

ZF34-252 (L) /T4000-50 型

气体绝缘金属封闭开关设备

安装使用说明书

泰安泰山高压开关有限公司

目 录

一、 概述2

二、 ZF34-252 特点2

三、 ZF34-252 通用技术条件3

四、 GIS 结构与工作原理9

五、 包装、运输、验收与贮存23

六、 现场安装与调试26

七、 现场检查与试验26

八、 使用、维护与检修27

九、 成套供货范围31

十、 随机文件31

十一、 GIS 订货程序32

附录： ZF34-252（L） /Y4000-50 型 SF6 金属封闭电器典型外形图32

一、概述

1、ZF34-252（L）/T4000-50 型气体绝缘金属封闭开关设备（Gas-insulated Metal-Enclosed Switchgear,以下简称 GIS）是将断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、避雷器、母线、进出线套管或电缆终端等元件组合封闭在接地的金属壳体内，充以一定压力的 SF₆ 气体作为绝

缘介质所组成的成套开关设备，适用于三相交流 50Hz、额定电压 252kV 电力系统。

- 2、GIS 符合国家标准 GB7674—2008 《72.5KV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》，并满足国际电工委员会标准 IEC60517 《72.5KV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》，其内所配各元件均符合各自国家标准的要求。
- 3、GIS 为主母线三相共箱、其它元件三相分箱式结构。
- 4、GIS 按照 GB7674-2008 和 IEC60517 标准试验验证。

二、 ZF34-252 特点

- 1、全新设计的小型化 GIS，间隔宽度最小为 1.7m，标准间隔占地 7.5m²，处于国内领先水平。
- 2、GIS 所配断路器采用自能式灭弧原理，开断能力强，燃弧时间短，电寿命长，满容量开断 20 次，结构简单可靠；
- 3、断路器配用弹簧操动机构，结构简单紧凑，维护工作量少，机械寿命长达 10000 次，可靠性高。
- 4、GIS 外壳采用铝合金材料，产品质量轻，现场施工工作量小，对地基载荷要求小，耐腐蚀，涡流损失小，外壳温升低。
- 5、无线电干扰水平低于 500 μV，适于在市区及居民区附近安装。
- 6、环境适应性强，适用于环境条件恶劣（如严重污秽、多水雾、冰雹地区等）地区，高海拔和多地震地区以及用地紧张的闹市区和土石方开挖困难的山区水电站。
- 7、灵活性强，可根据用户要求组合成单母线分段、桥形接线、双母线等多种连接方式。
- 8、除出线套管和部分连接母线外，GIS 可实现整间隔运输，大大缩短现场安装工作量和工期。
- 9、根据用户要求，GIS 可实现在线检测和智能化控制。

三、 ZF34-252 通用技术条件

1、 使用环境条件

安装地点	户内	户外
环境温度(℃)	-15~+40	-25~+40
海拔高度(m)	1000	
空气湿度(%)	日平均≥95%，月平均≥90%	有凝露和雨水
污秽等级	III级	
风速(m/s)	--	≥35（风压不大于 700Pa）
日照强度(W/ cm ²)	--	≤0.1（0.5/s 风速）
地震裂度(g)	水平加速度≤0.4，垂直加速度≤0.2	
覆冰厚度(mm)	--	≤10
爬电比距(mm/kV)	25	31
无易燃、爆炸危险及化学腐蚀、剧烈震动的场合		

注 1：海拔超过 1000m 与用户协商解决。

注 2：污秽等级超过III级与用户协商解决。

2、 ZF34-252 主要技术参数

ZF34-252 主要技术参数见表 1：

表 1

序号	项目	单位	参数
1	额定电压	kV	252
2	额定频率	Hz	50
3	额定电流	A	4000
4	额定短时耐受电流	kA	50
5	短路持续时间	S	3
6	额定短时工频耐受电压	kV	460（对地、相间）
			460+145（断口）

续表 1

序号	项目	单位	参数
7	额定雷电冲击耐受电压（峰值）	Kv	1050（对地、相间）
			1050+206（断口）
8	额定 SF ₆ 气体压力/报警值（20℃）	MPa	断路器气室 0.6/0.55
			其他气室 0.5/0.45
9	SF ₆ 气体年漏气率	%	≤0.5
10	SF ₆ 气体水分含量（20℃）	ppM (μL/L)	断路器气室≤150
			其他气室≤250
11	局部放电量	pC	≤5
12	无线电干扰水平	μ V	≤500
13	间隔宽度	m	1.7

3、各元件主要技术参数

（1）TECB-252 型高压 SF₆ 断路器（表 2）

表 2

序号	项目	单位	参数
1	额定短路开断电流	kA	50
2	额定短路关合电流		125
3	满容量开断次数	次	20
4	额定开合线路/电缆充电电流	A	160/250
5	额定失步开断电流	kA	12.5
6	近区故障开断电流		45（L90），37.5（L75）
7	首开极系数	--	1.3
8	额定操作顺序	--	O—0.3s—CO—180s—CO
9	合闸时间	ms	80±20
10	分闸时间		27±3
11	全开断时间		≤50

12	SF ₆ 气体闭锁压力（20℃）	MPa	0.5
13	所配操动机构	--	弹簧操动机构
14	机械寿命	次	10000

续表 2

序号	项目		单位	参数	
15	机构分/合 闸线圈	电压（DC）	V	220	110
		合闸线圈电阻/ 电流	Ω/A	154/1.5	36/6
		分闸线圈电阻/ 电流	Ω/A	154/1.5	36/6
16	机构电机	功率	W	500	
		电压（DC/AC）	V	220	
		额定电流	A	2.3	
17	动载荷		N	2000（垂直向上）	
				2000（垂直向下）	

(2) TEDS- II 型隔离开关（表 3）

表 3

序号	项目	单位	参数
1	额定操作时间	s	≤6
2	额定控制电压/功率	V/ W	（DC/AC）220/280
3	额定操作力矩	N • m	200
4	额定开合母线转换电流	A/ V	1600/20
5	回路电阻值	μ Ω	≤20
6	额定短时耐受电流/持续时间	kA/ s	50/3
7	额定峰值耐受电流	kA	125
8	额定短时工频耐受电压	kV	相间及对地：460 断 口：460+145
9	额定雷电冲击耐受电压（峰值）	kV	相间及对地：1050 断 口：1050+206
10	额定母线充电电流	A	容性：1，感性：0.5

(3) TEES- I /TEES- II 型接地开关（表 4）

表 4

序号	项目	单位	参数
1	额定电压	kV	252

2	额定短时工频耐受电压	kV	460
3	额定雷电冲击耐受电压		1050
4	额定短时耐受电流	kA	50
5	额定短路持续时间	s	3
6	额定峰值耐受电流	kA	125
7	FES 额定短路关合电流		125
8	FES 额定开合电磁感应电流	A	160(15kv)
	FES 额定开合静电感应电流		10(15kv)
9	额定 SF ₆ 气体压力(20℃表压)	Mpa	0.5
	额定压力报警压力		0.45
10	回路电阻值	μ Ω	≤25
11	额定分闸时间	s	≤6
12	额定合闸时间	s	≤6
13	控制回路和辅助回路电压	V	DC/AC220

(4) TEEDS- I 型三工位隔离-接地组合开关

本产品的 TEEDS- I 型三工位隔离-接地组合开关为分相结构，三相共用一台 3 工位电动机操作机构实现三相机械联动。其主要额定参数见表 5。

表 5

序号	参数名称			单位	参数值	备注
1	额定电压			kV	252	
2	额定电流			A	4000	
3	额定频率			Hz	50	
4	额定绝缘水平	额定短时工频耐受电压	接地断口	kV	460	*为反极性电压
			隔离断口		460+145*	
		额定雷电冲击耐受电压	接地断口		1050	
			隔离断口		1050+206*	
5	额定短时耐受电流			kA	50	
6	额定短路持续时间			s	3	

表 5 完

7	额定峰值耐受电流		kA	125	
8	额定 SF ₆ 气体压力 (20℃表压)	额定压力	Mpa	0. 6	
		报警压力		0. 5	
9	回路电阻值		μ Ω	≤25	
10	额定分闸时间		s	≤6	
11	额定合闸时间			≤6	
12	控制回路和辅助回路电压		V	DC/AC220	

(5)电流互感器（表 6）

表 6

额定一次电 流 (A)	额定二次 电流 (A)	额定输出 容量(VA)	测量线圈准 确级	测量级仪表 保安系数	保护线圈准 确级
300	5/1	30	0.5 (0.2)	≤ 5	10P15
500		30	0.5 (0.2)		10P15
600		30	0.5 (0.2)		10P20
750		40	0.5 (0.2)		10P20
1000		50	0.5 (0.2)		10P20
1250		50	0.5 (0.2)		10P20
1500		50	0.5 (0.2)		10P20
2000		50	0.5 (0.2)		10P20

注：特殊技术要求双方协商确定

(6) 电压互感器 (表 7)

表 7

序号	项目	单位	参数		
1	系统额定电压	kV	252		
2	额定一次电压	kV	220/ $\sqrt{3}$		
3	额定二次电压	V	220/ $\sqrt{3}$		
4	剩余电压绕组电压		100		
二次绕组 I		剩余电压绕组 II		准 确 级 次	额 定 负 荷 (VA)
准确级次	额 定 负 荷 (VA)	准确级次	额 定 负 荷 (VA)		
0.2	150	——	——	3P	300
0.5	300	——	——	3P	300
3P	300	——	——	3P	300
0.2	75	0.5	150	3P	300
0.2	75	3P	150	3P	300

(7) 避雷器 (表 8)

表 8

序号	项目	单位	参数
1	系统额定电压	kV	252
2	避雷器额定电压	kV	204
3	持续运行电压	kV	159
4	标称放电电流	kA	10
5	工频耐受电压	kV	460
6	雷电冲击耐受电压	kV	1050

7	直流 1mA 参考电压	kV	≥ 296
8	1/4 μ S 陡坡冲击残压	kV	≤ 594
9	8/20 μ S 雷电冲击残压	kV	≤ 532
10	30/60 μ S 操作冲击残压	kV	≤ 452
11	耐受 2mS 方波电流能力	A	200
12	耐受 4/10 μ S 冲击电流能力	kA	100

(8) 母线 (表 9)

表 9

序号	项目	单位	参数
1	结构形式	--	三相共箱
2	额定电压	kV	252
3	额定电流	A	4000
4	额定短时耐受电流/持续时间	kA /s	50/3
5	额定峰值耐受电流	kA	125
6	额定短时工频耐受电压(相间、对地)	kV	460
7	额定雷电冲击耐受电压(相间、对地)	kV	1050

(9) 出线套管 (表 10)

表 10

序号	项目	单位	参数
1	额定短时工频耐受电压	kV	460
2	额定雷电冲击耐受电压(相间、对地)	kV	1050
3	公称爬电比距	mm/kV	25 (III级), 31 (IV级)
4	额定短时耐受电流/持续时间	kA /s	50/3
5	额定峰值耐受电流	kA	125
6	电晕水平	μ V	≤ 500
7	端子静拉力	N	水平力: 纵向 1500N; 横向 1000
			垂直力: 1250N

四、GIS 结构与工作原理

1. 总体结构

GIS 一般由实现各种不同功能的单元组成, 称间隔, 主要有进(出)线间隔、母联间隔、母线测量保护间隔等; 并根据用户的不同要求实现线变组、单母线、单母线分段、桥型接线、双母线等不同的接线方式。

本 GIS 除主母线为三相共箱, 其余元件均为三相分箱式结构, 主导电回路由固体绝

缘件支撑在外壳中央，采用梅花触头作为过渡连接；可以通过充气套管与架空线连接，也可以通过电缆终端与电力电缆连接，或经油气套管直接与变压器连接。

GIS 的气体系统可以分为若干气室。一般断路器和电流互感器组成一个气室；主母线、电压互感器、避雷器分别为独立的气室，其他元件根据工程确定气室划分。各气室分别由相应的密度控制器监测气体压力。

GIS 一般每间隔设有一个就地控制柜，各元件控制状态信号，各气室密度监测信号，以及电压电流互感器二次出线全部引到就地控制柜，并通过就地控制柜与主控室相连。

2.部件结构

2.1 TECB-252 型断路器

TECB-252 型断路器为分箱式结构，每相配一台弹簧操动机构，电气联动。主要技术参数见表2，外形见图 1。

2.1.1 灭弧室结构

灭弧室结构见图 1。

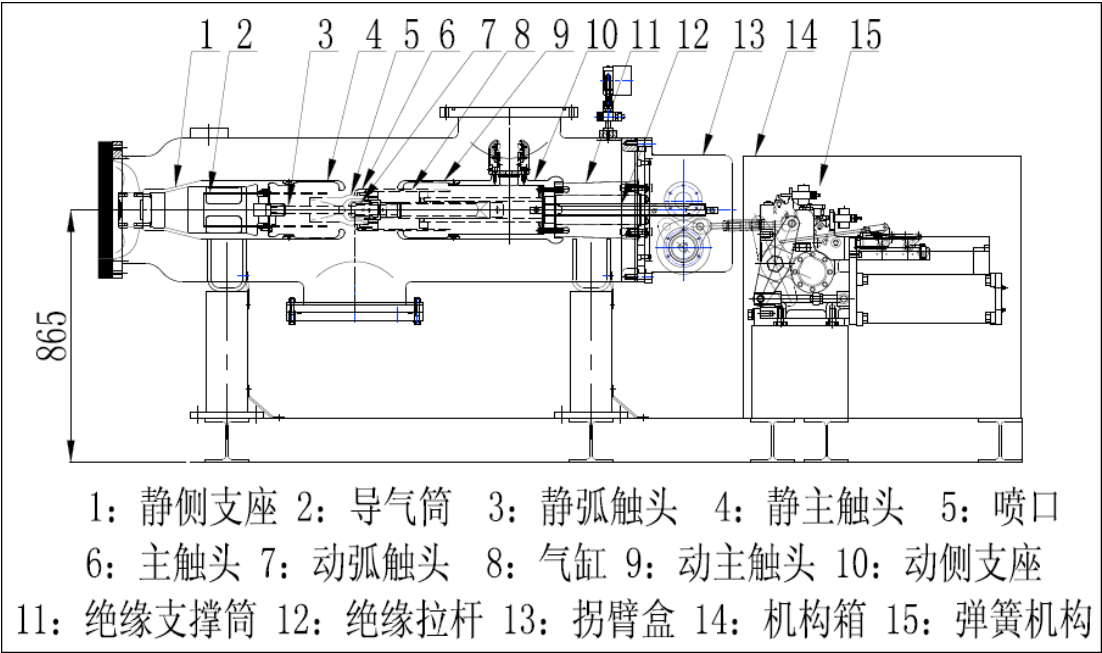


图 1：断路器外形及灭弧室装配示意图

静侧部分由静侧支座固定于左侧绝缘子上，由（1）静侧支座、（2）导气筒、（3）静弧触头、（4）静主触头等组成；

动侧部分通过绝缘台固定在右侧法兰，包括（5）喷口、（6）主触头、（7）动弧触头、（8）气缸（9）动主触头（10）动侧支座等组成，对触头起支持、导向、导电的作用；

动触头由（5）喷口、（7）动弧触头、（8）气缸、（12）绝缘拉杆等组成，通过绝缘拉杆与传动箱内拐臂连接，在弹簧机构的带动下实现分合闸操作。

主导电回路是从动侧支座上的梅花触头—动侧支座—动主触头—静主触头—静侧支座—绝缘子中心导体。

2.1.2 灭弧原理

断路器采用自能式灭弧原理。

当开断短路电流时，电弧在动静弧触头间燃烧，压气室内气体压力随之升高，产生内外压差；当动触头分闸到一定位置，静弧触头拉出喷口，产生强烈气吹，在电流过零点熄灭电弧。

2.1.3 弹簧操动机构

1) 该机构主要具有以下特点和优点：

- (1) 整体设计结构简单；集成度高、零部件数量少；传动效率高。
- (2) 机构传动环节主要有二轴三轮，见图 2，即储能轴、输出轴和棘轮、凸轮、滚轮（大拐臂），尺寸小，中间环节少，效率高。
- (3) 机构架为整体铸铝合金件，质量轻，刚性好。
- (4) 高精度的零部件加工

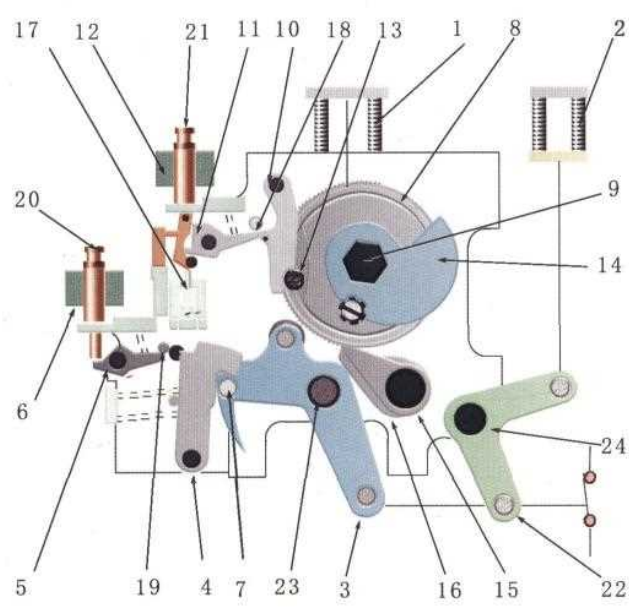
机构架在先进的进口数控加工中心上的一次装夹实现五面加工，同时棘轮、凸轮、掣子、拐臂等重要的异形机械零件均采用线切割等数控机床加工，保证其具有极高的尺寸精度和位置度精度以及较好的互换性。

高精度的零部件使得在装配过程中几乎不需要进行任何调整，消除了人工误差，保证了整机质量同时大大减少了运行维护的工作量

先进的设计理念和严格的生产造就了国内领先的弹簧机构，CTB- I 型弹簧操动机构装配于断路器中可满足机械寿命 10000 次，机械稳定性试验 15000 次，处于国内领先水平。

2) 断路器配用 CTB- I 型弹簧操动机构，其结构见图 2，动作原理叙述如下：

图 A 合闸位置（弹簧储能）



- | | | | |
|---------|----------|-----------|-----------|
| 1、合闸弹簧 | 7、销子A | 13、销子B | 19、分闸保持销子 |
| 2、分闸弹簧 | 8、棘轮 | 14、凸轮 | 20、手动分闸按钮 |
| 3、拐臂A | 9、凸轮轴 | 15、棘爪轴 | 21、手动合闸按钮 |
| 4、分闸掣子 | 10、合闸掣子 | 16、棘爪 | 22、拐臂B |
| 5、分闸触发器 | 11、合闸触发器 | 17、防跳销子 | 23、主轴A |
| 6、分闸线圈 | 12、合闸线圈 | 18、合闸保持销子 | 24、主轴B |

图 B 分闸位置（合闸弹簧储能）

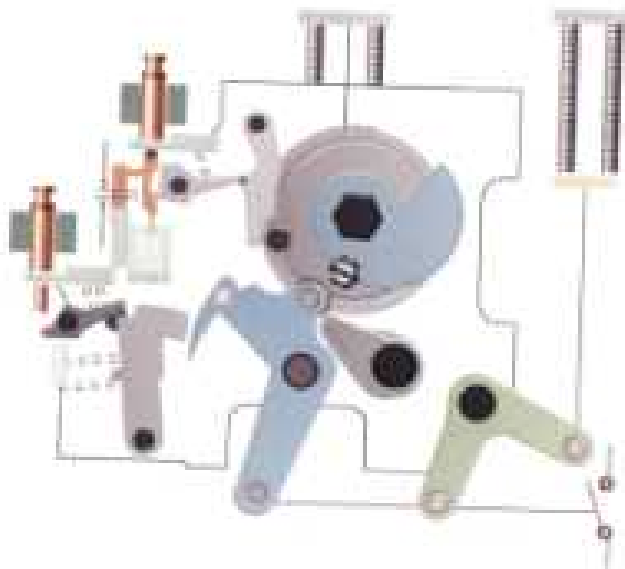


图 C 合闸位置（弹簧储能释放）

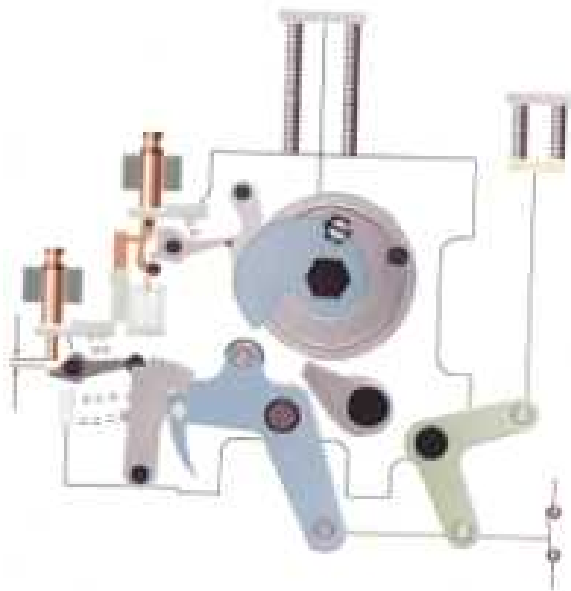


图 2：弹簧操动机构示意图

a. 合闸弹簧储能

合闸弹簧处于预压缩状态，棘爪轴通过一对齿轮副与电机相连。储能时，电机带动棘爪轴上的两个棘爪交替推动棘轮逆时针旋转，通过棘轮上的销及拉杆带动合闸弹簧压缩储能，当销过左侧顶点位置时，合闸弹簧带动棘轮逆时针转过约 2° ，棘轮上的储能保持销被保持掣子扣住，完成储能动作，此

时电机电源被切断，棘爪与棘轮相脱离。

b. 合闸操作

断路器处于分闸位置，合闸弹簧储能。

当机构得到合闸指令，合闸线圈受电，合闸电磁铁的动铁芯吸合带动合闸导杆撞击合

闸挚子顺时针旋转，释放储能保持挚子，合闸弹簧带动棘轮逆时针快速旋转，与棘轮同轴的凸轮打击输出拐臂上的合闸滚子，使拐臂向上运动，通过连杆带动断路器本体实现合闸操作，此时与输出拐臂同轴的大拐臂上的合闸保持销被合闸保持挚子扣住实现合闸保持，同时与输出拐臂同轴的分闸弹簧拐臂压缩分闸弹簧储能，准备分闸操作。

合闸操作也可通过手动撞击 合闸电磁铁导杆实现。

合闸操作完成后，行程开关自动投入电机再次对合闸弹簧储能。

c. 分闸操作

断路器处于合闸位置，合闸弹簧与分闸弹簧均储能。

机构接到分闸指令，分闸线圈受电，分闸电磁铁动铁芯吸合带动分闸导杆撞击分闸挚子顺时针旋转，释放合闸保持挚子，分闸弹簧释放能量通过拐臂、 连杆带动断路器本体实现分闸操作。

d. 防跳跃装置

本机构具有机械防跳跃装置，同时也可实现电气防跳跃。

3) CTB- I 型弹簧操动机构使用注意事项

- 1.断路器灭弧在真空状态下不允许进行分、合操作，以免损坏灭弧室和机构的零部件。
- 2.防动销是运输或检修时防止机构误动作的保护措施，可以防分闸也可以防合闸。机构在正常检修时应将分、合闸弹簧能量释放（切断电机后，合、分一次断路器），并插入防动销（特殊情况下带电检修，但必须插下防动销）。
- 检修完毕，操作机构前必须拔除防动销。否则机构无法动作，甚至会烧坏线圈。防动销拔除后应放置在机构箱内，防动销末端钥匙环上有标示牌“防动销操作前必须拔除”。
- 3.断路器运行时，应保证所有的二次回路（控制回路、电机回路及加热回路）全部为带电状态
- 4.转动及传动部位需每年涂一次润滑剂，以保证机构为最佳状态。

2.2 隔离开关和接地开关

2.2.1 隔离开关

隔离开关为单相封闭式，三相联动，共用一台操纵机构。隔离开关有 TEEDS- I 型三工位隔离-接地组合开关和 TEDS- II 型隔离开关两种结构，参见图 3。TEEDS- I 型三工位隔离-接地组合开关配用三工位电动机操动机构，TEDS- II 型隔离开关配用 CJ 型电动机操动机构。

2.2.2 接地开关

接地开关分为在检修时起安全保护作用的 TEES- I 型工作接地开关，和具有关合短路电流及开合感应电流能力的 TEES- II 型快速接地开关，又称故障关合接地开关。工作接地开关配用 CJ 型电动机操动机构，快速接地开关配用 CTJ 型电动弹簧操动机构。

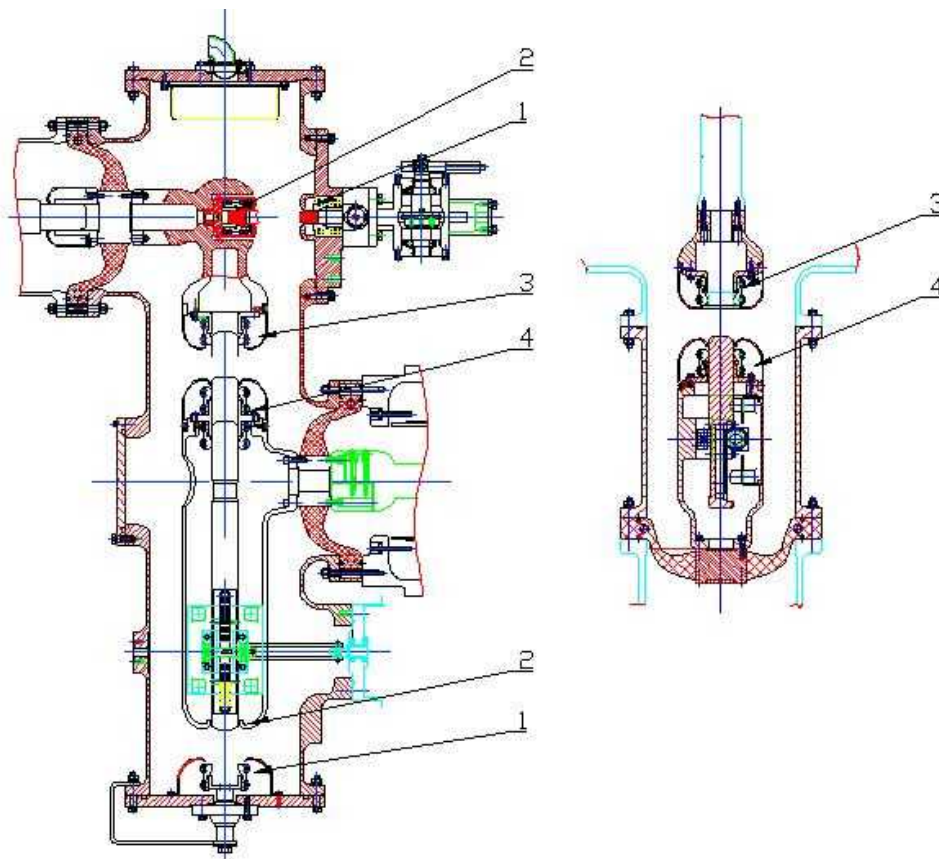


图 3

- | | |
|------------|------------|
| 1. 接地开关静触头 | 2. 接地开关动触头 |
| 3. 隔离开关静触头 | 4. 隔离开关动触头 |

2.5 避雷器

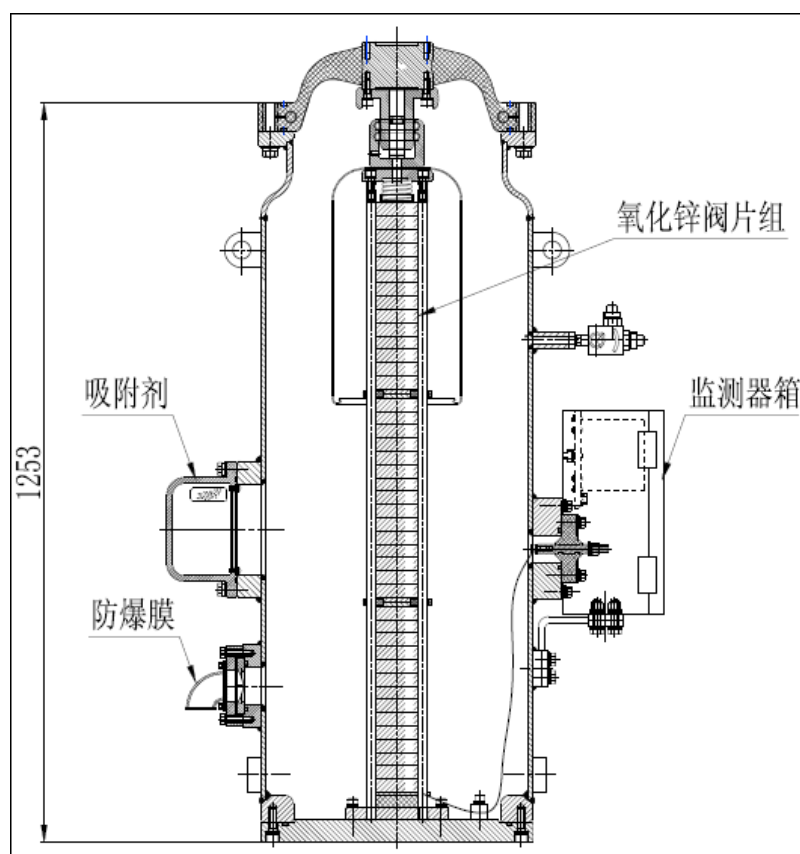


图 4：避雷器结构示意图

GIS 采用避雷器 Y10W-204/520 型 SF₆ 绝缘罐式单相无间隔金属氧化锌避雷器，参见图 4，其保护特性优异，残余电压低，主要技术参数见表 8。

2.6 母线

GIS 主母线为三相共箱式，三相导体通过三相盆式绝缘子固定在外壳法兰上，结构见图 5。

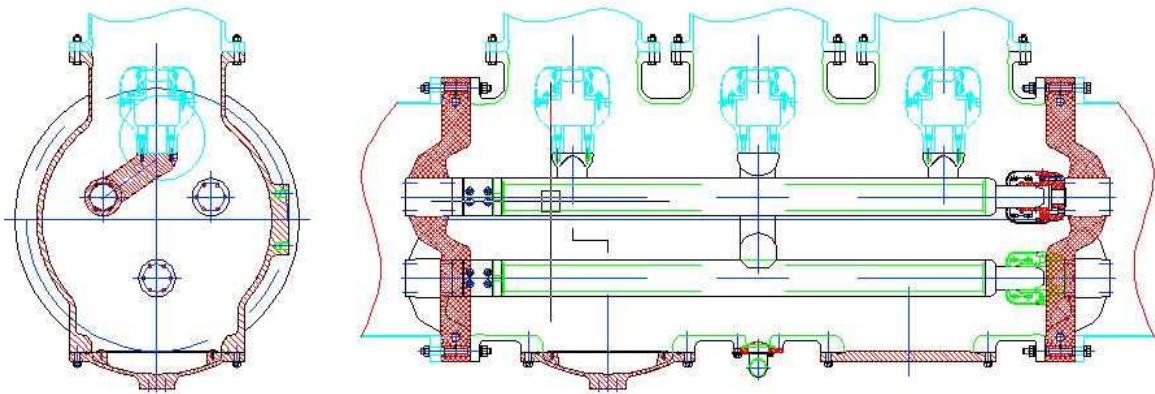


图 5：母线筒结构示意图

2.7 套管

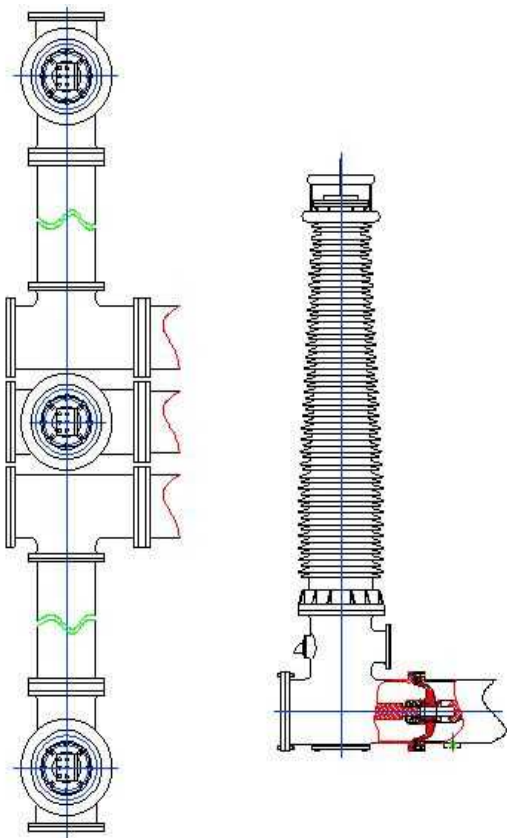


图 6：瓷套架空出线示意图

GIS 与架空线连接使用充 SF₆ 气体的瓷套管，其外绝缘爬电比距为 25mm/kV（Ⅲ级污秽），或 31m/kV（Ⅳ级污秽），见图 6。

2.8 电缆终端

GIS 与电缆出线的连接采用电缆终端。按照 IEC60859 标准的规定，电缆终端由电缆厂家配套提供并负责电缆与电缆终端的安装，GIS 厂家负责电缆终端与 GIS 的对接，包括密封和导电回路的连接，结构示意见图 7。

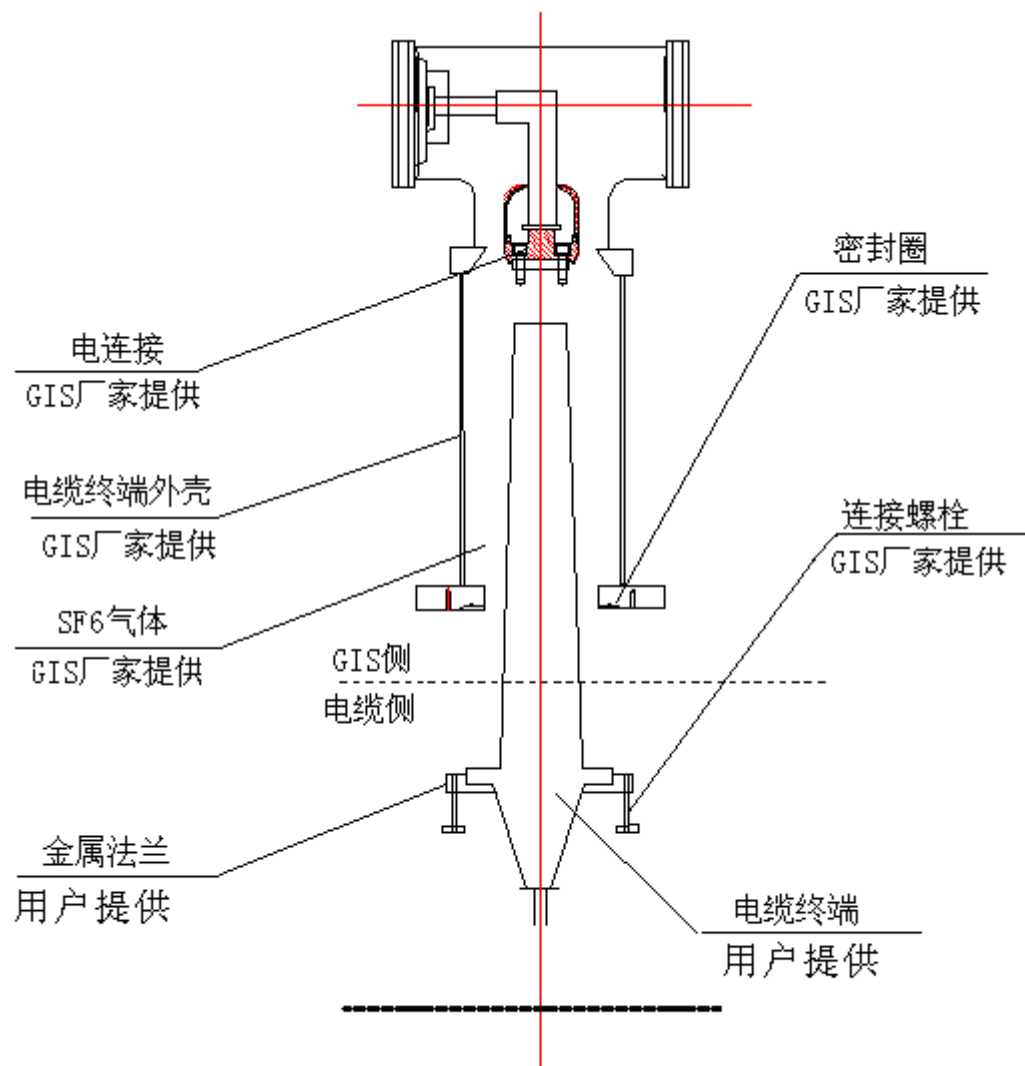


图 7 电缆终端安装示意图

2.9 高压带电显示闭锁装置

当 GIS 采用电缆进线或户内布置进线在户外时，不便使用常规验电器验电，根据用户要求，此时可安装 GDXN10-220 型高压带电显示闭锁装置，通过感应采集信号，用于供电、停电指示并实现对线路侧接地开关的强制闭锁，见图 8。

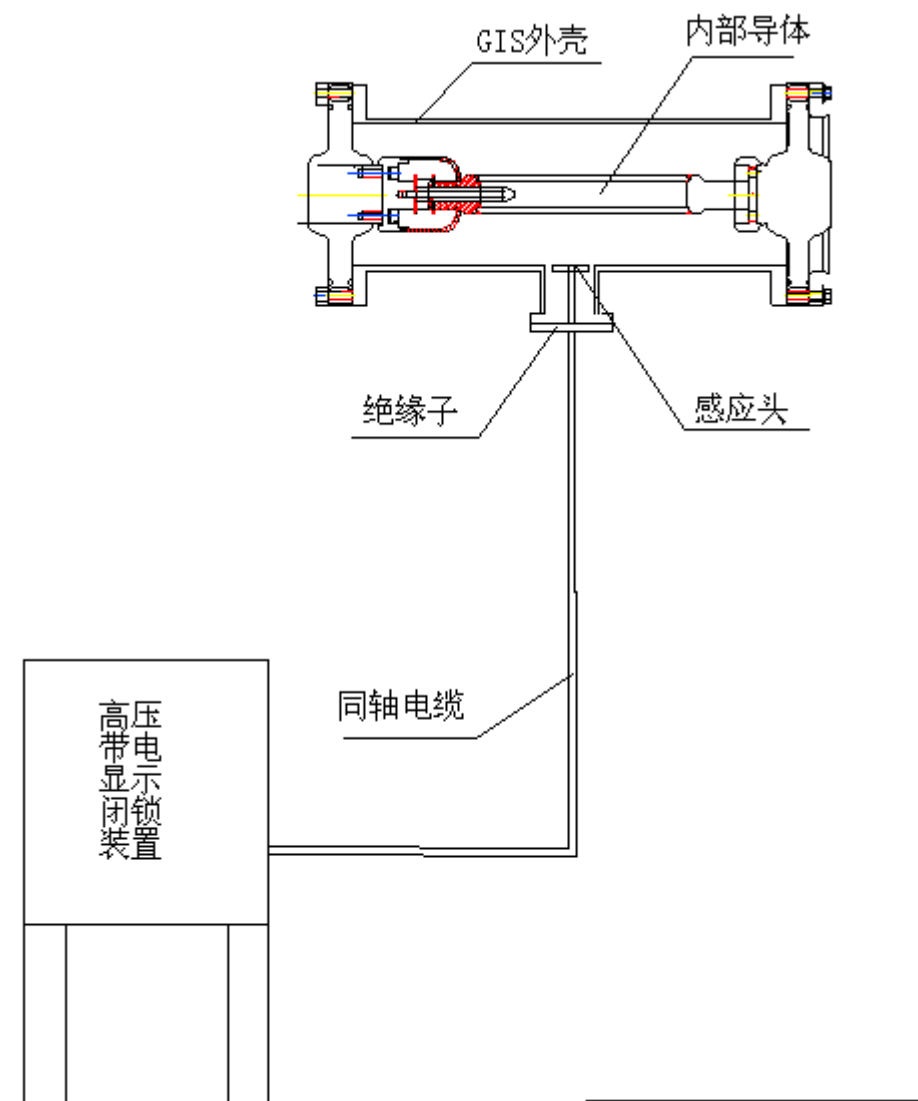


图 8： 高压带电显示闭锁装置应用示意图

2.10 壳体

GIS 的壳体主要起密封和支撑一次主导电回路的作用，采用铝合金焊接或铸造铝合金材料，质量轻，耐腐蚀，无涡流损失，温升高。

3、GIS 二次设计

GIS 的二次控制、测量和监视装置集中装设于就地控制柜（Local Control Panel, 简称 LCP）中，所以就地控制柜既是 GIS 间隔内、外各元件之间进行电气联络的中继枢纽，也是对 GIS 设备进行现场控制、监视以及进行遥测、遥控、遥调、遥信的集中枢纽，对电气设备的正常运行起着非常重要的作用。

GIS 的就地控制柜一般具有就地操作、信号传输、保护和中继、对 GIS 各间隔气室进行监视等功能，主要功能如下：

- 对间隔内的一次设备如断路器、隔离开关、接地开关等实施就地分合闸操作也可以实现远方选择操作。GIS 正常运行时通常为远方操作。
- 监视 GCB、EDS、DS、ES、FES 的分合闸位置状态；
- 监视各气室 SF_6 气体密度是否处于正常状态；

- d. 监视 GCB 储能弹簧的储能状态；
- e. 监视控制回路电源是否正常；
- f. 显示 GIS 一次电气设备的主接线形式及运行状态；
- g. 实现 GIS 本间隔内各 GCB、EDS、DS、ES、FES 之间的电气联锁及间隔与间隔之间的电气联锁；
- h. 能测量 GIS 设备机构箱及端子箱内的温湿度并自动投入加热除湿装置；
- i. 作为 GIS 各元件间及 GIS 与主控室之间控制、信号的中继端子箱接收和发送信号。

3.1 操作机构二次控制原理

3.1.1 断路器二次控制原理

3.1.1.1 断路器合闸控制回路见图 9。

断路器的合闸控制回路由断路器辅助接点（DL）、防跳接点(CJX)、液压机构“合-分”闭锁接点(CK)和合闸线圈(Y1)组成。当防跳继电器启动或液压机构油压低于合-分闭锁压力时，不能进行合闸操作。合闸控制回路可以实现三相分相控制也可以实现三相机械联动控制，图 9 为分相控制回路。

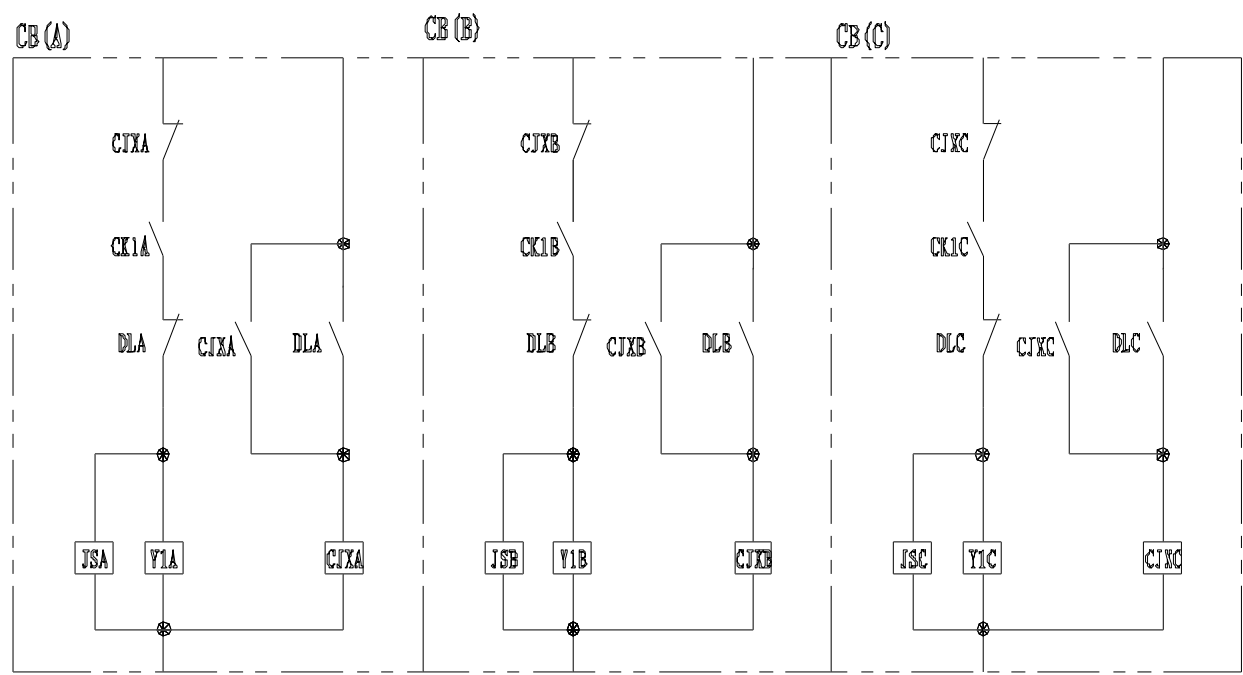
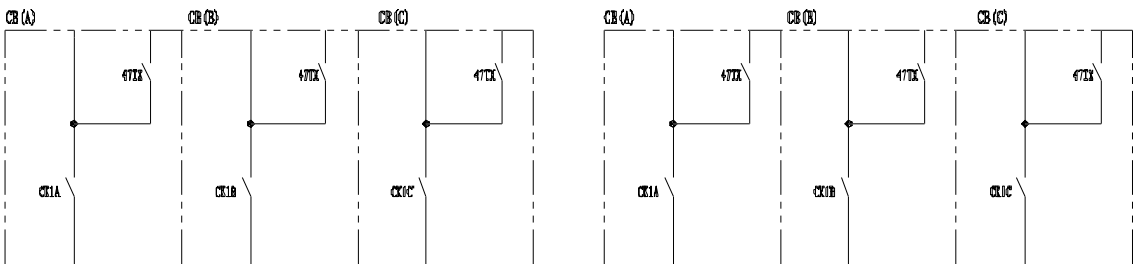


图 9 ： 断路器合闸控制回路原理图

3.1.1.2 断路器分闸控制回路见图 10。

断路器的分闸控制回路由断路器辅助接点（DL）、液压机构“分闸”闭锁接点(CK)、非同期跳闸接点（47TX）和两个分闸线圈(Y2、Y3)组成。分闸控制回路可以实现三相分相控制也可以实现三相机械联动控制，图 10 为分相控制回路。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/426202011121010030>