

4 成套配电柜、控制柜(屏、台)安装工艺标准

4.1 适用范围

本标准适用于建筑电气安装工程中 10kV 及以下的成套配电柜、控制柜(屏、台)安装。

4.2 施工准备

4.2.1 材料、设备

- 4.2.1.1 配电柜装有铭牌,注明生产厂家及规格、型号。
- 4.2.1.2 设备附件齐全,外观检查完好无损。
- 4.2.1.3 配电柜和各种器件应具有产品合格证、生产许可证、“CCC”认证标识及安装技术文件。

4.2.2 机具设备

- 4.2.2.1 手动工具:台虎钳、锉刀、手锤、电工工具等。
- 4.2.2.2 电动工具:卷扬机、电气焊机具、台钻、手电钻、电锤。
- 4.2.2.3 测试器具:水准仪、兆欧表、万用表、水平尺、高压验电器、高压测试仪器、力矩扳手、钢卷尺、线坠等。
- 4.2.2.4 其他工具:倒链、钢丝绳、滚杠等。

4.2.3 作业条件

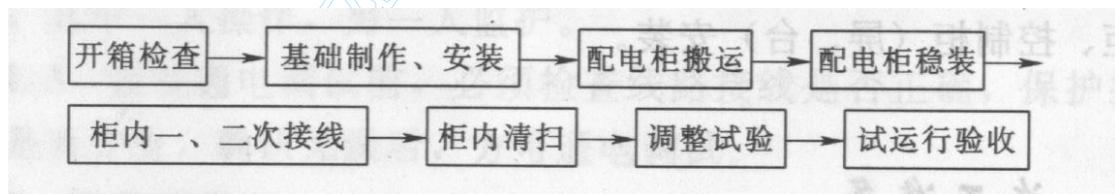
- 4.2.3.1 装饰工程已施工完毕。
- 4.2.3.2 预留孔洞、预埋件应符合设计和设备安装要求。
- 4.2.3.3 设备间具有可靠的安全及消防措施。
- 4.2.3.4 安装场地清理干净,照明符合要求,道路通畅。

4.2.4 技术准备

- 4.2.4.1 施工图纸和技术资料齐全。
- 4.2.4.2 施工方案编制完毕并经审批。
- 4.2.4.3 施工前应组织施工人员熟悉图纸、方案,并进行安全、技术交底。

4.3 操作工艺

4.3.1 工艺流程



4.3.2 操作方法

4.3.2.1 开箱检查

4.3.2.1.1 根据设备清单及装箱单由建设单位、监理工程师、施工单位和设备生产厂家共同进行检查,并做好检查记录。

4.3.2.1.2 开箱前先检查设备在运输过程中,外包装有无损坏现象。

4.3.2.1.3 开箱后检查设备与原设计是否相符,备品是否齐全,有无损坏腐蚀等情况,随机文件清单、零配件是否齐全,电气元件有无破损或其他异常情况。

4.3.2.2 基础制作、安装

注: (*)为原国标。

- 4.3.2.2.1 基础型钢常用角钢或槽钢制作，钢材规格大小的选择应根据配电柜的尺寸和重量而定。
- 4.3.2.2.2 首先将型钢调直，清除铁锈，然后根据施工图纸及设备图纸尺寸下料和钻孔。
- 4.3.2.2.3 对加工好的基础型钢，进行防锈处理。
- 4.3.2.2.4 按施工图纸所标位置，将预制好的基础型钢架放在预留铁件上，用水准仪或水平尺找平、找正。找平过程中，需用垫片的地方最多不能超过三片。然后，将基础型钢、预埋铁件、垫片用电焊焊牢。
- 4.3.2.2.5 基础型钢安装完毕后，用40mmX4mm的扁钢将基础型钢的两端与接地网焊接，以保证设备可靠接地；在焊缝处做防腐处理。
- 4.3.2.3 配电柜搬运
- 4.3.2.3.1 配电柜由生产厂家或仓储地点至施工现场的运输，一般采用汽车结合汽车吊的方式；在施工现场运输时，根据现场的环境、道路的长短，可采用液压叉车、人力平板车或钢板滚杠运输，垂直运输可采用卷扬机结合滑轮的方式。
- 4.3.2.3.2 设备运输前，需对现场情况进行检查，对于必要部位需搭设运输平台和垂直吊装平台。
- 4.3.2.3.3 设备运输须由起重工作业，电工配合进行。
- 4.3.2.3.4 配电柜运输、吊装时注意事项：
- 4.3.2.3.4.1 对体积较大的配电柜在搬运过程中，应采取防倒措施，同时避免发生碰撞和剧烈振动，以免损坏设备。
- 4.3.2.3.4.2 运输平台、吊装平台搭设完毕，需经安全管理人员检查合格后，方可使用。
- 4.3.2.3.4.3 配电柜顶部有吊环者，吊索应穿在吊环内，无吊环者吊索应挂在四角主要承力结构处，不得将吊索吊在配电柜部件上。吊索的绳长应一致，以防柜体变形或损坏部件。
- 4.3.2.4 配电柜稳装
- 4.3.2.4.1 安装时，根据图纸及现场条件确定配电柜的就位次序，按照先内后外，先靠墙后入口的原则进行。
- 4.3.2.4.2 依次将配电柜放到各自的安装位置上，先找正两端的配电柜，再从柜下至柜上2/3高处的位置拉一条水平线，逐台进行调整。
- 4.3.2.4.3 调整找正时，可以采用0.5mm钢垫片找平，每处垫片最多不应超过三片。
- 4.3.2.4.4 在调整过程中，垂直度、水平度、柜间缝隙等安装允许偏差应符合表4.2.4.4的规定。不允许强行靠拢，以免配电柜产生安装应力。
- 4.3.2.4.5 配电柜调整结束后，即可用螺栓对柜体进行固定。按配电柜底座尺寸、配电柜地脚固定螺栓孔的位置和固定螺栓尺寸，用扁钢焊接一个模具，模具的尺寸和孔距完全与配电柜底座一致，然后将模具放在基础槽钢的适当位置，在基础上划好固定孔位置后进行钻孔，再用镀锌螺栓将柜体与基础槽钢固定。如果配电柜底角螺栓孔位置不在基础槽钢上时，可以根据地脚螺孔位置在基础槽钢上加焊角钢，然后在加焊角钢上打孔固定。
- 4.3.2.4.6 配电柜就位找正、找平后，除柜体与基础型钢固定外，柜体与柜体、柜体与侧挡板均用镀锌螺栓连接固定。
- 4.3.2.4.7 对于设置接地母排的成套配电柜接地，在接地母排的两端分别与主接地网进行连接，根据设计可选用铜排、镀锌扁钢或电缆连接。为便于检修和更换，在配电柜处的连接需采用螺栓连接。
- 4.3.2.5 柜内一、二次接线

- 4.3.2.5.1. 柜内一次接线
 - 4.3.2.5.1.1 柜内母线安装应符合硬母线安装工艺标准。
 - 4.3.2.5.1.2 主母线及柜内各电气接点在投入前均需将螺栓再检查紧固一遍；紧固螺栓时应采用力矩扳手进行紧固。
 - 4.3.2.5.1.3 电缆头的制作应符合交联聚乙烯绝缘电缆热缩终端头制作工艺标准。电缆应采用卡架固定在柜体支架上，严禁用铅丝或导线将电缆头固定在柜体支架上。
- 4.3.2.5.2 柜内二次接线
 - 4.3.2.5.2.1 按配电柜配线图逐台检查柜内电气元件是否相符。
 - 4.3.2.5.2.2 按图敷设柜与柜之间的控制电缆，电缆敷设要求应符合电缆敷设工艺标准 11。
 - 4.3.2.5.2.3 端子板的接线方式为插孔时，每根控制线按顺序压接到端子板上，端子板处一孔压一根控制线，最多不能超过两根。
 - 4.3.2.5.2.4 端子板的接线方式为螺钉压接时，同一端子压接不超过两根导线，两根导线中间应加平垫，并用平垫加弹簧垫后用螺母紧固。
 - 4.3.2.5.2.5 当导线为多股软线时，与端子连接处必须进行涮锡处理。
- 4.3.2.6 柜内清扫：配电柜接线后，清除柜内的杂物和灰尘。
- 4.3.2.7 调整试验
 - 4.3.2.7.1 配电柜的调整
 - 4.3.2.7.1.1) 调整配电柜机械连锁，重点检查五种防止误操作功能，应符合产品安装使用技术说明书的规定。
 - 4.3.2.7.1.2 二次控制线调整：将所有的接线端子螺丝再紧一次；用兆欧表测试配电柜间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路、二次回路必须大于 1 (*0.5) M Ω ；二次线回路如有晶体管、集成电路、电子元件时，该部位的检查不得使用兆欧表，应使用万用表测试回路接线是否正确。
 - 4.3.2.7.1.3 模拟试验：将柜(台)内的控制、操作电源回路熔断器上端相线拆掉，将临时电源线压接在熔断器上端，接通临时控制电源和操作电源。按图纸要求，分别模拟试验控制、连锁、操作、继电器保护和信号动作，正确无误，灵敏可靠；音响信号指示正确。
 - 4.3.2.7.2. 配电柜的试验
 - 4.3.2.7.2.1 高压试验：高压试验应由当地供电部门认可的试验单位进行，试验标准应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定，以及当地供电部门的相关规定和产品技术文件中的产品特性要求。主要试验包括：柜内母线的绝缘、耐压试验，PT、CT 柜的变比、极性试验、开关及避雷器试验等。
 - 4.3.2.7.2.2 定值整定：定值整定工作应由供电部门完成，定值严格按供电部门的定值计算书输入。对于继电器控制的配电柜，分别对电流继电器、时间继电器定值进行调整；对于微机操作的配电柜直接将各参数输入至各配电柜控制单元。
- 4.3.2.8 试运行验收
 - 4.3.2.8.1. 送电试运行前的准备工作
 - 4.3.2.8.1.1 备齐经过检验合格的验电器、绝缘靴、绝缘手套、临时接地线、绝缘垫、干粉灭火器等。
 - 4.3.2.8.1.2 对设置固定式灭火系统及自动报警装置的变配电室，其消防设施应经当地消防部门验收后，变配电设施才能正式运行使用。如未经消防部门验收，须经其同意，并办理同意运行手续后，才能进行高压运行。
 - 4.3.2.8.1.3 再次清扫设备，并检查母线上、配电柜上有无遗留的工具、材料等。
 - 4.3.2.8.1.4 试运行的安全组织措施到位，明确试运行指挥者、操作者和监护者。明

确操作程序和安全操作应注意的事项。填写工作票、操作票，实行唱票操作。

4.3.2.8.2. 空载送电试运行

4.3.2.8.2.1 由供电部门检查合格后，检查电压是否正常，然后对进线电源进行核相，相序确认无误后，按操作程序进行合闸操作。先合高压进线柜开关，并检查 PT 柜的三相电压指示是否正常。再合变压器柜开关，观察电流指示是否正常，低压进线柜上电压指示是否正常，并操作转换开关，检查三相电压情况。再依次将各高压开关柜合闸，并观察电压、电流指示是否正常。

4.3.2.8.2.2 合低压柜进线开关，在低压联络柜内，在开关的上下侧(开关未合状态)进行核相。

4.3.2.8.3 验收：经过空载试运行试验 48 (*24) h 无误后，进行负载运行试验，并观察电压、电流等指示正常，高压开关柜内无异常声响，运行正常后，即可办理验收手续。

4.4 质量标准

4.4.1 主控项目

4.4.1.1 高压成套配电柜必须按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定交接试验合格，且应符合下列规定：

4.4.1.1.1 继电保护元器件、逻辑元件、变送器和控制用计算机等单体校验合格，整组试验动作正确，整定参数符合设计要求。

4.4.1.1.2 凡经法定程序批准，进入市场投入使用的新高压电气设备和继电保护装置，按产品技术文件要求交接试验。

4.4.1.1.3 高压瓷件表面严禁有裂纹，缺损和瓷釉损坏等缺陷，低压绝缘部件完整。

4.4.1.2 低压成套配电柜交接试验，应符合下列规定：

4.4.1.2.1 每路配电开关及保护装置的规格、型号，应符合设计要求。

4.4.1.2.2 相间和相对地间的绝缘电阻值应大于 1 (*0.5) MΩ。

4.4.1.2.3 电气装置的交流工频耐压试验电压为 2 (*1) kV，当绝缘电阻值大于 10MΩ 时，可采用 2500V 兆欧表摇测代替，试验持续时间 1min，无击穿闪络现象。

4.4.1.3 柜、屏、台、箱、盘二次回路交流工频耐压试验，当绝缘电阻值大于 10MΩ 时，用 2500V 兆欧表摇测 1min，应无闪络击穿现象；当绝缘电阻值在 1~10MΩ 时，用 1000V 兆欧表摇测 1min，应无击穿闪络现象。

4.4.1.4 直流屏试验，将屏内电子器件从线路上退出，检测主回路线间和线对地间绝缘电阻值应大于 1 (*0.5) MΩ，直流屏所附蓄电池组的充、放电应符合技术文件的要求；整流器的控制调整和输出特性试验应符合技术文件的要求。

4.4.1.5 手车、抽出式成套配电柜推拉应灵活，无卡阻碰撞现象。动触头与静触头的中心线应一致，且触头接触紧密，投入时，接地触头先于主触头接触，退出时，接地触头后于主触头脱离。

4.4.1.6 柜、屏、台间线路的线间和线对地间的绝缘电阻值，馈电线路必须大于、二次回路必须大于 1 (*0.5) MΩ。

4.4.1.7 柜、屏、台的金属框架及基础型钢必须接地(PE)或接零(PEN)可靠，排列较长的成套柜基础型钢接地或接零应不少于两处；装有电器的可开启门，门和门框架的接地端子间，应采用裸编织铜线连接，且有标识。

4.4.1.8 低压成套配电柜，控制柜(屏、台)应有可靠的电击保护。柜(屏、台)内保护导体，应有裸露的连接外部保护导体的端子。当设计无要求时，柜(屏、台)内的保护导体最小截面积 S_p ，符合表 4.4.1.8 的规定。

表 4.4.1.8 保护导体的截面积

相线的截面积 S (mm ²)	相应保护导体的最小截面积 Sp (mm ²)	
	国标、行标	企标
S ≤ 16	S	S
16 < S ≤ 35	16	16
35 < S ≤ 400	S/2	S/2
400 < S ≤ 800	200	200
S > 800	S/4	S/4

注：S 指柜(屏、台、箱、盘)电源进线相线截面积，且两者(S、Sp)材质相同。

4.4.2 一般项目

4.4.2.1 柜、屏、台安装应符合下列规定：

4.4.2.1.1 柜、屏、台相互间或与基础型钢应用镀锌螺栓连接，且防松零件齐全，连接紧固，柜(屏、台)间接缝平整。设计另有要求时按设计规定。

4.4.2.1.2 柜、屏、台内检查试验项目

4.4.2.1.2.1 控制开关与保护装置的规格，型号符合设计要求。

4.4.2.1.2.2 闭锁装置动作准确、可靠。

4.4.2.1.2.3 主开关的辅助开关切换动作与主开关动作一致。

4.4.2.1.2.4 柜、屏、台的标识器件，标明被控设备编号及名称或操作位置，接线端子有编号，且清晰、工整，不易脱色。

4.4.2.1.2.5 回路中的电子元件不应参加交流工频耐压试验；48V 以下回路可不做交流工频耐压试验。

4.4.2.2 柜、屏、台内的设备接线应符合下列规定：

4.4.2.2.1 柜、屏、台间配线

4.4.2.2.1.1 柜、屏、台间配线，电流回路应采用额定电压不低于 750V，芯线截面不小于 2.5mm² 的铜芯绝缘电线或电缆；除电子元件回路或类似回路外，其他回路的电线应采用额定电压不低于 750V，芯线截面不小于 1.5 mm² 的铜芯绝缘电线或电缆。

4.4.2.2.1.2 二次回路连线应成束绑扎，不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎，且有标识；固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件的拉出或推入。

4.4.2.2.1.3 二次接线准确，固定牢靠，导线与电器或端子排的连接紧密，标志清晰、齐全。

4.4.2.2.2 柜、屏、台面板上的电器及控制台、板等可动部位的接线应符合下列规定：

4.4.2.2.2.1 采用多股铜芯软电线，敷设长度留有适当余量。

4.4.2.2.2.2 线束有外套塑料管等加强绝缘保护层。

4.4.2.2.2.3 当电器连接时，端部绞紧，且有不开口的终端端子或搪锡，不松散、断股，

4.4.2.2.2.4 可转动部位的两端用卡子固定。

4.4.2.3 低压电器组合应符合下列规定：

4.4.2.3.1 发热元件安装在散热良好的位置，

4.4.2.3.2 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合设计要求。

4.4.2.3.3 切换压板接触良好，相邻压板间有安全距离，切换时，不触及相邻的压板。

4.4.2.3.4 信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等动作和信号

注：(*)为原国标。

***装饰工程有限公司企业标准（低压电气工程部分）

显示准确。

4.4.2.3.5 外壳需接地(PE)或接零(PEN)的,连接可靠。

4.4.2.3.6 端子排安装牢固,端子有序号,强电、弱电端子隔离布置,端子规格与芯线截面积大小适配。

4.4.2.4 柜、屏、台安装允许偏差和检验方法应符合表 4.4.2.4 的规定。

表 4.4.2.4 柜、屏、台安装允许偏差

项 目			允许偏差(mm)	
			国标、行标	企标
基础	不直度	每米	<1	<1
		全长	<5	<4
	水平度	每米	<1	<1
		全长	<5	<4
不平行度	全长			
柜盘 安装	每米垂直度		<1.5	<1.3
	柜顶平直度	相邻两柜	<2	<2
		成排柜顶部	<5	<4
	柜面平直度	相邻两柜	<1	<1
		成排柜面	<5	<4
	柜间接缝		<2	<2

4.5 成品保护

4.5.1 设备运到现场后,暂不能安装就位时,应及时遮盖,防止设备风吹、日晒、雨淋。如有设备库最好将设备存放在库房内,并设专人看管。

4.5.2 搬运设备过程中,不允许将设备倒立,防止设备油漆、电器元件损坏。

4.5.3 设备安装完毕后,暂不能送电运行时,变配电室门窗应关好,并设专人看管,未经允许不得拆卸设备零件及仪表等。

4.6 应注意的质量问题

4.6.1 基础型钢焊接处应及时进行防腐处理,以防锈蚀。

4.6.2 操作机构试验调整时,严格按照操作规程进行,以防操作机构动作不灵活。

4.6.3 手车式柜二次小线回路辅助开关需要反复试验进行调整,以防辅助开关切换失灵,机械性能差。

4.7 质量记录

4.7.1 材料、设备出厂合格证、生产许可证、试验记录及“CCC”认证及证书复印件。

4.7.2 设备开箱检验记录。

4.7.3 材料、构配件进场检验记录。

4.7.4 设计变更、工程洽商记录。

4.7.5 预检记录。

4.7.6 电气试验报告(耐压、绝缘电阻)。

注: (*)为原国标。

- 4. 7. 7 电气设备空载试运行记录。
- 4. 7. 8 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装检验批质量验收记录。

4. 8 安全、环保措施

- 4. 8. 1. 1 安全操作要求
 - 4. 8. 1. 1 登高作业时应使用梯子或脚手架进行，并采取相应防滑措施，严禁蹬踏设备或绝缘子进行作业。
 - 4. 8. 1. 2 带电作业时，工作人员必须穿绝缘鞋，并且至少两人作业，其中一人操作，另一人监护。
 - 4. 8. 1. 3 设备通电调试前，必须检查线路接线是否正确，保护措施是否齐全，确认无误后，方可通电调试。
- 4. 8. 2 环保措施
 - 施工场地应做到活完料净脚下清，现场垃圾应及时清运，收集后运至指定地点集中处理。