

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100（L）/Y6300-63 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-0	
	安装使用说明书	第 2 页	共 99 页

目录

1	概述	3
2	断路器	12
3	隔离、接地开关	58
4	母线	73
5	汇控柜	78
6	电流互感器	88
7	套管	95

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 3 页	共 99 页

序言

☆ 气体绝缘金属封闭开关设备使用说明书的使用

·产品使用前，请认真阅读、充分理解本使用说明书所记述的安全、操作及保养上的注意事项。

·请妥善进行保存。

☆ 产品的使用

·本产品仅限技术人员或充分理解了本使用说明书的人进行操作及管理。

·在没有同本公司进行商谈的状况下，请不要对产品的结构及零部件等进行改造、变更、交换。

由此引起的后果本公司也不承担任何责任。

☆ 联络部门

·附近本公司营业负责部门

·河南平高电气股份有限公司

销售公司服务部

Tel 0375-3804185

FAX 0375-3803999

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 4 页	共 99 页

1 概述

ZF27-1100(L)/Y6300-63 型气体绝缘金属封闭开关设备是在 ZF27-1100 (L) /Y6300-50 型 GIS 基础上研发成功的特高压产品。本概述给出了 ZF27-1100(L)/Y6300-63 型气体绝缘金属封闭开关设备的使用条件、产品的主要特点、主要技术参数、通用技术要求、及 SF₆ 气体的处理。

ZF27-1100(L)/Y6300-63 型气体绝缘金属封闭开关设备主要元件包括：断路器、隔离开关、接地开关、电压互感器、电流互感器、出线套管、主母线和汇控柜等基本元件，可按用户要求组合成所需的主接线方式。

ZF27-1100(L)/Y6300-63 型气体绝缘金属封闭开关设备系户外三相交流 50 Hz 特高压输电设备，用于额定电压 1 000 kV 的电力系统中，对输电线路进行控制、测量、保护与切换。

1.1 产品型号

ZF27-1100(L)/Y6300-63 型气体绝缘金属封闭开关设备，以下简称 ZF27-1100(L)型 GIS。

1.2 正常使用条件

- a) 周围空气温度： -40℃～+40℃（低温规格）； -25℃～+40℃（一般规格）；
- b) 海拔： 不超过 1 000 m（一般规格）； 不超过 4300 m（高海拔）；
- c) 风速： 不大于 34 m/s；
- d) 抗震水平： AG5；
- e) 外绝缘污秽等级： e 级；
- f) 覆冰厚度： 20 mm；
- g) 日照强度： 不超过 1 000 W/m²（晴天中午）。

1.3 产品执行标准

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

SH 0358 10 号航空液压油

1.4 产品的主要特点

1.4.1 断路器灭弧室采用压气式双动结构，具有强大的短路开断能力。

1.4.2 产品的机械可靠性高，保证机械寿命 10 000 次，检修间隔期长。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 5 页	共 99 页

1.4.3 隔离接地开关设置在一个独立的密闭气室内，并分别配有弹簧机构和电动机构，同时并带分闸电阻，能抑制 VFTO 的产生。

1.4.4 产品的绝缘水平高，可适用于海拔 1 000 m。

1.4.5 断路器配用液压机构，几乎无外露管路，减少了漏油环节。

1.5 产品的主要技术参数

1.5.1 本部分仅给出该产品通用部分的技术参数(见表 1)，有关各元件的技术参数分别在相应部分的安装使用说明书中给出：

- a) 断路器安装使用说明书（OPG.412.930-2）；
- b) 隔离、接地开关安装使用说明书（OPG.412.930-3）；
- c) 母线安装使用说明书（OPG.412.930-4）；
- d) 汇控柜安装使用说明书（OPG.412.930-5）；
- e) 电流互感器安装使用说明书（OPG.412.930-6）；
- f) 套管安装使用说明书（OPG.412.930-7）；

1.5.2 通用技术参数（见表 1）

表 1 通用技术参数

序 号	项 目	单 位	额定参数
1	额定电压	kV	1 100
2	额定频率	Hz	50
3	额定电流	A	6 300
4	额定短时耐受电流	kA	63
5	额定短路持续时间	s	2
6	额定峰值耐受电流	kA	170
7	额定绝缘水平	—	见表2
8	无线电干扰水平	μV	≤500
9	SF6气体压力(表压 20℃)	MPa	见表3
10	SF6气体年漏气率	%	≤0.5

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 6 页	共 99 页

表 1（续）

序 号	项 目	单 位	额定参数	
11	SF ₆ 气体水分含量(体积分数)	见表4	—	
12	局部放电量	试验电压	kV	$1.2 \times 100 / \sqrt{3}$
		每个间隔	pC	≤5
		每单个绝缘件		≤3
13	噪声测量	dB	≤110(离GCB及其操动机构最近2m, 高1.5m处)	
14	充气外壳水压和密封试验值	—	见表5	
15	外壳防护等级	—	IP44	

表 2 额定绝缘水平

序 号	项 目	单 位	额定参数
1	额定短时工频耐受电压(1min 有效值)	极对地	kV 1 100
		断口间	kV 1 100(+635)
2	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50μs 峰值)	极对地	kV 2 400
		断口间	kV 2 400(+900)
3	额定操作冲击耐受电压 (全波250/2500μs 峰值)	极对地(干/湿)	kV 1 800
		断口间	kV 1 675(+900)

表 3 SF₆ 气体压力及密度继电器整定值 MPa (表压 20℃)

名 称	数 值		备 注
	断路器气室	其它气室	
额定工作压力	0.65	0.45	—
补气报警压力	0.6±0.15	0.42±0.15	—
最低功能(闭锁)压力	0.55±0.15	0.40±0.15	—

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 7 页	共 99 页

表 4 SF6 气体的湿度 10-6(体积分数)

气室类别	出厂前	运行中
断路器气室	≤150	≤300
隔离开关和接地开关气室	≤150	≤300
其余气室	≤250	≤500

表 5 壳体水压试验值 单位为兆帕(20℃表压)

壳体类别	设计压力	例行试验耐受压力	破坏试验压力
断路器的壳体	0.82	1.23	≥3.28
其它元件的壳体	0.55	0.83	≥3.28
例行试验后试品中充以额定压力(表压20℃)的SF ₆ 气体检漏，其泄漏率应小于0.5 Pa·cm ³ /s。			

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 8 页	共 99 页

1.6 附录

1.6.1 对 SF₆ 气体、高纯氮及液压油的质量要求

SF₆ 气体应符合表 6 要求。贮压器中使用的氮气和充 SF₆ 气体前使用的氮气，都是高纯氮，其质量应符合表 7 的要求。液压操动机构中使用的液压油为国产 10 号航空液压油 (YH-10)，其性能详见 SH0358-95，主要性能见表 8。

表 6 SF₆ 气体质量标准

项目	指标
六氟化硫(SF ₆)纯度 (质量分数) /10 ⁻²	≥ 99.9
空气含量 (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 300
四氟化碳(CF ₄)含量 (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 100
六氟乙烷 (C ₂ F ₆) 含量 (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 200
八氟丙烷 (C ₃ F ₈) 含量 (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 50
水含量 (H ₂ O) (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 5
酸度 (以HF计) (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 0.2
可水解氟化物 (以HF计) 含量 (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 1
矿物油含量 (质量分数) /10 ⁻⁶	≤ 4
毒性	生物试验无毒

表 7 高纯氮质量标准

项目	指标
纯度 % (V/V)	≥99.9993
氧含量 (v) ppm	≤2.0
氢含量 (v) ppm	≤1.0
CO、CO ₂ 及CH ₂ (v) ppm	≤2.0
水分 (v) ppm	≤2.6
注：氮的纯度中包含了微量惰性气体氦、氩、氖。	

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 9 页	共 99 页

表 8 YH-10 航空液压油主要性能

项目		指标
运动粘度	mm ² /s	≥10(50℃时) ≤1 250(-50℃时)
密度	kg/ m ³ (20℃)	≤850
水分	%	无
机械杂质	%	无
凝点	℃	≤-70
闪点开口	℃	≥92
酸值	mgKOH/g	≤0.05
铜片腐蚀	(70±2℃, 24h)	合格(表面不应变黑, 允许有回火色)

1.6.2 与 SF₆ 气体接触时的注意事项

1.6.2.1 一般规范

纯 SF₆ 和一般 SF₆ 制造厂家生产的质量合格的 SF₆ 气体是无毒的, 与其接触时无须特殊的保护措施, 假如在室内工作, 只要通风良好就行。

经受过放电和电弧作用的 SF₆ 气体, 会产生部分分解物, 有些分解物不仅有难闻的气味, 而且对人们的健康极有危害, 这些分解物既有气态也有固态(粉末遇到水分会成为浆糊状物质), 在被分解物污染的 SF₆ 气体的环境中工作, 没有采取以下的基本措施是完全不允许的。

1.6.2.1.1 接触带有强烈刺激性气味的严重污染的 SF₆ 气体时, 必须使用适宜的带有粉尘过滤器与吸附剂的防毒面具, 以保护呼吸道系统。

1.6.2.1.2 穿戴专用的帽子和衣服以避免与 SF₆ 气体接触。该专用保护衣帽, 只有在与被污染 SF₆ 气体接触时, 才穿戴它。

1.6.2.1.3 要注意个人卫生, 避免吸入粉末和沾上粉尘, 严禁吸烟。工作后应该立即洗手, 在工作时要注意不使脸部特别是眼睛接触这些东西。在工作时建议戴上眼镜, 以避免因意外原因使眼睛接触这些东西。

1.6.2.2 SF₆ 气体的处置

设备运行过程中一般不需要维修, 但在某些条件下需要进行检修。在检修过程中, 首先要进行 SF₆ 气体的处理。纯净的没有经过电弧作用的 SF₆ 气体是无毒无害的, 但经过开断后

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 10 页	共 99 页

的 SF₆ 气体对人体是有害的，需要按照以下步骤进行处理。

1.6.2.2.1 气体的回收

首先对需要将检修气室的 SF₆ 气体进行回收。回收方法参见气体回收装置的使用说明书。待气室内的气体完全抽空，即抽到零表压以下。如果气室内没有固体分解物，就不需采用特殊处理。如存在特殊分解物，可按下述要求处理：

a) 固体分解物的处理

若气室内存在粉尘等固体分解物，可用吸尘器来清除，该吸尘器不可另作他用。由于这些分解物数量很少，因此可以先存放在一个密封良好的罐体内，等达到一定的数量后再处理。

b) 注意事项

在回收气体及处理固体分解物时，操作人员应穿上工作衣帽，并带有过滤器的面具进行保护，同时保持室内通风。在所有的粉尘被收集后，操作人员更换工作衣帽及面具，并将外露部位清洗干净后进行产品检修。

1.6.2.2.2 SF₆ 气体在容积一定情况下的压力、温度特性。详见图 1。

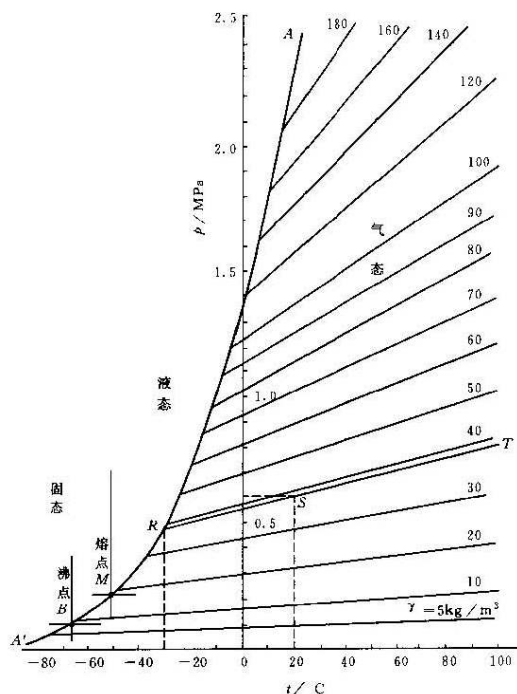


图 1 SF₆ 气体压力、温度特性

1.6.2.3 大量的 SF₆ 泄漏

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-1	
	安装使用说明书	第 11 页	共 99 页

首先应说明，出现这种情况的可能性极小。无论出于何种原因，一旦出现大量的 SF₆ 气体泄漏(尤其是电弧作用过的 SF₆)，一般人员都应该撤到嗅不到刺激性气味的地方，工作人员必须使用防毒面具，并穿戴好保护工作服。泄漏止住或事故现场处理以后，只要大气中 SF₆ 消失即可重新开始工作，无需特别小心。

1.6.3 净化间的使用及技术要求

GIS 对接必须在干净、无风无尘、干燥洁净的房间里进行。户外现场条件比较恶劣，风沙大，需要创造一个小适宜安装 GIS 的小环境，净化间就是最好的选择。

1.6.3.1 净化间的技术要求

1.6.3.1.1 净化间安装完成后应具备良好的气密性，确保净化间内部不会与外部产生空气流动；

1.6.3.1.2 净化间应能放风、防雨、防雪，安装完成后应具备：

- a) 能耐受 5 级风,5 级风时无移位、倾斜，结构无任何改变、损伤；
- b) 不漏雨；
- c) 积雪不漏水。

1.6.3.1.3 净化间顶棚应具备较好的透光性；

1.6.3.1.4 净化间在经受 60 个“组装—拆卸—移动—组装”循环，仍能正常使用。

1.6.3.1.5 净化间应有通风口，并安装两个排风扇。

1.6.3.2 净化间的管理

1.6.3.2.1 进入净化间前，先把脸和手洗净，在过渡房内穿戴防尘服、帽和鞋。房外穿的鞋不允许套鞋套进入。

1.6.3.2.2 对带入净化间的任何物品、工具，需在房外预先做清洁处理。

1.6.3.2.3 产品进入净化间前，要清扫干净其表面的灰尘和污垢，然后用汽油布将表面擦干净，凉干。

1.6.3.2.4 对所有带入净化间的物品、工具进行登记及签名；每次带出的工具、物品，要进行登记或消帐及签字。

1.6.3.2.5 工作时拉开的搭扣和打开的对接口要及时封好。每天下班前对净化间进行保洁工作。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 12 页	共 99 页

2 断路器

1 100 kV 气体绝缘开关设备（GIS）为特高压设备。为了安全使用，特对注意事项进行说明，使用设备之前务必认真阅读本说明。本说明书中用箭头来指出危险之处和粘贴标签处。

2.1 安全注意事项

为了安全使用，本说明书上和标识牌上使用以下用语

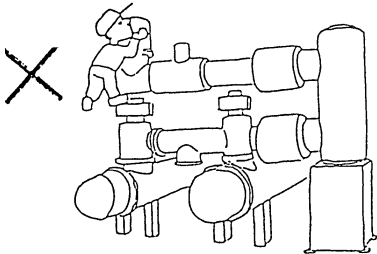
危险： 如果不回避，会造成重伤或死亡的危险情况。

警告： 如果不回避，可能会造成重伤或死亡的危险情况。

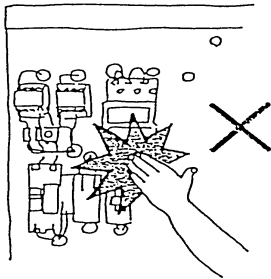
注意： 如果不回避，会发生较轻的人身伤害、设备、装置、附属品的损伤、火灾等。

警告

不要攀爬 GIS
除检修通道以外，不要攀爬 GIS。
可能发生高处跌落。



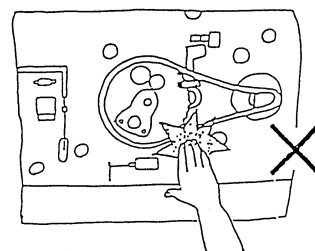
不要触摸运行中的低压回路。
可能存在感应电荷、易触电。



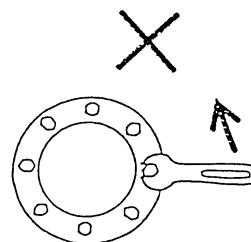
河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 13 页	共 99 页

警告

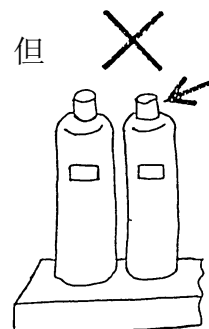
不要靠近或触摸工作中的运转部位。
可能会造成人员受伤。



不要松动气体密封处的螺栓等零部件。
不要松动工作中元件气体密封处的螺栓。
内部的压力会使松动的螺栓等零部件飞出，
造成人员受伤。



不要松动贮压器的充放气阀。
液压机构内贮压器其内部液压虽然显示为零，但
仍预充有高压氮气（约为 20 MPa）
容易导致人员受伤。

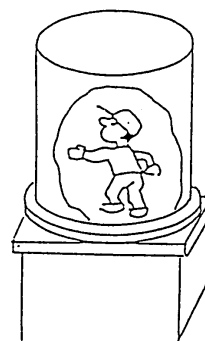


河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 14 页	共 99 页

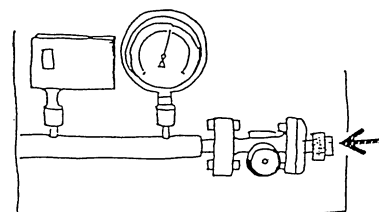
警告

进入筒体时，要充分换气，确认氧气浓度达 18%~22%。

如果不充分换气，筒体内充满 SF₆ 或氮气时，会造成缺氧窒息。



安装、组装时必须将干燥空气和 SF₆ 气体从充放气阀处排出以后再拆下运输盖板。如在排出干燥空气和 SF₆ 气体前拆除盖板，盖板可能会被顶飞，造成人员受伤。

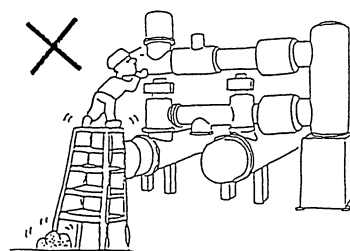


河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 15 页	共 99 页

注意

不要在不稳定的地方进行高空作业。

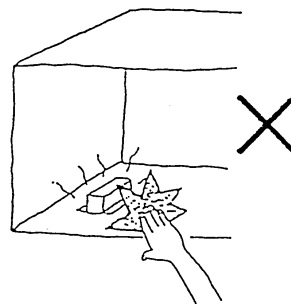
可能会造成人员从高处摔落受伤。



不要直接用手触摸加热器。

不要直接触摸机构箱中的加热器。

可能会被烫伤。



注意

检修时如果需要拆下元件上的盖板时，先确认内部的气体压力为零后，再进行操作。

否则内部的压力可能会顶飞盖板类，造成人员受伤。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 16 页	共 99 页

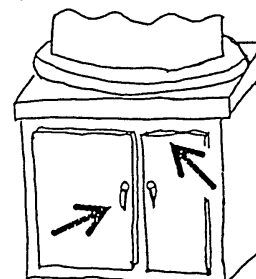
运输、维修上的注意事项

为了安全使用气体绝缘金属封闭开关设备（GIS），
请注意以下事项。

门要完全关闭好。

检修后一定要关好操作机构箱的箱门。

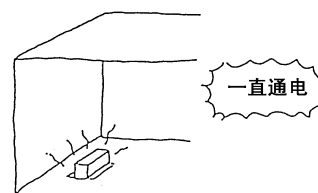
否则可能会进入雨水等。



湿度—凝露控制器需一直处于工作状态。

无论 GCB 是否处于工作状态，机构箱
中的湿度—凝露控制器需一直处于工作
状态。

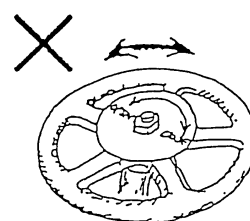
否则会造成箱内结露。



不要操作运行设备中的各种阀门。

GCB 处于工作中时，不要操作设备
的阀门。

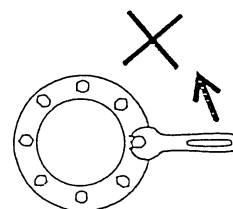
否则有可能造成无法正常监测气体压力。



不要松动螺栓。

不要松动 GCB 上的螺栓、配管上的
螺栓。

否则可能会造成气体泄漏。

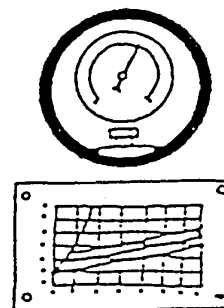


工作中气体压力等数值应在规定值范围内。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 17 页	共 99 页

工作时，SF₆气体的压力要保持在气体温度-压力曲线范围内。

压力变低时，需要采取补充气体或是防止泄漏措施，请与我公司联系。



并且，液压机构用的油压值也要保持在允许工作值的范围内。

操作气体阀门时，需要查阅气体系统图，注意不要误操作。

绝对不要在带电状态下用操作手柄进行分合操作。

需要用操作手柄进行分合操作时，要先关闭控制电源，
打开液压机构卸压装置，使油压值为 0 MPa。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 18 页	共 99 页

2.2 概述

ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 GIS 用断路器充分利用了 SF₆ 气体优良的灭弧性能, 单极 GCB 为双断口串联布置, 具有优越的开断能力, 并配有大功率液压机构, 机构布置在 GCB 下方, 采用集成块模式结构, 具有结构紧凑、检修方便和噪音低的特点。

2.2.1 特点

该断路器具有以下特点:

2.2.1.1 操作过电压较低

采用了合闸电阻, 降低了分合操作时产生的过电压。

2.2.1.2 具有优良的开断性能

主灭弧室采用双向运动原理结构, 双断口串联布置, 能够开断大电流。

2.2.1.3 小型化

使体积较大的电阻体分 4 个单元在两个主断口的两侧串连, 有效利用了 GCB 罐体内部空间, 使 GCB 整体小型化。

2.2.1.4 可靠性高

主灭弧室采用和 550 kV 单断口 GCB 同样的灭弧室, 可靠性高。并且使零部件尽可能达到标准化、一体化, 以此来减少零件个数。

液压操作机构为整体模块式构造, 通过减少外部配管的数量提高产品的可靠性。

2.2.1.5 噪音低

主断口结构进行优化设计, 力求降低操作力。同时由于使用液压机构也使操作噪音大幅降低。

2.2.1.6 耐震性能优良

GCB 重心低, 罐体直接安装在 GCB 长方形钢体结构的底架上, 使产品具有优异的抗震性能。

2.2.1.7 现场安装简单

GCB 本体与液压操作机构相对独立, 易于现场安装。并且采用衬套连接方式, 方便了施工配线。

2.3 技术参数

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 19 页	共 99 页

ZF27-1100（L）型 GIS 用断路器的额定技术参数值见表 1：

表 1 断路器的额定技术参数一览表

项 目	技术参数	单位
额定电压（kV）	1 100	kV
额定频率	50	Hz
额定电流(A)	6 300	A
额定短路开断电流	63	kA
额定绝缘水平	见表2	kV
单极并联电阻值	600_{-60}^0	Ω
每断口并联电容	1 080±54	pF
额定气体压力	0.65 (20℃)	MPa
额定操作顺序	O—0.3s—CO—180s—CO	—
操作回路电源电压	DC 220	V
机械寿命	10 000	次
电阻断口提前主断口合闸时间	8～11	ms
总质量	约32	吨/相
气体量	约1 200	kg/相
分闸时间	见表3	ms
合闸时间	见表3	ms
分闸速度	见表3	m/s
合闸速度	见表3	m/s
分、合闸同期性	见表4	ms
液压操动机构操作油压	见表5	MPa
油泵电机电源电压	AC 380	V

表 2 额定绝缘水平

序号	项目名称		参数值
1	额定短时工频耐受电压 (1 min 有效值)	极对地	1 100
		断口间	1 100 (+635)
2	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 μ s 峰值)	极对地	2 400
		断口间	2 400 (+900)
3	额定操作冲击耐受电压 (全波250/2 500 μ s 峰值)	极对地（干/湿）	1 800
		断口间	1 675 (+900)

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 20 页	共 99 页

表 3 断路器分、合闸速度及时间参数

操 作 参 数	分闸时间 (ms)	合闸时间 (ms)	分闸速度(m/s)	合闸速度(m/s)
额定油压额定电压	23.0±5	102±17	8.0±1.0	3.0±1.0
高油压低电压	30.0±5	105±15	8.0±1.0	3.0±1.0
高油压高电压	21.0±3	100±10	8.0±1.0	3.0±1.0
低油压低电压	30.0±5	110±15	7.0±1.0	2.0±0.6
低油压高电压	22.0±3	110±20	7.0±1.0	2.0±0.6
注：分闸速度为从刚分点到行程的90%之间的平均速度，合闸速度为从行程10%到刚合点之间的平均速度。				

表 4 断路器动作同期时间

单位:毫秒

项目名称		参数值
分闸同期性	同极断口间	≤2
	极间	≤3
合闸同期性	同极断口间	≤3
	极间	≤5

表 5 液压操动机构操作油压整定值

单位:兆帕

序号	项 目	参 数	备注
1	贮压器预充氮气压力（15℃）	21.5	—
2	额定油压	31.5±1.0	—
3	油泵启动油压	31.5±1.0	压力下降时测量
4	油泵停止油压	33.5±1.0	压力上升时测量
5	合闸闭锁油压	27.0±0.8	压力下降时测量
6	合闸闭锁解除油压	28	压力上升时测量
7	分闸闭锁油压	25.5±0.7	压力下降时测量
8	分闸闭锁解除油压	26.5	压力上升时测量
9	重合闸闭锁压力	30.0±1.0	压力下降时测量
10	重合闸闭锁解除油压	31.0	压力上升时测量
11	安全阀打开压力	38.0	压力上升时测量
12	安全阀关闭压力	≥31	压力下降时测量

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 21 页	共 99 页

2.4 结构特点

2.4.1 本体结构（参照图 1、图 2）

ZF27-1100(L) 气体断路器单极的外形图如图 1 所示，由断路器本体（1）、灭弧室（2）、液压机构（3）构成。其内部详细结构见图 2。

2.4.2 灭弧室（参照图 2）

灭弧室置于充 SF₆ 气体的罐体内（2-1），开断部主要分为主断口和电阻断口，两个主断口水平串联布置（2-4），两个电阻分别布置在两个主断口的正下方（2-5），主断口两侧电阻体单元（2-3）和（2-6）。拆除断路器两端的（2-2）和（2-3）后其余的开断部分可由支撑绝缘筒（2-13）支撑固定，由导体（2-2、2-8）形成通电回路。壳体中间底部位置（2-12）装有维持 SF₆ 气体正常状态的吸附剂。

2.4.3 开断部分（参照图 3）

开断部分主要分为主断口和电阻断口，主断口由动触头和对面的可动静触头构成，动触头由动主触头（2-4-5）和动弧触头（2-4-4）构成，可动静触头由可动静主触头（2-4-1）和可动静弧触头（2-4-2）构成。动主触头（2-4-5）和可动静主触头（2-4-2）合称为主触头，动弧触头（2-4-4）和可动静弧触头（2-4-1）合称为弧触头。由于主触头和弧触头在开断时，弧触头后分离，有效的保护了主触头。

动触头侧设计有由压气缸（2-4-6）和压气活塞（2-4-7）组成的压气室（2-4-8），动触头向分闸方向驱动时，SF₆ 气体被压缩，通过喷口（2-4-3）喷出高压 SF₆ 气体灭弧。

分合时，可动静触头通过传动连杆（2-4-10）的传动与动触头构成的双动连杆装置，使得可动静触头与动触头同时向相反方向动作（参考图 3）。此连杆装置对触头移动的速度不一定有所提高，但提高了动触头和可动静触头间的相对速度。

主断口并联有电阻断口，电阻动触头（2-5-1）和电阻静触头（2-5-2）提前主断口 8 ms~11 ms 接触，能够有效的限制操作过电压。另外，灭弧室内左右各装有电容单元（2-15）与主灭弧室并联，改善了电压分担。

2.4.4 液压机构结构介绍（参考图 4）

液压机构的结构见图 4。

液压操作机构主要由工作缸（由控制阀类和其他模块构成）（3-10）、油泵组件（包括油

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 22 页	共 99 页

泵 3-20)、电机 (3-21)、油压开关 (3-16)、辅助油箱 (3-11)、贮压器 (3-7) 以及连接它们的液压配管 (3-13) 构成; 还有灭弧室连杆装配 (3-8) 以及 SF₆ 气体系统 (3-18)、(3-19)、辅助开关 (3-6)、分合指示牌 (3-24)、动作计数器 (3-25) 等控制类, 共同放置在液压机构箱 (3-26) 中, 可以完成单极操作。为了防潮、防锈, 在机构箱中安装有加热器 (3-12)。

* * 注意 * *

除了检修等紧急情况外, 不要打开液压机构的门。打开液压机构的门时也不要把手指伸进内部。因机构箱内部有低压回路, 可能存在触电的危险。当远程控制时, 请不要伸手操作, 有夹住手指的危险。

2.4.5 液压系统原理图 (参考图 5)

每相断路器液压系统原理如图 5 所示。

液压系统采用各相独立的控制方式、每相配有油压表 (4-6)、油压开关 (4-7)。在尽力减少液压配管的同时, 全部在厂内装配, 可靠性高。

2.4.6 SF₆ 气体系统

每相断路器 SF₆ 气体系统如图 6 所示。

SF₆ 气体系统采用各相独立的控制方式、每相配有压力表 (5-1)、密度开关 (5-2)。灭弧室的 SF₆ 气体系统在工厂制造时装配, 可信度高。

2.4.7 自动监视 (参考图 7)

每相断路器自动监视装置如图 7 所示。

自动监视每相都设计有气体压力感应器 (6-5)、密度开关 (6-4)、油压开关 (6-1)、浮动开关 (6-2)、灭弧室用开关感应器 (6-3)。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 23 页	共 99 页

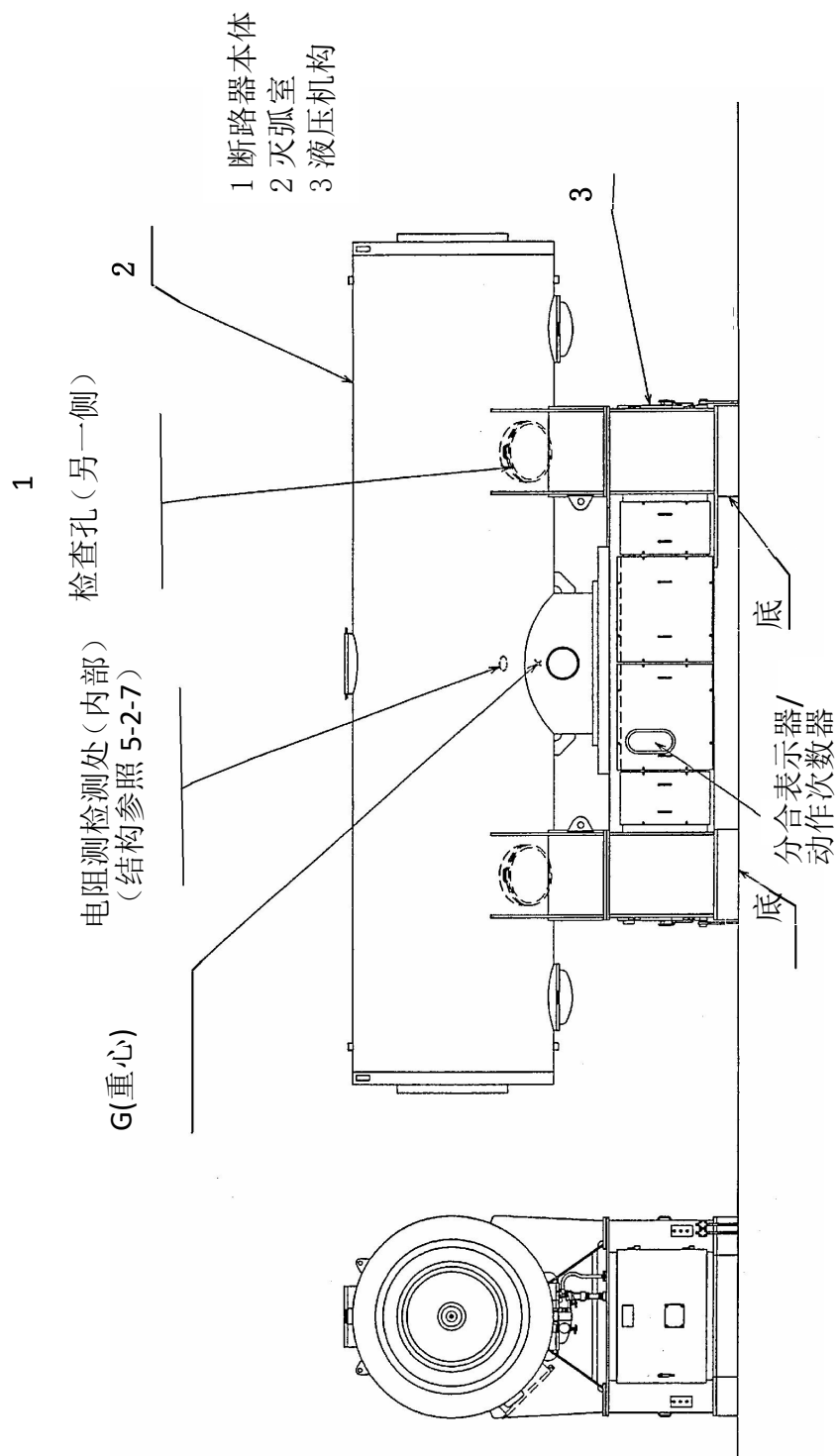


图 1 GCB 单极外形图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 24 页	共 99 页

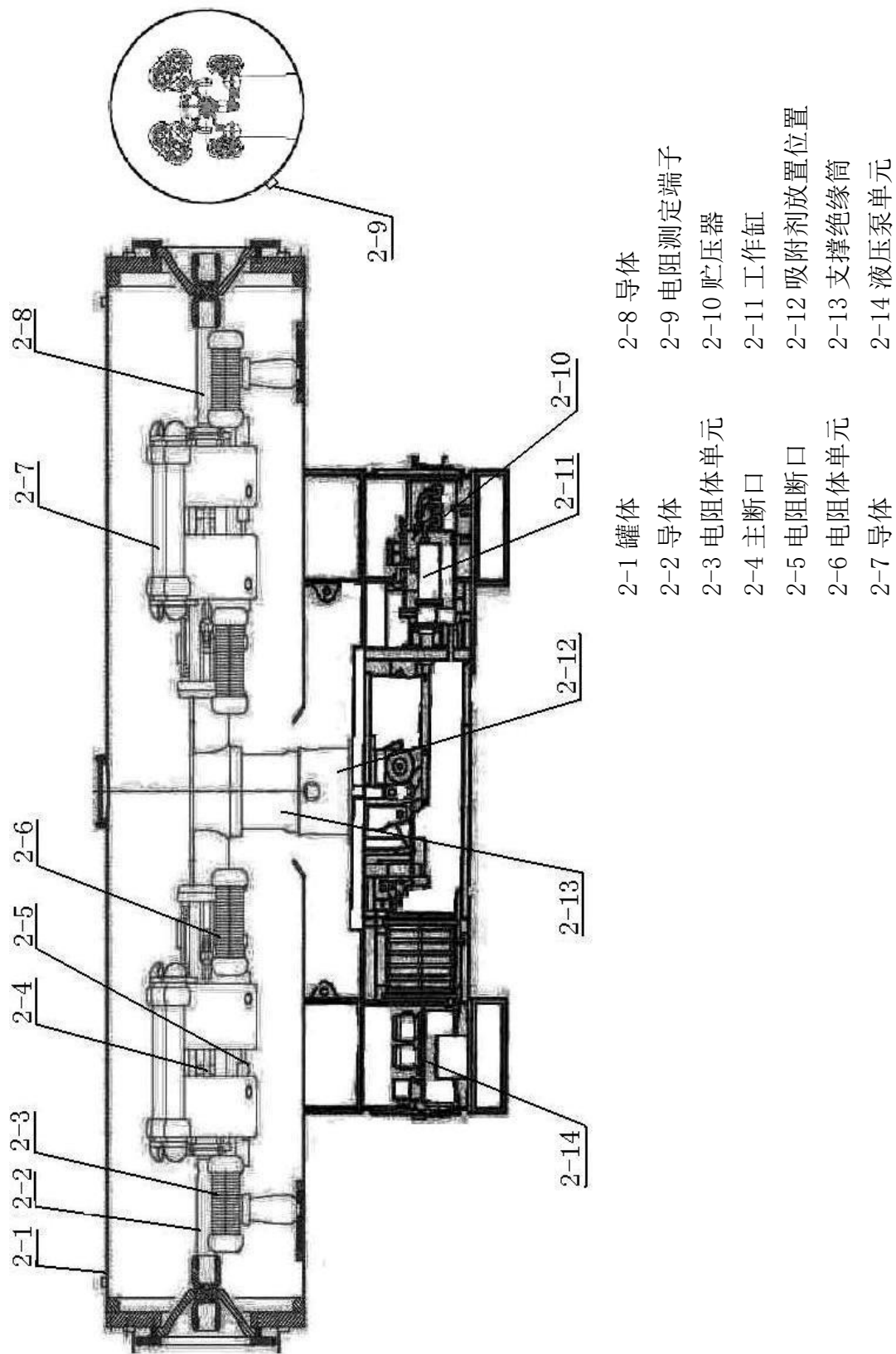


图 2 断路器本体的内部构造

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书		第 25 页	共 99 页

- 说明:
- 2-4 主断口
- 2-4-1 可动静弧触头
- 2-4-2 可动静主触头
- 2-4-3 喷口
- 2-4-4 动弧触头
- 2-4-5 动主触头
- 2-4-6 压气缸
- 2-4-7 压气活塞
- 2-4-8 压气室
- 2-4-9 绝缘拉杆
- 2-4-10 传动连杆
- 2-5 电阻断口
- 2-5-1 电阻动触头
- 2-5-2 电阻静触头
- 2-15 电容器组装配

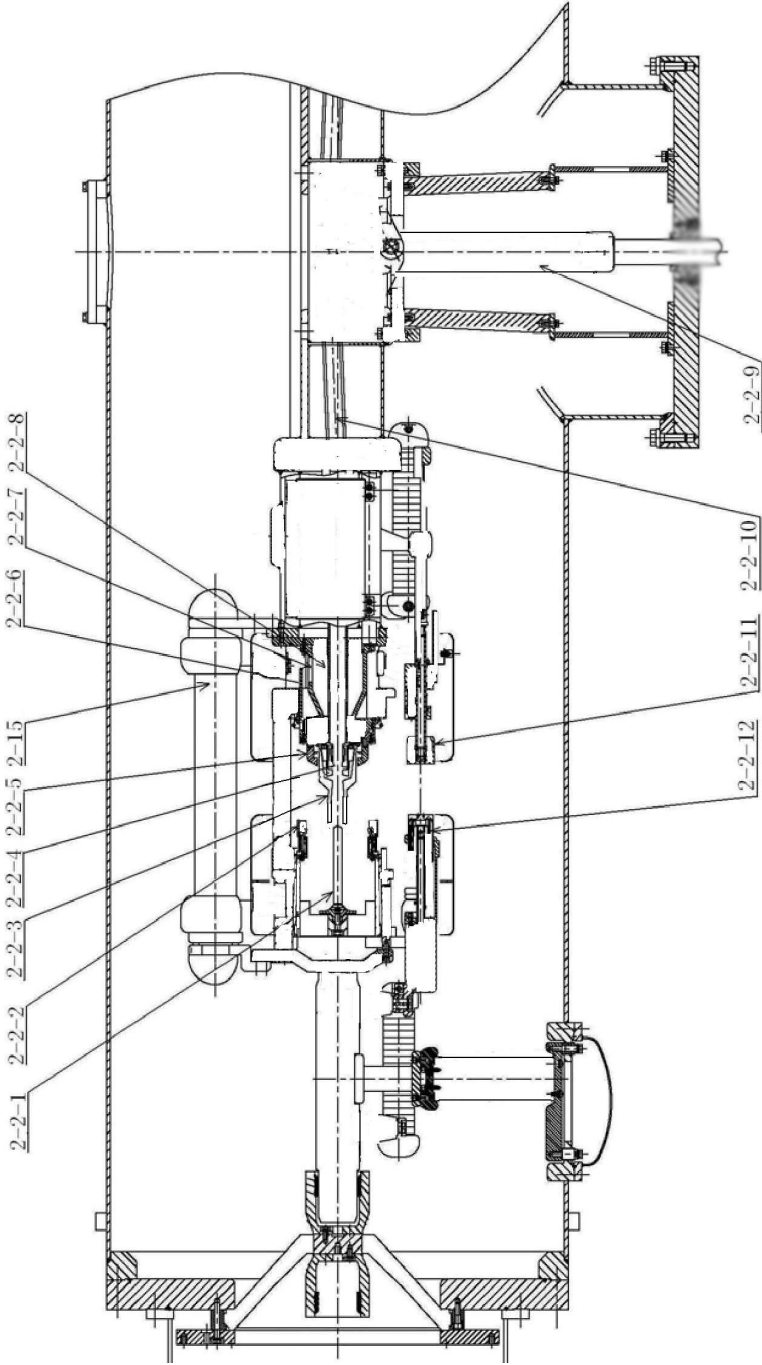


图 3 开断部

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 26 页	共 99 页

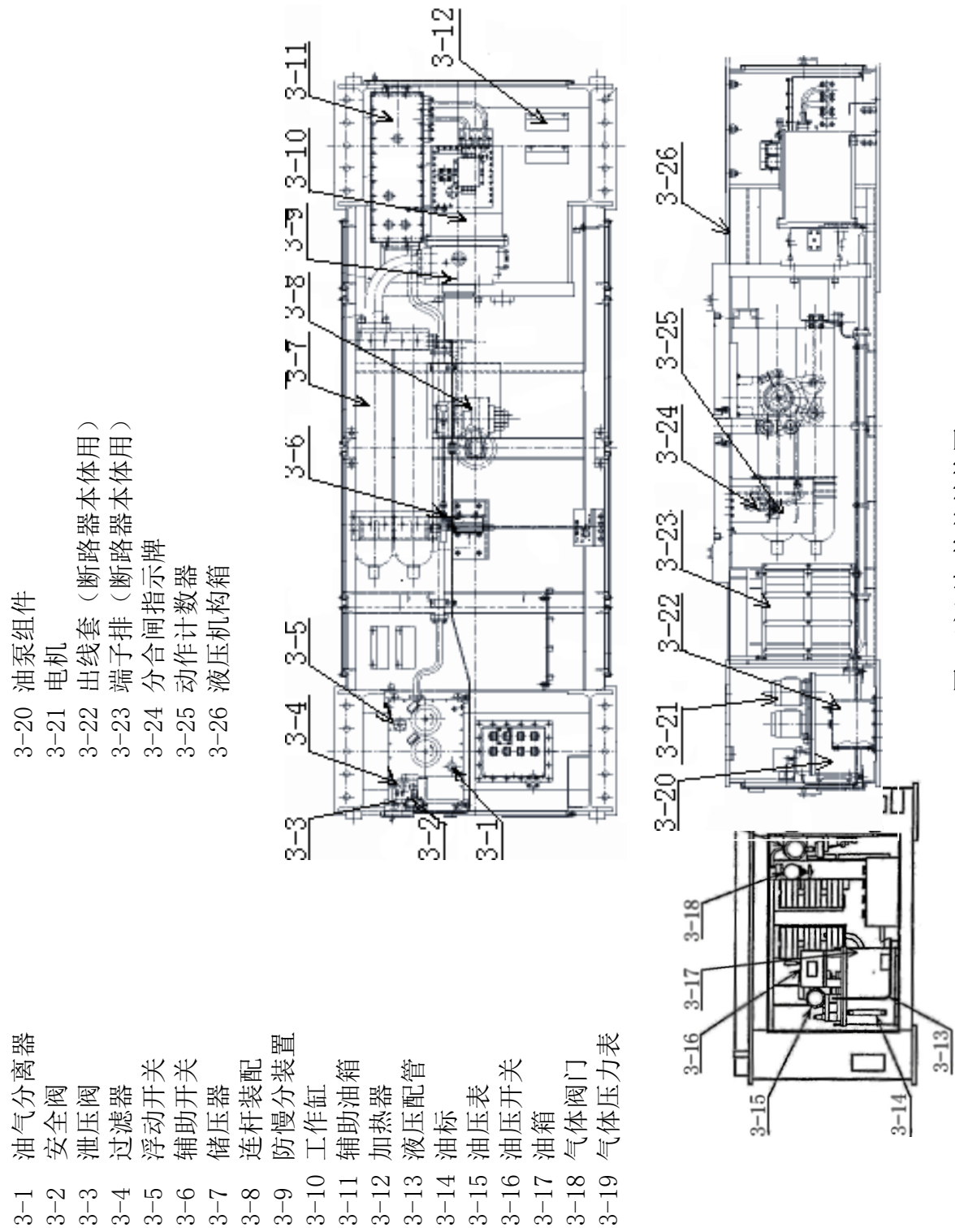
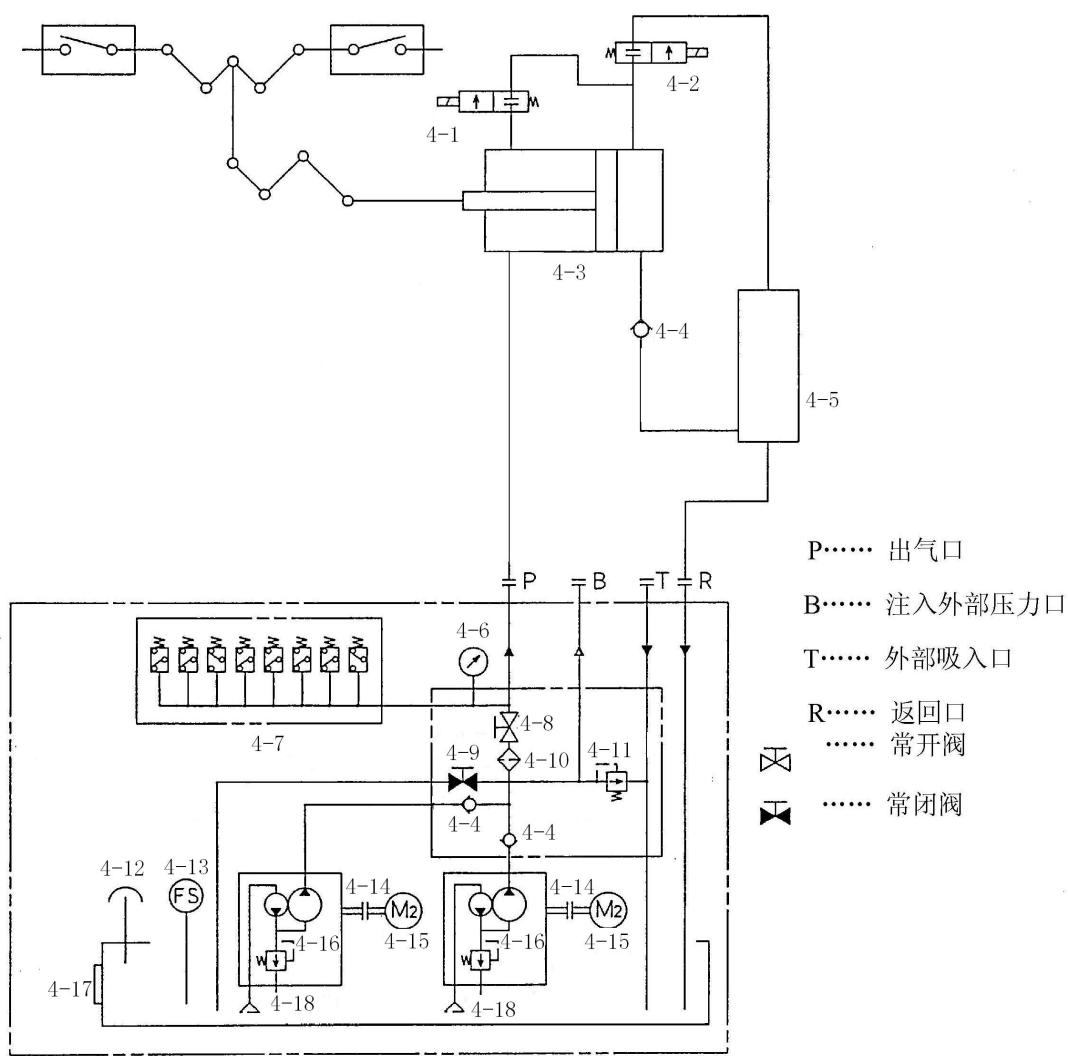


图 4 液压机构的结构图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书		第 27 页	共 99 页



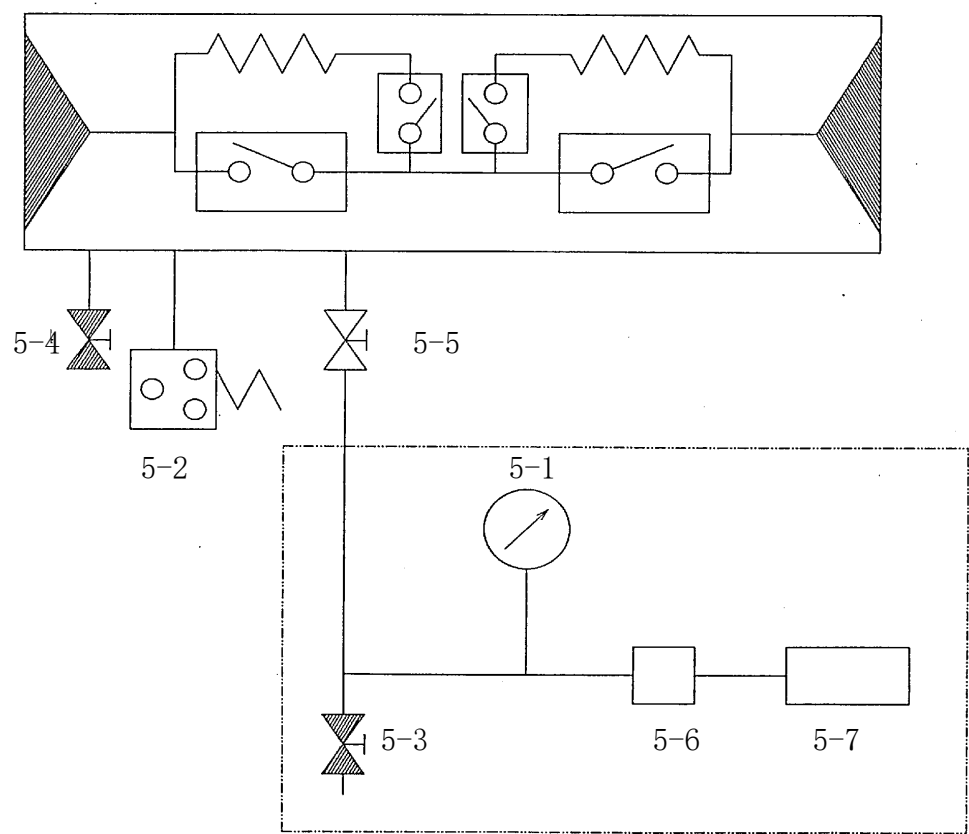
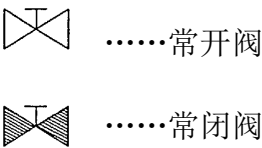
说明：

- | | | |
|-----------|-----------|------------|
| 4-1 合闸电磁阀 | 4-2 分闸电磁阀 | 4-3 工作缸 |
| 4-4 单向阀 | 4-5 辅助油箱 | 4-6 油压表 |
| 4-7 油压开关 | 4-8 保压阀 | 4-9 泄压阀 |
| 4-10 过滤器 | 4-11 油泵 | 4-12 注油口 |
| 4-13 浮动开关 | 4-14 连轴器 | 4-15 电机 |
| 4-16 油泵 | 4-17 油标 | 4-18 油气分离器 |

图 5 液压系统（1 相）

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 28 页	共 99 页

- 5-1 压力表
- 5-2 密度开关
- 5-3 补充气用常闭阀
- 5-4 GCB 罐体用充气阀
- 5-5 常开阀
- 5-6 绝缘接头
- 5-7 气体压力感应器



放置在机构箱内

图 6 SF₆气体系统（1 相）

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 29 页	共 99 页

说明:

- 6-1 油压开关
- 6-2 浮动开关
- 6-3 灭弧室用开关感应器
- 6-4 密度开关
- 6-5 气体压力感应器

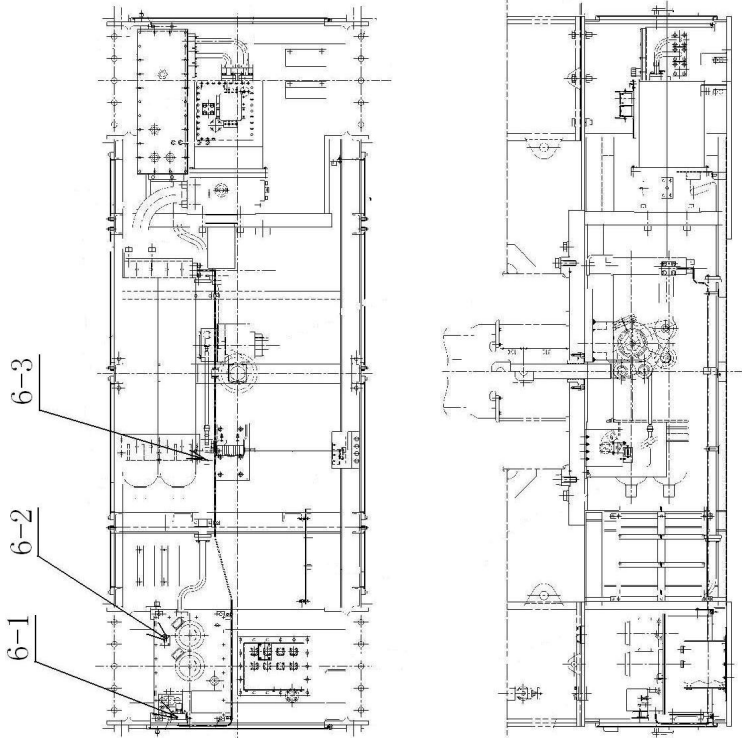


图 7 自动监视

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 30 页	共 99 页

2.5 动作原理

2.5.1 主灭弧室的动作原理

按照图 8 对主断口以及电阻断口的动作顺序进行说明。

2.5.1.1 分闸动作（图 8、（a）→（b）→（c））

- a) 电阻断口先打开，电流从主断口流过。
- b) 主断口随后打开，切断回路电流，达到最终分闸。

2.5.1.2 合闸动作（图 8、（c）→（d）→（a））

- a) 电阻断口提前 8 ms~11 ms 合闸，电流先从电阻断口流过，限制合闸操作产生的过电压。
- b) 在电阻断口合闸后 8 ms~11 ms 内，主断口合闸，形成合闸时的通电电路。

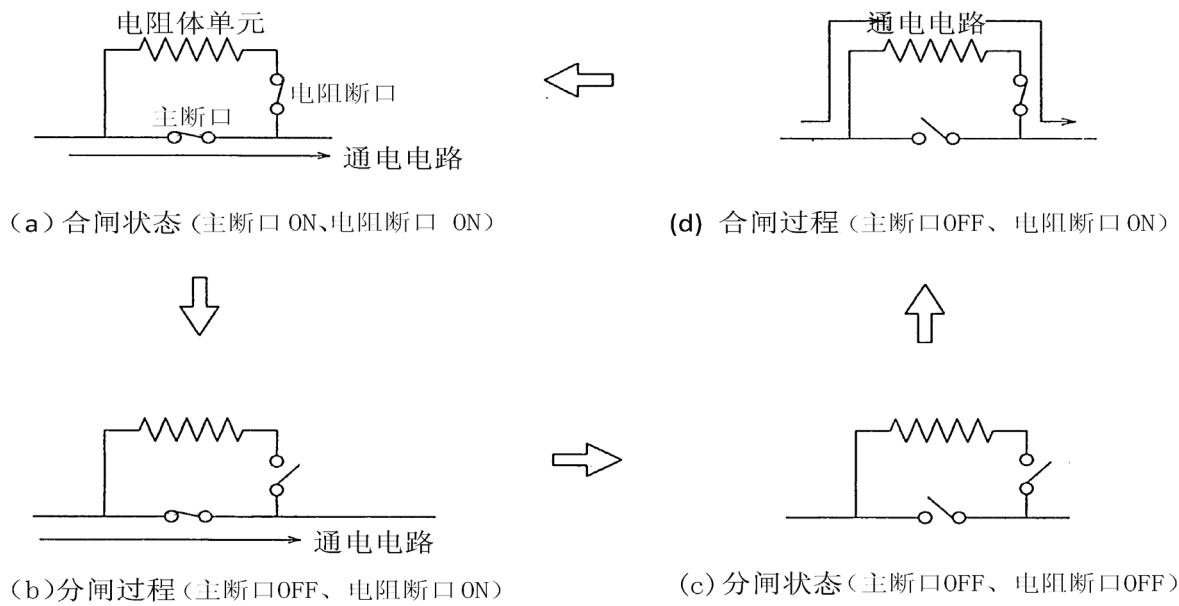


图 8 断路器动作顺序

接下来根据图 3 对主断口以及电阻断口的各种详细动作原理进行说明。

2.5.1.3 分闸动作

当液压操作机构向分闸方向动作时，绝缘拉杆（2-4-9）向下运动，通过拐臂和传动连杆（2-4-10）实现主断口和电阻断口的分闸。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 31 页	共 99 页

a) 主断口：首先可动静主触头(2-4-2)和动主触头(2-4-5)脱离接触，然后可动静弧触头(2-4-1)和动弧触头(2-4-4)分离。若断路器带有高电压，此时将在弧触头间出现电弧。在动主触头(2-4-5)向分闸方向运动时，压气缸(2-4-6)内的 SF₆ 气体被压缩后通过喷口(2-4-3)向电弧区域喷吹，使电弧冷却和去游离而熄灭，并使断口间的介质强度迅速恢复，以达到开断额定电流及各种故障电流的目的。

b) 电阻断口：电阻动触头(2-2-11)在分闸拉力下高速右移，此时被顶压着的电阻静触头(2-2-12)也在弹簧力的作用下右移，运动到一定位置时，电阻动触头(2-2-11)和电阻静触头(2-2-12)脱离，之后电阻静触头(2-2-12)恢复到原位，走完行程后分闸动作完成。分闸时电阻断口提前于主断口一定时间断开，电阻体在分闸过程中没有电流通过。

2.5.1.4 合闸动作

a) 电阻断口的合闸动作

电阻断口动触头（2-2-11）通过绝缘拉杆向合闸方向移动，电阻静触头（2-2-12）也向合闸方向运动。因为在构造上电阻断口的开距比主断口的开距小，因此电阻断口动、静触头接触 8 ms ~11 ms 后，主断口的动、静触头接触，电阻体被短接。当电阻断口动、静触头接触后，电阻动触头（2-2-11）继续顶着电阻静触头（2-2-12）运动，直到走完行程，电阻断口的合闸动作完成。

b) 主断口的合闸动作

合闸动力传递到动主触头(2-4-5)后，带动动弧触头(2-4-4)、喷口(2-4-3)和压气缸(2-4-6)一起向左移动，运动到一定位置时，可动静弧触头(2-4-1)首先插入动弧触头(2-4-4)中，即动弧触头首先合闸。紧接着动主触头（2-4-5）插入可动静主触头(2-4-2)中，主导电回路接通，主断口合闸动作完成。

2.5.2 液压机构的动作

动作过程见图 9、动作原理参考图 10。

2.5.2.1 分闸动作（图 10、（a）→(b)→(c)）

a) 接受分闸指令后，灭弧室工作缸（7-3）的分闸线圈（7-13）被励磁，分闸电磁阀（7-11）打开，控制阀（7-5）下侧（分闸侧）排出高压油。

b) 控制阀（7-5）向下方移动，主阀上部排出高压油的分闸用主阀（7-14）打开。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 32 页	共 99 页

c) 工作缸（7-3）的分闸侧排油，排出的油储存在工作缸合闸部的贮压器（7-7）中，油压促使活塞（7-2）向分闸方向移动，开始进行分闸动作。工作缸的合闸侧和分闸侧的压力差使活塞保持在分闸位置。

d) 为保持连锁阀（7-6）下侧的压力和工作缸（7-3）分闸侧同样的压力,通过分闸动作减压，连锁阀向下方移动，机构处于合闸待机状态。

2.5.2.2 合闸动作（图 10、（c）→（d）→（a））

a) 接受合闸指令后，灭弧室工作缸的合闸线圈（7-10）被励磁、合闸电磁阀（7-8）打开，控制阀（7-5）上侧（合闸侧）排出高压油，切换阀向上方移动。

b) 经控制阀的切换，贮压器（7-7）的高压油流入主阀的上部，合闸用主阀（7-4）打开。

c) 工作缸（7-3）的右侧流入高压油，活塞（7-2）向合闸侧进行合闸动作。

d) 连锁阀（7-6）下侧压力变大，连锁阀向上方移动。抵消了合闸用的电磁阀（7-4）和控制阀（7-5）之间的电流回路，构成分闸优先回路。

2.5.2.3 分闸防跳跃

a) 处于分闸状态（准备合闸）

b) 接受合闸命令，合闸线圈被励磁，进行 5.2.2 项同样的动作

c) 分闸动作（继续执行合闸命令）

在合闸命令下，若给予分闸命令，分闸线圈被励磁，进行和 5.2.1 项同样的动作。

d) 分闸完成

河南平高电气 股份有限公司	ZF27-1100(L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 34 页	共 99 页

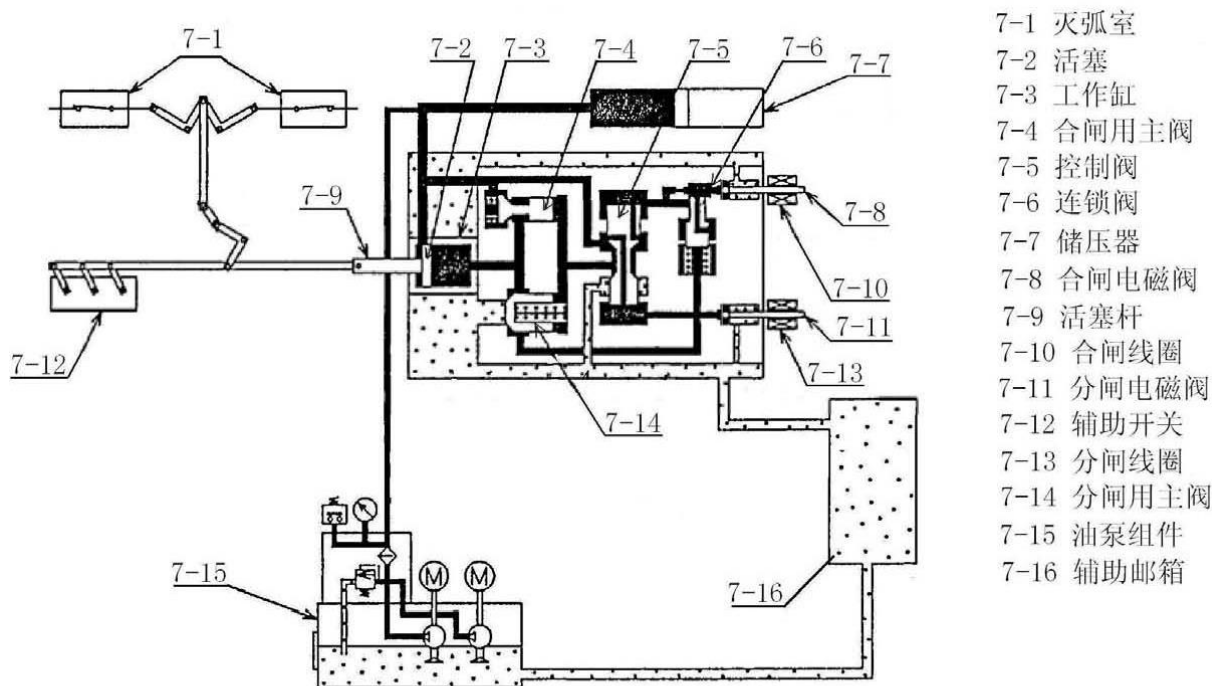


图10-（a）合闸状态

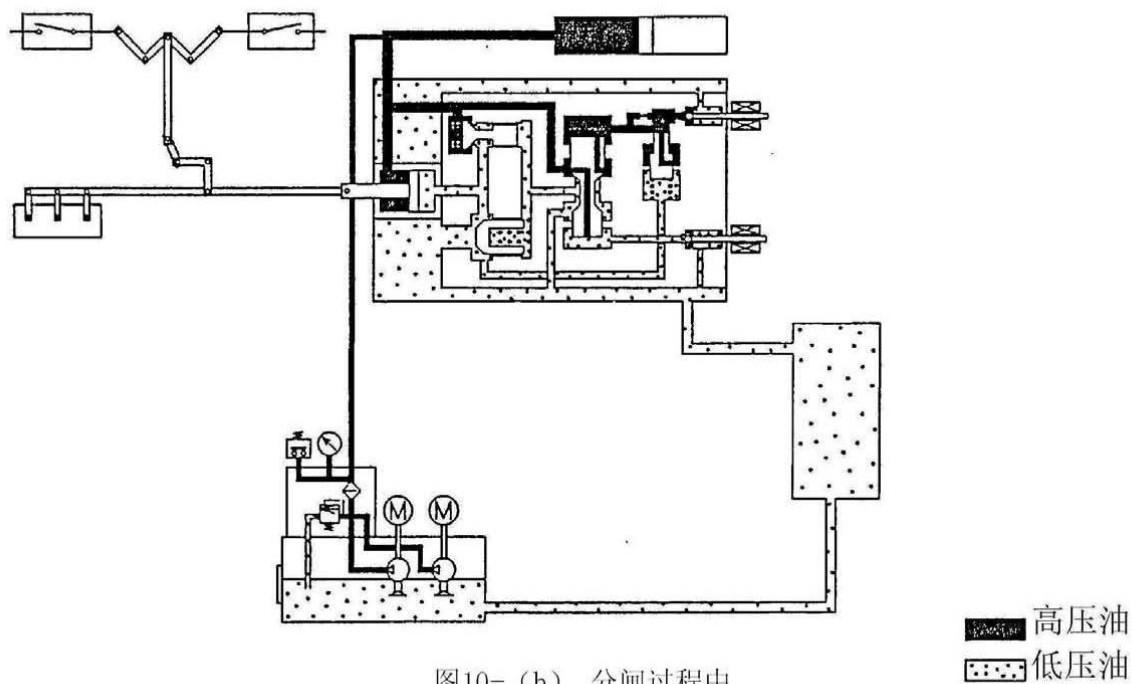


图 10 液压机构动作示意图

河南平高电气 股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 35 页	共 99 页

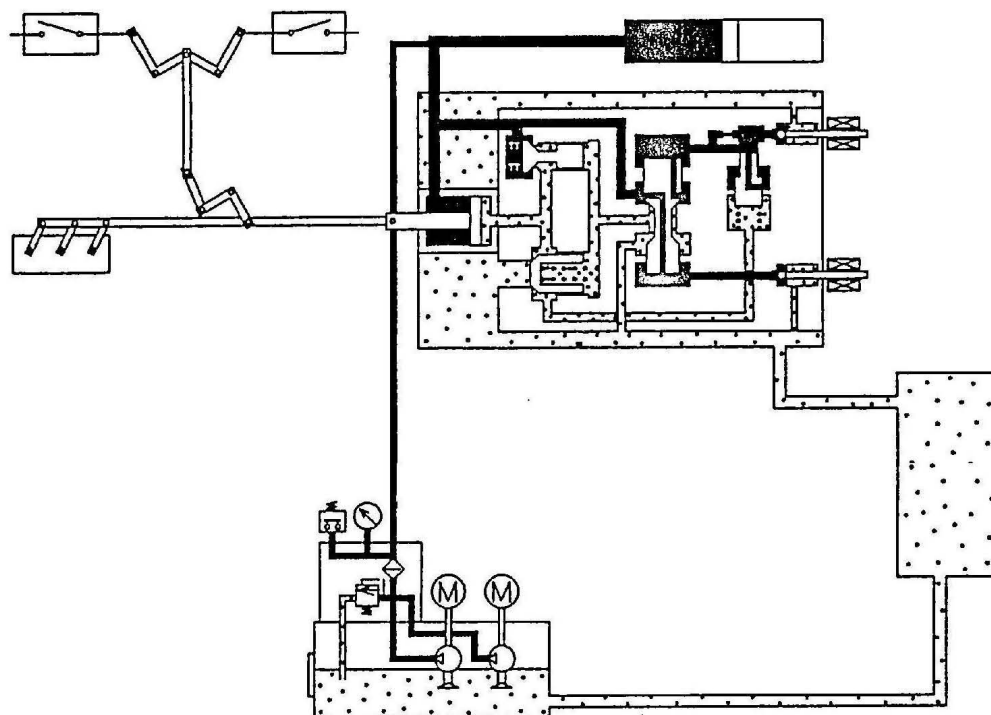


图10-(c) 分闸状态

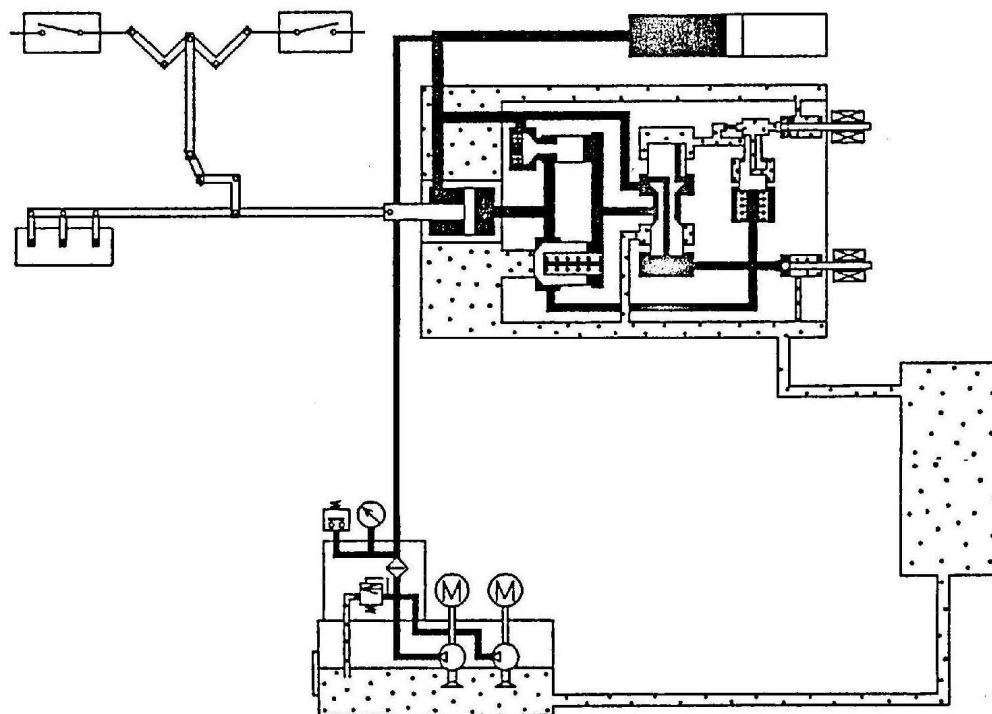


图10-(d) 合闸过程中

图 10 (续)

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 33 页	共 99 页

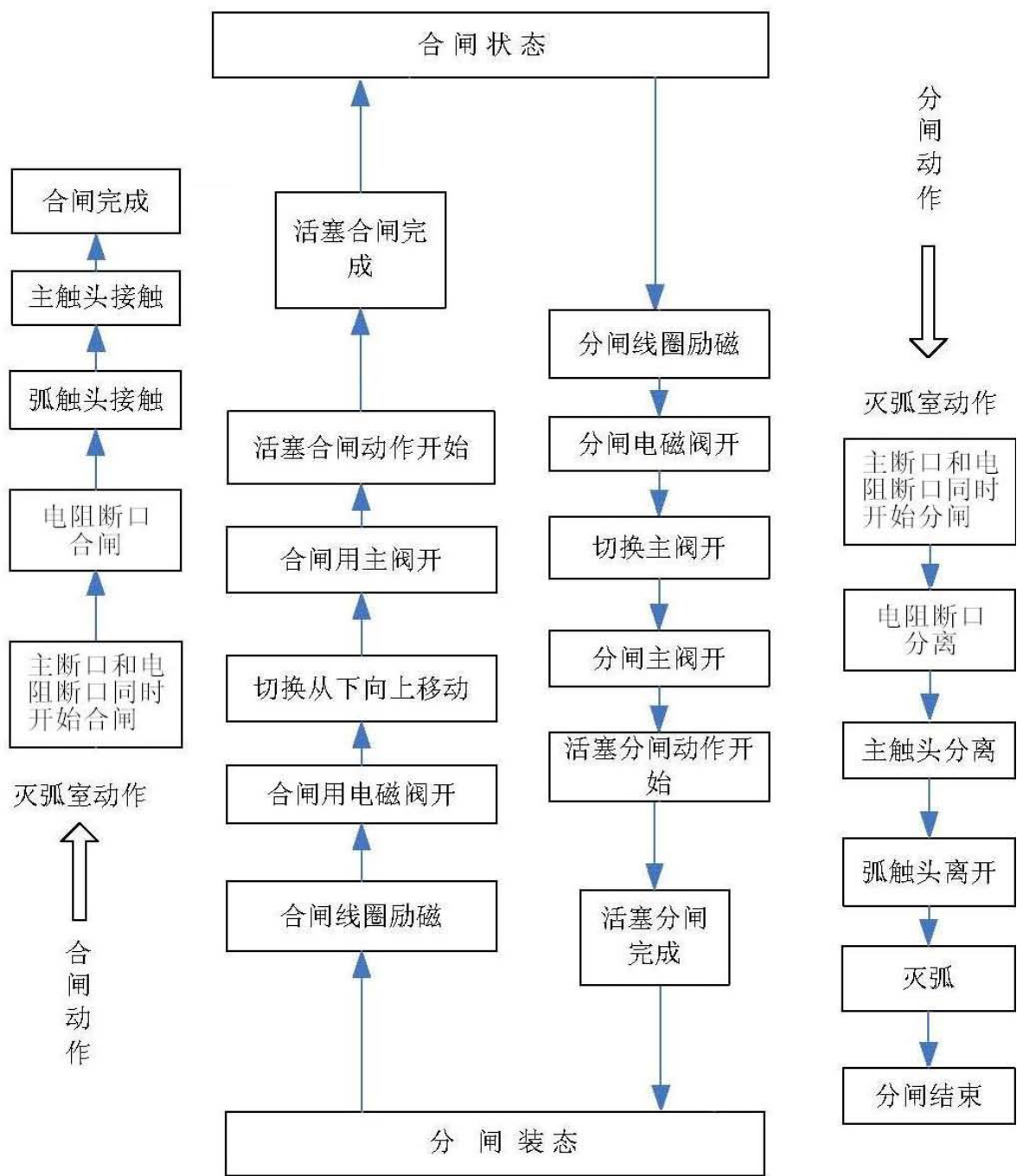


图 9 液压机构动作过程图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 36 页	共 99 页

2.5.3 监视和保护

2.5.3.1 监视

用各种压力表、密度压力表监视操作压力、SF₆ 气体压力。

在密度压力表显示 SF₆ 气体的压力时,气体压力值随着温度的变化而变化，图 18 表示温度修正后得出的真实值。

断路器的分合表示由液压机构的分合指示牌来表示。

分合指示牌	合闸状态	分闸状态
	合	分

2.5.3.2 压力整定

当操作压力或是 SF₆ 气体压力降低时，通过二次控制回路会发出报警，进行电器上的闭锁。油压报警和操作锁定的整定值见表 3，并且用表 6 的密度开关来监视 SF₆ 气体。

表 6 压力开关、密度开关的整定值

种类	项目	整定值MPa
油压 开关	泵运转	31.5
	泵停止	33.5
	合闸闭锁	27.0
	分闸闭锁	25.5
	重合闸闭锁	30.0
	报警压力闭锁	27.5
密度 开关	操作闭锁	0.50
	报警压力	0.55

SF₆ 气体压力的基准温度为 20℃,温度修正参照图 18。

2.5.3.3 非全相保护

断路器在分合闸过程中发生非全相情况时，由辅助开关常开常闭接点构成的检测回路导通,使时间继电器线圈带电，经过时间延迟后（非全相延时整定时间见表 7），起动分闸线圈使断路器三相分闸，从而起到非全相保护作用。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 37 页	共 99 页

表 7 缺相延迟时间

—	延迟时间 (秒)
动作时间R	2.5

2.6 运输、安装及装配

2.6.1 运输

2.6.1.1 运输

断路器的壳体中充有 0.02 MPa~0.05 MPa SF₆ 气体，两端内装的 CT 壳体中充有高压氮气、GIS 和连接的 CT 壳体法兰处安装临时运输盖板进行运输。

2.6.1.2 验货

断路器到货后，安装前需要注意以下事项。

- 到货后、核对出厂说明书、装箱单，如发现异常，请和我公司联系。
- 在进行装配前不要先拆开临时运输盖板，因壳体内充有 0.02 MPa~0.05 MPa SF₆ 气体或者氮气。
- 装配用零部件要保管在室内，特别是密封垫圈、吸附剂等要在干燥环境下保管。

2.6.2 安装和调整

安装断路器时，建议在我公司装配人员的指导下进行。安装过程图见图 11。

2.6.2.1 一般注意事项

- 需要防尘用的塑料棚，在其中作业。灰尘管理标准为粉尘测量计 20/分以下。
- 避开雨天装配。
- 注意不要使断路器本体内部、气体、液压油中混入灰尘、异物、水分等，也应特别注意，不要把工具等忘记在里面。
- 注意不要划伤筒体封面。

2.6.2.2 断路器本体的安装

- 注意安装时 GCB 的朝向。
- 要用水准仪正确测量出地基的平面度。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 38 页	共 99 页

- c) 用调整垫调整后，再把断路器本体安在地基上。
- d) 运输用临时盖板要在 GIS 安装时再拆下。
- e) 吊装时一定要使用吊耳。
- f) 安装后需要长时间放置后再运转时，为防止液压机构箱内生锈，要接通温度-凝露控制器电源除湿。

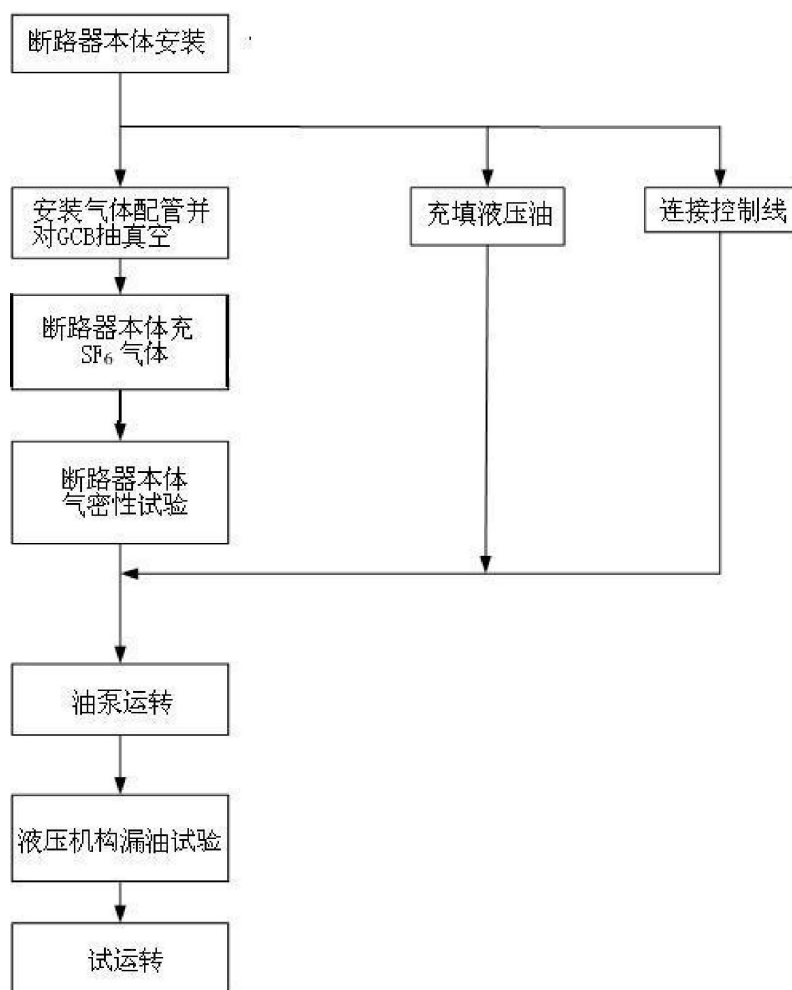


图 11 GCB 安装的过程图

2.6.2.3 吸附剂的更换

吸附剂的更换尽可能在短时间内、抽真空前进行。

2.6.2.4 配管·配线

- a) 不要给配管施加强制外力，配管时注意控制力矩。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 39 页	共 99 页

b) 二次配线要参照配线图进行。

2.6.2.5 检修和确认

如在充气前完成了装配，需对以下项目进行确认。

- a) 地基螺栓是否拧紧。
- b) 各部位的螺栓、螺母是否拧紧。
- c) 可动部及其他部位是否混有异物。
- d) 密封垫圈、垫片类是否安装好。
- e) 使用过的工具、部件是否遗忘。
- f) 是否有剩余零件。
- g) 如有面漆脱落的地方，需要修补。
- h) 机构箱中装有运输时的支撑架，要取出。

2.6.2.6 抽真空和充气体

根据图 12 配管系统图的顺序进行说明。

- a) 拆下断路器本体的充气口（4-10-3）、充气阀（4-10-4）的盖子，接上橡胶软管。
- b) 关闭阀门 B、D，将其他阀门全部打开。
- c) 运转真空泵。
- d) 真空度达到 1.0Torr 后，抽真空时间要持续 1 小时以上。
- e) 关闭阀门 A、C 后，打开阀门 B，停止真空泵。
- f) 打开阀门 D、压力监视器（4-10-1）的同时，充入 SF₆ 气体。气体压力充至为 0.65 MPa（20℃），但需要充的略为高些。压力稳定以后，按照图 20 把温度修正后的压力换算为 20℃ 时的压力，使数值在 p 和 p_{max} 之间。并且，为保证安全，用 SF₆ 储气瓶时，要使用减压阀 E。
- g) 关闭阀门（4-10-3）、（4-10-4）、取下软管，盖上盖子后结束。

（充入气体）

当 SF₆ 气体缓缓从储气瓶中进入排出空气的管内，然后连接气体充气接头，此时，气体充气接头也同样充入 SF₆ 气体同时将空气排出。连接管后，根据表压充入规定的 SF₆ 气体。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 40 页	共 99 页

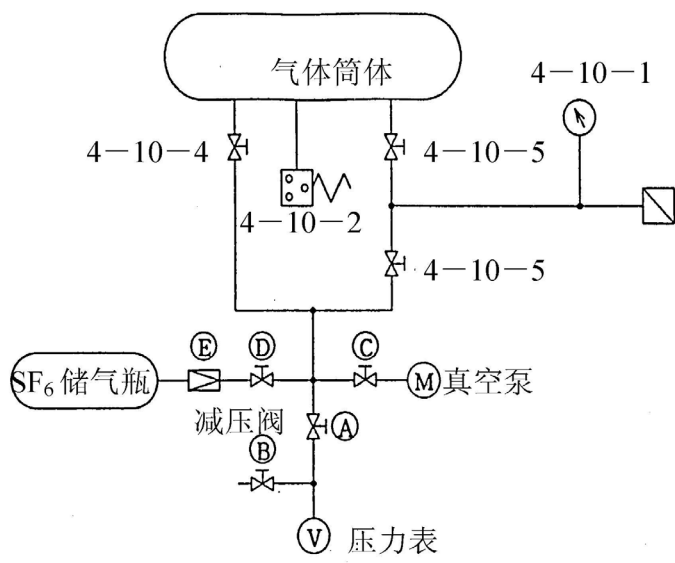


图 12 抽真空及充入气体的配管

2.6.2.7 测量端子的使用方法

进行断路器的分合闸特性试验时，为从断口中间引出电位，在罐体（2-1）上装有测量端子（2-9）。(参考图 1、图 2) 此端子（2-9）的内部构造如图 13，以下对此端子的使用方法进行说明，

注意：不要使用导线。

- 拆下盖板（2-9-1）。此时,不要马上拆下螺栓，将其中的 2 个螺栓拧松 5mm 左右，使盖内残留的气体漏出。
- 拆下测量端子（2-9-5）上的螺栓（2-9-2），安装上测定棒（2-9-3）。
- 拧松螺母（2-9-4）、直线插入测定棒（2-9-3），和主灭弧室接触后拧紧螺母(2-9-4)。此时要确认测定棒（2-9-3）无脱出。
- 在测定棒（2-9-3）的端部安装上测定用的导线，准备结束。
- 测定结束后拆下导线，牢牢压住测定棒（2-9-3）拧松螺母（2-9-4），然后缓缓抽出测定棒（2-9-3）。(气体压力对测定棒有向外约 12 kg 的力)
- 拆下测定棒（2-9-3）后，拧紧螺母（2-9-4）。
- 测量端子（2-9-5）上安装螺栓（2-9-2）后，安上盖板（2-9-1）。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 41 页	共 99 页

- 说明：2-9 测量端子（单元）
- 2-9-1 盖板
 - 2-9-2 螺栓
 - 2-9-3 测定棒
 - 2-9-4 螺母
 - 2-9-5 测定端子

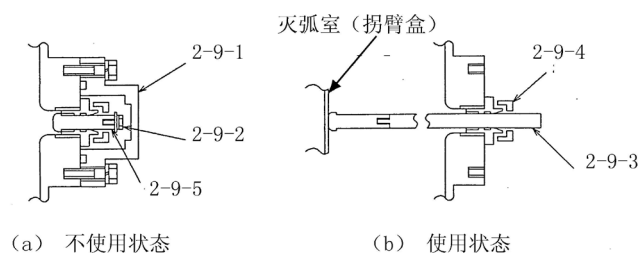
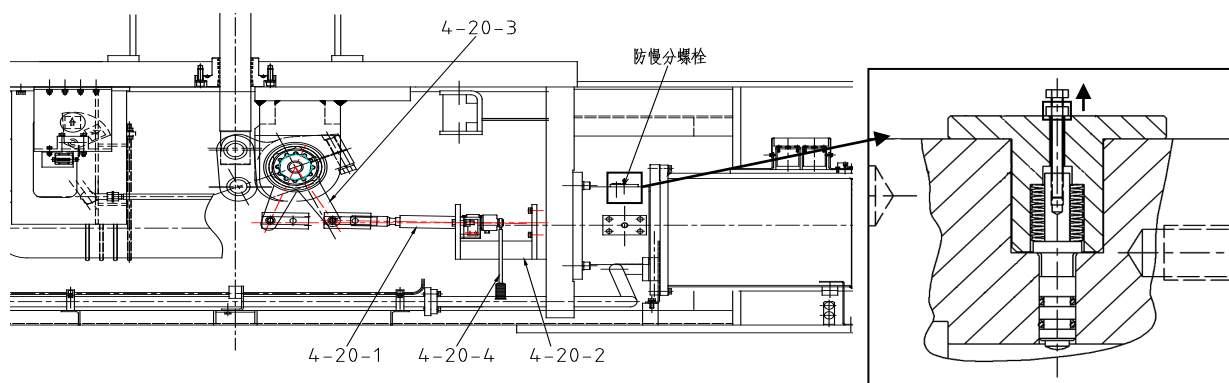


图 13 测量端子内部构造

2.6.2.8 手动操作装置使用方法

下面介绍设备进行点检及调整时手动操作装置的方法。手动操作装置是由驱动杆（4-20-1）、支架（4-20-2）、连杆（4-20-3）、摇把（4-20-4）构成。

- （1）将油压泵单元（7-15）的泄压阀打开释放压力，另外让泄压阀处于开的状态。
- （2）调节防慢分螺栓，旋转调节螺母使防慢分螺栓向上移动 2.5mm-3.5mm，解除防慢分装置。
- （3）拆下操作机构箱侧面的盖板。
- （4）支架（4-20-2）用螺栓固定，安装驱动杆（4-20-1）、手动连杆（4-20-3），使用摇把摇转驱动杆，可以实现 GCB 合闸、分闸。
- （5）使用后，拆下手动操作装置，进行保管。
- （6）调节防慢分螺栓，旋转调节螺母使防慢分螺栓向下移动 2.5mm-3.5mm，投入防慢分装置。



河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 42 页	共 99 页

2.6.3 试运转

试运转前需要先确认以下事项。

2.6.3.1 二次配线上是否有错误。

2.6.3.2 测量断口及对地间的电阻。

2.6.3.3 确认 SF₆ 气体压力和液压机构操作压力为正常。

2.6.3.4 气密性试验。

使用气体检漏仪，确认安装时装配处的气体是否有泄漏情况。

2.6.3.5 油泵的运转

a) 确认电机的运转方向是否正确。

b) 启动油泵并储压

c) 确认储压后油面位置是否异常。

d) 确认液压操作机构、及配管无漏油。

2.6.3.6 确认密度开关、压力开关的动作值。

确认完以上事项之后，检查二次回路的分合闸是否正确，确认分合闸时间、动作压力、液压下降量，并和工厂试验数据比较，确认是否异常。表 8 为试运转前和试运转时的确认项目。

表 8 试运转前和试运转时的确认项目

项目	检 查 内 容	管理标准	备注
试 运 转 前	本设备和其他设备之间的连接是否正常	—	确认标记
	接地端子的安装是否正常		
	气体配管的安装是否正常		
	配线的螺钉是否拧紧		
	箱内是否有结露、生锈、污损、露水		
	外部情况	无生锈、涂装掉漆	—
	二次配线是否无误	—	—
	绝缘电阻是否正常（对地）	1 000 MΩ	1 000 V兆欧表
	接触电阻是否正常	出厂时数据+10%以下	DC 10 A电压下降法
	温度—凝露控制器是否正常	常时ON	有无断线
	SF ₆ 气压是否正常，压力表的指示值	额定气压范围	不足时补充气体

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书		第 43 页	共 99 页

表 8（续）

项目		检 查 内 容	管理标准	备注
试运转前	测定项目	密度开关的动作值是否正常-压力底下时报警-	压力整定值	—
		密度开关的动作值是否正常-操作锁定-		
		是否有气体泄露-本体部位-	规定值以下	—
		是否有气体泄露-配管部位-		
		油泵电机的运转方向是否正常	—	—
		油的油面位置是否正常	—	不足时补充油
		油压是否正常-油压计的指示值-	额定压力范围内	—
		油压开关的动作值是否正常-泵停止运转-	压力整定值	—
		油压压力开关的动作值是否正常-合闸锁定-		
		油压开关的动作值是否正常-分闸锁定-		
		油压开关的动作值是否正常-再合闸锁定-	—	—
		液压系统是否漏油	—	—
试运转时	试验项目	分合操作试验-分合指示牌的状态-	断路器分合后能够正常动作	—
		分合操作试验-计数器的状态-	—	—
		分合操作试验-辅助开关的状态-	能够导通	—
		分合操作试验-低压力动作确认-	能够动作	—
		分合操作试验-缺相保护回路的确认-	3相均最后开断	—
		分合操作试验-分合特性试验- 分合操作试验-分合指示牌的状态-	和工厂数据比较无异常	—
		水分测量	150 ppm以下	—
		绝缘电阻是否正常（断口）	1 000 MΩ以下	1 000 V兆欧表

2.7 保养·维修

2.7.1 维修标准

实施的标准因断路器的使用状态不同而不同，表 9 为其原则。

检修时必要的检修工具、器材见表 15。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书		第 44 页	共 99 页

表 9 维修标准

分类		期间（或是次数）	内 容	维修时间
巡视维修		日常进行	目 测	—
定期 维修	普通 检修	每隔3年； 每进行1 000次无负荷分合	·设备停止运转，不放SF ₆ 气体的状态进行； ·主要进行注油、清扫。	8 H
	精细 检修	每隔6年； 本体每隔12年。	·设备停止运转，液压机构和本体分解后进行。 ·按照标准更换部件（参照表13）。	100 H
临时检修		异常时	·对必要处进行检修，更换部件。	—
		到达规定次数的无负荷以及分合小电流....2 000次额定负荷电流分合 (1)4 KA以下.....1 000次 (2)超过4 KA.....500次 额定开断电流合.. 10次	·灭弧室断口进行检修， 更换摩擦部件。 ·对必要处进行检修，更换部件。（参照表13）	—

注意：·建议在普通检修、精细检修或是更换部件、改造时和我公司联系，在我公司技术人员的指导下进行。请注意，在其他公司指导下实施时，我公司将不负责所出现的任何质量问题。

检修内容会因实际情况而产生变换。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 45 页	共 99 页

2.7.2 巡视检修

在使用状态下，站在安全位置的地方按照表 10 内容，检修外观上有无异常。

表 10 巡视检查内容

项 目	检修内容	管理标准
外部	·有无异常声音、异味	无异常声音、异味
	·架子、箱体等无生锈、损伤以及污损现象	无显著生锈及损伤
	·螺栓、螺母有无松动	无松动
液压机构	·确认各相计数器的动作次数 ·分合指示牌的表示	表示为全相一致
	·密度表压力值的指示	确认密度表的指示正常 (参考图20)
	·油压值的指示	确认油压表的指示在 30.5 Mpa ~37.5 Mpa
泄露	·是否有气体系统的漏气音 ·液压操作机构是否漏油	无漏气音、漏油现象※1
汇控柜	·确认油泵运转次数	一天15次以下
	·指示灯的表示	要和断路器的使用状态相同

※1·油可能会从液压操作机构工作缸的活塞杆表面渗出，经工作缸的支撑部（图 4）滴落至箱内，对性能无影响。

确认油泵组件中的液压油面，保证其在清洁范围内。

如果有滴油，在设备停止时擦去。

2.7.3 普通检修

检修时在注意第 3 页的“一般注意事项”的基础上，停止设备的运转，参照表 11 项目进

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 46 页	共 99 页

行检修。另外，普通检修工作顺序结构图（详见图 14）。

表 11 普通检修

项目	检修内容	作业内容	管理标准	使用器材
分合操作	·分合指示牌的状态 ·计数器的状态	目 视	断路器分合时间正常动作	—
	·辅助开关的状态	在各动作位置用万能表确认导通	导通	万能表
	·确认低油压动作	按操作油压为24.5 Mpa用现场电压分合闸操作	动 作	—
	·确认低压动作	DC55V额定压力下分合闸操作	动 作	—
	·非全相保护回路的确认	非全相动作	3相最终断开	—
	·分合闸特性试验	用现场电压,通过额定压力值、闭锁压力值进行。	与上次数据比较 ±10%以内	示波器
外观确认	·确认地基用螺栓的紧固状态	目 视	不 松 动	—
	·接地端子处螺栓螺母紧固状态			
	·生锈·涂层的起泡		无生锈·涂层起泡	

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 47 页	共 99 页

表 11（续）

项目	检修内容	作业内容	管理标准	使用器材
液压机构	油压开关的动作确认	·升降操作压力，用油压表读取动作值。	规定值的 ± 1.0 Mpa 以内	力矩扳手 万能表 螺丝刀
	油压表（操作压力）的校正	·标准油压表校正	最大刻度 $\pm 1.5\%$ (JIS公差)以内	力矩扳手 标准压力表
	密度开关的动作确认	·升降气体压力，用压力计读取动作值	规定值的 ± 0.02 Mpa 以内	力矩扳手、万能表、螺丝刀
	压力表（气压）的校正	·标准压力计校正	最大刻度 1.5% (JIS公差)以内	力矩扳手 标准压力表 拔针工具
	润滑剂的状态	目视 ·确认图19表示的场所	不缺油	硅脂、二硫化钼BR2+、润滑脂
	油泵组件的油位位置状态确认	目视·油位下降时，应补液压油（MIL-H-5606）	在油标的绿色区域	—
通用项目	螺栓·螺母类紧固状态	目 视	无松动	—
	箱内有无潮湿、生锈、污损状态		无潮湿、生锈、污损	
	二次配线是否松动		无松动、生锈、断线	
	配管的检修		无松动、生锈、污损	

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 48 页	共 99 页

表 11（续）

项目	检修内容	作业内容	管理标准	使用器材
检 测 试 验	绝缘电阻的测定	·低电压回路 切断电源、用500 V兆欧表测量回路与接地电阻。 ·主回路 用1 000 V兆欧表测量主回路与接地及断口间的电阻	低压回路 2 MΩ以上 主回路 1 000 MΩ以上	500 V 兆欧表 1 000 V 兆欧表
	加热器有无断线	·确认加热器各接点间是否导通。 ·安装个数参照图4	无断线	万能表
	油泵的动作确认	·最初充油时间的确认 ·31.5→33.5 Mpa加压的时间	上次数据的 ±20%以内 150秒以内	—
	贮压器气压确认	油压表值为0时油泵启动，此时从10 Mpa左右一次上升到20.0 Mpa左右。（气体压力的上升）	20.0 Mpa（20℃）以上（若在20.0 Mpa（20℃）以下，需充填氮气。）	压力表， 氮气增压器
其他巡视检修事项		与巡视检修内容相同		

注意：请按照检修的顺序检修，检修顺序错误会导致设备损坏。而且，若不确认主回路是否有电压，会引起短路、触电。请按照检修顺序进行检修。

* * 注意 * * 在GCB检修前，若不停止GCB的运行，若GCB突然动作，有可能会造成人员受伤。并且，GCB的液压机构中有低电压回路，会有触电、短路的危险

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 49 页	共 99 页

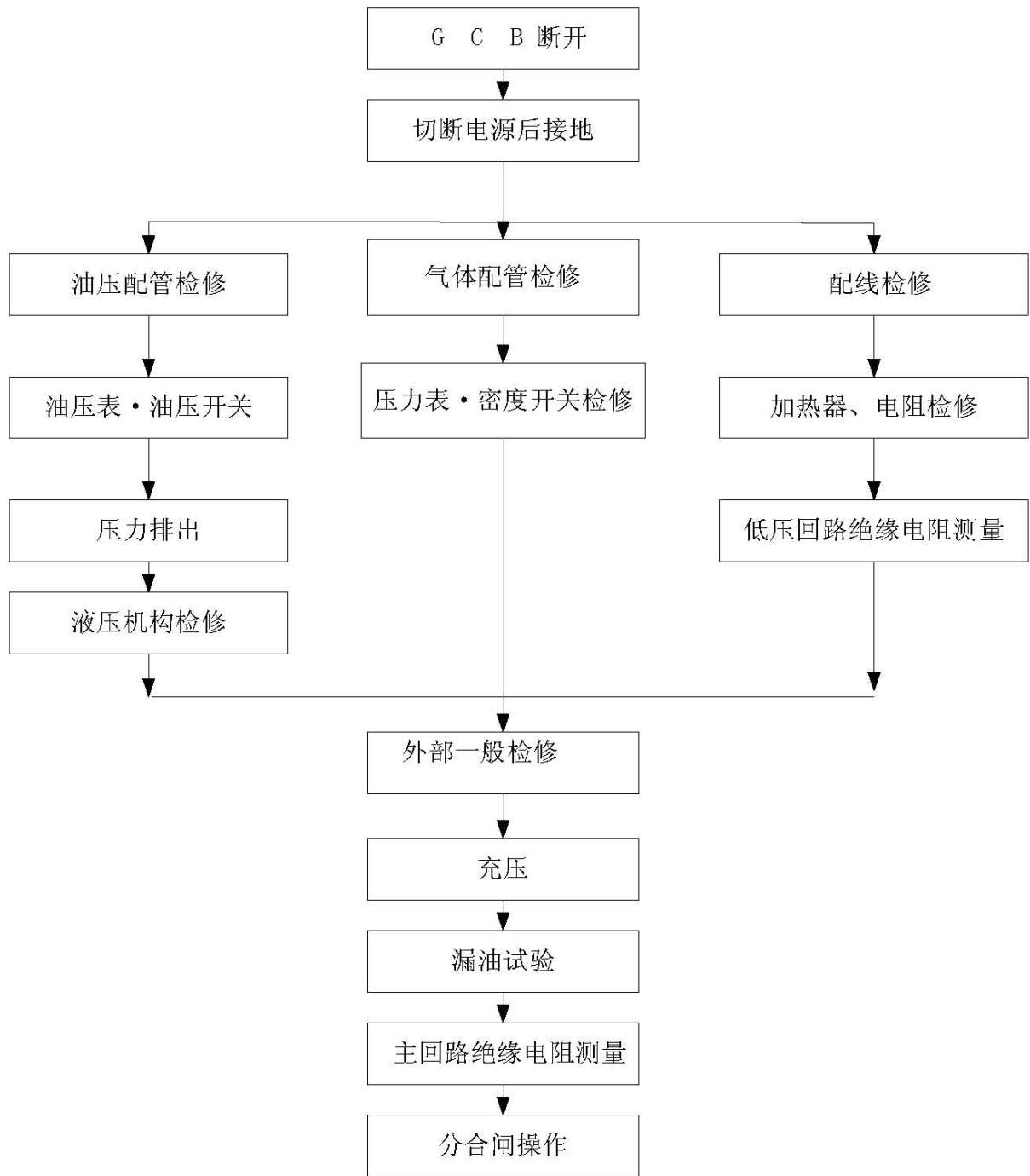


图 14 普通检修顺序结构图

2.7.4 精细检修

精细检修希望是在本公司指导人员在场的情况下进行，检修时，在参照后面 2 页的基础上，还请注意以下事项。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 50 页	共 99 页

* * 注意 * *

请避免在雨天进行。筒体内如果残留水分,将无法满足电气性能的要求。

* * 注意 * *

充分进行抽真空，排除SF₆气体。断路器内请不要残留气体，充入空气。另外，作业前请确认氧气浓度要达到18%~22%。防止由于缺氧而发生事故。

* * 注意 * *

壳体内不要进入污物、水分等。防止壳体内进入水分、污物后不能满足电气性能的要求。

* * 注意 * *

原则上要在防尘间内进行检测。用灰尘表测量灰尘，灰尘要在20以下进行装配。防止在灰尘多的环境中进行装配。避免因灰尘进入壳体中，满足不了电气性能的要求。

* * 注意 * *

请不要使用指定以外的润滑脂。如果使用指定以外的润滑脂，就满足不了电气性能及机械性能的要求。

* * 注意 * *

在检修完成以后抽真空前更换吸附剂。已吸湿的吸附剂将不能充分吸收水分及SF₆分解物，不能满足电气性能的要求。

* * 注意 * *

拆下的密封处的密封圈要全部更换成新产品。因为旧的密封件及密封圈有损伤或异物，不能满足气密性能的要求。

* * 注意 * *

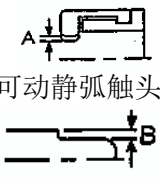
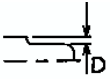
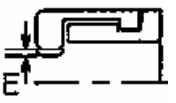
检修前需确认主回路无电压，电容器的两端接地，然后安装接地线进行作业，防止触电。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 51 页	共 99 页

* * 注意 * * 请进行检修作业方面的准备，否则会因误操作引起设备的破损。 严格按照检修顺序。

在注意上述内容的基础上，设备停止运转参照表 8 的项目进行检查。精细检修工作顺序结构图按图 15 进行。

表 12 精细检修

项目	检查内容	作业方法	管理标准	使用器材
灭弧室	主灭弧室触头有无损伤	拆分触头进行检查。清洗触头，涂抹#55润滑脂。润滑脂的涂抹量参照表11、图18	损耗量：动弧触头  A,B共0.5mm以上更换	扭矩扳手 卡尺 清洁布 #55润滑脂
	检查喷嘴有无损伤并进行清洗	从拆卸动触头并开始检查、清洗	损耗量  C 0.5 mm 以上更换	—
	润滑油的状态	目视确认图18的部位	不可断油	#55润滑脂
	电阻体单元的电阻值测量	用测量仪测量主回路端子	和上次进行比较,应在±15%以内	测量仪
	检查电阻灭弧室的触头有无损伤	拆下电阻灭弧室的触头进行检查。清洗触头。	损耗量：静触头  动触头  D,E共0.5 mm以上更换	扭矩扳手 卡尺 乙醇 清洁布 #55 润滑脂

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书		第 52 页	共 99 页

表 12（续）

项目	检查内容	作业方法	管理标准	使用器材
灭弧室	清洗灭弧室及壳体内表面	安装触头后清洗灭弧室及壳体内表面	壳体内部不能有污物、金属粉等	吸尘器 清洁布
—	更换吸附剂	取出吸附剂更换新吸附剂 1.使用完的吸附剂不能再使用。 2.在检查完成 后抽真空前更换吸附剂。 3.加入适量的吸附剂。	30 kg/相	扭矩扳手
检测 试验	水分测量	抽样检测气体	150 ppm-vol以下	水分表
	漏气试验	—	规定值以下	漏泄检测器
	测量主回路电阻	用电阻仪表在主回路之间测量	安装时数据+10%以下	电阻表
	更换液压油	·确认是在分闸状态 操作压力是0 Mpa。 ·从注油口抽取液压油。 ·注入新油。 ·油泵运转后，油压上升，要确认油压。 ·在油泵运转状态下进行20次抽空和分、合操作。	—	液压油 (MIL-H-5606) 注油、排油泵。
	确认浮动开关的动作	·在更换液压油抽油过程中，要确认浮动开关的动作。	动作	检测器
	确认贮压器的气压	·在贮压器充气阀处安装压力表，测试氮气气压。	20.0 Mpa (20℃)以上	压力表 氮 气 增压器
	更换过滤器	·更换油泵组件的过滤器 (4-4-13) 参照图4、图5	—	过滤器 扭矩扳手
	更换密封件	更换分解部密封件	—	—

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 53 页	共 99 页

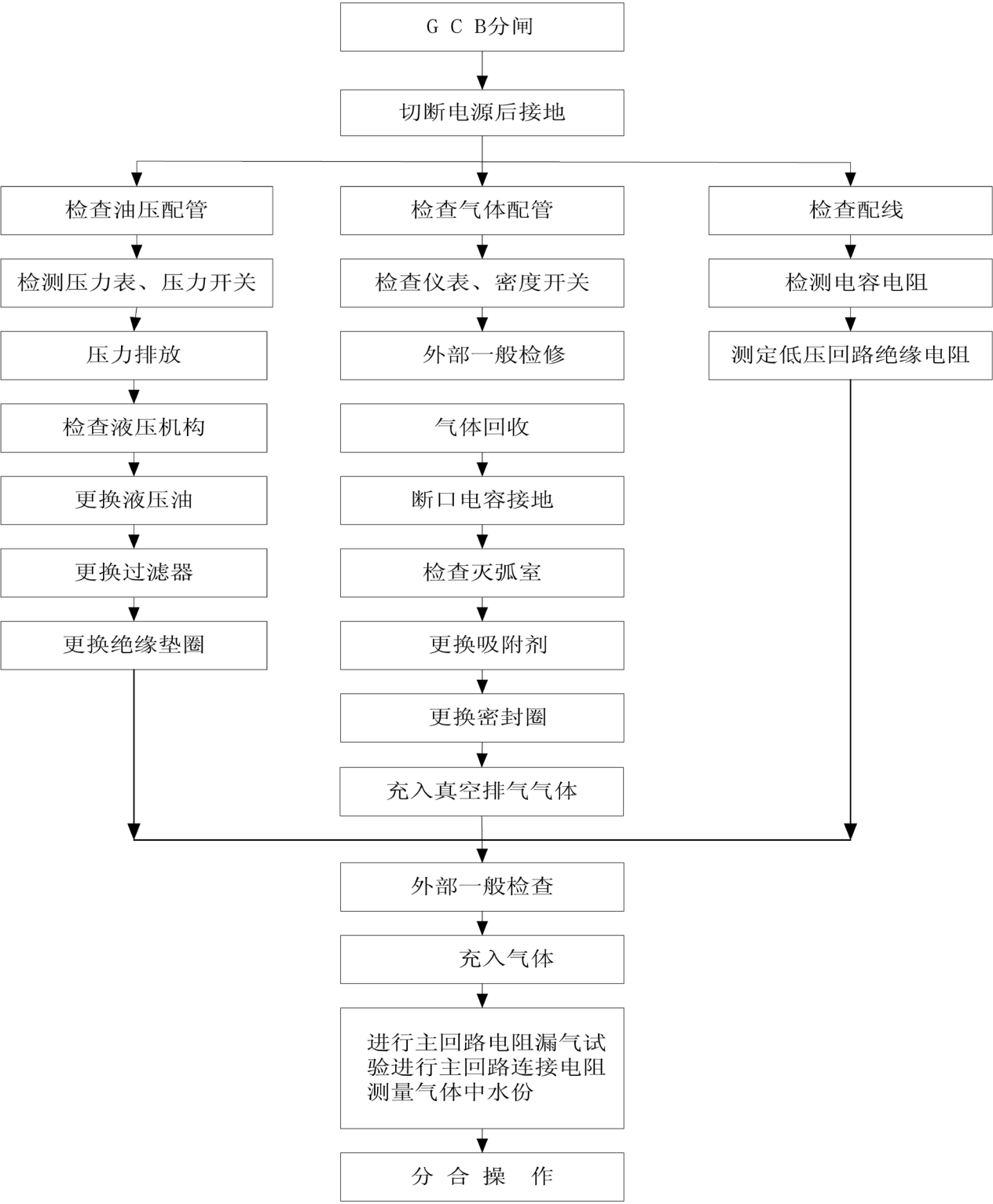


图 15 精细检修工作顺序结构图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 54 页	共 99 页

2.7.5 临时检修

临时检修参照表 13。

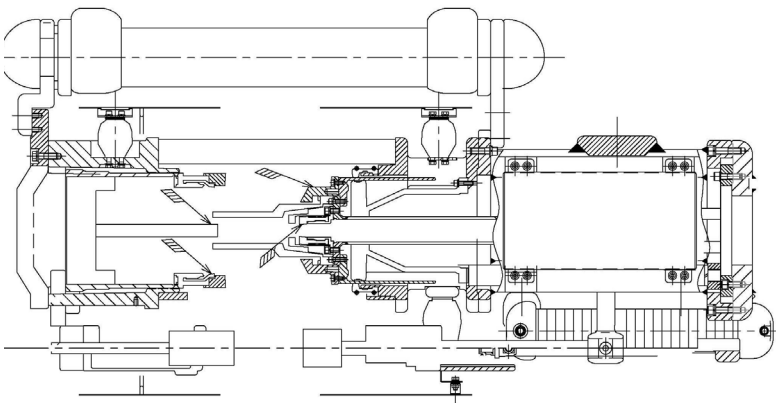
各检查内容要按照普通检修和精细检修来进行。

表 13 临时检修标准

项目	认为有必要进行临时检修的条件	
1	巡视检查、定期检查发现有异常	
2	认为操动有异常时 额定条件较大不能操作时	
3	分、合次数达到2 000次时	
4	分闸次数	小电流分、合2 000次
5		额定负荷电流分、合 (1)4 kA以下1 000次 (2)超过4 kA 500次
6		额定开断电流分合10次
7	抽样检查气体时	

2.7.6 零部件更换标准

零部件更换请参照表 16。请定购本公司的零部件。



说明：

向标记处的虚线部分注油。

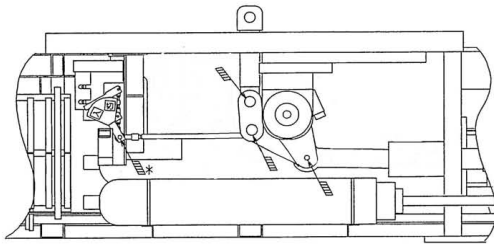
请使用 # 55 润滑脂。

要注意喷口处不能有润滑脂、污物。

润滑脂类请使用本公司指定的润滑脂。

图 16 灭弧室注油处视图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 55 页	共 99 页



说明：

请向标记处注油

请使用二硫化钼 BR2 加润滑脂。但*部使用硅酮润滑脂

润滑脂类请使用本公司指定的润滑脂。

图 17 液压机构注油处视图

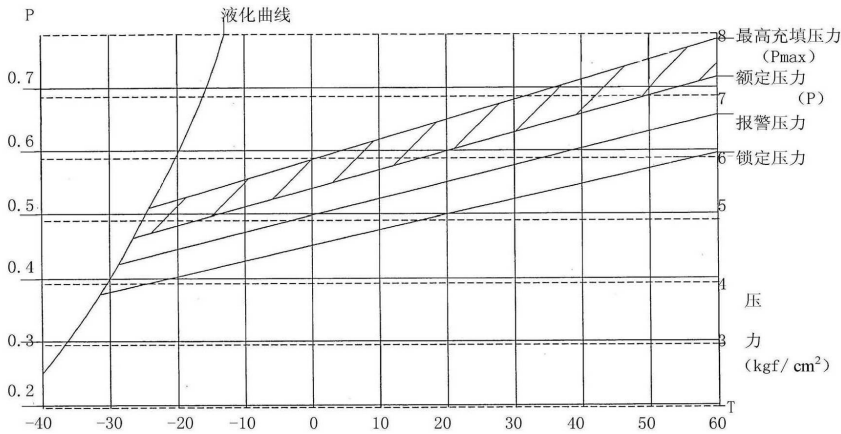


图 18 SF₆ 气体压力与环境温度关系曲线图

表 14 GCB 涂润滑剂的标准

润滑剂	涂抹位置	涂抹量
#55 润滑脂	可动静弧触头	B
	可动静主触头	
	动触头	A
	动主触头	
	压气缸外周	B
	电阻灭弧室静触头	B
	电阻灭弧室动触头	A
硅酮润滑（SH-45）、二硫化钼BR2、 加润滑脂	液压机构轴销类	A
	液压操作机构传动部分	

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	0PG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 56 页	共 99 页

涂抹量厚度标记表示值：

A、膜厚 0.01 mm～0.02 mm 5 cm 角的平面涂抹 2 mm～3 mm。

B、膜厚 0.025 mm～0.04 mm 5 cm 角的平面涂抹 2 mm～3 mm。

表 15 检查工具※器材

序号	名称	数量	普通	细密	备注
1	调节扳手	1	—	○	—
2	力矩扳手	1	○	○	—
3	一般工具	1	○	○	—
4	检漏器	1	—	○	—
5	水分表	1	—	○	—
6	示波器	1	○	○	—
7	吸尘器	1	—	○	—
8	兆欧表	1	○	○	500 V,1 000 V共用
9	测试器	1	○	○	—
10	试验工具	1	○	○	—
11	气体回收装置	1	—	○	含气罐※真空泵
12	防尘用具	1	—	○	—
13	洗 油	—	○	○	—
14	棉纱布	—	○	○	—
15	检查台车	—	○	○	—
16	标准压力表※仪表	各1	○	○	—
17	照明灯	3	—	○	—
18	电工用具	3	—	○	—
19	吸尘器	1	—	○	—
20	注、排油用泵	1	—	○	—

※ 此表是以 1 台为单位。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-2	
	安装使用说明书	第 57 页	共 99 页

表 16 零部件更换标准

部位	零部件名称		说明 图 记 号	更换标准						
				年数		临时检查项目				
				3	12	表 10 的 1 项	表 10 的 2项	表 10 的 3项	表 10 的 4项	表 10 的 5项
GCB	主 灭 弧 室	可动静弧触头	3-2-2	—	—	—	—	—	○	—
		动弧触头	3-2-4	—	—	—	—	—	○	—
		可动静主触头（导电杆）	3-2-1	—	—	—	—	—	○	—
		可动静主触头（弹簧）	3-2-1	—	—	—	—	—	○	—
		动主触头	3-2-3	—	—	—	—	—	○	—
		喷口	3-2-8	—	—	—	—	—	○	—
	电阻开断部	静触头	3-2-1	—	—	—	—	—	○	—
		动触头	3-2-2	—	—	—	—	—	○	—
		喷口	3-3-6	—	—	—	—	—	○	—
	吸附剂		3-8	分解时						
	密封圈		—	分解时						
液压机构	液压油		—	—	○	—	—	○	—	—
	过滤器		4-4-13	—	○	—	—	○	—	—
	密封垫圈		—							

※ 操作 1 万次更换的零部件除外。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 58 页	共 99 页

3 隔离、接地开关

3.1 安全上的注意事项

由于隔离、接地开关在操作及保养时可能会存在一定的危险。因此在考虑设备状况及设置接地点的同时，还应注意以下事项。

3.1.1 DS/ES 操作及使用注意事项

3.1.1.1 触电危险

- a) 请不要触摸 DS/ES 操作机构的低压回路，防止发生触电危险。
- b) 请不要在操作中拆卸 ES 的接地板，防止发生设备感应电压引起触电危险。
- c) 请不要在带电压状态下拆卸盆式绝缘子的电阻端子，防止发生由于设备感应电流而触电。
- d) 测量隔离开关电阻时，必须确认隔离开关主回路不带高电压，并且残余电荷已经放掉、接地开关接地，否则有触电危险。

3.1.1.2 受伤危险

- a) 请不要用手触摸 DS/ES 操作机构的传动部份；检修时请确认机构的状态（弹簧未储能），同时禁止远控操作，防止意外受伤。
- b) 运行中，请不要接近或用手触摸设备操作用的连杆等部位，防止受伤。
- c) 手动操作时，请不要采用危险姿势或用力过猛，防止手足或腰部受伤。
- d) 手动操作弹簧机构时，请装好外部箱体；电动操作或没有安装箱体的情况下，请不要把手放在操作机构上，也不要朝向弹簧动作的方向上站立，防止弹簧高速运转时发生意外。
- e) 请不要直接触摸加热器，防止烫伤。

3.1.1.3 坠落的危险

- a) 在高空手动操作时，要注意脚下，防止从高空坠落。
- b) 在高空检查或手动操作时，要注意工具、操作手柄等不要掉下。小心谨慎的拆卸手柄，防止伤害到其他作业人员。

3.1.2 警告用语

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 59 页	共 99 页

为了安全使用，本说明书和标示牌采用以下用语：

危险：如不回避，结果会导致死亡或重伤等危险。

警告：如不回避，可能会导致死亡或重伤等危险。

注意：如不回避，可能会发生轻度受伤引起火灾等其他扩大性损失。

3.1.3 操作/保养上的注意事项

为了保证隔离、接地开关的正常运行，使用时应注意以下事项。

3.1.3.1 关好操作机构的门

检查电动操作机构后，请关好操作机构的门，防止雨水浸入。

3.1.3.2 确认联锁装置的状态

解除电气、机械联锁后，操作时请确认设备的状态，防止误操作事故的发生。

3.1.3.3 机构驱潮电阻时常通电

在操作机构箱内设置的驱潮电阻，请时常通电，防止结露。

3.1.3.4 禁止攀登操作机构

请不要攀登操作机构箱，防止箱体变形及积水。

3.2 概述

隔离、接地开关是 1100 kV 气体绝缘金属封闭开关设备（Gas Insulated Switchgear，以下简称 GIS）的元件之一。

为限制电流开合时产生的过电压，隔离开关内装设分合闸电阻，对具有切合母线转换电流功能的隔离开关，分合闸电阻电阻能够增加断口的开断能力。本隔离开关配有观察窗，通过观察窗可以看到隔离断口的分合状态。

隔离开关是由电动弹簧操作机构驱动，驱动装置的结构及操动注意事项请参照《电动弹簧操作机构使用说明书》。接地开关是由电动操作机构驱动，驱动装置的结构及操动注意事项请参照《电动操作机构使用说明书》。

3.2.1 基本参数

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 60 页	共 99 页

表 1 隔离开关技术参数

序号	项 目	单位	额定参数	备 注
1	额定电压	kV	1 100	—
2	额定频率	Hz	50	—
3	额定电流	A	6 300	—
4	额定短时耐受电流	kA	63	—
5	额定短路持续时间	s	2	—
6	额定峰值耐受电流	kA	170	—
7	分闸时间	s	≤6	—
8	合闸时间	s	≤6	—
9	分闸速度	m/s	1.0~2.5	—
10	合闸速度	m/s	2.0~3.5	—
11	额定母线转换电流	A	1600	额定母线转换电压400 V
12	开、合容性电流	A	2	$U=1\,100/\sqrt{3}$ kV
13	开、合感性电流	A	1	$U=1\,100/\sqrt{3}$ kV
14	机械寿命	次	10 000	—

表 2 接地开关技术参数

序号	项 目	单位	额定参数	备 注
1	额定电压	kV	1 100	—
2	额定频率	Hz	50	—
4	分闸时间	s	3	—
5	合闸时间	s	3	—
6	机械寿命	次	10 000	—

3.3 隔离/接地开关的结构及动作原理

3.3.1 隔离开关（电动弹簧操作机构）

隔离开关按照内部结构可分为两种形式：一种是隔离接地组合开关，即隔离、接地开关共在一个筒体中（图 1、2、3、4）；另外一种单独的隔离开关，隔离开关筒体内不含接地开关仅有隔离开关（图 5、6）。同时隔离接地组合开关又可以按照出线方式的不同分为 T 形隔离开关（图 3、4、5、6）和 Z 型隔离开关（图 1、2）。图 1、3、5 为隔离开关的外形图，

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 61 页	共 99 页

图 2、4、6 表示隔离开关的内部结构。在隔离开关上安装了电动弹簧操作机构，电动弹簧操作机构（1）的驱动力通过主轴（19）直接传到本体，带动触头实现分合。同时又可以通过操作手柄（14）对隔离开关进行手动操作。

由于隔离开关触头是高速动作，因此在图 1、3、5 所示的操作机构（1）的内部安装了液压缓冲器同时在本体内部也装有分合闸缓冲器用于操作制动，同时隔离开关壳体（15）内充入 0.45 MPa 的 SF₆ 气体。动触头屏蔽（27）通过绝缘支撑筒与壳体（15）连接。静触头（29）通过导体由绝缘支撑筒（17）安装在底板（24）上。动触头（30）及静触头（29）通过盆式绝缘子（16）及导电杆（26）连接到相邻的设备。动触头（30）通过绝缘拉杆（25）由开合机构（18）直线驱动。图 2、4、6 的传动部分（18）将主轴（19）回转运动变为直线运动，拉杆（21）、导向杆（20）决定“开、合”端头位置的缓冲器由 22 及 23 构成。气体中水份由吸附装置（5）进行吸收。

根据“开”、“合”指令操作机构内的弹簧随着电机的运转进行储能。弹簧释放的能量转换为隔离开关的驱动力，直接传递到主轴（19）上，随着主轴（19）的转动传到连杆机构（21），通过连杆机构（21）及导向杆（20）驱动力由回转运动变为直线运动。再通过绝缘拉杆（25）来驱动动触头（30）运动。

接到“开”或“合”的指令后，操作机构内的弹簧在数秒之内储能，弹簧释放能量的同时驱动动触头（30），完成“开”或“合”动作。图 3、4 表示母线一体式隔离接地开关的外观及构造，其隔离开关与其它隔离开关在结构相同。在 110 kV 隔离开关中，增设了为了控制重燃弧产生过电压的电阻体（31）。电阻体（31）安装在绝缘体（32）、屏蔽罩（33）和导体（28）之间。电阻体的详细介绍请参考 3.4『带电阻隔离开关超前小电流的分闸原理』。

为了确认隔离开关电阻体（31）的性能，安装了电阻测定装置（6）。电阻体电阻值的测定方法请参照 3.5『隔离开关电阻体电阻值的测定方法』。

另外，在具有环流电流开合功能的（图 1、2）母线用隔离开关的接点部安装了磁场消弧装置。磁场消弧方式的详细内容，请参照 3.3『隔离开关磁场消弧方式的分闸原理』。

3.3.2 接地开关（电动操作方式）

接地开关的外形见图 1、3，内部构造见图 2、4。动触头部（36）的接地开关传动部分（34）通过绝缘支撑筒与壳体绝缘，静触头部（37）安装在隔离开关动触头（30）的导体上。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 62 页	共 99 页

接地传动部分（34）是由和外部连接的主轴（35）将回转运动变换为直线运动，构成。图 2、4 的接地开关是由电动操作机构（4）、决定“分”、“合”端头位置的制动装置、动触头（38）、壳体（15）、绝缘端子（10）、接地板（11）、连接板（13）及接地传动部分组成。图 1、3 的接地开关进行操作如下：电机驱动电动操作机构（4），转动开合机构（34）的主轴（35），主轴（35）的旋转运动由拐臂（39）等转换为直线运动，再驱动动触头（38）运动。

接地开关合闸后，与高电压端连接的导体通过静触头部（37）、动触头（38）、动触头部（36）、绝缘端子（10）、接地板（11）使主回路接地。

3.3.3 隔离开关磁场消弧方式的开断原理

隔离开关具有开合环流电流能力，其磁场灭弧方式开断原理如图 7 表示。操作过程中首先作为主接点的动触头（30）和静触头主接点（43）开断，接着是弧触头接点的线圈（45）和弧触头（44）的开断。此时电弧（48）在线圈（45）和弧触头（44）之间发生。电弧电流进入线圈（45）形成磁场。此磁场和电弧（48）成直角交替变换，电弧（48）在磁场（49）向直角方向力驱动下。这样电弧（48）在线圈（45）和弧触头（44）之间开始回转。电弧（48）开始冷却，电流过零点时灭弧。另外，在电阻体处因为设置的电阻触点（50）和动触头（30）之间保持了一定的间隙，所以电弧电流不会流到电阻体（31）处。

磁场消弧和缓冲方式构造简单，大幅度地降低了操作功。同时，因电弧消弧的原因，减少了耐弧片的消耗。

3.3.4 带电阻隔离开关切超前小电流的分闸原理

图 8 表示带电阻隔离开关切超前小电流的分闸原理。电阻体（31）设置屏蔽罩（33）和静触头（29）之间，并由绝缘杆（32）支撑。在屏蔽罩（33）上安装电阻触点（50），此电阻触点（50）和动触头（30）保持一定的间隙。

在图 8（1）合闸状态中是仅限主接点导通的状态，电弧触点和电阻触点（50）间隙，可保证充分绝缘。隔离开关进入分闸动作后，由于主接点绝缘性能，电弧接点的绝缘减弱。在图 8（2）所示的开合状态中，因为再燃弧发生在电弧接点，因此通过电阻体（31）可以抑制发生的过电压。

在带 1 100 kV 隔离开关中把 4 个 2 000 Ω 电阻体并联，变为 500 Ω 的电阻，可以抑制 1.3 Pu (=1 167 kV) 以下的过电压。开断完成后变成图 8（3）状态。从分闸到合闸时与上

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 63 页	共 99 页

述的原理相同，可抑制过电压。

3.3.5 隔离开关电阻体测定电阻值的方法

为了确认隔离开关内部电阻体是否良好，在壳体（15）处设置了可以测量电阻值的测量端子（51）。图 9 表示了测定端子（51）内部构造及使用方法。（一般在安装隔离开关以及大修时进行电阻测量）

在测定端子（51）处安装、插入测定棒（54），连接电阻体两端安装在屏蔽罩（50）上，根据图 9（3）表示的测定回路可以进行电阻值的测定。（测定棒（54）和壳体（15）是绝缘）

测定端子（51）的使用方法如下：

3.3.5.1 拆下盖（52）。不要取下螺栓，先把 4 个螺栓中 2 个松动到 5 mm 程度，慢慢放出盖内储存的气体。

3.3.5.2 拆下测定端子（51）内的螺栓（53），安装测定棒（54）。

3.3.5.3 松动螺母（55），将测定棒（54）竖直插入，接触到电阻体屏蔽（50）后，紧固螺母（55）。固定好测定棒（54），不要松动。

（根据气压，测定棒向外施加约 8 kgf 的力。）

3.3.5.4 用连接在电阻体两侧的 2 个测定棒（54）测定电阻值。

3.3.5.5 完成测定后，松动紧固测定棒（54）的螺母（55），慢慢取下测定棒（54）。（根据气压，测定棒向外施加约 8 kgf 的力。）

3.3.5.6 安装好测定端子（51）内的螺栓（53），拧紧盖（52），完成电阻测量。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书		第 64 页	共 99 页

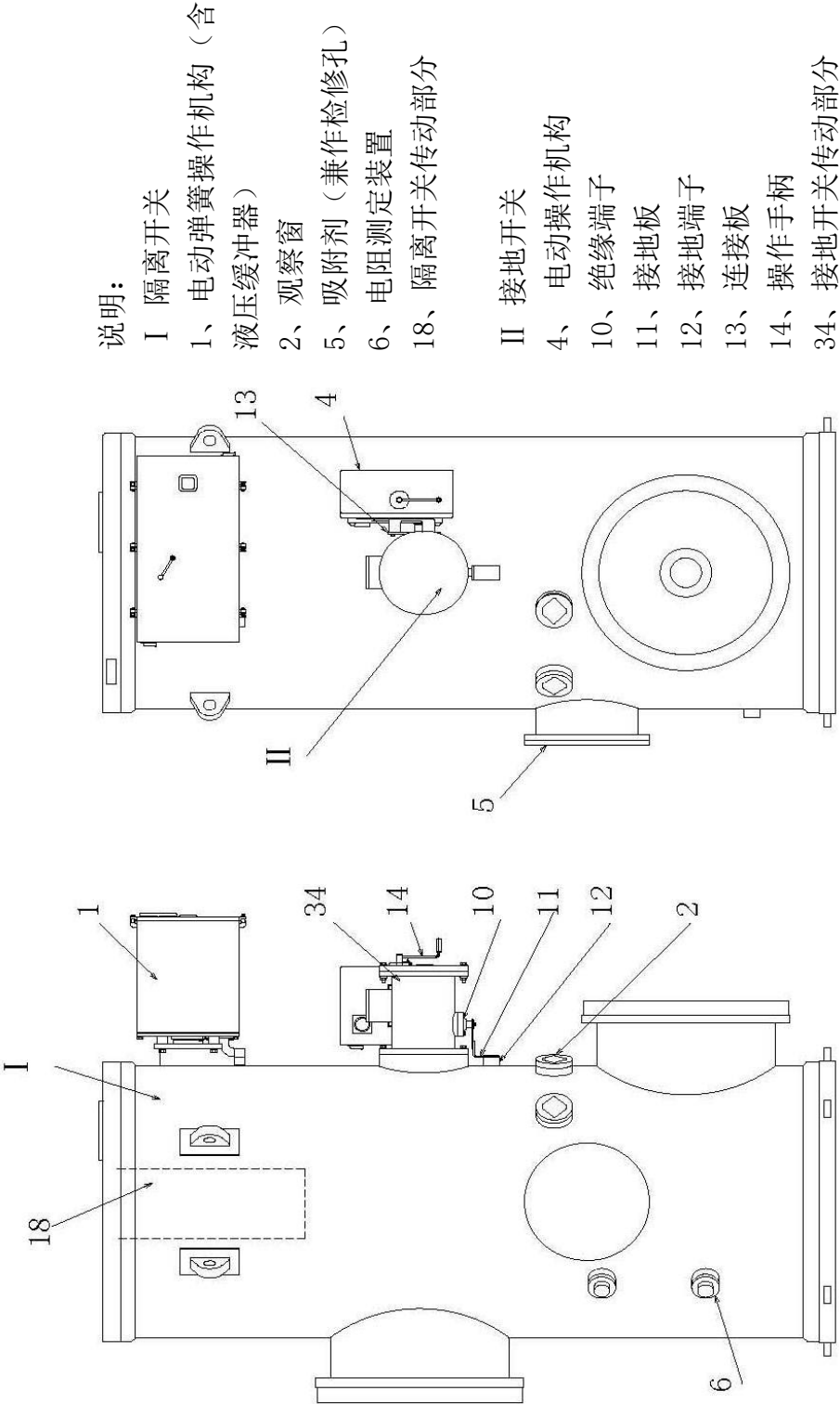


图 1 1100kV 线路用隔离、接地开关的外形图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书		第 65 页	共 99 页

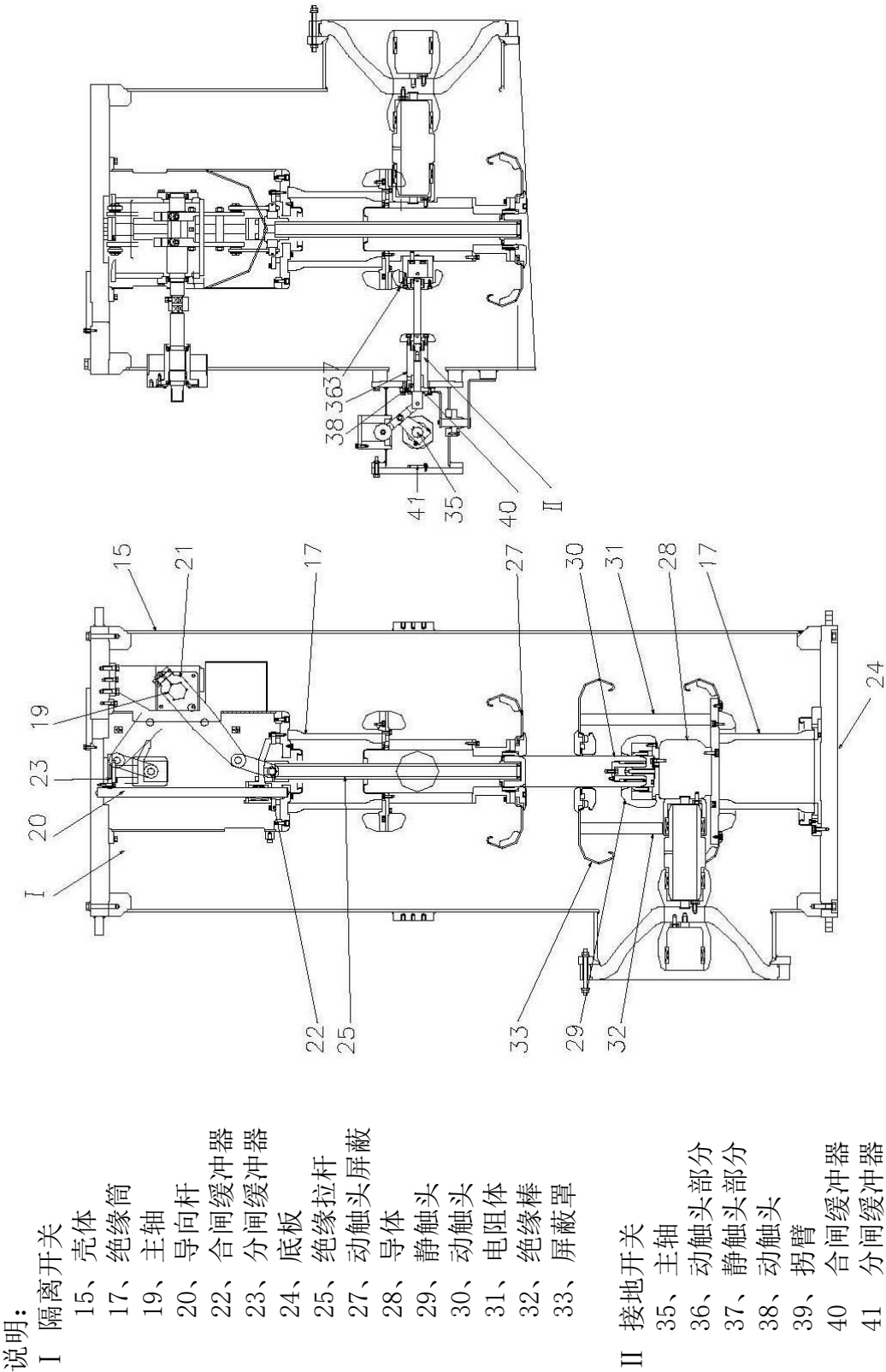


图 2 1100kV 线路用隔离、接地开关结构图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 66 页	共 99 页

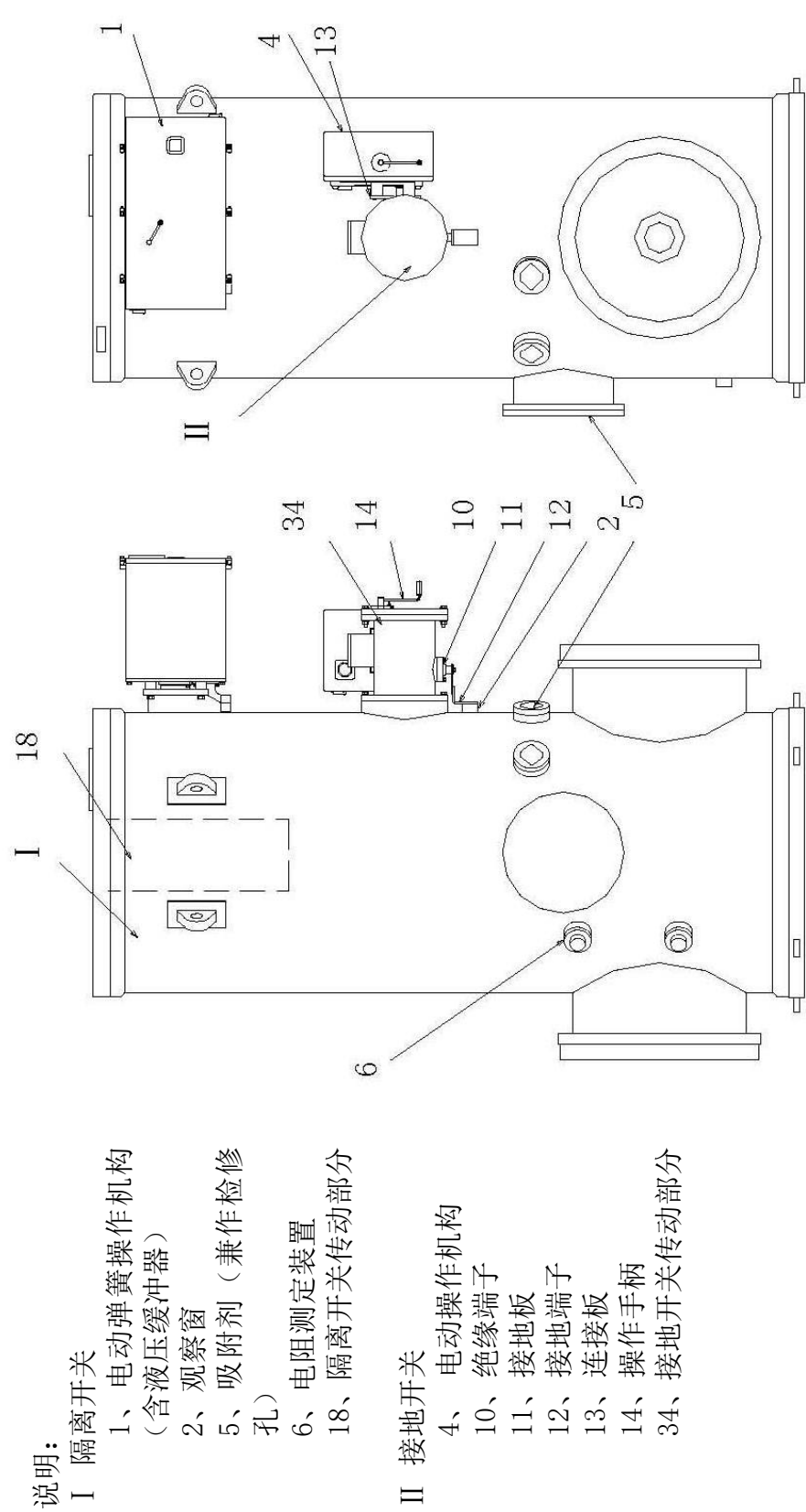
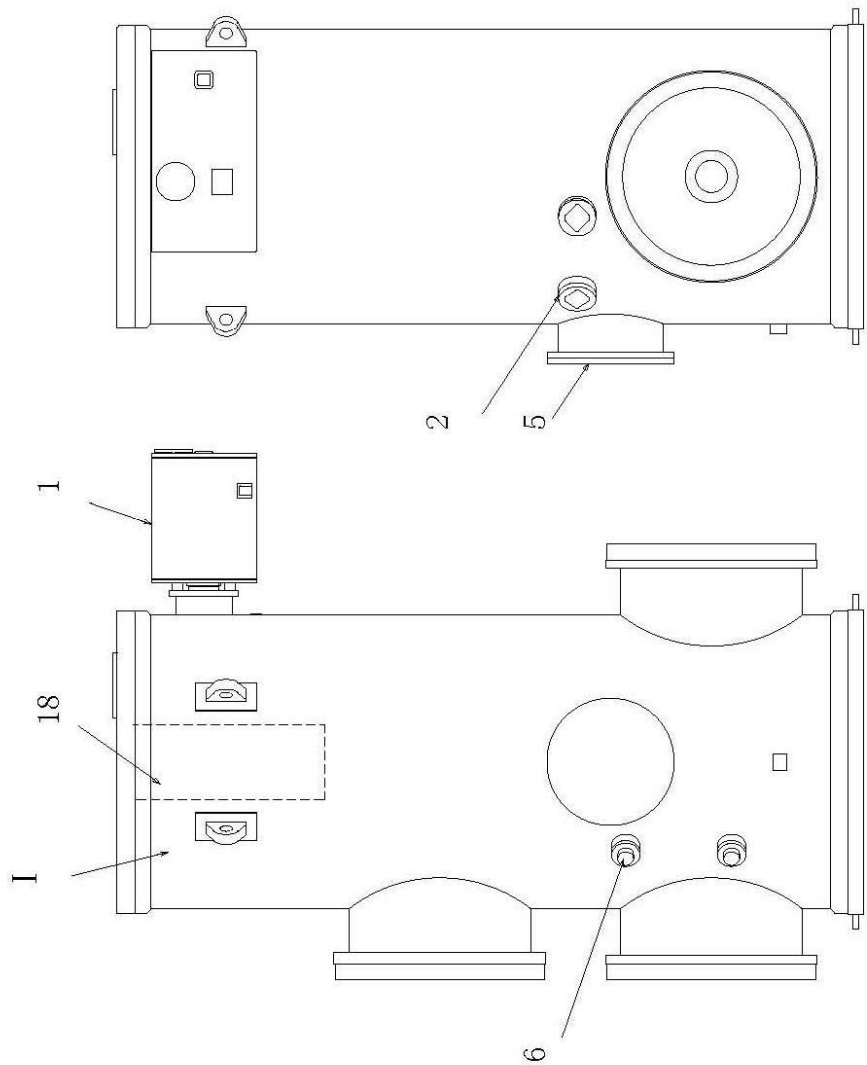


图 3 1100kV 6300A 母线用隔离、接地开关外形图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 68 页	共 99 页



- 说明:
- I 隔离开关
- 1、电动弹簧操作机构（含
液压缓冲器）
- 2、观察窗
- 5、吸附剂（兼作检修孔）
- 6、电阻测定装置
- 18、隔离开关传动部分

图 5 1100kV 6300A 隔离开关外形图

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 69 页	共 99 页

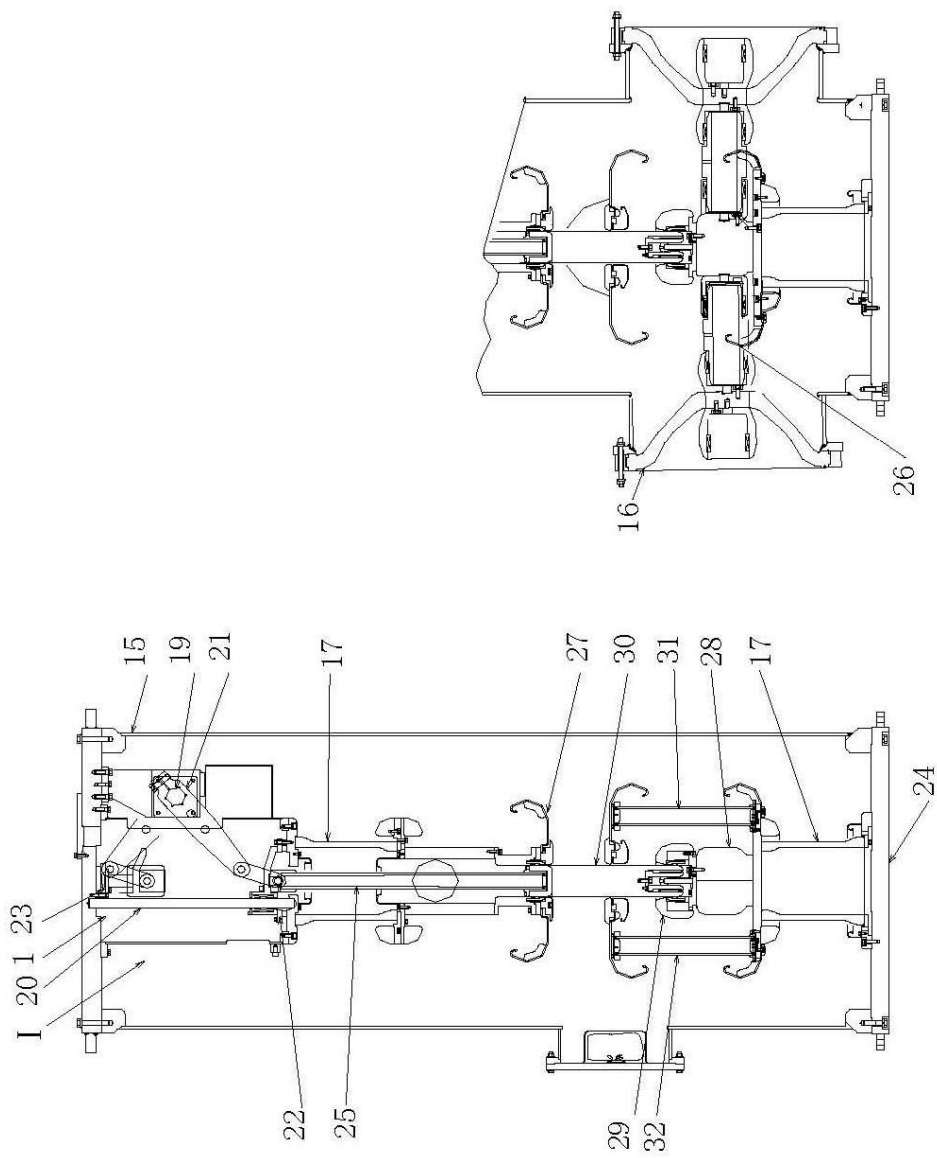
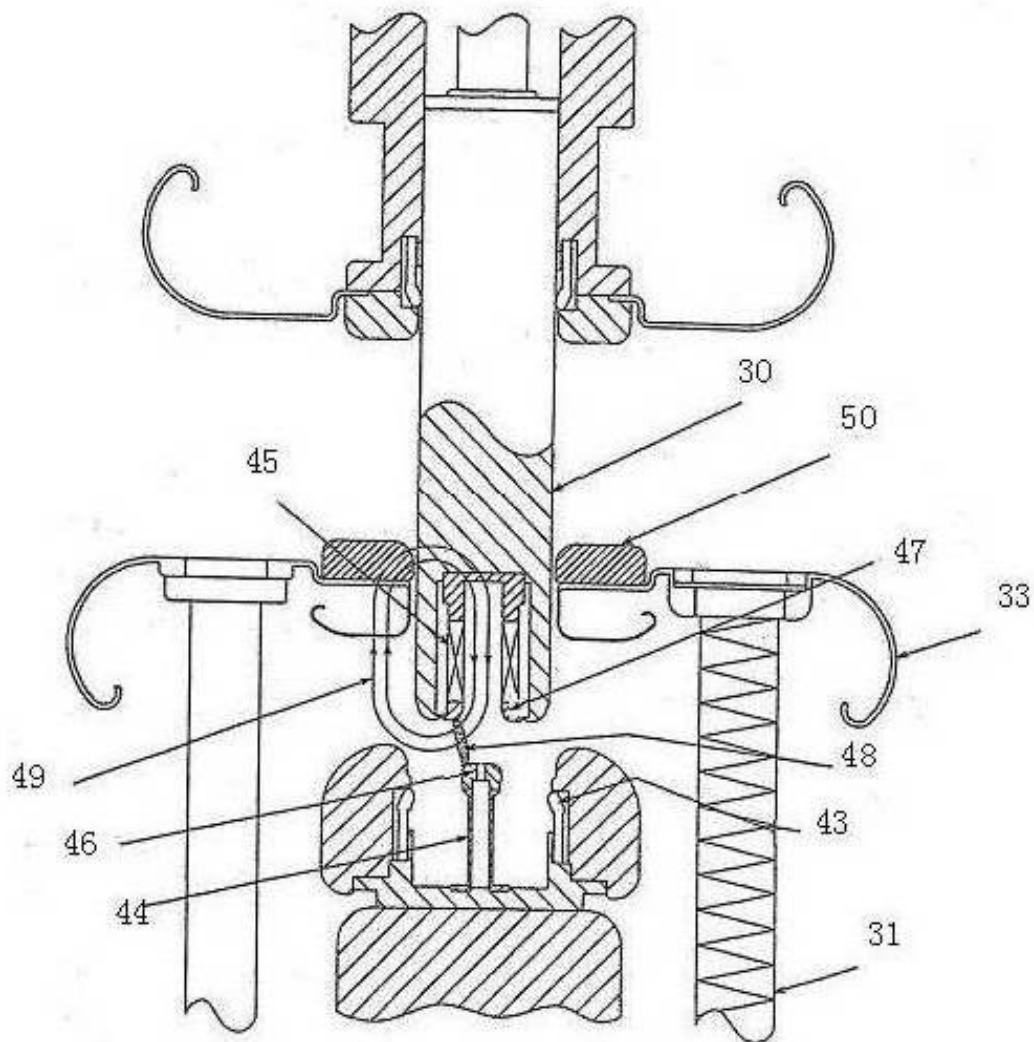


图 6 1100kV 6300A 隔离开关结构图

- 说明:
 I 隔离开关
- 1、电动弹簧操作机构
 (含液压缓冲器)
 15、壳体
 16、盆式绝缘子
 17、绝缘筒
 19、主轴
 20、导向杆
 21、拐臂
 22、合闸
 23、分闸
 24、底板
 25、绝缘拉杆
 26、导电杆
 27、动触头屏蔽
 28、导体
 29、静触头
 30、动触头
 31、电阻体
 32、绝缘棒

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 70 页	共 99 页



说明：

30、动触头

31、电阻体

33、屏蔽罩

44、静触头

45、线圈

46、耐弧区

47、耐弧区

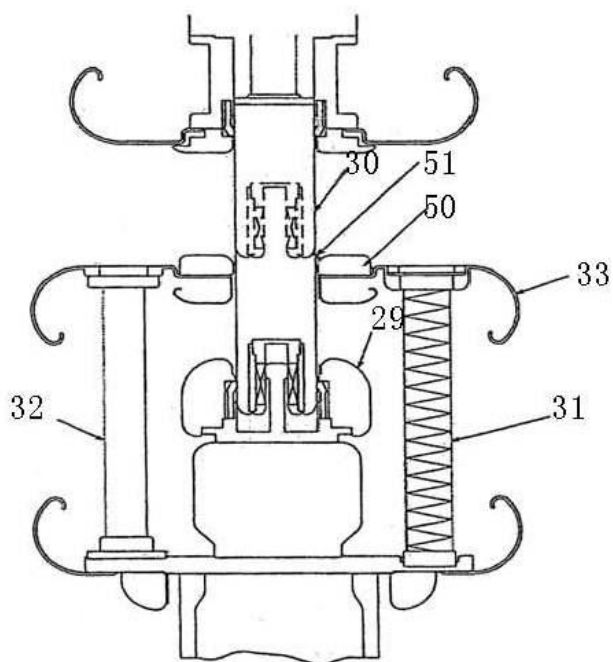
48、电弧

49、磁场

50、电阻触点

图 7 隔离开关灭弧原理

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书	第 71 页	共 99 页



说明:

- 29、静触头
- 30、动触头
- 31、电阻体
- 32、绝缘体
- 33、电阻屏蔽罩
- 50、电阻接点
- 51、电弧

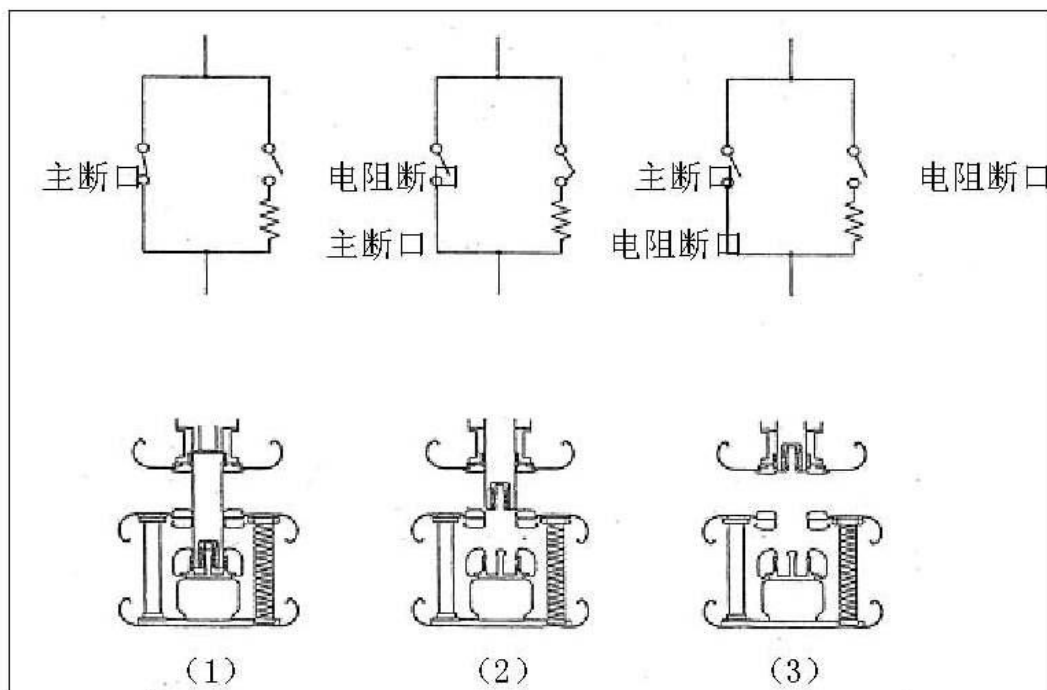


图 8 带电阻隔离开关分合超前小电流原理

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备		OPG. 412. 930-3	
	安装使用说明书		第 72 页	共 99 页

说明：
50、电阻屏蔽
51、测定端子
52、盖
53、测定触头
54、测定棒
55、螺母

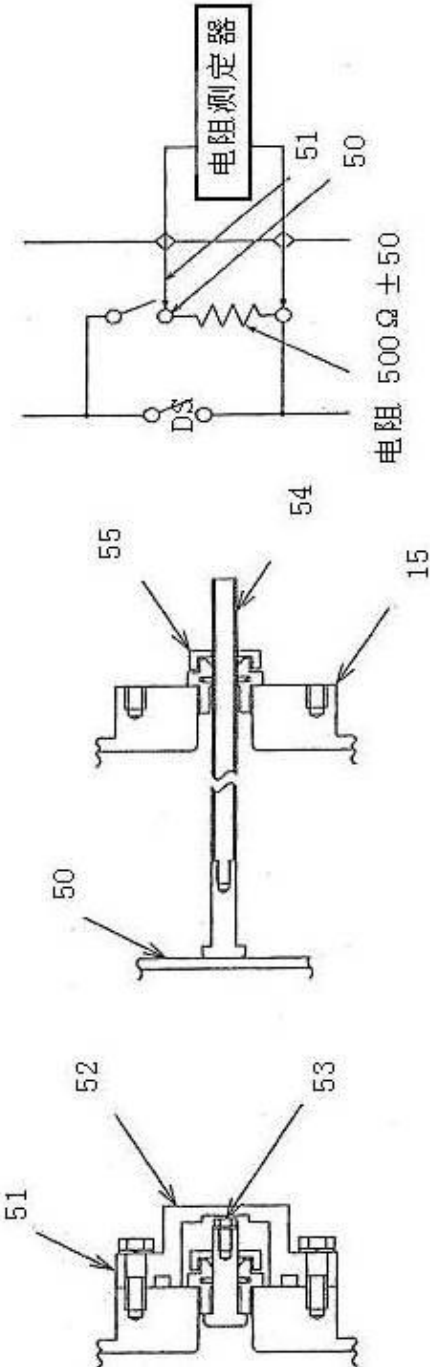


图 9 电阻体电阻值测量方法

河南平 电气 股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-4	
	安装使用说明书	第 73 页	共 99 页

4 母线

4.1 概述

4.1.1 产品型号、名称

ZF27-1100（L）型气体绝缘金属封闭开关设备用母线。

4.1.2 主要用途

ZF27-1100（L）型 GIS 母线是该 GIS 基本元件之一，通过导电连接件和 GIS 其它元件连通，满足不同的主接线方式，来汇集、分配和传送电能。

4.1.3 主要技术参数

母线主要技术参数详见表 1。

表 1 母线主要技术参数

序 号	技 术 参 数	数 值	单 位	备 注
1	定电压	1 100	kV	—
2	定电流	8 000	A	主母线
		6 300	A	分支母线
3	定短时耐受电流	63	kA	—
4	定短路持续时间	2	s	—
5	定峰值耐受电流	170	kA	—
6	工频1min耐压	1 100	kV	极间及对地
7	雷电冲击耐受电压(1.2/50μs 峰值)	2 400	kV	极间及对地
8	电阻	≤5.7	μΩ/m	—

4.2 结构和工作原理

4.2.1 母线的结构

ZF27-1100（L）型气体绝缘金属封闭开关设备用母线结构见图 1。主要包括（1）盆式绝缘子、（2）电连接、（3）导体、（4）筒体、（5）吸附剂、（6）支柱绝缘子、（7）阀门、（8）支架、（9）端部屏蔽、（10）端部筒体等元件组成。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-4	
	安装使用说明书	第 74 页	共 99 页

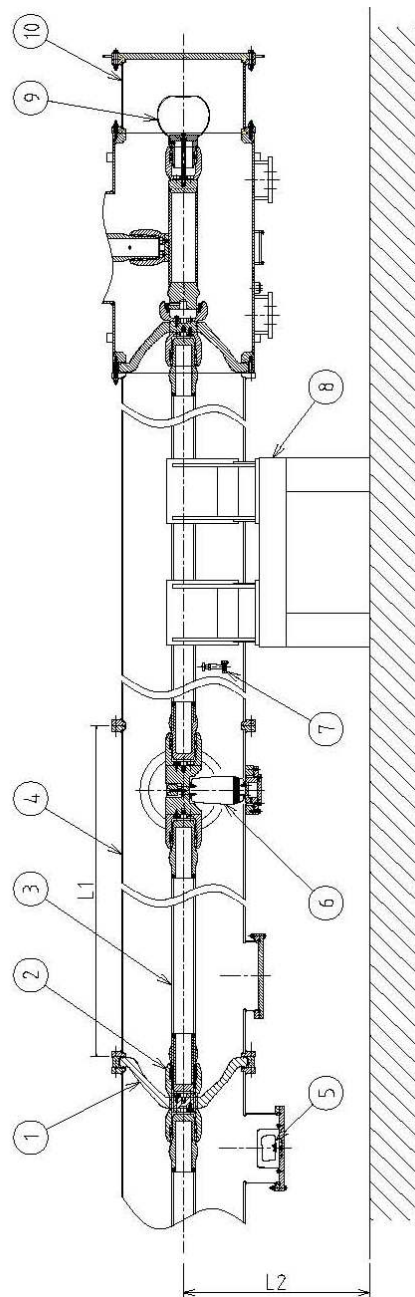


图1 母线

1.盆式绝缘子 2.电连接 3.导体 4.筒体 5.吸附剂
6.支柱绝缘子 7.阀门 8.支架 9.端部屏蔽 10.端部筒体

单节母线筒的长度（见图 1 中 L1）应小于 6m 并按照实际工程需要确定长度，母线筒中心距地距离（见图 1 中 L2）按照实际工程需要确定，并选择合适高度的支撑架对母线进行支撑。

4.2.2 工作原理

ZF27-1100（L）型气体绝缘金属封闭开关设备用母线三极分相布置，主导电回路封闭在接地的金属壳体内，壳体内充 SF₆ 气体作为绝缘介质；中心导体用盆式绝缘子与支柱绝缘

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-4	
	安装使用说明书	第 75 页	共 99 页

子支撑在金属壳体的中心部,由于盆式绝缘子不通气,因此又能够起到分隔母线气室的作用;同时母线筒体内部装有吸附剂,可以控制 SF₆ 气体中水份及 SF₆ 气体有害分解物的含量。

4.3 运输与安装

4.3.1 母线的包装运输

母线在包装运输时按电站母线布置的具体情况对母线进行分段包装,母线解体处加装包装运输盖板。导电杆、支柱绝缘子及母线端头盖板等附件装在母线筒体上,向安装现场运输时不拆下。包装后所有母线筒体内充 0.02-0.05 MPa 氮气进行储存、运输。密度继电器、接地板、气路连通管、支撑架等附件单独包装运输。

4.3.2 母线地基

母线对现场地基的要求主要为支撑位置和接地位置两个方面。现场应依据施工图纸的要求在母线支撑位置按(图 2)布置预埋钢板及接地板。

4.3.3 母线的现场安装

4.3.3.1 吊装设备

ZF27-1100(L)型气体绝缘金属封闭开关设备 6 m 长单相母线重约 1 t,现场安装时可根据实际母线长度安排合适的吊装设备。

4.3.3.2 母线波纹管及支撑的调整方法

a) 母线波纹管的调整方法

母线波纹管限位距离在现场充入 SF₆ 气体后再进行调整,调整量依据图纸具体要求进行。

b) 母线支撑的调整方法

母线支撑依靠垫片对其高度进行调整。首先拧动调整螺栓,放入调整垫片将母线调整到合适的高度,拧紧固定螺栓,然后将调整螺栓退出一圈,用螺母拧紧即可。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-4	
	安装使用说明书	第 76 页	共 99 页

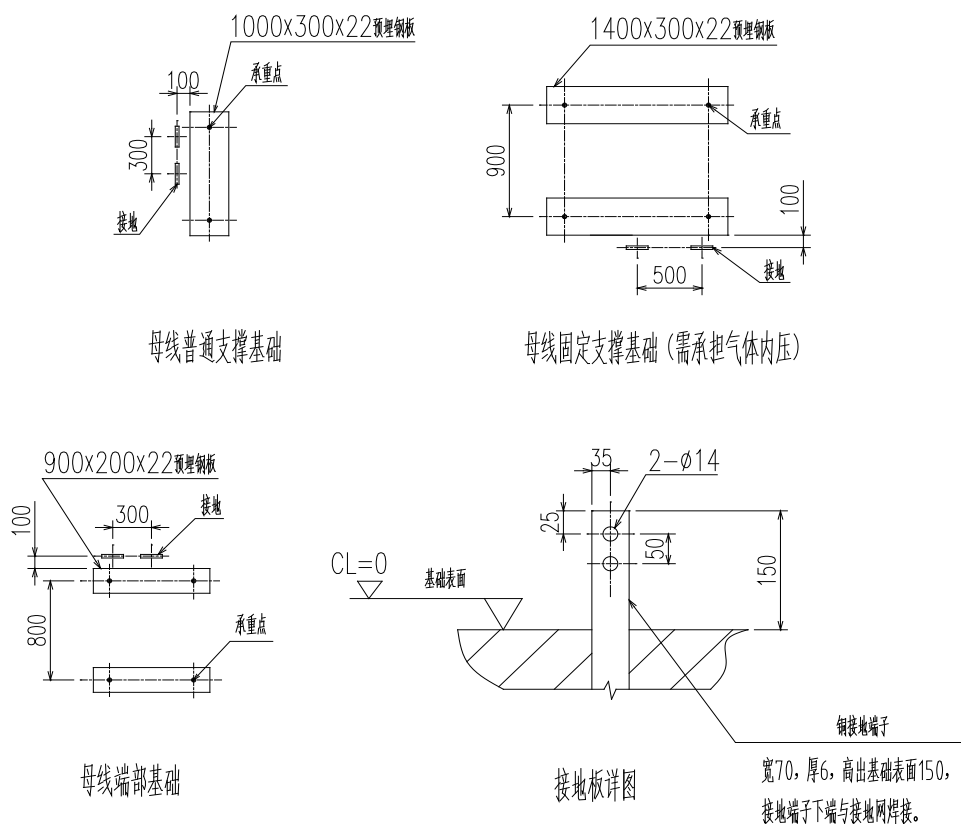


图 2 母线支撑安装地基土和接线板详图

4.3.3.3 现场对接方法

整块母线及内部导电杆按图样要求起吊后与其他元件对接（在防尘室中完成）；首先调整支撑架位置及高度，使其与母线支腿连接紧固后，将支撑架底部钢板与地基焊牢。当两节母线筒组件对接完成后，应立即测量主回路电阻，保证该处内部电接触良好并满足设计图样要求。后续进行接地板、密度继电器及气路连通管等附件的安装。

4.3.3.4 现场试验项目

- 主回路电阻测量，母线分装完成即可进行。
- 密封试验，装配完成并充额定压力的 SF₆ 气体后进行检漏试验。
- 水份测量，装配完成并充额定压力的 SF₆ 气体后进行水份测量。
- 耐压试验，与整个 GIS 一起进行。

4.4 使用与维修

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-4	
	安装使用说明书	第 77 页	共 99 页

维修时按实际数量更换下列 O 形密封圈，见表 2。

表 2 O 形密封圈规格

序号	图号	尺寸（mm）	材料	备注
1	K6170865#870	870×10	三元乙丙胶	盆式绝缘子及筒体连接处
2	140109405731	940×5.7	三元乙丙胶	双密封
3	140111103531	1110×3.5	三元乙丙胶	盆式绝缘子双密封
4	K6260178#510	510×10	三元乙丙胶	母线筒前后盖板及吸附剂盖板处
5	K6260178#230	230×10	三元乙丙胶	支柱绝缘子处
6	K6260178#130	130×10	三元乙丙胶	支柱绝缘子处

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 78 页	共 99 页

5 汇控柜

5.1 概述

本使用说明书介绍的是 GIS 汇控柜的操作和维护。汇控柜用于监控 1 100 kV GIS 的操作和显示该设备的状态。

该汇控柜是一个供户外使用的独立操作柜，通过电缆和每极断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器、密度继电器等设备相关联，对 GIS 设备进行控制。

汇控柜的控制面板由信号指示、控制开关、转换开关、计数器等组成。控制开关装在面板的模拟线上，使主回路开关的操作简捷方便。

汇控柜（LCP）的示意图见附图 1、2。

5.2 结构特点

5.2.1 模拟线

在汇控柜(LCP)上的模拟线颜色根据电压值设置如下：

交流 1 100 kV 
接地线 

5.2.2 控制开关和转换开关

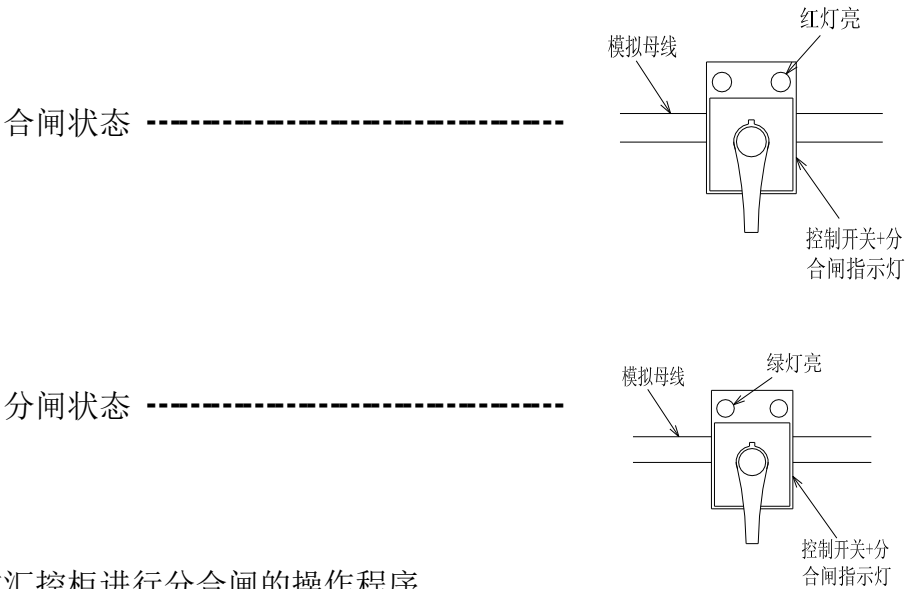
下表是控制开关和转换开关的图样。

开关	形式	开关	形式
43Q 转换 开关		43RL1 转换 开关	
开关	形式	开关	形式
43RL2 转换 开关		CS-□ 转换 开关	

43RL□：转换开关（“近控”或“远控”）
43Q ： GCB 油泵控制开关（“停止”或“自动”）
CS-□ ： GCB,DS,ES 的控制开关（“分闸”或“合闸”）

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 79 页	共 99 页

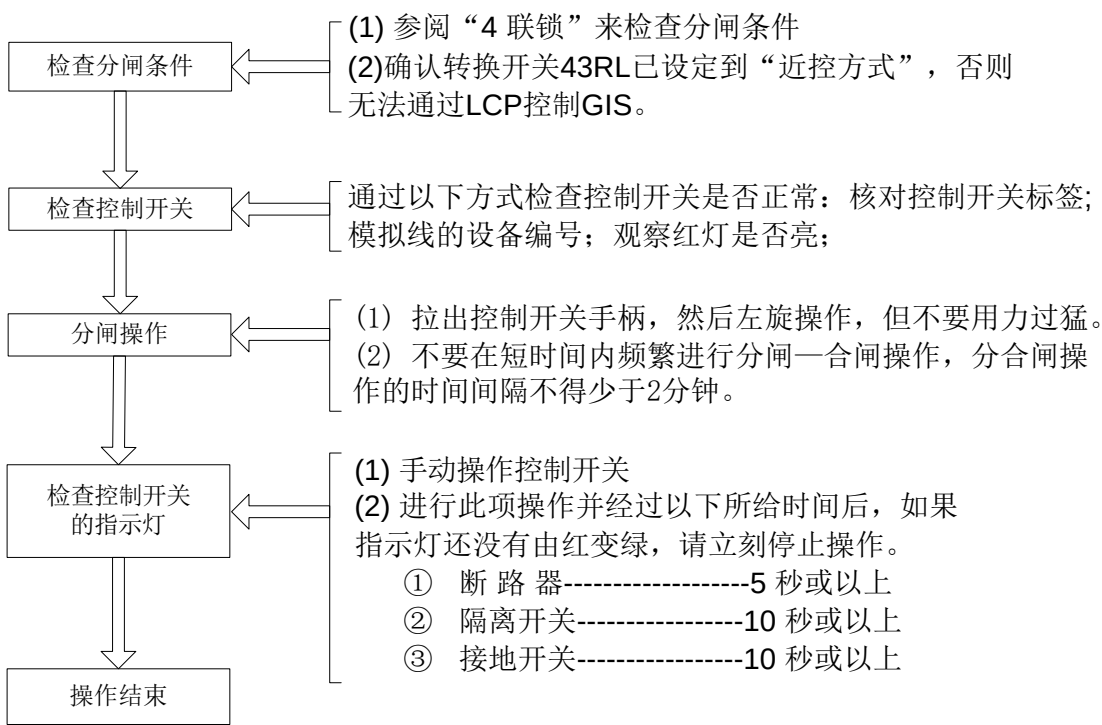
5.2.3 设备状态的指示



5.3 操作过程

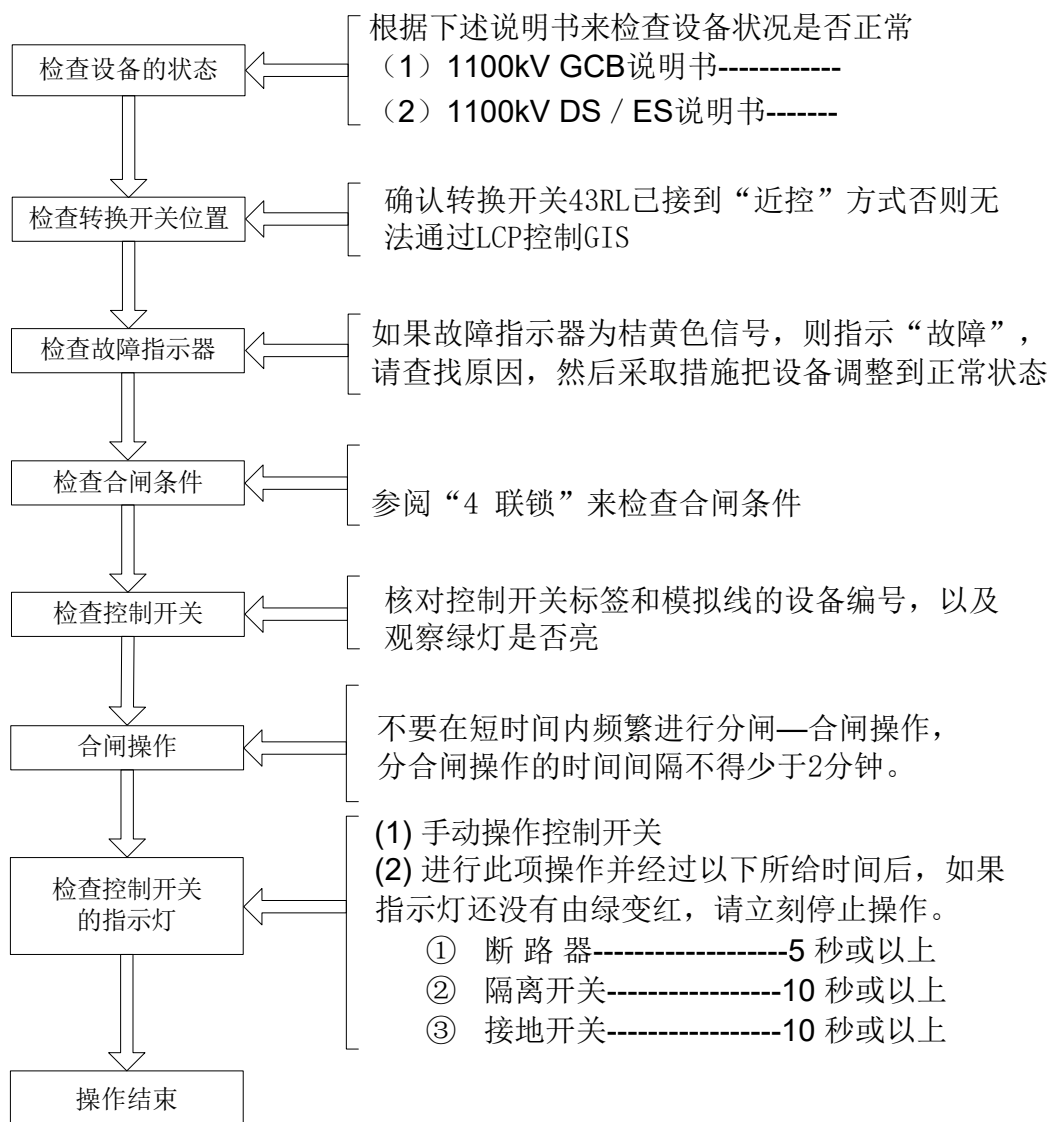
下文描述通过汇控柜进行分合闸的操作程序。

5.3.1 分闸操作



5.3.2 合闸操作

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 80 页	共 99 页



5.4 联锁

有关 GIS 联锁操作的更详尽内容，请参阅原理图。联锁基本条件如下：

5.4.1 当与隔离开关相关的断路器没有切断线路之前，隔离开关不能动作。

5.4.2 当隔离开关和接地开关手动操作时，隔离开关和接地开关不能电动操作。

5.4.3 当主回路供电时，相关线路的接地开关不能动作。

5.4.4 当接地开关处于合闸状态时，与该接地开关相关的隔离开关不能动作

5.5 故障信号指示

故障信号指示仅用于主要故障的信号显示，较一般的故障仅给出报警。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 81 页	共 99 页

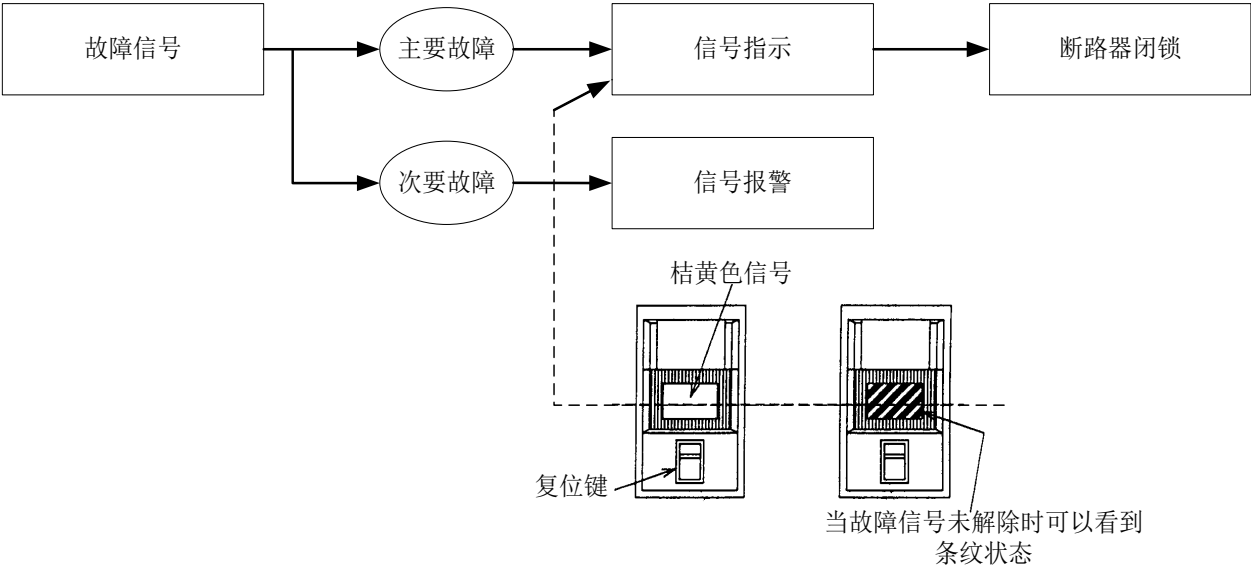


图 1 指示信号框图

5.6 维护

5.6.1 日常检查

根据表 1 所列项目逐项检查设备，以尽早排除故障。（大约每周或每月一次）

表 1 日常检查项目

项目	检 查 要 点	处 理 措 施
整 体	出现异常响声、气味、烟雾和震动	(1) 通过感官检查设备 (2) 如果发现故障，查出原因及时处理
	柜体内存在潮气、雨水	
	柜体外观	
	柜体内部和外部出现脏污现象	
控 制 面 板	控制开关正确性	(1)检查控制开关所指示的断路器、隔离开关、接地开关的状态是否正确 (2)如果指示灯损坏，应立即更换 (3)如果指示灯没有损坏，检查相关回路
	控制开关和转换开关状态	如果损坏，请更换控制开关

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 82 页	共 99 页

表 1（续）

项目	检 查 要 点	处 理 措 施
控制 面 板	指示器的正确性	更换损坏元件
	故障举例： 设备出现故障时故障指示器显示桔黄色 故障指示器的桔黄色窗口不能复位 报警出现时，指示器不能工作	
柜 体 内 部	故障举例：	
	异物渗入辅助继电器	清扫干净
	存在异常震动声音	如果有故障，请查找原因并及时处理
	出现破裂、变色、生锈或其它接触器故障	出现故障及时修理
	是否存在电线褪色或过热现象	如果发现故障，及时排查并进行处理
	是否存在接线端子松脱、褪色、过热现象	用新的同规格的元件换掉损坏的元件
	插接型辅助继电器状态是否正常	
	各部件是否存在异常响声或过热	如果发现故障，及时排查并进行处理
	接触器或其接触头上是否有污渍	清理干净
	接触器或触头上是否存在杂质	清理杂质
	设定延时继电器和辅助继电器	确保安全、可靠

5.6.2 定期检查

除了要对设备进行日常检查外，还应定期（大约 6 年）对设备按表 2 所列项目进行检查。

表 2 定期检查项目

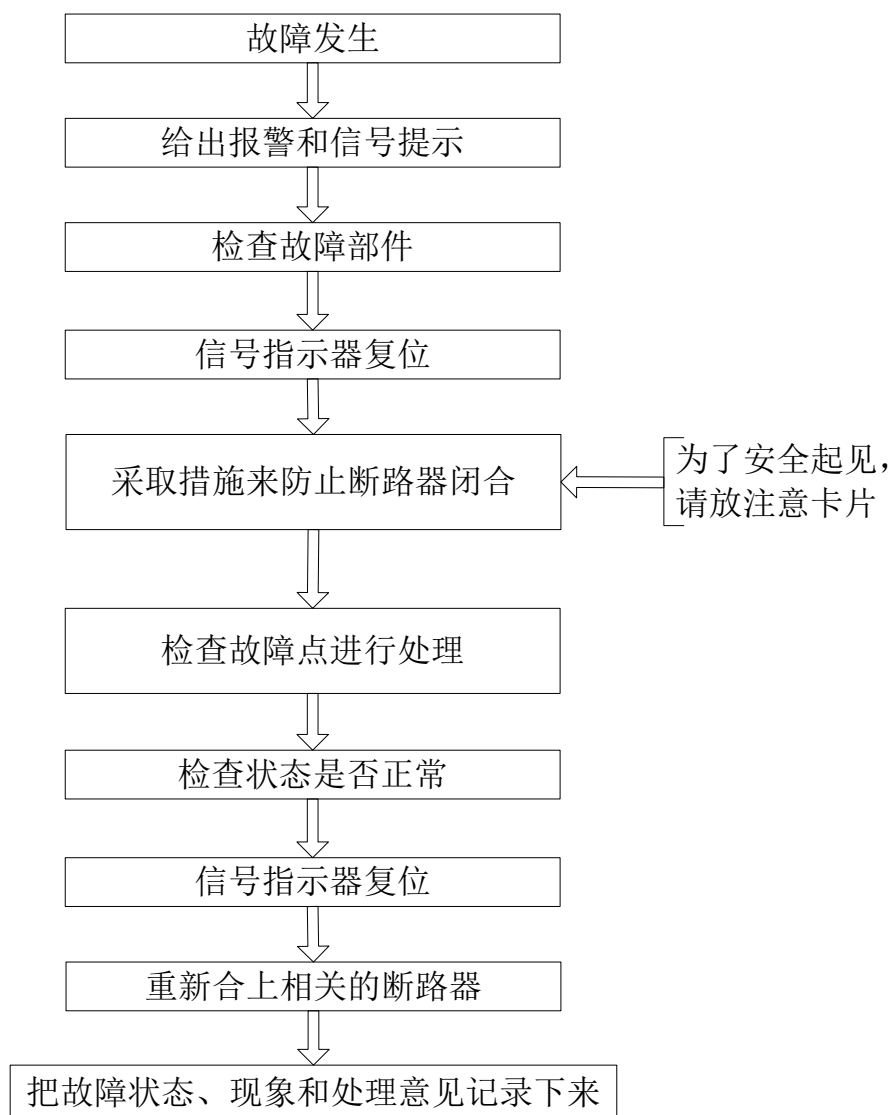
项目	检 查 点	处 理 措 施
绝缘	用兆欧表检查带电体和大地之间的绝缘程度	及时处理绝缘不符合要求的地方
导电端子	是否存在松脱、褪色和侵蚀现象	拧紧所有的接线端子
柜内清理	是否存在脏污、灰尘和杂质	注意：清理过程中强烈地摩擦会在塑料罩上产生较多静电

5.7 判断故障步骤

尽快找到故障原因并加以排除非常重要，以防止错过时机。小故障转变为严重故障，为防止发生故障连锁反应，在查找故障原因时需要考虑整台设备（包括电气和机械）。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 83 页	共 99 页

故障查找步骤示意如下：



5.8 故障检修

如果 GIS 控制柜出现故障，请按下面所列各项进行处理。

5.8.1 进行合闸操作时，不能合闸时，进行检查的项目和处理措施见表 3。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 84 页	共 99 页

表 3 不能合闸时的检查项目及处理措施

情况	检查点	处理措施
当进行合闸操作时，不能合闸	(1) 检查控制电源是否有电压	(1) 如果控制电源没有施加电压，请把控制电源给上
	(2) 检查转换开关是否设到“近控”位置	(2) 请将转换开关设到“近控”状态
	(3) 检查合闸状态是否满足	(3) 根据原理图和第3.1条来确认合闸状态正确
	(4) 检查控制开关是否正常	(4) 如果控制开关失灵，请更换
	(5) 检查本体是否正常 a) 检查本体是否损坏 b) 检查合闸线路是否断开、过热 c) 检查合闸回路的电压是否正常 d) 检查气体压力是否正常 e) 进行上述各项检查后，立即进行合闸操作	(5) 如果上述第(1)条到第(4)条都正常，请检查本体 a) 如果本体损坏，请及时检修 b) 检查合闸回路上的电线和紧固点，把接触不好的地方修好 c) 测量合闸回路上的电压是否正常 d) 检查气体压力是否正常
	(6) 检查GIS控制柜中的合闸回路	(6) 如果本体正常，请检查GIS控制柜中的控制回路是否正常

5.8.2 当没有出现故障时，故障指示器却报警时，进行检查的项目和处理措施见表 4。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 85 页	共 99 页

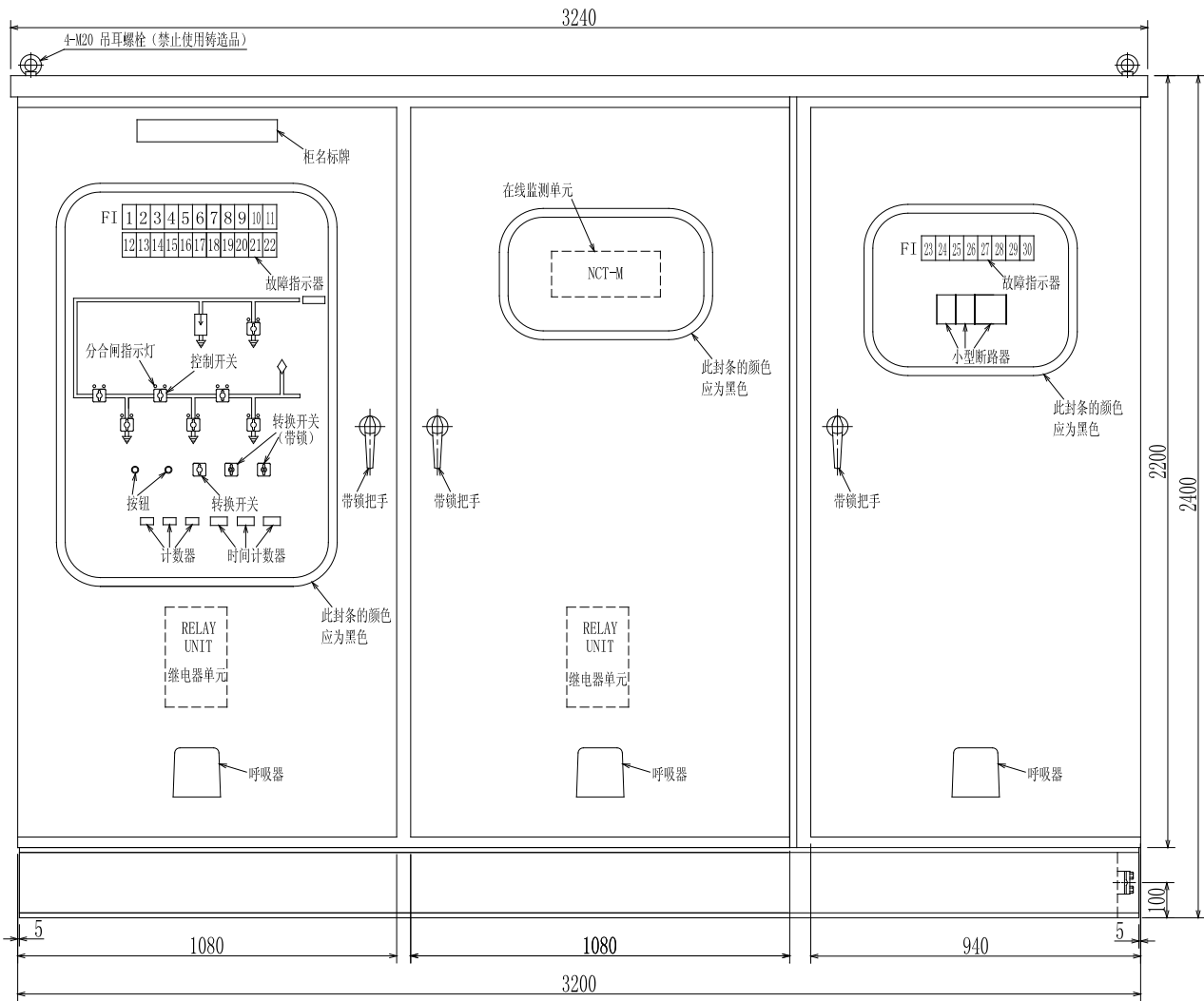
表 4 无故障状态下报警时的检查项目及处理措施

情 况	检 查 点	处 理 措 施
当没有出现故障时，故障指示器却报警	(1) 检查指示器是否有损坏 a) 检查是否过热 b) 检查线圈是否断开 c) 检查其余的按钮和信号板运行是否正确	(1) 如果指示器损坏，请更换
	(2) 故障指示器可以根据故障点的程序命令进行动作 a) 故障指示器动作归因于气压下降 GIS气压下降	(2) 按照下面步骤操作后，给故障点提供电压 a) 把气压系统调整好 b) 如果气压表达到额定值后提供给故障点电压 c) 如果故障点在工作期间故障指示器接通，请把它复位
当发生故障时，故障指示器不指示	检查故障指示器是否损坏	如果故障指示器损坏，请更换

河南平高电气 股份有限公司	ZF27-1100(L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 86 页	共 99 页

5.9 附图

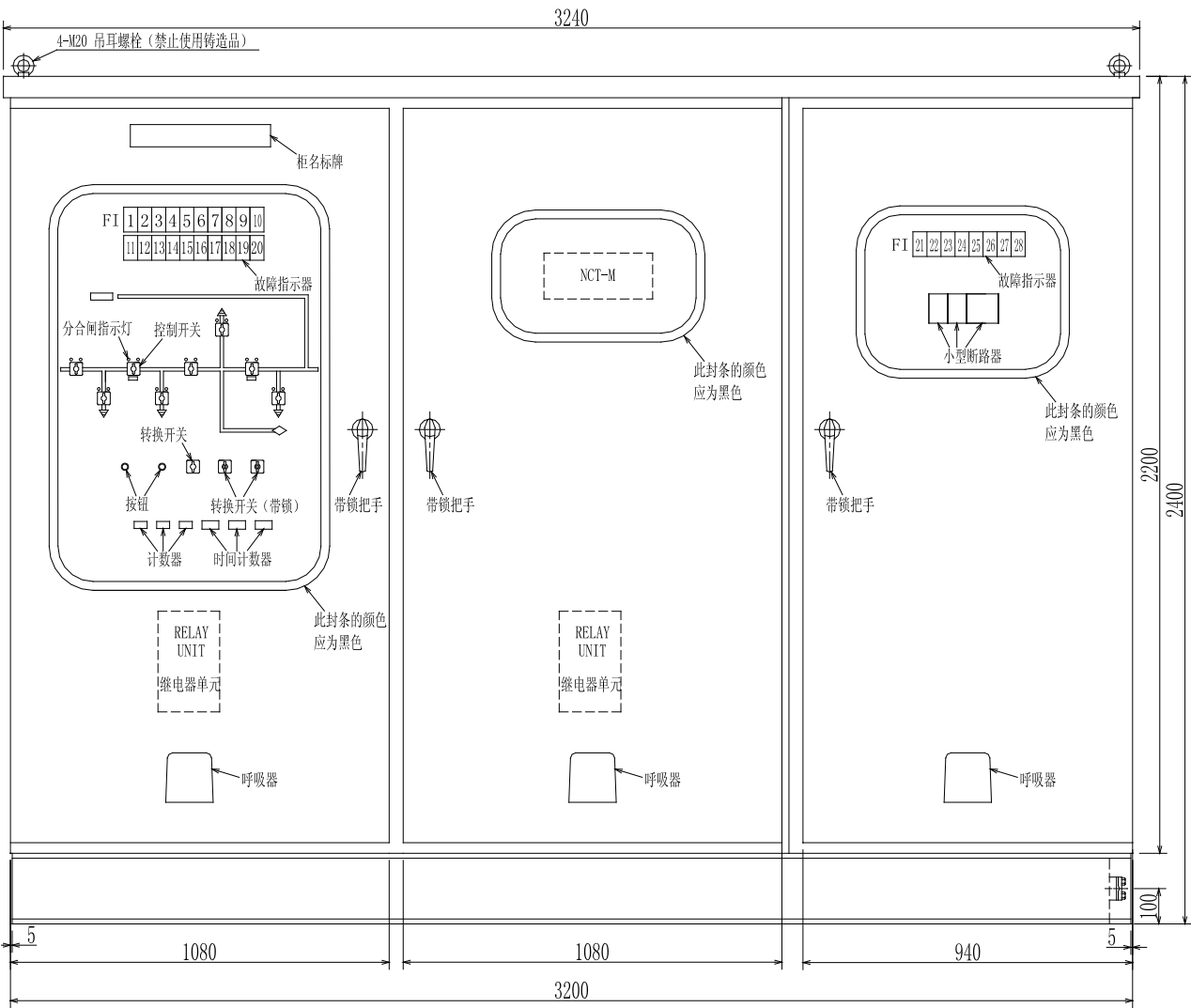
5.9.1 附图 1 线路间隔 LCP



附图 1

河南平高电气 股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-5	
	安装使用说明书	第 87 页	共 99 页

5.9.2 附图 2 主变间隔 LCP



附图 2

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-6	
	安装使用说明书	第 88 页	共 99 页

6 电流互感器

6.1 安全注意事项

本产品的标牌及使用说明书中记述了安全使用本产品的方法及预防事故发生的重要内容，请仔细阅读。此外还请遵守下述事项。

6.1.1 操作人员要求：

本说明书是面向专业技术人员或具有气体绝缘开关设备（GIS）基础知识人员而编制的专业资料。使用前请认真阅读本说明书，或在专业工程技术人员的指导下进行操作。

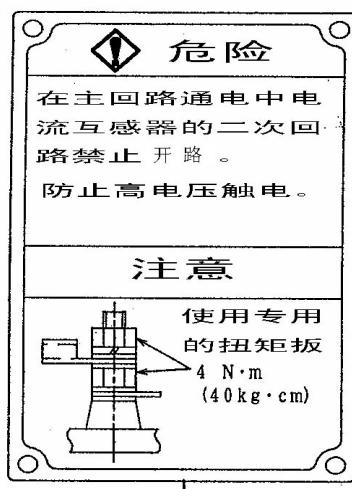
作业时请穿好防护用具。（安全帽、安全鞋、安全带等）

6.1.2 警告标识：

警告语及标识	表示内容
 危险	表示“误操作后，可能会引发死亡或重伤事故”
	表示“禁止”
	表示“强制遵守”

6.1.3 指示标牌：

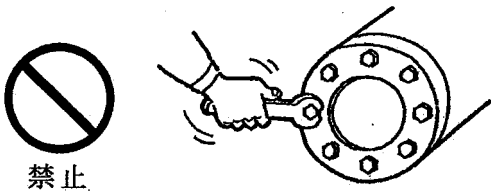
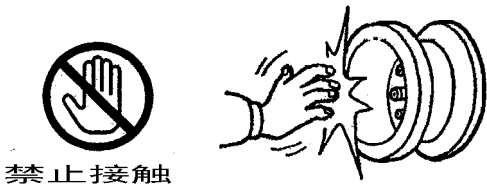
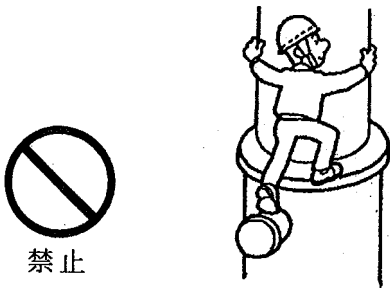
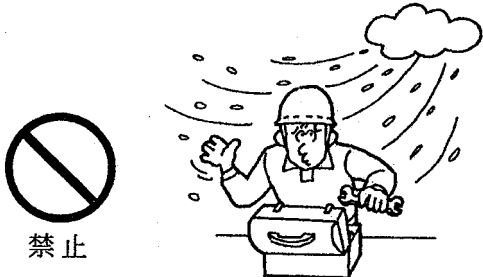
应严格遵守指示标牌中的规定及内容。



河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-6	
	安装使用说明书	第 89 页	共 99 页

6.1.4 注意事项：

在产品使用过程中必须注意并遵守以下内容：

 危险	
■禁止用户自行分解及改造 用户自行分解及改造该设备将可能发生火灾、触电、伤亡及设备故障、功能下降等。  禁止	■气密部的螺栓不能松动 松动气密部的螺栓将可能发生部件脱落、受伤或气体泄漏等。  禁止
■运行中不要接触端子箱内的端子部分 接触端子部之前切断端子部分的电源，用检电系统确认是否停电。 在平常运行中请安装端子箱盖。  禁止接触	■运行中端子箱内的二次导线不能脱落 二次导线脱落后产生的高电压可能会引发触电事故。 在试验等情况下须拆掉二次导线，注意在运行开始前要重新连接好。  禁止
■禁止攀爬本体、端子箱、配管等 攀爬中可能会引发摔倒、受伤及设备变形破损等事故。  禁止	■在雨雪、大风等恶劣天气时不要进行检修 防止发生受伤、事故等。  禁止

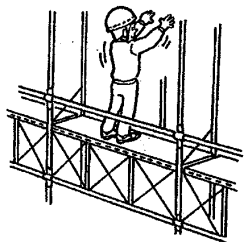
河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-6	
	安装使用说明书	第 90 页	共 99 页

危险

■高空作业时，应设置固定的检查点
如果检查点不固定可能会发生摔坠落、受伤等事故。



强制



检修、细致检查、更换部件、移动设备时请委托
本公司

上述作业需要较高的专业技术和特殊工具，如果
其他公司进行作业，可能会引发火灾、触电、伤
亡及设备故障、功能下降等。



强制

■定期检修前，设备必须停止运行
如果不停止运行可能会发生触电等事故。



强制

■废弃时请与本公司联络
筒体内残留有气体（SF₆），如果不进行处理可能
会发生筒体破裂引发人员伤亡等。

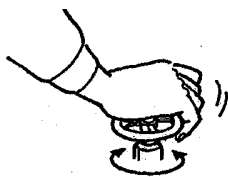


强制

■在运行过程中不要操作阀门
不能正常监视气压可能会引发故障，在补充气体完
成后，将阀门拧回原位（参照气体系统图）。



禁止



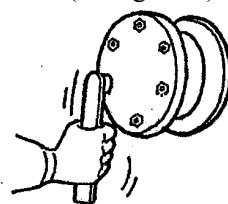
■关好端子箱的盖
如果雨水、灰尘进入内部可能会引发故障。

M8螺栓：12N·m(120kg f·cm)

M12螺栓：40N·m(400kg f·cm)



强制



■请进行保养检修
及时保养检修，能提前发现设备存在的问题及事故
隐患，从而防止故障及事故的发生。



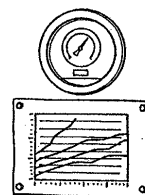
强制



■ SF₆气体压力应在规定值内（气体温度—压力曲
线的变动范围内）运行
如果超出该范围值运行可能会引发故障。



强制



河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-6	
	安装使用说明书	第 91 页	共 99 页

 危险	
■压接端子的螺母使用专用扭矩扳手，紧固力矩是 4N m((40Kg f cm) 扭矩超过4N m((40Kg f cm)时，螺纹会被拧断。	—

6.2 概述

ZF27-1100(L)型气体绝缘金属封闭开关设备采用贯穿型电流互感器。该电流互感器在线路正常运行、过载状态或短路故障时测量电流，给测量仪表和继电器保护提供电流参量。每只电流互感器内可装 4 只~5 只二次线圈。二次绕组分为暂态保护、测量、计量三种。

6.2.1 主要技术参数

该电流互感器满足 GB 1208、GB 16847、DL/T 725 标准，额定技术参数见表 1。

表 1 额定技术参数

序号	项 目	单 位	技 术 参 数		
1	系统额定电压	kV	1 100		
2	额定一次电流	A	6 300		
3	额定二次电流	A	1		
4	测量用绕组仪表保安系数	—	≤5		
5	测量用绕组准确级	—	0.2S	0.2	
6	保护用绕组短路电流倍数Kssc	—	≥20		
7	保护用绕组暂态磁通倍数Kf	—	28		
8	额定输出	VA	测量级	保护级	TPY级
			10	10	10
9	二次绕组1 min短时耐受工频电压	kV	相间	对地	
			3	3	
10	绕组的匝间1 min耐受过电压	kV	4.5		

6.2.2 结构

内置式电流互感器的结构见图 1，一次为穿心式，即原边仅有一匝。每个线圈有三个抽头，它们都放置在金属壳体内，壳体内充额定压力的 SF₆ 气体。外置式电流互感器的结构见图 2，CT 线圈安装在 CT 壳体外周（空气侧）并用外罩防护，CT 壳体内充额定压力的 SF₆ 气体。两种电流互感器的主绝缘都是 SF₆ 气体和绝缘子。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-6	
	安装使用说明书	第 92 页	共 99 页

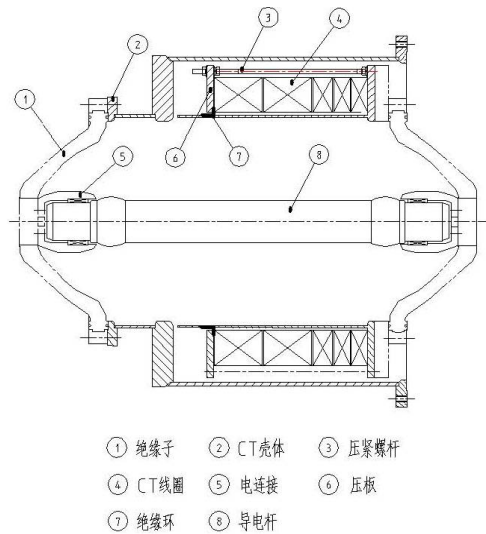


图 1 内置式电流互感器的结构图

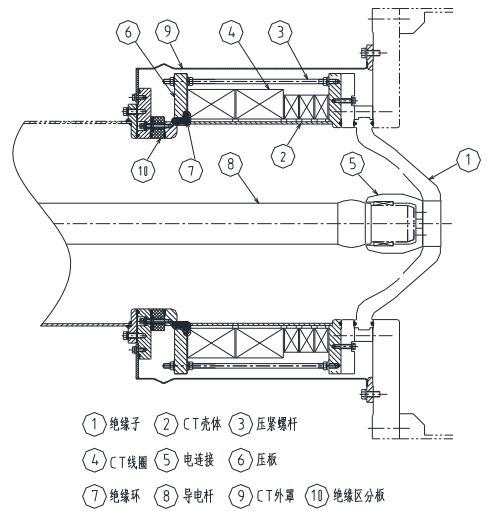


图 2 外置式电流互感器的结构图

6.3 保养及检修

为了使电流互感器能够长期正常运行，对事故防患于未然，应及时进行保养检修（保养检修标准参照表 2。

表 2 保养检查及检修标准

分类		检查及检修周期	内容
巡视检查		1周～2周	运行中目视检查
初次检修		运行一年后	在运行状态下进行检修
定期检修	一般检修	3年	停止运行，不抽空气室内气体进行检修
	细致检修	6年	停止运行，不抽空气室内气体进行检修
临时检修		在巡视检查中发现异常时 在运行中出现问题时	对局部进行修理、更换部件或分解

6.3.1 巡视检查

巡视检修 1 周～2 周进行 1 次，检查项目参照表 3，
不能满足管理值时，请与本公司联系。

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-6	
	安装使用说明书	第 93 页	共 99 页

表 3 巡视检查项目及管理标准

检查项目	检查内容	管理标准
外观检查	有无异常音、异臭等	不能有异常音、异臭等
	筒体、支撑等有无生锈、损伤	不能有显著生锈、损伤
	螺栓、螺母类有无脱落松动	螺栓、螺母类不能有脱落松动
	仪表指示（表压）是否正常	仪表的指示应在管理值以内
气体泄漏	气体密封部是否有漏气声	不能有漏气声

6.3.2 初次检修

在设备开始运转后第 1 年进行初次检修，检查项目参照表 4。

初次检修因为需要专业的技术和特殊工具，所以请委托本公司进行检修。

表 4 初次检修项目及管理标准

项目	检修内容	作业概要	管理标准
气体检漏试验	气体检漏试验	用SF ₆ 气体检漏仪检查密封部有无气体泄漏	不能发生气体泄漏
巡视检查项目	见表3		

6.3.3 一般检修

每隔 3 年，GIS 设备停止运行，在不抽空气室内气体的状态下进行一般检修，检修项目参照表 5。

◆一般检修由受过本公司培训过的人员或本公司进行检修。

检修前要确认设备已停止运行。

表 5 一般检修项目及管理标准

项目	检修内容	作业概要	管理标准
端子箱的检修	端子箱的垫圈有无龟裂	目视确认	无龟裂
	内部有无污损	目视确认	无显著的污损、沙尘、虫等
	内部有无湿润生锈	目视确认	无湿润、生锈
	配线紧固状态的确认	目视确认	不能有松动、损伤等
气体泄漏检查	气体泄漏检查	用SF ₆ 气体检漏仪检查密封部有无气体泄漏	不能有漏气现象
巡视检修项目	见表3		

河南平高电气股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-6	
	安装使用说明书	第 94 页	共 99 页

6.3.4 细致检修

每隔 6 年，GIS 设备停止运行，在不抽空气室内气体的状态下进行细致检修，检修项目参照表 6。

◆一般检修由受过本公司培训过的人员或本公司进行检修。

检修前要确认设备已停止运行。

表 6 细致检修项目及管理标准

项目	检修内容	作业概要	管理标准
测定	测定气体中水分	用水分仪测定气体中水分	管理值以下
普通检查项目	见表5		

6.3.5 临时检修

在运行中出现问题或巡视检查中发现异常时，须对局部进行修理、更换部件或分解。

因临时检修需要较高的专门技术及特殊器材，请委托我公司检修。

◆一般检修由受过本公司培训过的人员或本公司进行检修。

检修前要确认设备已停止运行。

河南平 电气 股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-7	
	安装使用说明书	第 95 页	共 99 页

7 套管

7.1 概述

ZF27-1100(L)/6300-63 型气体绝缘金属封闭开关设备（以下简称 ZF27-1100 型 GIS）用进出线套管是该 GIS 的标准元件，供架空线与 GIS 母线连接使用。

7.2 主要技术参数

套管组件参数见表 1：

表 1 套管 定技术参数

序号	参 数 名 称		单位	数 值	备 注
1	定电流		A	6 300	—
2	爬电距离		mm	40920（常规） 41800（ 海拔）	—
3	外绝缘水平	定短时工频耐受电压 （1 min 有效值）	kV	1 100	—
		定雷电冲击耐受电压 （1.2/50 μ s 峰值）	kV	2 400	
		定操作冲击耐受电压 （全波250/2 500 μ s 峰值） （干/湿）	kV	1 800	
4	端子静负载	静态水平力纵向：FthA	N	5000（一般规格） 8000（ 海拔）	—
		静态水平力横向：FthB		4000（一般规格） 8000（ 海拔）	—
		静态垂直力：Ftv		5000（一般规格） 8000（ 海拔）	—
5	弯曲耐受负荷		kN m	290	—

7.3 结构与工作原理

7.3.1 套管的结构

ZF27-1100 型 GIS 用进出线套管用于对地绝缘和电流的引进引出，直接与架空母线相连，垂直布置在 GIS 的进出线侧。套管装配主要包括：顶部屏蔽装配、U 型接线端子、瓷套管、

河南平 电气 股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-7	
	安装使用说明书	第 96 页	共 99 页

中心导体、内屏蔽、吸附剂、绝缘支撑筒、套管支撑筒等元件，结构如图 1、图 2、图 3 所示。

7.3.2 工作原理

套管的 U 型接线端子用于和架空母线连接；中心导体用于承载电流；瓷套管、SF₆ 气体及绝缘支撑筒担负着 低电压间的外绝缘和内绝缘；中间屏蔽和接地屏蔽可以使绝缘的电压梯度减缓、降低导体表面的电场强度；屏蔽环可以改善外绝缘、降低无线电干扰水平；套管支撑筒用于支撑套管和分支母线的连接；筒体内部装的分子筛框装有可以吸附 SF₆ 气体中水份及有害分解物的吸附剂。

说明：

- 1、 顶部屏蔽装配
- 2、 U 型接线端子
- 3、 瓷套管
- 4、 中心导体
- 5、 内屏蔽
- 6、 套管支撑筒
- 7、 分子筛框
- 8、 缘支撑筒

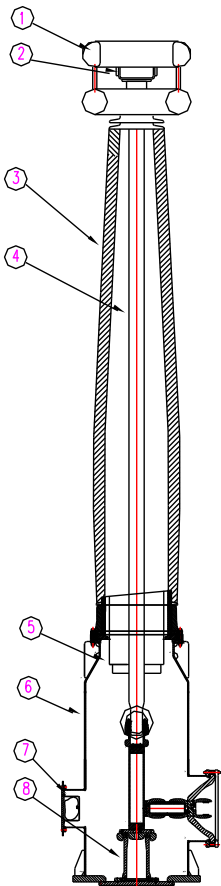


图 1 瓷套管

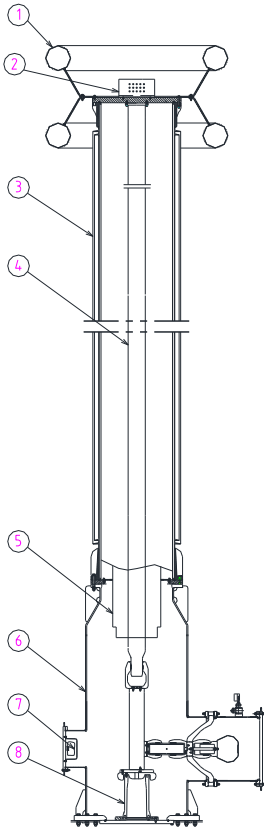


图 2 常规复合套管结构

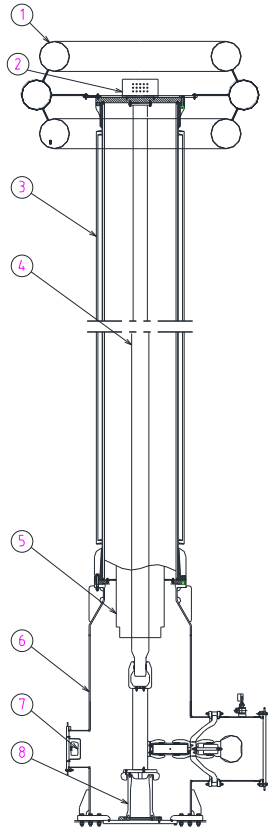


图 3 海复合拔套管结构

7.4 运输与安装

7.4.1 套管的运输

套管在作为一个整体元件,在出厂时已经装配完成，运输时只需把顶部屏蔽装配拆下单

河南平 电气 股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-7	
	安装使用说明书	第 97 页	共 99 页

独包装，套管气室处理好水份后内充 0.03 MPa 纯氮气整体运输；在运输过程中要保证道路的倾斜角不能超过 15°，并在包装箱内安装三维冲击记录仪，保证冲击加速度不大于 3 g。

7.4.2 套管的现场安装

套管起吊时采用两台吊车吊装，吊起套管与地面保持充分 度后，如图 4 所示，其中一台吊车继续缓缓向上拉起头部，另一台吊车将套管下部一侧缓缓放下，最终使套管完全垂直，然后将套管法兰上的保护帽拆下，将套管与支撑筒对接，调整套管支撑筒与支撑架间的垫板的数量及规格，保证套管支撑筒把口位置与支母线水平满足 GIS 装配要求，安装完成后，用 空作业车安装屏蔽环及 U 型接线端子，完成套管安装。

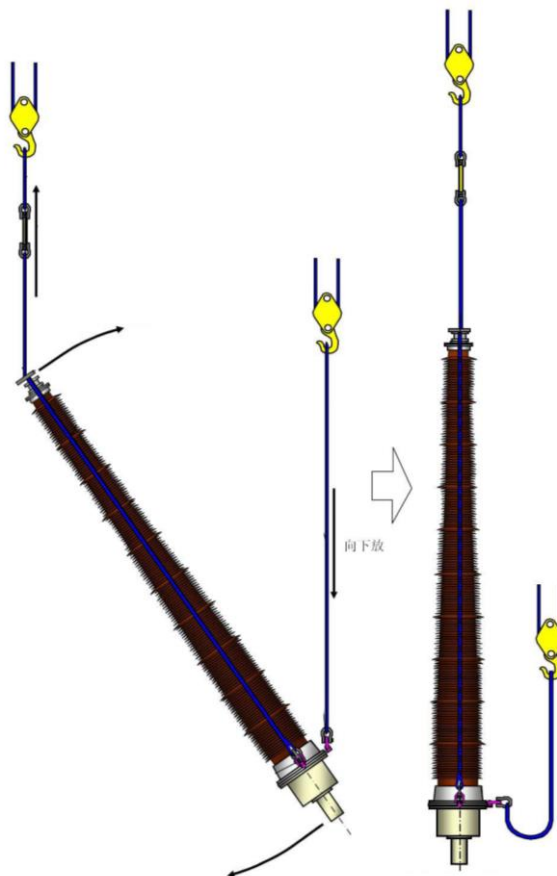


图 4 套管安全吊装方法

7.5 运行及维护

7.5.1 维护注意事项

关于运行中的维护建议如下：

河南平 电气 股份有限公司	ZF27-1100(L)/Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-7	
	安装使用说明书	第 98 页	共 99 页

A、 巡检：保持规定的安全距离，实施表 2 的相关项目的检查。

B、 定期检查：停电并排出气体后，对套管进行表 3 相关项目的检查。

表 2 巡检项目

No.	项目	方法	判定
1	气体压力降低	利用设备一侧的压力表监视压力。	最低保证压力为0.4 MPa以上。
2	陶瓷部分的严重污秽	用目视方法观察陶瓷表面， 确认是否有纤维状异物的存在。	污痕不严重。 无表面的局部放电。
3	陶瓷部分的裂纹、缺伞	用目视方法检查陶瓷部分是否有裂纹 和缺伞。	无裂纹和缺伞。
4	异常声音	用耳朵听是否有像局部放电的声音。	无异常声音。
5	顶部接线端子(U型接线 端子)的过热征兆	用目视方法检查顶部端子是否有因热 造成的异常变色。 用热像仪测量温度。	没有因热造成的异常变色。 使用热像仪测量的温度在105℃以 内。

表 3 定期检查项目

No.	项目	方法	判定
1	陶瓷部分的严重 污痕	用目视方法观察陶瓷表面， 确认是否有纤维状异物的存在。	污痕不严重。 无表面的局部放电。
2	陶瓷部分的裂纹、缺伞	用目视方法检查陶瓷部分是否 有裂纹和缺伞。	无裂纹和缺伞。
3	套管安装及顶部的螺 栓的松动	将力矩扳手设定为螺栓的适当的力矩值， 拧紧螺栓。	螺栓无松动。当有松动时，拧紧 至适当的力矩值。
4	绝缘电阻	用兆欧表测量套管顶部和接地部位之间的 绝缘电阻。	2 000 MΩ以上。

7.5.2 维修更换部件

河南平 电气 股份有限公司	ZF27-1100 (L) /Y6300-63 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 930-7	
	安装使用说明书	第 99 页	共 99 页

维修时需要更换法兰对接处的 O 型密封圈。密封圈规格见表 4。

表 4 密封圈规格

图 号	尺 寸 (mm)	材 料	数 量	备 注
RM-525001-7	φ425	W=10	1	套管与上法兰处
RM-525017	φ1000×10	三元乙丙胶	1	套管与下法兰处
K6170865#870	φ870×10	三元乙丙胶	2	盆式绝缘子处
K6260178#510	φ510×10	三元乙丙胶	1	分子筛处
140910400030	φ 1040×10	三元乙丙胶	1	复合套管与上法兰处
140111103531	φ 1110×3.5	三元乙丙胶	3	复合套管双密封用防尘圈
140910050030	φ 1005×10	三元乙丙胶	1	复合套管下法兰与塔形筒处
140910400030	φ 1040×10	三元乙丙胶	1	复合套管与下法兰处

7.6 长期保管

若作为备品，需要长期保管，尽量在户内存放，户外请选择以下保管场所：

7.6.1 通 良好、干燥、不积水的环境下。

7.6.2 为避 雨、避免因 来物造成的损伤，请盖上防水苫布。

编修履历表

版次	日期	审议小组	批准	审查	校核	编制
一	2018-08-02	—	卢鹏	卢鹏	王丽娟	汪陆
修改版次	修改日期	修改内容	批准	审查	校核	修订
二	2018-09-11	第2章：6.2，增加手动操作装置使用方法	卢鹏	卢鹏	王丽娟	汪陆
三	2023-03-20	第1章：1.2，“地震裂度”修改为“抗震水平”，AG5； 污秽等级修改为e； 1.3，修改部分规范的年代，更正规范编号； 1.4，机械寿命改为10000； 第2章：表1，机械寿命改为10000； 第3章：表1、表2，机械寿命改为10000； 表1：序号12备注修改；	刘旭	王丽娟	随祥旭	朱秉哲
四	2024-03-27	第1章：1.2，增加高海拔描述； 表3，其他气室补气报警压力改为0.42； 第2章：增加图10标题； 第4章：增加表1、表2标题； 第5章：增加表3、表4标题； 第6章：增加图2并修改相关描述； 第7章：增加图2、图3，并修改相关描述； 表1，增加高海拔参数； 表4，增加复合套管密封圈；	刘旭	王丽娟	王丽娟	朱秉哲