

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-0	
	安装使用说明书	第 1 页	共 1 页

## 目 次

1.	OPG. 412. 866-1	安全注意事项	1-2 页
2.	OPG. 412. 866-2	概述	1-4 页
3.	OPG. 412. 866-3	产品的现场安装	1-11 页
4.	OPG. 412. 866-4	断路器安装使用说明	1-10 页
5.	OPG. 412. 866-5	三工位隔离—接地开关安装使用说明	1-5 页
6.	OPG. 412. 866-6	快速接地开关安装使用说明	1-5 页
7.	OPG. 412. 866-7	套管安装使用说明	1-3 页
8.	OPG. 412. 866-8	电流互感器安装使用说明	1-2 页
9.	OPG. 412. 866-9	电压互感器安装使用说明	1-3 页
10.	OPG. 412. 866-10	氧化锌避雷器安装使用说明	1-3 页
11.	OPG. 412. 866-11	对 SF <sub>6</sub> 气体、高纯氮的质量要求	1 页
12.	OPG. 412. 866-12	与 SF <sub>6</sub> 气体接触时的注意事项	1-2 页

河南平高电气 股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-1	
	安装使用说明书	第 1 页	共 2 页

## 安全注意事项

### 1 概述

ZF12B-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备（以下简称 GIS）为高压设备。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**警告**、**注意**指出特别需要注意的事项。本说明书上和标识牌上使用语：

**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。

### 2 警告

#### 2.1 不要攀爬 GIS。

除检修、安装、调试产品外，只能走专用巡视、检修梯架，不要攀爬 GIS，否则可能发生高处跌落。

不要触摸运行中的低压线路。

除检修、安装、调试产品外，不要触摸汇控柜内二次元件、机构内二次元件、互感器引出线等低压线路，这些线路可能存在感应电荷，易触电，也容易引起设备误操作。

#### 2.3 不要靠近或触摸工作中的运转部位。

除检修、安装、调试产品外，不要靠近或触摸断路器机构、三工位隔离—接地组合开关机构、快速接地开关机构、机构与本体的连接件等，工作中能运转的部位，可能会造成人员受伤。

#### 2.4 不要松动气体密封处的螺栓等零部件。

除检修、安装、调试产品外，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。

#### 2.5 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 SF<sub>6</sub>或氮气时，会造成缺氧窒息。

#### 2.6 安装、组装时必须确认气体压力。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-1	
	安装使用说明书	第 2 页	共 2 页

安装、组装时必须确认气体没有压力以后，再拆下运输盖板。否则，盖板可能会被顶飞，造成人员受伤。

### 3 注意

#### 3.1 不要在不稳定的地方进行高空作业。

在安装调试或操作产品时，不要在不稳定的地方进行高空作业，否则可能会造成人员从高处摔落受伤。

#### 3.2 不要直接用手触摸加热器。

机构箱中的加热器不要直接用手触摸，否则可能会被烫伤。

#### 3.3 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。

内部如果有压力可能会顶飞盖板类，造成人员受伤。

#### 3.4 运输、维修的注意事项：

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。

##### 3.4.1 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。

##### 3.4.2 不要松动螺栓。

不要松动 GIS 上的螺栓、螺钉。

##### 3.4.3 工作中气体压力等数值应在规定值范围内。

工作时，SF<sub>6</sub>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防止泄漏措施，请与我公司联系。

##### 3.4.4 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，

### 4 其余

本安装使用说明书其它部分在有需要注意的地方，也标有**警告**、**注意**字样时，看到此字样要特别注意！

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-2	
	安装使用说明书	第 1 页	共 4 页

## 概 述

### 1 产品型号、名称

ZF12B-126(L)/T 3150-40 型气体绝缘金属封闭开关设备（以下简称 ZF12B-126(L) 型 GIS）。

### 2 产品的主要用途和使用范围

#### 组成和用途

ZF12B-126(L) 型气体绝缘金属封闭开关设备系户外三相交流 50Hz 高压输电设备，用于额定电压为 110 kV 的电力系统中，对输电线路进行控制、测量、保护与切换。

ZF12B-126(L) 型气体绝缘金属封闭开关设备包括：断路器、三工位隔离—接地组合开关、快速接地开关、电流互感器、电压互感器、电缆连接装置、出线套管、氧化锌避雷器、母线筒和间隔汇控柜等基本元件，可按用户要求组合成所需的主接线方式。

#### 使用环境和条件

- |                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| a) 安装场所：            | 户内或户外；                        |
| b) 周围空气温度：          | -30℃~+40℃；                    |
| c) 日照强度：            | 1000W/m <sup>2</sup> （晴天中午时）； |
| d) 海拔高度：            | 不超过 1000m；                    |
| e) 空气湿度：            | 日平均 不大于 95%<br>月平均 不大于 90%；   |
| f) 风速：              | 不超过 34m/s；                    |
| g) 地震烈度：            | 不超过 9 度；                      |
| h) 二次系统中感应的电磁干扰的幅值： | 不大于 1.6kV；                    |
| i) 外绝缘污秽等级：         | IV 级；                         |

### 3 产品满足下列标准

GB/T 191-2000	包装储运图示标志
GB 311.1-1997	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 775.2-2003	绝缘子试验方法 第 2 部分：电气试验方法
GB 1207-2006	电压互感器
GB 1208-2006	电流互感器
GB 1984-2003	高压交流断路器
GB 1985-2004	高压交流隔离开关和接地开关

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-2	
	安装使用说明书	第 2 页	共 4 页

GB/T 3222.1-2006	声学 环境噪声的描述、测量与评价 第一部分：基本参量与评价方法
GB 3309-1989	高压开关设备常温下的机械试验
GB/T 4109-1999	高压套管技术条件
GB/T 4473-1996	交流高压断路器的合成试验
GB/T 5582-1993	高压电力设备外绝缘污秽等级
GB 7354-2003	局部放电测量
GB 7674-2008	72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备
GB/T 8905-1996	六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则
GB/T 11022-1999	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB 11023-1989	高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法
GB 11604-1989	高压电器设备无线电干扰测量方法
GB/T 14810-1993	110kV 及以上交流高压负荷开关
GB/T 16927.1~2-1997	高电压试验技术
IEC 62271-203: 2003	额定电压 52kV 以上气体绝缘金属封闭开关设备
IEC60859:1999	额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备的电缆连接

## 4 产品的主要特点

### 4.1 绝缘参数高。

绝缘参数达到 DL/T593-2006 的高档要求。

通流能力强，额定电流达到 3150A，与同类 126kV 的 GIS 产品相比能满足用户的更高要求，具有很强的市场竞争力。

### 4.2 高可靠性。

各部件保证机械寿命 5000 次。

断路器配用弹簧操动机构，三工位隔离—接地组合开关配用电动机构，因而真正做到了无油化、无气化，避免了渗漏带来的操作不稳定性，满足了用户提出的无油、无气、少维护的要求，大大提高了运行可靠性。

### 4.3 断路器具有优越的开断性能。

断路器采用新自能灭弧室，充分利用了电弧自身能量，具有更强的开断能力。

### 4.4 采用三工位隔离—接地组合开关。

三工位隔离—接地组合开关，将隔离开关和接地开关组合在一起，共用一个筒体和一台机构，同时也兼用于 GIS 间隔相互对接的共箱母线。体积小、结构紧凑、复合化程度高、配置方式灵活多样，而且还能实现隔离开关和接地开关的机械联锁，简化了二次控制，提高了可靠性。

### 4.5 间隔体积小、结构紧凑，安装、运输方便，适用范围广。

由于该产品灵活采用了三工位隔离—接地组合开关的结构，使得总体结构体积小、结构紧凑，而且具有成套性强、可靠性高、维护量小及安装、运输方便等优点，该产品还适于湿热、高海拔、高寒等严酷环境条件的变电站的需求。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-2	
	安装使用说明书	第 3 页	共 4 页

## 5 产品的主要技术参数

本部分仅给出该产品通用部分的技术参数(见表 2-1、表 2-2、表 2-3)，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(OPG. 412. 866-4)；
- b) 三工位隔离—接地组合开关安装使用说明(OPG. 412. 866-5)；
- c) 快速接地开关安装使用说明(OPG. 412. 866-6)；
- d) 套管安装使用说明(OPG. 412. 866-7)；
- e) 电流互感器安装使用说明(OPG. 412. 866-8)；
- f) 电压互感器安装使用说明书(OPG. 412. 866-9)；
- g) 氧化锌避雷器安装使用说明书(OPG. 412. 866-10)。

表 2-1 通用技术参数

序号	参数名称	单位	数值	
1	额定电压	kV	126	
2	额定电流	A	3150	
3	额定频率	Hz	50	
4	额定短时工频耐受电压(1min 有效值) (相对地/相间/断口间 有效值)	kV	230/230/230(+73)	
5	额定雷电冲击耐受电压(1.2/50 $\mu$ s 峰值) (相对地/相间/断口间 峰值)	kV	550/550/550(+103)	
6	额定短时耐受电流(有效值)	kA	40	
7	额定短路持续时间	s	4	
8	额定峰值耐受电流(峰值)	kA	100	
9	SF <sub>6</sub> 气体年漏气率	----	<0.5%	
10	SF <sub>6</sub> 气体额定压力(表压 20℃)	MPa	断路器(含 CT) 气室	其它 气室
			0.6	0.4

表 2-2 SF<sub>6</sub>气体压力及密度继电器整定值 单位为 MPa (表压 20℃)

名称	数值		备注
	断路器(含 CT)气室	其它气室	
额定压力 P <sub>N</sub>	0.60	0.40	
补气压力 P <sub>1</sub>	0.52±0.015	0.35±0.015	↓
最低功能压力 P <sub>2</sub>	0.50±0.015	0.33±0.015	↓
P <sub>1</sub> -P <sub>2</sub>	0.018~0.022		
注：↓表示在压力下降时测量。			

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-2	
	安装使用说明书	第 4 页	共 4 页

表 2-3 SF<sub>6</sub>气体的湿度 10<sup>-6</sup>（体积分数）

气室类别	出厂前	运行中
断路器气室	≤ 150	≤ 300
其余气室	≤ 250	≤ 500

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 1 页	共 11 页

## 产品的现场安装

### 1 产品概况

#### 1.1 总体介绍

ZF12B-126(L)型 GIS 为一种高压组合开关设备，产品的各元件在实际供货时，可以根据用户的主接线要求灵活布置，也可以增加或减少相关的功能元件。整个间隔在制造厂装配调试合格后，为便于运输，按照一定的功能和大小拆卸成数个包装单元，包装后运抵现场进行总装。图 3-1 为样试间隔总装图和主接线形式，本部分以样试间隔作现场安装说明。

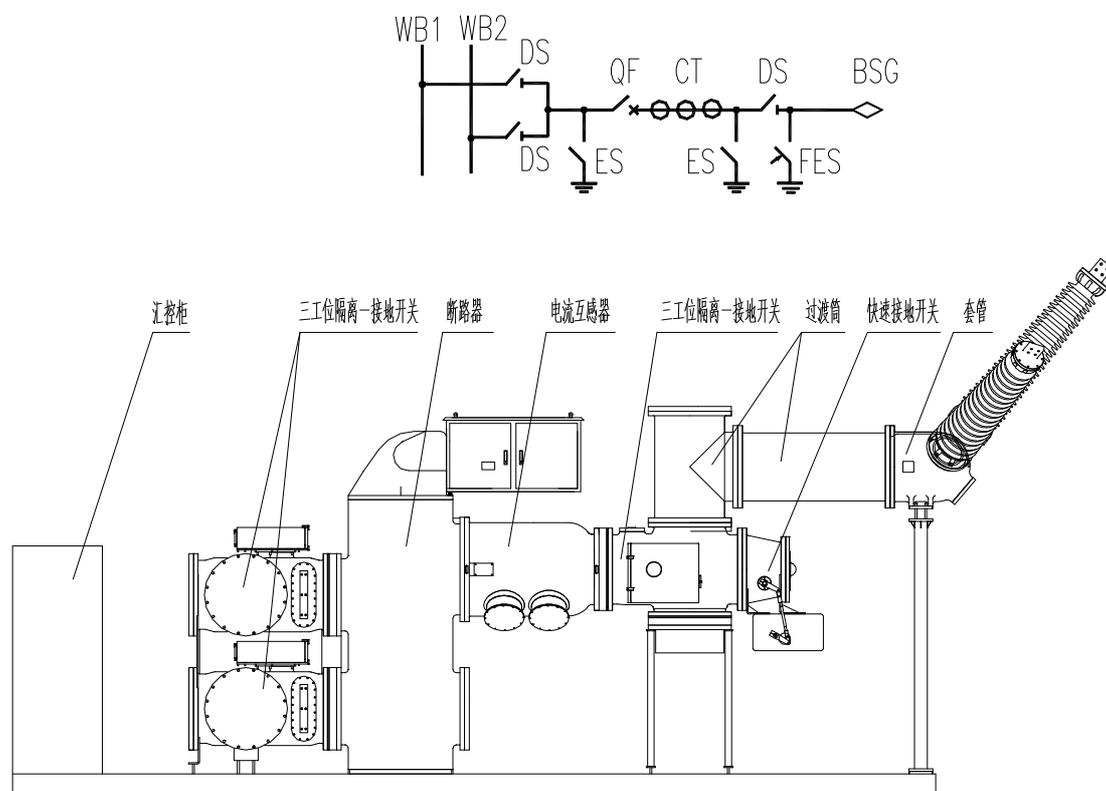


图 3-1 样试间隔总装图和主接线形式

#### 1.2 主要包装单元

一个间隔的 GIS 共有以下几个包装单元或包装箱：

1.2.1 间隔主体单元：包括汇控柜、三工位隔离-接地组合开关、断路器、电流互感器、快速接地开关、过渡筒等。运输时用包装盖板封住对接口、摘掉密度继电器，预充 0.03MPa 的 SF<sub>6</sub> 气体后裸露包装运输。产品的技术资料放置在汇控柜内。

1.2.2 过渡筒、套管下端筒体：包括过渡筒和套管下端筒体两种功能元件。封上包装盖板、预充 0.03MPa 的高纯氮气后裸露包装运输。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 2 页	共 11 页

1.2.3 套管包装单元：包含套管。盖上包装盖板，然后预充 0.03MPa 的高纯氮气，防雨包扎运输。

1.2.4 其它元件包装箱：导电杆、支架等。

1.2.5 备品备件包装箱：指针式密度继电器、地脚螺钉、SF<sub>6</sub> 气体、连接用标准件、安装用品和专用工具等。

## 2 产品的现场安装步骤

### 2.1 开箱检查

产品到达目的地后，打开包装箱，根据定货合同、装箱清单、随机安装用品清单、随机专用工具清单进行清点，仔细核对产品部件、随机安装用品及随机专用工具是否齐全和完好，并检查产品铭牌数据及使用说明书是否符合订货合同的要求。如发现有产品部件遗漏或损坏及产品发货不符合订货合同之处，应在开箱后 10 日之内通知制造厂。

随机安装用品及随机专用工具依订货合同而定，并见各元件的安装使用说明书。

### 2.2 对地基的要求

地基的基础最小水平剖面尺寸应根据 GIS 各元件对地基的作用力由用户自行设计，并需考虑进出线位置。

### 2.3 各元件的对接和安装

产品出厂时按运输单元进行解体。在现场安装时，运输单元不用再解体，根据每一间隔的布置方式将每个运输单元进行对接和安装。产品安装过程中每个元件的安装调试方法详见各元件的安装使用说明书。

### 2.4 产品安装过程中的注意事项

2.4.1 单元对接时，密封面用白绸布和酒精处理干净，通过调整各可调环节保证一次性装配成功。

2.4.2 装配过程中，注意保护密封面、屏蔽罩表面和绝缘子表面，导电杆和触头座在对接时应小心操作。插入时要小心对接。

2.4.3 电联接装配过程中，镀银面用抛光砂纸将表面氧化层处理掉，特别是铝镀银面更要处理好，使接触电阻满足要求。

2.4.4 应尽量选择空气湿度较低的天气安装对接元件。

### 2.5 对接与调整

2.5.1 对接应在尽量短的时间内完成，以避免绝缘件受潮或异物的侵入。

2.5.2 对接过程中应采取措施防止飞砂、蝇虫、漂浮物进入 GIS 筒体，绝对禁止金属屑、镀层屑和剥落物进入筒体。

2.5.3 对接时调整波纹管的正反扣螺杆，能够补偿母线、断路器与其它元件对接时的水平偏差。

2.5.4 装配时调整进出线套管单元的上接线板，使得接线板的方向有利于和架空母线连接。

### 2.6 接地排的安装

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 3 页	共 11 页

按照间隔总装图安装接地端子和接地排，其中在元件对接结束时安装筒体间的接地排，各元件连接地网的接地排的安装方式和安装尺寸见各元件的安装使用说明。

### 3 产品的现场充气方法

#### 3.1 充气说明

产品安装完成后，需要进行气体处理，产品的气室分别需要如下处理：

- a) 直接充气的气室：这些气室在包装前预充了 SF<sub>6</sub> 气体，现场安装时不需要打开气室，可以直接充 SF<sub>6</sub> 气体到额定压力。包括断路器气室、三工位隔离—接地组合开关等气室；
- b) 其它气室：在现场安装时需要打开的气室，在对接后需要进行气体处理。气体处理方法：先抽真空处理，然后充 SF<sub>6</sub> 气体到额定压力。SF<sub>6</sub> 气体由 GIS 生产厂家提供。

#### 3.2 充气方法

断路器安装后充 SF<sub>6</sub> 气体及中途补气时，可用图 3-2a 所示的专用充气装置充气，该装置气路连通方式见图 3-2b。其中有 5 个阀门分别控制抽真空、测真空度和充气，并配有一块带负压的气压表。

##### 3.2.1 在不经抽真空而直接充气的情况下，其充气方法为：

关闭充气装置的阀门 1、4、6，打开阀门 2、5，阀门 5 与 SF<sub>6</sub> 气瓶之间用胶皮管连好，缓慢打开气瓶阀门，用力顶开阀门 2 上所连的胶皮管另一端的自封接头，使专用充气装置及管路中的空气排出而充满 SF<sub>6</sub> 气体，然后关闭气瓶阀门，把该自封接头与密度继电器的充气接头对接后再打开气瓶阀门充气至额定压力，关闭气瓶阀门，断开连接，把密度继电器的接头用端盖封好，并用外罩把密度继电器罩上。

##### 3.2.2 需先抽真空后充气的情况下，其充气方法为：

产品的套管气室在安装后必须先抽真空，另外，产品经解体大修后充气前也须先抽真空，此时抽真空和充气也使用专用充气装置，其方法为：

- a) 用管子把充气装置的阀门 2 与密度继电器的接头连好，阀门 4 与真空泵相连、阀门 5 与气瓶(氮气瓶或 SF<sub>6</sub> 气瓶)相连、阀门 6 与麦氏真空计相连；
- b) 抽真空：充气装置阀门 1、5、6 关闭。阀门 2、4 打开，开启真空泵抽真空。中途需观测真空度时，把阀门 6 打开，从麦氏真空计上读出真空度，若需继续抽真空时，把阀门 6 关闭，直到规定的真空度。打开阀门 5，抽 5min~10min，使气瓶与专用充气装置之间的连接管也处于真空状态，先关闭阀门 4，后关闭真空泵，然后缓慢打开气瓶本身的阀门充气，由气压表 3 监测充入气体的压力值。

##### 3.2.3 注意事项：

- a) 在抽真空过程中，人员必须密切注意真空泵的运转情况，严禁中途停电、停泵，以免真空泵中的真空油倒吸入产品中造成严重后果，如遇停电，应立即关闭阀门 4 和 2；

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 4 页	共 11 页

b) 应缓慢充气，使液态气体充分汽化后进入气隔，这样气隔中的气体压力就是真实压力。同时，压缩的 SF<sub>6</sub> 气体(或氮气)从瓶中流出汽化过程中需吸收外界大量热量，使充气管路、接头和充气装置温度骤然下降，表面结霜，胶皮管变硬。因此充气时不宜太快。

### 3.3 充气压力的确定

技术条件中给出的 SF<sub>6</sub> 气体压力值为 20℃ 时的值，当充气时的环境温度不是 20℃ 时，充气压力要根据环境温度加以校正。指针式密度控制器，无论在何种环境温度下其指示值都表示 20℃ 时的气压值，可不加校正。SF<sub>6</sub> 气体特性见图 3-3。

## 4 现场湿度处理及测量方法

产品出厂时已进行过湿度处理，并充以 0.03MPa 的 SF<sub>6</sub> 气体或氮气(N<sub>2</sub>)，但运到现场安装时一些单元需要解开对接，将直接暴露在空气中。另外，产品经解体大修后充 SF<sub>6</sub> 气体前也需进行湿度处理，必须使产品内部 SF<sub>6</sub> 气体中湿度符合产品技术条件及国家标准的规定。

### 4.1 湿度的处理

湿度处理主要使用抽真空、充高纯氮清洗或更换分子筛的方法。

#### 4.1.1 所需设备

所需设备包括 SF<sub>6</sub> 气体回收装置、麦氏真空计、充放气工具、高纯氮、电加热烘箱(体积不小于 1m×1m×1m，温度不小于 250℃)等，所用高纯氮应符合本说明书标准(见 OPG. 412. 866-11 中表 11-2 的规定)。

#### 4.1.2 抽真空时间

抽真空时间一般需 2h~3h，使真空度达 133Pa 至少维持 2h 以上，抽真空时间越长，真空度越高，则对降低气体湿度越有利。

#### 4.1.3 抽真空

抽真空时，本体必须带上密度继电器一起进行。抽真空的方法及步骤见 3.2.2。

#### 4.1.4 正确使用真空泵

使用隔膜式真空泵时，在断路器本体处于负压的情况下，必须先关闭被抽管路阀门，后切断电源停泵，防止泵中真空油倒吸入本体中，因此，在抽真空时，真空泵不得随意停电。

#### 4.1.5 正确使用麦氏真空计

在抽真空过程中，用麦氏真空计来检查本体的真空度，仅在测量时，按规定使用方法打开与真空计相连的管路的阀门，其余时间应关闭该阀门，以防止水银抽到本体中。

#### 4.1.6 用高纯氮干燥

在抽真空后充 SF<sub>6</sub> 气体前先充 0.2MPa 的高纯氮进行干燥，停留 12h 以上放掉氮气，放掉氮气前应检查氮气的湿度，其值应远小于 150×10<sup>-6</sup>(体积分数)，然后再抽一次真空，充 SF<sub>6</sub> 气体至额定压力(由于测湿度时要消耗掉一部分 SF<sub>6</sub> 气体，因此充气时要略高于额定压力)，用下述方法测湿度，若湿度超标，可重复

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 5 页	共 11 页

4.1.3 及 4.1.6 的过程，直至合格为止。

#### 4.1.7 分子筛处理方法和要求

更换分子筛筐中分子筛时，应在 200℃ 的烘炉中活化至少 2h。从烘炉里拿出已烘好的装有分子筛的分子筛筐，应迅速装到产品中。

#### 4.2 湿度的测量

SF<sub>6</sub> 气体中湿度是通过湿度仪来确定的，湿度仪的使用方法见湿度仪说明书。

##### 4.2.1 所需设备

所需设备包括湿度仪、减压阀(同氧气瓶所用减压阀)、高纯氮。

##### 4.2.2 检查气体压力

测量前检查本体内 SF<sub>6</sub> 气体应为额定压力值。

##### 4.2.3 测量时间

测量时间选择在充 SF<sub>6</sub> 气体 24h 后进行。

##### 4.2.4 气候条件

为使测量准确，严禁在下雨天或湿度大的场合中进行。

##### 4.2.5 测量系统预干燥

测量系统包括湿度仪和一套管路、减压阀、气管和阀门等辅助装置，在取样前必须用高纯氮预先干燥，使其本身处于良好的干燥状态。

##### 4.2.6 测量系统的密封性

测量系统必须密封可靠，为防止外界湿度的渗入，管路宜采用不锈钢管和塑料管，避免用胶皮管。

## 5 产品投入运行前的试验项目

### 5.1 检查各元件的主要机械尺寸

断路器、三工位隔离—接地组合开关、快速接地开关手动操作分、合各两次，动作应正常。

5.2 测量断路器、三工位隔离—接地组合开关、快速接地开关各元件自身的动作特性。具体测量项目和方法见各自元件的安装使用说明。

### 5.3 现场 SF<sub>6</sub> 气体检漏

产品出厂时每一运输单元的 SF<sub>6</sub> 气体检漏均已合格。因此现场不再进行 SF<sub>6</sub> 气体的整体定量检漏，但需采用检漏仪对对接后的对接面和每一密封面进行定性检漏，对存在漏气的密封面进行维修。检漏方法详见检漏仪的使用说明书。

### 5.4 现场湿度处理及测量

产品在现场安装完毕后，必须进行湿度处理。对于没有进行解体的运输单元出厂时已进行过湿度处理，并充以 0.03MPa 的 SF<sub>6</sub> 气体，因此，在现场可不进行湿度处理而直接充 SF<sub>6</sub> 气体，进行湿度测量。对于现场对接部分和解体大修后及湿度不合格的气室，必须进行湿度处理，直到该气室湿度满足出厂要求。

### 5.5 主回路电阻的测量

运输前各运输单元的主回路电阻已经测量合格，因此，在现场只需测量其与出厂前是否一致，如相差较大，则应予以拆开重新处理。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 6 页	共 11 页

对接完成后，测量 GIS 整体的主回路电阻，应小于各元件主回路电阻之和。若电阻值相差较大应将对接部分拆开重新处理。

#### 5.6 检查电气控制线路

电气控制线路集中于汇控柜中，要具备如下主要功能：

- 5.6.1 明确表示封闭电器一次主接线的模拟图：用灯光转换显示断路器、隔离开关、接地开关的工作状态。
- 5.6.2 实现断路器、三工位隔离—接地组合开关、快速接地开关的集中操作及选择操作。
- 5.6.3 实现断路器、三工位隔离—接地组合开关、快速接地开关之间的可靠的电气联锁：（三工位隔离—接地组合开关的隔离端为下文的隔离开关，接地端为下文的接地开关）
  - a) 断路器处于合闸位置时，不允许分、合隔离开关，不允许不具有关合短路电流能力的接地开关进行合闸操作；
  - b) 断路器、隔离开关之间的联锁：断路器先于隔离开关分闸、隔离开关先于断路器合闸，反之不允许；
  - c) 断路器、接地开关之间的联锁：接地开关处于合闸位置时，不允许断路器进行合闸操作。
  - d) 隔离开关、接地开关之间的联锁：隔离开关处于合闸位置时，不允许接地开关进行合闸操作；接地开关处于合闸位置时，不允许隔离开关进行合闸操作。

#### 5.7 主回路耐压试验

在安装完毕及解体大修后按 GB7674 之规定进行。

断开/拆除避雷器、电压互感器、架空线(或高压电缆)，电流互感器二次绕组短路并接地，各气室充额定 SF<sub>6</sub> 气体，断路器、隔离开关（三工位隔离—接地组合开关隔离端）合闸，施加电压为出厂时的 80%，不得有破坏性放电现象出现。

#### 5.8 控制回路工频耐压

各元件的电气控制回路应按下列方式承受 2000V 1min 额定短时工频耐受电压而无异常现象：

- a) 导体对地；
- b) 不同回路的导体间；
- c) 同一回路各断开触点间。

#### 5.9 试验后的最终检查：

- a) 再次检查螺钉、螺栓等是否紧固；
- b) 检查各测量表的指示值，确认 SF<sub>6</sub> 气体压力是否为额定值；
- c) 检查就地-远方转换开关和指示牌所指位置是否正确；
- d) 操作柜、汇控柜内杂物是否已彻底清除；
- e) 施工现场清理干净。

上述检查、试验项目可以根据现场实际情况进行取舍和调整顺序。

## 6 产品的运行和维护

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 7 页	共 11 页

由于受现场条件的限制，产品的本体及操动机构中的元件一般不能现场解体。如有需要应通知制造厂派专人到现场检修。

一般来说只要保证不漏气，则只需定期维护及检修操动机构和有关传动的机械部分。除了正常的日常维护外，其大修周期应与开关设备的电寿命和机械寿命相当。

#### 6.1 维护及检修周期推荐如下：

##### 6.1.1 日/周巡检

每日/每周进行(按日或按周根据电站具体情况自行确定)，并记录各表计值，注意设备有何不正常。

##### 6.1.2 年检

每年一次，对操动机构进行现场检修，此时可能有较短时间停电。

##### 6.1.3 大修

满足下述条件时产品需要返厂大修：

- a) 按电寿命：断路器额定短路电流下累计开断 20 次；
- b) 按机械寿命：断路器动作满 5000 次。

#### 6.2 检查项目和推荐周期

##### 6.2.1 外观

a) 检查套管是否有表面损坏及表面污秽，两端法兰粘接处的表面状态是否完好。

检查周期：日/周巡检、年检和大修。

b) 检查接地端(线)和电缆插接头是否松动。

检查周期：年检和大修。

c) 检查操动机构各位置指示是否正确，有无松动。

检查周期：日/周巡检、年检和大修。

d) 检查并记录断路器操作次数。

检查周期：日/周巡检、年检和大修。

##### 6.2.2 本体

a) 检查断路器的行程和超程是否符合规定值。

检查周期：大修。

b) 更换分子筛。

检查周期：大修。

c) 测量主回路电阻是否合格。

检查周期：年检和大修。

d) 更换密封圈。

检查周期：大修。

##### 6.2.3 操动机构

a) 对操动机构的传动部分进行润滑。

检查周期：日/周巡检、年检和大修。

b) 检查操动机构是否防雨。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 8 页	共 11 页

检查周期：日/周巡检、年检和大修。

c) 紧固螺栓。

检查周期：年检和大修。

d) 操动机构传动零部件的尺寸及各止位装置检查。

检查周期：年检和大修。

6.2.4 SF<sub>6</sub>气体

a) 检查各种表计指示的正确性。

检查周期：日/周巡检、年检和大修。

b) SF<sub>6</sub>气体湿度测量。

检查周期：年检和大修。

c) 对拆卸部分的 SF<sub>6</sub>气体检漏。

检查周期：年检和大修。

6.2.5 控制系统

a) SF<sub>6</sub>压力整定值的正确性。

检查周期：年检和大修。

b) 辅助开关触头松动。

检查周期：年检和大修。

c) 测量控制回路绝缘电阻。

检查周期：年检和大修。

d) 加热器投切是否正常。(如果有)

检查周期：年检和大修。

e) 各控制回路、信号回路工作是否正常。

检查周期：日/周巡检、年检和大修。

f) 联锁及闭锁回路是否正常。

检查周期：年检和大修。

6.3 检修方法及注意事项

6.3.1 检查密度继电器的动作值

密度继电器只允许检查,不能调试(恒温条件),若不合格,则须返厂调修。

6.3.2 操作试验

a) 断路器：在额定 SF<sub>6</sub>气体压力、额定操作电压下进行 3 次单分、单合操作和 2 次重合闸操作，每次操作之间要有 3min 的时间间隔；

b) 三工位隔离—接地组合开关：在额定 SF<sub>6</sub>气体压力、额定操作电压下进行 3 次单分、单合操作；

c) 测量断路器、三工位隔离—接地组合开关的动作时间、极间同期性。必要时可测量分、合闸速度。

6.4 年检和维护的具体措施

6.4.1 维护前的准备工作

a) GIS 退出运行，使开关元件处于分闸位置，切除交、直流等电源。将弹簧操动机构分、合闸弹簧压力释放。

b) 检查 SF<sub>6</sub>气体压力：如果 SF<sub>6</sub>气体压力已降到接近补气报警压力，则应补

河南平高电气 股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 9 页	共 11 页

充到额定值。

#### 6.4.2 断路器、三工位隔离—接地组合开关、快速接地开关检查维修项目

- a) 检查分合指示牌是否松动、指示的位置是否正确，操动机构与本体的连接是否牢固，机构箱内是否有脱落的紧固件或零件；
- b) 手动进行分、合闸操作，检查操动机构储能、传动和动作是否正常，有无卡滞或异常的声音。

#### 6.5 检修后的试验项目

按照本部分第 5 章产品投入运行前的试验项目进行。

由于现场条件的限制等因素需对产品进行解体时，应通知制造厂派人检修或送回厂内检修。产品在现场应按规定程序定期维护。

## 7 产品的验收、保管与订货须知

### 7.1 验收

产品到达目的地后，根据订货合同和包装清单清点包装和件数，查明所有包装箱应完整无损，如发现规格不对、缺件、包装或零部件损坏，应在 10 天内通知制造厂。

产品出厂随机文件包括：安装使用说明书、合格证、装箱清单、随机备品清单、二次线路原理及施工图、专用设备工具清单。

### 7.2 保管

产品应避免存放在腐蚀性的大气中，存放的环境温度应在 $+5^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ ，在封存期间各充气密封组件的 $\text{SF}_6$ 气体或 $\text{N}_2$ 压力不应低于 $0.03\text{MPa}$ ，大约每 6 个月应检查一次，若低于 $0.03\text{MPa}$ ，应补进湿度合格的新 $\text{SF}_6$ 气体或 $\text{N}_2$ 至 $0.03\text{MPa}$ 。

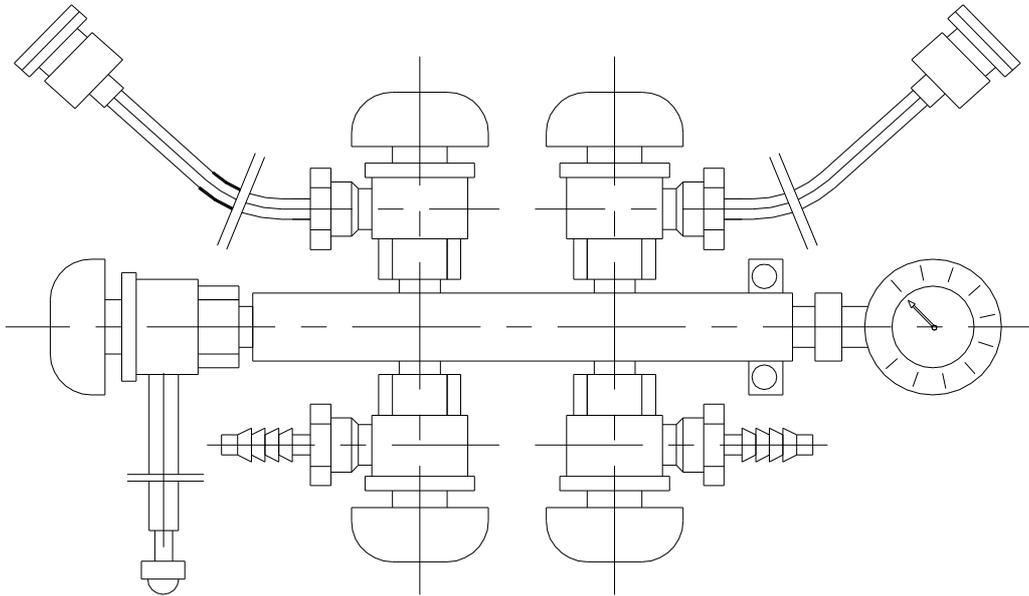
包装有效期为一年。

### 7.3 订货

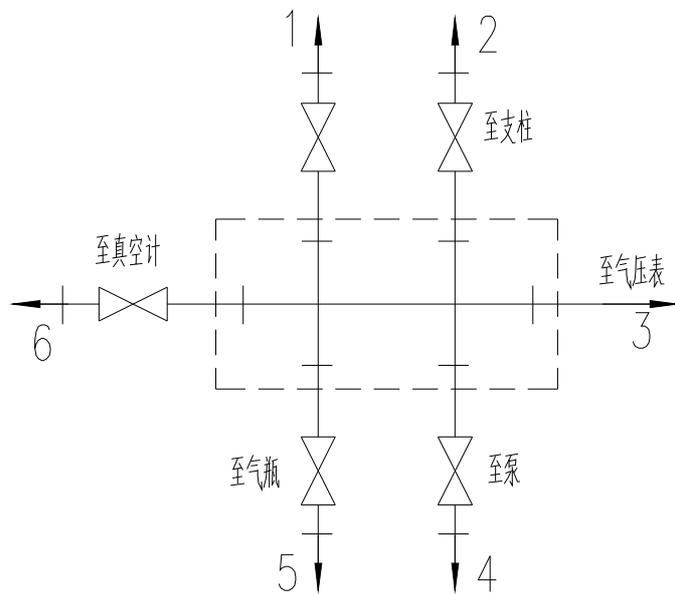
产品订货时应明确：

- a) 额定电压、额定电流及短路开断电流，主接线方式、进出线方式；
- b) 电流互感器的有关规范；
- c) 控制回路的电压，电机的电压；
- d) 备品清单；
- e) 特殊要求。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 10 页	共 11 页



(a) 管路示意图



(b) 原理图

图3-2 充气装置

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-3	
	安装使用说明书	第 11 页	共 11 页

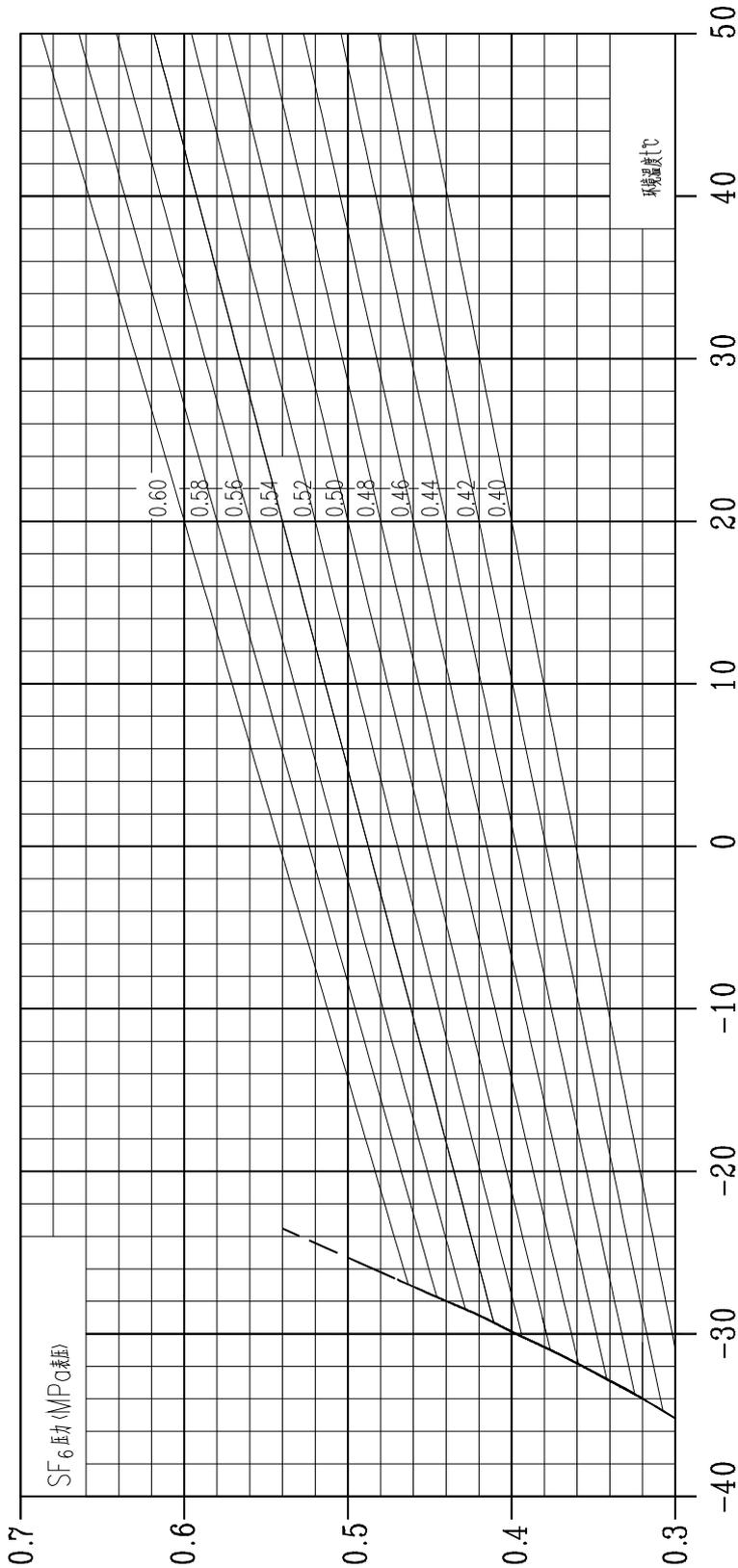


图3-3 SF<sub>6</sub> 压力与环境温度的关系

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 1 页	共 10 页

## 断 路 器

### 1 概述

ZF12B-126(L)/T3150-40 型气体绝缘金属封闭开关设备(以下简称 ZF12B-126(L)型 GIS)中的断路器是 GIS 中最重要元件。该断路器为三相共箱式,采用自能式灭弧原理,配弹簧机构。

该断路器具有结构简单、操作能量小、性能稳定可靠、使用寿命长、安装容易、噪音低等特点。其技术参数见表 4-1。

表 4-1 断路器额定技术参数

序号	项 目	单 位	技 术 参 数
1	额定电压	kV	126
2	额定频率	Hz	50
3	额定电流	A	3150
4	额定短时耐受电流	kA	40
5	额定失步开断电流	kA	10
6	近区故障开断电流(L75/ L90)	kA	30/36
7	首开极系数	—	1.5
8	额定短路电流下累计开断次数	次	20
9	额定线路充电开断电流	A	31.5
10	额定操作顺序	—	0-0.3s-C0-180s-C0
11	分闸时间	ms	28±4
12	合闸时间	ms	80±10
13	开断时间	ms	≤60
14	分—合时间(自动重合闸时)	s	0.3
15	合—分时间(自动重合闸时)	ms	55±5
16	三极分闸同期性	ms	≤3
17	三极合闸同期性	ms	≤5
18	分闸速度	m/s	5 <sup>+0.5</sup> <sub>-0.2</sub>

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 2 页	共 10 页

表 4-1(续) 断路器额定技术参数

序号	项 目	单位	技 术 参 数
19	合闸速度	m/s	2.5±0.5
20	分合闸线圈	V	DC220
21	储能电机	V	AC/DC220
22	机械寿命	次	5000
注：分闸速度：刚分点后 10ms 行程区段内的平均速度。 合闸速度：刚合点前 10ms 行程区段内的平均速度。			

## 2 断路器的结构和工作原理

### 2.1 概述

2.1.1 断路器为三相共箱式，即三极灭弧室安装在同一壳体内。断路器总装的外形如图 4-1 所示。断路器本体的内部结构见图 4-2。

2.1.2 断路器由以下部件构成（见图 4-1、图 4-2）：金属壳体、支撑件、绝缘构件（包括绝缘子、绝缘支座和绝缘拉杆）、拐臂盒、密度继电器、三极灭弧室和弹簧机构。灭弧室是断路器的核心单元，可实现回路的导通与分断。弹簧机构是断路器的动力元件，可实现断路器的分、合闸操作。

### 2.2 灭弧室的结构与工作原理

#### 2.2.1 结构：

如图 4-2 所示，断路器的 A、B、C 三极灭弧室安装在同一壳体内，三极灭弧室均由相同的零部件组成，只是每极上下出线的电联接位置有所不同。每极灭弧室均由绝缘拉杆（4）、绝缘支撑筒（5）、灭弧室动端（6）、灭弧室静端（7）、静端支撑（8）等组成。

导电回路为：电流由绝缘子的中心导体（X1 或 X2 端），经过灭弧室下部的母线侧导体（10）、静端支撑（8）、灭弧室静端（7）、灭弧室动端（6），最后与上部的出线侧导体（Y 端）之间形成通路。电流经 X1 或 X2 流通及 A、B、C 三极的定义由主接线形式确定。

该断路器单极的回路电阻（X1 或 X2、Y 间）小于  $60\mu\Omega$ 。

#### 2.2.2 工作原理：

灭弧室采用有热膨胀室并带有辅助压气室的自能灭弧结构，灭弧过程以自能吹弧为主，压气灭弧为辅。A、B、C 三极灭弧室的绝缘拉杆顶端通过连板连接在一起。弹簧操动机构带动拐臂盒中的传动轴，传动轴通过拐臂带动连杆、连板，连板带动三相绝缘拉杆，从而使 A、B、C 三极灭弧室共同进行分合闸操作，见图 4-2、4-3。

分闸操作时（图 4-3），绝缘拉杆在分闸弹簧的作用下，带动动触头装配快速向上运动。在运动中，动主触头（3）和静主触头（7）首先分离，接着动弧触

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 3 页	共 10 页

头(4)和静弧触头(6)分离,产生电弧。当喷口(5)喉部未脱离静弧触头(6)之前,电弧产生的热气流流入热膨胀室(2),在热膨胀室(2)内进行热交换,形成低温高压气体,当喷口喉部脱离静弧触头之后,热膨胀室(2)的高压气体从喷口喉部喷出,进行熄弧。同时,辅助压气室(1)的压力在机构的带动下也在升高。当开断大电流时,弧触头间产生的电弧能量大,此时热膨胀室(2)的压力高于压气室(1)压力,故单向阀关闭,当电流过零时,热膨胀室(2)的高压气体吹向断口间使电弧熄灭。在此过程中,压气室(1)的气体开始被压缩,但达到一定的压力时,底部弹性释压阀打开,一边压气,一边泄压,使机构不必要克服更多的压气反力,从而大大的降低了操作功。当开断小电流时(通常在几千安以下),由于电弧能量小,热膨胀室(2)产生的压力小,此时压气室(1)的压力高于热膨胀室(2)的压力,故单向阀打开,压气室(1)的气体流经单向阀与热膨胀室(2)的气体共同向断口处吹去,当电流过零时,这具有一定压力的气体吹向断口使电弧熄灭。在开断过程中,喷口(5)将主导电回路(动、静主触头)和辅助导电回路(动、静弧触头)隔离,使开断时产生的电弧及SF<sub>6</sub>分解物不会对主导电回路和断口产生影响。开断过程如图4-3所示。

合闸操作时(图4-3),绝缘拉杆在合闸弹簧的作用下,推动动触头装配向下运动,此时,SF<sub>6</sub>气体迅速进入压气缸内。在合闸过程中,动静弧触头首先接通,然后动静主触头接通,完成合闸操作。

### 2.3 弹簧机构的结构与工作原理

弹簧机构的工作原理及结构见图4-4。

#### 2.3.1 合闸弹簧储能操作:

当断路器合闸操作完毕时,限位开关将储能电机(5)接通,电机带动棘爪(6)推动棘轮(4)顺时针旋转,通过拉杆将合闸弹簧(1)储能,棘轮(4)过死点后,在合闸弹簧力的作用下棘轮(4)受到顺时针旋转的力矩,但合闸脱扣器(2)又将棘轮(4)上的合闸止位销(3)锁住,从而将机构保持在合闸预备状态,如图4-4-1和4-4-2。

#### 2.3.2 合闸操作:

弹簧机构处于分闸位置且合闸弹簧(1)已储能(如图4-4-2)。当合闸电磁铁受电动作后,合闸脱扣器(2)释放棘轮(4)上的合闸止位销(3),从而在合闸弹簧(1)的作用下,棘轮(4)通过传动轴(7)带动凸轮(12)顺时针旋转,凸轮推动主拐臂(11)上的碾子(10),从而带动主拐臂(11)旋转,并通过拉杆(13)带动分闸弹簧(14)压缩运动,对分闸弹簧(14)储能。主拐臂(11)的逆时针旋转,带动拐臂盒中的拐臂、传动轴逆时针旋转将断路器本体合闸,当断路器合闸到位后,分闸脱扣器(8)又将主拐臂(11)上的分闸止位销(9)锁住,从而保持断路器本体在合闸位置和分闸弹簧(14)在压缩储能状态,如图4-4-3,为下一次分闸准备。

#### 2.3.3 分闸操作:

弹簧机构处于合闸位置并且分闸弹簧(14)被压缩储能时,如图4-4-1、4-4-3,当分闸电磁铁受电动作后,分闸脱扣器(8)释放主拐臂(11)上的分闸止位销(9),从而使分闸弹簧(14)释放能量,并带动主拐臂(11)顺时针旋

河南平高电气 股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 4 页	共 10 页

转，主拐臂（11）的旋转带动拐臂盒中的拐臂、传动轴顺时针旋转将断路器本体分闸。分闸到位后，由分闸弹簧（14）的预压缩力将断路器本体保持在分闸位置，如图 4-4-2。

#### 2.3.4 手动分、合闸操作：

检修或调试产品时，需要手动分、合闸。当储能结束后，处于分闸位置时，按动合闸电磁铁，可使断路器合闸；储能结束后，处于合闸位置时，按动分闸电磁铁，可使断路器分闸。

**警告：**弹簧操动机构在未与本体连接（即无负载）、灭弧室内没有充 SF<sub>6</sub> 气体时，禁止进行分、合闸操作。

### 3 安装和调试

3.1 断路器出厂时，是和 GIS 的其它元件一起整体装配、运输的。

3.2 断路器在出厂时已安装调试完毕，现场可直接充 SF<sub>6</sub> 气体，进行特性复核等投运前的工作。

#### 3.3 速度的测量

速度测量采用的是专业测速仪（保伽玛等）测速法。专业测速仪通过旋转传感器，进行分、合闸速度测量、计算。速度要求值及测量定义见表 4-1。

**注意：**测速是在额定工作气压和额定操作电压下进行。

### 4 投入运行前的检查和试验项目

断路器在安装调试后，投入运行前做以下检查和调整，并满足本说明书的规定值。

4.1 测量断路器内 SF<sub>6</sub> 气体湿度应不大于  $150 \times 10^{-6}$ （体积分数）。

4.2 主回路单极电阻小于  $60 \mu \Omega$ 。

4.3 重新检查安装时的各螺钉、螺栓、螺母是否紧固，各销轴、挡圈、开口销是否安装正确，各气室是否达到额定压力值，检查各信号指示、闭锁装置及加热驱潮装置是否正常，电气线路是否有松动脱落现象。

#### 4.4 断路器的操作试验

在额定 SF<sub>6</sub> 气压和额定操作电压下，对断路器进行单分、单合各 5 次，分-0.3s-合分 2 次，并测量各项参数，应符合表 4-1 规定。

在额定电压下测量弹簧机构储能时间应小于 15s。

注：每次操作之间要有大于 3min 的时间间隔。

### 5 产品的维护和检修

#### 5.1 维护和检查时的预防措施

5.1.1 断路器开断性能依赖断路器内部以及绝缘件的清洁及干燥程度是否达到

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 5 页	共 10 页

要求，因此，不得在恶劣天气[下雨、高湿度(>80%)、强风]下打开断路器，无论何时打开断路器，都应及时覆盖，以免尘埃、污物以及水分进入。

5.1.2 检修及维护时，断路器应断开交流及直流电源。

5.1.3 应使断路器处于分闸和合闸弹簧未储能位置。

5.1.4 在未将 SF<sub>6</sub> 气体压力降为零之前，勿将断路器盖板打开。

5.1.5 开断后的 SF<sub>6</sub> 气体含有有毒物体，检修灭弧室前应做好预防措施。

5.1.6 每次检修灭弧室后应更换干燥剂。

5.2 每周的巡检

5.2.1 检查并记录 SF<sub>6</sub> 气体压力。

5.2.2 断路器分合的次数。

5.2.3 其它异常情况和状态。

5.3 每 1~2 年的检查和维护

先将断路器退出运行，并使之处于分闸和合闸弹簧未储能位置，切除交流、直流电源。检查内容除每周的巡检内容外，还包含以下部分：

5.3.1 紧固机构中的螺栓和螺母。

5.3.2 测量 SF<sub>6</sub> 气体湿度（见 4.1 条）。

5.3.3 测量主回路电阻（见 4.2 条）。

5.3.4 对断路器密封面及充气接头部进行定性检漏。

5.3.5 检查密度继电器的动作值，应符合 OPG. 412. 866-2 中表 2-2 要求。

5.3.6 检查电气控制线路是否松动和各元件是否正常。

5.3.7 检查运动部件的磨损情况，是否有金属粉末。

5.4 大修

大修应在产品运行每 10 年或开断额定短路电流 20 次或断路器操作次数达到 5000 次后进行。大修应由制造厂或制造厂派人指导实施。

5.5 其它未说明的维护项目见 OPG. 412. 866-3 产品的现场安装。

## 6 断路器易损件一览表(表 4-4)

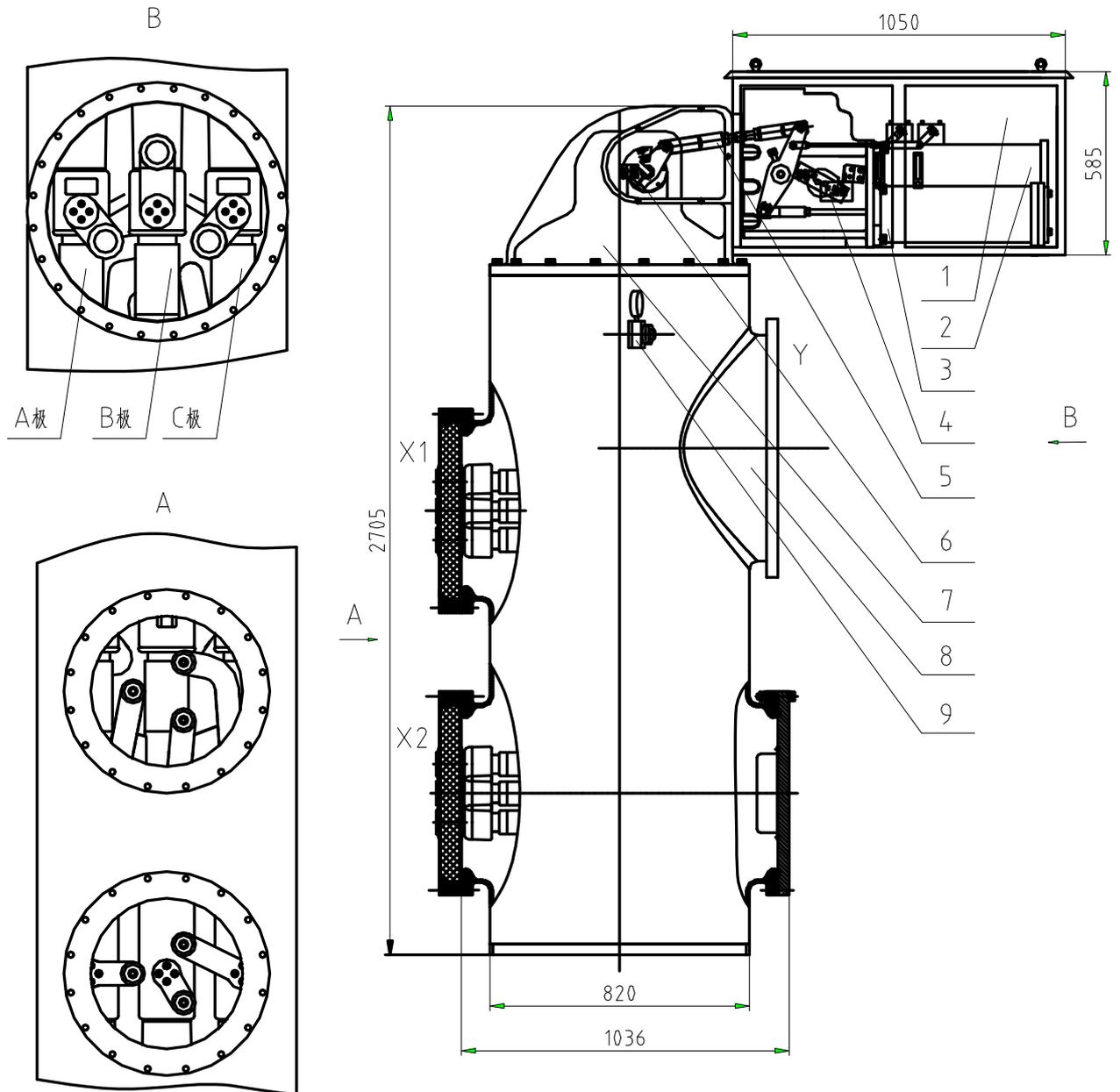
根据用户需要,可以自行购买。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 6 页	共 10 页

表 4-4 易损件一览表

编码	名称	数量	备注
140105208631	520×8.6 0 形密封圈	2	断路器装配
140105953531	595×3.5 0 形密封圈	2	断路器装配
140107508631	750×8.6 0 形密封圈	1	断路器装配
837000193004	密封圈	1	断路器装配
512270001901	动弧触头	3	灭弧室装配
512270002001	静弧触头	3	灭弧室装配
831403916001	大喷口	3	灭弧室装配
831401210001	小喷口	3	灭弧室装配
512999001901	线圈	2	分闸用
512999000201	线圈	1	合闸用

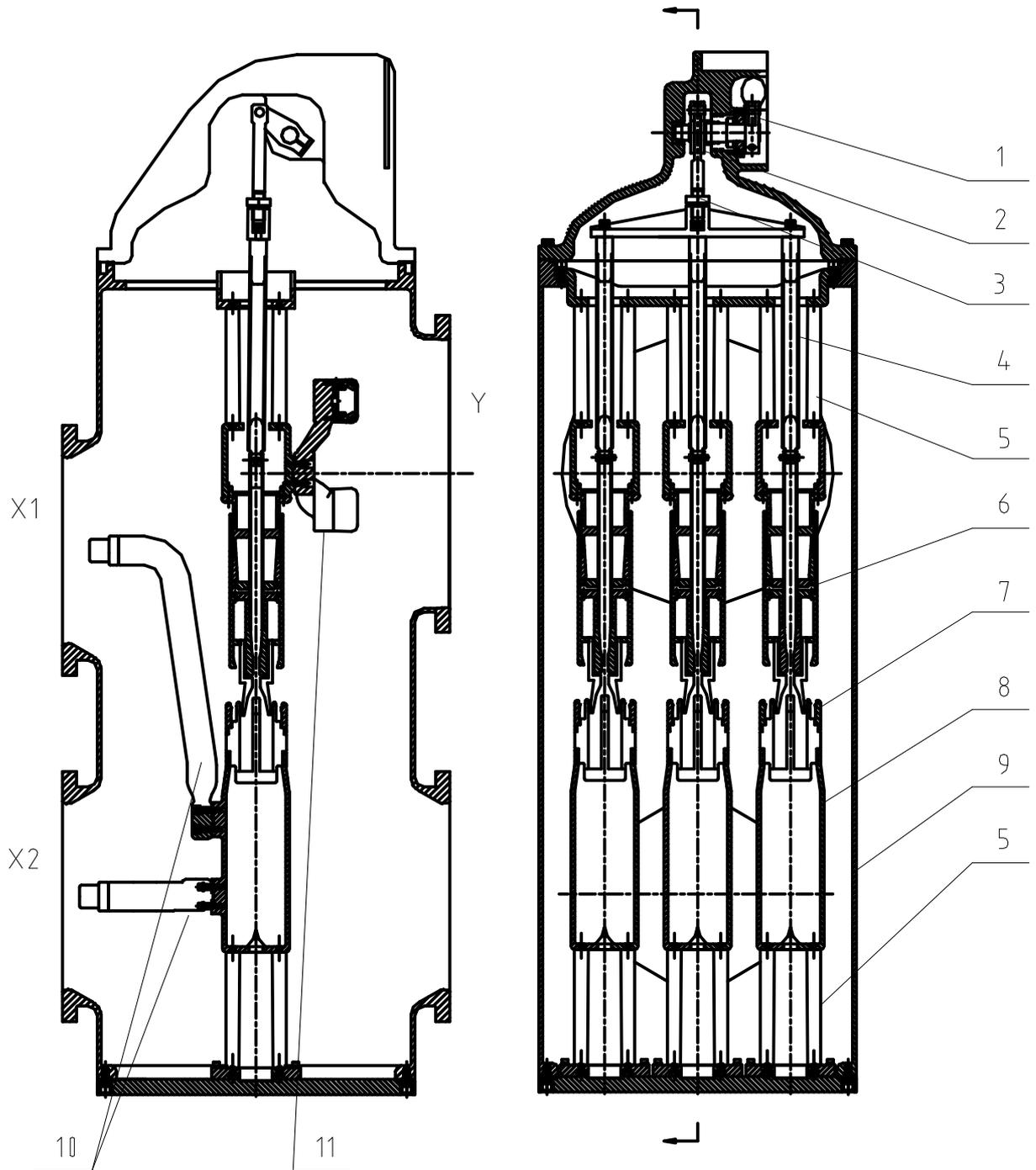
河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 7 页	共 10 页



- 1 断路器弹簧机构 2 合闸弹簧 3 分闸弹簧 4 机构合闸弹簧储能指示牌 5 机构与本体连接拉杆 6 分、合闸指示牌  
7 拐臂盒 8 断路器本体 9 密度继电器

图4-1 断路器装配

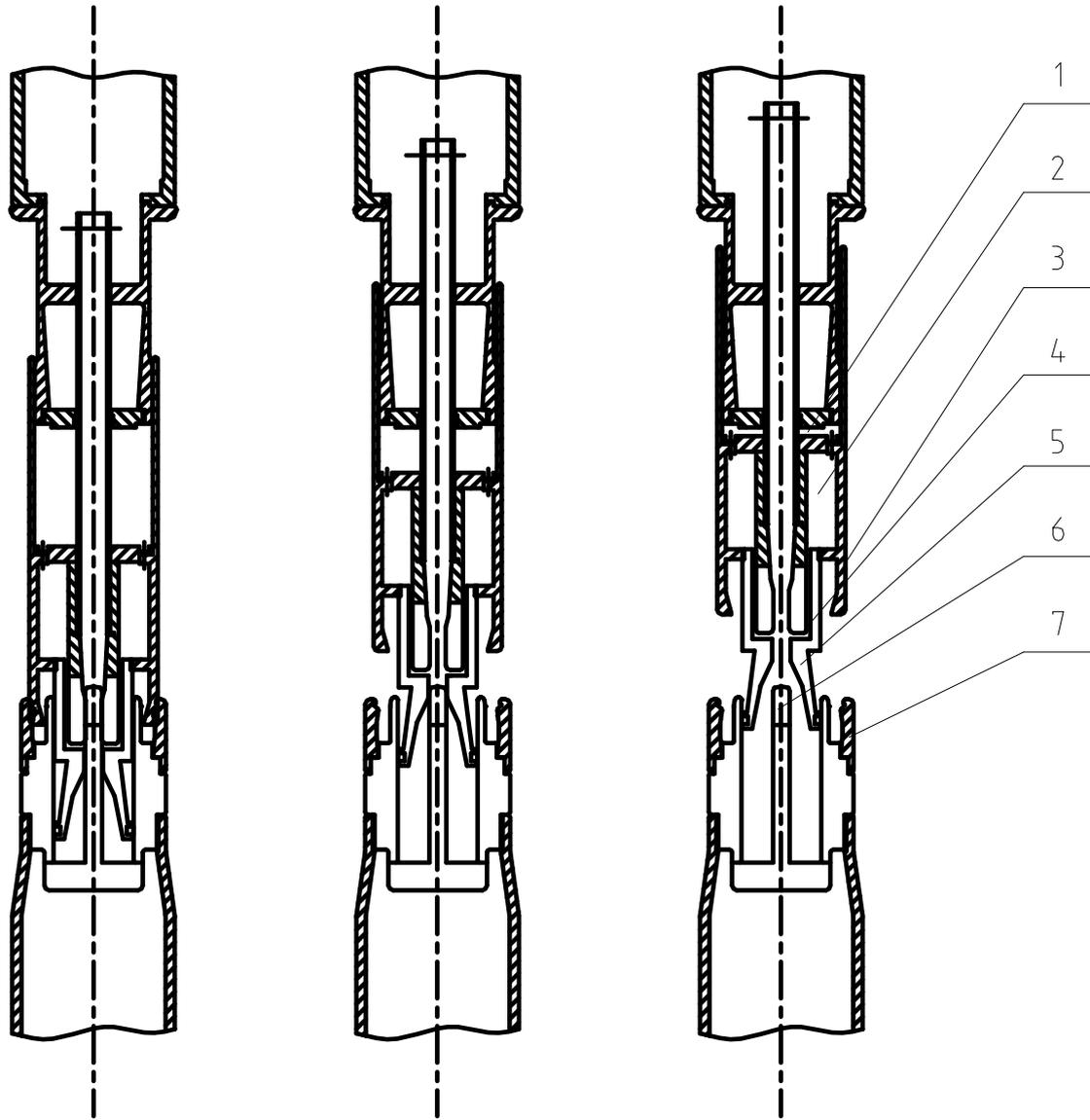
河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 8 页	共 10 页



- 1 外拐臂    2 内拐臂    3 传动连杆    4 绝缘拉杆    5 绝缘支撑筒    6 灭弧室动端  
7 灭弧室静端    8 静端支撑    9 金属壳体    10 母线侧导体    11 出线侧导体

图4-2 灭弧室装配

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 9 页	共 10 页



a 合闸位置

b 中间位置

c 分闸位置

1 压气室

2 热膨胀室

3 动主触头

4 动弧触头

5 喷口

6 静弧触头

7 静主触头

图4-3 灭弧室工作原理

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-4	
	安装使用说明书	第 10 页	共 10 页

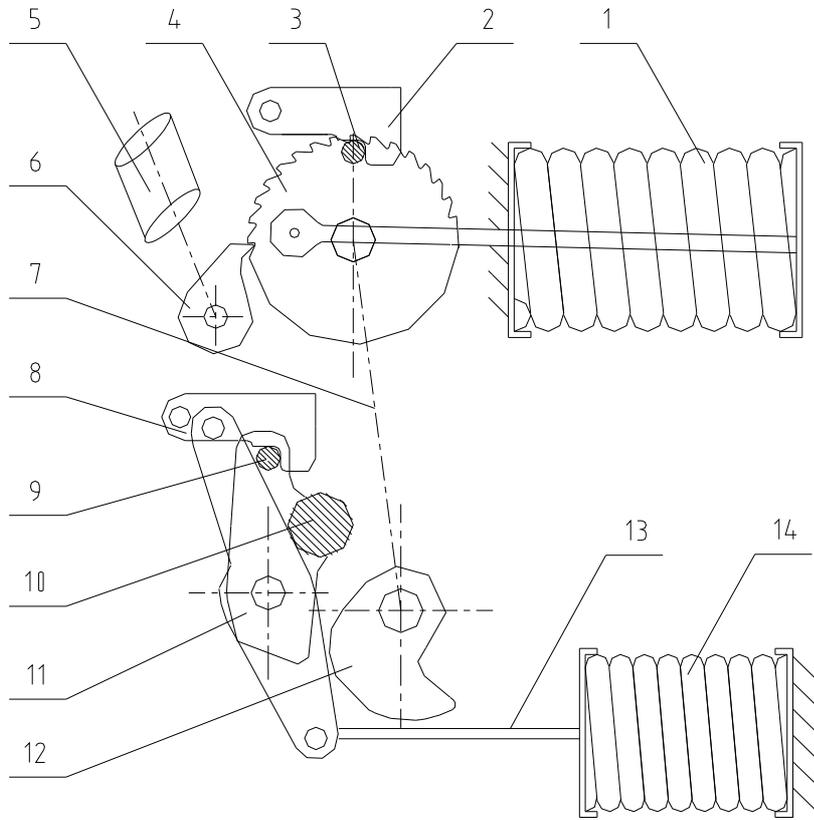


图4-4-1 合闸位置|合闸弹簧储能状态|

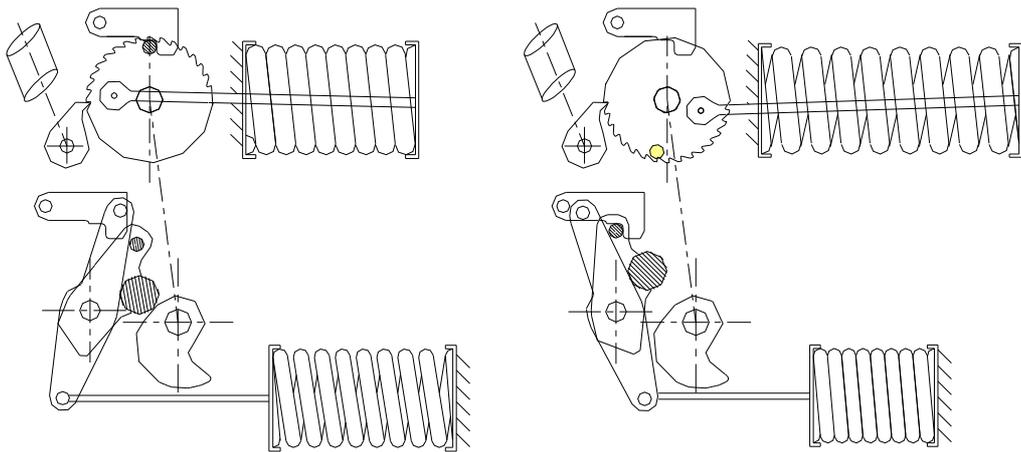


图4-4-2 分闸位置|合闸弹簧储能状态|

图4-4-3 合闸位置|合闸弹簧未储能状态|

- 1 合闸弹簧    2 合闸脱扣器    3 合闸止位销    4 棘轮    5 储能电机    6 棘爪    7 传动轴    8 分闸脱扣器  
9 分闸止位销    10 碾子    11 主拐臂    12 凸轮    13 拉杆    14 分闸弹簧

图4-4 断路器弹簧机构工作原理

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-5	
	安装使用说明书	第 1 页	共 5 页

### 三工位隔离-接地组合开关

#### 1 概述

ZF12B-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备(以下简称 GIS)的三工位隔离-接地组合开关是该 GIS 的标准元件之一,该组合开关共用一台电动操动机构,其隔离开关(隔离端)分为不带弧触头和带弧触头两种,前者的功能为在无负荷电流、故障电流情况下进行分、合闸操作;后者除具有前者功能外,还具有切合母线转移电流的能力。接地开关用作正常工作下的工作接地。

#### 2 技术参数

2.1 三工位隔离-接地组合开关的额定技术参数见表 5-1。

表 5-1 三工位隔离-接地组合开关额定技术参数

序号	项 目	单 位	技 术 参 数
1	额定电压	kV	126
2	额定频率	Hz	50
3	额定电流	A	3150
4	额定短时耐受电流	kA	40
5	额定峰值耐受电流	kA	100
6	额定短路持续时间	s	4
7	额定短时工频耐受电压 (1min 有效值)	相对地	230
		相间	230
		断口间	230(+73)
8	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 $\mu$ s 峰值)	相对地	550
		相间	550
		断口间	550(+103)
9	额定母线转换电流	A	2500 (10V)
10	SF <sub>6</sub> 气体的额定气压(20°C 表压)	MPa	0.4
11	每极回路电阻	$\mu\Omega$	$\leq 40$
12	机械寿命	次	5000

注: 序号 9 的内容仅对带弧触头的隔离开关有效。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-5	
	安装使用说明书	第 2 页	共 5 页

2.2 三工位隔离-接地组合开关的动作特性见表 5-2。

表 5-2 三工位隔离-接地组合开关的动作特性

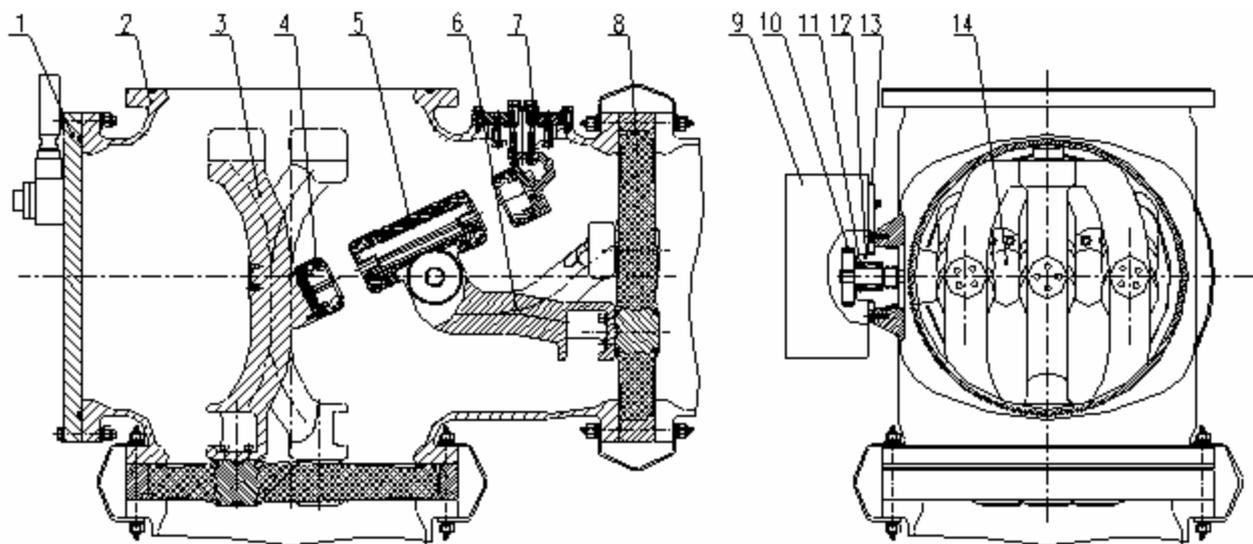
序号	项 目	单位	技术 参 数
1	分、合闸同期性	mm	<6
2	分闸时间	s	<2
3	合闸时间	s	<2

注：分、合闸时间指从电机受电到动触头分、合到底。

### 3 结构与工作原理

#### 3.1 组成结构

三工位隔离-接地组合开关及其操动机构的外形见图 5-1，电动操动机构与壳体通过连板（13）与轴封相连。在动作过程中，操动机构内的主轴与本体输出轴通过齿轮联接，并带动三工位隔离-接地组合开关本体实现分、合闸。操动机构除电动操作外，还能手动操作，并且电动与手动互相联锁。



1. 端盖板 2. 壳体 3. 主导体 4. 隔离静触头 5. 动触头 6. 母线  
7. 普通接地开关 8. 盘式绝缘子 9. 电动操动机构 10. 本体齿轮  
11. 卡圈 12. 轴封装配 13. 连接板 14. 相间绝缘子

图 5-1 三工位隔离-接地组合开关

#### 3.2 工作原理

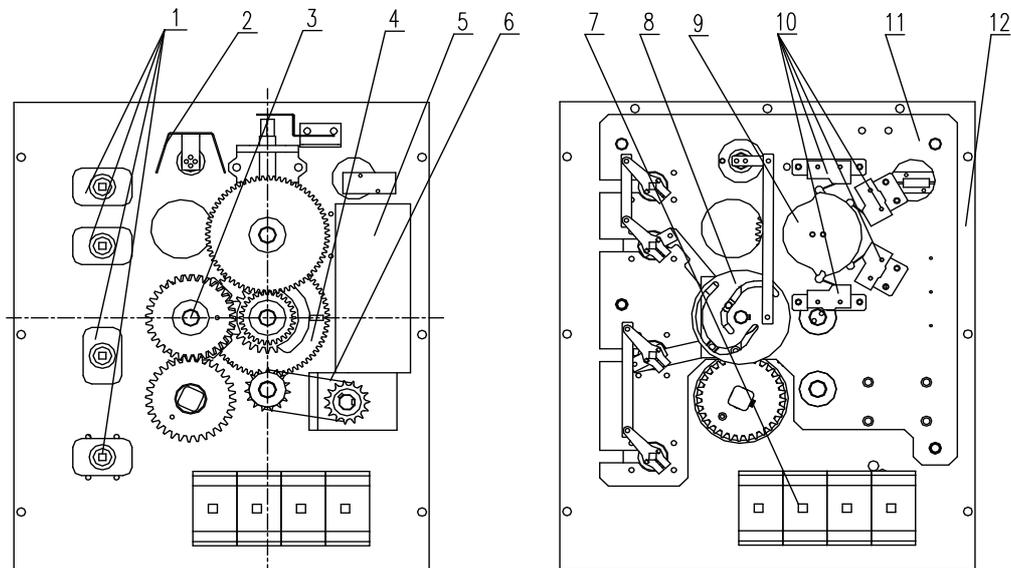
三工位隔离-接地组合开关的结构见图 5-1，此图中三工位隔离-接地组合开关处于隔离、接地开关分的位置。电动操动机构（9）通过连接板（13）与本

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-5	
	安装使用说明书	第 3 页	共 5 页

体相连，机构内齿轮和本体齿轮（10）相啮合。相间通过传动轴和相间绝缘子（14）相连。当操动机构（9）接到 DS 合闸指令时，操动机构内电机旋转，通过机构内与本体部分啮合的齿轮，实现本体部分的齿轮和相间绝缘子（13）的转动，从而带动动触头（5）向下运动，最终动触头（5）运动至隔离静触头（4）内，实现 DS 合闸。同样道理，当给出 DS 分闸指令时，动触头（5）向上运动，回到 5-1 图示位置，实现 DS 分闸操作。ES 的合闸亦相同，动触头（5）向上运动至接地静触头内，实现 ES 合闸。ES 分闸，动触头（5）向下运动，回到 5-1 图示位置。既三工位隔离—接地开关可实现：DS（ES）分→DS 合，DS 合→DS（ES）分，DS（ES）分→ES 合，ES 合→DS（ES）分，这四种动作。操动机构限制每一个合闸或分闸的位置，不会出现动触头运动不到位或行程过大等问题。

### 3.3 电动操动机构的工作原理

外形结构见图 5-2。其工作原理是：机构处于隔离（接地）分位置，当接到隔离合闸指令时，电机（5）启动，通过链轮（6）传动带动齿轮系（4），带动本体上的齿轮转动，当本体动触头合闸到位后，行程开关（10）切断电机电源，实现 DS 合闸操作；同样道理，当给出 DS 分闸指令时，电机（5）反向旋转（与合闸现比），操动机构带动本体实现 DS 分闸操作。ES 的分、合闸亦相同。也就是说，在每一个合闸或分闸结束后，均可通过操动机构限位。



1 辅助开关 2 分合指示牌 3 输出轴 4 齿轮系 5 电机 6 链轮  
7 接触器 8 拨盘 9 凸轮 10 行程开关 11 上面板 12 下面板

图 5-2 电动操动机构结构原理图

一般情况下，分、合闸由电动实现，必要时亦可手动实现分、合，这需要将手动操作的手柄插入操动机构的圆孔中，按规定方向连续转动即可。手动和电动通过电磁锁实现互锁，即：手动时不能电动，电动时不能手动。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-5	
	安装使用说明书	第 4 页	共 5 页

## 4 安装与调试

4.1 三工位隔离-接地组合开关和操动机构出厂时已安装连接完毕。投运前，不得随意解体。电动操动机构固定在壳体上，通过齿轮与隔离开关本体相连。

**警告：**在任何情况下，本体只要有气压，不容许拆除图 5-1 中的连接板(13)和卡圈(11)。否则，内部压力可能会使零部件飞出，造成人员受伤。

### 4.2 电动操动机构的调试

如果电动操动机构需要调试，断开电源后，用摇把手摇操动机构进行分、合操作，机构应该动作正常，无明显卡制或运动不畅。隔离、接地开关分、合闸对应行程开关应该在正确位置切换，切断电机电源。

**注意：**手动分、合操作时，应该同时看分、合闸指示牌，当分、合闸指示牌显示分、合闸到位（摇把操作力矩明显感觉小了）后，应当停止手动操作。以免机构旋转到不应该的位置，出现卡死现象。

### 4.3 隔离开关特性的测量

#### 4.3.1 测量方法

采用专业测速仪（如保伽玛）通过传感器旋转测速法进行分、合闸特性测量。

#### 4.3.2 测量时的注意事项

测量应在额定操作电压下进行。

### 4.4 投运前的检查项目

4.4.1 手摇操动机构进行慢分、慢合操作，检查电机电源回路是否切换、动作是否正常。

4.4.2 在 85%、100%、110%额定电压下进行电动操作三次，应正常。

4.4.3 检查分、合闸动作时间、应满足技术要求。

4.4.4 隔离开关每极回路电阻小于等于  $40\mu\Omega$ 。

4.4.5 三工位隔离-接地组合开关气室的  $\text{SF}_6$  气体湿度不超过  $250 \times 10^{-6}$  (体积分数)。

## 5 运行与维护

5.1 对本体的转动密封部分进行定期检查，定性检漏。

5.2 定期检查并记录  $\text{SF}_6$  气体压力。

5.3 定期检查三工位隔离-接地组合开关的分、合次数。

5.4 其它异常情况和状态。

运行中的易损件清单见表 5-3, 根据用户需要, 可以自行购买。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-5	
	安装使用说明书	第 5 页	共 5 页

表 5-3 易损件清单

序号	图 号	名 称	数 量	备 注
1	140101205731	120×5.7 0 形密封圈	2	三元乙丙胶
2	837000109001	密封圈	2	三元乙丙胶
3	140905340030	0 形密封圈 534	1	三元乙丙胶
4	837000131001	0 形密封圈	3	三元乙丙胶



河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-6	
	安装使用说明书	第 1 页	共 5 页

## 快速接地开关

### 1 概述

ZF12B-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备(以下简称GIS)的快速接地开关是该GIS的标准元件之一,配电动弹簧操作机构,除具有工作接地的功能外,还具有切合静电、电磁感应电流及关合峰值电流的能力。

### 2 技术参数

2.1 快速接地开关的技术参数见表6-1。

表 6-1 快速接地开关的技术参数

项号	项 目		单位	技 术 参 数	备注
1	额 定 电 压		kV	126	
2	额 定 频 率		Hz	50	
3	额定短时耐受电流		kA	40	
4	额定峰值耐受电流		kA	100	
5	额定短路持续时间		s	4	
6	额定短时工频耐受电压 (1min 有效值)	相对地	kV	230	
		相间		230	
		断口间		230	
7	额定雷电冲击耐受电压 (1.2/50 $\mu$ s 峰值)	相对地	kV	550	
		相间		550	
		断口间		550	
8	开合额定静电感应电流		A	2	额定静电感应电压 6kV
9	开合额定电磁感应电流		A	80	额定电磁感应电压 2kV
10	额定短路关合电流(峰值)		kA	100	
11	SF <sub>6</sub> 气体额定气压(20℃表压)		MPa	0.4	
12	每极主回路电阻		$\mu\Omega$	<70	
13	机械寿命		次	5000	
14	快速接地时间		ms	≤100	见注

注:快速接地时间,指从动触头开始运动到触头接通的时间,额定操作电压。

2.2 快速接地开关动作特性见表6-2。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-6	
	安装使用说明书	第 2 页	共 5 页

表 6-2 快速接地开关的动作特性

序号	项 目	单 位	技 术 参 数
1	合闸速度	m/s	2.5±0.5
2	分闸速度	m/s	2.5±0.5
3	合闸时间	s	<6
4	分闸时间	s	<6
5	分、合闸同期	ms	≤5

注 1: 分、合闸时间指发出指令到动作结束的时间, 额定操作电压下。  
注 2: 分闸速度是指从刚分点开始到刚分后 3/4 行程内动触头的平均速度。  
注 3: 合闸速度是指从刚合点开始到刚合前 3/4 行程内动触头的平均速度。

2.3 弹簧机构的技术参数见表 6-3。

表 6-3 弹簧机构的技术参数

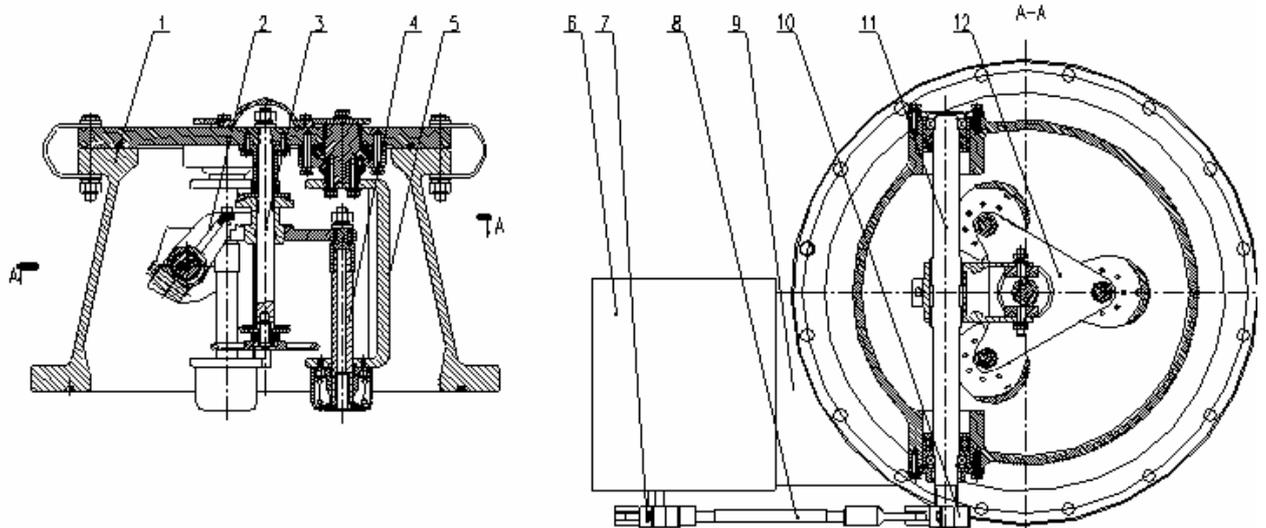
序号	项 目	单 位	技 术 参 数
1	输出扭矩	N·m	130
2	输出角度	(°)	60
3	分(合)弹簧储能	J	175
4	储能时间	S	≤5
5	电机额定电压	V	DC220 (DC110)
6	电机输出功率	W	350
7	电机转速	r/min	600
8	机械寿命	次	5000

### 3 结构与工作原理

#### 3.1 外形和内部结构

快速接地开关及其机构的外形如图 6-1 所示, 电动弹簧机构通过连板(9)固定在本体上, 在动作过程中, 机构的拐臂(7)通过连接拉杆(8)带动快速接地开关的外拐臂(10)进行分、合闸, 操动机构除电动操作外, 还能手动操作, 电动与手动互相联锁。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-6	
	安装使用说明书	第 3 页	共 5 页



1. 壳体 2. 内拐臂 3. 导向杆 4. 动触头 5. 支座 6. 电动弹簧机构  
7. 机构外拐臂 8. 连杆 9. 连板 10. 本体外拐臂 11. 主轴 12. 托架

图 6-1 快速接地开关

### 3.2 快速接地开关动作原理

快速接地开关的结构如图 6-1 所示，触头支座（5）固定在绝缘支座上，动触头（4）与托架（12）相连，并贯穿触头支座。当操动机构（6）接到操作命令后，机构主轴上的拐臂（7）旋转 60°，通过与机构拐臂相连的连杆（8）带动接地开关主轴上的外拐臂（10）旋转 60°，从而使装在同一主轴上的内拐臂（2）旋转 60°，内拐臂再带动托架沿导向杆（3）作直线运动，使快速接地开关的动触头（4）沿其中心线作直线运动，实现分、合闸操作。合闸终了，动触头插入静触头内；分闸完毕，动触头缩进触头内，保证接地开关断口间有充足的绝缘距离。

### 3.3 电动弹簧机构的工作原理

电动弹簧操动机构的结构见图 6-2，它利用电机经圆柱齿轮（3、4）及蜗杆（2）、蜗轮（1）减速系统使分合闸弹簧（6）贮能，弹簧释放能量时带动开关快速合闸或分闸，电动分闸操作时，接触器控制电机通电顺时针方向转动，通过圆柱齿轮及蜗杆带动蜗轮及与其连为一体的驱动凸轮顺时针方向转动，进而驱使从动轴销、弹簧拐臂转动，压缩操作弹簧储能。因蜗轮和弹簧拐臂空套于主轴上，储能时主轴及轴上其他零件均不转动，弹簧拐臂转至与弹簧导向套成一直线时，弹簧储能达最大值，此时，从动轴销与从动拐臂右侧接触。继续转动过死点后，一方面操作弹簧释放能量，通过从动轴销带动从动拐臂以及主轴、输出拐臂快速转动，输出轴经拐臂连杆机构带动接地开关快速分闸；另一方面主轴上的偏心轮推动相应的限位开关切换，使电机断电。分闸运动临近结

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-6	
	安装使用说明书	第 4 页	共 5 页

束时，从动拐臂与分闸油缓冲器接触而减速；固定于主轴上的拉杆拐臂通过调节螺杆带动辅助开关转动切换。当合闸操作时，各部分的运动过程与电动分闸相同，但运动方向相反。合闸的最后阶段，从动拐臂的另一侧与合闸油缓冲器接触使速度降低，大、小锥齿轮（9、10）用来在必要时插入手柄进行手动分、合闸操作。电磁锁（11）用来实现手动与电动的互锁，即：手动时不能电动，电动时不能手动。

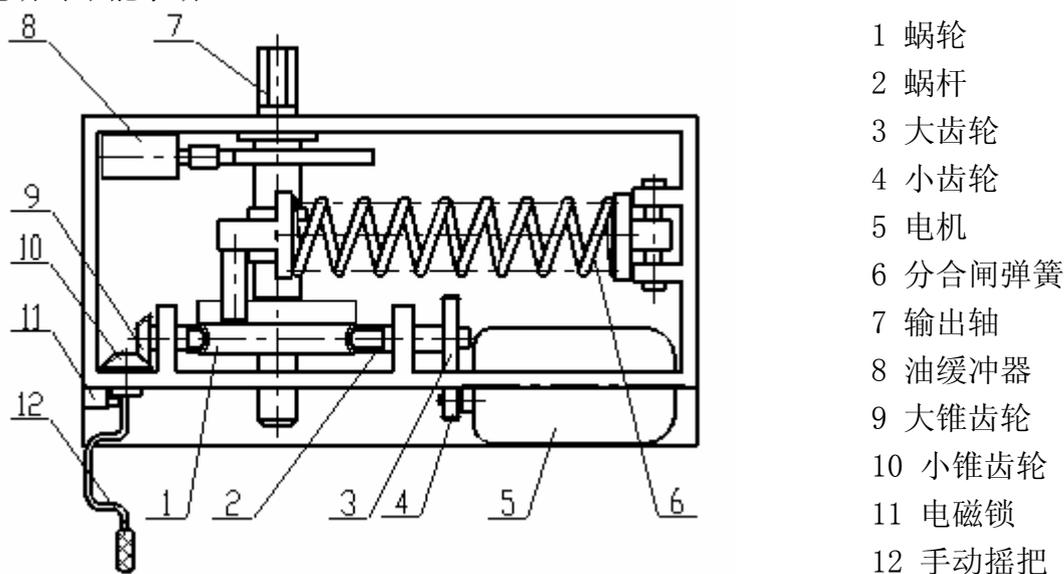


图 6-2 电动弹簧操动机构

## 4 安装与调试

4.1 快速接地开关和操动机构出厂时已安装连接完毕。投运前，不得随意解体。电动弹簧机构固定在壳体上。

4.2 三极分、合闸同期性由结构尺寸保证。

4.3 电动弹簧机构的调节

调节电动弹簧操动机构行程开关的切换时间来确保机构转换完毕后切断电机电源。

4.4 快速接地开关速度的测量

4.4.1 定义和计算方法

速度采用旋转测量的方法，分闸、合闸速度的定义如下：

分闸速度：从刚分点开始到刚分后 3/4 行程内动触头的平均速度。

合闸速度：从刚合点开始到刚合前 3/4 行程内动触头的平均速度。

4.4.2 测速时的注意事项

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-6	
	安装使用说明书	第 5 页	共 5 页

测速在额定工作气压和额定操作电压下进行。

#### 4.5 投运前的检查项目

- 4.5.1 手摇机构进行慢分、慢合操作，检查电机电源回路是否切换、动作正常。
- 4.5.2 在 85%、100%、110%额定电压下进行电动操作三次，应正常。
- 4.5.3 检查分、合闸动作时间、三极同期性，应满足技术要求。
- 4.5.4 快速接地开关每极回路电阻不超过  $70\mu\Omega$ 。
- 4.5.5 快速接地开关气室的 SF<sub>6</sub> 气体湿度不超过  $250 \times 10^{-6}$  (体积分数)。

### 5 运行与维护

- 5.1 对本体的转动密封部分进行定期检查，定性检漏。
- 5.2 定期检查并记录 SF<sub>6</sub> 气体压力。
- 5.3 定期检查接地开关的分合次数。
- 5.4 其它异常情况和状态。

运行中的易损件清单详见表 6-4。

表 6-4 易损件清单

序号	图号	名称	数量	备注
1	PTY. 064	65×5.7 0 形密封圈(II)	4	三元乙丙橡胶
2	8P4. 370. 042	密封圈	2	借用 6P0. 206. 001TM

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-7	
	安装使用说明书	第 1 页	共 3 页

## 套 管

### 1 概述

ZF12B-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备所用套管是该GIS的一个标准元件，供架空线与GIS连接使用。

### 2 主要技术参数

套管的主要技术参数见表7-1。

表 7-1

序号	项 目	单 位	技术参数	备 注
1	额定工频耐受电压 (1min 有效值)	kV	230	
2	额定雷电冲击耐受电压(1.2/50 $\mu$ s 峰值)	kV	550	
3	公称爬电比距	mm/ kV	25	
4	局部放电试验	pC	10	1.5 倍相电压下
5	无线电干扰水平	$\mu$ V	$\leq 500$	1.1 倍相电压下
6	弯曲耐受负荷	N	4000	

### 3 结构与工作原理

#### 3.1 套管的结构

该套管用于对地绝缘和电流的引进引出，直接和架空母线相连，具体结构见图7-1。套管装配(8)以壳体(2)为基座，固定在壳体法兰上，套管下法兰处有一屏蔽环(6)，导电杆(7)从中央通过，插入静触头(4)之中。导电杆与接线板(9)焊接在一起。主导电回路是从导电杆上端的接线板开始，经由导电杆、静触头、接头与绝缘子的导电杆相接，周围充有额定气压的SF<sub>6</sub>气体。导电杆与瓷套上法兰之间靠密封圈密封。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-7	
	安装使用说明书	第 2 页	共 3 页

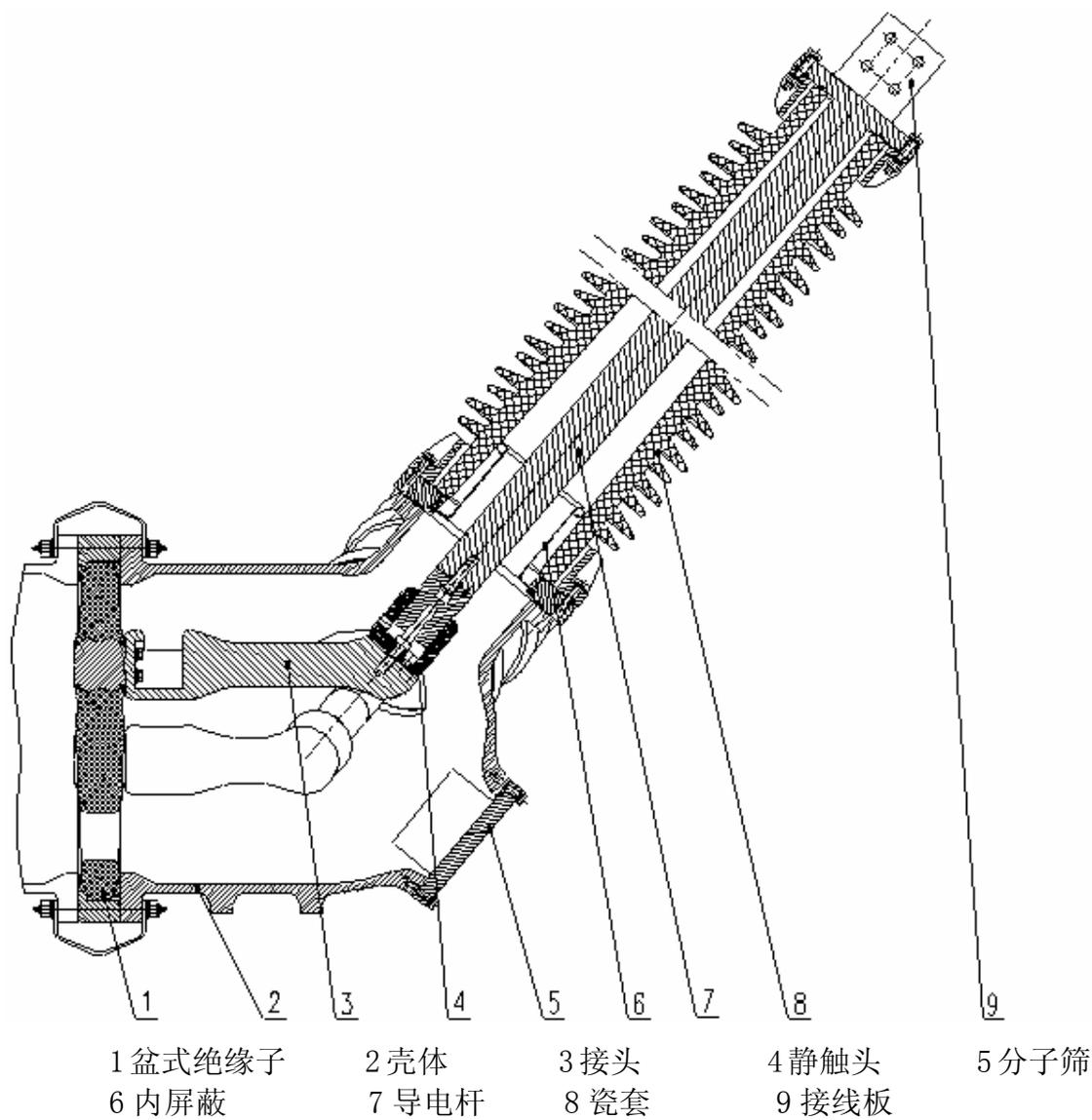


图 7-1 套管结构简图

### 3.2 工作原理

套管的接线板用于和架空母线连接；导体用于承载电流，瓷套和 SF<sub>6</sub> 气体担负高低压间的外绝缘和内绝缘；内屏蔽使内绝缘的电压梯度减缓、降低导体表面的电场强度；壳体及盆式绝缘子用于套管和母线的连接；分子筛中装有可以吸附 SF<sub>6</sub> 气体中的水分及有害分解物的吸附剂。

## 4 安装与调试

4.1 套管作为一个整体元件，出厂时已装配好，一般情况下不要解体。安装时先放掉内部气体，将套管法兰上的保护帽拆下，将密封槽及静触头等清理干净，用螺钉连接到连接筒上，对装时最好用粗尼龙绳起吊，防止伞裙损坏。安装时仔细

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-7	
	安装使用说明书	第 3 页	共 3 页

调整起吊尼龙绳位置，使瓷套倾斜，倾斜度应便于安装。安装顺序为先安装中相套管，再安装边相套管。

#### 4.2 投入运行前的试验项目

密封试验、湿度检测和绝缘试验详见 OPG. 412. 866-3。

### 5 使用与维修

#### 5.1 维修时需更换下列 O 形密封圈，见表 7-2。

表 7-2

序号	图 号	名 称	数量(每只套管)	材料	备 注
1	PTY. 064	260×5.7 O 形密封圈	1	三元乙丙胶	套管与壳体处
2	PTY. 064	280×5.7 O 形密封圈	1	三元乙丙胶	套管与壳体处
3	PTY. 070	O 形密封圈 115	1	三元乙丙胶	套管与上法兰处
4	837000058001	O 形密封圈	1	三元乙丙胶	下法兰与套管处 (借用 PG0100-1)
5	PTY. 064	230×5.7 O 形密封圈	1	三元乙丙胶	下法兰与套管处
6	PTY. 064	205×5.7 O 形密封圈	1	三元乙丙胶	分子筛处
7	PTY. 064	520×8.6 O 形密封圈	1	三元乙丙胶	绝缘子处
8	PTY. 064	595×3.5 O 形密封圈	1	三元乙丙胶	绝缘子处

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-8	
	安装使用说明书	第 1 页	共 2 页

## 电流互感器

### 1 概述

ZF12B-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备采用一次穿心式电流互感器。这种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6~12只二次线圈。二次线圈分为测量和保护两种。

### 2 主要技术参数

该电流互感器满足 GB1208-2006 标准，主要技术参数见表 8-1。

表 8-1

序号	项 目		单 位	技术参数
1	系统额定电压		kV	110
2	额定一次电流		A	3150
3	额定二次电流		A	5
4	测量用	仪表保安系数	—	5, 10
		标准准确级	—	0.2, 0.2s, 0.5
		额定输出	VA	30
5	保护用	准确限值系数	—	20, 30
		标准准确级	—	10P
		额定输出	VA	30

注：本表技术参数对样试有效，生产时具体参数根据用户实际需要而定。

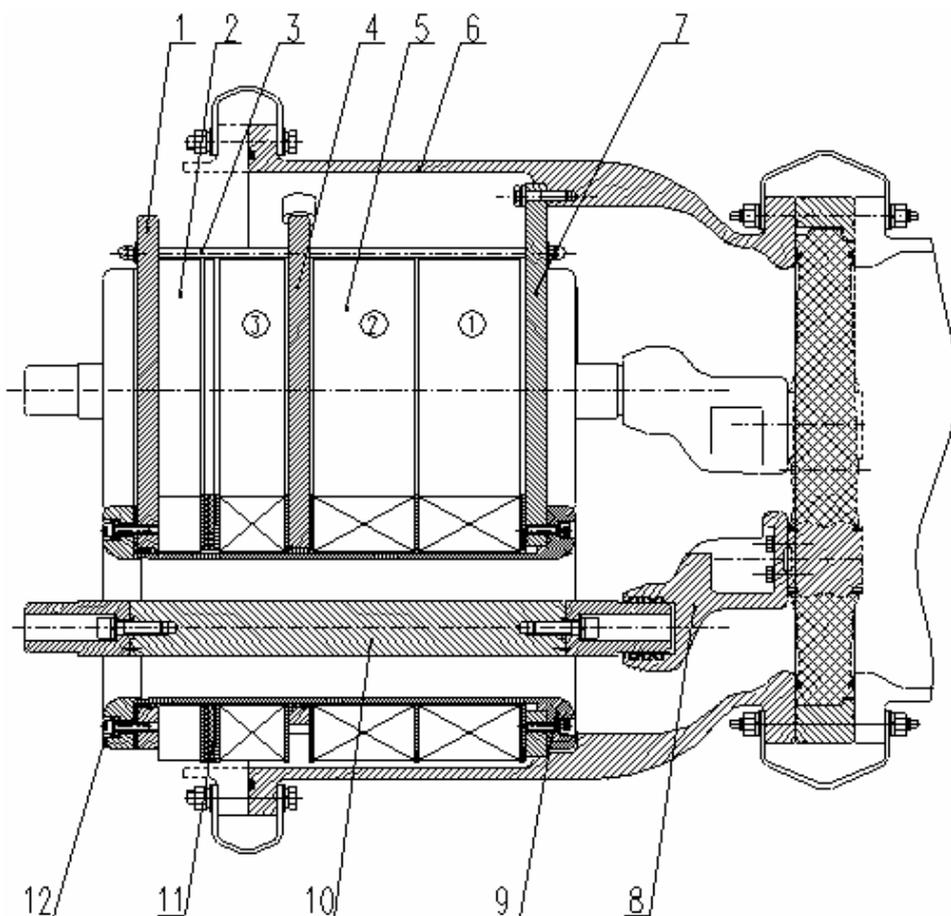
### 3 结构和装配

电流互感器的结构见图 8-1，一次为穿心式，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 SF<sub>6</sub> 气体。主绝缘是 SF<sub>6</sub> 气体和绝缘子。

电流互感器的结构为，屏蔽筒（9）与支撑板（7）连在一起整体固定在壳体（6）上，二次线圈按图 1（以装 3 个线圈为例）依次为①、②、③，二次线圈②与③之间装有起支撑作用的支撑板（4），线圈之间装有绝缘垫圈（11），线圈最外端装有挡板（1）、均压环（12）。电流互感器的接头（8）与导电杆（10）为主导电回路。

每只线圈上都有极性标志 P1、P2，装入时应与壳体上的标志 P1、P2 一致，以保证一次接线端子与二次接线端子在同一瞬间具有同一极性，即当一次电流由 P1 流向 P2 时，二次电流从 Sn1 经外回路流向 Sn2（n 为①，②或③）。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-8	
	安装使用说明书	第 2 页	共 2 页



- 1 挡板    2 圆筒    3 螺杆    4 支撑板    5 二次线圈    6 壳体  
7 支撑板    8 接头    9 屏蔽筒    10 导电杆    11 绝缘垫圈    12 均压环

图 8-1 电流互感器

#### 4 使用与维修

**警告：** 电流互感器的各个二次线圈在任何情况下（包括绝缘试验时），都不允许开路，否则会产生危及人身安全和损害互感器性能的高电压。

维修时需更换下列 O 形密封圈，见表 8-2。

表 8-2

序号	图 号	名 称	材 料	数量 (每只)	备 注
1	PTY. 064	100×5.70 形密封圈	三元乙丙胶	2	接线座处
2	PTY. 070	O 形密封圈 740	三元乙丙胶	1	

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-9	
	安装使用说明书	第 1 页	共 3 页

## 电压互感器

### 1 概述

ZF12B-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备(以下简称GIS)用电压互感器。采用JSQX□-126ZHE型电磁式电压互感器,供额定频率为50Hz、额定电压为110kV电力系统作为电气测量和保护用。互感器外形见图9-1。

### 2 使用环境条件

- 2.1 安装场所: 户内或户外;
- 2.2 海拔高度: 不超过1000m;
- 2.3 环境温度:  $-30^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ;
- 2.4 大气条件: 大气中无严重影响互感器性能的污秽及侵蚀性和爆炸性介质;
- 2.5 系统接地方式: 中性点非有效接地系统;
- 2.6 安装方式: 能垂直、倒立安装。

### 3 技术参数

主要技术参数见表9-1

表 9-1

序号	项 目	单 位	技 术 参 数
1	额定一次电压	kV	$110/\sqrt{3}$
2	额定二次电压	kV	$0.1/\sqrt{3}$
3	剩余电压绕组额定电压	kV	0.1
4	额定输出	VA	100/150/300
5	标准准确级	—	0.2/0.5/3P
6	额定 SF <sub>6</sub> 气压 (表压 20℃)	MPa	0.4
7	SF <sub>6</sub> 气体最低功能压力 (表压 20℃)	MPa	0.33

注: 本表技术参数对样试有效, 生产时具体参数根据用户实际需要而定。

### 4 绝缘水平

- 4.1 一次绕组感应耐受电压为230kV(方均根值)150Hz, 40s。
- 4.2 二次绕组之间及对地1min工频耐受电压为3kV(方均根值)。
- 4.3 一次绕组“N”端对二次绕组及对地1min工频耐受电压为5kV(方均根值)。
- 4.4 一次绕组雷电冲击全波耐受电压为550kV(方均根值), 正、负极性各15次,

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-9	
	安装使用说明书	第 2 页	共 3 页

截波耐受电压为 663kV（峰值），负极性 3 次。

**警告：** 电压互感器的各个二次绕组在任何情况下都不允许短路，否则会产生危及人身安全和损害互感器性能的大电流。

## 5 安装与调试

### 5.1 安装前检查

- 5.1.1 互感器型号、规格是否与订货合同相符；
- 5.1.2 随机文件是否齐全；
- 5.1.3 外观检查，包括互感器油漆有无剥落，紧固件有无松动；
- 5.1.4 安装前应检查互感器内部气体压力，应为 0.02~0.03MPa。安装完成后应充以额定压力（表压 20℃时）的 SF<sub>6</sub> 气体；
- 5.1.5 安装前应仔细地清洁连接法兰及盆式绝缘子密封面。

### 5.2 调试

互感器的调试可按如下顺序调试

- 5.2.1 产品应充以额定压力（表压 20℃时）的 SF<sub>6</sub> 气体，静置 24 h 后测量湿度。湿度不超过  $250 \times 10^{-6}$ （体积分数）。
- 5.2.2 测量产品年漏气率，额定年漏气率不大于 0.5%。
- 5.2.3 测量绝缘电阻。
- 5.2.4 二次绕组及一次绕组接地端子工频耐压。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-9	
	安装使用说明书	第 3 页	共 3 页

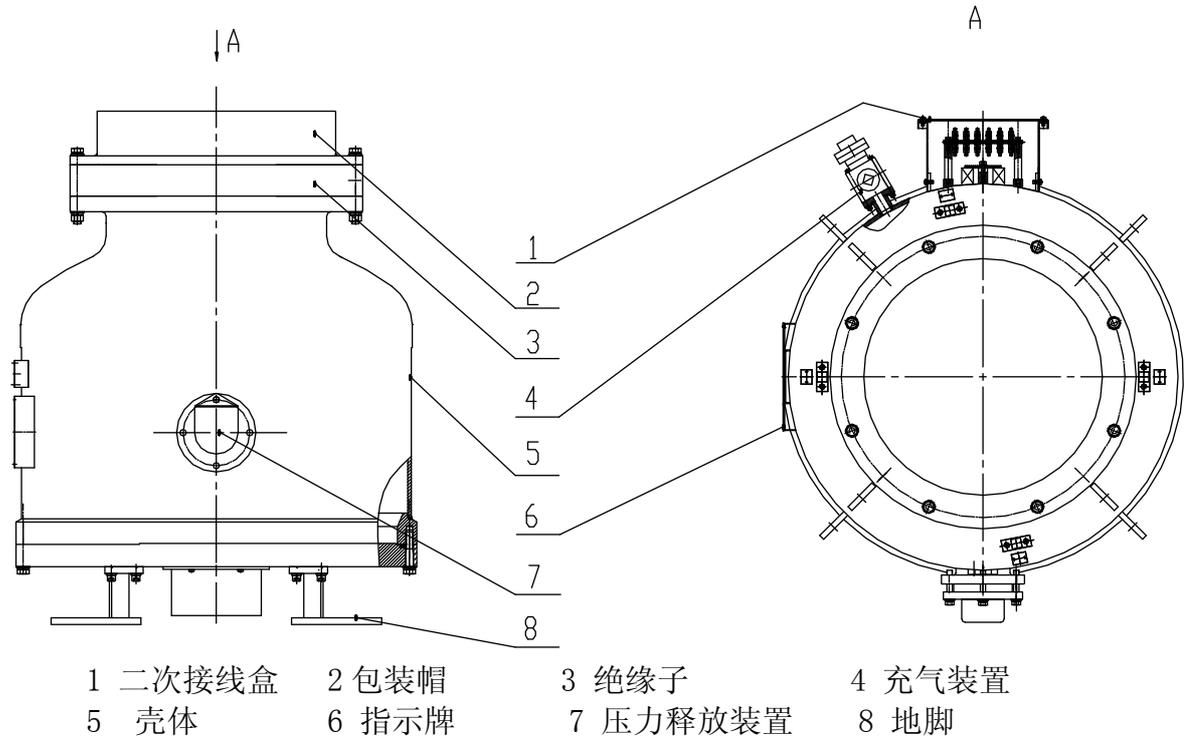


图 9-1 电压互感器外形图

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-10	
	安装使用说明书	第 1 页	共 3 页

## 氧化锌避雷器

### 1 概述

ZF12B-126(L)型气体绝缘金属封闭开关设备采用 Y10WF-100/260B 型无间隙金属氧化物避雷器作为该 GIS 的保护元件,它用于保护 GIS 的电气设备绝缘免受雷电和部分操作过电压的损害。

### 2 使用环境条件

- 2.1 安装场所: 户内或户外;
- 2.2 海拔高度: 不超过 1000m;
- 2.3 环境温度:  $-30^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ;
- 2.4 系统额定电压: 110kV(有效值);
- 2.5 系统接地方式: 中性点非有效接地。

### 3 主要技术参数见表 10-1

表 10-1

序号	项 目	单位	数 值	备 注	
1	系统额定电压	kV	110		
2	避雷器额定电压	kV	100		
3	避雷器持续运行电压	kV	78		
4	标称放电电流(峰值 8/20 $\mu\text{s}$ )	kA	10		
5	雷电冲击电流残压(峰值)	kV	$\leq 260$		
6	避雷器内部 绝缘水平	1min 工频耐受电压(相对地/相间)	kV	230/230	有效值
		雷电冲击耐受电压(峰值 1.2/50 $\mu\text{s}$ )	kV	550	
7	额定 SF <sub>6</sub> 气体压力(表压 20 $^{\circ}\text{C}$ )	MPa	0.4		
8	直流 1mA 参考电压(峰值)	kV	$\geq 145$		
9	工频 2mA 参考电压(峰值)	kV	$\geq 142$		
10	持续运行下阻性电流(峰值)	mA	$\leq 0.2$	参考	

### 4 结构与工作原理

#### 4.1 结构型式

河南平高电气 股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-10	
	安装使用说明书	第 2 页	共 3 页

该避雷器为三相交流无间隙金属氧化锌避雷器，并带有泄漏电流监测器的数显式放电计数器，放电计数器用截面积不小于 100mm<sup>2</sup> 铜线接在罐体上。单独设置气隔，采用自动关闭可卸接头进行充气。避雷器外形见图 10-1。

#### 4.2 工作原理

该避雷器主绝缘为 SF<sub>6</sub> 气体，芯体是氧化锌阀片，其非线性电阻特性比碳化硅优异。在运行电压下阻性泄漏电流小，没有串联火花放电间隙，不存在续流和放电延迟问题。其接地端子经放电计数器和短路片（供测量泄漏电流用）再接地。

避雷器在正常运行电压下，基本上处于绝缘状态，仅流过数百微安的泄漏电流，其中大部分是容性电流。当过电压侵入时，避雷器工作在伏—安特性的低阻区域，放电电流经过避雷器泄入大地。过电压过后，避雷器又恢复到正常运行电压下的工作状态。

### 5 安装与调试

#### 5.1 安装前检查及处理

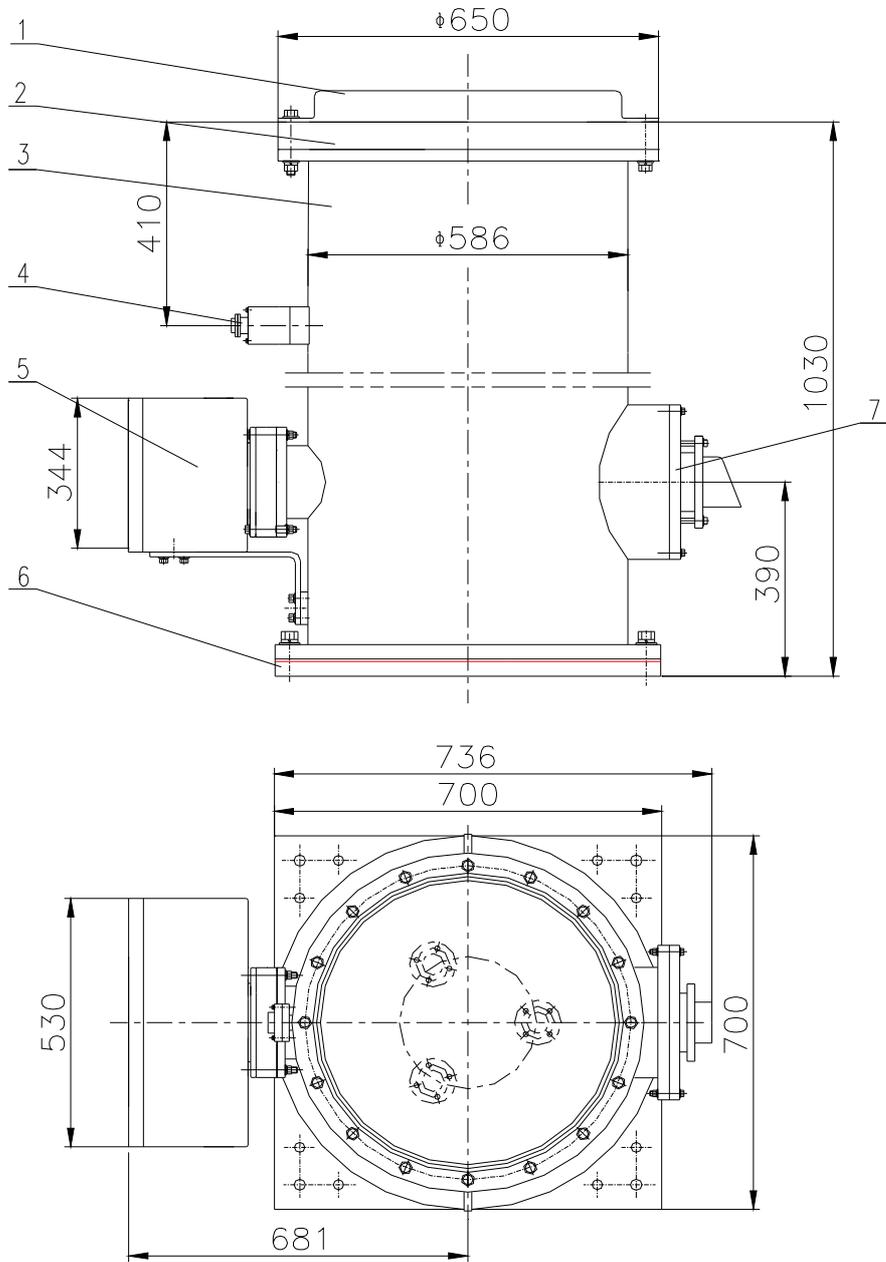
- 5.1.1 避雷器型号、规格是否与订货合同相符；
- 5.1.2 随机文件是否齐全；
- 5.1.3 外观检查，包括避雷器油漆有无剥落，紧固件有无松动；
- 5.1.4 安装前应检查避雷器内部气体压力，应为 0.02~0.05MPa。安装完成后应充以额定压力（表压 20℃时）的 SF<sub>6</sub> 气体；
- 5.1.5 安装前应仔细清洁连接法兰及盆式绝缘子密封面。

#### 5.2 调试

避雷器的调试可按如下顺序调试

- 5.2.1 产品应充以额定压力（20℃时）的 SF<sub>6</sub> 气体，静置 24h 后测量湿度。湿度不超过 250×10<sup>-6</sup>（体积分数）。
- 5.2.2 测量产品年漏气率，额定年漏气率不大于 0.5%。
- 5.2.3 运行前，测量直流 1mA 参考电压及 0.75V<sub>DC1mA</sub> 下的泄漏电流，应小于 50 μA。
- 5.2.4 运行中，计录避雷器的放电次数及监测正常运行电压下的泄漏电流值。

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-10	
	安装使用说明书	第 3 页	共 3 页



- |           |        |         |             |
|-----------|--------|---------|-------------|
| 1. 绝缘子保护盖 | 2. 绝缘子 | 3. 筒体焊装 | 4. 自动开关可卸接头 |
| 5. 接线箱    | 6. 底座  | 7. 分子筛  |             |

图10-1 避雷器外形图

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-11	
	安装使用说明书	第 1 页	共 1 页

### 对 SF<sub>6</sub> 气体、高纯氮的质量要求

SF<sub>6</sub> 气体应符合表 11-1 要求。充 SF<sub>6</sub> 气体前使用的氮气，是高纯氮，其质量应符合表 11-2 的要求。

表 11-1 SF<sub>6</sub> 气体质量标准

项 目		指 标
六氟化硫(SF <sub>6</sub> )的质量分数, %		≥99.9
空气的质量分数, %		≤0.04
四氟化碳(CF <sub>4</sub> )的质量分数, %		≤0.04
湿度	水(H <sub>2</sub> O)的质量分数, %	≤8
	露点, °C	-49.7
酸度(以 HF 计)的质量分数, %		≤0.00002
可水解氟化物(以 HF 计), %		≤0.0001
矿物油的质量分数, %		≤0.0004
毒性		生物试验无毒

表 11-2 高纯氮质量标准

项 目		指 标
纯度	% (v/v)	≥99.9993
氧含量	ppm <sub>v</sub>	≤2.0
氢含量	ppm <sub>v</sub>	≤1.0
CO, CO <sub>2</sub> 及 CH <sub>2</sub>	ppm <sub>v</sub>	≤2.0
湿度	ppm <sub>v</sub>	≤2.6
注: 氮的纯度中包含了微量惰性气体氦, 氩, 氙。		

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-12	
	安装使用说明书	第 1 页	共 2 页

## 与 SF<sub>6</sub> 气体接触时的注意事项

### 1 一般规范

纯 SF<sub>6</sub> 和一般 SF<sub>6</sub> 制造厂家生产的质量合格的 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 气体的环境中工作时，没有采取以下的基本措施是完全不允许的。

- 1.1 如果要接触到带有强烈刺激性气味的严重污染的 SF<sub>6</sub> 气体，就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。
- 1.2 穿戴专用的帽子和衣服以避免与 SF<sub>6</sub> 气体接触，该专用保护衣帽，只有在与被污染的 SF<sub>6</sub> 气体接触时，才穿戴它。
- 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。

### 2 SF<sub>6</sub> 气体的处置

#### 2.1 气体回收

利用 OPG. 412. 866-3 中图 3-2a 中的充气装置，并参照其抽真空时的管路连接方法，把管子一端的自封接头接到支柱下端的充气接头上或密度控制器的充气接头上，另一端连回收装置，开启泵回收废气。

当断路器气室内的压力降到零表压以后，要继续把里边的气体抽空，在抽气过程中，应采用活性氧化铝或者分子筛过滤器来保护泵。

#### 2.2 固体分解物的处理

如果断路器气室打开以后，出现有灰尘粉末沉积物，可用一个吸尘器来清除，该吸尘器不可另作他用。

收集来的这些固体分解物应委托给专门处理有害产物的公司进行处理。如果没有条件，可把这些分解物深埋地下。由于这种分解物数量很少而且需要进行这种处理的情况又极少出现，因此，可以将它们单独储存在密封良好的钢罐内然后一起处理。

#### 2.3 注意事项

河南平高电气股份有限公司	ZF12B-126(L)/T3150-40 型 气体绝缘金属封闭开关设备	OPG. 412. 866-12	
	安装使用说明书	第 2 页	共 2 页

在回收气体及处理固体分解物的时候，操作人员应穿戴工作衣帽，戴上有过滤器的面具进行保护，回收装置启动后人员应远离气流及排气地区，直至 SF<sub>6</sub> 消失。如果上述操作是在室内进行的，应使室内通风良好。所有的尘埃被收集以后，保护衣具可以脱去，手和脸部要仔细冲洗，然后才可以重新开始工作。

### 3 大量的 SF<sub>6</sub> 泄漏

首先应该说明，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 SF<sub>6</sub> 气体泄漏(尤其是电弧作用过的 SF<sub>6</sub>)，一般人员都应该撤到嗅不到刺激性气味的地方，工作人员必须使用呼吸防毒面具，并穿戴好保护工作服。泄漏止住以后或事故现场处理以后，只要大气中的 SF<sub>6</sub> 消失即可重新开始工作。无需特别小心。

