

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50836 — 2013

1000kV高压电器（GIS、HGIS、 隔离开关、避雷器）施工及验收规范

Code for construction and acceptance of
1000kV high voltage electric equipment
(GIS, HGIS, disconnector and surge arrester)

2012 — 12 — 25 发布

2013 — 05 — 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

1000kV 高压电器(GIS、HGIS、
隔离开关、避雷器)施工及验收规范

Code for construction and acceptance of
1000kV high voltage electric equipment
(GIS, HGIS, disconnector and surge arrester)

GB 50836 - 2013

主编部门:中 国 电 力 企 业 联 合 会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2 0 1 3 年 5 月 1 日

中国计划出版社

2013 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1594 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《1000kV 高压电器(GIS、HGIS、隔离开关、 避雷器)施工及验收规范》的公告

现批准《1000kV 高压电器(GIS、HGIS、隔离开关、避雷器)施工及验收规范》为国家标准,编号为GB 50836—2013,自 2013 年 5 月 1 日起实施。其中,第 4.2.5(6)、4.6.1(9)条(款)为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 12 月 25 日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2010]43号)的要求,由中国电力企业联合会、国家电网公司会同有关单位共同编制而成。

规范编制组经广泛调查研究,总结我国 500kV、750kV 变电工程及 1000kV 晋东南—南阳—荆门特高压交流试验示范工程高压电器(GIS、HGIS、隔离开关、避雷器)施工经验,依据有关设计文件和产品技术文件,并在广泛征求意见的基础上,经审查定稿。

本规范共分 6 章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)、隔离开关、避雷器。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国电力企业联合会负责日常管理,由国家电网公司交流建设分公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送国家电网公司交流建设分公司(地址:北京市宣武区南横东街 8 号都城大厦,邮政编码:100052),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国电力企业联合会

国家电网公司

参 编 单 位:冀北电力有限公司

北京送变电公司

山东送变电工程公司

江苏省送变电公司

河南送变电建设公司

湖北省输变电工程公司

主要起草人:李 波 吕志瑞 张建坤 孙 岗 蔡新华

王进弘 项玉华 戴荣中 宋国贵

主要审查人:刘永东 邱 宁 阎国增 王 坤 田 晓

李仲秋 杨爱民 杨仁花 李 强 王可华

杨孝森 魏 军 禄长德 王兆飞 伍志元

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 基本规定	(3)
4 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)	(6)
4.1 一般规定	(6)
4.2 安装与调整	(7)
4.3 六氟化硫断路器的安装调整	(10)
4.4 隔离开关和接地开关的安装调整	(12)
4.5 六氟化硫气体管理及充注	(13)
4.6 质量验收	(14)
5 隔离开关	(16)
5.1 一般规定	(16)
5.2 安装与调整	(17)
5.3 质量验收	(19)
6 避雷器	(20)
本规范用词说明	(22)
引用标准名录	(23)
附:条文说明	(25)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(3)
4	Gas-insulated metal-enclosed switchgear	(6)
4.1	General requirement	(6)
4.2	Installation and adjusting	(7)
4.3	Installation and adjusting of SF ₆ circuit breaker in GIS	(10)
4.4	Installation and adjusting of disconnector and earthing switch in GIS	(12)
4.5	Management and filling of SF ₆	(13)
4.6	Quality acceptance	(14)
5	Disconnector	(16)
5.1	General requirement	(16)
5.2	Installation and adjusting	(17)
5.3	Quality acceptance	(19)
6	Surge arrester	(20)
	Explanation of wording in this code	(22)
	List of quoted standards	(23)
	Addition; Explanation of provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为了保证 1000kV 高压电器的施工质量,确保设备安全运行,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于 1000kV 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)、复合电器(HGIS)、隔离开关及避雷器的施工及验收。

1.0.3 1000kV 高压电器的施工及验收除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 复合电器 HGIS, hybrid GIS

复合电器是指气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)与敞开式高压电器的组合,例如汇流母线、电压互感器、避雷器等采用敞开式,而其他电器采用 GIS。

2.0.2 产品技术文件 technical documentation of product

产品技术文件是指所签订的设备合同的技术部分以及制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证明文件及安装图纸等。

2.0.3 器材 equipment and material

器材是指器械和材料的总称。

3 基本规定

3.0.1 1000kV 高压电器(以下简称“设备”)的施工与验收应按已批准的施工图纸和产品技术文件规定执行。

3.0.2 设备和器材的运输、保管应符合本规范和产品技术文件要求。

3.0.3 设备及器材在施工前的保管期限应符合产品技术文件要求,在产品技术文件没有规定时,不应超过一年。当需长期保管时,应通知设备厂家并应征求其意见。

3.0.4 设备及器材均应符合国家现行有关标准的规定,同时应满足所签订的订货技术条件的要求,并应有合格证明文件。设备应有铭牌,气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)、复合电器(HGIS)设备汇控柜上应标示一次接线模拟图、气室分隔示意图,气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)、复合电器(HGIS)气室分隔点应在设备上标示。

3.0.5 设备及器材到达现场后,应及时检查,并应符合下列要求:

- 1 包装应无破损,密封应良好。
- 2 到货数量与规格应与合同、装箱清单和设计要求相符,无损伤、变形及锈蚀。
- 3 瓷件及绝缘件应无裂纹及破损。
- 4 产品的技术文件应齐全,并应符合合同规定。
- 5 应检查设备外观。

3.0.6 设备施工前应编制施工方案。所编制的施工方案应符合本规范和其他国家现行有关标准及产品技术文件的规定。

3.0.7 与设备安装有关的建筑工程,应符合下列要求:

- 1 与设备安装有关的建筑物和构筑物的施工质量,应符合

国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《电力建设施工质量验收及评定规程 第1部分：土建工程》DL/T 5210.1的有关规定和设计图的要求。当设备及设计有特殊要求时，应符合特殊要求。

2 设备安装前，建筑工程应具备下列条件：

- 1) 预埋件及预留孔应符合设计要求，预埋件应牢固；预埋件的接地应良好。
- 2) 混凝土基础及构支架应达到允许安装的强度和刚度。
- 3) 无关的施工设施及杂物应清除干净，并应有足够的施工场地，施工道路应通畅。
- 4) 高层构架的走道板、栏杆、平台及爬梯等应齐全、牢固。
- 5) 基坑应已回填并应夯实。
- 6) 混凝土基础及构支架等建筑工程应验收合格，并应办理交付安装的交接手续。

3 设备投入运行前，建筑工程应验收合格。带电后无法进行的工作以及影响运行安全的工作应施工完毕。

3.0.8 设备安装前，主接地网应施工完毕。设备的接地应符合设计、产品技术文件和现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。

3.0.9 所有外露的螺栓、螺母等紧固件外表面应热镀锌、渗锌或采取其他有效的防腐措施；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》GB/T 5273 的有关规定。

3.0.10 设备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》GB/T 772、《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子 第1部分：瓷或玻璃绝缘子的试验》GB/T 8287.1、《标称电压高于1000V系统用户内和户外支柱绝缘子 第2部分：尺寸与特性》GB/T 8287.2及所签订技术协议的有关规定。

3.0.11 复合电器(HGIS)的施工与验收应按照本规范第4章的规定执行。

3.0.12 均压环表面应光滑、无划痕和变形,安装应牢固、正确;均压环易积水部位最低点宜钻排水孔。

4 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)

4.1 一般规定

4.1.1 1000kV 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)的施工及验收应符合本章的要求。

4.1.2 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)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。

4.1.3 现场卸车应符合下列要求：

- 1 应按产品包装的重量选择起重机械。
- 2 应仔细阅读并执行说明书的注意事项及包装上的指示要求，并应避免包装及产品受到损伤。

3 断路器单元卸车和就位应符合设备安装的方向和顺序。

4.1.4 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)运到现场后的检查除应符合本规范第 3.0.5 条规定外，尚应符合下列要求：

1 充有干燥气体的运输单元或部件的压力值应符合产品技术文件的要求。

2 安装有冲击记录仪的元件的冲击加速度不应大于 3g 或满足产品技术文件要求，并应将记录移交存档。

3 支架应无变形、损伤、锈蚀和锌层脱落；地脚螺栓应满足设计及产品技术文件要求。

4.1.5 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)运到现场后的保管应符合下列要求：

1 应按原包装放置于平整、坚实、无积水、无腐蚀性气体的场地，对有防雨要求的设备应有防雨措施。

2 组装用 O 形圈、吸附剂等防潮要求的附件、备件、专用工器具及设备专用材料应置于干燥的室内。

3 充干燥气体的运输单元应按产品技术文件要求定期检查压力值,并应做好记录,有异常情况时应及时采取措施。

4 套管保管应符合产品技术文件要求。

5 所有运输用临时防护罩在安装前应保持完好,不得取下。

6 对于非充气元件应加强现场的保管,防止受潮。控制箱、机构箱在超出产品规定的保存时间时,应按产品技术文件的规定采取防潮措施。

4.2 安装与调整

4.2.1 施工场地应符合下列要求:

1 起重机械工作场地应平整、坚实。

2 应满足起重机械的最大工作半径。

3 应满足设备防尘要求,不应有扬尘及产生扬尘的环境。

4.2.2 设备基础及预埋件的接地应良好。设备基础及预埋件的施工质量应符合下列要求:

1 混凝土强度应达到设备安装要求。

2 基础标高误差应符合产品技术文件要求。

3 断路器 x 、 y 轴线误差不应大于 5mm。

4 预埋件与预留孔应符合设计要求,预埋件安装应牢固,预埋件表面标高误差:相邻埋件不应大于 2mm,全部埋件不应大于 5mm。

5 预埋螺栓中心线的误差不应大于 2mm。

6 当设备及设计有特殊要求时,应符合特殊要求。

4.2.3 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)元件装配前,应进行下列检查:

1 元件的所有部件应完整、无损。

2 充气运输单元的压力值和含水量应符合产品技术文件要求。

3 元件的接线端子、插接件及载流部分应光洁、无锈蚀,镀银

层应无脱落。

4 各元件的紧固螺栓应齐全、无松动。

5 绝缘件应无受潮、变形及破损。当套管采用瓷外套时,瓷套与金属法兰胶装部位应牢固、密实,并应涂以性能良好的防水胶,瓷套外观不得有裂纹、损伤;当套管采用硅橡胶外套时,外观不得有裂纹、损伤、变形;套管的金属法兰结合面应平整、无外伤或铸造砂眼。

6 各连接件、附件的材质、规格及数量应符合产品技术文件要求。

7 组装用的密封垫(圈)、清洁剂、润滑剂、密封脂和擦拭材料应符合产品技术文件要求。

8 压力表和密度继电器应有产品合格证明及设备厂家检验报告,压力表和密度继电器现场检验应符合现行国家标准《1000kV 系统电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB/T 50832 的规定。

9 电流互感器二次绕组排列次序及变比、极性、级次等应符合设计要求。

10 母线和母线筒内壁应平整、无毛刺;各单元母线的长度应符合产品技术文件要求。

11 防爆膜或其他防爆装置应完好,配置应符合产品技术文件要求,相关出厂证明资料应齐全。

12 支架及接地引线应无锈蚀或损伤。

4.2.4 当设备厂家已装配好的各运输单元在现场组装时,不宜解体检查;当需要到现场解体时,应经设备厂家同意,并在设备厂家技术人员指导下进行。

4.2.5 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)的现场安装应在设备厂家技术人员指导下进行,并应符合下列要求:

1 应在无风沙、无雨雪、空气相对湿度小于 80%的条件下进行,并应采取有效的防尘、防潮措施;所搭建的防尘室应符合产品技术文件要求。

- 2 应按产品技术文件要求进行内检,参加内检的人员着装应符合产品技术文件要求。
- 3 应按产品技术文件要求选用吊装器具及吊点。
- 4 基座、支架的安装应符合设计和产品技术文件要求。
- 5 应按设备厂家的编号和规定的程序进行元件安装,不得混装;元件安装前及安装过程中的试验进度应满足安装需要。
- 6 预充氮气的箱体必须先经排氮,然后充露点低于 -40°C 的干燥空气,且必须在检测氧气含量达到18%以上时,方可进入。
- 7 所有单元的开盖、内检及连接工作应在防尘室内进行,防尘室内及安装单元应按产品要求充入经过滤尘的干燥空气。安装单元在工作间断时应及时封闭并充入经过滤尘的干燥空气,并保持微正压。
- 8 盆式绝缘子应完好,表面应清洁;内接等电位连接应可靠。
- 9 气室内运输用临时支撑在拆除前应无位移、无磨损。
- 10 检查设备厂家已装配好的母线、母线筒内壁及其他附件表面应平整、无毛刺,涂漆的漆层应完好。
- 11 导电部件镀银状况应良好,表面应光滑、无脱落。
- 12 连接插件的触头中心应对准插口,不得出现卡阻,插入深度应符合产品技术文件要求;接触电阻应符合产品技术文件要求。
- 13 应按产品技术文件要求更换吸附剂。
- 14 应按产品技术文件要求进行除尘。
- 15 已用过的密封垫(圈)不得再用;密封槽面应清洁、无划伤,密封垫(圈)应无损伤;涂密封脂时,不得使其流入密封垫(圈)内侧与六氟化硫气体接触。
- 16 螺栓连接和紧固应对称均匀用力,其紧固力矩值应符合产品技术文件要求。
- 17 伸缩节的安装应符合产品技术文件要求。
- 18 套管的导体插入深度应符合产品技术文件要求;套管轴线与垂直线夹角应符合产品技术文件要求。

19 气管的现场加工工艺、曲率半径及支架布置应符合产品技术文件要求,气体配管安装前内部应清洁。

20 在每次内检、安装和试验工作结束后,应清点用具、用品,应检查确认无遗留物后方可封盖。

21 在产品的安装、检测及试验工作全部完成后,应按产品技术文件要求对产品进行密封。

4.2.6 设备接线端子的镀银部分不得挫磨,接触表面应平整、清洁、无氧化膜及毛刺,并应涂以薄层电力复合脂;连接螺栓应齐全,紧固力矩值应符合产品技术文件的要求。在连接设备连线时,不应使设备接线端子受到超过允许的外加应力。

4.2.7 开关状态自动监测系统应符合产品技术文件的要求。

4.3 六氟化硫断路器的安装调整

4.3.1 所有部件的安装位置应正确。

4.3.2 六氟化硫断路器调整后的各项动作参数应符合产品技术文件的要求。

4.3.3 六氟化硫断路器和操动机构的联合动作应符合下列要求:

1 在联合动作前,断路器内应充有额定压力的六氟化硫气体。

2 位置指示器动作应正确、可靠,应与断路器的实际分、合位置一致。

4.3.4 操动机构运到现场后的检查、保管应符合本规范第4.1.4条及第4.1.5条的要求外,尚应符合下列要求:

1 操动机构的所有零部件、附件及备件应齐全。

2 操动机构的零部件、附件应无锈蚀、受损及受潮。

3 充油、充气部件应无渗漏。

4.3.5 操动机构的安装应符合下列要求:

1 操动机构的零部件应齐全,各转动部分应涂以符合产品技术文件要求且适合当地气候条件的润滑脂。

2 电动机转向应正确。

3 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,接点接触应良好,无烧损或锈蚀。

4 分、合闸线圈的衔铁应动作灵活,无卡阻。

5 控制元件及加热装置的绝缘应良好。

6 断路器的油缓冲器油位应正常,并应采用适合当地气候条件的液压油。

4.3.6 液压机构及液压弹簧机构的安装除应符合本规范第4.3.5条的要求外,尚应符合下列要求:

1 液压油的标号应符合产品技术文件要求,液压油应洁净、无杂质,油位指示应正确。

2 连接处密封应良好,且应牢固、可靠。

3 液压机构补充的氮气及其预充压力应符合产品技术文件要求。补充的氮气应采用高纯氮(纯度应大于99.999%,含水量不应大于 $3\mu\text{L/L}$),高纯氮应符合现行国家标准《纯氮、高纯氮和超纯氮》GB/T 8979中对高纯氮的技术要求。

4 液压弹簧机构弹簧位置应符合产品技术文件要求。

5 液压回路在额定油压时,油面应正常,外观检查应无渗油。

6 微动开关、接触器的动作应可靠,接触应良好;压力释放阀动作应可靠,关闭应严密;联动闭锁压力值应按产品技术文件要求进行整定。

7 防止失压慢分装置应可靠。

4.3.7 汇控柜的安装应符合下列要求:

1 汇控柜柜门应关闭严密,箱体内部应干燥、清洁,并有通风和防潮措施。

2 控制和信号回路应正确,并符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171的有关规定。

4.3.8 辅助开关的安装应符合下列要求:

- 1 辅助开关应安装牢固,应防止因多次操作松动、变位。
- 2 辅助开关接点转换应灵活、切换可靠、性能稳定。
- 3 辅助开关与机构间的连接应转换灵活,并应满足通电时间的要求,连接锁紧螺帽应拧紧。

4.4 隔离开关和接地开关的安装调整

4.4.1 隔离开关和接地开关的操动机构零部件应齐全,所有固定连接部件应紧固,转动部分应涂以符合产品技术文件要求和适合当地气候的润滑脂。

4.4.2 隔离开关和接地开关中的传动装置的安装和调整,应符合产品技术文件要求;定位螺钉应按产品技术文件要求调整并加以固定。

4.4.3 操动机构的安装和调整除应符合产品技术文件要求外,尚应符合下列要求:

- 1 在电动操作前,气室内六氟化硫气体压力值应符合产品技术文件要求。

- 2 在电动操作前,应先进行3次~5次手动分、合闸,机构动作应正常。

- 3 操动机构在进行手动操作时,应闭锁电动操作。

- 4 电动机转向应正确,机构的分、合闸指示与设备的实际分、合闸位置应相符。

- 5 机构动作应平稳,无卡阻、冲击等异常现象。

- 6 限位装置应准确可靠,到达分、合极限位置时,应可靠切除电源。

4.4.4 弹簧机构的安装应符合下列要求:

- 1 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。

- 2 机构合闸后,应能可靠地保持在合闸位置。

- 3 弹簧机构缓冲器的行程应符合产品技术文件要求。

4.4.5 操动机构的机构箱的安装应符合本规范第 4.3.5 条的要求。

4.4.6 辅助开关的安装应符合本规范第 4.3.8 条的要求。

4.4.7 接地开关应与气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)外壳绝缘并应连接牢固、可靠;绝缘水平及接地连接应符合产品技术文件要求。

4.4.8 隔离开关、接地开关、断路器的电气闭锁回路应动作正确、可靠。

4.5 六氟化硫气体管理及充注

4.5.1 六氟化硫气体的技术条件应符合表 4.5.1 的规定,六氟化硫新气充入设备前应按现行国家标准《工业六氟化硫》GB/T 12022 和《1000kV 系统电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB/T 50832 的有关规定执行;进口新气验收应遵照产品技术文件要求执行。

表 4.5.1 六氟化硫气体的技术条件

指标项目		指标
六氟化硫(SF ₆)的质量分数(%)		≥99.9
空气的质量分数(%)		≤0.04
四氟化碳(CF ₄)的质量分数(%)		≤0.04
水分	水的质量分数(%)	≤0.0005
	露点(℃)	≤-49.7
酸度(以 HF 计)的质量分数(%)		≤0.00002
可水解氟化物(以 HF 计)的质量分数(%)		≤0.0001
矿物油的质量分数(%)		≤0.0004
毒性		生物试验无毒

4.5.2 新六氟化硫气体应有出厂试验报告及合格证明文件。运到现场后,每瓶应做含水量检验;新六氟化硫气体抽样比例应按表 4.5.2 进行全分析检验。检验结果有一项不符合表 4.5.1 要求

时,则应以两倍量气瓶数重新抽样进行复验;复验结果仍有一项指标不符合要求时,则整批产品不得通过验收。

表 4.5.2 新六氟化硫气体抽样比例

每批气瓶数	选取的最少气瓶数
1	1
2~40	2
41~70	3
71 以上	4

4.5.3 六氟化硫气瓶的搬运和保管应符合下列要求:

1 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,不得抛掷、溜放。

2 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,阀门上不得粘有水分和油污。

3 六氟化硫气瓶与其他气瓶不得混放。

4.5.4 六氟化硫气体的充注应符合下列要求:

1 应采用专用的充注设备和管道,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;充注前应排除管路中的空气。

2 气体充注前应按产品技术要求对设备内部进行真空处理,真空度及保持时间应符合产品技术文件要求;真空机组应有防止突然停止或因误操作而引起真空泵油倒灌的措施。

3 当气室已充有六氟化硫气体,且含水量检验合格时,可直接补气。

4.6 质量验收

4.6.1 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)验收时,应进行下列检查:

1 安装应牢固、可靠,外表应清洁,动作性能应符合产品技术文件要求。

- 2 螺栓紧固力矩值应符合产品技术文件的要求。
 - 3 电气连接应可靠,且接触应良好。
 - 4 断路器、隔离开关、接地开关及其传动机构的联动应正常,无卡阻;分、合闸指示应正确;辅助开关及闭锁动作应正确、可靠。
 - 5 密度继电器的报警、闭锁定值应符合产品技术文件规定,电气回路传动应正确。
 - 6 设备内六氟化硫气体年漏气率和含水量应符合现行国家标准《1000kV 系统电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB/T 50832的有关规定和产品技术文件要求。
 - 7 带电显示装置应显示正确。
 - 8 本体接线盒防雨、防潮效果应良好,本体电缆防护应良好。
 - 9 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)底座、机构箱和爬梯必须可靠接地;外接等电位连接必须可靠,并必须标识清晰;内接等电位连接必须可靠,并必须有隐蔽工程验收记录。
 - 10 交接试验应合格;
 - 11 油漆应完整,相色标识应正确。
- 4.6.2 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)验收时应提交下列资料:**
- 1 设计变更文件。
 - 2 制造厂提供的产品说明书、试验记录、装箱单、合格证明文件及安装图纸等技术文件。
 - 3 检验及评定资料。
 - 4 试验报告。
 - 5 备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

5 隔离开关

5.1 一般规定

5.1.1 1000kV 敞开式隔离开关、接地开关(含与隔离开关安装在一起的接地开关)的施工与验收应符合本章要求。

5.1.2 应按照产品技术文件要求及设备运输箱标注要求装卸设备。

5.1.3 隔离开关、接地开关运到现场后,应按照运输单清点并检查设备运输箱外观无损伤和碰撞变形痕迹。

5.1.4 隔离开关、接地开关运到现场后的保管应符合下列要求:

1 设备包装箱应按其保管要求置于室内或室外平整、坚实、无积水的场地。

2 设备包装箱应按箱体标注安置稳妥;装有触头及操动机构等金属传动部件的箱子应有防潮措施。

5.1.5 隔离开关、接地开关开箱检查应符合下列要求:

1 产品技术文件应齐全、完整;到货设备、附件、备品备件与装箱单应一致;设备型号、规格和数量与设计图纸相符。

2 镀锌件应无变形、锈蚀、锌层脱落,色泽应一致,并应符合相关规范规定。

3 瓷件应无裂纹、破损。瓷件与金属法兰胶装部位应牢固、密实并应涂以性能良好的防水胶;法兰结合面应平整,无外伤或铸造砂眼。

4 设备应无损伤变形和锈蚀,导电部分可挠连接应无折损,接线端子表面镀银层应完好。隔离开关底座的传动部分、导电部分、操动机构的零部件应齐全。

5.2 安装与调整

5.2.1 安装前基础及支架的检查应符合下列要求:

1 隔离开关、接地开关基础施工质量应符合现行行业标准《电力建设施工质量验收及评定规程 第1部分:土建工程》DL/T 5210.1的有关规定和设计要求。

2 支架应无锈蚀,外形尺寸应符合产品技术文件和图纸要求。封顶板及其铁件应无变形、扭曲,水平度误差应符合产品技术文件要求;支架安装后,支架的同相轴线偏差、同相支架顶部标高和同相设备底座开孔间距离应符合设计和产品技术文件要求。

5.2.2 隔离开关、接地开关的安装应符合下列要求:

1 支柱绝缘子应垂直于底座平面,且应连接牢固;同一绝缘子柱的各绝缘子中心线应在同一垂直线上;同相各绝缘子柱的中心线应在同一垂直平面内。

2 绝缘子表面应清洁,无裂纹、破损等缺陷,瓷件与法兰胶装部位应牢固、密实。隔离开关的各支柱绝缘子间应连接牢固。

3 接线端子及载流部分应清洁,接触应良好,触头镀银层应无脱落。

4 所有安装部位螺栓的力矩值应符合产品技术文件要求。

5.2.3 传动装置的安装应符合以下要求:

1 隔离开关、接地开关垂直连杆与隔离开关机构间连接部分应紧固、垂直,焊接部位应牢固、平整。

2 轴承、连杆及拐臂等传动部件机械运动应灵活、垂直连杆应无变形,转动齿轮应啮合准确,操作轻便灵活;底座传动部分应无卡涩,动作应灵活。

3 隔离开关、接地开关平衡弹簧应调整到操作力矩最小,并应加以固定。

4 所有转动部位应涂以适合当地气候的润滑脂。

5 在接地开关垂直连杆上应按要求涂以黑色油漆标识。

5.2.4 操动机构的安装,应符合下列要求:

1 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。

2 电动操作前,应先进行3次~5次手动分、合闸,机构应轻便、灵活,无卡涩,动作应正常。

3 操动机构在进行手动操作时,应闭锁电动操作。

4 电动操作时,机构动作应平稳,无卡阻、冲击等异常情况。

5 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。

6 限位装置应准确可靠,当达到规定分、合极限位置时,应可靠断开电源,辅助开关动作应与隔离开关动作一致,接触应准确、可靠。

7 隔离开关过死点、动静触头间相对位置、备用行程及动触头状态应符合产品技术文件要求。

8 当隔离开关处于分闸状态时,触头间的断口距离应符合产品技术文件要求。

9 隔离开关分合闸定位螺钉应按产品技术文件要求进行调整,并应加以固定。

10 具有引弧触头的隔离开关由分到合时,在动触头接触前,引弧触头应先接触;从合到分,触头的断开顺序相反。

5.2.5 隔离开关、接地开关触头间应接触紧密,接触尺寸和接触电阻值应符合产品技术文件的规定。

5.2.6 隔离开关的闭锁装置应动作灵活、准确可靠;带有接地刀的隔离开关,接地刀与主刀间的机械闭锁、电气闭锁应正确、可靠。

5.2.7 隔离开关、接地开关的底座和机构箱应可靠接地;接地开关的引流端子应直接接地;隔离开关、接地开关的垂直连杆应接地。

5.2.8 设备接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜及毛刺,并应涂以电力复合脂;镀银部分不得挫磨,连接螺栓应齐全、紧固,

紧固力矩值应符合产品技术文件要求。在连接隔离开关、接地开关连线时,不应使设备端子受到超过允许的外加应力。

5.3 质量验收

5.3.1 在质量验收时,应进行下列检查:

- 1 电动机构、转动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固,动作应灵活可靠,位置指示应正确;机构箱密封应良好。
- 2 当分闸时,断口距离应符合产品技术文件要求。
- 3 触头接触应良好,接触尺寸应符合产品技术文件要求。
- 4 隔离开关分合闸限位应正确。
- 5 垂直连杆应无扭曲变形;机械闭锁应可靠、正确。
- 6 螺栓紧固力矩应符合产品技术文件要求。
- 7 交接试验应合格。
- 8 油漆应完好,相位标识应正确,接地应可靠,设备应清洁。

5.3.2 在质量验收时,应提交下列资料:

- 1 设计变更文件。
- 2 制造厂提供的产品说明书、试验记录、装箱单、合格证明文件及安装图纸等技术文件。
- 3 检验及评定资料。
- 4 试验报告。
- 5 备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

6 避 雷 器

6.0.1 1000kV 瓷外套式金属氧化物避雷器的施工与验收应符合本章的要求。

6.0.2 避雷器不得任意拆开、破坏密封和损坏元件；避雷器在产品运输和存放时应立放，应避免冲击和碰撞；汽车运输速度应符合产品技术文件要求。

6.0.3 安装前应进行下列检查：

1 瓷件应无裂纹、破损，瓷套与法兰间胶装部位应牢固，法兰泄水孔应通畅。

2 避雷器元件应经试验合格，底座绝缘应良好。

3 运输时用以保护避雷器防爆膜的防护罩应已拆除，防爆膜应完整无损。

4 带自闭阀的避雷器压力值应符合产品技术文件要求。

6.0.4 避雷器应严格按照出厂编号进行安装。

6.0.5 避雷器吊装应符合产品技术文件要求。

6.0.6 并列安装的避雷器三相中心应在同一直线上；铭牌应位于易于观察的同一侧。

6.0.7 避雷器安装后，其垂直度应符合产品技术文件要求。

6.0.8 所有安装部位螺栓的力矩值应符合产品技术文件要求。

6.0.9 监测仪应密封良好、动作可靠，安装位置应一致，应便于观察，且应符合产品技术文件要求；监测仪接地应可靠，计数器应调至同一值。

6.0.10 避雷器的排气通道应通畅。

6.0.11 设备接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜及毛刺，并应涂以电力复合脂；连接螺栓应齐全、紧固。在连接避雷器

连线时,不应使设备端子受到超过允许的外加应力。

6.0.12 在质量验收时,应进行下列检查:

- 1 现场制作件应符合设计要求。
- 2 避雷器密封应良好,外部应完整、无缺损。
- 3 避雷器应安装牢固,其垂直度应符合产品技术文件要求。
- 4 螺栓紧固力矩值应达到产品技术文件要求。
- 5 监测仪密封应良好,绝缘垫及接地应良好、牢靠。
- 6 当产品有压力检测要求时,压力检测应合格。
- 7 相色标识应正确。
- 8 交接试验应合格。

6.0.13 在质量验收时,应提交下列资料:

- 1 设计变更文件。
- 2 制造厂提供的产品说明书、试验记录、装箱单、合格证明文件及安装图纸等技术文件。
- 3 检验及评定资料。
- 4 试验报告。
- 5 备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169
- 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》
GB 50171
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 《1000kV 系统电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB/T 50832
- 《高压绝缘子瓷件 技术条件》GB/T 772
- 《变压器、高压电器和套管的接线端子》GB/T 5273
- 《标称电压高于 1000V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 1 部分:瓷或玻璃绝缘子的试验》GB/T 8287.1
- 《标称电压高于 1000V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 2 部分:尺寸与特性》GB/T 8287.2
- 《纯氮、高纯氮和超纯氮》GB/T 8979
- 《工业六氟化硫》GB/T 12022
- 《电力建设施工质量验收及评定规程 第 1 部分:土建工程》
DL/T 5210.1

中华人民共和国国家标准

1000kV 高压电器(GIS、HGIS、
隔离开关、避雷器)施工及验收规范

GB 50836 - 2013

条文说明

制 订 说 明

《1000kV 高压电器(GIS、HGIS、隔离开关、避雷器)施工及验收规范》GB 50836—2013,经住房和城乡建设部 2012 年 12 月 25 日以第 1594 号公告批准发布。

本规范制定过程中,编制组全面总结了我国 500kV、750kV 变电工程、1000kV 特高压试验基地及 1000kV 特高压交流试验示范工程高压电器(GIS、HGIS、隔离开关、避雷器)施工及验收工作,依据设计文件和产品技术文件制定本规范。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文内容,《1000kV 高压电器(GIS、HGIS、隔离开关、避雷器)施工及验收规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总 则	(31)
3 基本规定	(32)
4 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)	(34)
4.1 一般规定	(34)
4.2 安装与调整	(34)
4.3 六氟化硫断路器的安装调整	(35)
4.5 六氟化硫气体管理及充注	(35)
4.6 质量验收	(36)
5 隔离开关	(37)
5.2 安装与调整	(37)
6 避雷器	(38)

1 总 则

1.0.2 根据目前特高压设备发展现状和趋势,1000kV 高压电器设备主要包括气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)、复合电器(HGIS)、隔离开关及避雷器等。

3 基本规定

3.0.3 长期保管是指下列两种情况:

(1) 制造厂未规定时,保管期限超过一年。

(2) 保管期限超过制造厂所规定的保管时间。

3.0.4 本条所指的其他国家现行有关标准包括:《1000kV 交流系统用套管技术规范》GB/Z 24840、《1000kV 交流系统用无间隙金属氧化物避雷器技术规范》GB/Z 24845、《1100kV 气体绝缘金属封闭开关设备技术规范》GB/Z 24836 等。规定设备汇控柜上标示一次接线模拟图、气室分隔示意图以及在设备上标出气室分隔点等,是为便于运行、检修人员了解一次设备的位置情况。

3.0.5 设备到达现场后及时进行检查,以便发现设备存在的缺陷和问题,并及时处理,为顺利施工提供条件;也是设备交接、责任转移的环节。

3.0.6 本条所指的其他国家现行有关标准同第 3.0.4 条。

3.0.7 由于国家现行的有关建筑工程施工及验收规范中的一些规定不完全适合电气设备施工的要求,所以对电气设备的特殊要求会在电气设计图中标出,建筑工程中予以满足。但建筑工程中的其他质量标准,在电气设计中不可能全部标出,则应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范的有关规定。设备施工前建筑工程应具备的条件是文明施工的基本条件,也是保证设备施工质量和设备安全的必要条件。

3.0.9 设备施工用的紧固件,从使用情况看,户外电镀锌紧固件普遍锈蚀严重。为防止锈蚀给以后的安全运行和设备检修拆卸带来困难,对紧固件防腐作出规定。

3.0.12 均压环施工质量不好是电晕产生的原因之一,故作此规定。结冰区曾发生因均压环存水而冻裂的现象,故规定均压环宜打排水孔。

4 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)

4.1 一般规定

4.1.3 3 由于 1000kV 气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)的断路器单元较重,需用大吨位的起重设备吊运。从设备保护和经济方面考虑,工程实践中一般在卸车时,创造条件将断路器一次就位。

4.1.4 1 在工程实践中,为避免单元或部件内部受潮,设备充入干燥气体进行运输和保管,一般断路器和隔离开关单元充入六氟化硫气体,其他单元充入干燥空气或氮气。

4.1.5 3 为避免充气的单元在保管期间因漏气造成内部受潮,故作此规定。

4.2 安装与调整

4.2.1 设备安装过程对场地和周围环境要求较高,为确保安装质量,故作此规定。

4.2.3 本条总结工程实践经验,对装配前的检查做出规定。

4.2.4 由于设备厂家在出厂前已进行了相关单元的检查 and 试验,且由于现场工作条件不如工厂内,一般只要运输和装卸等过程正常,不建议在现场解体检查。如怀疑有问题,可根据实际情况再确定检查、处理方案。

4.2.5 在设备厂家技术人员指导下进行设备安装,是经工程实践证明的一种非常有效的保证质量的措施。

1 为满足现场安装需要,设备厂家往往根据安装单元的尺寸、形状和进度要求,设计几种规格的防尘室。其内部一般配有测尘装置、除湿装置、空气调节器、干湿度计等装置,并在地面铺设防

尘垫。

3 有的设备厂家对起吊使用的吊具及吊点有严格的规定。如规定吊绳要用干净的专用吊带或有保护层的钢丝绳,以防止损伤设备和由于污染影响法兰面的密封性能。

5 由于有些元件做完试验后要采取较复杂的保护措施存放,故一般试验合格后马上进行安装。本款规定是为了提醒要协调好试验与安装的配合工作。

6 本款为强制性条款。为确保进入充氮气的箱体内部进行检查的人员人身安全,作此规定。

9 曾发生过临时支撑由于运输原因造成磨损的事件,故作此规定。

13 吸附剂是控制六氟化硫气体含水量的有效措施。

15 本款规定是确保六氟化硫年漏气率符合要求的有效措施。

4.3 六氟化硫断路器的安装调整

4.3.3 六氟化硫断路器在未充足气体时就进行分合闸,可能会损坏断口及其他部件,故作此规定。

4.3.4 根据厂家资料,1000kV 电压等级的六氟化硫断路器的操动机构采用液压机构或液压弹簧机构。断路器的操动机构随断路器整间隔运输,制造厂在出厂前已调整好,现场的检查及可调整的项目较少。

4.5 六氟化硫气体管理及充注

4.5.1 表 4.5.1 中的水分含量指标,如换算为体积比,可按下式换算:

$$\text{体积比} = \text{重量比} / 0.123$$

4.5.3 2 六氟化硫(SF_6)气体是无色、无味、无毒、不燃烧、也不助燃的非金属化合物,在常温(20°C)、常压(直至 2.1MPa)下呈气

态。SF₆气体属惰性气体,是已知的质量最重的气体之一,密度约为空气的 5 倍,在通风条件不良的情况下可能造成窒息事故,故要注意通风。

4.5.4 本条规定是确保六氟化硫气体充注质量的有效措施。

4.6 质 量 验 收

4.6.1 7 在设备安装带电显示装置时,带电显示装置可结合交流耐压试验进行检验。

9 本款为强制性条款。本规定可确保人身、设备安全。

5 隔离开关

5.2 安装与调整

5.2.3 2 在以往工程中出现过因垂直连杆刚度不够而导致变形,影响设备使用。

5.2.4 10 由于分合过程中引起的电弧温度较高,而引弧触头耐温较高,为保护主触头不被电弧烧损,特作此规定。

5.2.6 隔离开关防误操作的闭锁装置是防止误操作、确保安全运行的有效措施。

6 避 雷 器

6.0.2 由于避雷器采用微正压结构,内部充有高纯度干燥氮气,且由于现场工作条件不如工厂,故作此规定。由于金属氧化物避雷器内部采用绝缘支架支撑避雷器阀片,避雷器在运输及保管过程中垂直立放、避免冲击,并控制运输速度可避免设备受损。

6.0.3 为防止金属氧化物避雷器防爆片在运输过程中损坏,加装了临时防护罩,如安装时不将其取下,防爆片将起不到防爆作用。

6.0.4 避雷器出厂前均经配装试验合格,若现场安装时互换,将使特性改变,故规定应严格按照出厂编号安装。

6.0.9 为了便于判断设备工作情况,规定将监测仪计数器调至同一值。

国家标准体系简介

国家标准分为**强制性国家标准**和**推荐性国家标准**。对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准。强制性国家标准由国务院批准发布或授权发布。对于满足基础通用、与强制性国家标准配套、对各有关行业起引领作用等需要的技术要求，可以制定推荐性国家标准。

国家标准代号分为 GB 和 GB/T。国家标准的编号由国家标准的代号、国家标准发布的顺序号和国家标准发布的年号（发布年份）构成。

中国标准分为**国家标准**、**行业标准**、**地方标准(DB)**、**企业标准(Q/)**四级。中国标准按内容划分有**基础标准**（一般包括名词术语、符号、代号、机械制图、公差与配合等）、**产品标准**、**辅助产品标准**（工具、模具、量具、夹具等）、**原材料标准**、**方法标准**（包括工艺要求、过程、要素、工艺说明等）；按成熟程度划分有**法定标准**、**推荐标准**、**试行标准**、**标准草案**。按行业分类则包括：GB 及 GB/T 国家标准，GBJ 工程建设国家标准，GBZ 国家职业卫生技术标准，GBn 国家内部标准，GHZB 国家环境质量标准，GWKB 国家污染物控制标准，GWPB 国家污染物排放标准，JJF 国家计量技术规范，JJG 国家计量检定规程。