



ZFW34-252气体绝缘金属封闭开关设备(GIS) ZHW-252复合式组合电器(HGIS)

1 适用范围

气体绝缘金属封闭开关设备(简称GIS)由于其结构紧凑、运行安全可靠等优点在世界各地的变电站中被广泛使用。而复合式组合电器(简称HGIS)兼有敞开式设备和GIS的优点具有经济性好,工程适用性广,有利于环保等优点而受青睐。正泰电气股份有限公司生产的252kV GIS(HGIS)符合IEC和国家各有关标准规定,具有优异的性能,可满足数字化变电站对GIS所有要求。

2 用途

除了常规变电站外, GIS(HGIS)也适用于下述特殊电站或地区:

2.1 城中变电站

GIS适用于安装在人口密集的城中变电站,把占有空间紧缩到最小。

2.2 污秽地区

GIS(HGIS)适用于安装在有污染、腐蚀的地区。如:海边、矿区、化工厂等。

2.3 水电站

GIS(HGIS)适用于安装在抽水蓄能和其他水电站的地下变电站。

2.4 用GIS(HGIS)更换常规产品的电站

适用于将常规产品更换为GIS(HGIS)的电站,可以大大减少占地面积、提高运行可靠性和产品的技术性能。

2.5 数字化变电站

适用于数字化、智能化变电站,通过就地触摸屏完成对GIS设备各元件的操作及故障显示,完成断路器电寿命及SF₆密度的在线监测。

3 特点

3.1 高度的绝缘、安全可靠

所有带高压部件均置于封闭的金属壳体内,内充具有优越的绝缘和灭弧性能的SF₆气体,良好的电场设计和结构,确保了产品高度的绝缘可靠性,同时最大地保障了操作者的安全。

3.2 自能灭弧配弹簧或液压弹簧操动机构的断路器具有优异的开断性能

断路器采用了自能灭弧原理,充分利用电弧的能量,增强灭弧能力,相应需要的机械功较小,可以配用功率较小的弹簧机构或液压弹簧机构进行操作。开断电流可达50kA。

3.3 独特的断路器三极机械联动操作,设计简单,操作冲击小,损耗小,可靠性高。

3.4 低损耗,环境耐受力强

所有元件壳体采用了铝制材料,使得涡流损耗小,耐腐蚀性强,亦不受外界污秽和高海拔影响。

3.5 实现无油化、无气化、低噪音运行

断路器配弹簧机构,隔离开关/接地开关配用电动机构或电动弹簧机构,因而实现了操动机构的无油化、无气化、低噪音运行,提高了运行可靠性。

3.6 小型化、集成化、模块化,高度灵活性可满足不同用户要求

各元件的小型化、组合化和模块化设计,产品灵活的积木式布置结构,可满足不同用户要求,也可在不中断运行条件下进行的改建和扩建。

3.7 独特的密封结构,简单可靠

产品中无论动、静密封设计结构简单,可靠性高。

3.8 抗震能力强,操作维护方便

由于产品重心低、重量较轻,因而具有优良的抗地震能力。各种操动机构和监测设备位于易操作和观察位置,大大方便了GIS(HGIS)的就地操作和维护。

3.9 智能监测功能

具有SF₆密度、水分、温度采集、监视及告警功能,断路器储能机电流采集、断路器动作特性监视、断路器电寿命等。

3.10 产品拥有6项国家专利。

4 主要技术参数 (符合标准: GB7674, IEC62271-203)

4.1 使用环境条件

序号	名称	单位	技术参数
1	安装		户内或户外
2	环境温度	°C	-30~+40
3	日照强度 (户外)	W/m ²	1000
4	相对湿度	日平均	≤95
		月平均	≤90
5	最大风速 (户外)	m/s	34
6	饱和蒸汽压	日平均	≤2.2
		月平均	≤1.8
7	抗震水平	水平加速度	0.3
		垂直加速度	0.15
8	海拔高度	m	≤1000 (高原型需协商)

4.2 额定参数

序号	名称	单位	技术参数
1	额定电压	kV	252
2	额定频率	Hz	50
3	额定电流	A	2000~4000
4	额定短时耐受电流 (3s, 有效值)	kA	40/50
5	额定峰值耐受电流 (峰值)	kA	100/125
6	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	kV	395/460
7	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	kV	950/1050
8	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值)	kV	189
9	额定SF ₆ 气体压力 (20°C)	断路器气室	0.6
		其他气室	0.4
10	SF ₆ 气体年漏气率	%	≤0.5
11	辅助回路和运动部分防护等级	—	IP4XW/IP5XW

4.3 断路器

序号	名称	单位	技术参数
1	额定短路开断电流	kA	40/50
2	额定短路关合电流 (峰值)	kA	100/125
3	首相开断系数		1.5
4	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	断口	460+145
		对地	460
5	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	断口	1050+206
		对地	1050
6	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值)	断口	189
		对地	
7	额定操作顺序		O-0.3s-CO-180s-CO
8	全开断时间	ms	≤60.0
9	合闸时间	ms	≤110
10	分闸时间	ms	≤30
11	操动机构型式	—	弹簧/液压弹簧
12	控制回路额定电压	V	DC110/220
13	辅助回路额定电压	V	DC220, AC220/380

4.4 隔离开关

序号	名称	单位	技术参数
1	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	断口 对地 kV	460+145 460
2	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	断口 对地 kV	1050+206 1050
3	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值)	断口 对地 kV	189
4	合闸时间	s	<4
5	分闸时间	s	<4
6	开合容性电流	A	0.5
7	开合感性电流	A	0.5
8	操动机构型式	—	电动或电动弹簧
9	控制回路额定电压	V	DC110/220
10	辅助回路额定电压	V	DC220, AC220/380

4.5 检修用接地开关

序号	名称	单位	技术参数
1	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值) 对地	kV	460
2	额定雷电冲击耐受电压 (峰值) 对地	kV	1050
3	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值) 对地	kV	189
4	合闸时间	s	<4
5	分闸时间	s	<4
6	操动机构型式		电动
7	控制回路额定电压	V	DC110/220
8	辅助回路额定电压	V	DC220, AC220/380

4.6 故障关合接地开关

序号	名称	单位	技术参数
1	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值) 对地	kV	460
2	额定雷电冲击耐受电压 (峰值) 对地	kV	1050
3	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值) 对地	kV	189
4	额定短路关合电流 (峰值)	kA	125
5	合闸时间	s	<4
6	分闸时间	s	<4
7	操动机构型式		电动弹簧
8	控制回路额定电压	V	DC110/220
9	辅助回路额定电压	V	DC220, AC220/380

4.7 母线

序号	名称	单位	技术参数
1	额定电流	kA	2000~4000
2	外壳型式		主母线三极共箱/分支母线三极分箱
3	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	极间 对地 kV	460+230 460
4	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	极间 对地 kV	1050+525 1050
5	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值)	极间 对地 kV	189+95 189

4.8 电流互感器

序号	名称	单位	技术参数
1	额定电流	一次电流	300, 400, 600, 800, 1250, 2000, 2500, 3000
		二次电流	1, 5
2	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值) 对地	kV	460
3	额定雷电冲击耐受电压 (峰值) 对地	kV	1050
4	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值) 对地	kV	189
5	二次线圈额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	kV	3
6	容量		10, 15, 20, 25, 30
7	准确级次	测量级	0.2S, 0.2, 0.5, 1
		保护级	5P, 10P
8	准确限值系数		10, 20, 30

注: 高于本表之精度要求可另行商议

4.9 电压互感器

序号	名称	单位	技术参数
1	额定一次电压	kV	220/ $\sqrt{3}$
2	额定二次电压	V	100/ $\sqrt{3}$
3	剩余绕组额定电压	V	100
4	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	一次绕组	460
		二次绕组、剩余绕组	3
5	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	kV	1050
6	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值)	kV	189
7	准确级次	二次绕组 I	—
		二次绕组 II	—
		剩余绕组	—
8	额定输出	二次绕组 I	150
		二次绕组 II	150
		剩余绕组	300

注: 高于本表之精度要求可另行商议

4.10 避雷器

序号	名称	单位	技术参数
1	系统最高工作电压	kV	252
2	额定电压	kV	200
3	持续运行电压	kV	156
4	标称放电电流 (8/20 μ s)	kA	10
5	直流1mA参考电压 (20°C)	kV	\geq 290
6	雷电冲击电流残压 (峰值, 8/20 μ s)	kV	\leq 520
7	陡波冲击电流残压 (峰值, 1/5 μ s)	kV	\leq 582
8	操作冲击电流残压 (峰值, 30/60 μ s)	kV	\leq 442
9	2ms方波电流冲击耐受电流	A	800
10	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	kV	460
11	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	kV	1050
12	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值)	kV	189

4.11 SF₆-空气套管

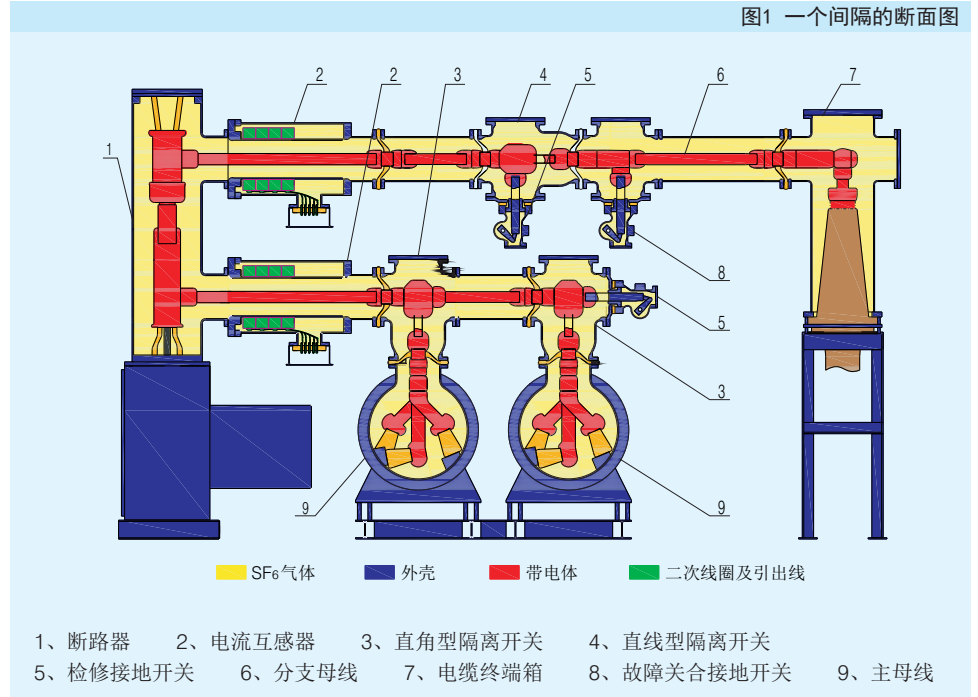
序号	名称	单位	技术参数
1	额定电流	A	2000~4000
2	电晕水平		在1.1倍额定电压下, 无可见电晕
3	无线电干扰水平	μ V	\leq 500 (在1.1倍额定极电压下)
4	额定短时工频耐受电压 (1min, 有效值)	干试	460
		湿试	460
5	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)	kV	1050
6	零表压下工频耐受电压 (5min, 有效值)	kV	189

5 总体结构

GIS为主母线三极共箱，其余为三极分箱式结构。各元件标准的模块化设计，积木式组合布置，布置灵活，便于扩。

因而，产品结构紧凑，占地面积小。

图1 一个间隔的断面图



6 标准模块

6.1 断路器

断路器是GIS（HGIS）的核心部分。

断路器有两部分组成：灭弧室、操动机构。

断路器根据操作方式及所配操动机构不同可分为（灭弧室相同）：

NGCB2- I 型断路器配弹簧机构，三极电气联动；

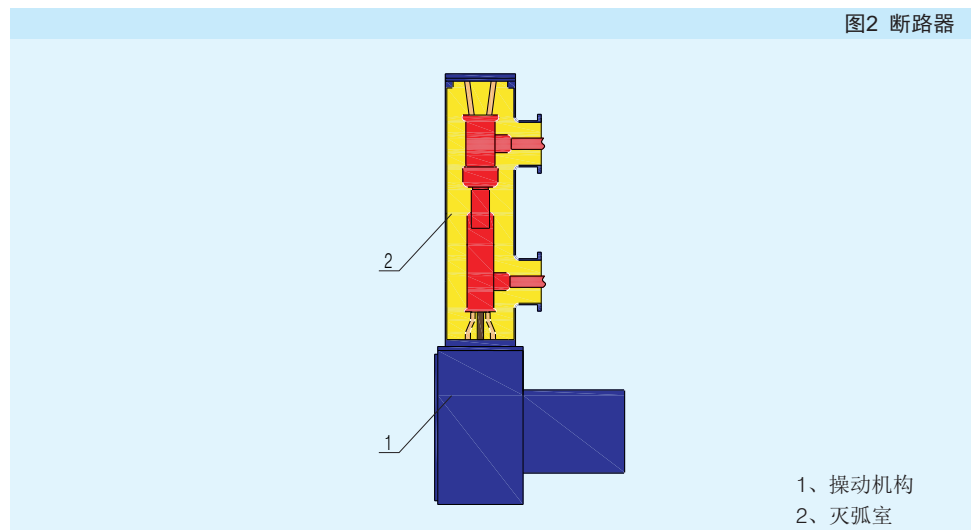
NGCB2- II 型断路器配液压弹簧机构，三极电气联动；

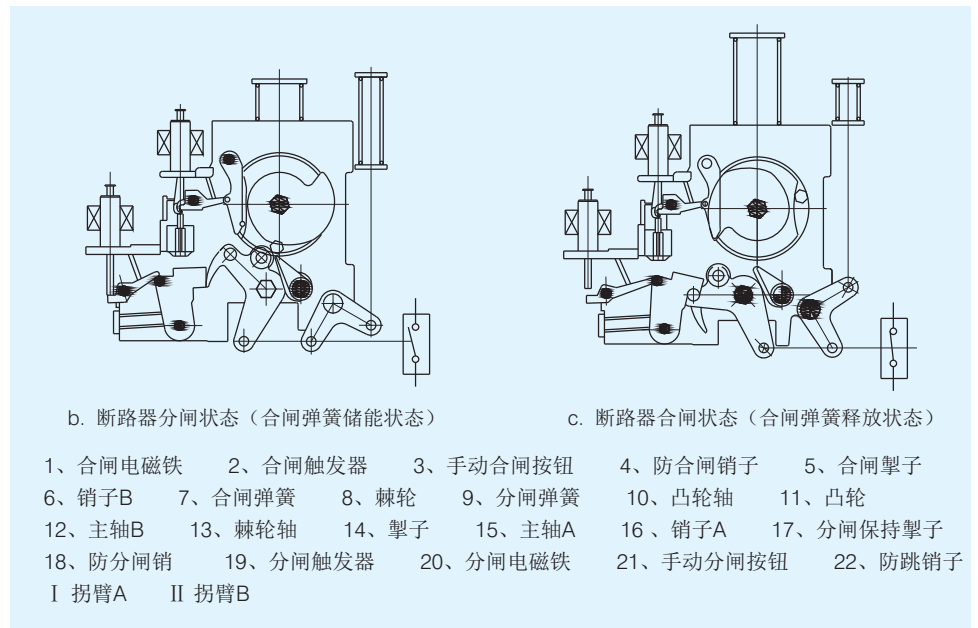
NGCB2-III型断路器配液压弹簧机构，三极机械联动。

6.1.1 灭弧室

灭弧室采用自能式灭弧原理，质量轻、尺寸小、所需操作功小。

图2 断路器





● 分闸操作

如图4a. 所示，安装于主轴 A(15) 及主轴 B(12)上的拐臂A(I)及拐臂B(II)，由分闸弹簧(9)施加顺时针方向的旋转力。而旋转力由分闸保持掣子(17)及分闸触发器(19)保持，因此，当分闸电磁铁(20) 此时被激磁时，分闸触发器(19)将反时针方向旋转，因而驱动灭弧室的动触头部分向分闸方向即向下运动，图4b. 表示分闸完成后的状态。

● 合闸操作

如图4b. 所示，与棘轮(8) 相连的合闸弹簧(7) 给凸轮轴(10) 施加顺时针方向的旋转力，该力由合闸掣子(5) 和合闸触发器(2) 保持，因此，当合闸电磁铁(1)在此状态下被激磁时，合闸触发器(2) 将反时针方向旋转，合闸掣子(5) 将与安装在棘轮(8) 上的销子B(6) 脱开，而固定于凸轮轴(10) 上的凸轮(11) 将顺时针旋转，而拐臂A(I) 及拐臂 B(II) 将被驱动而反时针方向旋转，同时压缩分闸弹簧(9)，这样，驱动灭弧室的动触头部分向合闸方向即向上运动，图4(c) 表示合闸完成后的状态，这时，销子A(16) 已由分闸掣子(17)保持。

● 合闸弹簧(7)储能

如图4c. 所示，当断路器合闸操作完成后，合闸弹簧(7)将停止在释放状态，棘轮(8) 通过齿轮与机构里的电动机相连 (图中未表示)，在棘轮轴(13)断电位置，电动机启动，并驱动棘轮轴(13)，由于棘轮轴(13)是偏心的，因此，掣子(14)将进行摆动，从而导致棘轮(8)以顺时针方向旋转，从而使合闸弹簧(7)储能，在超过死点位置，凸轮轴(10) 被施加顺时针方向的旋转力，这旋转力由从动于合闸掣子(5)的销子B(6)保持。

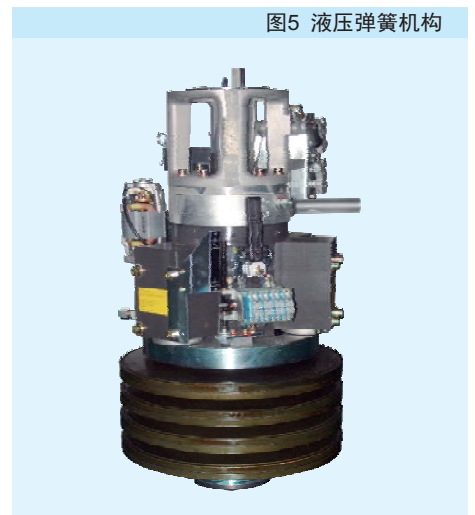
6.1.2.2 液压弹簧机构

液压弹簧机构采用德国ABB公司生产的机芯，其组合了弹簧储能和液压机构的优点。机芯安装在一个封闭的箱体中，通过连接装置与灭弧室相连，为断路器的分、合闸操作提供能量。

特点：a.模块化设计、结构简单紧凑。

b.具有失压机械防慢分措施。

c.稳定性、可靠性高，使用寿命长。



机构的工作原理:

● 电动合闸操作

如图6(a)所示, 为分闸位置未储能机构状态, 此时无法进行合闸操作。

如图6(b)所示, 为分闸位置已储能机构状态。

机构合闸操作如下:

机构在分闸位置时, 当接到合闸指令后, 合闸控制阀(4)带电后, 换向阀(6)切换至合闸状态, 常充压差动活塞的底部与高压油接通, 在差动原理作用下, 快速向上合闸并带动辅助开关(1)切换, 断开合闸回路, 为下次分闸作好准备。

● 电动分闸操作

如图6(c)所示, 为合闸位置已储能机构状态。

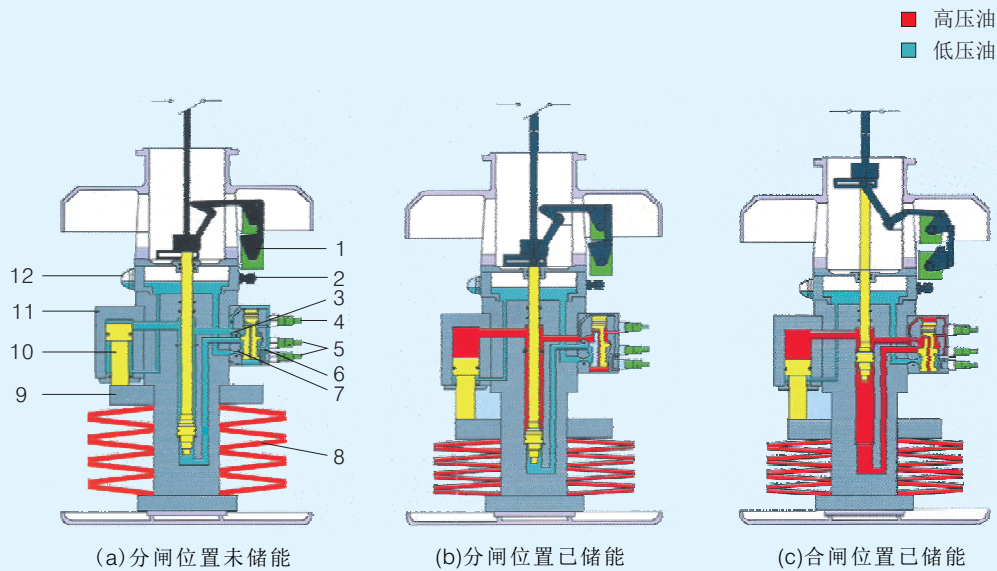
机构分闸操作如下:

机构在合闸位置时, 当接到分闸命令后, 分闸控制阀(5)带电后, 换向阀(6)切换至分闸位置, 差动活塞高压油通过换向阀连通至低压油箱, 在差动活塞上端常高压的作用下, 活塞快速向下运动分闸, 并带动辅助开关(1)切换, 切断分闸回路, 为下次合闸作好准备。

● 手动操作

手动操作断路器分、合闸时, 可通过按动分闸控制阀(5)或合闸控制阀(4)上的端盖。

图6 液压弹簧机构的工作原理



- 1 辅助开关装配 2 注油接头 3 合闸 流螺 塞 4 合闸控制阀 5 分闸控制阀 6 换向阀
7 分闸 流螺 塞 8 碟簧装置 9 支撑环 10 储能活塞 11 储能模块 12 油位观察窗

6.2 隔离开关

6.2.1 有NGDS2- I 直角型、 NGDS2- II 直线型两类

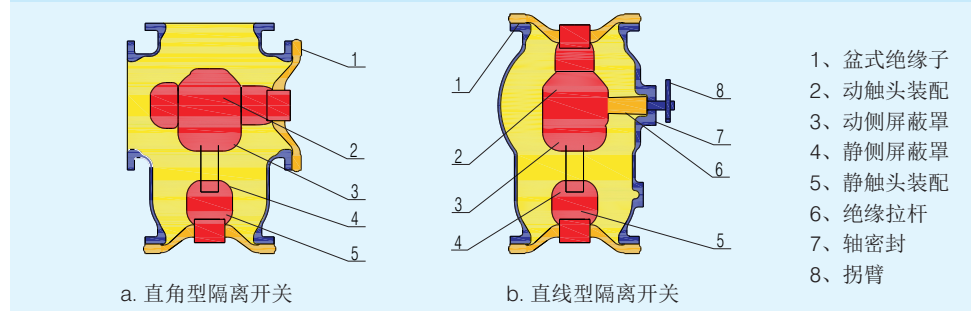
6.2.2 有开、合容性小电流、感性小电流和母线转换电流的能力

6.2.3 断口绝缘水平高

6.2.4 通用性强。两类隔离开关除装配方式不同外，零部件全部通用。

6.2.5 配用一台电动机构或电动弹簧机构三极机械联动操作，也可手动操作。

图7 隔离开关



隔离开关的动、静触头安装在盆式绝缘子上，屏蔽罩保证了电场的均匀性。通过气密的轴封、绝缘拉杆、拐臂等，将机构运动传递到隔离开关动触头，使动触头合 或分 。直角型和直线型两种隔离开关更是增加了GIS布置的灵活性。

电动机构 / 电动弹簧机构安装在独立的箱体中。机构箱装有位置指示器、辅助开关等。

6.3 接地开关

6.3.1 有NGES2- I 型检修用、NGES2- II 型故障关合用两类。

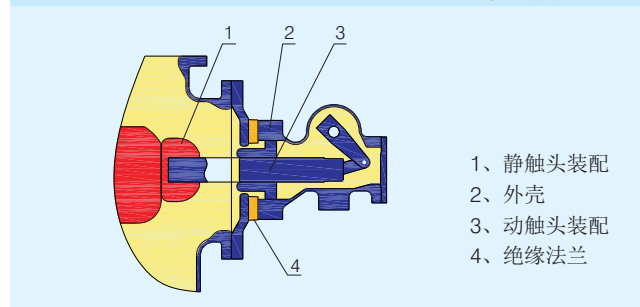
6.3.2 故障关合接地开关既具有关合短路电流的能力，也具有开、合静电感应电流和电磁感应电流的能力。

6.3.3 通用性强。两类接地开关除使用功能不同外，内部结构基本相同，零部件基本通用。

6.3.4 NGES2- I 型配用一台电动机构实现三极机械联动操作；NGES2- II 型配用一台电动弹簧机构实现三极快速机械联动操作。也可手动操作。

6.3.5 通过接地开关可实现GIS主回路电阻测量、断路器机械特性测量和电流互感器性能测试。

图8 接地开关



根据不同的布置需要，NGES2- I 型检修接地开关可以附带在隔离开关上，也可以安装在母线上各个位置。NGES2- II 型故障关合接地开关一般安装在进出线上。通过接地开关可以将GIS的各个高电位部分安全接地，以便在安装、检修期间保障人身和设备的安全。

6.4 电流互感器

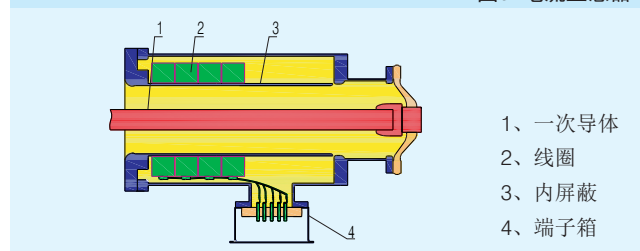
6.4.1 环形铁芯，二次线圈用环氧树脂浇注

6.4.2 提供数量不同的测量级、保护级线圈

6.4.3 根据用户要求，二次线圈有不同的变比、精度等级、容量

6.4.4 电磁感应式结构

图9 电流互感器



电流互感器可布置在断路器的一侧或两侧，也可以放在进出线的任何位置。高压导体组成了一次绕组，二次线圈的引出线通过安装在外壳上的密封端子引到外部。

6.5 电压互感器

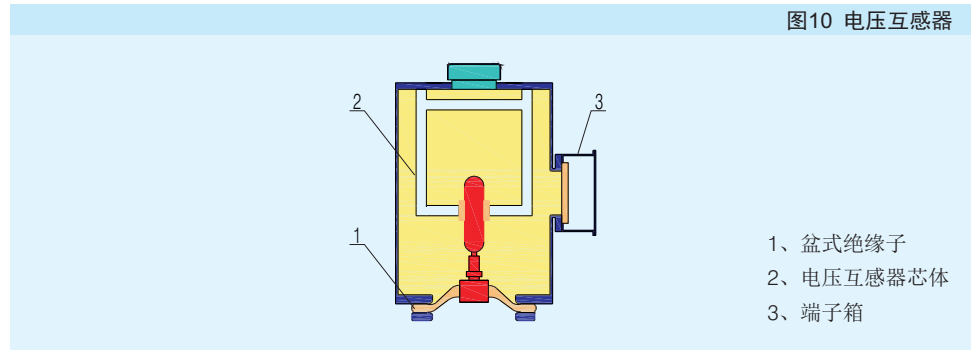
6.5.1 电磁式互感器

6.5.2 提供数量不同的二次绕组、剩余绕组线圈

6.5.3 根据用户要求，二次线圈有不同的变比、精度等级、容量

6.5.4 可安装于GIS的任意位置

图10 电压互感器



- 1、盆式绝缘子
- 2、电压互感器芯体
- 3、端子箱

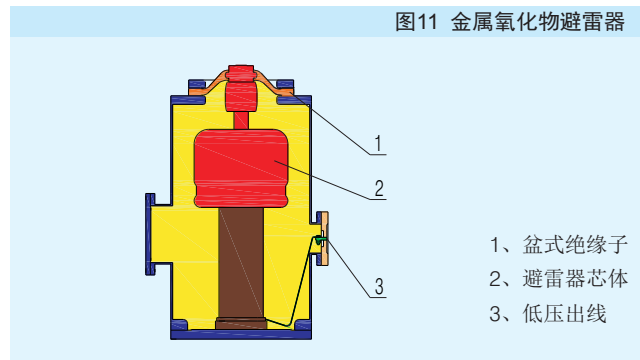
电压互感器是一个独立的SF₆气室。可以垂直向上或向下安装，也可以侧装。高压导体与一次绕组相接，由一个盆式绝缘子支撑。一次绕组用SF₆气体绝缘。电压互感器通过密封端子板将二次连接线引出壳体外。

6.6 金属氧化物避雷器

6.6.1 采用金属氧化物电阻片

6.6.2 可安装于GIS的任意位置

图11 金属氧化物避雷器



- 1、盆式绝缘子
- 2、避雷器芯体
- 3、低压出线

作为过电压保护装置，避雷器通常安装在GIS的进线侧，也可安装在GIS的任何位置。避雷器是一个独立的SF₆气室。根据布置需要，可以侧出线也可以顶出线。避雷器芯体由明显的电流 / 电压非线性特征金属氧化物电阻片串联组成，通过气隔绝缘子与GIS连接。避雷器外壳安装有用来监测和控制的装置。

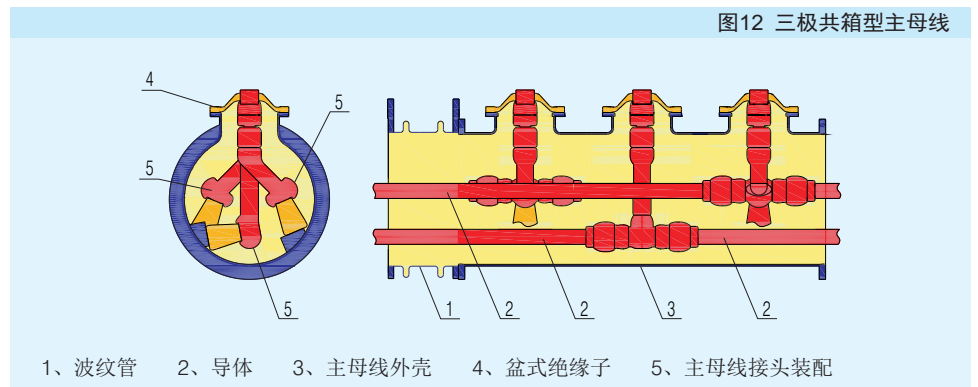
6.7 母线

6.7.1 有主母线、分支母线两种型式

6.7.2 主母线为NGBUS2- I 三极共箱型、分支母线为NGBUS2-II 三极分箱型

6.7.2.1 NGBUS2- I 三极共箱型主母线

图12 三极共箱型主母线



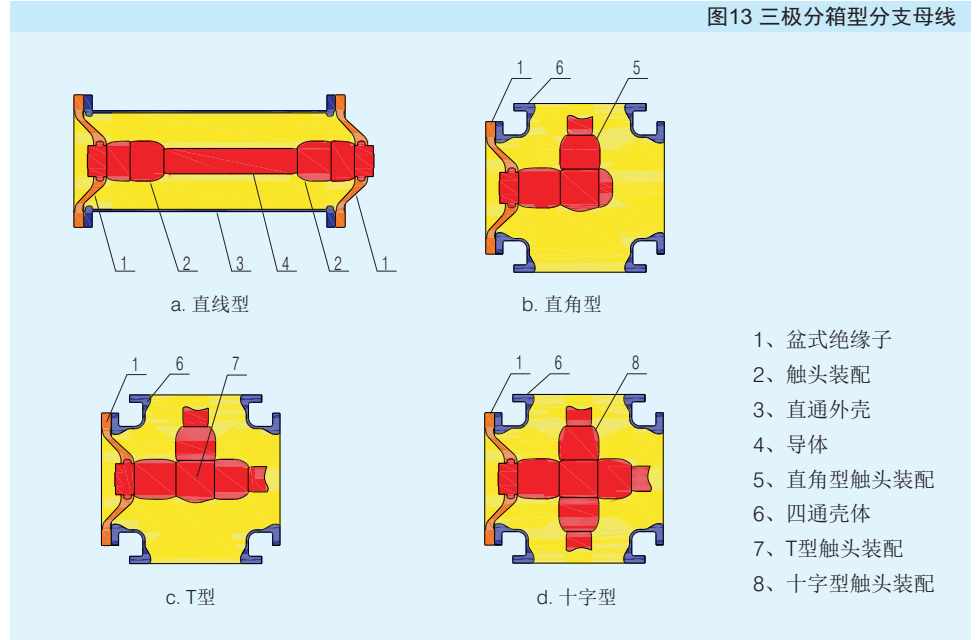
- 1、波纹管
- 2、导体
- 3、主母线外壳
- 4、盆式绝缘子
- 5、主母线接头装配

主母线通过连接接头与其他模块或下一个间隔主母线连接。为了吸收制造及安装误差，在主母线的合适位置，安装了波纹管。

6.7.2.2 NGBUS2-II 三极分箱型分支母线

分支母线用来连接GIS(HGIS)各个独立元件，以实现间隔内或间隔间的连接。根据回路和布置的灵活性，分支母线设计成多型式标准连接模块：

- a. 直线型 b. 直角型 c. T型 d. 十字型



6.8 终端元件

GIS(HGIS)设备要和架空线、变压器或电抗器、电缆连接。因而，需要通过下述元件来实现这个连接：

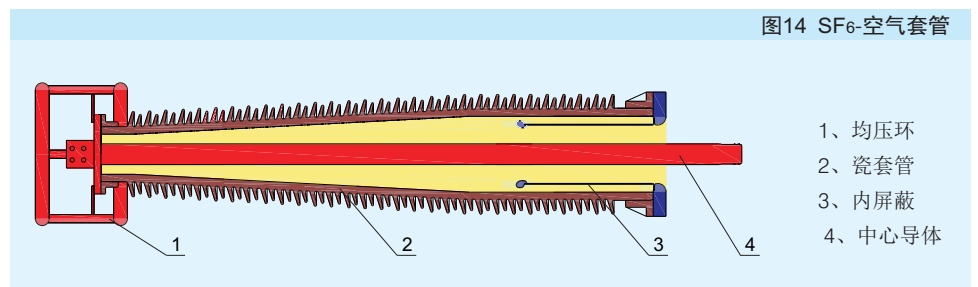
6.8.1 SF₆-空气套管

6.8.2 电缆终端箱

6.8.3 变压器终端（SF₆油套管）箱

6.8.3.1 SF₆-空气套管

GIS(HGIS)与敞开设备或架空线的连接是通过SF₆-空气套管来实现。套管的长度、伞形和爬距设计已充分考虑了空气绝缘距离和污秽程度，可适用于不同地区的使用。三极套管间的绝缘距离也在设计中得到充分考虑。

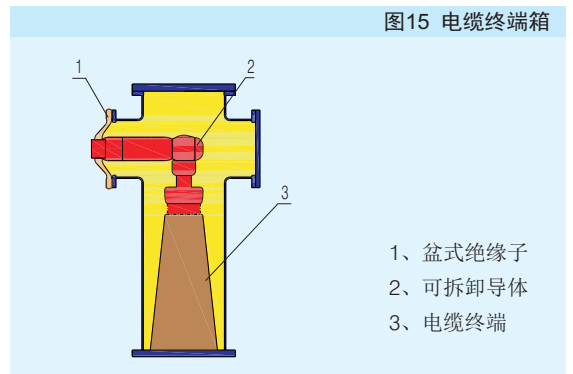


6.8.3.2 电缆终端箱

通过电缆终端，可以将各种型式的高压电缆与GIS相接。

电缆终端箱的设计和供货范围符合IEC62271-305标准。

GIS 和电缆终端之间的连接导体是可拆卸的，以便于 GIS 和电缆分别进行试验。



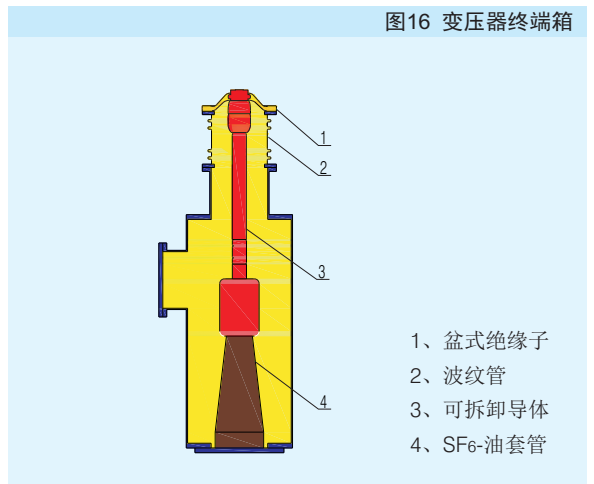
6.8.3.3 变压器终端 (SF₆-油套管) 箱

变压器终端箱实现了从SF₆ 气体绝缘直接过渡到油绝缘的变压器或电抗器。

变压器终端箱的设计与供货范围符合IEC62271-306标准。

在GIS和SF₆-油套管端头之间的连接导体是可拆卸的，以便于GIS和变压器分别进行试验。为避免变压器运行时振动传到GIS、补偿热胀冷缩和消除安装误差，通常在变压器终端箱和GIS间装设波纹管。

图16 变压器终端箱



6.9 控制、联锁、监控

6.9.1 就地控制柜

GIS(HGIS)中的断路器、隔离开关、接地开关的控制、位置指示及SF₆气体检测等均集中反映在间隔的就地控制柜内。

主要功能：

实现断路器、隔离开关、接地开关的就地操作和远方主控室操作选择

将所有的信号传送到中央控制室和保护设备

设置一次主接线的单线模拟图，断路器、隔离开关、接地开关的位置指示器

设置断路器、隔离开关、接地开关的就地操作开关

SF₆气体的灯光报警器，对各气室的SF₆气体状 进行监控

连接断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器和电压互感器的二次插接端子

6.9.2 联锁

断路器、隔离开关、接地开关之间设置了电气联锁，可以有效地防止误操作。无论是在主控室或就地，都可以安全、正确地操作断路器、隔离开关、接地开关。

6.9.3 SF₆气体监控

GIS(HGIS)的每个间隔由气绝缘子分隔成几个独立的气室。每个气室安装有一套SF₆气体监控装置，并且有独立的充气接口。通过电缆将信号引入就地控制柜，当气室内SF₆气体发生异常时，将发出补气报警信号。断路器除了补气报警信号外，还有SF₆气体压力降低操作闭锁信号。

7 典型布置

7.1 典型的主接线方式：

7.1.1 单母线接线（分段、不分段）

7.1.2 双母线接线（分段、不分段）

7.1.3 线路变压器组接线

7.1.4 一倍半接线

7.2 典型的间隔布置图

图17 双母线电缆进、出线间隔断面图

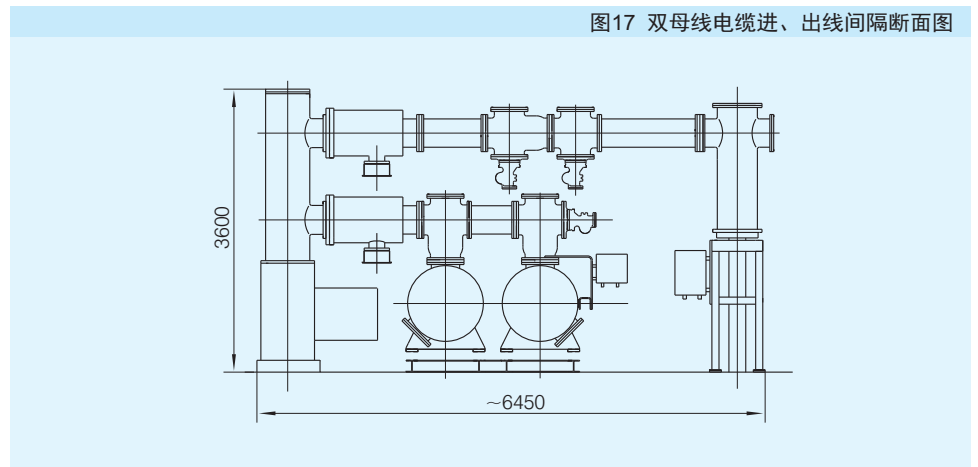


图18 双母线架空进、出线间隔断面图

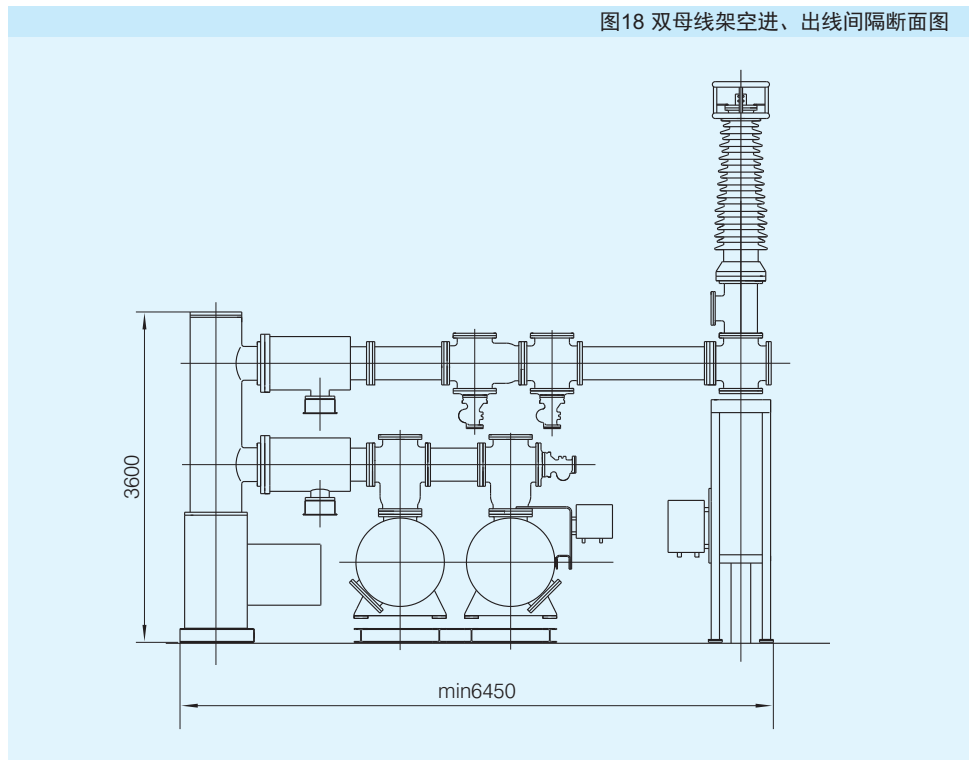


图19 母联间隔断面图

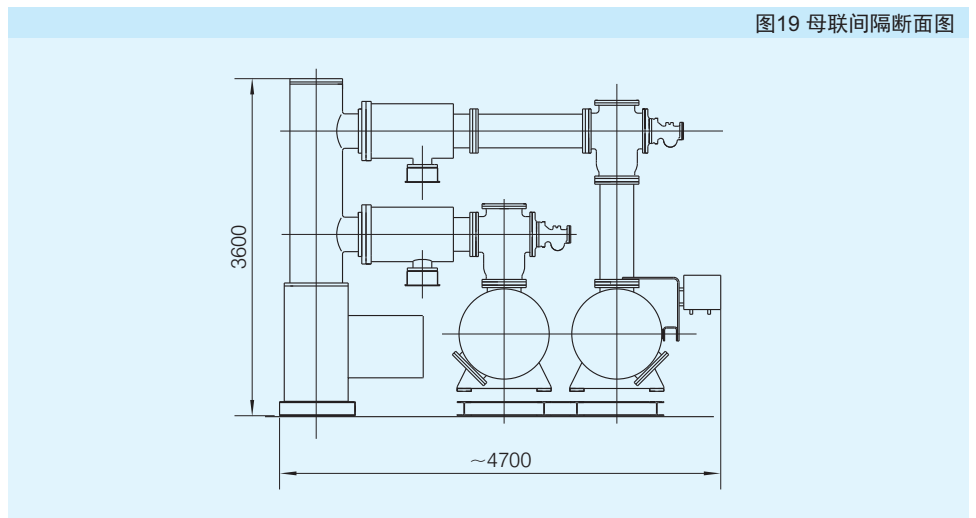


图20 测量保护间隔断面图

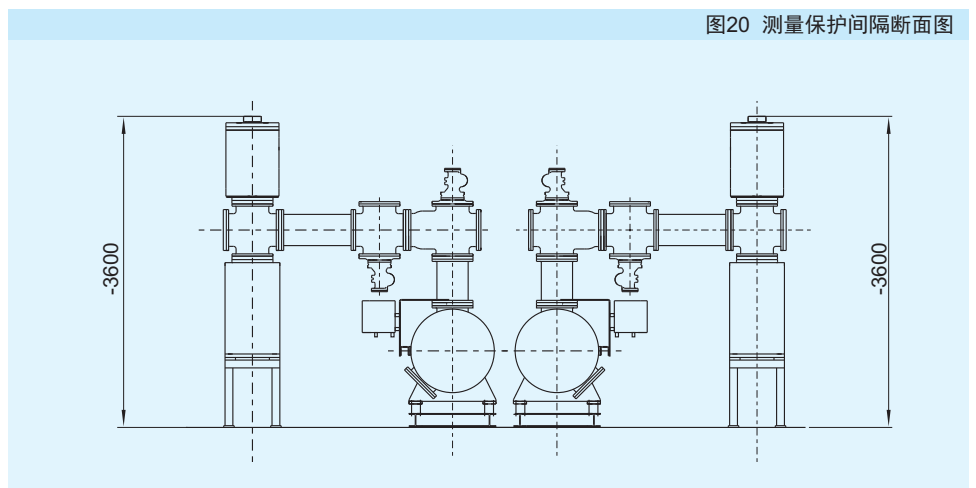


图21 单母线一次主接线及布置图(GIS)

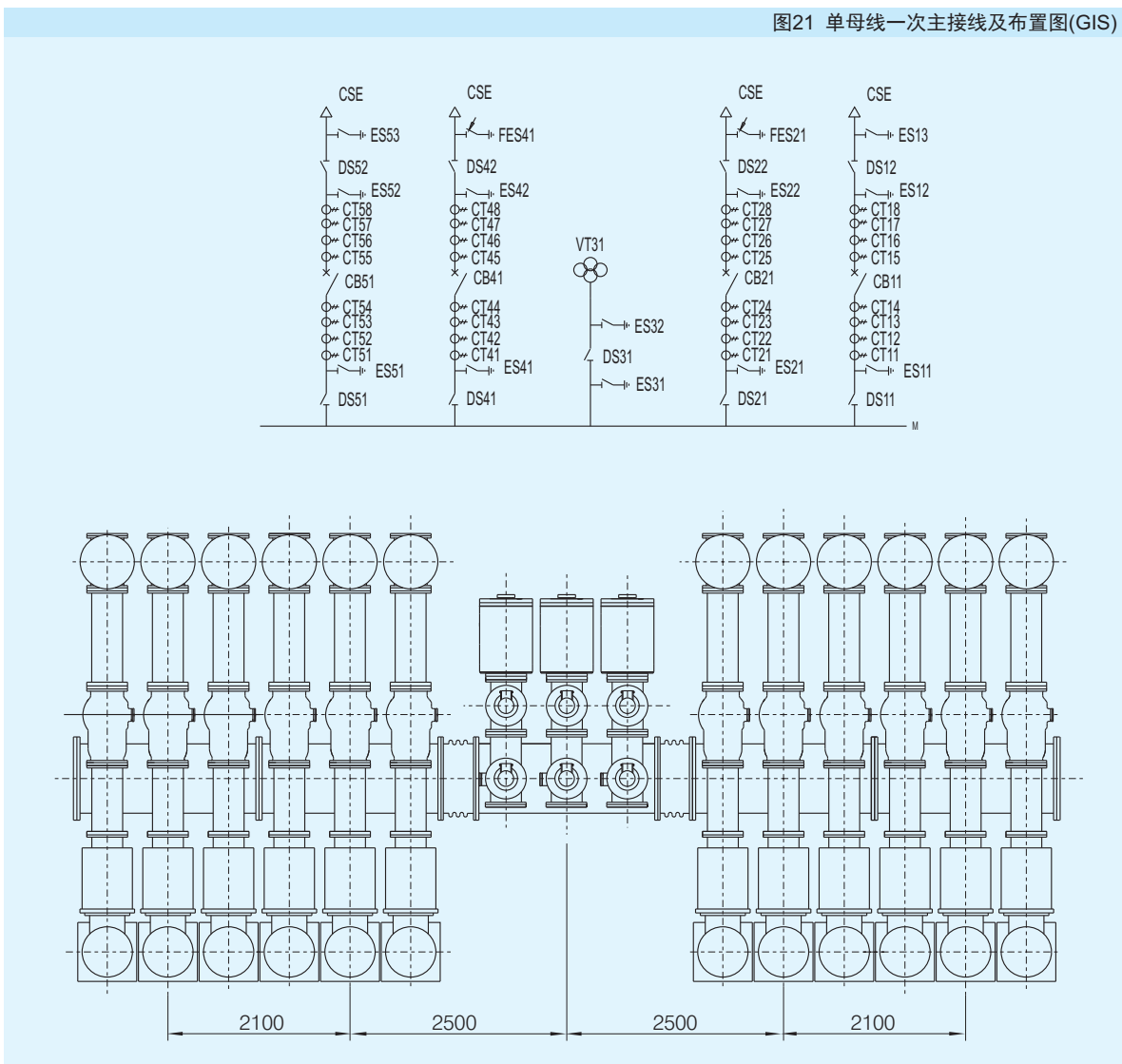


图22 双母线一次主接线及布置图(GIS)

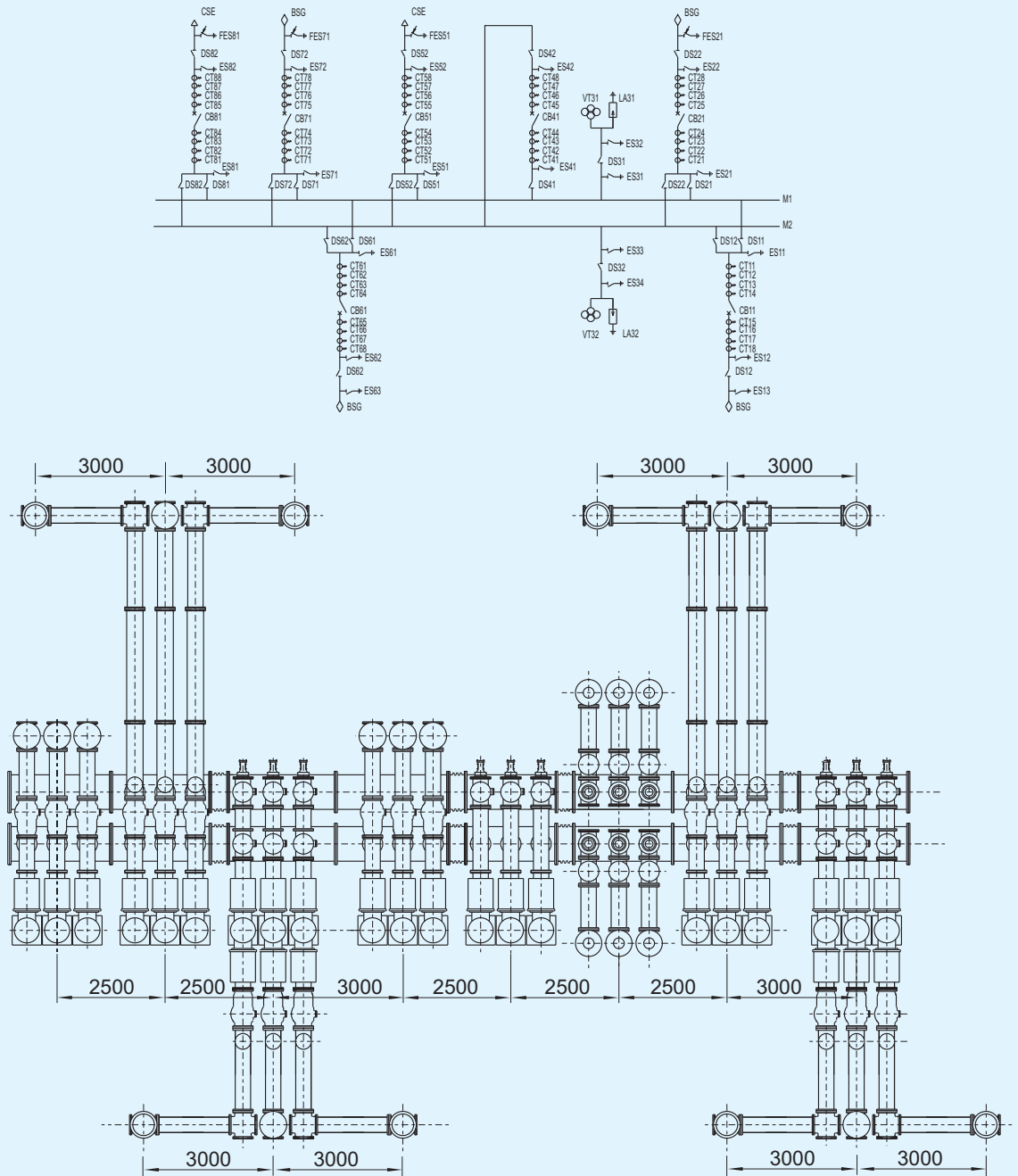


图23 ZHW-252单母线一次主接线及布置图

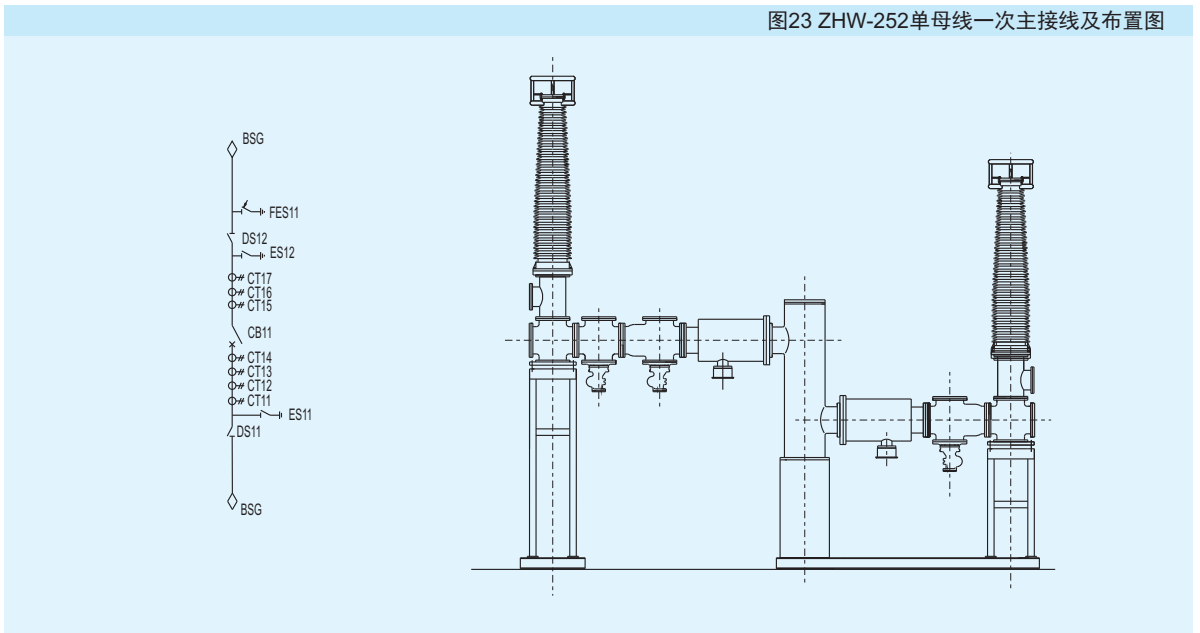
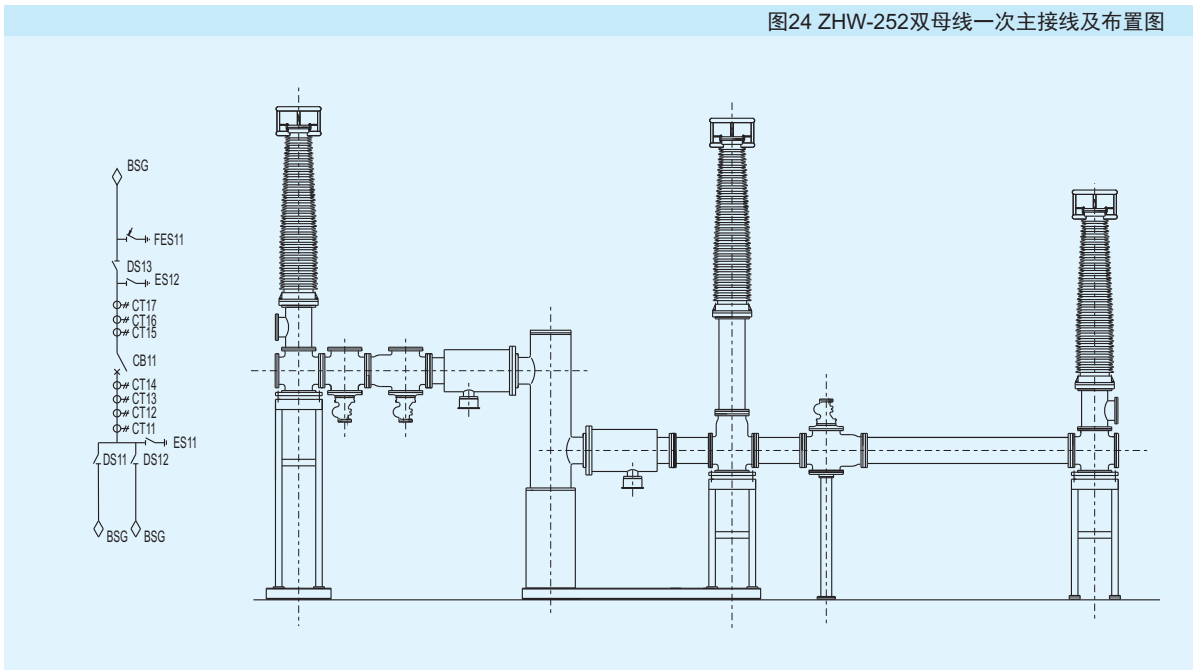


图24 ZHW-252双母线一次主接线及布置图



8 质量保证

正泰的ISO9000质量保证体系能确保对产品的各个生产工序进行严密的质量控制，确保了GIS(HGIS)的质量。

8.1 产品按国家标准和IEC标准进行了型式试验。

8.2 从在洁净的厂房里进行零部件、元件的检查、装配、GIS(HGIS)的总装，到进行严格的出厂例行试验，确保了产品的质量。

8.3 在工厂中，GIS(HGIS)进行例行试验。试验包括：

8.3.1 各开关元件的机械特性试验

8.3.2 主回路电阻测量

8.3.3 SF₆气体密封性试验

8.3.4 SF₆气体水分测量

8.3.5 二次接线检查及电气联锁试验

8.3.6 主回路绝缘试验

8.3.7 辅助回路绝缘试验

质量保证体系贯穿在产品整个寿命周期之内，从市场营销到售后服务，从工厂内的生产流程到产品出厂，现场的安装、检验，运行，质量保证体系将有效运行，确保我们的产品质量。

9 运输、安装、调试、维护

9.1 运输

为确保安全运输及尽量减少现场的安装工作量，产品将按运输单元进行运输。

所有设备在工厂内已经调试完毕，有的气室充有0.02~0.05MPa压力的SF₆气体。运输单元的连接部位用运输外罩密封，并且都有防锈保护。

设备的包装型式根据运输的方式、期限、用户的存储期限及环境来确定。

9.2 安装

9.2.1 由于基本上是以运输单元运输，因而，大大减少了现场安装的工作量。

9.2.2 现场安装工作主要是间隔就位、间隔间的主母线对接(仅对GIS)、每个间隔必需的进、出线终端的对接、二次电缆连接等

9.2.3 现场安装只需少量的起吊设备及专用工具，简单的安装程序、详细的安装说明、有经验的正泰技术人员的现场指导，确保了GIS(HGIS)的安装既简单又快速的进行。

9.3 调试

现场安装完成后，应进行现场试验。

现场试验项目：

9.3.1 开关操作试验

9.3.2 主回路电阻测量

9.3.3 SF₆气体密封性试验

9.3.4 SF₆气体水分测量

9.3.5 二次接线检查及电气联锁试验

9.3.6 主回路绝缘试验

9.3.7 辅助回路绝缘试验

9.4 维护

由于产品的性能优良，保证了在运行中少(免)维护。

可按下述原则对设备进行维护：

9.4.1 开关操作次数达到安装使用说明书规定次数

9.4.2 断路 开断电流达到安装使用说明书规定次数

9.4.3 GIS(HGIS)运行达到25年以上