况下，应在两端分别装设避雷器：
  - a) 电缆一端与架空线相连，而线路长度小于其冲击特性长度；
  - b) 电缆两端均与架空线相连。
- 4) 电缆金属护套、铠装和电缆终端支架必须可靠接地。

#### (2) 避雷器的特性参数选择

保护电缆线路的避雷器的主要特性参数应符合下列规定：

- 1) 冲击放电电压应低于被保护的电缆线路的绝缘水平，并留有一定裕度。
- 2) 冲击电流通过避雷器时，两端子间的残压值应小于电缆线路的绝缘水平。
- 3) 当雷电过电压侵袭电缆时，电缆上承受的电压为冲击放电电压和残压，两者之间数值较大者称为保护水平  $U_p$ 。电缆线路的  $BIL = (120 \sim 130) \%U_p$ 。
- 4) 避雷器的额定电压，对于 110kV 中性点直接接地系统，额定电压取系统最大工作线电压的 80%；对于 66kV 及以下中性点不接地和经消弧线圈接地的系统，应分别取最大工作线电压的 110% 和 100%。

综上所述，本工程采用 YH10W-108/281 合成绝缘氧化锌避雷器。

### (3) 接地箱和护层保护器选择

1) 电缆接地箱从防腐角度考虑一般采用不锈钢，防水性能：整体浸入水下 1m，充 0.2Mpa 气压不渗漏。

2) 护层保护器参数应根据《国家电网公司物质采购标准》要求选择，其参数应满足工程系统短路电流和金属护套感应电压要求。

## 3.7 相序

要求电缆相序与架空线相序一致，确保无误。

## 3.8 接地

### (1) 电缆防雷设计线路系统接地

电缆的金属护套和铠装、电缆支架和附件支架必须可靠接地。

### (2) 金属护套或屏蔽层接地

1) 交流单芯电力电缆线路的金属层上任一点非直接接地处的正常感应电势应满足下列规定：

a) 未采取能有效防止人员任意接触金属层的安全措施时，不得大于 50V；

b) 除上述情况外，不得大于 300V。

2) 交流单芯电力电缆线路不长，且感应电压满足要求时，应采取在线路一端或中央部位单点直接接地。

3) 交流单芯电力电缆线路较长，单端接地感应电压无法满足要求时，可采取在线路两端直接接地。

4) 除上述情况的长线路，宜划分适当的单元，且在每个单元内按 3 个长度尽可能均等的区段，应设置绝缘接头或实施电缆金属层的绝缘分隔。

### (3) 接地装置选型及安装

1) 35kV 以上单芯电力电缆单点直接接地的电缆线路，在其金属层电气通路的末端，应设置护层电压限制器。

2) 35kV 以上单芯电力电缆交叉互联接地的电缆线路，每个绝缘头应设置护层电压限制器。线路终端非直接接地时，该终端部位应设置护层电压限制器。

3) 电缆金属屏蔽层电压限制器应符合下列规定：

a) 在系统可能的大冲击电流作用下的残压，不得大于电缆护层冲击耐受电压的  $1/\sqrt{2}$ ；

b) 最大工频过电压 2S 作用下，电缆金属屏蔽层电压限制器能够耐受；

c) 可能最大冲击电流累计作用 20 次，电缆金属屏蔽层电压限制器不被损坏。

(4) 电压限制器与电缆金属护套的连接线应符合下列规定：

a) 连接线应尽可能短，3m 之内可采用单芯塑料绝缘线，3m 以上宜采用同轴电缆；

b) 连接线的绝缘水平不得小于电缆外护套的绝缘水平；

c) 连接线截面应满足系统单相接地电流通过时的热稳定要求；

(5) 接地极的设计安装

接地应根据所敷设的现场环境确定：

1) 若敷设于变电站内或距电气设备的接地网较近处，电缆线路两端应与变电站内和电气设备的接地网可靠连接；

2) 接头井内、电缆沟内电缆支架（金属）应与接地装置可靠连接；

3) 位于终端构架处的电缆终端一般可与构架共用接地极；

4) 水平接地规格采用  $-6 \times 60$  镀锌扁钢，在电缆沟内沿两侧沟壁上、下平行敷设 2 条  $60 \times 6$  型接地扁钢。电缆沟底部垂直接地体采用 2.5m 长  $L75 \times 6$  镀锌角钢，接地网通过预埋件与电缆构筑物内的接地扁钢连接，电缆沟接地电阻需  $\leq 4\Omega$ 。

## 4 电缆土建部分

根据线路走向，本工程电缆部分采用排管、电缆沟、工井敷设。

本工程电缆通道较短，本着工程完工后电缆工程运行和检修安全方便的原则，土建附属设施主要包括防火、接地、标识等，施工时严格按照图纸施工，做到工程竣工附属设施竣工。

## 5 电缆防火

电力电缆在运送过程中会产生导体发热，特别是电缆在长时间超负荷运行而发热或电缆绝缘老化而导致电击穿，甚至着火，因此必须对电缆采用防火措施，电力电缆防火处理及防火材料要求必须符合 GB 50217-2018《电力工程电缆设计标准》、江苏省电力公司苏电运检《2018》1104 号文国网江苏省电力有限公司关于《国网江苏省电力有限公司电力电缆全过程管理要点》和相关防火规范的有关规定要求。

本工程主要采用的电缆防火措施如下：

(1) 电缆通道应避免地质不稳定区域、油气管道、火灾爆炸危险区、易腐蚀地段，电缆通道内不应布置热力管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越。

(2) 电缆通道内应保持整洁、畅通，外围四周及内部不得积存易燃、易爆物，电缆终端塔应设置终端围栏，围栏内地面应固化处理。电缆终端站（塔）四周均应悬挂张贴防火警示标志，警示标牌应醒目。

(3) 新建变电站将 110kV 进线电缆与 10kV 出线电缆在电缆层中应分别设置独立进出口通道。

(4) 电缆沟道、排管等构筑物中敷设的电缆应采用阻燃电缆，本工程内采用 C 级阻燃电缆。

(5) 同通道敷设的通讯光缆，应采用阻燃管等防火隔离措施。各种缆线，应按电压等级由高到低的电力电缆、强电至弱电的控制和信号电缆、通讯电缆“由下而上”的顺序排列。

(6) 位于通道隐蔽区域的接地箱（互联箱）应采取相应的技防措施，防止接地线、回流线被盗后引发火灾。

(7) 为防止火焰窜燃，应在变电站电缆出口处 5m 区段内所有电缆缠绕防火包带，防火包带应符合国家标准《电缆用阻燃包带》GA478 的相关规定；阻燃包带施工时，需包绕的电缆部位应清洁、无污染，包绕段两端的电缆缝隙应采用柔性有机堵料或防火密封胶封堵严密。

(8) 电缆穿保护管的管口处及电缆工井出口处，应实施防火封堵，防火封堵材料可选用柔性有机堵料。封堵电缆孔洞时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的缝隙，孔洞较大者应加耐火衬板后再进行封堵，封堵不应遮盖、污损电缆标示标贴。

电缆保护管封堵处外侧电缆表面应均匀涂刷电缆防火涂料或缠绕防火包带，厚度不小于 1mm，长度不小于 1500mm。

## 6 电缆防水

电缆构筑物应满足防止外部进水、渗水的要求，根据《GB50108-2001 地下工程防水技术规范》要求，本工内电缆土建防水等级应达到二级标准，电缆构筑物混凝土结构应采用防水混凝土，抗渗等级不小于 P6。

根据《GB50217-2018 电力工程电缆设计标准》，电缆构筑物应符合下列规定：

(1) 电缆与工业水管沟交叉时，电缆沟宜位于工业水管沟的上方。

(2) 在不影响厂区排水的情况下，厂区户外电缆沟的沟壁宜高出地坪。

(3) 电缆构筑物应排水畅通，电缆沟纵向排水坡度不得小于 0.5%，并在标高最低处设置集水坑。

(4) 沿排水方向适当距离宜设置集水井及其泄水系统，必要时实施机械排水。

(5) 排管与工井、顶管连接处，连通排管两侧有管孔均应设置阻水法

兰、线缆管封堵器等防水封堵。

## 7 避雷器漏电流监测

根据初步设计审查会议纪要精神，本工程电缆终端塔上避雷器安装漏电流在线监测装置，该部分的设计方案由产品提供厂家设计。

## 8 其他注意事项

(1) 电缆订货前，请施工单位进行电缆通道实地放样并复测后，根据复测长度修正后再进行订货，允许加工误差：正误差+2 米，负误差-0 米。

(2) 电缆在存储、运输或敷设时，端头应可靠密封，以防进水。整盘电缆运输应考虑电缆盘高度并适当固定。

(3) 在敷设放线时，应采用合理的操作方法和工具，根据《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB50168-2018）要求，单芯电缆敷设的弯曲半径大于 20D（D 为电缆外径），以防电缆损伤。

(4) 电缆敷设时必须对牵引力和侧压力进行控制，根据《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB50168-2018）要求，敷设电缆时的最大允许侧压力为 3kN/m。

(5) 现场排管及电缆井等土建施工时应注意与周围管线交叉及平行，如与特殊情况请及时与设计联系；

(6) 在沟、竖井等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越；

(7) 交流单芯电缆以单根穿管时或刚性固定时，不得采用未分隔磁回路的钢管、构成磁性闭合回路的夹具。

(8) 电缆两端接地箱不得安装在电缆终端支架的开口面上，以免造成环状磁路短路。

(9) 电缆接地箱可通过单芯绝缘电缆连接至变电站或专用接地网，接地电阻满足应规程要求。严禁与其他防雷接地体相连，以防止外过电压引入。

(10) 电缆在接头及两端终端头制作前必须核实相位，确保电缆各相位置及金属护层连接方式满足设计要求。

(11) 电缆与各种设施的净距。

项目	最小距离 (m)
离建筑物基础	0.6
穿越路面	1.0
与热力管道平行	1.0
与热力管道交叉	0.5

注：电缆不宜平行敷设于热力设备和热力管道的上部。

电缆相互交叉净距

项目	最小距离 (m)
平行接近	0.25
交叉接近	0.5

(12) 未尽事宜请参阅相关规程规范。

## 9 电缆主要设备材料表

## (1) 安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程-电缆电气部分

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	电力电缆	ZC-YJLW03-64/110kV-1×400mm <sup>2</sup>	千米	1.77	
2	户外电缆终端头	110kV 电缆终端, 1×400, 户外终端, 复合套管, 铜	只	9	与 1×400mm <sup>2</sup> 匹配
3	避雷器		只	6	
4	直接接地箱		只	1	
5	护层保护接地箱		只	1	
6	240mm <sup>2</sup> 接地电缆线		米	670	
8	支撑绝缘子	FS-110/10	只	18	
9	电缆终端、避雷器平台	加工件	套	3	计列在结构部分
10	终端塔(杆)护栏		套	2	计列在结构部分
11	避雷器引线	JL3/G1A-240/30	米	180	计列在架空部分
12	铜铝过渡线夹	SYG-240/30A	付	9	
13	铜铝过渡线夹	SYG-240/30B	付	6	
15	T型线夹	TY-240/30	付	9	
16	电缆保护管	200×8, L=3.0m	根	6	
17	电缆保护管抱箍		只	12	
18	电缆抱箍		只	12	电缆引上用
20	电缆支架抱箍		只	152	电缆沟井用
21	电缆标志桩		块	21	
22	堵水法兰	内径Φ200	只	112	
		内径Φ100	只	56	
23	防火胶带		米	600	
24	防水胶带		米	600	

25	自粘带		米	600	
26	防火涂料	PDFT-1 型	千克	30	
27	防火封堵泥	有机 DFD 型	千克	540	
28	防火包		只	900	
29	防火槽盒	200×100	米	196	
27	非金属阻燃光缆		千米	1.78	

## (2) 安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程-电缆土建部分

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	电缆沟	净宽 1.5m×净深 1.90m	米	5	
2	电缆沟	净宽 1.5m×净深 1.60m	米	22	
3	直线井	净宽 1.5m×净深 1.90m	座	5	
4	转角井	净宽 1.5m×净深 1.90m	座	2	
5	终端井	内径 6.5m	座	1	
6	8+4 孔电缆排管	8Φ200+4Φ100	米	435	排管路径
		电缆保护管, CPVC, Φ200		3654	
		电缆保护管, CPVC, Φ100		1827	
7	电缆终端围栏 1	5m*5m	处	1	
8	电缆终端围栏 2	7m*7m	处	1	
9	镀锌钢电缆支架		套	2.86	
10	电缆接地钢材		吨	3.78	
11	PE 管	Φ32	米	1780	

**10 设计强制性条文执行情况**

本工程内电缆电气部分应用强制性条文共 5 项；具体内容详见下表：

表 10-1 设计标准强制性条文检查表

序号	强制性条文内容	执行情况	相关资料
《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018			
1	5.1.9 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有可燃气体或可燃液体的管道穿越。	已执行	图纸卷册号： D05
2	5.3.5 直埋敷设的电缆，严禁位于地下管道的正上方或下方。 电缆与电缆或管道、道路、构筑物等相互间容许最小距离，应符合表 5.3.5（见表 G）的要求。	已执行	图纸卷册号： D05

表 10-2 电气装置安装工程接地装置施工及验收规划强制性条文检查表

序号	强制性条文内容	执行情况	相关资料
《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169-2016			
1	3.0.4 电气装置的下列金属部分，均必须接地： 6 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层。 7 电缆桥架、支架和井架。	已执行	图纸卷册号：D05
2	4.1.8 严禁利用金属软管、管道保温层金属外皮或金属网、低压照明网络的导线铅皮以及电缆金属护层作为接地线	已执行	图纸卷册号：D05
3	4.2.9 电气装置的接地必须单独与接地母线或接地网相连接，严禁在一条接地线中串接两个及两个以上需要接地的电气装置。	已执行	图纸卷册号：D05

## 11 质量通病防治措施

### 11.1 电缆沟井及盖板质量通病防治的技术措施

#### 11.1.1 电缆沟井及盖板质量通病防治的设计措施

(1) 电缆沟井可选用混凝土现浇电缆沟或砖砌电缆沟。

(2) 电缆沟井混凝土强度不小于 C25, 伸缩缝间距 9 ~ 15m, 缝宽 15 ~ 25mm, 内填沥青麻丝和柏油刨花板或其他柔性填充材料, 表面宜采用中性硅酮耐侯密封胶。

(3) 电缆沟井内应设排水槽, 排水槽截面直径或宽度 (深度) 80 ~ 100mm, 并与站区排水主网连接管道。

(4) 电缆沟井压顶混凝土外侧宜倒角, 倒角半径 20 ~ 30mm。

(5) 电缆支架宜采用不锈钢内膨胀螺栓固定 (按要求进行拉拔试验)。

(6) 沟井壁在电缆沟井转角处、交叉处应设置钢筋混凝土过梁。

(7) 混凝土盖板应设置镀锌角钢边框。

#### 11.1.2 电缆沟井及盖板质量通病防治的施工措施

(1) 混凝土电缆沟井宜采用清水混凝土工艺, 砖砌电缆沟应采用清水混凝土压顶。

(2) 电缆沟井施工前应精确计算电缆沟井长度与盖板合模, 并保证过水槽位置上为整块盖板。

(3) 沟井壁两侧应同时浇筑, 防止沟壁模板发生偏移。对沟壁倒角处混凝土应二次振捣, 防止倒角处出现气泡。

(4) 伸缩缝与电缆沟垂直, 应全断开、缝宽一致, 上下贯通、缝中不得连浆、填缝要求饱满, 填缝材料应符合设计要求, 表面密封处理应美观。

(5) 电缆沟井回填土前, 应进行伸缩缝嵌缝处理, 并经检验合格。砖砌电缆沟回填土时, 应采取防治沟壁变形的措施。

(6) 与电缆沟过路段、建筑物连接处应设变形缝。

(7) 盖板不得有裂缝及变形现象, 与电缆沟采用柔性连接 (固定橡胶

条或预埋橡胶钉），保证盖板平整、稳定。电缆沟端头处不得有探头（局部悬空）盖板。

（8）镀锌扁铁焊接应保证不变形，扁铁搭接长度不应小于 2 倍扁铁宽度，三面围焊，焊接质量应符合施工规范要求。

## **11.2 电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治的技术措施**

### **11.2.1 电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治的设计措施**

（1）交流动力电缆在普通支架上敷设不宜超过 1 层且应布置在上层。单芯电力电缆应“品”字形敷设。

（2）在电缆沟十字交叉口、丁字口处增加电缆托架，以防止电缆落地或过度下坠。

### **11.2.2 电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治施工措施**

（1）电缆管切割后，管口必须进行钝化处理，以防损伤电缆，也可在管口上加装软塑料套。电缆管的焊接要保证焊缝观感工艺。

（2）固定电缆桥架连接板的螺栓应由里向外穿，以免划伤电缆。

（3）电缆沟十交叉字口及拐弯处电缆支架间距大于 800mm 时应增加电缆支架，防止电缆下坠。转角处应增加绑扎点，确保电缆平顺一致、美观、无交叉。电缆下部距离地面高度应在 100mm 以上。电缆绑扎带间距和带头长度要规范、统一。

（4）电缆割剥时不得损伤电缆线芯绝缘层；屏蔽层与 4mm<sup>2</sup> 多股软铜线连接引出接地要牢固可靠，采用焊接时不得烫伤电缆线芯绝缘层。

## 12 十八项反事故措施设计执行情况

序号	十八项反事故措施条款内容	执行情况
1	1.3.1 在电力工程设计中, 应认真吸取人身伤亡事故教训, 并按照相关规程、规定的要求, 及时改进和完善安全设施及设备安全防护措施设计。	已执行
2	1.3.2 施工图设计时, 涉及施工安全的重点部位和环节应在设计文件上注明, 并对防范安全生产事故提出指导意见。采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程, 设计单位应在设计中提出保障施工作业人员安全和预防安全生产事故的措施建议, 并在设计交底中体现。	已执行
3	13.1.1.1 应按照全寿命周期管理的要求, 根据线路输送容量、系统运行条件、电缆路径、敷设方式和环境等合理选择电缆和附件结构型式。	已执行
4	13.1.1.2 应加强电力电缆和电缆附件选型、订货、验收及投运的全过程管理。应优先选择具有良好运行业绩和成熟制造经验的生产厂家。	已执行
5	13.1.1.3 110 (66) kV 及以上电压等级同一受电端的双回或多回电缆线路应选用不同生产厂家的电缆、附件。110 (66) kV 及以上电压等级电缆的 GIS 终端和油浸终端宜选择插拔式, 人员密集区域或有防爆要求场所的应选择复合套管终端。110kV 及以上电压等级电缆线路不应选择户外干式柔性终端。	已执行
6	13.1.1.4 设计阶段应充分考虑耐压试验作业空间、安全距离, 在 GIS 电缆终端与线路隔离开关之间宜配置试验专用隔离开关, 并根据需求配置 GIS 试验套管。	已执行
7	13.1.1.6 10kV 及以上电压等级电力电缆应采用干法化学交联的生产工艺, 110 (66) kV 及以上电压等级电力电缆应采用悬链式或立塔式三层共挤工艺。	已执行
8	13.1.1.7 运行在潮湿或浸水环境中的 110 (66) kV 及以上电压等级的电缆应有纵向阻水功能, 电缆附件应密封防潮; 35kV 及以下电压等级电缆附件的密封防潮性能应能满足长期运行需要。	已执行
9	13.1.1.8 电缆主绝缘、单芯电缆的金属屏蔽层、金属护层应有可靠的过电压保护措施。统包型电缆的金属屏蔽层、金属护层应两端直接接地。	已执行
10	13.1.1.9 合理安排电缆段长, 尽量减少电缆接头的数量, 严禁在变电站电缆夹层、出站沟道、竖井和 50 米及以下	已执行

	桥架等区域布置电力电缆接头。110（66）kV 电缆非开挖定向钻拖拉管两端工作井不宜布置电力电缆接头。	
11	13.2.1.1 电缆线路的防火设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时验收，防火设施未验收合格的电缆线路不得投入运行。	已执行
12	13.2.1.2 变电站内同一电源的 110（66）kV 及以上电压等级电缆线路同通道敷设时应两侧布置。同一通道内不同电压等级的电缆，应按照电压等级的高低从下向上排列，分层敷设在电缆支架上。	已执行
13	13.2.1.3 110（66）kV 及以上电压等级电缆在隧道、电缆沟、变电站内、桥梁内应选用阻燃电缆，其成束阻燃性能应不低于 C 级。与电力电缆同通道敷设的低压电缆、通信光缆等应穿入阻燃管，或采取其他防火隔离措施。应开展阻燃电缆阻燃性能到货抽检试验,以及阻燃防火材料（防火槽盒、防火隔板、阻燃管）防火性能到货抽检试验，并向运维单位提供抽检报告。	已执行
14	13.2.1.4 中性点非有效接地方式且允许带故障运行的电力电缆线路不应与 110kV 及以上电压等级电缆线路共用隧道、电缆沟、综合管廊电力舱。	已执行
15	13.2.1.5 非直埋电缆接头的外护层及接地线应包覆阻燃材料，充油电缆接头及敷设密集的 10~35kV 电缆的接头应用耐火防爆槽盒封闭。密集区域（4 回及以上）的 110（66）kV 及以上电压等级电缆接头应选用防火槽盒、防火隔板、防火毯、防爆壳等防火防爆隔离措施。	已执行
16	13.2.1.6 在电缆通道内敷设电缆需经运行部门许可。施工过程中产生的电缆孔洞应加装防火封堵，受损的防火设施应及时恢复，并由运维部门验收。	已执行
17	13.2.1.7 隧道、竖井、变电站电缆层应采取防火墙、防火隔板及封堵等防火措施。防火墙、阻火隔板和阻火封堵应满足耐火极限不低于 1h 的耐火完整性、隔热性要求。建筑内的电缆井在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。	
18	13.2.1.8 变电站夹层宜安装温度、烟气监视报警器，重要的电缆隧道应安装火灾探测报警装置，并应定期检测。	本工程不涉及
19	13.3.1.1 电缆线路路径、附属设备及设施（地上接地箱、出入口、通风亭等）的设置应通过规划部门审批。应避免电缆通道邻近热力管线、易燃易爆管线（输油、燃气）和腐蚀性介质的管道。	已执行
20	13.3.1.3 电缆通道及直埋电缆线路工程应严格按照相关	已执行

	标准和设计要求施工，并同步进行竣工测绘，非开挖工艺的电缆通道应进行三维测绘。应在投运前向运维部门提交竣工资料和图纸。	
21	13.3.1.5 电缆终端场站、隧道出入口、重要区域的工井井盖应有安防措施，并宜加装在线监控装置。户外金属电缆支架、电缆固定金具等应使用防盗螺栓。	本工程不 汲及

## 13 劳动安全

线路工程应满足国家规定的有关劳动安全与卫生等要求。结合本工程具体情况，做好如下安全措施：

### 13.1 防火防爆

本工程已根据相关规程规范对电缆采取防火措施；本工程不存在爆炸危险环境，不需要采取防爆措施。

### 13.2 防电伤

本工程带电部分满足规程规范要求的安全防护距离的要求，并根据相关规程规范对电缆采取单点接地措施，增设回流线，在架空与电缆连接处装设避雷器来防止雷击伤害。

### 13.3 防机械伤害和防坠落伤害

本工程运行期间不存在机械伤害和坠落伤害。维护登塔时存在坠落伤害可能，因此在电缆终端塔增设防坠落装置一套，在此基础上登塔时需系好安全带以防止坠落。施工期间可能存在坠落伤害，应做好如下安全措施。

(1) 人工开挖基坑时，应先清除坑口的浮石及浮土等，向坑外抛扔土石时，应防止土石回落伤人。

(2) 坑上应设专人监护，专人负责将土运到坑口边 0.5 米以外的场地。

(3) 坑内坑外人员应保持联系，相互配合，上下坑用爬梯，基坑达到一定深度时采用吊篮运土。

(4) 为防止坑壁塌方，应设开挖坡度。坡度大小视土质类别、地下水位、和坑深确定。

(5) 施工人员不得在坑内或陡坡上休息或用餐。

(6) 根据地下水位情况安装档土板，并随时检查其有无变形或断裂现象。

(7) 泥水坑、流沙坑应连续作业，基坑挖好后应立即支模及浇灌混凝土。

### 13.4 防毒及防化学伤害

本工程架空线路不存在化学伤害；电缆已采取防火措施，不存在防毒问题，如果电缆着火，绝缘材料燃烧存在一定毒性，采用人工机械排风和人员靠近，防止人员中毒。

### 13.5 防噪声及防振动

本工程施工器具的噪音给周围环境带来一定影响。结合本工程具体情况，施工时采用低噪声设备和工艺代替高噪声设备与加工工艺，如低噪声振捣器、电锯等。本工程不存在振动问题。

### 13.6 防电磁辐射

本工程采用电缆地下敷设，增设了回流线，降低了对周围环境及通信设备的电磁影响，电磁辐射满足国家相关规程规范要求。

本工程电缆线路在设计时已考虑采取一端直接接地，另一端经护层保护器接地。金属护层感应电压满足规程规范要求。运行维护时应定期检查接地装置完好及接地电阻满足规程规范要求，金属护层完好，如需接触金属护层部分应测量护层上感应电压，并对地放电，做好临时接地安全措施。

## 14 工程设计文件安全性专篇

### 14.1 规程规范和依据性文件

《中华人民共和国安全生产法》

《中华人民共和国建筑法》

《建设工程安全生产管理条例》

《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》

GB 26859-2011 电力安全工作规程 电力线路部分

GB 50161-2009 烟花爆竹工程设计安全规范

GB 6722-2014 爆破安全规程

GB 50089-2018 民用爆炸物品工程设计安全标准

GB 50016-2014 建筑设计防火规范

GB50156-2012 汽车加油加气站设计与施工规范

GB 50251-2015 输气管道工程设计规范

GB 50253-2014 输油管道工程设计规范

GB / T 50698-2011 埋地钢质管道交流干扰防护技术标准

GB / T21447-2018 钢质管道外腐蚀控制规范

DL 5009.2-2013 电力建设安全工作规程 第 2 部分：电力线路

DL 5009.2-2013 电力建设安全工作规程 第 3 部分：变电站

HJ/T 169-2004 建设项目环境风险评价技术导则

Q/GDW 1799.2-2013 电力安全工作规程线路部分

国网（基建/2）173-2021 国家电网有限公司输变电工程建设安全管理规定

### 14.2 外部风险

#### 14.2.1 邻近易燃易爆设施的安全性分析

当线路邻近弹药库、炸药库、烟花爆竹工厂和仓库、加油站、危险品厂房和仓库、油气储罐等易燃易爆设施时，应逐个说明易燃易爆设施的性

质、规模、位置、与线路的距离、保证安全距离应执行的的规程规范。对长距离输油输气管道，必要时还应开展专项评估，根据评估结论，如果高压线路建成后可能对管道运行检修人员造成安全影响，应给出相应的工程解决措施和费用。

具备条件时应进行多方案技术经济比选，并明确最终推荐方案与规范的相符性等情况。

本工程线路周边无易燃易爆设施。

#### **14.2.2 经过采矿区的安全性分析**

当线路邻近或经过爆破开采区、采动影响区以及采矿权或探矿权区域时，应逐段说明采矿区域的性质、权属、开采方式、与线路的距离、保证安全距离应执行的规程规范或文件依据等。

必要时应取得国土部门或矿产产权单位的书面意见，作为本专篇的附件。如果开展了压覆矿评估或地质灾害评估，在本章节列出主要评估结论。

若具备避让采矿区的比选方案，则应进行技术经济比较，并落实政府和建设单位对各方案的意见。

若线路无法避让采空区、计采区等涉矿区域，应根据该区域实际情况采取相应的技术措施，以确保线路的运行安全。

根据前期收资了解，本工程改造架空线路不涉及经过采矿区。

#### **14.2.3 社会稳定风险分析**

本工程线路路径选择时，已尽量避免跨越房屋，如必须跨越，应计列跨越房屋的户数，并通过属地公司调查了解以往该地区基建工程情况，充分了解政处难度。

本工程不涉及跨越房屋，不涉及因房屋跨越或拆迁引发群体性事件的风险。

### **14.3 停电安全风险分析**

设计单位在可研初设阶段应开展建设期 220 千伏及以上电网停电影

响专题分析，深化停电方案比选，确保停电风险可控。设计应梳理停电范围，并预估停电时间，优化设计方案，提出施工步骤建议；技术复杂的特殊施工工序，应与设备厂家、建设管理单位和专业施工单位进行沟通确认，必要时应请业主组织召开停电专题分析会。系统专业应开展系统校核，分析工程方案的系统适应性并提出优化建议，论证建设期过渡工程的必要性、系统方案和工程设想。

本专篇应在停电影响专题的基础上，重点分析各处停电方案的实施难度和施工安全风险，通过分析如果发现存在重大的系统安全稳定运行风险，或重要用户不具备停电条件，或建设施工过程中存在无法避免的重大风险，应开展多方案比较，在技术经济合理的范围内，选择安全风险低且可实施的方案。主要分析工作如下：

梳理 220 千伏及以上停电线路，列表给出需要开展停电安全分析的交叉跨（钻）越，对现役线路的  $\pi$  接、改接和改造，利用现役已建同塔双（多）回铁塔架线等。

本工程改造线路不涉及 220kV 及以上线路停电。其余电压等级已有专门章节进行停电风险分析。

## 14.4 降低施工安全风险的设计措施

### 14.4.1 输变电工程施工安全风险识别、评估及预控

依据《国家电网公司输变电工程施工安全风险识别、评估及预控措施管理办法》编制施工安全风险提示表，结合具体工程情况逐条统计列出与设计方案有关的三级及以上的安全风险，开展技术、经济优化比选减少二级及以上风险，（如采用机械代替人工挖孔、群桩基础控制挖孔桩埋深，采用电缆方案避免交叉跨越、临近带电体组立塔等）。对难以避免的二级及以上风险进行专项分析，说明必要性和唯一性，提出设计安全措施。

本工程三级及以上安全风险提示如下表：

表 14.4-1 电缆工程三级及以上施工安全风险提示表

风险编号	工序	风险可能导致的后果	风险评定值 D	风险级别	风险控制关键因素	本工程涉及情况
6040002	电缆绝缘耐压试验	触电	90 (6×1×15)	3	环境变化、近电作业	涉及
		物体打击				
		高处坠落				
		其他伤害				

本工程涉及、三级风险 1 项。根据《国网基建部关于印发输变电工程建设全过程安全风险管控工作手册（试行）的通知》，初设阶段重点压降二级风险作业，确保二级风险作业识别准确、压降到位。本工程内采取以下预控措施降低或应对施工风险：

#### （一）电缆绝缘耐压试验

本工程共四段电缆，电缆施工完成后，需进行电缆绝缘耐压试验，应采取以下预控措施：

（1）电缆试验过程中，作业人员应戴好绝缘手套并穿绝缘靴或站在绝缘垫上。正确使用个人防护用具，并设专人监护。调试过程试验电源应从试验电源屏或检修电源箱取得，严禁使用破损不安全的电源线，用电设备与电源点距离超过 3m 的，必须使用带熔断器和漏电保护器的移动式电源盘，试验设备和电缆外皮应可靠接地，设备通电过程中，试验人员不得中途离开。工作结束后应及时将试验电源断开。

（2）试验前通知其它相关单位，仔细核对电缆状态及路径与任务单是否相符，试验现场围好安全围栏，并派专人看护。加压端应做好安全措施，防止人员误入试验场所。另一端应设置围栏并挂上警告标志牌。如另一端在杆上或电缆开断处，应派人看守。试验区域、被试系统的危险部位或端头应设临时遮栏，悬挂“止步，高压危险”标志牌。

#### 14.4.2 地下危大分部分项工程安全措施

根据《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》编制危险性较大的分部分项工程清单，对超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，如深基坑工程、盾构法、顶管法施工

江苏淮安盱眙中城财宏 110 千伏业扩配套工程 电缆电气施工图设计说明书及设备材料汇总表

---

的隧道工程，提请相关主管部门组织专家评审，依据专家咨询意见，优化设计方案，对受影响的建筑计列加固补强等相关措施费用。

本工程不含地下危大分部分项工程。

## 15 标准工艺

为统一施工工艺要求、规范施工工艺行为、提高施工工艺水平，推动施工技术水平和工程建设质量的提升，国家电网公司编制了《国家电网公司输变电工程工艺标准库》。

本工程电气施工工艺执行《国家电网有限公司输变电工程标准工艺（电缆工程分册）2022 版》的相关内容，共 8 条，详见下表：

章节号	章节目录	节目录	工艺标准
第二章	开挖排管工程		<p>基坑开挖工艺标准：</p> <p>(1) 排管的中心线及走向偏差不大于 20mm。</p> <p>(2) 排管基坑槽底开挖宽度为 <math>D + (a+b+c) \times 2</math> (<math>D</math> 为管道外径之和；<math>a</math> 为作业面宽度，常规作业面为 500mm；<math>b</math> 为有支撑要求时需相应增加的支撑厚度；<math>c</math> 为现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度)。槽底需设排水沟时，<math>a</math> 应适当增加；采用机械回填管道侧面时，<math>a</math> 需满足机械作业的宽度要求。</p> <p>排管及工作井工艺标准：</p> <p>(1) 浇筑以后不能有孔洞、蜂窝麻面、露筋等质量缺陷。</p> <p>(2) 排管两端端口，需要采用设计图防水要求进行封堵，防止排管中的水流入工作井内。</p> <p>(3) 管材必须铺设顺直，分层铺设，管材的水平及竖向间距应满足管材铺设、混凝土振捣等相关要求。根据管材直径的不同，一般水平间距为 230~280mm，竖向间距为 240~280mm。</p> <p>(4) 管道孔位之间的允许偏差为：同排孔间距不大于 5mm，排距不大于 20mm。</p> <p>(5) 管材铺设完毕后，应采用管道疏通器对管道进行检查，根据管材材料、设计要求进行通棒试通试验。</p>

章节号	章节目录	节目录	工艺标准
			<p>(6) 工作井内支架有效接地，满足设计要求，接地电阻不大于 <math>10\Omega</math>。</p> <p>回填土工艺标准：</p> <p>(1) 应采用自然土、黄沙或其他满足要求的回填料，回填料中不应含有建筑垃圾，或其他对混凝土有破坏或腐蚀作用的物质。</p> <p>(2) 回填时应夯实，回填料的夯实度应达到设计要求。</p> <p>井盖安装工艺标准：</p> <p>(1) 井盖顶面标高与路面标高一致，保持平整且安装牢固、严密。</p> <p>(2) 井盖的强度应满足使用环境中可能出现的最大荷载要求，且应满足防水、防振、防跳、耐老化、耐磨、耐极端气温等使用要求。</p>
第六章 第一节	高压电缆敷设 施工	高压电缆直埋 敷设施工	<p>(1) 直埋于地下的电缆上下应铺不小于 <math>100\text{mm}</math> 厚的软土或砂层，并加盖电缆保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 <math>50\text{mm}</math>，电缆保护板上方铺设电缆标识带。</p> <p>(2) 电缆表面距地面距离不应小于 <math>0.7\text{m}</math>。穿越农田或在车行道下敷设不应小于 <math>1\text{m}</math>；在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处，可浅埋，但应采取保护措施。</p> <p>(3) 有铠装多芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 12 倍，有铠装单芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 15 倍；无铠装多芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 15 倍，无铠装单芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 20 倍。</p> <p>(4) 直埋敷设的电缆，不得平行敷设于管道的正上方或正下方；高电压等级的电缆宜敷设在低电压级电缆的下面。</p> <p>(5) 直埋电缆在直线段每隔 <math>50\sim 100\text{m}</math> 处，电缆接头处、转弯处，进入建筑物等处，应设置明显的方位标志或标桩。</p> <p>(6) 电缆沟（隧道）有条件的情况下宜设计余缆沟，留有备用不少于一支电缆接头的检修长度。</p> <p>(7) <math>110\text{kV}</math> 电缆直埋敷设后应进行蛇形布置。</p>

章节号	章目录	节目录	工艺标准
			(8) 110kV 及以上电缆外护套绝缘电阻值每千米不小于 $0.5M\Omega$ 。
第六章 第二节	高压电缆敷设 施工	高压电缆穿管 敷设施工	<p>(1) 有铠装多芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 12 倍，有铠装单芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 15 倍；无铠装多芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 15 倍，无铠装单芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 20 倍。</p> <p>(2) 电缆在工井内敷设后应使用非导磁性材质卡箍或尼龙扎带固定在电缆支架上，卡箍及尼龙扎带数量满足设计要求。</p> <p>(3) 电缆管口防火措施、防水封堵应满足设计及规范要求。</p> <p>(4) 电缆在接头处宜留有备用的不少于一支电缆接头检修长度。</p> <p>(5) 110kV 及以上电缆外护套绝缘电阻值每千米不小于 <math>0.5M\Omega</math>。</p> <p>(6) 电缆敷设完成后在每条（相）电缆应上张贴或悬挂电缆铭牌，电缆穿管路径上应装设电缆标识牌/桩。</p>
第六章 第四节	高压电缆敷设 施工	电缆登杆（塔） /引上敷设	<p>电缆登杆（塔）/引上敷设：</p> <p>(1) 电缆登杆（塔）应设置电缆终端支架（或平台）、避雷器、接地箱及接地引下线。终端支架的定位尺寸应满足各相导体对接地部分和相间距离、带电检修的安全距离。</p> <p>(2) 有铠装多芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 12 倍，有铠装单芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 15 倍；无铠装多芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 15 倍，无铠装单芯电缆最小弯曲半径应为电缆外径的 20 倍。</p> <p>(3) 单芯电缆应采用非磁性材料制成的夹具，登塔电缆夹具开档一般不大于 1.5m。</p> <p>(4) 电缆在终端处宜留有备用不少于一支电缆接头的检修长度。</p> <p>(5) 110kV 及以上电缆外护套绝缘电阻值每千米不小于 <math>0.5M\Omega</math>。</p> <p>(6) 电缆敷设后在每条/相电缆应上张贴/悬挂电缆参数牌。</p>

章节号	章节目录	节目录	工艺标准
			电缆保护管安装： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 露出地面的保护管总长不应小于 2.5m，埋入非混凝土地面的深度不应小于 100mm。</li> <li>(2) 单芯电缆应采用非磁性材料制成的保护管，多芯电缆采用金属保护管时，应有效接地，金属管管口要做胀口处理。</li> <li>(3) 保护管上口用防火材料做好密封处理。</li> </ol>
第七章 第三节	高压电缆附件 安装	交联电缆预制 式中间接头安 装（110kV 及以 上）	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 电缆本体外观良好，无受潮，电缆绝缘偏心度无明显偏差。</li> <li>(2) 电缆校直后，弯曲度应不大于 2mm/600mm。</li> <li>(3) 电缆护层无损伤，护套断口均匀整齐，无尖角及豁口。</li> <li>(4) 电缆绝缘打磨不可碰触半导电屏蔽层。</li> <li>(5) 电缆绝缘与半导电屏蔽层断口处打磨，应使用砂纸手工打磨，打磨由绝缘部分向半导电屏蔽层方向打磨，打磨一次后的砂纸不可再次打磨绝缘部分。</li> <li>(6) 打磨后绝缘层直径符合工艺过盈配合要求，绝缘表面处理应光洁、对称。</li> <li>(7) 绝缘屏蔽层断口处应形成锥形过渡，光洁平滑。</li> <li>(8) 导体压接前应去除导体和压接管内壁油污及氧化层，压接后压接管表面应保持光洁无毛刺。</li> <li>(9) 导线压接达到一定压力或合模后，保持压力 10~15s。</li> <li>(10) 导体压接后，压接管表面应保持光洁、无毛刺。</li> <li>(11) 压接后应检查电缆直线度。</li> <li>(12) 接地线锡焊应牢固、平整无毛刺。</li> <li>(13) 接头铜壳与金属护套宜用焊接方式连接良好、外形美观。</li> <li>(14) 电缆中间接头铜壳防水密封良好。</li> <li>(15) 灌注胶灌注前按照工艺要求进行充分搅拌。</li> </ol>

章节号	章节目录	节目录	工艺标准
			<p>(16) 电缆接头刚性固定符合设计要求。</p> <p>(17) 交叉互联用同轴电缆的内外芯应一致、交叉互联电缆跨接方向应统一。</p> <p>(18) 同轴电缆本体与电缆接头附件连接处的密封防水措施应良好。</p> <p>(19) 接地箱、交叉互联箱的箱体应有接线图和铭牌，金属箱体应接地可靠。</p> <p>(20) 接地箱、交叉互联箱体安装牢固、密封良好，箱体表面光洁、无划痕、标识正确、清晰。</p>
第七章 第四节	高压电缆附件 安装	交联电缆预制 式终端安装 (110kV 及以上)	<p>(1) 电缆本体外观良好，无受潮，电缆绝缘偏心度无明显偏差。</p> <p>(2) 终端安装区域，应搭建脚手架，对接头区域温度、湿度、清洁度进行控制。</p> <p>(3) 电缆校直后，弯曲度应不大于 2mm/600mm。</p> <p>(4) 电缆护层无损伤，护套断口均匀整齐，无尖角及豁口。</p> <p>(5) 电缆绝缘打磨不可碰触半导体屏蔽层。</p> <p>(6) 电缆绝缘与半导体屏蔽层断口处打磨，应使用砂纸手工打磨，打磨由绝缘部分向半导体屏蔽层方向打磨，打磨一次后的砂纸不可再次打磨绝缘部分。</p> <p>(7) 打磨后绝缘层直径符合工艺过盈配合要求，绝缘表面处理应光洁、对称。</p> <p>(8) 绝缘屏蔽层断口处应形成锥形过渡，光洁平滑。</p> <p>(9) 导体压接前应去除导体和压接杠内壁油污及氧化层，压接后压接杠表面应保持光洁无毛刺。</p> <p>(10) 导线压接达到一定压力或合模后，保持压力 10~15s。</p> <p>(11) 导体压接后，压接杠表面应保持光洁、无毛刺。</p> <p>(12) 压接后应检查电缆与压接杠直线度。</p> <p>(13) 接地线锡焊应牢固、平整无毛刺。</p> <p>(14) 接头尾管与金属护套密封应对称、密实。</p> <p>(15) 套管两端防水密封良好。</p>

章节号	章节目录	节目录	工艺标准
			<p>(16) 如 GIS 终端头，应与设备终端具有符合工艺要求的接口装置，其连接金具应配套。</p> <p>(17) 电缆终端底座应受力均匀、固定牢靠，电缆终端外观应洁净、完整，无裂纹、损伤、渗漏。</p> <p>(18) 平台上电缆终端安装面应水平，并列安装的电缆终端头三相中心应在同一直线上。</p> <p>(19) 终端金属尾管应采用专用接地端子与接地线（网）连接。</p> <p>(20) 接地箱、交叉互联箱的箱体应有接线图和铭牌，金属箱体应接地可靠，箱体应采用非铁磁性材料。</p> <p>(21) 接地箱、交叉互联箱体安装牢固、密封良好，箱体表面光洁、无划痕，标识正确、清晰。</p>
第八章 第一节	高压电缆防火、防水封堵	高压电缆防火封堵	<p>(1) 对接头两侧电缆直线段和该范围内邻近并行敷设的其他电缆，宜采用防火包带绕包保护。</p> <p>(2) 防火带使用前应清洁电缆表面。</p> <p>(3) 防火带采取半搭盖方式紧密绕包。</p> <p>(4) 防火墙和盘柜、GIS 底部、电缆隧道出口处的封堵，防火隔板厚度不宜少于 10mm。隧道电缆进入变电站夹层侧及防火墙两侧长度不小于 2m 内的电缆应涂刷防火涂料或缠绕防火包带。</p> <p>(5) 涂刷防火涂料的厚度不小于 1mm，防火涂料不能涂刷到金具及周边设备上。</p> <p>(6) 有机防火堵料密实嵌于需封堵的孔隙中，应包裹均匀、密实。</p>
第八章 第二节	高压电缆防火、防水封堵	高压电缆防水封堵	<p>(1) 电缆进出线孔两侧电缆宜保持 100mm 以上直线段。</p> <p>(2) 穿墙电缆孔洞应做双面封堵。</p> <p>(3) 封堵密实牢固、平整美观。</p>

## 附件 1 初步设计评审意见

附件1

普通事项

# 国网淮安供电公司部门文件

供经研〔2025〕44号

## 国网淮安供电公司经济技术研究所关于江苏 淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套 工程初步设计评审意见的报告

国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司：

受国网淮安供电公司建设部委托，国网淮安供电公司经济技术研究所于 2025 年 3 月 17 日，召开了淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程初步设计评审会议，国网淮安供电公司建设部、淮安新业电力设计咨询有限公司等单位参加了会议。会议听取了设计单位的工程介绍，并进行了详细深入讨论，设计单位根据会议意见对设计文件进行了修改，于 3 月 19 日提出最终报告。经复核，现提出评审意见如下。

- 附件：1.国网淮安供电公司经济技术研究所关于江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程初步设计评审意见  
2.参会单位及人员一览表

国网淮安供电公司经济技术研究所  
2025 年 3 月 20 日

## 附件 1

## 江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程初步设计评审意见

受国网淮安供电公司建设部委托，国网淮安供电公司经济技术研究所于 2025 年 3 月 17 日，召开了淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程初步设计评审会议，国网淮安供电公司建设部、淮安新业电力设计咨询有限公司等单位参加了会议。会议听取了设计单位的工程介绍，并进行了详细深入讨论，设计单位根据会议意见对设计文件进行了修改，于 3 月 19 日提出最终报告。经复核，现提出评审意见如下。

### 一、项目概况

#### （一）系统概况

中城财宏科技(江苏)有限公司年产 2 万吨 AI 高频高速、IC 载板专用材料和极薄锂电新能源材料项目位于淮安市经济开发区，总用电负荷为 36.6 兆瓦，为普通电力用户。根据《国网淮安供电公司经济技术研究所关于江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程可行性研究报告评审意见的报告》（淮供电发展〔2025〕2 号），为满足该项目用电，建设配套 110 千伏接入工程是必要的。

#### （二）总体概况

江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程包括 5 个单项工程：500 千伏安澜变 220 千伏子站 110 千伏间隔保护

改造工程、110 千伏老子山变 110 千伏间隔保护改造工程、110 千伏桃园变通信工程、安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（架空电气部分）、安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（电缆电气部分）。《国网淮安供电公司关于江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程（电气工程部分）可行性研究报告的意见》（淮供电发展〔2025〕13 号）批复了该工程可行性研究报告。江苏省发展和改革委员会以《省发展改革委关于东州~新丰 500 千伏线路工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2025〕248 号）核准了该工程。可研批复与工程核准项目内容一致，核准的工程动态总投资为 1088 万元。本次只针对电气部分开展评审。

本工程项目法人为国网江苏省电力有限公司，初步设计文件由淮安新业电力设计咨询有限公司编制完成。初步设计文件经过评审，主要设计技术方案得到优化，工程量得到控制，按照近期招标价格计列主要设备、材料价格，建设项目规模及主要技术方案与可研批复一致。

### （三）概算投资

评审确定本工程概算静态总投资 398 万元，动态总投资 401 万元，控制在可研批复的动态总投资以内。

工程总概算表详见附件。

### （四）环保、水保情况

#### 1. 变电专业

选择低噪声设备，站界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准；声环境保护执行《声环境质量

标准》3 类标准要求。设置总事故油池分离事故污水，实现环境“零”污染。

## 2. 线路专业

主要采取了生态防护、污染防治等环保措施；同时采取了表土剥离及回填、土地整治、植被恢复、设置泥浆沉淀池、临时苫盖等措施。满足工程环水保要求，并计列了相关措施费用。

下一设计阶段，应结合环保、水保批复意见和工程实际情况，提出具体实施方案，并在开工前完成相关协议。

## 二、技术部分

### （一）500 千伏安澜变 220 千伏子站 110 千伏间隔保护改造工程

本期安澜变 220 千伏子站 110 千伏安老 7F55 线间隔保护改造，详见“系统及电气二次部分”。

### （二）110 千伏老子山变 110 千伏间隔保护改造工程

本期老子山变 110 千伏老安 7F55 线间隔保护改造，详见“系统及电气二次部分”。

### （三）110 千伏桃园变通信工程

本期 110 千伏桃园变通信工程，详见“光纤通信工程”。

### （四）安澜～老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程(架空电气部分)

#### 1. 线路路径

同意初步设计推荐并经地方规划部门批准的线路路径。

路径描述：本期线路起于原 110 千伏安老 7F55 线 25#

北侧新建电缆终端平台,采用管沟结合的方式沿桃园变南侧,枫杨大道东侧敷设穿过两条现状 500 千伏线路(500 千伏宿安 5k73 线、泗澜 5244 线;500 千伏堡澜 5254 线、堡安 5253 线)后新建电缆终端杆,折向西采用架空沿南汽锻造厂区南侧架设至香樟路西侧新建终端杆(新建终端杆作为与用户的资产分界点)。

线路规模:新建 110 千伏架空线路路径长 0.87 公里,双回建设单回架线。

## 2. 气象条件

气象条件重现期为 30 年。设计基本风速按照 27m/s 考虑,设计覆冰取 5mm,地线覆冰为 10mm,其他气象条件同意设计意见。

## 3. 导地线的选择

导线采用  $1 \times \text{JL3/G1A-240/30}$  钢芯高导电率铝绞线;地线采用 2 根 OPGW-120 复合光缆。

为避免光缆因雷击断股,OPGW 外层采用铝包钢线,且单丝直径不小于 2.8mm。OPGW 按直接接地设计。

## 4. 导地线防振

OPGW 复合光缆的防振措施订货时明确。

钢管杆段导、地线放松架设,根据平均运行应力取值,不需采取防振措施。

## 5. 绝缘配置

根据《江苏电力系统污区分布图》(2020 年版),本工程全线划分为 d 级污区。考虑线路沿线污秽发展,并适当留

有裕度,按 d 级污区上限配置,统一爬电比距不小于 50.4mm/千伏。

悬垂、跳线绝缘子串采用复合绝缘子;耐张绝缘子串采用瓷绝缘子,单片爬电距离为 450mm,每联 9 片。

#### 6. 防雷及接地

采用设计推荐的防雷设计。杆塔上地线对边导线的保护角应满足规范和相关规定要求。

#### 7. 金具及绝缘子串

金具及绝缘子串根据《国家电网有限公司 35~750 千伏输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2025 年版)》选取。

跳线绝缘子串机械强度为 70kN 级合成绝缘子;耐张绝缘子串采用双联串,水平布置,机械强度为 70kN 级盘形悬式瓷绝缘子。

#### 8. 杆(铁)塔

(1)本工程新建杆塔 6 基。杆塔根据基建技术〔2024〕54 号《国家电网有限公司 35~750 千伏输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2025 年版)》选取,采用 110-DC21GS、110-DD21GS 模块。

(2)钢管杆为独杆法兰结构,材质为 Q235B、Q355B 和 Q420B。

(3)杆塔各构件主要采用螺栓连接或法兰连接(焊接),塔脚及局部结构采用焊接,连接螺栓采用 6.8 和 8.8 级镀锌粗制螺栓。

(4) 杆塔全塔所有螺栓应采取防松措施。自地面以上 15m 范围内杆塔螺栓采用防卸措施。杆塔加装防坠落装置。

(5) 杆塔构件均采用热镀锌防腐。

#### 9. “三跨”设计

本工程不涉及“三跨”。

#### 10. 基建新技术应用情况

设计根据工程情况，采用了节能导线等基建新技术。

#### 11. 机械化施工

本工程结合地形条件，拟采用的主要机械化施工方案包括：

(1) 物料运输采用轻型卡车等运输设备。

(2) 基础开挖采用泥浆护壁旋挖式设备实现。

(3) 混凝土浇筑采用混凝土泵车，罐式运输车等设备实现。

(4) 塔材组片、吊装采用起重机、抱杆等设备实现。

(5) 导、地线架设采用多旋翼无人机展放。

(五) 安澜~老子山T接中城财宏 110 千伏线路工程(电缆电气部分)

#### 1. 建设规模

本期线路起于原 110 千伏安老 7F55 线 25#北侧新建电缆终端平台，采用管沟结合的方式沿桃园变南侧，枫杨大道东侧敷设穿过两条现状 500 千伏线路后新建电缆终端杆 G1。

新建 110 千伏电缆线路 0.52 公里，双回建设单回敷设。

#### 2. 气象条件

电缆运行最高环境温度取  $40^{\circ}\text{C}$ ，土壤热阻系数取  $1.2\text{k}\cdot\text{m/W}$ 。

### 3. 电缆选型

采用单芯铜导体交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、PE 外护套 C 级阻燃电缆，导体截面为  $400\text{mm}^2$ 。

### 4. 电缆附件选择

本工程的电缆主要附件有户外终端、直接接地箱、护层保护器接地箱等。

终端塔上采用硅橡胶复合套户外电缆终端。电缆终端的外绝缘统一爬电比距不小于  $50.4\text{mm}/\text{千伏}$ 。

### 5. 电缆敷设与排列

电缆敷设：采用电缆排管、拉管及电缆（沟）井。

电缆排列：

（1）电缆直线井、转角井：三角排列。

（2）双回路排管：8+4 孔电缆保护管。三角排列，每层预留 1 孔。

（3）双回路电缆沟（含余缆沟）：三角排列。

### 6. 电缆分段和接地

本工程电缆采用单点接地方式。单点接地单元采用一端直接接地，一端保护接地方式，并平行敷设一根回流线。接地电缆和回流线采用铜导体绝缘型。金属护套接地的工频感应电压应满足《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）中的有关要求。

### 7. 电缆防火

电缆井及电缆出口处采用防火封堵措施。防火封堵材料应密实无气孔，封堵材料厚度不应小于 100mm。

#### （六）系统及电气二次部分

##### 1. 系统继电保护

###### （1）110 千伏线路保护

本期 500 千伏安澜变 220 千伏子站、110 千伏老子山变不涉及保护更换。

##### 2. 调度自动化

（1）安澜变、老子山变利用站内原有的远动设备，调度管理关系及远动信息传输方式不变。

（2）安澜变、老子山变 110 千伏 7F55 线间隔已配置多功能电能表，本期沿用。

##### 3. 电气二次部分

本期 500 千伏安澜变 220 千伏子站本期新增电能质量在线监测装置 1 套，布置于二次设备室 110 千伏线路测控柜内，完善相关二次接线。

110 千伏老子山变本期新增电能质量在线监测装置 1 套，布置于二次设备室公用测控柜内，完善相关二次接线。

#### （七）光纤通信工程

##### 1. 光缆建设方案

本期沿新建线路架（敷）设 2 根 48 芯光缆至桃园变，其中架空段敷设 2 根 48 芯 OPGW 复合光缆，长约 2×0.87 公里，电缆段敷设 2 根 48 芯普通光缆，长约 2×0.52 公里。

##### 2. 光通信电路建设方案

中城财宏采用光纤通信方式通过 500 千伏安澜变和 110 千伏桃园变接入淮安地调的通信通道。

### 3. 设备配置方案

安澜变扩容 622Mb/s 光接口板（4 口）1 套，622Mb/s 光接口模块 4 只。

桃园变扩容 622Mb/s 光接口板（4 口）1 套，622Mb/s 光接口模块 4 只，相应配置配线设备及进站引入光缆。

### （八）勘测部分

岩土工程、工程测绘及水文气象报告内容完整，数据齐全，满足工程设计深度要求。

### （九）其他部分

本工程线路土建部分由政府出资，相关内容主要技术方案如下：

#### 1. 安澜～老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（架空土建部分）

##### （1）接地

采用设计推荐的接地装置型式，接地体和接地引下线采用  $\Phi 14$  镀锌圆钢。

##### （2）基础

1) 本工程地质以普通土、黏土为主，基础采用钻孔灌注桩基础，采用 C30 级混凝土。

2) 基础钢筋材质为 HPB300、HRB400 级，地脚螺栓等级为 8.8 级。

#### 2. 安澜～老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（电缆

### 土建部分)

电缆沟井采用 C30 现浇防水混凝土和钢筋结构；排管采用 CPVC 电力保护管，现浇混凝土包封断面型式。

### 三、技经部分

#### (一) 编制原则

1. 项目划分及取费标准执行国家能源局发布的《电网工程建设预算编制与计算规定》(2018 年版)及中华人民共和国电力相关行业标准。相关行业标准使用执行《国家电网有限公司电力建设定额站关于印发〈国家电网有限公司电力建设定额站现行有关标准使用指导意见〉的通知》(国家电网电定〔2020〕19 号)。

2. 定额采用《电力建设工程概算定额》(2018 年版)-建筑工程、电气设备安装工程；《电力建设工程预算定额》(2018 年版)-架空输电线路工程、电缆输电线路工程、调试工程、通信工程以及地方性建设工程概算定额。

3. 装置性材料价格执行中国电力企业联合会发布的《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2022 年电力建设工程装置性材料综合信息价的通知》(定额〔2023〕21 号)。

4. 定额人工费、材料和施工机械费价差调整执行《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2024 年价格水平调整的通知》(定额〔2025〕1 号)。

5. 主要设备、材料价格参照近期国家电网公司电网工程设备材料信息价，不足部分参照近期同类工程设备、材料招标价计列；地方性材料价格按近期当地市场信息价计列。

6. 社会保障费率执行《国网江苏定额站关于调整电网工程建设预算中社会保险费缴费费率的通知》（苏电定〔2019〕2号），即基本养老保险费率为 16%，失业保险费率为 0.5%，基本医疗保险费率为 9%，生育保险费率为 0.8%，工伤保险费率为 1%。

7. 安全文明施工费计列标准执行《电力工程造价与定额总站关于调整安全文明施工费的通知》（定额〔2023〕9号）。

8. 勘察设计费按照合同执行。

9. 工程其他费用计列标准执行《电网工程建设预算编制与计算规定》（2018年版），并按《国家电网公司关于印发加强输变电工程其他费用管理意见的通知》（国家电网基建〔2013〕1434号）进行调整。

10. 相关政策处理费用参照本地区相关赔偿标准及近期工程赔偿协议价格。

11. 建设期贷款按照资本金比例 25%考虑，利率按照央行当月公布最新贷款市场报价利率（LPR）计算，不考虑价差预备费。

## （二）与可研批复投资的对比

评审确定本工程概算动态总投资 401 万元，较可研批复动态总投资 413 万元减少 12 万元（-2.91%）。其中：

1、500 千伏安澜变 220 千伏子站 110 千伏间隔保护改造工程概算动态投资 24 万元，较可研批复动态投资 19 万元增加 5 万元。主要原因是增加 1 套在线监测装置。

2、110 千伏老子山变 110 千伏间隔保护改造工程概算

动态投资 11 万元,较可研批复动态投资 15 万元减少 4 万元。主要原因是核减在线监测装置设备费,勘察费设计费按实际计列,前期工作费列入线路工程中。

3、110 千伏桃园变通信工程概算动态投资 8 万元,较可研批复动态投资 21 万元减少 13 万元。主要原因是取消余缆箱、光纤配线架、24 芯光缆等工程量,勘察费设计费按实际计列,前期工作费列入线路工程中。

4、安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程(架空电气部分)概算动态投资 143 万元,较可研批复动态投资 143 万元费用持平。主要原因是设计工程量优化,前期工作费、勘察设计费按实际发生计列。

5、安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程(电缆电气部分)概算动态投资 215 万元,较可研批复动态投资 215 万元费用持平。主要原因是设计工程量优化,前期工作费、勘察设计费按实际发生计列。

附件: 1.工程概算表

2.路径示意图

## 附件 1

## 工程概算表

表 1 江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程建设规模及投资汇总表（电气工程部分）

金额单位：万元

序号	工程名称	建设规模	静态投资	其中：基本预备费	其中：建设场地征用及清理费	动态投资	其中：可抵扣固定资产增值税额
一	变电工程		43	0	0	43	2
(1)	500 千伏安澜变 220 千伏子站 110 千伏间隔保护改造工程	站内电能质量在线监测装置备用通道接入、通信设备完善等	24	0	0	24	2
(2)	110 千伏老子山变 110 千伏间隔保护改造工程	新增电能质量在线监测装置 1 套	11	0	0	11	0
(3)	110 千伏桃园变通信工程	新增光缆引入、通信设备完善等	8	0	0	8	0
二	线路工程		355	5	0	358	33
(1)	安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（架空电气部分）	0.87（双回单挂 0.87）	142	2	0	143	13
(2)	安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（电缆电气部分）	0.52（双回单敷 0.52）	213	3	0	215	20
	合计		398	5	0	401	35

表 2 500 千伏安澜变 220 千伏子站 110 千伏间隔保护改造工程总概算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资元/千伏 A 或元/kW
一	主辅生产工程		9	4		13		
(一)	主要生产工程		9	4		13	54.17	
(二)	辅助生产工程							
二	与站址有关的单项工程							
	小计		9	4		13	54.17	
三	其中：编制基价期价差							
四	其他费用				11	11	45.83	
1	其中：建设场地征用及清理费							
五	基本预备费							
六	特殊项目							
	工程静态投资（一~六项合计）		9	4	11	24	100	
	各项占静态投资的比例%		38	17	46	100		
七	动态费用							
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息							
	工程动态投资（一~七项合计）		9	4	11	24		
	其中：可抵扣增值税额		1		1	2		

表 3 110 千伏老子山变 110 千伏间隔保护改造工程总概算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资元/千伏 A 或元/kW
一	主辅生产工程		5	3		8	72.73	
(一)	主要生产工程		5	3		8	72.73	
(二)	辅助生产工程							
二	与站址有关的单项工程							
	小计		5	3		8	72.73	
三	其中：编制基准期价差							
四	其他费用				3	3	27.27	
1	其中：建设场地征用及清理费							
五	基本预备费							
六	特殊项目							
	工程静态投资（一~六项合计）		5	3	3	11	100	
	各项占静态投资的比例%		45	27	27	100		
七	动态费用							
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息							
	工程动态投资（一~七项合计）		5	3	3	11		
	其中：可抵扣增值税额		1			1		

- 21

表 3 110 千伏桃园变通信工程总概算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资元/千伏 A 或元/kW
一	主辅生产工程		4	1		5	62.5	
(一)	主要生产工程		4	1		5	62.5	
(二)	辅助生产工程							
二	与站址有关的单项工程							
	小计		4	1		5	62.5	
三	其中：编制基准期价差							
四	其他费用				3	3	37.5	
1	其中：建设场地征用及清理费							
五	基本预备费							
六	特殊项目							
	工程静态投资（一~六项合计）		4	1	3	8	100	
	各项占静态投资的比例%		50	13	38	100		
七	动态费用							
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息							
	工程动态投资（一~七项合计）		4	1	3	8		
	其中：可抵扣增值税额							

表 4 安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（架空电气部分）总概算表

建设规模：0.87km

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费用金额	各项占总计（%）	单位投资（万元/km）
一	架空输电线路本体工程	114	80.28	131.03
(一)	一般线路本体工程	114	80.28	131.03
二	辅助设施工程			
	小计	114	80.28	131.03
三	其中：编制基准期价差	6	4.23	6.9
四	设备购置费			
六	其他费用	26	18.31	29.89
	其中：建设场地征用及清理费			
六	基本预备费	2	1.41	2.3
七	特殊项目			
	工程静态投资（一~七项合计）	142	100	163.22
八	动态费用	1		
(一)	价差预备费			
(二)	建设期贷款利息	1		
	工程动态投资（一~八项合计）	143		
	其中：可抵扣增值税额	13		

— 23

表 5 安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程（电缆电气部分）总概算表

建设规模：0.52km

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资元/km
一	电缆输电线路本体工程		66	97		163	76.53	3196078.43
二	辅助设施工程							
	小计		66	97		163	76.53	3196078.43
三	其中：编制基准期价差		2			2	0.94	39215.69
四	其他费用				47	47	22.07	921568.63
1	其中：建设场地征用及清理费							
五	基本预备费				3	3	1.41	58823.53
六	特殊项目							
	工程静态投资（一~六项合计）		66	97	50	213	100	4176470.59
	各项占静态投资的比例%		31	46	23	100		
七	动态费用				2	2		
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息				2	2		
	工程动态投资（一~七项合计）		66	97	52	215		
	其中：可抵扣增值税额		6	11	3	20		

表 6 江苏淮安中城财宏项目 110 千伏业扩配套工程可研初设投资对比表（电气工程部分）

金额单位：万元

序号	工程名称	建安工程费		设备购置费		其他费用及预备费		静态投资		动态投资	
		可研	初设	可研	初设	可研	初设	可研	初设	可研	初设
一	变电工程	12	8	24	18	19	17	55	43	55	43
(1)	500 千伏安湖变 220 千伏子站 110 千伏 间隔保护改造工程	3	4	5	9	11	11	19	24	19	24
(2)	110 千伏老子山变 110 千伏间隔保护改 造工程	3	3	8	5	4	3	15	11	15	11
	110 千伏桃园变通信工程	6	1	11	4	4	3	21	8	21	8
二	线路工程	205	180	103	97	47	73	355	355	358	358
(1)	安湖-老子山 T 接中城财宏 110 千伏线 路工程（架空电气部分）	120	114	0	0	22	26	142	142	143	143
(2)	安湖-老子山 T 接中城财宏 110 千伏线 路工程（电缆电气部分）	85	66	103	97	25	47	213	213	215	215
	合计	217	188	127	115	66	90	410	398	413	401

