

高压电器安装工程 说明及竣工验收规定

TX19

总	空	空	工	油	工	六	工	六	安	六	工	真	具	工
侧	气	气	程	断	程	氟	装	程	氟	程	空	空	程	
断	断	交	路	路	交	化	化	交	化	与	化	交	断	交
路	路	路	接	器	接	器	接	器	接	器	接	器	接	路
器	器	器	验	的	的	验	断	验	封	整	气	验	器	验
的	的	的	收	一	安	收	路	路	收	闭	体	收	的	的
一	安	调	整	规	与	的	的	的	的	组	理	般	装	
规	定	整	整	定	调	一	安	合	电	充	注	定	调	整
定	整	整	整	定	调	一	般	规	定	的	一	般	规	定

断	操	气	液	电	弹	工	隔	安	工	电	工	遭	排	工	电	工
路	动	动	压	磁	簧	程	离	装	程	抗	程	雷	气	程	容	程
器	机	机	机	机	机	机	交	开	与	交	器	交	器	式	交	器
操	构	构	构	构	构	接	关	调	接	的	接	的	接	的	接	接
动	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的
机	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安
的	一	般	规	定	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的	的
收	装	收	器	收	装	收	装	收	装	收	装	收	装	收	装	收
定	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安	安
装	装	装	装	装	装	装	装	装	装	装	装	装	装	装	装	装
开	关	及	高	压	熔	断	器	的	一	般	规	定				

高压电器安装工程施工说明及验收规定*

总 则

- 本规定适用于交流 500 千伏及以下空气断路器、油断路器、六氟化硫断路器、六氟化硫封闭式组合电器、真空断路器、隔离开关、负荷开关、高压熔断器、电抗器、避雷器及电容器安装工程的施工及验收。
- 高压电器的安装应按已批准的设计进行施工。
- 设备和器材的运输、保管、应符合本规定要求，当产品有特殊要求时，应符合产品要求。
- 设备及器材在安装前的保管，其保管期限应为 1 年及以下。当需长期保管时，应符合设备及器材保管的专门规定。
- 采用的设备及器材均应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证件。
- 设备应有铭牌。
- 设备及器材到达现场后，应及时作下列检查：
 - 一、包装及密封良好。
 - 二、开箱检查清点，规格应符合设计要求、附件、备件应齐全。
 - 三、产品的技术文件应齐全。
 - 四、按本规定要求作外观检查。
- 施工中的安全技术措施，应符合本规定和现行有关安全技术标准及产品

的技术文件的规定。对重要工序，尚应先制定安全技术措施。

与高压电器安装有关的建筑工程施工，应符合下列要求：

- 一、与高压电器安装有关的建筑物，构筑物的建筑工程质量，应符合国家现行的建筑施工及验收规范中的有关规定。当设备及设计有特殊要求时，尚应符合其要求。

二、设备安装前，建筑工程应具备下列条件：

1. 屋顶、楼板施工完毕，不得渗漏；
2. 屋内地面基地完毕，并在墙上标出地面标高；在配电室内，设备底座及母线的构架安装后，作好抹光地面的工作；配电室的门窗安装完毕；
3. 预埋件及预留孔符合设计要求，预埋件牢固；
4. 进行装饰时有可能损坏已安装的设备或设备安装后不能再进行装饰的工作应全部结束；
5. 混凝土基础及构支架达到允许安装的强度和刚度，设备支架焊接质量符合要求；
6. 模板、施工设施及杂物清除干净，并有足够的安装用地，施工道路通畅；
7. 高层构架的走道板、栏杆、平台及梯子等齐全牢固；

* 本部施工说明和竣工验收规定编自 GBJ147—90

《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》。

工程施工说明及竣工验收规定

8. 基坑已回填夯实。

三、设备投入运行前, 建筑工程应符合下列要求:

1. 清除构架上的污垢, 填补孔洞以及装饰等应结束;
2. 完成二次灌浆和抹面;
3. 保护性网门、栏杆及梯子齐全;
4. 室外配电装置的场地应平整;
5. 受电后无法进行或影响运行安全的工作施工完毕。

■ 设备安装用的紧固件, 除地脚螺栓外应采用镀锌制品; 户外用的紧固件应采用热镀锌制品; 电器接线端子用的紧固件应符合现行国家标准《变压器、高压电器和套管的接线端子》的规定。

■ 高压电器的瓷件质量, 应符合现行国家标准《高压绝缘子瓷件技术条件》和有关瓷产品技术条件的规定。

■ 高压电器的施工及验收除按本规定执行外, 尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

空气断路器的一般规定

■ 本规定适用于额定电压为 3~500 千伏的空气断路器。

■ 空气断路器到达现场后的保管应符合下列要求:

- 一、灭弧室、储气筒等应密封良好;
- 二、环氧玻璃钢导气管、绝缘拉杆等应置于室内保管, 不得变形;
- 三、设备及其瓷件应安置稳妥, 不得损坏。

空气断路器的安装

■ 空气断路器及其附件安装前, 应进行下列检查:

- 一、外表应完好, 无影响其性能的损伤。
- 二、环氧玻璃钢导管不得有裂纹、剥落和破损。
- 三、绝缘拉杆表面应清洁无损伤, 绝缘应良好, 端部连接部件应牢固可靠, 弯曲度不超过产品的技术规定。
- 四、瓷套与金属法兰间的粘合应牢固密实, 法兰结合面应平整, 无外伤或铸造砂眼。

五、灭弧室、分合闸阀、启动阀、主阀、中间阀、控制阀和排气阀及触头的传动活塞等应作部分或整体的解体检查, 制造厂规定不作解体且具体保证的部件除外。

六、均压电容器的检查应符合有关规定。

七、高强度支柱瓷套外观检查有疑问时, 应经探伤试验, 不得有裂纹、损伤, 并不得修补。

■ 空气断路器的基础或支架应符合下列要求:

- 一、基础的中心距离及高度的误差不应大于 10 毫米。
 - 二、预留孔或预埋铁板中心线的误差不应大于 10 毫米, 预埋螺栓的中心线的误差不应大于 2 毫米。
- 空气断路器的安装应在无雨雪及无风沙天气下进行; 部件的解体检查宜在室内或棚内进行。

工程施工说明及竣工验收规定

■ 空气断路器部件的解件检查，应符合下列要求：

一、启动阀、主阀、中间阀、控制阀、排气阀等阀门系统及灭弧动触头的传动活塞；

1. 活塞、套筒、弹簧、胀圈等零件应完好、清洁、无锈蚀；滑动工作面涂以产品规定的润滑剂；
2. 橡皮密封垫（圈）应无扭曲、变形、裂纹、毛刺，并应具有良好的弹性；密封垫（圈）应与法兰面或法兰面上的密封槽的尺寸配合；
3. 阀门的排气孔、控制延时用的气孔以及阀门进出气管的承接口应通畅；
4. 阀门的金属法兰面应清洁、平整、无砂眼；
5. 组装时，活塞胀圈的张口应互相错开；活塞运动灵活、无卡阻；弹簧应保持原有的压缩程度。

二、灭弧室的主、辅灭弧触头、并联电阻、均压电容：

1. 触头零件应紧固，灭弧触指弹簧应完整，位置准确，触指上的镀银层应完好；
2. 灭弧室内部应清扫干净，部件的装配尺寸及灭弧动触头传动活塞的行程应符合产品要求；喷口的安装方向正确；
3. 测得的并联电阻，均压电容值应符合产品规定。

三、传动部件：

1. 转轴应清洁，并涂以适合当地气候的润滑脂；
 2. 传动机构系统应动作灵活可靠。
- 空气断路器底座的安装，应符合下列要求：

一、底座应安装稳固，三相底座相间距离误差不应大于 5 毫米。

二、支持瓷套的法兰面应水平；三相联动的空气断路器，其相间瓷套法兰面宜在同一水平面上。

三、储气筒内部应无杂物，并应用压缩空气吹净或吸尘器除净。

■ 空气断路器的组装，应符合下列要求：

- 一、瓷件、环氧玻璃钢管、绝缘拉杆等应保持清洁干燥。
- 二、所有部件的安装位置应正确，并保持其应有的水平或垂直位置；拉紧绝缘子的紧度应适当。

三、连接瓷套法兰所用的橡皮密封垫（圈）不应有变形、开裂或老化龟裂，并应与密封槽尺寸相配合；橡皮密封垫（圈）的压缩量不宜超过其厚度的 1/3 或按产品的技术规范执行。

四、灭弧室外接端子应光洁，连接用软导线不应有断股。

五、空气断路器与其传动部分的连接应可靠，防松螺母应拧紧，转轴应涂以适合当地气候的润滑脂。

六、气管与部件的连接，应使铜管的胀口与接头配合严密，胀口不应有裂纹，管子内部应洁净。

■ 控制柜、分相控制箱应封闭良好；加热装置应完好。

空气断路器的调整

■ 空气断路器的调整及操动试验，应符合下列规定：

- 一、各项调整数据应符合产品要求；阀门系统功能良好，传动机构及缓冲器应动作灵活，无卡阻。

工程施工说明及竣工验收规范

二、充气时应逐段增高压力,并在各段气压下进行密封检查。升到最高工作压力时,阀体、瓷套法兰、连接接头处无漏气。

三、调试完毕后,应进行整组空气断路器的漏气量检查,漏气量应符合产品的技术规定。

空气断路器的调整,应包括下列内容:

- 一、分、合闸及自动重合闸的最低动作气压及零气压闭锁。
- 二、分、合闸及自动重合闸时的气压降。
- 三、分、合闸及自动重合闸时的动作时间。

调整结果应符合产品的技术规定。

注:调整过程中,应同时检查控制及通风干燥等低气压系统、气路应畅通。

空气断路器的辅助开关触点应动作准确,接触良好,并应与空气断路器的分、合闸和自动重合闸的动作可靠地配合,触点断开后的间隙应符合产品的技术规定。

分、合闸位置应动作灵活可靠、指示正确。

工程交 接 验 收

在验收时,应进行下列检查:

- 一、空气断路器各部分应完整,外壳应清洁,动作性能符合规定。
- 二、基础及支架应稳固,气动操作时空气断路器不应有剧烈振动。
- 三、油漆应完整,相色正确、接地良好。

在验收时,应提交下列资料 and 文件:

一、变更设计的证明文件。

二、制造厂提供的产品说明书,试验记录,合格证件及安装图纸等技术文件。

三、安装技术记录。

四、调整试验记录。

五、备品、备件及专用工具清单。

油断路器的一般规定

本规定适合于额定电压为3~330kV的油断路器。

油断路器在运输吊装过程中不得倒置、碰撞或受到剧烈振动。多油断路器运输时应处于合闸状态。运到现场后,应符合下列要求:

一、断路器的所有部件、备件及专用工具应齐全,无锈蚀或机械损伤,瓷铁件应粘合牢固。

二、绝缘部件不应变形、受潮。

三、油箱焊缝不应渗油。

油断路器到达现场后的保管,应符合下列要求:

一、断路器的部件及备件应按其不同保管要求置于室内或室外平整无积水的场地。

二、断路器的绝缘部件应放置于干燥通风的室内,绝缘拉杆应妥善放置。

三、少油断路器的天弧室内应充满合格的绝缘油,多油断路器存放时应处于合闸状态。

四、断路器的提升装置的钢丝绳等,应有防锈措施。

高压电器安装工程施工说明及验收规定

TX 4
19

工程施工说明及竣工验收规定

油断路器的安装与调整

■ 油断路器的基础应符合下列要求：

- 一、基础的中心距离及高度的误差不应大于 10 毫米。
- 二、预留孔或预埋铁板中心线的误差不应大于 10 毫米。
- 三、预埋螺栓中心线的误差不应大于 2 毫米。

■ 油断路器组装应符合下列要求：

- 一、断路器应安装垂直，并固定牢靠，底座或支架与基础的垫片不宜超过三片，其总厚度不应大于 10 毫米，各片间应焊接牢固。
- 二、按产品的部件编号进行组装，不得混装。

三、相同各支持瓷套的法兰面宜在同一水平面上，各支柱中心线间距离的误差不应大于 5 毫米，三相底座或油箱的中心线的误差不应大于 5 毫米。

四、三相连动或同相各柱之间的连杆，其拐臂应在同一水平面上，拐臂角度应一致，并使连杆与机构工作缸的活塞杆在同一中心线上；连杆拧入深度应符合产品的技术规定，防松螺母应拧紧。

五、支持瓷套内部应清洁，卡固弹簧应穿到底；法兰密封垫应完好，安放位置正确且紧固均匀。

六、工作缸或定向三角架应固定牢固，工作缸的活塞杆表面应洁净，并有防雨、防尘罩。

七、定位连杆应固定牢固，受力均匀。

■ 油断路器的天弧室应作解体检查和清理，复原时应安装正确。制造厂规定

不解解体且有具体保证的 10 千伏油断路器，可进行抽查。

■ 油断路器的导电部分，应符合下列要求：

一、触头的表面应清洁，镀银部分不得钝磨；触头上的铜钨合金不得有裂纹、脱焊或松动。

二、触头的中心应对准、分、合闸过程中无卡阻现象；同相各触头的弹簧压力应均匀一致，合闸时触头接触紧密。

三、导电部分的编织铜线或可挠软铜片不应断裂、铜片间无锈蚀，固定螺栓应齐全紧固。

四、接线端子的紧固应符合现行国家标准 GB149—90《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的有关规定。

■ 弹簧缓冲器或油缓冲器应清洁、固定牢靠、动作灵活、无卡阻回跳现象，缓冲作用良好；油缓冲器注入油的规格及油位应符合产品的技术要求。

■ 油标的油位指示应正确、清晰。

■ 油断路器和操动机构连接时，其支撑应牢固，且受力均匀；机构应动作灵活，无卡阻现象。

■ 油气分离装置及排气管内部应清洁，固定应牢靠；油气分离装置内的瓷球应放满；排气管的排出端应有罩盖，排气管的长度及弯头数量应符合规定；排气管口排出端的位置应使其在排气时不致喷射到附近的设备上；相同绝缘隔板应安装垂直牢固。

■ 手车式少油断路器的安装，除应符合本章有关规定外，尚应符合下列要求：

一、轨道应水平、平行、轨距应与手车轮距相配合，接地可靠，手车应能

工程施工说明及竣工验收规定

灵活轻便地推进或拉出，同型产品应具有互换性。

二、制动装置应可靠且拆卸方便。

三、手车操作时应灵活、轻巧。

四、隔离静触头的安装位置准确，安装中心线应与触头中心线一致，接触良好，其接触行程和超行程应符合产品技术规定。

五、工作和试验位置的定位应准确可靠。

六、电气和机械联锁装置应动作准确可靠。

油断路器安装调整时，应配合进行以下各项检查，检查结果应符合产品的技术规定：

一、电动合闸后，用板样检查油断路器转动机构中间轴与样板的间隙。

二、合闸后，传动机构拉杆与止钉间的间隙。

三、行程、超行程、相间和同相各断口间接触的同期性。

油断路器调整结束后注油前，应进行下列各项检查：

一、油断路器及其转动装置的所有连接部位应连接牢固；机构无变形，锁片锁牢，防松螺母拧紧，闭口销张开。

二、具有压油活塞的油断路器，其压油活塞的尾部螺钉必须拧紧。

三、油断路器内部不得遗留任何杂物，顶盖及检查孔应密封良好。

四、多油断路器的油箱升降机构及钢丝绳等应完好，升降机构应操作灵活。

油断路器和操动机构的联合动作应符合下列要求：

一、在快速分、合闸前，必须先进行慢分、合的操作；

二、在慢分、合过程中，应运动缓慢、平稳、不得有卡阻、滞留现象；

三、产品规定无油严禁快速分、合闸的油断路器，必须充油后才能进行快速分、合闸操作；

四、机械指示器的分、合闸位置应符合油断路器的实际分、合闸状态。

多油断路器内部需要干燥时，应将其处于合闸状态，并将拉杆的防松螺帽拧紧。干燥过程中，升温及冷却宜以低于每小时 10°C 的速度均匀变化，干燥最高温度不宜超过 85°C ；干燥结束后，应再次检查，绝缘应无脆裂变形，套管应无渗胶，螺栓应紧固。

油箱及内部绝缘部件应采用合格的绝缘油冲洗干净，并注油至规定油位，所有密封处应无渗油现象，并应抽取油样作耐压试验。

工程交 接 验 收

在验收时，应进行下列检查：

一、断路器应固定牢靠，外表清洁完整。

二、电气连接应可靠，且接触良好。

三、断路器应无渗油现象，油位正常。

四、断路器及其操动机构的联动应正常，无卡阻现象；分、合闸指示正确；调试操作时，辅助开关动作应准确可靠，触点无电弧烧损。

五、瓷套应完整无损、表面清洁。

六、油漆应完整，相色标志正确，接地良好。

在验收时应提交下列资料 and 文件：

一、变更设计的设计条件。

高压电器安装工程施工说明及验收规定

工程施工说明及竣工验收规定

- 二、制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。
- 三、安装技术记录。
- 四、调整试验记录。
- 五、备品、备件及专用工具清单。

六氟化硫断路器的一般规定

■ 本规定适用于 3~500 千伏支柱式和罐式的六氟化硫断路器。

■ 六氟化硫断路器在运输和装卸过程中，不得倒置、碰撞或受到剧烈振动；制造厂有特殊规定标记的，应按制造厂的规定装运。

■ 六氟化硫断路器到达现场后的检查应符合下列要求：

- 一、开箱前检查包装应无残损。
- 二、设备的零件、备件及专用工具应齐全、无锈蚀和损伤变形。
- 三、绝缘件应无变形、受潮、裂纹和剥落。
- 四、瓷件表面应光滑、无裂纹和缺损、铸件应无砂眼。
- 五、充有六氟化硫等气体的部件，其压力值应符合产品的技术规定。

六、出厂证件及技术资料齐全。

■ 六氟化硫断路器到达现场后的保管应符合下列要求：

- 一、设备应按原包装放置于平整、无积水、无腐蚀性气体的场地，并按编号分组保管；在室外应垫上垫木并加盖篷布遮盖。
- 二、充有六氟化硫等气体的天弧室和罐体及绝缘支柱，应定期检查其预充压力值，并做好记录；有异常时应及时采取措施。

三、绝缘部件、专用材料、专用小型工具及备品、备件等应置于干燥的室内保管。

四、瓷件应妥善安置，不得倾倒，互相碰撞或遭受外界的危害。

■ 六氟化硫断路器的基础或支架，应符合下列要求：

- 一、基础的中心距离及高度的误差不应大于 10 毫米。
- 二、预留孔或预埋铁板中心线的误差不应大于 10 毫米。
- 三、预埋螺栓中心线的误差不应大于 2 毫米。

六氟化硫断路器的安装与调整

■ 六氟化硫断路器安装前应进行下列检查：

- 一、断路器零部件应齐全、清洁、完好。
- 二、天弧室或罐体和绝缘支柱内预充的六氟化硫等气体的压力值和六氟化硫气体的含水量应符合产品技术要求。
- 三、均压电容、合闸电阻值应符合制造厂的规定。
- 四、绝缘部件表面应无裂缝、无剥落或破损、绝缘应良好，绝缘拉杆端部连接部件应牢固可靠。
- 五、瓷套表面应光滑无裂缝、缺损，外观检查有疑问时应探伤检验；瓷套与法兰的接合面粘合应牢固，法兰结合面应平整、无外伤和铸造砂眼。

六、传动机构零件应齐全，轴承光滑无刺，铸件无裂纹或焊接不良。

七、组装用的螺栓、密封垫、密封胶、清洁剂和润滑脂等的规格必须符合产品的技术规定。

八、密度断路器和压力表应经检验。

工程施工说明及竣工验收规定

■ 六氟化硫断路器的安装，应在无风沙、无雨雪的天气下进行；灭弧室检查组装时，空气相对湿度应小于 80%，并采取防尘、防潮措施。

六氟化硫断路器的组装，应符合下列要求：

- 一、按制造厂的部件编号和规定顺序进行组装，不可混装。
- 二、断路器的固定应牢固可靠，支架或底座与基础的垫片不宜超过三片，其总厚度不应大于 10 毫米；各片间应焊接牢固。
- 三、同相各支柱瓷套的法兰面宜在同一水平面上，各支柱中心线间距离的误差不应大于 5 毫米相间中心距离的误差不应大于 5 毫米。
- 四、所有的部件安装位置正确，并按制造厂规定要求保持其应有的水平或垂直位置。
- 五、密封槽面应清洁，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）内侧而与六氟化硫气体接触。

六、应按产品的技术规范更换吸附剂。

七、应按产品的技术规范选用吊装器具、吊点及吊装程序。

八、密封部位的螺栓应使用力矩扳手紧固，其力矩值应符合产品的技术规范。

■ 设备接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜、并涂以薄层电力复合脂；镀银部分不得磨损；载流部分的可挠连接不得有折损，表面凹陷及锈蚀。

■ 断路器调整后的各项动作参数，应符合产品的技术规范。

■ 六氟化硫断路器和操动机构的联合动作，应符合下列要求：

一、在联合动作前，断路器内必须充有额定压力的六氟化硫气体。

二、位置指示器动作应正确可靠，其分、合位置应符合断路器的实际分、合状态。

三、具有慢分、慢合装置者，在进行快速分、合闸前，必须先进行慢分、慢合操作。

工 程 交 接 验 收

■ 在验收时，应进行下列检查：

- 一、断路器应固定牢靠，外表清洁完整，动作性能符合规定。
- 二、电气连接应可靠，且接触良好。
- 三、断路器及其操动机构的联动应正常，无卡阻现象；分、合闸指示正确；辅助开关动作正确可靠。

四、密度断路器的报警、闭锁定值应符合规定；电气回路传动正确。

五、六氟化硫气体压力、泄漏率和含水量应符合规定。

六、油漆应完整，相色标志正确，接地良好。

■ 在验收时应提交下列资料 and 文件：

- 一、变更设计的证明文件。
- 二、制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。
- 三、安装技术记录。
- 四、调整试验记录。
- 五、备品、备件、专用工具及测试仪器单。

六氟化硫封闭式组合电器的一般规定

安 装 与 调 整

- 本规定适用于额定电压为 35~500 千伏的六氟化硫封闭式组合电器。
- 封闭式组合电器在运输和装卸过程中不得倒置、倾翻、碰撞和受到剧烈的振动。制造厂有特殊规定标记的, 应按制造厂的规定装运。
- 封闭式组合电气运到现场后的检查应符合下列要求:
 - 一、包装应无残损。
 - 二、所有元件、附件、备件及专用工具齐全, 无损伤变形及锈蚀。
 - 三、瓷件及绝缘件应无裂纹及破损。
 - 四、充有六氟化硫等气体的运输单元或部件, 其压力值应符合产品的技术规定。
 - 五、出厂证件及技术资料应齐全。
- 封闭式组合电器运到现场的保管应符合下列要求:
 - 一、封闭式组合电器应按原包装置于平整、无积水、无腐蚀性气体的场地并垫上枕木, 在室外加篷布遮盖。
 - 二、封闭式组合电器的附件、备件、专用工具及设备专用材料应置于干燥的室内。
 - 三、瓷件应安放妥当, 不得倾倒、碰撞。
 - 四、充有六氟化硫等气体的运输单元, 应按产品的技术规定检查压力值, 并做好记录, 有异常情况时应及时采取措施。
 - 五、当保管期超过产品规定时, 应按产品技术要求进行处理。
- 封闭式组合电器元件装配前, 应进行下列检查:
 - 一、瓷件应无裂纹, 绝缘件应无受潮、变形、剥落及破损。
 - 二、组合电器元件的所有部件应完整无损。
 - 三、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。
 - 四、各分隔气室气体的压力值含水量应符合产品的技术规定。
 - 五、各元件的紧固螺栓应齐全、无松动。
 - 六、各连接件、附件及装置性材料的材质、规格及数量应符合产品的技术规定。
 - 七、支架及接地引线应无锈蚀或损伤。
 - 八、密度继电器和压力表应经检验合格。
 - 九、母线和母线筒内壁应平整无毛刺。
 - 十、防爆膜应完好。
- 封闭式组合电器基础及预埋槽钢的水平误差, 不应超过产品的技术规定。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; 如有缺陷必须在现场解体时, 应经制造厂同意, 并在厂方人员指导下进行。
- 组合电器元件的装配, 应符合下列要求:
 - 一、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。
 - 二、应按制造厂的编号和规定的程序进行装配, 不得混装。

工程施工说明及竣工验收规定

- 三、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。
 - 四、密封槽面应清洁，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）内侧而与六氟化硫气体接触。
 - 五、盆式绝缘应清洁、完好。
 - 六、应按产品的技术规定选用另装器具及吊点。
 - 七、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。
 - 八、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。
 - 九、应按产品的技术规定更换吸附剂。
- 注：有关电器设备的安装要求尚应符合本规定有关部分的规定。
- 设备接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜，并涂以薄层电力复合脂；镀银部分不得磨损；载流部分其表面应无凹陷及毛刺，连接螺栓应齐全、紧固。

六氟化硫气体管理及充注

六氟化硫气体的技术条件，应符合六氟化硫气体的技术条件表中的规定。

六氟化硫气体的技术条件（指标为重量比值）

名 称	指 标	名 称	指 标
空气 (N ₂ +O ₂)	≤0.05%	可水解氟化物 (以HF计)	≤1.0×10 ⁻⁶
四氯化碳	≤0.05%	矿物油	≤10×10 ⁻⁶
水分	≤8×10 ⁻⁶	纯度	≥99.8%
酸度 (以HF计)	≤0.3×10 ⁻⁶	生物毒性试验	无毒

- 新六氟化硫气体应具有出厂试验报告及合格证件。运到现场后，每瓶应作含水量检验；有条件时，应进行抽样做全分析。
 - 六氟化硫气瓶的搬运和保管，应符合下列要求：
 - 一、六氟化硫气瓶的安全帽、防震圈应齐全，安全帽应拧紧；搬运时应轻装轻卸，严禁抛掷溜放。
 - 二、气瓶应存放在防晒、防潮和通风良好的场所；不得靠近热源和油污的地方，严禁水分和油污粘在阀门上。
 - 三、六氟化硫气瓶与其它气瓶不得混放。
 - 六氟化硫气体的充注应符合下列要求：
 - 一、充注前，充气设备及管路应洁净、无水分、无油污；管路连接部分应无渗漏。
 - 二、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；抽真空时，应防止真空泵突然停止或因误操作而引起倒灌事故。
 - 三、当气室已充有六氟化硫气体，且含水量和漏气率应符合现行国家标准 GB50150—91《电气安装工程电气设备交接试验标准》的规定。
- 工程 交 接 验 收
- 在验收时，应进行下列检查：
- 一、组合电器应安装牢靠，外表清洁完整，动作性能符合产品的技术规定。
 - 二、电器连接应可靠，且接触良好。
 - 三、组合电器及其传动机构的联动应正常，无卡阻现象；分、合闸指示正确；辅助开关及电气闭锁应动作正确可靠。

高压电器安装工程验收规定

TX 10
19

工程施工说明及竣工验收规定

- 四、支架及接地引线应无锈蚀和损伤，接地应良好。
- 五、密度继电器的报警、闭锁定值应符合规定，电气回路传动正确。
- 六、六氟化硫气体漏气率和含水量应符合规定。
- 七、油漆应完整，相色标志正确。

在验收时应提交下列资料 and 文件：

- 一、变更设计的证明文件。
- 二、制造厂提供的产品说明书、试验记录 合格证件及安装图纸等技术文件。
- 三、安装技术记录。
- 四、调整试验记录。
- 五、备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

真空断路器的—般规定

- 本规定适用于额定电压为 3~35 千伏的户内式真空断路器。
- 真空断路器在运输、装卸过程中，不得倒置和遭受雨淋，不得受到强烈的振动和碰撞。
- 真空断路器运到现场后的检查，应符合下列要求：
 - 一、开箱前包装应完好。
 - 二、断路器的所有部件及备件应齐全，无锈蚀或机械损伤。
 - 三、灭弧室、瓷套与铁件间应粘合牢固，无裂纹及破损。
 - 四、绝缘部件不应变形、受潮。
 - 五、断路器的支架焊接应良好，外部油漆完整。

■ 真空断路器到达现场后的保管，应符合下列要求：

- 一、断路器应放在通风、干燥及没有腐蚀性气体的室内。
- 二、断路器存放时不得倒置，开箱保管时不得重叠放置。
- 三、开箱后应进行灭弧室真空度检测。
- 四、断路器若长期保存，应每 6 个月检查一次，在金属零件表面及导电接触面应涂一层防锈油脂，用清洁的油纸包好绝缘件。

真空断路器的安装与调整

■ 真空断路器的安装与调整，应符合下列要求：

- 一、安装应垂直，固定应牢靠，相间支持瓷件在同一水平面上。
- 二、三相连动连杆的拐臂应在同一水平面上，拐臂角度一致。
- 三、安装完毕后，应先进行手动缓慢分、合闸操作，无不良现象时方可进行电动分、合闸操作。
- 四、真空断路器的行程、压缩行程三相同期性，应符合产品的技术规范。
- 真空断路器的导电部分，应符合下列要求：
 - 一、导电部分可脱铜片不应断裂，铜片间无锈蚀；固定螺栓应齐全紧固。
 - 二、导电杆表面应洁净，导电杆与导电夹应接触紧密。
 - 三、导电回路接触电阻值应符合产品的技术要求。
 - 四、电器接线端子的螺栓搭接及螺栓的紧固要求，应符合现行国家标准 GB1149—90《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的规定。

工程施工说明及竣工验收规定

工程交 接 验 收

■ 在验收时, 应进行下列检查:

- 一、真空断路器应固定牢靠, 外表清洁完整。
 - 二、电气连接应可靠且接触良好。
 - 三、真空断路器与其操动机构的联动应正常、无卡阻; 分、合闸指示正确; 辅助开关动作应准确可靠, 触点无电弧烧损。
 - 四、灭弧室的真空度应符合产品的技术规定。
 - 五、并联电阻、电容值应符合产品的技术规定。
 - 六、绝缘部件、瓷件应完整无损。
 - 七、油漆应完整, 相色标志正确, 接地良好。
- 在验收时, 应提交下列资料 and 文件:

- 一、变更设计的证明文件。
- 二、制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。
- 三、安装技术记录。
- 四、备品、备件清单。

断路器操动机构的一般规定

■ 本规定适用于当额定电压为 3~500 千伏断路器配合使用的气动机构, 液压机构、电磁机构和弹簧机构。

■ 操动机构在运输和装卸过程中, 不得倒置、碰撞或受到剧烈的震动。

■ 操动机构运到现场后的检查, 应符合下列要求:

- 一、操动机构的所有零部件、附件及备件应齐全。
- 二、操动机构的零部件、附件应无锈蚀、受损及受潮等现象。
- 三、充油、充气部件应无渗漏。

■ 操动机构运到现场后的保管, 应符合下列要求:

- 一、操动机构应按其用途置于室内保管。
- 二、空气压缩机、阀门等应置于室内保管。
- 三、控制箱或机构箱应妥善保管, 不得受潮。
- 四、保管时, 应对操动机构的金属转动摩擦部件进行检查, 并采取防锈措施。

操动机构的安装

■ 操动机构的安装, 应符合下列要求:

- 一、操动机构固定应牢靠, 底座或支架与基础间的垫片不宜超过 3 片, 总厚度不应超过 20 毫米, 并与断路器底座标高相配合, 各片间应焊牢。
- 二、操动机构的零件应齐全, 各转动部分应涂以适合当地气候条件的润滑油。
- 三、电动机转向应正确。
- 四、各种接触器、继电器、微动开关、压力开关和辅助开关的动作应准确可靠, 触点应接触良好, 无烧损或锈蚀。

工程施工说明及竣工验收规范

- 五、分、合闸线圈的铁芯应动作灵活，无卡阻。
- 六、加热装置的绝缘及控制元件的绝缘应良好。

气动机构的安装

气动机构的安装时，除应检查并符合下列要求外，尚应符合相关的要求。

■ 空气压缩机安装时，应经检查并符合下列要求：

- 一、空气过滤器应清洁无堵塞、吸气阀和排气阀完好，阀片方向不应装反、阀片与阀座接触面的密封应严密。
- 二、气缸内壁应清洁、无局部磨损的痕迹；气缸盖衬垫应完整严密；气缸的活塞、弹簧胀圈应完整无损，活塞运动过程中胀圈与缸壁贴合应严密。

■ 三、曲轴与轴瓦应固定良好，销子的位置恰当。

■ 四、冷却器、风扇叶片和电动机、皮带轮等所有附件应清洁并安装牢固，运转时不应产生振动而松脱。

■ 五、气缸内油面应在标线位置。

■ 六、气缸用的润滑油应符合产品的技术要求；气缸油的加温装置应完好。

■ 七、自动排污装置应动作正确，污物应引到室外，不应排在电缆沟内。

■ 八、空气压缩机组的安装应符合国家现行标准《机械设备安装工程验收规范》中的有关要求；空气压缩机组电动机的安装应符合现行国家标准 GB50170—92《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》中电动机章的有关规定。

■ 空气压缩机的连续运行时间为最高运行温度不得超过产品的技术规定。

■ 空气压缩机组的控制柜及保护柜的安装，应符合下列要求：

- 一、所有的压力表应经检验合格，压力表的电触点动作正确可靠。
- 二、柜内配气管应清洁、通畅无堵塞，其布置不应妨碍表计、继电器及其部件的检修和调试。

■ 三、控制和信号回路应正确，并应符合现行国家标准 GB50171—92《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》的有关规定。

■ 储气罐、气水分离器及截止阀、逆止阀、安全阀和排污阀等，应清洁、无锈蚀；减压阀、安全阀应经检验；阀门动作应灵活、准确可靠；其安装位置应便于操作。

■ 储气罐等压力容器应符合国家现行有关压力容器承压试验标准；配气管安装后，应进行承压检查；压力为 1.25 倍额定压力的气压，承压时间为 5 分钟。

■ 空气管路的材料性能、管径、壁厚应符合设计要求，并具有强度检验证明。

■ 空气管道的敷设，应符合下列规定：

- 一、管子内部应清洁、无锈蚀。
- 二、敷管时走径宜短，接头宜少，排管的接头应错开。
- 三、管道的连接宜采用焊接，焊口应牢固严密；采用法兰螺栓连接时，法兰端面应与管子中心线垂直，法兰的接触面应平整，不得有砂眼、毛刺、裂纹等缺陷；管道与设备间应用法兰或连接器连接，不得焊死。
- 四、空气管道应固定牢固，其固定卡子间的距离不应大于 2 米；空气管道在穿过墙壁或地板时，应通过明孔或另加金属保护管。

工程施工说明及竣工验收规定

五、设计无规定时，管道应在排水方向具有不小于 3‰ 的排水坡度；管子的弯曲半径应符合选用管材的要求。

六、管子的伸缩弯头宜平放或稍高于管道敷设平面，不宜积水。

■ 全部空气管道系统应以额定气压进行漏气量的检查，在 24 小时内压降不得超过 10%。

■ 空气压缩机、储气罐及阀门等部件应分别加以编号。阀门的操作手柄应标以开、闭方向。连接阀门的管子上应标以正常工作时的气流方向。空气管道应按其不同压力涂以不同颜色的油漆。

液压机构的安装

■ 液压机构的安装，除应符合相关规定外，尚应符合下列要求：

一、油箱内部应洁净，液压油的标号应符合产品的技术规定，液压油应洁净无杂质，油位指示应正常。

二、连接管路应清洁，连接处应密封良好，且牢固可靠。

三、补充的氮气及其预充压力应符合产品的技术规定。

四、液压回路在额定油压时，外观检查应无渗油。

五、机构在慢分、合时，工作缸活塞杆的运动应无卡阻和跳动现象，其行程应符合产品的技术规定。

六、微动开关、接触器的动作应准确可靠，接触良好；电触点压力表、安全阀应校验合格，压力释放阀动作应可靠，关闭严密；联动闭锁压力值应按产品的技术规定予以整定。

七、防失压慢分装置应可靠。

电磁机构的安装

■ 电磁机构的安装，除应符合相关规定外，尚应符合下列要求：

一、辅助开关动作准确、可靠、接触良好。

二、机构合闸至顶点时，支持板与合闸滚轮间应保持一定间隙，且符合产品的技术规定。

三、分闸制动板应可靠地扣入，脱扣锁钩与底板轴间应保持一定的间隙，且符合产品的技术规定。

弹簧机构的安装

■ 弹簧机构的安装，除应符合相关规定外，尚应符合下列要求：

一、合闸弹簧储能完毕后，辅助开关应立即将电动机电源切除；合闸完毕，辅助开关应将电动机电源接通。

二、合闸弹簧储能后，牵引杆的下端或凸轮应当合闸锁扣可靠锁住。

三、分、合闸闭锁装置动作应灵活，复位应准确而迅速，并应扣合可靠。

四、机构合闸后，应能可靠地保持合闸位置。

五、弹簧机构缓冲器的行程，应符合产品的技术规定。

■ 弹簧机构在调整时应符合下列规定：

一、严禁将机构“空合闸”；

二、合闸弹簧储能时，牵引杆的位置不得超过死点；

三、棘轮转动时，不得提起或放下撑牙；

四、当手动慢合闸时需要用螺钉将撑牙支起的操作机构，手动慢合闸结束

工程施工说明及竣工验收规定

后应将此支撑螺钉拆除。

工程交接验收

■ 在验收时,应进行下列检查:

- 一、操纵机构应固定牢靠、外表清洁完整。
 - 二、电气连接应可靠且接触良好。
 - 三、液压系统应无渗油,油位正常;空气系统应无漏气;安全阀、减压阀等应动作可靠;压力表应指示正确。
 - 四、操纵机构与断路器的联动应正常,无卡阻现象;分、合闸指示正确;压力开关、辅助开关动作应准确可靠,触点无电弧烧损。
 - 五、操纵机构箱的密封垫应完整,电缆管口、洞口应予封闭。
 - 六、油漆应完整接地良好。
- 在验收时,应提交下列资料 and 文件:
- 一、变更设计的证明文件。
 - 二、制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。
 - 三、安装技术记录。
 - 四、调整试验记录。
 - 五、备品、备件及专用工具清单。

隔离开关、负荷开关及高压熔断器的一般规定

■ 本规定适用于额定电压为 3~500 千伏的隔离开关、负荷开关及高压熔断

器。

■ 隔离开关、负荷开关及高压熔断器运到现场后的检查,应符合下列要求:

- 一、所有的部件、附件、备件应齐全,无损伤变形及锈蚀。
 - 二、瓷件应无裂纹及破损。
- 隔离开关、负荷开关及高压熔断器运到现场后的保管,应符合下列要求:
- 一、设备应按其不同保管要求置于室内或室外平整、无积水的场地。
 - 二、设备及瓷件应安置稳妥,不得倾倒损坏;触头及操纵机构的金属传动部件应有防锈措施。

安装与调整

■ 隔离开关、负荷开关及高压熔断器安装时的检查,应符合下列要求:

- 一、接线端子及载流部分应清洁,且接触良好,触头镀银层无脱落。
 - 二、绝缘子表面应清洁、无裂纹、破损、焊接残留斑点等缺陷,瓷胶粘合应牢固。
 - 三、隔离开关的底座转动部分应灵活,并应涂以适合当地气候的润滑油脂。
 - 四、操纵机构的零件应齐全,所有固定连接部件应紧固,转动部分应涂以适合当地气候的润滑油脂。
- 在室内间隔墙的两面,以共同的双头螺栓安装隔离开关时,应保证其中一组隔离开关拆除时,不影响另一侧隔离开关的固定。

■ 隔离开关的组装,应符合下列要求:

- 一、隔离开关的相间距离的误差:110 千伏及以下不应大于 10 毫米,110 千伏以上不应大于 20 毫米相间连杆应在同一水平线上。

工程施工说明及竣工验收规范

二、支柱绝缘子应垂直于底座平面（V型隔离开关除外），且连接牢固；同一绝缘子柱的各绝缘子中心线应在同一垂直线上；同相各绝缘子柱的各绝缘子柱的中心线应在同一垂直平面内。

三、隔离开关的各支柱绝缘子间应连接牢固；安装时用金属垫片校正其水平或垂直偏差，使触头相互对准、接触良好；其缝隙应用腻子抹平后涂以油漆。

四、均压环（罩）和屏蔽环（罩）应安装牢固、平正。

■ 传动装置的安装与调整应符合下列要求：

一、拉杆应校直，其与带电部分的距离应符合现行国家标准GBJ149—90《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的有关规定；当不符合规定时，允许弯曲，但应弯成与原杆平行。

二、拉杆的内径应与操动机构轴的直径相配合，两者间的间隙不应大于1毫米；连接部分的销子不应松动。

三、当拉杆损坏或折断可能接触带电部分而引起事故时，应加装保护环。

四、延长轴、轴承、连轴器、中间轴轴承及拐臂等传动部件，其安装位置应正确，固定应牢靠；传动齿轮应咬合准确，操作轻便灵活。

五、定位螺钉应按产品的技术要求进行调整，并加以固定。

六、所有传动部分应涂以适合当地气候条件的润滑油脂。

七、接地刀刃转轴上的扭力弹簧或其它拉伸式弹簧应调整到操作力矩最小，并加以固定；在垂直连杆上涂以黑色油漆。

■ 操动机构的安装调整，应符合下列要求：

一、操动机构应安装牢固，同一轴线上的操动机构安装位置应一致。

二、电动或气动操作前，应先进行多次手动分、合闸、机构动作应正常。

三、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。

四、机构动作应平稳，无卡阻、冲击等异常情况。

五、限位装置应准确可靠，到达规定分、合极限位置时，应可靠地切除电源或气源。

六、管路中的管接头、阀门、工作缸等不应有渗、漏现象。

七、机构箱密封垫应完整。

八、气动机构的空气压缩机及空气管路应符合有关规定。

■ 当拉杆式手动操动机构的手柄位于上部或左端的极限位置，或蜗轮蜗杆式机构的手柄位于顺时针方向旋转的极限位置时，应是隔离开关或负荷开关的合闸位置；反之，应是分闸位置。

■ 隔离开关、负荷开关合闸后，触头间的相对位置、备用行程以及分闸状态时触头间的净距或拉开角度。应符合产品的技术规定。

■ 具有引弧触头的隔离开关由分到合时，在主动触头接触前，引弧触头应先接触；从合到分时，触头的断开顺序应相反。

■ 三相联动的隔离开关，触头接触时，不同期值应符合产品的技术规定。当无规定时，应符合下表规定。

三相隔离开关不同期允许值

电压（千伏）	相差值（毫米）
10~35	5
63~110	10
220~330	20

高压电器安装工程施工说明及验收规定

TX 16
19