

变电电气安装产品介绍

目 录

1. 产品概述.....	3
1.1. 电力变压器安装流程.....	3
1.1.1. 变压器、附件接收.....	3
1.1.2. 撞击记录器检查项目.....	3
1.1.3. 吊罩检查.....	4
1.1.4. 变压器安装施工准备.....	4
1.1.5. 变压器器身检查及接线.....	5
1.1.6. 附件安装.....	5
1.1.7. 注油.....	6
1.1.8. 主要工器具.....	6
1.1.9. 施工现场图.....	6
1.2. 组合电器（GIS）安装.....	7
1.2.1. GIS 组合电器安装 GIS 安装工艺流程.....	7
1.2.2. 施工准备.....	8
1.2.3. 组合电器元件的装配.....	9
1.2.4. SF6 气体管理和搬运.....	10
1.2.5. 气室抽真空.....	10
1.2.6. 气室的 SF6 气体充注.....	10
1.2.7. 设备调整.....	11
1.2.8. 后期工作.....	12
1.3. 电缆敷设、二次接线及终端头制作.....	12
1.4. 高压开关柜安装.....	14
2. 安装能力介绍.....	15
3. 产品优势.....	16
4. 产品标准.....	19

1. 产品概述

变电电气安装分为一次设备和二次设备安装。一次设备主要有电力变压器、GIS 组合电器、隔离开关、高压开关柜、电抗器、电力电容器、接地变压器、蓄电池组等组成。二次设备主要有测量表计、继电保护及自动装置、自动化系统、交（直）流设备等组成。

1.1. 电力变压器安装流程



1.1.1. 变压器、附件接收

变压器到站后应立即清点附件，检查到货数量及附件的外观质量。主体就位后应检查冲击记录仪的冲击记录。检查氮气压力是否在 0.01—0.03 MPa 范围之内。验证产品铭牌及合格证明书，核查变压器型号、规格。检查变压器运输后是否受潮，绝缘油 油罐是否漏油，并核对数量。

1.1.2. 撞击记录器检查项目

- 螺栓紧固，并有防范措施
- 绝缘螺栓完好无损，防松绑扎完好
- 铁芯无变形，铁轭与夹件间绝缘良好
- 线圈绝缘层完整，无缺损、变位、各组线圈排列整齐

- 用变压器油清洗箱体及铁芯
- 电压切换装置各分接点与线圈的联线应坚固正确，接触紧密良好
- 电压切换装置完好，指示器位置与接点位置一致
- 线圈引出线焊接良好，绝缘包扎牢固，接线正确

1.1.3. 吊罩检查

- 1) 吊罩或不吊罩直接进入油箱内进行，如变压器是充氮储存，器身检查前变压器本体应注油浸泡时间不小于 24h。
- 2) 变压器器身检查前，高压套管、升高座内电流互感器、瓦斯继电器试验等工作做完并合格；高压升高座、冷却装置、储油柜等零部件检查清洗完，密封试验完，合格且保持密封。
- 3) 当器身检查在室外进行时，宜有防尘措施，且不应在阴雨天或刮风沙天进行（应与当地气象台联系）在器身检查全过程中，注意在空气中暴露的时从开始放油时算起至开始抽真空时止。
- 4) 器身检查前应做好准备工作，规划好工作场地所用工具材料逐一登记以便终罩回装前逐一核对，应无缺少。
- 5) 变压器油排净后，松开钟罩与器身定位装置，拆上下钟罩固定螺栓，拆电压切换装置连杆，记录好原始位置和相别。

1.1.4. 变压器安装施工准备

1.1.4.1. 绝缘油处理

储油罐在运抵现场后，应先将油罐内的残油放尽，然后进行检查，确认清洁后方可储油，防止污染绝缘油。如绝缘油品质不合格，应针对不同情况，采用压力式滤油机或高真空净油机进行处理。经试验合格后才能注入变压器中。

1.1.4.2. 附件清洗检查与试验

- 散热器的检查、试漏与清洗
- 储油柜的清洗与试漏
- 其他附件的清洗和检修：凡与变压器油接触的附件，都必须清理干净，然后用合格的变压器油进行冲洗，不得有锈蚀现象。

1.1.4.3. 注油、排氮

充氮运输的变压器应将本体内的气体置换成绝缘油。置换前应将油箱内的残油排尽, 打开变压器本体上部的放气孔, 从变压器底部注入合格的变压器油排出气体, 至绝缘油淹没铁芯为止。

1.1.4.4. 升高座、套管试验

- 对升高座内附 CT 试验(变比、极性、伏安特性), 并将所有的抽头抽出。
- 对套管进行对地绝缘电阻及介质损失角正切值的测量。

1.1.5. 变压器器身检查及接线

- 当空气湿度小于 75%时, 器身暴露在空气中的时间不得超过 16h。
- 周围空气温度不低于 0℃, 器身温度不低于周围空气温度。鉴于现在天气, 应选择中午时开启钟罩。
- 器身检查时, 场地四周应清洁和有防尘措施, 雨雪天或雾天大风天气不应进行。
- 空气相对湿度或露空时间超过规定时, 必须采取相应的可靠措施, 时间计算规定: 充氮运输的变压器, 由揭开顶盖或打开任一堵塞算起, 到开始抽真空或注油时为止。

(1) 主要要求

- 所有螺栓应紧固, 并有防松措施, 绝缘螺栓应无损坏, 防松绑扎完好。
- 运输支撑和器身各部位应无位移、倾斜、损坏现象, 运输时用的防护装路及临时支撑应予拆除, 并经过清点作好记录以备查。

(2) 铁芯检查

- 铁芯无变形, 铁轭与夹件间的绝缘垫应良好。
- 铁芯无多点接地, 用 2500V 兆欧表测量铁芯接地引线对地(油箱)的绝缘电阻应不小于 600M Ω 。
- 铁芯拉板及铁轭拉带应紧固, 绝缘良好。

1.1.6. 附件安装

- 1) 冷却器安装
- 2) 储油柜安装

- 3) 升高座安装
- 4) 套管安装
- 5) 吸湿器安装
- 6) 其他附件安装: 压力释放装置、防爆管等。

1.1.7. 注油

- 绝缘油必须经试验合格。油质符合下述要求: 耐压 $\geq 60\text{KV}$ 含水量 $\leq 10\mu\text{L/L}$ 含气量 $\leq 0.5\% \text{tg } \delta \leq 0.5\% (90^\circ \text{C})$
- 打开散热器、储油柜连管上所有阀门, 打开储油柜与隔膜袋连管处 $\Phi 25$ 铜阀。
- 在储油柜边侧油塞处装设真空表, 在油箱下部装置注油管路, 在呼吸器连管处装置抽真空系统。
- 启动真空泵, 对油箱进行连续抽真空, 使真空度达到实际可能的最高值, (应不大于 133.3Pa)后, 真空泵继续运行, 保持此真空度。真空保持时间, 亦即真空泵持续运行时间应不小于 24h 。
- 在真空状态下, 通过二级真空滤油机给本体注油。注入的必须是合格的、且加温到 $50\sim 60^\circ$ 的绝缘油。注油的速度应小于 4t/h 。一次注油至储油柜正常油面。
- 真空注油不得在雨天或雾天进行。
- 在注油的同时, 观察本体焊缝及各接触面是否有渗漏现象。

1.1.8. 主要工器具

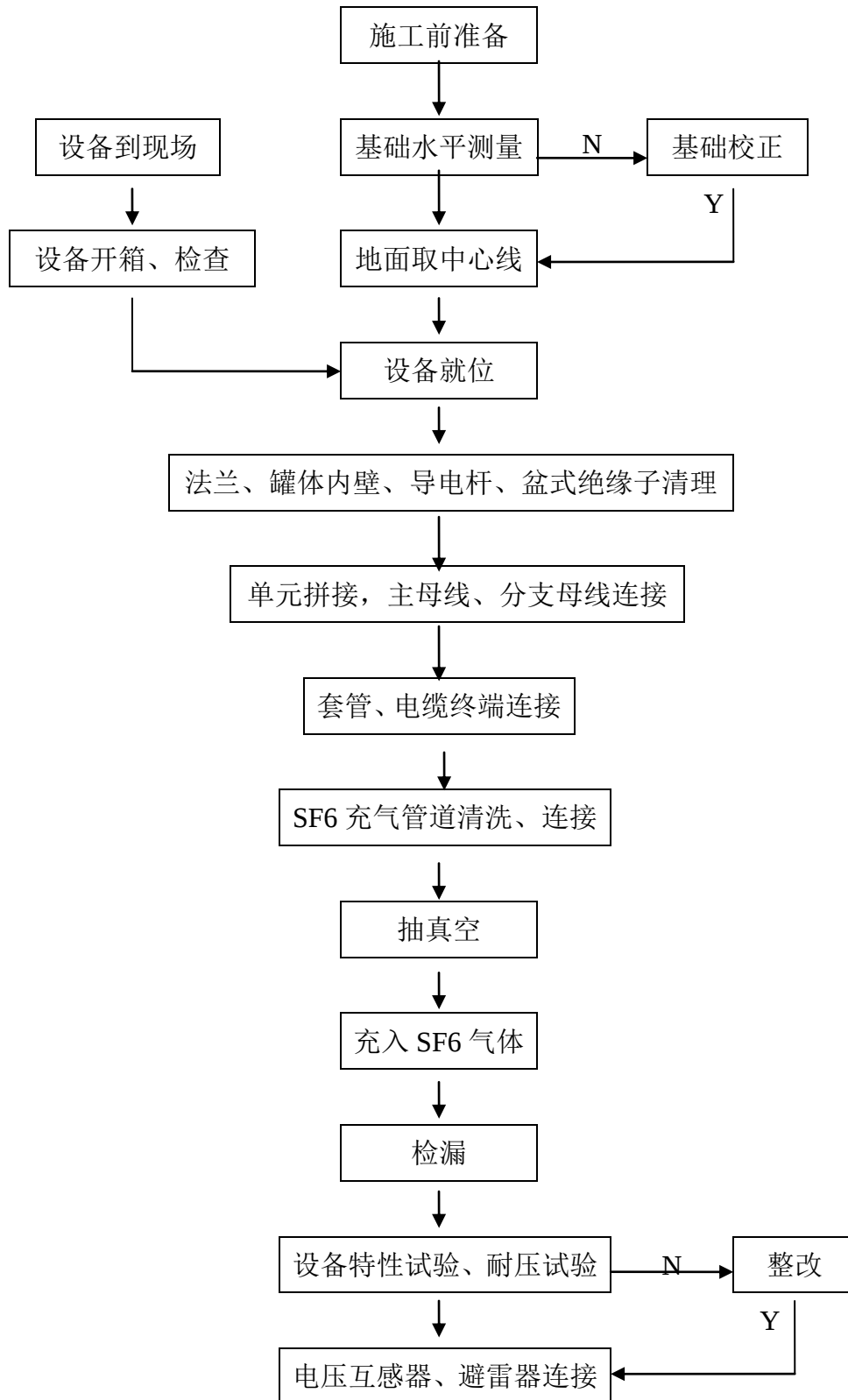
汽车式起重机、滚杠、倒链、钢丝绳、手锤、钢锯、活扳手、台钻、台虎钳、电焊机、钢卷尺、钢板尺、水平尺、线坠、兆欧表。

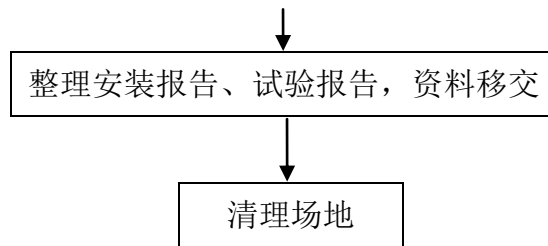
1.1.9. 施工现场图



1.2. 组合电器（GIS）安装

1.2.1. 110kVGIS 组合电器安装 GIS 安装工艺流程





1.2.2. 施工准备

a. 技术准备:

- 1) 编制 110kV GIS 施工方案。
- 2) 学习 110kV GIS 施工图纸、厂家原理图及设备生产厂家安装使用说明书，了解 110kV GIS 的布置、结构及具体工艺要求。
- 3) 学习 110kV GIS 施工方案，集中组织施工方案答疑。
- 4) 做好施工前安全、技术交底，确保施工人员了解工作内容、安装方法、工艺质量要求、安全注意事项及施工进度要求等。

b. 划线及基础检查:

- 1) 按基础图的要求划好主母线、支母线和每一个置于地面上的元件和控制柜的中心线，要求误差小于 2mm。
- 2) 用经纬仪对封闭式组合电器基础及预埋槽钢进行标高测量，要求每一个间隔内纵向最高点和最低点的高差小于 3mm，横向小于 2mm；整排 GIS 开关主母线方向的高差小于 3mm。
- 3) 对施工场地进行清扫，做好防尘、防潮措施。

c. 设备开箱检查:

- 1) 设备到达现场后，包装应无破损，并妥善保管。
- 2) 设备开箱后，应依据厂家提供的产品目录清点所有元件、附件、备件及专用工具，其数量应与产品目录提供的数据一致，并无损伤变形及锈蚀。按件逐一登记备案。
- 3) 附件应分类定置存放，不得混淆，贵重附件应设专人保管。
- 4) 充有 SF₆ 气体的单元，应检查气体压力值，其压力值符合产品的技术规定。
- 5) 安装说明书，出厂合格证及技术资料齐全。

d. 设备安装前检查:

- 1) 组合电器元件的所有部件应完好无损。

- 2) 瓷件应无裂纹, 绝缘件应无受潮、变形、剥落及破损。
- 3) 组合电器元件的接线端子、插接件及载流部分应光洁无锈蚀现象。
- 4) 各分隔气室的压力值和含水量应符合产品的技术规定
- 5) 各元件的紧固螺栓应齐全无松动。
- 6) 各连接件、附件及装置性材料的材质、规格及数量符合产品的技术规定。
- 7) 支架及接地线无锈蚀或损伤。
- 8) 密度继电器和压力表应检验合格。
- 9) 母线和母线筒内壁平整、无毛刺。
- 10) 防爆膜完好无损。
- 11) 断路器现场安装后第一次充气用的 SF6 气体应符合国家有关的规范和验收的要求。
- 12) 制造厂已装配好的各电器元件在现场组装时不应解体检查, 如有缺陷必须现场解体时, 应在厂方人员指导下进行。
- 13) 充有 SF6 气体的运输单元, 应按产品技术规定检查压力值, 并做好记录。

1.2.3. 组合电器元件的装配

- 1) 装配工作应在无风沙, 无雨雪, 空气相对湿度小于 80% 的条件下进行, 并采取防尘, 防潮措施。
- 2) 按制造厂的编号和规定进行装配, 不得混装。
- 3) 使用的清洁剂, 润滑剂, 密封脂和擦拭材料必须符合产品的技术规定。
- 4) 确保密封槽面清洁并无划伤痕迹, 已用过的密封垫(圈)不得使用, 涂密封脂时不得使其流入密封垫(圈)内侧而与 SF6 气体接触。
- 5) 使用无水乙醇清洁盆式绝缘子, 确保盆式绝缘子装配前清洁无损伤。
- 6) 按产品的技术规定选用吊装器具及吊点。
- 7) 连接插件的触头中心应对准插口, 不得卡阻。插入深度应符合产品的技术规定。
- 8) 设备接线端的接触面应平整、清洁、无氧化膜, 并涂以薄层电力复合脂。镀银部分不得挫磨, 载流部分其表面应无凹陷及毛刺, 连接螺栓应齐全, 紧固。
- 9) 所有螺栓的紧固均应使用力矩扳手, 其力矩值应符合产品的技术规定。
- 10) 按产品的技术规定更换吸附剂。

- 11) GIS 机座与基础槽钢焊接。
- 12) 设备接地制作安装, 确保接地导体截面不小于 200mm^2 。

1.2.4. SF6 气体管理和搬运

- 1) SF6 封闭式组合电器所使用六氟化硫新气到货后的一个月内, 均应按照《六氟化硫气瓶及气体使用安全技术管理规则》和 GB8905《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》中的有关规定进行复核, 抽样检验。未经检验的新气不能同检验合格的气体存放一室, 以免混淆。
- 2) 六氟化硫气瓶在存放时要有防晒、防潮的遮盖措施, 不准靠近热源及有油污的地方。安全帽、防震圈要齐全, 气瓶需分类存放, 注明明显标志, 存放气瓶要竖放, 标志向外。搬运时轻装轻卸, 严禁抛掷溜放。
- 3) 六氟化硫电气设备制造厂在设备出厂前, 应检验设备气室内气体的温度和空气含量, 并将检验报告提供供给使用单位。
- 4) SF6 封闭式组合电器设备安装完毕, 在投运前(充气 24h 以后)应复验六氟化硫气室内的湿度和空气含量。
- 5) SF6 封闭式组合电器电气设备补气时, 应参照 DL/T596《电力设备预防性试验规程》中有关混合气的规定执行。
- 6) 使用后的六氟化硫气瓶要留存余气, 关紧阀门, 盖紧瓶帽。贮存气瓶的场所必须宽敞, 通风良好。

1.2.5. 气室抽真空

- 7) 抽真空要有专人负责, 真空泵必须具备独立电源, 要绝对防止真空泵突然停止或因误操作真空泵而引起的油倒灌事故。
- 8) 抽真空到 1 托 (1mmHg , 133 帕) 后, 继续抽 30 分钟以上。
- 9) 抽真空后, 关闭气体入口阀并测量气室真空度。
- 10) 进行真空泄漏试验。要求在 4 小时内起始和最终的压力差不超过 1 托。
- 11) 如果压力升高大约 1 托, 则需再抽真空到 1 托, 然后继续抽真空 30 分钟, 重复进行真空泄漏试验, 以确定是否存在泄漏或是否存在潮气释放。

1.2.6. 气室的 SF6 气体充注

- 1) 气体充入前应按产品的技术规定对设备内部进行真空处理, 直到合格。

- 2) 充注前, 应对 SF6 气体的出厂试验报告及合格证进行检查。
- 3) 充注的设备及管路应洁净、无水分、无油污, 管路连接部分应无渗漏。连接管路的操作人员应佩戴清洁、干燥的手套。
- 4) 用 SF6 气体清除气管中的空气, 并将 SF6 气体充入设备。
- 5) 开始充气时, 应逐渐打开气瓶阀门, 并缓慢地充入 SF6 气体。充气结束后, 气室内的气体压力一般不超过额定压力值的 0.2kg/cm² (0.02Mpa, 0.2 巴)。
- 6) 气体充装完毕 24 小时后, 应对设备中气体进行含水量测量, 若超过标准, 必须进行处理。
- 7) 气室已充有 SF6 气体、且含水量检验合格时, 可直接补气。

1.2.7. 设备调整

a. 断路器调整

- 1) 在未充入 SF6 气体前不得操作断路器。
- 2) 检查 SF6 各压力值符合要求, 密度继电器或压力开关动作正确。
- 3) 位置指示器动作应正确可靠, 其分合闸位置应符合断路器实际的分合闸状态。
- 4) 进行断路器分合闸测试, 分合闸时间应符合产品技术要求。
- 5) 断路器辅助开关接点接触良好, 动作可靠正确, 切换灵活。

b. 隔离开关调整

- 1) 检查 SF6 各压力值符合要求, 密度继电器动作正确。
- 2) 各连接部位连接可靠、转动部位转动灵活无卡阻, 操作轻便。
- 3) 电动机的转向应正确, 机构的分合闸指示应与设备的实际分合闸位置相符。
- 4) 限位装置应准确可靠, 到达规定分合闸位置时, 应可靠切断电机电源。
- 5) 隔离开关辅助开关接点接触良好, 动作可靠正确, 切换灵活。

c. 整组耐压试验

d. 回路电阻测试

- 1) 依照设备厂家出厂试验报告逐点进行回路电阻测试, 测试数据应与出厂报告数据无明显偏差。
- 2) 进行整组回路电阻测试, 测试数据应符合产品要求。

e. 防误闭锁试验

- 1) 对所有断路器及隔离开关进行防误闭锁操作, 确保操作满足设计要求。
- 2) 所有断路器及隔离开关正闭锁、反闭锁逻辑应满足变电站防误操作闭锁逻辑规范。

f. 检查

- 1) 组合电器安装牢靠, 外表清洁完整, 动作性能符合产品的技术规定。
- 2) 电气连接可靠, 且接触良好。
- 3) 组合电器及其传动机构的联动正常, 无卡阻现象, 分、合闸指示正确, 辅助开关及电气闭锁动作正确可靠。
- 4) 支架及接地引线无锈蚀和损伤, 接地良好。
- 5) 密度继电器的报警、闭锁定值符合规定, 电气回路传动正确。
- 6) 二次接线应螺丝紧固无松动。
- 7) 二次接线方向套完整无缺, 电缆走向牌悬挂正确。
- 8) 二次回路接地与设备外壳接地隔离。
- 9) 油漆完整, 相色标志正确。

1.2.8.后期工作

资料整理, 包括制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件; 设计变更联系单; 制造厂原理图, 安装图纸; 安装质量控制记录; 设备试验记录; 备品、备件清单。

1.3. 电缆敷设、二次接线及终端头制作

1.3.1. 二次电缆敷设

- 1) 做好二次电缆敷设的准备工作, 包括电缆走向、路径的踏勘, 核对电缆型号和规格。
- 2) 电缆从地下引出地面, 应用电缆管加以保护, 其根部埋入地下深度不得小于 0.1m 以防外力破坏。
- 3) 电缆的保护管和电缆沟应有效地防止积水, 埋入地下管应有 1‰的排水坡度。
- 4) 高频同轴电缆应在两端分别接地, 并靠紧高频同轴电缆敷设截面不小于 100mm^2 两端接地的铜导线。
- 5) 电缆敷设应排列整齐, 尽量避免交叉, 电缆交叉宜设在电缆竖井与电缆沟的交叉处。电缆竖井和电缆接口处电缆的排列弯曲应顺滑, 自然美观, 电缆敷设后, 应及时进行整理、固定和绑扎。

- 6) 电缆标志牌的规格应统一,标志牌上应注明电缆规格型号、电缆编号和起讫位置,字迹应清晰、不宜脱落。

1.3.2. 电力电缆敷设

- 1) 施工前应对电缆进行详细检查:规格、型号、截面、电压等级、生产厂家均符合用户设计要求、外观无扭曲、坏损等现象。
- 2) 高压电缆耐压和泄漏试验标准应符合 GB50150-2010 规范的规定。必要时敷设前仍需用 2.5KV 摇表测绝缘电阻是否合格。
- 3) 电缆测试完毕,应用橡皮包布密封后再用黑色布包好。
- 4) 临时联络指挥系统的设置:以手持无线对讲机并配合手持扩音喇叭指挥。
- 5) 电缆的搬运及支架架设:电缆短距离搬运,一般采用滚动电缆轴的方法。滚动时应按电缆轴上箭头指示方向滚动。如无箭头时,可按电缆缠绕方向滚动,切不可反缠绕方向滚动,以免电缆松弛。
- 6) 电缆支架的架设地点选好,以敷设方便为准,一般应在电缆起止点附近为宜。架设时,应注意电缆轴的转动方向,电缆引出端应在电缆轴的上方。

1.3.3. 二次接线

- 1) 电缆接线前,应进行对线工作,芯数与编号应一一对应,并套上方向套。
- 2) 接线应按设计端子排图,逐根接入端子排,芯线长度应留有裕度,芯线裕度应一致,弯成 S 形状, S 弯头圆弧宜一致,做到美观,整齐。
- 3) 芯线剥离塑料外皮时,不应损伤金属芯,接线头应按顺时针方向(螺栓旋紧方向)弯成圆形,直径略大于固定螺栓直径,但不应大于该螺栓垫片的外径,每根接线栓上的接入芯线不得多于两根,多股软线的接线头端部应绞紧,并应加终端附件或搪锡,导线不得松动、断股。
- 4) 备用芯线应留至端子排最远处,每根电缆的备用芯其中一根应套上电缆编号并捆绑成束。
- 5) 电气回路连接螺接、插接等应坚固可靠,二次回路的连接件应采用铜质材料。
- 6) 电缆芯线在油浸互感器二次接线盒内接线时,不得使接线螺杆旋转或自锁螺帽松动,致使互感器内部引线线芯断股或造成接线螺杆密封处渗油。
- 7) 电压互感器二次回路的接地点按设计要求进行一点接地。各电压互感器二次中性

点在开关场地接地点应断开，并加装放电器接地，并按有关要求调整放电器。

1.4. 高压开关柜安装

1.4.1. 基础槽钢的安装

- 1) 槽钢放在安装位置，用水平尺和平板尺（长度不小于 2m）将槽钢调至水平，其误差不大于 1mm/m，全长不得超过 5mm，两根槽钢应平行，且在一个水平面上，后面的槽钢水平误差为负误差，即可低 1~1.2mm，但不得比前面的槽钢高。
- 2) 两条槽钢之间的外沿尺寸应同于开关柜角钢骨架的外沿尺寸。两条槽钢顶面应高出永久地面 10mm。
- 3) 槽钢调整完毕后，用电焊把槽钢与预埋钢筋焊接固定。
- 4) 将基础槽钢用扁钢与接地网电焊连接。

1.4.2. 高压柜的安装

- 1) 开关柜运到施工场地进行开箱检查、清点。
- 2) 高压开关柜安装位置顶部预埋的锚钩作吊点并配合手拉葫芦找正柜体后，找正时按设计图的编号，可先将某一中间位置的开关柜定位并调好水平、垂直后以此作为标准再精确地调整左右边相邻的第一个柜，逐次调整完。
- 3) 开关柜的水平调整可用水平尺测量。垂直情况的调整，沿柜面挂一线锤检查柜面垂直度。前后的垂直调好后，可用同样方法把左右侧调垂直。
- 4) 调整好的开关柜，应柜面一致，排列整齐，柜与柜之间应用螺栓拧紧，无明显缝隙。
- 5) 开关柜的水平误差应不大于 1mm/1m，垂直误差不大于其高度的 1.5mm/1m。
- 6) 调整完后，用电焊或螺栓将开关柜底座固定在基础槽钢上。如果电焊时，每个柜的焊缝不少于四处。为了美观，焊缝应在柜体的内侧。焊接时，应把垫于柜下的垫片电焊在型钢上。

1.4.3. 穿墙绝缘套管和母线安装

- 1) 穿墙绝缘套管：安装前检查套管是否完好后，按照厂家图纸上的方向安装。
- 2) 检查：对已安装支持绝缘端子进行检查，一定要保证母线间电气安全距离，分别测出相与相之间及对地的电气安全距离。绝缘子是否有损坏和裂纹，瓷体和铁件间是否结合牢固。

- 3) 铜母线安装: 母线搭接的接触面之间先用酒精清理, 再涂一层导电膏, 连接把紧螺栓后, 导电膏应以挤出为好, 把紧时用测力扳手紧固, 坚固力度应符合规程规定的力矩值。固定螺栓的长度应以紧固后螺栓应露出 2—3 扣为宜。依据新规程, 不使用塞尺测量, 根据螺栓的直径, 用测力扳手紧固, 不得过力或欠力。母线安装检查完要仔细。

1. 4. 4. 施工现场图



2. 安装能力介绍

2. 1. 资质能力

公司拥有国家能源局颁发的电力设施承试一级、承修一级、承装二级许可证, 同时, 还拥有城乡建设部颁发的机电工程施工总承包贰级、输变电工程专业承包贰级等资质。

2. 2. 施工设备

拥有真空泵 (带电磁阀)、断路器测试仪、回路电阻测试仪、电流互感器测试仪、电焊机、液压机、电钻、手拉葫芦、链条葫芦、接地线等一大批制作精良的施工设备。

2. 3. 工程经验

公司于 2000 年进入送变电施工安装领域, 经过近二十年的不懈努力和艰苦奋斗, 足迹已踏遍了大江南北, 具备年施工 220kV 线路 300 公里, 110kV 线路 600 公里的能力。

2.4. 信息化管理

拥有自主研发的项目施工过程管理、施工现场管控、施工人员调度、站班会、工器具盘点等信息化管理工具。项目施工的每一个环节可视、可控，提高项目管理效率和质量的同时，使项目施工更加安全可靠。

3. 产品优势

3.1. 品牌价值高

扎根电力施工二十余年，“交联”品牌誉享海内外。为用户提供电力设计、施工、运行一条龙服务，参与了一大批国家重点工程的建设任务，公司还走出国门，积极响应国家的“一带一路”政策，参与多个国家的电力工程建设。

公司以“工匠精神”指导生产过程；以高度信息化手段管控生产过程；以高素质高技能人才输送一线生产，确保工程施工质量，把“建一个工程，留一座精品”做为每个项目的目标。公司的施工质量得到了广大电力客户高度认可。

电力设施承试一级、承修一级、承装二级许可证，电工程施工总承包贰级、输变电工程专业承包贰级等专业资质，是公司实力的体现。

3.2. 信息化管理 ePM

公司率先提出“互联网+电力服务”理念，并于 2007 年全面启用项目管理协同工作平台（ePM），实现了对工程建设项目全过程、全方位的信息管理及远程实时管理，进而大幅降低管理成本，提高管理效率，客户也可以通过 ePM 系统，查看、监督工程进度和质量，与公司协同进行项目管理。同时，系统实时向客户推送项目关键节点更新提醒，项目现场施工图片、项目进度等信息，一部手机便可做到整个项目施工过程可视、可控、可溯。

ePM 系统包括：进度管理子系统、预决算管理子系统、合同管理子系统、文档管理子系统、质量管理子系统、安全管理子系统。

ePM 系统功能点：

- 依据项目实际情况，在信息化系统中进行项目进度节点的设置，方便对于整个项目的把控。
- 对于项目规划的节点，依据完成情况进行进度的录入，随时掌握项目的进展情况。

- 对于项目关键节点，利用项目节点把关卡进行卡控，保障各个步骤都不遗漏，保证施工效率，并可查看节点现场施工图，对于项目施工质量进行随时把控。
- 项目施工结束之后，生成项目实际进度与计划进度对照表，并以柱状图、曲线图、甘特图等表现形式进行最终项目时间进度的展示。



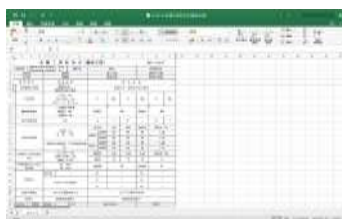
(项目施工进度规划)



(项目施工进度录入)



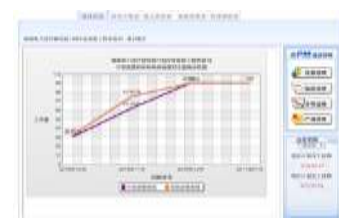
(项目施工进度确认)



(项目关键节点把关卡)



(项目现场施工图)



(项目进度计划于实际进度对比图)

3.3.e 电工施工现场管控

- 运用 e 电工平台的工程管理系统，对施工现场进行有效管理。施工任务派发、站班会管理、现场工器具管理等功能，在施工现场得到广泛应用。



序号	电工姓名	手机	项目类型	所属班组	角色	创建时间	创建人
1	钟江	1595999999	配网	我网班 (钟江)	班长	2018-01-02 11:27:37	陈
2	陈江	1385148000	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-27 15:07:13	陈
3	陈江	1385129887	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-14 14:45:37	陈
4	陈江	1382133776	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-13 13:44:31	陈
5	陈江	1346132117	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-13 13:44:14	陈
6	陈江	1885180651	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-13 13:43:56	陈
7	陈江	1385182486	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-13 13:43:38	陈
8	陈江	1595198172	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-08 15:57:49	陈
9	陈江	1375166621	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-07 12:58:06	陈
10	陈江	1585186703	配网	安能风合配网一班	班长	2017-12-06 14:07:03	陈

- e 电工工程管理系统使项目施工的每一个环节可视、可控，提高项目管理效率和质量的同时，使项目施工更加安全可靠。



3.4. 施工人员培训能力

电力培训中心——母公司交联（杭州）投资管理有限公司的电力培训中心，系国家能源局浙江监管办公室、浙江省安全生产监督管理局指定的培训机构，专业从事高压及特种类电工进网作业许可证、高压电工特种作业证培训，培训结束经考核取得由国家能源局、浙江省安全生产监督管理局颁发《电工进网作业许可证》。中心拥有一支学科结构合理，理论知识扎实，专业技能过硬，教学经验丰富，产业背景深厚的多元化师资队伍，现代化的教育设施，一流的培训服务，整洁优美的培训环境，为公司输送优秀的施工作业人员。



（电力培训中心）

e 电工云课堂电工培训——为施工人员者提供海量、优质课件。为电力学习者提供 8 大分类，27 个电力工种的公开培训类别，实现实时在线交互式、音像式的基础技能学习和习题考试，让电工学习变得更加轻松、容易、高效，以及基于 e 电工平台的个人业绩的技能认定。



e 电工云课堂施工人员职级认定——e 电工云课堂通过不同等级的电工考试，对施工人员的施工能力进行评定，在通过平台的学习时长、接单数量、综合评价、在线时长、技能证书认定等综合评份，科学、客观地获得相应等级的电工职称，以此加强和提升整体施工人员的施工综合能力。

4. 产品标准

《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB50147-2010）

《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303-2015）

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150-2016）