



中华人民共和国国家标准

GB/T 7674—2020
代替 GB/T 7674—2008

额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属 封闭开关设备

Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72.5 kV and above

(IEC 62271-203:2011, High-voltage switchgear and controlgear—
Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages
above 52 kV, MOD)

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 正常和特殊使用条件	4
4.1 概述	4
4.2 正常使用条件	4
4.3 特殊使用条件	4
5 额定值	5
5.1 概述	5
5.2 额定电压(U_r)	6
5.3 额定绝缘水平	6
5.4 额定频率(f_r)	7
5.5 额定电流和温升	7
5.6 额定短时耐受电流(I_k)	8
5.7 额定峰值耐受电流(I_p)	8
5.8 额定短路持续时间(t_k)	8
5.9 合分闸装置以及辅助和控制回路的额定电源电压(U_a)	8
5.10 合分闸装置以及辅助和控制回路的额定电源频率	8
5.11 可控压力系统用压缩气源的额定压力	8
5.12 绝缘和/或开合用的额定充入水平	8
6 设计与结构	8
6.1 概述	8
6.2 开关设备和控制设备中液体的要求	8
6.3 开关设备和控制设备中气体的要求	8
6.4 开关设备和控制设备的接地	9
6.5 辅助和控制设备	9
6.6 动力操作	9
6.7 储能操作	9
6.8 不依赖人力或动力的操作(非扣锁的操作)	9
6.9 脱扣器操作	9
6.10 低压力和高压力闭锁和监控装置	9
6.11 铭牌	10
6.12 联锁装置	10
6.13 位置指示	10
6.14 外壳的防护等级	10
6.15 爬电距离	10

6.16	气体和真空的密封性	10
6.17	液体的密封性	11
6.18	易燃性	11
6.19	电磁兼容性(EMC)	11
6.20	X射线的辐射	11
6.21	腐蚀	11
6.101	压力配合	12
6.102	内部故障	12
6.103	外壳	13
6.104	隔板	14
6.105	压力释放	16
6.106	噪声	16
6.107	界面	16
6.108	伸缩节	17
6.109	观察窗	17
7	型式试验	18
7.1	总则	18
7.2	绝缘试验	19
7.3	无线电干扰电压(r.i.v.)试验	22
7.4	回路电阻测量	22
7.5	温升试验	22
7.6	短时耐受电流和峰值耐受电流试验	23
7.7	防护的验证	24
7.8	气体密封性试验和气体状态测量	24
7.9	电磁兼容性试验(EMC)	24
7.10	辅助和控制回路的附加试验	24
7.11	真空灭弧室的X射线试验程序	24
7.101	关合和开断能力的验证	25
7.102	机械和环境试验	25
7.103	外壳的验证试验	25
7.104	隔板的压力试验	26
7.105	内部故障电弧条件下的试验	27
7.106	绝缘子试验	27
7.107	接地连接的腐蚀性试验	27
7.108	外壳的腐蚀试验	28
8	出厂试验	28
8.1	概述	28
8.2	主回路的绝缘试验	28
8.3	辅助和控制回路的试验	29
8.4	主回路电阻的测量	29
8.5	密封性试验	29
8.6	设计和外观检查	29

8.101	外壳的压力试验	29
8.102	机械操作试验	29
8.103	控制机构中辅助回路、设备和联锁的试验	30
8.104	隔板的压力试验	30
9	开关设备和控制设备选用导则	30
9.1	概述	30
9.2	额定值的选择	30
9.3	运行条件改变引起的持续或瞬态过载	30
10	随询问单、标书和订单提供的资料	30
10.1	概述	30
10.2	询问单和订单的资料	30
10.3	标书的资料	30
11	运输、储存、安装、运行和维护	31
11.1	概述	31
11.2	运输、储存和安装的条件	31
11.3	安装	31
11.4	运行	35
11.5	维护	35
12	安全性	35
13	产品对环境的影响	35
附录 A (资料性附录)	本标准与 IEC 62271-203:2011 相比的结构变化情况	36
附录 B (资料性附录)	询问单、标书和订单需给出的资料	44
附录 C (资料性附录)	运行连续性	50
附录 D (资料性附录)	内部故障相关的计算	58
附录 E (规范性附录)	范围 II 三极封闭的 GIS 的绝缘试验的试验程序	59
附录 F (规范性附录)	内部故障电弧条件下气体绝缘金属封闭开关设备的试验方法	60
附录 G (规范性附录)	有关现场试验技术和实际要考虑的事项	63
参考文献		67

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 7674—2008《额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》，与 GB/T 7674—2008 相比，主要技术性变化如下：

- 根据我国的环境使用条件，修改了表 101 的相关内容(见 4.3, 2008 年版的 2.2)；
- 修改了表 102 中 126 kV 及 252 kV 的断口间试验电压(见 5.3, 2008 年版的 4.2)；
- 增加了伸缩节及相关技术要求(见 6.108)；
- 增加了观察窗及相关技术要求(见 6.109)；
- 修改了第 10 章安装中的气体质量验证内容(见 11.3.101.7, 2008 年版的 10.2.101.6)；
- 增加了附录 C 运行连续性的内容；
- 修改了附录 F 内部故障电弧条件下的试验方法中直流分量的内容(见 F.2.2.3, 2008 年版的 B.2.2.2)。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 62271-203:2011《高压开关设备和控制设备 第 203 部分：额定电压 52 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》。

本标准与 IEC 62271-203:2011 相比在结构上有较多调整，附录 A 中列出了本标准与 IEC 62271-203:2011 的章条编号对照一览表。

本标准与 IEC 62271-203:2011 的技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本标准做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 2423.17—2008 代替了 IEC 60068-2-11；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 1985—2014 代替了 IEC 62271-102:2001；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 4109—2008 代替了 IEC 60137:2008；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 7354 代替了 IEC 60270；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 8905 代替了 IEC 60480；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 11017.1 代替了 IEC 60840；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 22078.1 代替了 IEC 62067；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 11022—2011 代替了 IEC 62271-1:2007；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 22381—2017 代替了 IEC 62271-209:2007；
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 28537 代替了 IEC 62271-303；
 - 增加引用了 GB/T 3785(所有部分)、GB/T 9326(所有部分)、GB/T 9789、GB/T 11023、GB/T 12022、GB/T 13540、GB/T 16927.1、GB/T 21429、GB/T 22382—2017、GB/T 23752、GB/T 26218(所有部分)、GB/T 28819；
 - 删除了 IEC 60044-1:1996、IEC 60044-2:1997、IEC 60141-1、IEC 60376、IEC/TR 61639:1996、IEC 62271-100:2008、ISO 3231；
- 删除了正文中未引用的术语和定义，并对“破坏性放电”进行了重新描述(见第 3 章, 3.17)；
- 根据我国电网的实际情况，删除了国际标准中额定频率 60 Hz 的有关内容；根据我国中高压的划分习惯，适用的额定电压由“52 kV 以上”改为“72.5 kV 及以上”(见第 1 章)；
- 增加了户内和户外正常使用条件的下限值(见 4.3)；
- 额定电压，删除了与我国电网无关的额定电压数值，按照 GB/T 11022—2011 中规定的电压给

- 出;并根据我国电网的实际情况,增加了额定电压为 800 kV 和 1 100 kV 的相关参数(见 5.2);
- 将不依赖人力或动力的操作修改为 GB/T 11022—2011 的 5.7 不适用(见 6.8);
- 增加了对设备防腐蚀的相关技术要求(见 6.21);
- 修改了 7.6.101 的判据,与 GB/T 11022—2011 一致(见 7.6.101);
- 增加了对破坏性压力试验的上升速度限值(见 6.103.2);
- 增加了伸缩节及相关技术要求(见 6.108);
- 增加了观察窗及相关技术要求(见 6.109);
- 增加了每隔八年的验证性试验要求及气体的使用和处理要求(见 7.1.1);
- 删除了主回路短时和峰值耐受电流试验中对于电压互感器上短连接线的说明(见 7.6.101);
- 增加了对于开关装置行程——时间特性测量的相关要求(见 7.102.3);
- 增加了出厂密封性试验的相关要求(见 8.5);
- 根据我国实际情况,修改了表 7 中现场试验电压的规定值(见 11.3.101.2.4);
- 将国际标准资料性附录 C“有关现场试验技术的和实际要考虑的事项”调整为规范性附录 G。

本标准做了下列编辑性修改:

- 为与我国技术标准体系一致,将本标准名称修改为《额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》;
- 按照 GB/T 1.1—2009 要求,规范了“范围”的编写;
- 术语和定义的来源,用等同采用国际标准的 GB/T 2900.8—2009 代替了 IEC 60050-471:2007;用修改采用国际标准的 GB/T 2900.20—2016 代替了 IEC 60050(441):1984;
- 增加了对“隔板”的注释(见 3.8);
- 增加了湿试验仅在合闸位置进行的说明(见 7.2.3);
- 增加了已进行过型式试验的盆式绝缘子可不重复试验的说明(见 7.106.1);
- 删除了国际标准中附录 G 和附录 H 两个资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国高压开关设备标准化技术委员会(SAC/TC 65)归口。

本标准起草单位:西安高压电器研究院有限责任公司、中国电力科学研究院有限公司、国网陕西省电力公司电力科学研究院、上海西电高压开关有限公司、西安西电开关电气有限公司、新东北电气集团高压开关有限公司、平高集团有限公司、广东电网有限责任公司东莞供电局、辽宁高压电器产品质量检测有限公司、厦门华电开关有限公司、ABB(中国)有限公司、厦门 ABB 高压开关有限公司、西安西电高压开关有限责任公司、川开电气有限公司、山东泰开高压开关有限公司、北京北开电气股份有限公司、特变电工中发上海高压开关有限公司、特变电工沈阳电气技术研究院有限公司、浙江八达电子仪表有限公司时通电气分公司、上海思源高压开关有限公司、益和电气集团股份有限公司、云南云开电气股份有限公司、华仪电气股份有限公司、浙江开关厂有限公司、河南森源电气股份有限公司、海宁开关厂有限公司、日升集团有限公司。

本标准主要起草人:张晋波、吴鸿雁、田恩文、张子骁、元复兴、张文兵、崔博源、杨韧、侯平印、赵伯楠、赵羲英、冯武俊、张实、邢娜、李刚、李强、郝宇亮、谢瑞涛、游一民、王传川、阎关星、周华、王向克、吴文海、张勳、孟迪、杨英杰、吴经锋、菅永峰、丁彬、杨博、张伟平、李智博、李振军、李建华、南振乐、路全峰、刘罗鹏、李宝宝、杨伟卫、马力、尹弘彦、张文波、孙荣春、王福安、张姝、石鹏斌、叶树新、龚绍成、汪建成、孔祥冲、田晓越、潘世岩、苏伟民、陈伯荣、周庆清、袁志兵、张朋举、吕正华、刘洋、樊建荣、林爱民、欧林龙。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 7674—1987、GB 7674—1997、GB/T 7674—2008。

额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属 封闭开关设备

1 范围

本标准规定了气体绝缘金属封闭开关设备的术语和定义、正常和特殊使用条件、额定值、设计与结构、型式试验、出厂试验及选用导则等的相关要求。

本标准适用于额定电压 72.5 kV 及以上、额定频率 50 Hz 的户内和户外安装的气体绝缘金属封闭开关设备(以下简称“GIS”或“开关设备”),其绝缘的获得至少部分通过绝缘气体而不是处于大气压力下的空气。

本标准涵盖的气体绝缘金属封闭开关设备由可直接连接在一起的独立元件构成,且这些元件只能按这种方式运行。

根据需要,本标准对适用于构成 GIS 的各个独立元件的相关标准进行了完善和补充。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1985—2014 高压交流隔离开关和接地开关(IEC 62271-102:2001+A1:2011,MOD)

GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ka:盐雾(IEC 60068-2-11:1981,IDT)

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第 1 部分:规范(GB/T 3785.1—2010,IEC 61672-1:2002,IDT)

GB/T 3785.2 电声学 声级计 第 2 部分:型式评价试验(GB/T 3785.2—2010,IEC 61672-2:2003,IDT)

GB/T 4109—2008 交流电压高于 1 000 V 的绝缘管套(IEC 60137:2008,MOD)

GB/T 7354 高电压试验技术 局部放电测量(GB/T 7354—2018,IEC 60270:2000,MOD)

GB/T 8905 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则(GB/T 8905—2012,IEC 60480:2004,MOD)

GB/T 9326(所有部分) 交流 500 kV 及以下纸或聚丙烯复合纸绝缘金属套充油电缆及附件 [IEC 60141(所有部分)]

GB/T 9789 金属和其他无机覆盖层 通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验(GB/T 9789—2008,ISO 6988:1985,IDT)

GB/T 11017.1 额定电压 110 kV($U_m=126$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分:试验方法和要求(GB/T 11017.1—2014,IEC 60840:2011,MOD)

GB/T 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求(IEC 62271-1:2007,MOD)

GB/T 11023 高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法

GB/T 12022 工业六氟化硫

GB/T 13540 高压开关设备和控制设备的抗震要求(GB/T 13540—2009,IEC 62271-2:2003,MOD)

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分:一般定义及试验要求(GB/T 16927.1—2011,

IEC 60060-1:2010,MOD)

GB/T 21429 户外和户内电气设备用空心复合绝缘子定义、试验方法、接收准则和设计推荐 (GB/T 21429—2008,IEC 61462:1998,MOD)

GB/T 22078.1 额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分:额定电压 500 kV($U_m=550$ kV)交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 试验方法和要求 (GB/T 22078.1—2008,IEC 62067:2006,MOD)

GB/T 22381—2017 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备与充流体及挤包绝缘电力电缆的连接 充流体及干式电缆终端 (IEC 62271-209:2007,MOD)

GB/T 22382—2017 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备与电力变压器之间的直接连接 (IEC 62271-211:2014,MOD)

GB/T 23752 额定电压高于 1 000 V 的电器设备用承压和非承压空心瓷和玻璃绝缘子 (GB/T 23752—2009,IEC 62155:2003,MOD)

GB/T 26218.1—2010 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 1 部分:定义、信息和一般原则 (IEC/TS 60815-1:2008,MOD)

GB/T 26218.2—2010 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 2 部分:交流系统用瓷和玻璃绝缘子 (IEC/TS 60815-2:2008,MOD)

GB/T 26218.3—2011 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 3 部分:交流系统用复合绝缘子 (IEC/TS 60815-3:2008,MOD)

GB/T 28537 高压开关设备和控制设备中六氟化硫(SF_6)的使用和处理 (GB/T 28537—2012,IEC 62271-303:2008,MOD)

GB/T 28819 充气高压开关设备用铝合金外壳

3 术语和定义

GB/T 11022—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

金属封闭开关设备和控制设备 metal-enclosed switchgear and controlgear

除进出线外,其余完全被接地金属外壳封闭的开关设备和控制设备。

[GB/T 2900.20—2016,定义 4.4]

3.2

气体绝缘金属封闭开关设备 gas-insulated metal-enclosed switchgear

至少部分采用高于大气压的气体作为绝缘介质的金属封闭开关设备和控制设备。

[GB/T 2900.20—2016,定义 4.5]

注 1: 本术语通常适用于高压开关设备和控制设备。

注 2: 三极封闭气体绝缘开关设备适用于三极封闭在一个公共外壳内的开关设备。

注 3: 单极封闭气体绝缘开关设备适用于每极封闭在一个独立外壳内的开关设备。

3.3

气体绝缘开关设备的外壳 gas-insulated switchgear enclosure

气体绝缘金属封闭开关设备的部件,它保持处于规定条件下的绝缘气体以安全地维持要求的绝缘水平,保护设备免受外部影响并对人员提供安全防护。

注 1: 外壳可是三极或单极的。

注 2: 以下简称“外壳”。

3.4

可移开的连接 removable link

导体的部件,为了把 GIS 的两部分相互隔离并可容易地移开。

3.5

隔室 compartment

气体绝缘金属封闭开关设备的一部分,除了相互连接和控制需要打开外全部封闭。

注:隔室可根据其内部的主要元件命名,例如:断路器隔室、母线隔室。

3.6

元件 component

气体绝缘金属封闭开关设备中实现特定功能的主要部件。

注:例如:断路器、隔离开关、接地开关、负荷开关、互感器、套管、母线、避雷器等。

3.7

支持绝缘子 support insulator

支撑一极或多极导体的内部绝缘子。

3.8

隔板 partition

把一个隔室和其他隔室分开的支持绝缘子。

注:通常为两侧承压的盆式绝缘子。

3.9

套管 bushing

在外壳端头处可承载一极或多极导体并与其绝缘的结构件,包括连接方式。

注1:与绝缘件的连接方式(例如,法兰或固定装置)是套管的一部分。GIS 中常用的套管形式有:气体-空气套管、油-气体套管、电缆终端。

注2:改写 GB/T 2900.8—2009,定义 471-02-01。

3.10

主回路 main circuit

用于输送电能的回路中所包含的气体绝缘金属封闭开关设备的所有导电部件。

注:改写 GB/T 2900.20—2016,定义 5.2。

3.11

辅助回路 auxiliary circuit

气体绝缘金属封闭开关设备中用于控制、测量、信号和调节的回路(不同于主回路)的所有导电部件。

注:包括开关装置的控制和辅助回路。

3.12

外壳的设计温度 design temperature of enclosures

在规定的最严酷使用条件下外壳所能达到的最高温度。

3.13

外壳的设计压力 design pressure of enclosures

用于确定外壳设计的相对压力。

注1:它至少等于在规定的最严酷使用条件下绝缘气体所能达到的最高温度时外壳内部的最高压力。

注2:确定设计压力时不考虑开断操作(例如,断路器)过程中或随后出现的瞬态压力。

3.14

隔板的设计压力 design pressure of partitions

隔板两边的相对压力。

注 1: 它至少等于维修活动中隔板两侧的最大相对压力。

注 2: 确定设计压力时不考虑开断操作(例如,断路器)过程中或随后出现的瞬态压力。

3.15

压力释放装置的动作压力 operating pressure of pressure relief device

为压力释放装置所选择的释放压力的相对压力值。

3.16

破裂 fragmentation

由于压力升高导致外壳损坏并伴有固体材料抛出。

注: “外壳没有破裂”按如下解释:

——隔室没有爆破;

——没有固体部件从隔室中飞出。

例外情况有:

——压力释放装置的部件,如果它们是按规定方向射出的;

——外壳烧穿时产生的灼热粒子和熔化材料。

3.17

破坏性放电 disruptive discharge

在电压作用下与绝缘失效有关的现象。

注 1: 此时,受试绝缘完全被放电所桥接,使电极间的电压降低到零或接近于零。

注 2: 本术语适用于固体、液体和气体介质以及它们的组合体中的放电。

注 3: 固体介质中的破坏性放电导致绝缘强度永久性丧失(非自恢复绝缘);而在液体或气体介质中,绝缘强度的丧失可能仅是暂时的(自恢复绝缘)。

3.18

运输单元 transport unit

无须拆卸即可装运的气体绝缘金属封闭开关设备的部件。

4 正常和特殊使用条件

4.1 概述

GB/T 11022—2011 的第 2 章适用,并做如下补充:

在任何海拔处内绝缘的介电特性和海平面处相同。因此,对于内绝缘,关于海拔没有特别的要求。

GIS 的某些部件如压力释放装置和压力及密度监测装置可能会受到海拔的影响。如果需要,制造厂应采取适当的措施。

4.2 正常使用条件

见表 1。

4.3 特殊使用条件

GB/T 11022—2011 的 2.3 适用,并做如下补充:

具体条件见表 1。在表中使用大于号(>)的场合,具体数值应由用户按照 GB/T 11022—2011 的规定来确定。

表 1 GIS 使用条件的参照表

项目		正常		特殊	
		户内	户外	户内	户外
周围空气温度	最低 ℃	15、-15 或 -25	-10、-25、-30、 -35、-40	-25	-50
	最高 ℃	+40	+40	+50	+50
阳光辐射 W/m ²		不适用	1 000	不适用	>1 000
海拔 m		1 000	1 000	>1 000	>1 000
污秽等级 ^a		不适用	c	c、d 或 e	d 或 e
覆冰 mm		不适用	10 或 20	不适用	>20
风速 m/s		不适用	34	不适用	>34
湿度(日平均值)(户外的条件按 GB/T 11022—2011 考虑) %		95	100	98	100
凝露或凝结		偶尔	存在	存在	存在
震动等级		GB/T 13540 中的 AG2 及以下		GB/T 13540 中的 AG2 以上	
注：用户的技术规范可采用上述正常和特殊使用条件的任意组合。					
^a 污秽等级 c、d 和 e 符合 GB/T 26218.1—2010 中 8.3 的规定。					

5 额定值

5.1 概述

GIS 的额定值由下述参数组成：

- a) 额定电压(U_r)；
- b) 额定绝缘水平；
- c) 额定频率(f_r)；
- d) 额定电流(I_r)；
- e) 额定短时耐受电流(I_k)(主回路和接地回路的)；
- f) 额定峰值耐受电流(I_p)(主回路和接地回路的)；
- g) 额定短路持续时间(t_k)(主回路和接地回路的)；
- h) 构成气体绝缘金属封闭开关设备一部分的元件,包括它们的操动机构和辅助设备的额定值；
- i) 绝缘和/或开合用的额定充入水平。

5.2 额定电压(U_r)

GB/T 11022—2011 的 4.2 适用,并做如下补充:

注:构成 GIS 的元件可按照各自的标准具有独立的额定电压值。

5.3 额定绝缘水平

GB/T 11022—2011 的 4.3、表 1 及表 2 适用,并做如下补充:

对于 GIS,表 2 和表 3 是优选值。

GIS 包含的元件可能具有有限的绝缘水平。尽管通过选择适当的绝缘水平可大幅避免内部故障,但是,还应考虑采取限制外部过电压的措施(例如,避雷器)。

注 1:根据 CIGRE 的研究,标准的试验耐受电压之间的特征比值,对于 SF₆ 气体绝缘, $U_d/U_p=0.45$, $U_s/U_p=0.75$ 。

表 3 中给出的 U_d 值就是根据该系数计算的。

注 2:关于套管的外露部件(如果有),参见 GB/T 4109—2008。

注 3:波形为标准的雷电冲击电压和操作冲击电压波形,设备耐受其他类型冲击的能力的研究结果尚未确定。

注 4:对于特定额定电压的设备,选择替代的绝缘水平时宜基于绝缘配合研究,并考虑到由于开合引起的瞬态过电压。

表 2 额定电压范围 I 的优先选用额定绝缘水平

额定电压 U_r kV(有效值)	额定短时工频耐受电压 U_d kV(有效值)		额定雷电冲击耐受电压 U_p kV(峰值)	
	极对地、开关装置 断口间及极间	隔离断口间	极对地、开关装置 断口间及极间	隔离断口间
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
72.5	140	140(+42)	325	325(+60)
	160	160(+42)	380	350(+60)
126	230	185(+73)	550	630
		230(+73)		550(+103)
252	460	570	1050	1 200
		460(+146)		1 050(+206)

注:列(2)中的值适用于:
 ——对于型式试验,极对地和极间;
 ——对于出厂试验,极对地、极间和开关装置断口间。
 列(3)、列(4)和列(5)中的值仅适用于型式试验。

表 3 额定电压范围 II 的优先选用额定绝缘水平

额定电压 U_r kV(有效值)	额定短时工频耐受电压 U_d kV(有效值)		额定操作冲击耐受电压 U_o kV(峰值)			额定雷电冲击耐受电压 U_p kV(峰值)	
	极对地和极间 (注 3)	开关装置断口间和/或隔离断口间(注 3)	极对地和开关装置断口间	极间 (注 3 和注 4)	隔离断口间 (注 1、注 2 和注 3)	极对地和极间	开关装置断口间和/或隔离断口间(注 3)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
363	520	510(+210)	950	1 425	800(+295)	1 175	1 175(+205)
550	710	680(+318)	1 175	1 760	1 050(+450)	1 550	1 550(+315)
800	960	900(+462)	1 425	2 420	1 300(+650)	2 100	2 100(+455)
		960(+462)	1 550		1 425(+650)		
1 100	1 100	1 100(+635)	1 800	2 700	1 675(+900)	2 400	2 400(+630)
							2 400(+900)

注 1: 列(6)的值也适用于某些断路器, 参见 GB/T 1984。

注 2: 列(6)中括号内的数值是施加在对侧端子上工频电压的峰值 $U_r\sqrt{2}/\sqrt{3}$ (联合电压)。列(8)中括号内的数值是施加在对侧端子上工频电压的峰值 $0.7U_r\sqrt{2}/\sqrt{3}$ (联合电压); 对于额定电压 1 100 kV, 该栏采用了 $U_r\sqrt{2}/\sqrt{3}$ 。

注 3: 列(2)中的值适用于:
——对于型式试验, 极对地和极间;
——对于出厂试验, 极对地、极间和开关装置断口间。
列(3)、列(4)、列(5)、列(6)、列(7)和列(8)中的值仅适用于型式试验。

注 4: 这些数值是由 GB/T 311.1—2012 的表 3 中规定的。

5.4 额定频率(f_r)

GB/T 11022—2011 的 4.4 适用。

5.5 额定电流和温升

5.5.1 额定电流(I_r)

GB/T 11022—2011 的 4.5.1 适用, 并做如下补充:

GIS 的某些主回路(例如, 母线、馈电回路等)可能具有不同的额定电流值。但是, 这些值也应从 R10 系列中选取。

5.5.2 温升

GB/T 11022—2011 的 4.5.2 适用, 并做如下补充:

GIS 中元件的温升没有被 GB/T 11022—2011 所涵盖时, 不应超过相应元件标准中的温升限值。

注: 如果操作人员不可触及的外壳部分的温升等于或高于 65 K, 有必要采取措施来保证不会引起周围绝缘材料的损坏。

5.6 额定短时耐受电流(I_k)

GB/T 11022—2011 的 4.6 适用。

5.7 额定峰值耐受电流(I_p)

GB/T 11022—2011 的 4.7 适用,并做如下补充:

注:原则上,主回路的额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流不超过其串联的元件中的最薄弱元件相应的额定值。

5.8 额定短路持续时间(t_k)

GB/T 11022—2011 的 4.8 适用。

5.9 合分闸装置以及辅助和控制回路的额定电源电压(U_a)

GB/T 11022—2011 的 4.9 适用。

5.10 合分闸装置以及辅助和控制回路的额定电源频率

GB/T 11022—2011 的 4.10 适用。

5.11 可控压力系统用压缩气源的额定压力

GB/T 11022—2011 的 4.11 不适用。

5.12 绝缘和/或开合用的额定充入水平

GB/T 11022—2011 的 4.12 适用。

6 设计与结构

6.1 概述

GIS 应设计成能安全地正常运行、检查和维护,连接电缆的接地、电缆故障的定位、连接电缆或其他电器的电压试验以及危险静电电荷的消除,包括安装和扩展后相序的检查。

设备的设计应使得协议允许的基础移动以及机械和热的效应不会损害设备规定的性能。

可能需要更换的具有相同额定值和结构的所有元件应具有互换性。

除非本标准另有规定,外壳内包含的各种元件应满足各自的标准。

6.2 开关设备和控制设备中液体的要求

GB/T 11022—2011 的 5.1 不适用。

6.3 开关设备和控制设备中气体的要求

GB/T 11022—2011 的 5.2 适用,并做如下补充:

制造厂应提供露点测量以及适当的修正的建议。参见附录 B 中 B.4。

对于 GIS,可使用符合 GB/T 12022 的新的 SF₆ 和符合 GB/T 8905 的使用过的 SF₆。

注 1:运行中 SF₆ 的检查参考 GB/T 8905。

注 2:SF₆ 的处理参考 GB/T 28537。

注 3:使用过的 SF₆ 的数值正在考虑中。

6.4 开关设备和控制设备的接地

6.4.1 概述

GB/T 11022—2011 的 5.3 适用,并做如下补充。

6.4.101 主回路的接地

为了保证维护工作的安全性,需要触及或可能触及的主回路的所有部件应可靠接地。

可通过下述方法实施接地:

- a) 如果连接的回路有带电的可能性,应采用关合能力等于额定峰值耐受电流的接地开关;
- b) 如果能确定连接的回路不带电,可采用没有关合能力或关合能力小于额定峰值耐受电流的接地开关。

此外,外壳打开后,在对回路元件维修期间,除事先通过接地开关接地之外,应尽可能与可移开的接地装置连接。

承受额定短路电流之后,接地回路可能劣化。在这种情况下,接地回路可能需要更换。

6.4.102 外壳的接地

外壳应和地连接。所有不属于主回路和辅助回路的金属部件都应接地。对于外壳、框架等的相互连接,允许采用螺栓或焊接紧固的方式来保证电气连续性。

考虑到它们需要承载的电流引起的热的和电气负荷,应保证接地回路的电气连续性。

如果采用单极封闭的开关设备,由于感应电流的存在,应装设一个闭环回路,即三极外壳之间的相互连接。每一个闭环回路应尽可能直接通过能承载短路电流的导体与总的接地网相连。

注:闭环回路用来避免外壳中的感应电流流入接地回路和接地网。它们通常根据额定电流选择尺寸并根据 GIS 安装的布局设在合适的位置。

6.5 辅助和控制设备

GB/T 11022—2011 的 5.4 适用。

6.6 动力操作

GB/T 11022—2011 的 5.5 适用。

6.7 储能操作

GB/T 11022—2011 的 5.6 适用。

6.8 不依赖人力或动力的操作(非扣锁的操作)

GB/T 11022—2011 的 5.7 不适用。

6.9 脱扣器操作

GB/T 11022—2011 的 5.8 适用。

6.10 低压力和高压力闭锁和监控装置

GB/T 11022—2011 的 5.9 适用,并做如下补充:

对于 GIS,气体密度是至关重要的。

应连续监测每个隔室的气体密度或考虑了温度补偿后的气体压力。监控装置应对压力或密度至少

提供报警和最低功能的监控。

注 1: 如果相邻隔室间的额定充入密度不同,可采用额外的过压力或密度报警指示装置。

注 2: 宜考虑到监控装置的偏差,以及监控装置和受监控的气体之间因温度(例如,建筑物的内部/外部)可能存在的差异。对于气体监控装置,可进行不拆卸检查。

注 3: 气体监控装置的检查可能引发错误的报警,继而可能引发或阻止开关设备的动作。

注 4: 气体监控装置宜尽量靠近被监测的充气隔室,以保证测量精度和最小泄漏,然而在选择位置时宜考虑安全性和可触及性。

6.11 铭牌

GB/T 11022—2011 的 5.10 适用,并做如下补充:

应提供公共的铭牌来识别 GIS。它至少应详述第 4 章中列出的额定值。公共的铭牌应从就地操作的位置上清晰易读。

如果制造厂和用户达成协议,GIS 及其所有的操动装置以及主要元件均应装有铭牌。

如果 GIS 的公共信息已在一个铭牌上标明,元件独立的铭牌可简化。

制造厂应在可见位置的铭牌或标签上给出有关 GIS 整体设施中包含的 SF₆ 气体总量方面的信息。如果需要,应在使用手册中给出更多关于 SF₆ 气体总量的信息。

6.12 联锁装置

GB/T 11022—2011 的 5.11 适用,并做如下补充:

对于用作隔离断口和接地的主回路元件,下述规定是强制的:

——在维护期间用于保证隔离断口的主回路中的电器,应提供可见的锁定装置以防止合闸(例如挂锁);

——在维护期间接地开关应提供联锁装置以避免分闸。

接地开关应和相应的隔离开关联锁。

短路关合能力小于额定峰值耐受电流或者开断能力小于额定电流的负荷开关,以及隔离开关,均应与相应的断路器联锁,以防止相应的断路器未分闸的情况下负荷开关或隔离开关的分闸或合闸。但是,在多母线的变电站,应能进行带载母线的转换操作。

6.13 位置指示

GB/T 11022—2011 的 5.12 适用,并做如下补充:

GB/T 1985—2014 的 5.104.3.2 适用。

6.14 外壳的防护等级

GB/T 11022—2011 的 5.13 适用。

6.15 爬电距离

见 GB/T 26218.1—2010、GB/T 26218.2—2010 和 GB/T 26218.3—2011。

6.16 气体和真空的密封性

6.16.1 概述

GB/T 11022—2011 的 5.15 适用,并做如下补充:

GIS 应为封闭压力系统或者密封压力系统。

泄漏损耗和处理损耗应分开考虑。

注 1: 这是为了使得总的损耗(泄漏和处理)尽可能低。宜达到在最短运行寿命为 25 年期间所有气体隔室的损耗平均值小于 15%。

注 2: 宜仔细研究运行中异常泄漏的原因并采取纠正行为。

6.16.2 气体的可控压力系统

GB/T 11022—2011 的 5.15.2 不适用。

6.16.3 气体的封闭压力系统

GB/T 11022—2011 的 5.15.3 适用,并做如下补充:

在设备的运行寿命期间,从 GIS 任何单独隔室到大气的泄漏率以及隔室之间的泄漏率不应超过每年 0.5%。

6.16.4 密封压力系统

GB/T 11022—2011 的 5.15.4 适用。

6.16.101 泄漏

根据 GB/T 11022—2011 的附录 A 中确定的标准化程序,制造厂应证明从 GIS 的任何隔室以及隔室间的泄漏率符合 6.16.2 或 6.16.3。

6.16.102 气体处理

GIS 的设计应满足在运行寿命期间气体处理的损耗最小化。制造厂应规定使气体处理损耗最小化的试验和维护程序并标明每一个程序相关的气体损耗。

制造厂应根据 GB/T 8905 和 GB/T 28537 推荐 SF₆ 处理的程序。

6.17 液体的密封性

GB/T 11022—2011 的 5.16 不适用。

6.18 易燃性

GB/T 11022—2011 的 5.17 适用。

6.19 电磁兼容性(EMC)

GB/T 11022—2011 的 5.18 适用。

6.20 X 射线的辐射

GB/T 11022—2011 的 5.19 适用,并做如下补充:

仅适用于带有真空灭弧室的断路器。

6.21 腐蚀

GB/T 11022—2011 的 5.20 适用,并做如下补充:

螺栓和螺钉装配件的腐蚀是可能的,但应保证接地回路的连续性。

在其运行期间,应采取措施防止设备的腐蚀。外壳的所有螺栓和螺钉部件都应易于拆卸。特别是,应考虑不同材料间接触时的电化学腐蚀,以避免可能造成的密封性丧失或电气连接失效。

获取其余信息,请联系三信国际检测
认证有限公司质量部王老师
电话: 13525519063
邮箱: cncsi t2015@163.com