



团 体 标 准

T/CES 108—2022

气体绝缘金属封闭开关设备用双断口 隔离开关

Double-fracture disconnecter for gas insulated metal-enclosed switchgear

2022-06-22 发布

2022-06-24 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

前言.....	IV
引言.....	V
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 正常和特殊使用条件.....	2
5 额定值.....	2
5.1 概述.....	2
5.2 额定电压 (U_r)	3
5.3 额定绝缘水平.....	3
5.4 额定频率 (f_r)	3
5.5 额定电流和温升.....	3
5.6 额定短时耐受电流 (I_k) (主回路和接地回路)	3
5.7 额定峰值耐受电流 (I_p) (主回路和接地回路)	3
5.8 额定短路持续时间 (t_k)	3
5.9 合闸和分闸装置及辅助和控制回路的额定电源电压 (U_a)	3
5.10 合闸和分闸装置及辅助回路的额定电源频率.....	3
5.11 可控压力系统用压缩气源的额定压力.....	3
5.12 绝缘和/或操作作用的额定充入水平.....	3
5.13 (双断口隔离开关) 母线转换电流开合能力的额定值.....	4
5.14 (双断口隔离开关和接地开关) 机械寿命的额定值.....	4
5.15 (接地开关) 电寿命的额定值.....	4
5.16 (双断口隔离开关) 小容性电流开合能力的额定值.....	4
5.17 (双断口隔离开关) 小感性电流开合能力的额定值.....	4
6 设计与结构.....	4
6.1 一般要求.....	4
6.2 对双断口隔离开关中气体的要求.....	4
6.3 接地.....	4
6.4 辅助和控制设备.....	4
6.5 动力操作.....	4
6.6 储能操作.....	5
6.7 非扣锁的操作 (不依赖人力或动力的操作)	5
6.8 人力操作的传动装置.....	5
6.9 脱扣器的操作.....	5
6.10 铭牌.....	5
6.11 联锁装置.....	6
6.12 双断口隔离开关和辅助接地开关的操作—动触头系统的位置及其指示、信号装置	6
6.13 外壳提供的防护等级.....	8

6.14	气体的密封性	8
6.15	火灾风险（易燃性）	8
6.16	电磁兼容性	8
6.17	噪声	8
6.18	人力操作的驱动器	8
6.19	过渡隔室	8
6.20	双断口隔离开关	9
6.21	外壳	9
6.22	辅助接地开关	9
6.23	机构箱	9
6.24	压力/液位指示	10
6.25	机械强度	10
6.26	隔板	10
6.27	观察窗	10
6.28	气体密度和压力监测装置	10
6.29	压力释放	10
6.30	（依赖或不依赖）人力操作要求的最大力	10
6.31	尺寸公差	10
6.32	压力配合	10
6.33	内部故障	10
6.34	绝缘、开合和/或操作作用的充入水平	11
7	型式试验	11
7.1	总则	11
7.2	绝缘试验	12
7.3	回路电阻测量	15
7.4	温升试验	15
7.5	短时和峰值耐受电流试验	15
7.6	机械和环境试验	15
7.7	极限温度下的操作试验	15
7.8	母线转换电路开合试验	16
7.9	气体密封性试验和气体状态量测量	16
7.10	外壳强度试验	16
7.11	防护的验证试验	16
7.12	隔板试验	17
7.13	绝缘子试验	17
7.14	严重冰冻条件下的操作	17
7.15	位置指示装置正确功能试验	17
7.16	隔离开关小容性电流开合能力试验	17
7.17	隔离开关小感性电流开合能力试验	17
8	出厂试验	17
8.1	概述	17
8.2	主回路的绝缘试验	18
8.3	辅助和控制回路的绝缘试验	19

8.4	回路电阻的测量	19
8.5	密封性试验	19
8.6	SF ₆ 气体湿度的测量	19
8.7	设计和外观检查	19
8.8	外壳的压力试验	19
8.9	机械操作试验	19
8.10	控制机构中辅助回路、设备和联锁的试验	19
8.11	隔板的压力试验	19
9	选用导则	20
9.1	概述	20
9.2	技术条件选择	20
9.3	环境条件校验	20
10	运输、储存和安装	21
10.1	概述	21
10.2	运输、储存和安装的条件	21
10.3	安装	21
11	安全	21
11.1	概述	21
11.2	制造厂商的预防措施	21
11.3	用户的预防措施	22

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会电力不停电检修技术与装备工作组归口。

本文件起草单位：中国南方电网有限责任公司超高压输电公司检修试验中心、国网湖北省电力有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、中国电力科学研究院有限公司、广东电网有限责任公司广州供电局、广东电网有限责任公司佛山供电局、湖北省电力勘测设计院有限公司、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、中国能源建设集团安徽华电工程咨询设计有限公司、中国电建集团核电工程有限公司、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网湖北送变电工程有限公司、国网宁夏电力有限公司、华电电力科学研究院有限公司山东分院、天津大学、湖南大学、上海思源高压开关有限公司、西安西电开关电气有限公司、山东电工电气日立高压开关有限公司、新东北电气集团高压开关有限公司、山东泰开高压开关有限公司、河南平芝高压开关有限公司、北京北开电气股份有限公司。

本文件主要起草人：杨旭、张长虹、殷建刚、黎卫国、王增彬、赵晓凤、李万民、任劼帅、李珊珊、李良霄、程子豪、邹泽起、刘生、宋云燕、汪中汉、谢志杨、高宇、薛皓元、费烨、崔博源、和彦淼、陈隽、何顺、孙秋芹、巫宗海、王刚、梁鹏、李潭、钱准立、孙海祥、朱璐、田源、王成志、邱吉庆、齐印国、宋喆、王峰、秦晓宇、熊纽、郑晟。

本文件为首次发布。

引 言

气体绝缘金属封闭开关设备（Gas Insulated Metal-enclosed Switchgear, GIS）在扩建安装、交接耐压试验以及检修时需考虑母线停电，长时间停电将对电网运行方式带来影响。为了解决 GIS 设备扩建及检修试验需停电的问题，本文件提出了具有双隔离断口及辅助接地开关的隔离开关结构，该结构能实现 GIS 母线、母线出线扩建、耐压试验及检修时原母线不停电。双断口隔离开关及辅助接地开关的结构与常规单断口隔离结构在结构设计、技术参数、试验项目、操作步骤及不停电功能实现等方面存在差异。目前气体绝缘金属封闭开关设备相关标准均未对双断口隔离开关进行规范。因此，为使该类 GIS 用双断口隔离开关的技术要求有所遵循，特制定此标准。本文件规定了气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关的额定值、结构与设计、型式试验、出厂试验、选用导则等方面的要求。

气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关

1 范围

本文件规定了气体绝缘金属封闭开关设备（Gas Insulated Metal-enclosed Switchgear, GIS）用双断口隔离开关设备的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、选用导则等方面的要求。

本文件适用于 72.5kV 及以上电压等级，额定频率为 50Hz 的户内、户外、三相共箱式、三相分箱式、采用六氟化硫气体作为绝缘介质的 GIS 用双断口隔离开关。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1985—2014 高压交流隔离开关和接地开关

GB/T 2900.1—2008 电工术语基本术语

GB/T 2900.20—2016 电工术语高压开关设备

GB/T 7354—2018 局部放电测量

GB/T 7674—2020 额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

GB/T 11022—2020 高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求

3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 2900.20 和 GB/T 7674 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

双断口隔离开关 double-fracture disconnecter

采用双隔离断口结构，并用单操作机构实现两个断口的电气或机械联动的隔离开关，使两个断口能同时操作，双隔离断口间设置辅助接地开关，保证两个断口能同时接地。

3.2

辅助接地开关 auxiliary earthing switch

设置两个隔离开关断口间，与双断口处于一个隔室，具有接地功能，一侧隔离断口击穿时，由辅助接地开关形成接地放电回路，保证另一侧断口仍被安全隔离。

3.3

过渡隔室 transitional compartment

将气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关与扩建端导体进行连接的隔室，起到扩建对接安装时使气体压力降压的作用。

3.4

外壳和隔板的例行试验压力 routine test pressure of enclosures and partitions

所有的外壳和隔板在制造后都要承受的相对压力。

3.5

外壳和隔板的型式试验压力 **type test pressure of enclosures and partitions**

所有外壳和隔板都要承受型式试验的相对压力。

3.6

检修周期 **service period**

设备运行直到要求进行包括打开气体隔室进行检修的时间。

3.7

分闸时间 **closing time**

双断口隔离开关操动机构接到控制信号瞬间起至最后一相两个断口中的最后一个断口动静触头分离瞬间的时间。

[来源：GB/T 2900.20—2016，定义 9.33，有修改]

3.8

合闸时间 **opening time**

双断口隔离开关操动机构接到控制信号瞬间起至最后一相两个断口中的最后一个断口动静触头接触瞬间的时间。

[来源：GB/T 2900.20—2016，定义 9.38，有修改]

3.9

合闸位置 **closed position**

（机械开关装置的）保证开关装置主回路中两个断口的触头均处于预定各自连续性的位置。

注：预定连续性是指触头能完全接触且能够承载额定电流和短路电流（如适用）。

[来源：GB/T 2900.20—2016，定义 8.22，有修改]

3.10

分闸位置 **open position**

（机械开关装置的）保证开关装置主回路中两个断口分闸的触头间均具有各自预定间隙的位置。

[来源：GB/T 2900.20—2016，定义 8.23，有修改]

4 正常和特殊使用条件

GB/T 7674—2020 的第 4 章适用。

5 额定值

5.1 概述

制造厂规定的双断口隔离开关设备及其操动机构和辅助设备的通用额定值从下列各项中选取（适用的）：

- a) 额定电压 (U_r)；
- b) 额定绝缘水平；
- c) 额定频率 (f_r)；
- d) 额定电流和温升；
- e) 额定短时耐受电流 (I_k)（主回路和接地回路）；
- f) 额定峰值耐受电流 (I_p)（主回路和接地回路）；
- g) 额定短路持续时间 (t_k)；
- h) 合闸和分闸装置及辅助和控制回路的额定电源电压 (U_a)；

- i) 合闸和分闸装置及辅助回路的额定电源频率;
- j) 可控压力系统用压缩气源的额定压力;
- k) 绝缘和/或操作作用的额定充入水平;
- l) (双断口隔离开关) 母线转换电流开合能力的额定值;
- m) (双断口隔离开关和接地开关) 机械寿命的额定值;
- n) (接地开关) 电寿命的额定值;
- o) (双断口隔离开关) 小容性电流开合能力的额定值;
- p) (双断口隔离开关) 小感性电流开合能力的额定值。

5.2 额定电压 (U_r)

GB/T 1985—2014 的 4.2 适用。

5.3 额定绝缘水平

GB/T 1985—2014 的 4.3 适用。

5.4 额定频率 (f_r)

额定频率的标准值为 50Hz。

5.5 额定电流和温升

GB/T 1985—2014 的 4.5 适用。

5.6 额定短时耐受电流 (I_k) (主回路和接地回路)

GB/T 1985—2014 的 4.6 适用。

5.7 额定峰值耐受电流 (I_p) (主回路和接地回路)

GB/T 1985—2014 的 4.7 适用。

5.8 额定短路持续时间 (t_k)

开关设备和控制设备在合闸位置能够承载额定短时耐受电流的时间。

额定短路持续时间的标准值为 2s。

如果需要, 可以选取大于 2s 的值。推荐值为 3s 和 4s。

除非另有规定, 接地开关短时耐受电流的额定持续时间至少为 2s。

5.9 合闸和分闸装置及辅助和控制回路的额定电源电压 (U_a)

GB/T 1985—2014 的 4.9 适用。

5.10 合闸和分闸装置及辅助回路的额定电源频率

GB/T 1985—2014 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 1985—2014 的 4.11 适用。

5.12 绝缘和/或操作作用的额定充入水平

GB/T 1985—2014 的 4.12 适用。

5.13 （双断口隔离开关）母线转换电流开合能力的额定值

GB/T 1985—2014 的 4.104 适用。

5.14 （双断口隔离开关和接地开关）机械寿命的额定值

GB/T 1985—2014 的 4.106 适用。

5.15 （接地开关）电寿命的额定值

GB/T 1985—2014 的 4.107 适用。

5.16 （双断口隔离开关）小容性电流开合能力的额定值

GB/T 1985—2014 的 4.108 适用。

5.17 （双断口隔离开关）小感性电流开合能力的额定值

GB/T 1985—2014 的 4.109 适用。

6 设计与结构

6.1 一般要求

一般要求如下：

- a) 除本标准另有规定外，各元件应符合各自的有关标准。
- b) 双断口隔离开关应在制造厂完成与原母线对接安装。
- c) 扩建、检修、试验时，通过双断口安全隔离，原母线不停电。若考虑扩建后对新增间隔进行绝缘类交接试验，应在两个隔离断口间设置试验用辅助接地开关。
- d) 双断口隔离开关的每个断口应满足额定绝缘水平。

6.2 对双断口隔离开关中气体的要求

GB/T 11022—2020 的 6.2 适用。

6.3 接地

GB 1985—2014 的 5.3 适用。

6.4 辅助和控制设备

GB 1985—2014 的 5.4 适用，并作如下补充：

应使用辅助开关发出分合闸信号，且辅助开关发出信号的时间应等于或晚于双断口隔离开关主回路导通和断开的時間。

6.5 动力操作

GB 1985—2014 的 5.5 适用，并作如下补充：

如果双断口隔离开关同时具有动力操作和人力操作，当人力操作时，不具有关合和开断能力，应规定手动操作截止点，并且在安装说明书和接近人力操作点位置明确表明人力操作不具备关合和开断能力。

对于人力操作时需要的最大力，并见 6.30。

6.6 储能操作

GB 1985—2014 的 5.6 适用。

对于最大人力（储能）操作力，并见 6.30。

6.7 非扣锁的操作（不依赖人力或动力的操作）

GB 1985—2014 的 5.6 适用。

对于最大人力（储能）操作力，并见 6.30。

6.8 人力操作的传动装置

GB/T 11022—2020 的 6.8 适用。

6.9 脱扣器的操作

GB 1985—2014 的 5.8 适用。

6.10 铭牌

GB 1985—2014 的 5.10 适用。

双断口隔离开关及其操动机构应设计成：

- 整体作为开关设备的组成部分或单独使用应提供包含表 1 所示信息的铭牌；
- 开关设备和控制设备的一个特殊系列中，应在开关设备和控制设备铭牌上和/或制造厂安装使用说明书中给出完整的信息，在表 1 中给出。

表 1 产品信息

铭牌的项目	缩写	单位	双断口隔离开关	操作机构
制造厂名称			×	×
制造厂设计型号			×	×
机械寿命分类			× ^a	×
参考说明书			×	×
制造年份			×	×
参考标准			×	×
出厂编号			×	×
额定电压	U_r	kV	×	×
额定频率	f_r	Hz	×	
额定雷电冲击耐受电压	U_r	kV	×	
额定工频耐受电压	U_d	kV	×	
额定连续电流	I_r	A	×	
额定短时耐受电流	I_k	kA	×	
额定短路持续时间	t_k	s	× ^b	
额定峰值耐受电流	I_p	kA	×	
绝缘气体和质量	M_f	kg	× ^c	
最低和最高周围空气温度		°C	× ^d	× ^d
额定小容性电流	I_{bc}	A	×	
开合小容性电流的分类				

表 1 产品信息（续）

铭牌的项目	缩写	单位	双断口隔离开关	操作机构
额定母线转换电流	I_{bt}	A	× ^e	
额定母线转换电压	U_{bt}	V	× ^e	
电阻值	R	Ω	× ^f	
操作用额定充入压力	P_{rm}	Pa		×
操作用最低功能压力	P_{mm}	Pa		×
操作用报警压力	P_{am}	Pa		×
绝缘用额定充入压力	P_{re}	Pa	×	
绝缘用最低功能压力	P_{me}	Pa	×	
绝缘用报警压力	P_{ae}	Pa	×	
开合用最小功能压力	P_{sw}	Pa	×	
辅助设备和控制设备额定电源电压	U_a	V		× ^g
质量（包括液体）	M	kg	×	×
注 1：注明×标记的值是强制的（如果适用）。 注 2：“额定”字样不必体现在铭牌上。				
a 如果不同于 M0 级或 E0 级，则关合分类是强制的。为了避免额外的空间需求，其分类可包含在设计型号中； b 如果 t 不是 1s 时是强制； c 绝缘气体的化学式应注明； d 如果超出 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 时是强制的； e 具有母线转换电流开合能力的隔离开关； f 对于带电阻的隔离开关； g 辅助和控制回路的额定电源电压可分开给出并注明；制造厂也应注明是直流还是交流电源。				

6.11 联锁装置

GB 1985—2014 的 5.11 适用。

双断口隔离开关和辅助接地开关之间应提供联锁装置，保证辅助接地开关合闸到位时，双断口隔离开关无法进行合闸操作。

6.12 双断口隔离开关和辅助接地开关的操作—动触头系统的位置及其指示、信号装置

6.12.1 位置的可靠性

双断口隔离开关和辅助接地开关及其操动机构应这样设计：根据第 4 章定义的运行条件，在重力、风压、振动、合理的撞击作用或其操作系统连杆受到意外碰撞的情况下，均不会脱离其分闸或合闸位置。

6.12.2 对动力操动机构的附加要求

动力操动机构也应该提供人力操作装置。人力操作装置（例如手柄）接到动力操动机构上时，应能保证动力操动机构的控制电源可靠地断开。

6.12.3 位置指示和位置信号

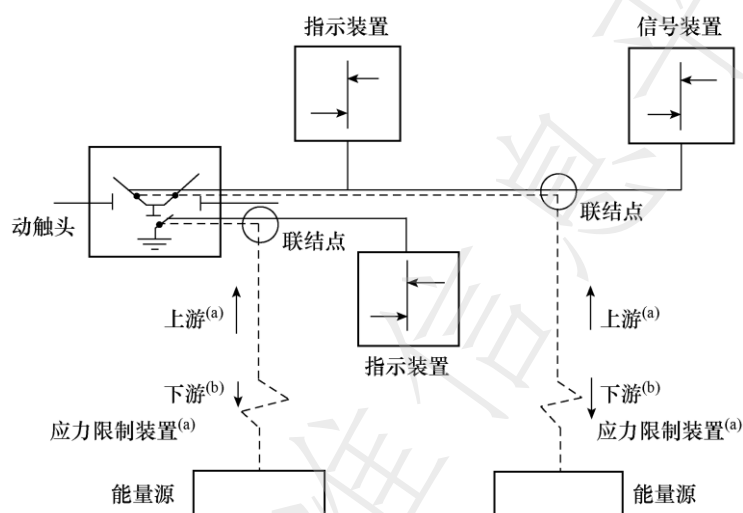
6.12.3.1 一般要求

一般要求如下：

- a) 双断口隔离开关和辅助接地开关的位置指示器应有指示分合到位的位置标识。采用相间连杆传动时，应每相独立设置分合闸指示，以反映各相开关实际分合位置。
- b) 除非动触头分别到达其合闸或分闸位置，否则不应该分别发出合闸和分闸的位置指示和位置信号。

注：“合闸位置”和“分闸位置”的定义见 3.25 和 3.26。

图 1 为位置指示和信号所涉及的不同元素，以及一些设计条件。



标引序号说明：

----- 动力传动链

—— 位置指示/信号传动链

(a) 应力限制装置（如果有）可以是动力源外部或内部的部件，例如力矩（力）控制系统；

(b) 上行是朝着动力源的方向，下行是指朝着触头的方向。

图 1 位置指示/位置信号装置

- c) 应力限制装置（如果有）可沿着动力传动链放置在动力源和连接点之间的任意点，但不应沿着位置指示和信号传动链。见 6.12.3.2 和 6.12.3.3。
- d) 位置指示装置应直接固定在动力传动链的机械部件上或通过单独的位置指示/信号传动链进行机械连接。如果位置指示器不直接固定在动力传动链的机械部件上，则从连接点开始的位置指示器传动链应放置在外壳内且提供与 GB/T 4208—2017 的 IP2XC 相同的最低防护级别并具有 GB/T 20138—2006 的 IK 07 撞击水平。
- e) 位置信号传动链应放置在一个具有和位置指示传动链确定的防护等级相同的外壳内。

6.12.3.2 位置指示

位置指示要求如下：

- a) 位置指示应能识别隔离开关双断口或辅助接地开关的位置。如果满足下列条件之一则可给出隔离开关或辅助接地开关的位置指示：
 - 1) 至少在隔离开关双断口的分闸位置和辅助接地开关的合闸位置时每极动触头的位置都是可见的。
 - 2) 每极双断口动触头的分闸和合闸位置都由可靠的位置指示装置指示。使用一个共用的位置指示装置，仅当双断口隔离开关的所有极由一个共用的操动机构操作时。
 - 3) 三相分箱结构时，对双断口或辅助接地开关外接连杆的部分应由分闸和合闸位置可靠的位

置指示。

- b) 动触头和位置指示装置之间的传动链应设计得有足够的机械强度，以满足特定试验（7.15 位置指示装置的正确功能验证试验）的要求。位置指示传动链的操作应正向驱动。位置指示装置可用适当的方法直接标示在动力传动链的机械部件上。应力限制装置（如有）不应是位置指示传动链的部件。

6.12.3.3 由辅助触头发出的电气位置信号

要求如下：

- a) 只有当双断口隔离开关所有极的位置都符合 6.12.3 规定时，才能发出双断口隔离开关所有极的共用信号。
- b) 如果双断口隔离开关是三极由一个共用的操动机构进行操作，允许仅使用一个共用的位置信号装置。
- c) 动触头和位置信号装置之间的传动链应设计足够的机械强度，以满足机械寿命试验要求。位置信号传动链操作应正向驱动。应力限制装置（如有）不应是位置信号传动链的部件。

6.13 外壳提供的防护等级

GB 1985—2014 的 5.13 适用，并对包含辅助和控制回路的外壳作如下补充：

- a) 户外安装外壳的防护等级应最低达到 GB/T 4208—2017 中的 IP3XDW；
- b) 户内安装外壳的防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 的 IP2X。

6.14 气体的密封性

GB 1985—2014 的 5.15 适用，并作如下补充：

- a) 泄漏损耗和处理损耗应分开考虑；
- b) SF₆ 气体系统的主密封圈的设计寿命至少应为 40 年，应提供加速老化试验报告；
- c) 双断口隔离开关所在的气室应为封闭压力系统或密封压力系统；
- d) 如果是封闭压力系统，在设备运行寿命期间，从 GIS 任一单个隔室泄漏到大气和隔室间的漏气率不应超过每年 0.5%。

6.15 火灾风险（易燃性）

GB 1985—2014 的 5.17 适用。

6.16 电磁兼容性

GB 1985—2014 的 5.18 适用。

6.17 噪声

GB/T 7674—2020 的 6.106 适用。

6.18 人力操作的驱动器

GB/T 11022—2020 的 6.8 适用。

6.19 过渡隔室

6.19.1 一般要求

考虑安全扩建需要，双断口隔离开关与待扩建隔室之间应设置过渡隔室。扩建对接安装时过渡隔室

气压降至安全气压，使预装端隔室、过渡隔室及扩建端隔室气压逐级降低。

6.19.2 技术要求

技术要求如下：

- a) 过渡隔室应为独立气室，仅有连接导体，内部没有开关；
- b) 作为备用间隔的一部分处于运行状态时，过渡隔室气压应为额定压力；
- c) 过渡隔室应满足密封要求、绝缘要求、通流要求；
- d) 过渡隔室应装设密度继电器、充气阀。

6.20 双断口隔离开关

双断口隔离开关要求如下：

- a) 双断口隔离开关的两个断口应能同时进行分、合闸操作；
- b) 三相共箱双断口隔离开关的传动方式应采用三相机械联动；
- c) 三相分箱双断口隔离开关的传动方式应采用三相机械或电气联动。

6.21 外壳

GB/T 7674—2020 的 6.103 适用，并作如下补充：

- a) 双断口隔离开关外壳结构可采用三相分箱结构或三相共箱结构；
- b) 双断口隔离开关外壳应与其他 GIS 设备外壳保证电气连通，与地网多点接地，如不能保证可靠接地时则需要设置专门的外壳接地排与地网相连；
- c) 外壳和支架的感应电压，正常运行条件下不应大于 24V。

6.22 辅助接地开关

GB/T 1985—2014 的第 5 章接地开关适用，并作如下补充：

- a) 为保证扩建安装对接、耐压试验和检修的安全性，双断口隔离开关的两个隔离断口应能同时接地，应采用辅助接地开关直接接地，不可通过其他回路。
- b) 辅助接地开关应仅在扩建安装、耐压试验和检修时作为临时接地开关使用。
- c) 双断口隔离开关两个断口为分闸状态时，辅助接地开关应操作至合闸状态。
- d) 双断口隔离开关两个断口为合闸状态时，辅助接地开关应操作至分闸状态，且宜在机构上加装机械锁禁止运行期间对其进行操作。
- e) 该装置应有限位装置，确保使用时接地良好，应有表示其分闸到位、合闸到位的位置指示装置。
- f) 该装置宜采用分相人力操作。操作时，应能保证隔离开关操动机构的控制电源可靠地断开。人力操作允许的最大力，本文件中 6.30 适用。
- g) 该装置不宜安装在双断口隔离开关正上方，宜安装在侧方或下方的位置。

6.23 机构箱

机构箱要求如下：

- a) 机构箱的外壳应采用防锈性能不低于优质 304 不锈钢（厚度不小于 2mm）或铸铝的材质，应采取有效的防腐、防锈措施。
- b) 机构箱的外壳提供的防护等级应不低于 IP4X（户内）和 IP54W（户外）。电缆入口处的门、盖板等应设计成在电缆正确安装后能达到低压辅助和控制回路外壳规定的防护等级。所有通风口的门应屏蔽或者其布置能达到为外壳规定的相同的防护等级。
- c) 机构箱的外壳应有足够的机械强度，抗机械撞击水平应不低于 IK07（2J）。
- d) 机构箱应能防寒、防热、防潮、防水、防尘，应通风良好，并有防止昆虫进入等功能。各面板

宜采用整体冲压（剪）或铸造工艺制造。

- e) 机构箱应装设有接触面积不小于 360mm^2 、截面不小于 100mm^2 的接地铜排作为二次回路的接地，并与机构箱绝缘。
- f) 机构箱应配有与接地线连接的接地螺栓，螺栓的直径应不小于 12mm 。机构箱门应配不小于 8mm^2 接地过门多股铜线。

6.24 压力/液位指示

GB/T 11022—2020 的 6.10 适用。

6.25 机械强度

按制造厂说明书安装的双断口隔离开关，包括所用的绝缘盆子，应能：

- a) 在额定端子静态机械负荷下，能使主触头正确地分闸和合闸；
- b) 在额定端子静态机械负荷下，能承载额定连续电流（适用时）；
- c) 在短路条件下，能耐受短路产生的电动力。

6.26 隔板

GB/T 7674—2020 的 6.104 适用。

6.27 观察窗

GB/T 7674—2020 的 6.105 适用。

6.28 气体密度和压力监测装置

监测装置要求如下：

- a) SF_6 气体监测设备应采用具有密度和压力指示功能合一的气体密度继电器，应具有自动温度补偿功能，在 $+30^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 范围内任何温度下指示的压力值是室温（ 20°C ）下的压力值（密度）。压力表（或密度表）的准确度等级为 1.0 级，最大允许误差为 $\pm 1\%$ 。
- b) 户外安装的密度继电器应设置防雨措施。

6.29 压力释放

GB/T 7674—2020 的 6.105 适用。

6.30 （依赖或不依赖）人力操作要求的最大力

GB 1985—2014 的 5.105 适用。

6.31 尺寸公差

对于用户安装或连接的隔离开关和接地开关，隔离开关和接地开关的相关装配尺寸、高压连接和接地连接尺寸，GB/T 1804 中给出的公差应适用于线性和角度尺寸。

6.32 压力配合

GB/T 7674—2020 的 6.101 适用。

6.33 内部故障

GB/T 7674—2020 的 6.102 适用。

6.34 绝缘、开合和/或操作的充入水平

GB/T 11022—2020 的 6.22 适用，并作如下补充：

- a) 制造厂应参照大气空气条件 20℃来规定开关设备投运前充入设备的气体或液体的压力（以 Pa 为单位）（或密度）或液体质量；
- b) 对于自身具有压缩机或泵和补充压力罐的操动机构，制造厂应规定充入（操作）压力的限值。

7 型式试验

7.1 总则

7.1.1 概述

GB 1985—2014 的 6.1.1 适用。

7.1.2 型式试验项目

型式试验的目的是验证双断口隔离开关的各种性能。

双断口隔离开关及其辅助接地开关的组成元件，应按各自的有关标准进行试验。

型式试验应在双断口隔离开关间隔的完整三相功能单元上进行。如确有困难，经用户同意，也可在单相功能单元或具有代表性的总装或分装上进行。

型式试验项目见表 2。

表 2 型式试验项目

序号	试验项目	条款号
1	强制性试验项目	主回路及辅助和控制回路的绝缘试验
2		回路电阻测量
3		温升试验
4		短时和峰值耐受电流试验
5		机械和环境试验
6		极限温度下的操作试验
7		母线转换电流开合试验
8		气体密封性试验和气体状态量测量
9		外壳强度试验
10		防护等级检验
11		隔板试验
12		绝缘子试验
1	适用时试验项目	严重冰冻条件下的操作
2		位置指示装置正确功能试验
3		隔离开关小容性电流开合能力试验
4		隔离开关小感性电流开合能力试验

7.2 绝缘试验

7.2.1 概述

GB 1985—2014 的 6.2.1 适用。

7.2.2 试验期间的周围大气条件

GB 1985—2014 的 6.2.2 适用，对于 GIS 的内部绝缘试验，不考虑大气的修正系数。

7.2.3 绝缘试验时双断口隔离开关的试品布置

GB 1985—2014 的 6.2.4 适用。

7.2.4 试品条件

按 GB 1985—2014 的 6.2.4 执行，并作如下补充：

- a) 试品应按运行情况装配完整，绝缘件表面应清洁；
- b) 三相共箱式双断口隔离开关，不得用单相试品试验；
- c) 试验应在绝缘气体最小运行密度下进行。

7.2.5 通过试验的判据

GB 1985—2014 的 6.2.5 适用。

对冲击试验，如果满足下述条件，试品就通过了冲击试验：

- a) 每个系列试验不少于 15 次；
- b) 非自恢复绝缘上不应出现破坏性放电；
- c) 对自恢复绝缘在每一极性的每个完整系列中破坏性放电的次数不应超过 2 次，应验证最后一次破坏性放电之后经受连续 5 次冲击不发生破坏性放电，如果该冲击是 15 次冲击系列外的 5 次冲击中的一次，则应施加附加的冲击。

为了排除运行中内部故障的所有可能的原因，检查绝缘强度对双断口隔离开关特别重要。因此，如果在型式试验系列中出现任何破坏性放电，应进行开盖检查，确定闪络的位置并分析闪络原因。

7.2.6 试验电压的施加和试验条件

7.2.6.1 对地和相间绝缘试验

主回路每相的导体应轮流与试验电源的高压端子连接，主回路的其他导体和辅助回路的导体则应与接地导体或支架相连，并与试验电源接地端子连接。

如果有观察窗，绝缘试验时应用接地金属箔将观察窗易接近的一侧盖起来。

若为单相一壳式双断口隔离开关，可仅作相对地绝缘试验，不需要进行相间试验。用于外部连接的套管应按相关的标准进行试验。三相一壳式双断口隔离开关需作相间绝缘试验。

试验条件应该按表 3 施加，试验方式如图 2 所示。

表 3 试验条件

试验条件序号	双断口隔离开关位置	加压部位	接地部位
1	合闸	A1A2	B1B2C1C2F
2	合闸	B1B2	A1A2C1C2F
3	合闸	C1C2	A1A2B1B2F

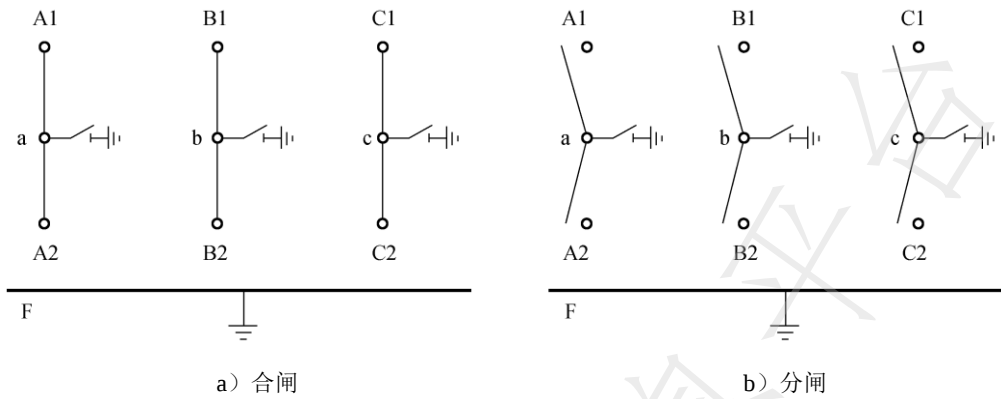


图 2 双断口隔离开关联结示意图

7.2.6.2 双隔离断口绝缘试验

隔离断口应在分闸位置，如图 2 所示。

工频电压试验和冲击试验电源要求，GB/T 11022—2020 中 7.2.6.3 适用。

试验条件应该按表 4 施加，联合电压试验时两端应施加反向电压。

表 4 断口绝缘试验条件

试验条件序号	试验项目	加压部位	接地部位
1	双断口整体电压试验	A1	A2B1B2C1C2F
2	双断口整体电压试验	A2	A1B1B2C1C2F
3	双断口整体电压试验	B1	B2A1A2C1C2F
4	双断口整体电压试验	B2	B1A1A2C1C2F
5	双断口整体电压试验	C1	C2A1A2B1B2F
6	双断口整体电压试验	C2	C1A1A2B1B2F
7	单断口电压试验	A1	aA2B1B2C1C2bcF
8	单断口电压试验	A2	aA1B1B2C1C2bcF
9	单断口电压试验	B1	bB2A1A2C1C2acF
10	单断口电压试验	B2	bB1A1A2C1C2acF
11	单断口电压试验	C1	cC2A1A2B1B2abF
12	单断口电压试验	C2	cC1A1A2B1B2abF
13	联合电压试验	A1+A2	B1B2C1C2F
14	联合电压试验	A2+A1	B1B2C1C2F
15	联合电压试验	B1+B2	A1A2C1C2F
16	联合电压试验	B2+B1	A1A2C1C2F
17	联合电压试验	C1+C2	A1A2B1B2F
18	联合电压试验	C2+C1	A1A2B1B2F

7.2.7 $U_r \leq 252\text{kV}$ 的双断口隔离开关和控制设备的试验

GB 1985—2014 的 6.2.7 适用。

7.2.7.1 工频电压试验

GB/T 11022—2020 的 7.2.7.2 适用，并作如下补充：

双断口隔离开关的主回路应仅在干状态下进行工频电压试验。

7.2.7.2 雷电冲击电压试验

GB/T 11022—2020 的 7.2.7.3 适用。

7.2.8 $U_r > 252\text{kV}$ 的双断口隔离开关和控制设备的试验

GB 1985—2014 的 6.2.8 适用。

7.2.8.1 工频电压试验

GB/T 11022—2020 的 7.2.8.2 适用。

7.2.8.2 操作冲击电压试验

GB/T 11022—2020 的 7.2.8.3 适用，并作如下补充：

双断口隔离开关的主回路应仅在干状态下进行操作冲击电压试验。

7.2.8.3 雷电冲击电压试验

GB/T 11022—2020 的 7.2.8.4 适用。

7.2.9 局部放电试验

应进行局部放电试验，测量方法应按照 GB/T 7354—2018 的规定。

局部放电的测量应在绝缘型式试验后进行，应进行单断口的局部放电试验。

试验可以在进行全部绝缘型式试验的被试品的总装或分装上进行。

注：工频电压试验和局部放电试验可以同时进行。

7.2.9.1 试验程序

推荐试验程序：

- 外施工频电压升高到工频耐受试验电压，并保持该值 1min。在这个期间出现的局部放电可不予考虑。然后电压降到 0.8 倍工频耐受试验电压，并保持该值 5min，记录局部放电量。
- 应记录熄灭电压。

此外，所有元件应按各自相关的标准进行试验。

7.2.9.2 最大允许局部放电量

GB7674—2008 的 6.2.9.102 适用。

7.2.10 辅助和控制回路的绝缘试验

GB 1985—2014 的 6.2.11 适用。

7.2.11 作为状态检查的电压试验

GB 1985—2014 的 6.2.12 适用。

7.3 回路电阻测量

7.3.1 主回路

GB 1985—2014 的 6.4 适用。

7.3.2 辅助回路电阻测量

按 GB/T 11022—2020 的 7.4.2 规定。

7.4 温升试验

GB 1985—2014 的 6.5 适用。

7.5 短时和峰值耐受电流试验

GB 1985—2014 的 6.6 适用，并作如下补充：

a) 接地回路试验

制造厂应通过试验或计算证明辅助接地开关合闸时的接地回路耐受接地系统的额定短时受电流和峰值耐受电流的能力。

b) 验证试验

如果用户要求，双断口隔离开关的接地回路和接地导体、接地连接、接地开关连同所有可能影响性能或改变短路电流的相关元件一起进行试验。

试验后，壳体内部的元件和导体不应变形或损坏，影响接地回路的连续性。

7.6 机械和环境试验

7.6.1 一般要求

双断口隔离开关中的隔离开关和接地开关，均应按各自标准进行机械试验，试验方法按 GB 7674—2008 的 6.102 规定。

试验应在装有所有可能影响性能的相关元件包括辅助装置的有代表性的总装上进行。所有设备应能耐受开关装置操作引起的应力。

7.6.2 环境温度下的机械操作试验

GB7674—2008 的 6.102.1 适用。

7.6.3 开关装置的行程-时间特性测量

GB7674—2008 的 6.102.2 适用，并作如下补充：

双断口分闸时间同期要求： $\leq 100\text{ms}$ ，双断口合闸时间同期要求： $\leq 100\text{ms}$ 。

7.6.4 高低温试验

GB7674—2008 的 6.102.3 适用。

7.7 极限温度下的操作试验

GB 1985—2014 的 6.104 适用。

7.7.1 高温下的操作试验

被试的双断口隔离开关应该在分闸或合闸位置(由制造厂和用户商定)置于人工气候室中进行试验，

该气候室的温度在五天（120h）内应保持 40℃。

前两天中，不应操作试品；后三天中的任一天，以每 4min 一个操作循环的频率做 10 个操作循环。

试验后应作如下记录：

- a) 操作次数；
- b) 外壳中气体压力；
- c) 经 24h 的气体泄漏量。

应检验这些数值是否还在制造厂 GIS 性能所保证的范围内。

试验期间，对恒温装置（如有时）也应验证。

7.7.2 低温下的操作试验

与高温下的操作相同，但试验时人工气候室的温度对应于户内、户外使用条件（见第 4 章）下的最低周围空气温度。

7.8 母线转换电路开合试验

按 GB 1985—2014 的 6.106 规定。

7.9 气体密封性试验和气体状态量测量

GB/T 11022—2020 的 7.8 适用，并作如下补充：

气体密封性试验应和 7.6 和 7.7 试验一起进行，包含双断口隔离开关特征封闭间的所有类型的隔室，泄漏率满足 6.14 的要求，且不会受机械和极限温度试验的影响而变化。

7.10 外壳强度试验

7.10.1 一般要求

GB 7674—2008 的 6.103 适用。

7.10.2 型式试验的压力试验

GB 7674—2008 的 6.103.1 适用。

7.10.3 非破坏压力试验

GB 7674—2008 的 6.103.2 适用。

7.11 防护的验证试验

GB/T 11022—2020 的 7.7 适用。

7.11.1 IP 代码的验证

GB/T 11022—2020 的 7.7.1 适用。

7.11.2 机械撞击试验

GB/T 11022—2020 的 7.7.2 适用。

7.11.3 辅助和控制回路的附加试验

GB/T 11022—2020 的 7.10 适用。

7.12 隔板试验

GB 7674—2020 的 7.104 适用。

7.13 绝缘子试验

7.13.1 热性能

GB 7674—2008 的 6.106.1 适用。

7.13.2 隔板的密封性试验

GB 7674—2008 的 6.106.2 适用。

7.14 严重冰冻条件下的操作

GB 1985—2014 的 6.103 适用。

7.15 位置指示装置正确功能试验

GB 1985—2014 的 6.105 适用。

7.16 隔离开关小容性电流开合能力试验

GB 1985—2014 的 6.108 适用。

7.17 隔离开关小感性电流开合能力试验

GB 1985—2014 的 6.109 适用。

8 出厂试验

8.1 概述

GB/T 11022—2020 的 7.1 适用，并作如下补充：

- a) 对于出厂试验，可使用符合 GB/T 12022 的工业级 SF₆ 或者符合 GB/T 8905 的再生 SF₆。GB/T 7674—2020 的 6.3 适用。
- b) 双断口隔离开关（带辅助接地开关）的出厂试验必须在完全组装好的整台设备进行。出厂试验应保证产品与进行过型式试验的试品一致。

应进行下述的出厂试验：

- a) 主回路的绝缘试验；
- b) 辅助和控制回路的试验；
- c) 电阻的测量；
- d) 密封性试验；
- e) SF₆ 气体湿度测量；
- f) 设计和外观检查；
- g) 外壳的压力试验；
- h) 机械操作和开关装置的行程-时间特性测量；
- i) 控制机构中辅助回路、设备和联锁的试验；
- j) 隔板的压力试验；
- k) 压力释放装置试验。

8.2 主回路的绝缘试验

8.2.1 主回路的工频电压试验

应进行短时工频电压干试验。对于气体的封闭压力系统，试验应在绝缘用的最低功能压力（密度）或以上进行。

试验应按 GB/T 11022—2020 的 7.2 进行，试验电压应是表 1 栏（2）规定的额定短时工频耐受电压。并且补充要求如下：

试验双断口隔离开关时，试验条件符合表 5 的规定，缩写的说明见图 2。

表 5 工频电压试验

试验条件序号	隔离开关的位置	电压施加于	接地	备注
1	合闸	A1C1	B1F	二者选其一
		A2C2	B2F	
2	合闸	B1	A1C1Fabc	二者选其一
		B2	A2C2Fabc	
3	分闸	A1B1C1	A2B2C2abcF	
4	分闸	A2B2C2	A1B1C1abcF	
注：如果极间绝缘是大气压力下的空气，则序号 1 和序号 2 的试验条件可以合并，试验电压施加在连接在一起的主回路的各部分和外壳 F 之间。				

8.2.2 雷电冲击电压试验

GB/T 11022—2020 的 7.2.7.2 适用。

220kV 电压等级的双断口隔离开关应进行正负极性各 3 次的雷电冲击耐受试验，应在相对地、相间（如果适用）以及双断口间进行。

试验程序：

先做负极性的雷电冲击耐受试验：

- 在 50% 的试验电压下进行试验回路的电压波形调整；
- 在 80% 的试验电压下加压一次进行试验设备的效率核准；
- 若试验设备的波形和效率都满足试验要求，对试品连续施加三次 100% 的冲击试验电压，每次试验间隔时间不小于 5min。

再按负极性方法进行正极性的雷电冲击电压试验。试验时，试验条件符合表 6 的规定，缩写的说明见图 2。

表 6 雷电冲击电压试验

试验条件序号	隔离开关的位置	电压施加于	接地	备注
1	合闸	A1C1	B1F	二者选其一
		A2C2	B2F	
2	合闸	B1	A1C1Fabc	二者选其一
		B2	A2C2Fabc	
注：如果极间绝缘是大气压力下的空气，则序号 1 和序号 2 的试验条件可以合并，试验电压施加在连接在一起的主回路的各部分和外壳 F 之间。				

8.2.3 局部放电试验

GB/T 7674—2020 的 7.2.10 适用。

试验应对双断口隔离开关的所有元件实施。需对完整的双断口隔离开关（带辅助接地开关）单元进行。对于不包含固体绝缘的简单元件可以免除该试验。

局放试验应在其他出厂试验后实施。

8.3 辅助和控制回路的绝缘试验

GB/T 11022—2020 的 7.2.11 适用。

8.4 回路电阻的测量

GB/T 11022—2020 的 7.4 适用，并作如下补充：

- a) 总电阻值的测量应在完整的双断口隔离开关单元上实施；
- b) 分别测试隔离开关主回路的电阻值作为与现场试验结果比较的依据，包括双断口隔离开关中单个断口的主回路电阻 R_1 、 R_2 与辅助隔离开关主回路电阻 R_0 ；
- c) 测得的电阻值不应超过 $1.2R_0$ （型式试验时测得的相应电阻），并且三相不平衡度也不能超过 20%。

8.5 密封性试验

GB/T 7674—2020 的 8.5 适用。

8.6 SF₆ 气体湿度的测量

对于现场安装时无需打开气室的双断口隔离开关，采用符合 GB/T 12022（新的 SF₆ 气体）的 SF₆ 气体，充气至额定压力，静置 24h 后，进行气体水分含量的测量。在 20℃ 时测得的最大允许含水量的露点温度不高于 -5℃，在其他温度下测量时应作修正。应满足无电弧分解的隔室不大于 150μL/L 的要求。

8.7 设计和外观检查

GB/T 11022—2020 的 8.6 适用。

8.8 外壳的压力试验

GB/T 7674—2020 的 8.101 适用。

8.9 机械操作试验

GB 1985—2014 的 7.101 适用，并作如下补充：

- a) 进行操作试验是为了保证隔离开关满足规定的操作条件且双断口隔离开关与本间隔的检修接地开关机械联锁工作正常。
- b) 辅助接地开关使用手动机构，应以人力进行 5 次合-分操作循环。操作时，应记录最大操作力。试验后，隔离开关或辅助接地开关的部件不应损坏。

8.10 控制机构中辅助回路、设备和联锁的试验

GB/T 7674—2020 的 8.103 适用。

8.11 隔板的压力试验

GB 7674—2020 的 8.104 适用，并作如下补充：

隔板及隔板的固定方式，应具备长期承受额定气压绝对压力的能力。

9 选用导则

9.1 概述

GB 1985—2014 的 8.101 适用，并作如下补充：

选择双断口隔离开关时，应根据工程具体条件、短路和过电压、扩建接口等要求，并考虑远期发展，选用安全可靠、技术先进、经济合理的产品，具体要求如下：

- a) 正常情况下额定电压、电流参数；
- b) 过电压时绝缘耐受能力；
- c) 过负荷时电流耐受能力；
- d) 正常的机构操作顺序；
- e) 部件的机械载荷与寿命；
- f) 远期扩建的要求；
- g) 使用环境条件。

9.2 技术条件选择

双断口隔离开关和辅助接地开关及其操动机构应按下列技术条件选择，具体参数值参考第 5 章：

- a) 额定电压；
- b) 额定电流（主回路和分支回路）；
- c) 额定频率；
- d) 双隔离断口中每一个断口的额定绝缘水平；
- e) 额定短时耐受电流（主回路和接地回路）；
- f) 额定峰值耐受电流（主回路和接地回路）；
- g) 双断口隔离开关及辅助接地开关的操作顺序；
- h) 机械荷载；
- i) 机械寿命；
- j) 年漏气率；
- k) 各组成元件（包括它们的操动机构和辅助设备）的额定值；
- l) 隔离断口的开距。

9.3 环境条件校验

双断口隔离开关应按下列使用环境条件校验，具体参考第 4 章：

- a) 环境温度；
- b) 日温差；
- c) 最大风速；
- d) 相对湿度；
- e) 污秽；
- f) 覆冰厚度；
- g) 地震烈度。

注：当在户内使用时，可不校验 b)、c)、e)、f) 项，当在户外使用时，则不校验 d) 项。

10 运输、储存和安装

10.1 概述

按 GB 1985—2014 中 10.1 的规定，并补充采用双断口隔离开关进行不停电扩建、安装、现场试验的内容，及双断口隔离开关本身现场试验、正常运行与维修的要求。

10.2 运输、储存和安装的条件

按 GB 1985—2014 中 10.2 的规定。

10.3 安装

双断口隔离开关本身的安装部分按 GB 1985—2014 中 10.3 的规定。

采用双断口隔离开关进行备用间隔停电扩建的安装质量由制造厂负责。

对于辅助接地开关，不应安装远程操作系统，应在人工操作机构上加锁，防止运行阶段误操作。采用双断口隔离开关进行备用间隔扩建时，母线带电运行，操作双断口处于分闸状态，操作辅助接地开关 ES₁（单母线结构）、ES₁ 和 ES₂（双母线结构）处于合闸状态，如图 3 所示的单母线或双母线结构。双断口隔离开关气室保持额定气体压力，将过渡隔室气体压力降至安全气压（由制造厂给定），回收扩建端气室气体（如已处于充气状态），拆开扩建端气室密封盖与扩建间隔进行对接，抽真空、注气至额定压力，完成扩建间隔安装。制造厂根据产品特点给定双断口隔离开关备用间隔扩建过程中的安全质量关键点控制参数。

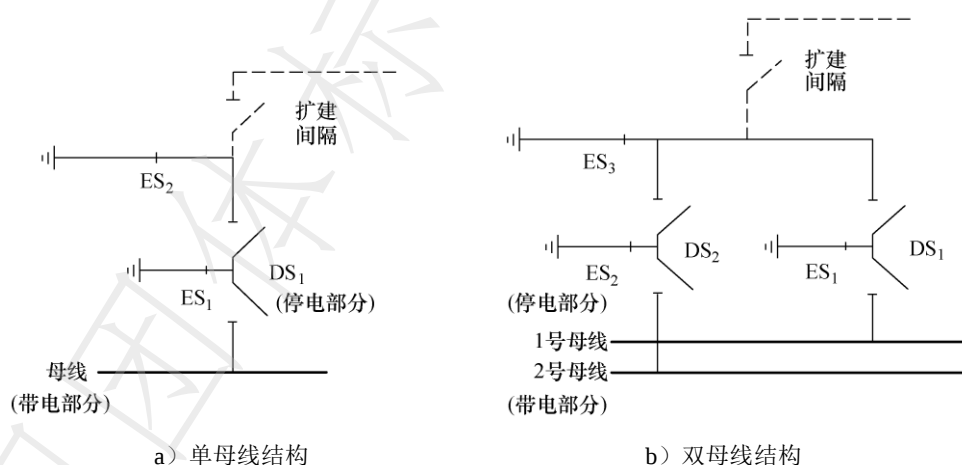


图 3 采用双断口隔离开关进行不停电扩建新间隔的示意图

11 安全

11.1 概述

GB/T 11022—2020 的第 12 章适用。

11.2 制造厂商的预防措施

GB/T 11022—2020 的 12.2 适用，并作如下补充：

a) 双隔离断口部分

——提供充分与简单的方法来检查双隔离断口操作机构的分合闸同时性；

——提供显示双隔离断口的每个开关分合闸状态的方法或指示装置，指示分合闸是否完全到位。

b) 辅助接地开关部分

——辅助接地开关不能接入分合闸电源与远程合闸分合闸控制装置，只能就地人工分合闸；

——辅助接地开关应设计在双断口隔离开关的侧方或者下方的位置；

——辅助接地开关的操作机构应安装机械锁。

11.3 用户的预防措施

GB/T 11022—2020 的 12.3 适用，并作如下补充：

a) 作为用户的运维单位，应接受设备厂家的双断口隔离开关操作方式、设备状态指示与安全预防措施的培训；

b) 设备运行时，应保证辅助接地开关操作机构处机械锁处于闭锁状态，任何人不得打开锁。

团 体 标 准

气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关

T/CES 108—2022

2022 年 7 月第一版

*

北京西城区莲花池东路 102 号天莲大厦 10 层

邮政编码：100055

网址：<http://ces.org.cn/html/category/17060132-1.htm>

电话：010-63256990 63256997

版权专有 侵权必究