

[断路器]

420 kV单断口SF₆断路器灭弧室对中的工艺研究

文/西安西电开关电气有限公司 李 琼
陕西科技大学机电工程学院 李佳蔚

现研究一对中方法，将罐体/灭弧室处于水平工作状态下使用对中界限规进行对中，对中精度将量化提高，由于使用了对中界限规，对中间隙可量化控制在要求范围内。

420 kV单断口SF₆断路器是420 kV GIS的核心元件，断路器处于水平工作状态放置，但产品装配中灭弧室与罐体必须竖直放置进行装配才能对中，这时灭弧室对中只能是静侧对动侧的自由对中；自由对中比较费时，制约生产效率，而且只用目视判断其合格与否，另外，当对中合格后，将罐体再水平放置，动静侧处于水平悬臂状态，由于弹性变形产生的挠度的存在，使得灭弧室的对中效果变差，对中精度降低。在此，笔者研究一种对中方法，在灭弧室及罐体处于水平工作状态时的对中，使用对中界限规来进行对中，将动侧与静侧用电线灯泡或蜂鸣器连接起来，调整静侧，灯亮表明对中不良；继续调整静侧，灯灭表明对中合格；再紧固静侧法兰螺栓，灭弧室装配对中完毕。420 kV单断口SF₆断路器安装形态如图1所示。

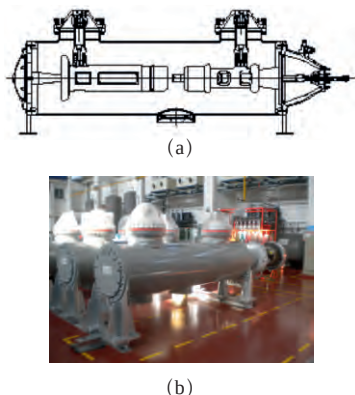


图1 420 kV单断口SF₆断路器安装形态

420 kV单断口SF₆断路器灭弧室动侧与静侧对中原理

1. 自由对中

断路器合闸时，动侧拉杆运动，静弧触头要插入动弧触头中。静弧触头的外圆大于动弧触头的内孔，合闸后，动弧触头被胀开，有效接触并抱紧静弧触头。为了使断路器静弧触头与动弧触头在圆周上进行有效、均匀和可靠的接触，装配时需要有良好的对中。自由对是在装配调整静侧时，利用手电筒照明，从静侧法兰手孔处向内照，在将要合上时目视静弧触头与动弧触头在圆周一圈上接触均匀即可。这种方法是在断路器常规装配中无法使用对中工装情况下进行的。

2. 使用对中界限规对中

将动侧与静侧用电线灯泡或蜂鸣器连接起来，调整静侧；灯亮表明界限规外圆与动弧触头接触上，对中间隙为0，此时对中不良；继续调整静侧，灯灭表明对中合格，对中原理如图2所示。对中间隙决定装配精度。对中界限规的外圆小于静弧触头外圆，也小于动弧触头内孔，这样才有对中间隙存在，才可进行对中调整。譬如说，对中间隙值设置为1 mm或0.5 mm（设置对中间隙的大小由界限规工装外圆大小定），那么表明，调整静侧对中时，动、静侧的同轴度偏差为1 mm或0.5 mm。因为动、静侧绝对同轴是不存在的，所以对中间隙总是不均匀的。理想均匀状态下的对

中间隙值就是该断路器的装对中精度，由对中间界限规外圆大小决定。一般地，电压等级高的断路器对中间隙值设置得小一些，对中精度高，产品装配可靠性高。

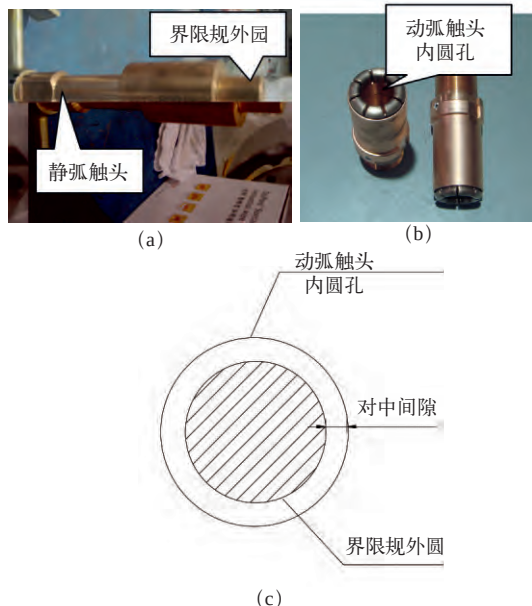


图2 420 kV单断口SF₆断路器对中原理

罐体竖直放置自由对中

1) 连接机构的法兰盘与拉杆直动密封的装配如图3所示，将此法兰盘竖直放于安装支架上。

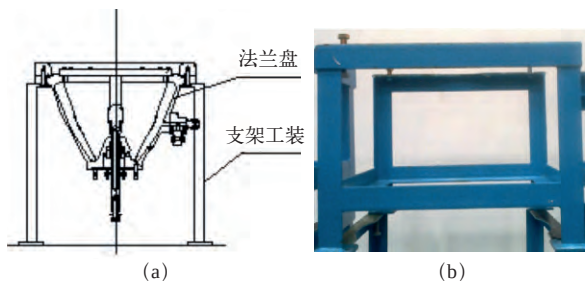


图3 产品法兰盘与安装支架器具

2) 装配灭弧室动侧，竖直放置装配，连接活塞杆与拉杆如图4所示，再吊装大罐。

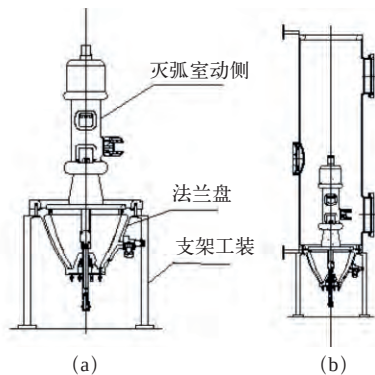


图4 灭弧室动侧装配

3) 垂直吊装灭弧室静侧，带上法兰螺栓，螺栓先不紧固，人力用手来游动静侧法兰，用强光手电筒从上面静侧法兰手孔处向内照，目视静弧触头与动弧触头在即将合上时，圆周一圈上接触间隙均匀，认为对中合格，然后紧固法兰螺栓，完成灭弧室对中，如图5所示。

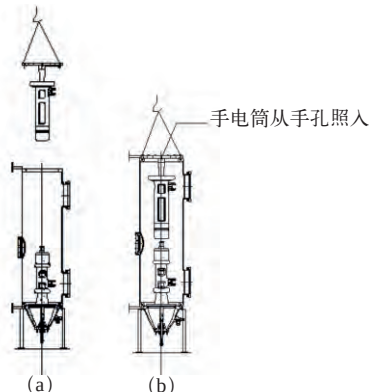


图5 灭弧室自由对中

4) 断路器水平放置，连接导体、装配盆式绝缘子和封盖板，如图1所示。

大罐水平状态下使用工装对中

1) 将动侧与大罐垂直装好后，动侧先不装喷口，罐体水平放置在一组抬高的支架工装上，断路器中心升高至约1 400 mm，以便于装配工人可以自如地从大罐下手孔将手臂伸进罐内，如图6所示。然后用专用吊具将静侧水平起吊装入罐内，法兰螺栓带上不要拧紧，法兰吊具不要卸下，如图7所示。

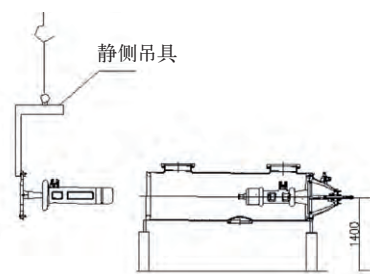


图6 静侧吊装进罐

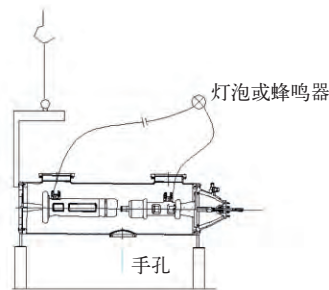


图7 灭弧室对中

2) 用对中工装对中,如图7所示。先用电线将断路器动侧与静侧和灯泡或蜂鸣器连接起来,将对中工装即对中界限规套在静弧触头上,人力推动断路器直动密封拉杆,使断路器对中界限规与动弧触头刚合,这时灯泡亮;然后游动静侧法兰,灯熄灭,表明已对中好,对角拧紧法兰螺栓,卸下吊具;如果发现法兰螺栓间隙量不够调节,灯泡仍然亮,这时可调节静侧绝缘支撑的4个螺栓,灯灭表示对中良好。动侧与静侧法兰及大罐的加工精度能够保证每个断路器都能对中良好。对中工装如图8所示。



图8 对中界限规

3) 对中好后,人力拉动断路器拉杆分闸,从手孔处取出界限规,再将喷口从手孔处进去装,拧到位。为防止界限规与喷口接触,弄脏喷

口,所以喷口一般在对中之后装。

4) 封静侧大盖板、下手孔盖板及上两出线处绝缘盆子盖板,将断路器从支架工装上卸下来,并继续进行GIS的安装,如图1所示。

结束语

某420 kV单断口断路器有两种装配形态,一种是作为独立的罐式断路器用,对于罐式断路器,灭弧室水平布置,大罐主体中心高1 650 mm,因此,不需要借助支架工装来升高罐体,另外,由于大罐腿高竖直装配需要翻转,难度大,因此,灭弧室水平装配、水平对中,更为便捷;另一种就是本文所述的420 kV GIS的断路器,由于大罐竖直放置自由对中后,翻转为水平工作状态,此时,灭弧室悬臂理论上有一弹性变形挠度的存在,会使水平状态的灭弧室对中效果受到影响。因此利用对中界限规水平对中不失为一种优良的装配方法。EA

(收稿日期:2016.02.28)

(编辑:刘群点)

(上接第67页)

3. 串—并联APF

串—并联型APF基本结构如图6所示。具有串联APF和并联APF的优点,能解决电气系统发生的电能质量问题,又称为万能APF或统一电能质量调节器。串联型APF将电源和负载隔离,阻止电源谐波电压串入负载和负载电流流

入电网。并联型APF提供一个零阻抗的谐波支路,把负载中的谐波电流吸收掉。这种方案兼有串、并联APF的功能,可以抑制闪变、补偿谐波和消除共同耦合点处的三相电压不平衡,具有较高的性价比。该类APF的主要问题是控制复杂、造价较高。

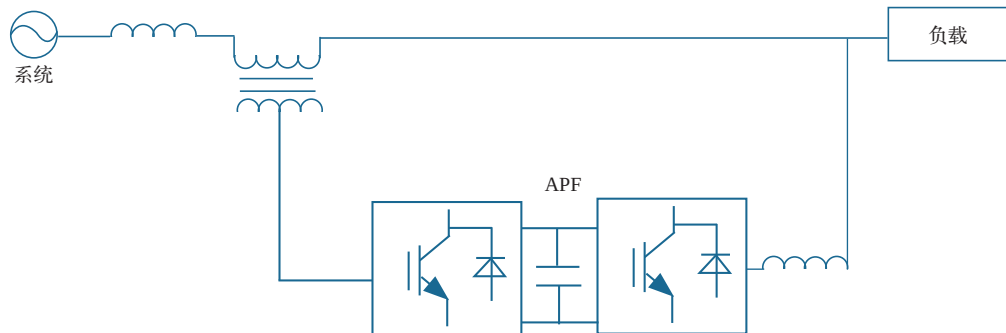


图6 串—并联型有源滤波器结构图

结束语

有源电力滤波器是很有前景的一个谐波抑制手段。介绍了抑制谐波的方法,分析了有源滤波的系统原理和有源滤波器的内部结构和原理,设

计出一套APF控制系统。并对有源滤波器的种类进行了对比分析。EA

(收稿日期:2016.03.17)

(编辑:刘群点)