

## LW10B-252 型断路器机构打压频繁的分析

郑俊洋, 司雪峰, 段利伟

(平顶山供电公司, 河南 平顶山 467001)

**摘要:** 针对 LW10B 型 SF<sub>6</sub> 断路器机构的打压频繁问题, 笔者通过对 LW10B 型 SF<sub>6</sub> 断路器机构的解体分析, 发现油泵出口逆止阀是造成机构打压频繁的主要原因, 对逆止阀存在的问题进行分析, 提出了解决方法。

**关键词:** 断路器; 打压频繁; 逆止阀

**中图分类号:** TM561.3

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1001-1609(2009)02-0120-02

## Analysis of Frequent Pressurizing in LW10B-252 Circuit Breaker

ZHENG Jun-yang, SI Xue-feng, DUAN Li-wei

(Pingdingshan Electric Power Company, Pingdingshan 467001, China)

**Abstract:** To solve the problem of frequent pressurizing in LW10B-252 SF<sub>6</sub> circuit breaker, cause analysis was conducted via disassembling the breakers. Subsequently, the outlet check valve of oil pump in the circuit breaker mechanism was found the source of frequent pressurizing. A solution to the check valve problem is therefore suggested.

**Key words:** circuit breaker; frequent pressurizing; check valve

## 0 引言

某供电公司2005年新建220kV变电站内的6台LW10B-252W型断路器投运以来,先后出现机构打压频繁现象,给电网的安全运行造成很大威胁,虽经多次检修处理,但打压频繁现象没能彻底根除。

## 1 原因分析及处理

针对这一现象,对该型断路器的机构结构和工作原理进行了认真分析。该型断路器采用CY液压机构,液压机构采用集成模块式,由联座、辅助开关、动力元件装配、储压器、密度继电器、压力表组成。液压元件有:油箱、油泵电机、油压开关、工作缸、辅助开关、油压表、储压器、信号缸、控制阀、分合闸电磁铁等。

## 1.1 工作原理

液压机构工作原理图见图1。

机构储能电机接通电源带动油泵转动,油箱中的低压油经油泵进入储压器上端,压缩下部的氮气,

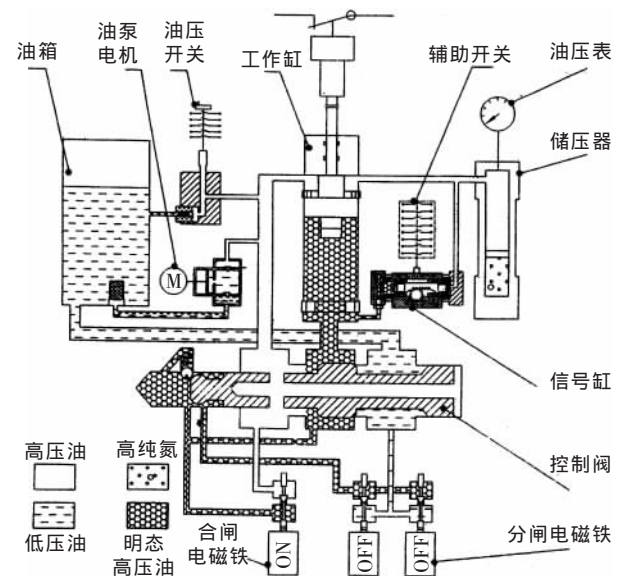


图1 液压操动机构原理图

形成高压油。由于储压器的上部与工作缸活塞上部及控制阀、信号缸、油压开关相连通,因此,高压油同时进入这些元件的高压侧,当油压达到额定工作压力时,油压开关的相应接点断开,切断电机电源,完成储能。

收稿日期:2008-07-07; 修回日期:2008-11-23

作者简介:郑俊洋(1972-),男,工程师,从事变电检修管理工作。

在完成储能后,断路器的分合闸操作主要是靠分合闸一级阀和二级阀、工作缸来实现的。现以合闸操作为例说明:断路器分闸位置时,工作缸活塞上部处于高油压状态,活塞下部与油箱连通处于零压状态。合闸电磁铁接到合闸命令后,打开合闸一级阀的阀口,高压油经一级阀进入二级阀阀杆左端空腔,使阀杆左端处于高油压状态,油压力推动阀杆向右运动,封住分闸阀口,打开合闸阀口。这样,工作缸活塞下部与低压隔离,与高压连通。由于工作缸活塞下部的受力面积大于上部,因此对活塞杆产生一个向上的力,推动活塞向上运动实现合闸。通过这个合闸过程可以看出,各个元件都要求有高度的密封性能,在合闸位置或分闸位置时,这些元件密封性能的好坏,对机构能否保持稳定的工作压力有着至关重要的作用。

### 1.2 原因分析

根据对液压机构的结构和工作原理的分析,初步判定造成机构打压频繁的原因可能有以下3个方面: 阀系统及各连接管路接头密封不严,造成泄漏; 液压机构内液压油有杂质,造成各阀口密封不严,造成泄漏; 油泵出口逆止阀密封不严,造成泄漏。

根据以上原因,对液压油进行了净化处理,并对阀系统及各连接管路接头密封进行了详细检查,未发现泄露情况,又更换了新的逆止阀。经过此次检修后,断路器机构有一段时间打压频繁停止。但经过一段时间运行,打压现象又重新发生。因前次已将液压油进行了净化,可以彻底排除液压油对密封的影响,并且对阀系统及各连接管路接头密封进行了详细检查,未发现泄露情况,因此问题的焦点就集中在油泵出口逆止阀本身,见图2。

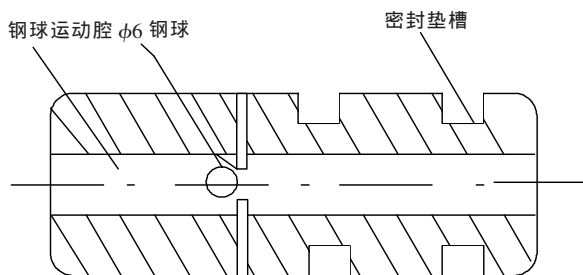


图2 逆止阀剖视图

此逆止阀为水平放置,在机构无油压的状态下,

起逆止作用的 $\phi 6$ 钢球在运动腔内处于自由状态。当机构有压力时,靠油压力将钢球推向前端,堵塞油道起到密封作用。因此钢球在机构无压力时,在运动腔内处于自由状态,它的运动力来自机构内液压油流的变化。油泵打压油流将钢球推离密封线,打开密封使液压油进入阀系统。当油泵停止打压时,阀系统已有的高压油回流推动钢球返回密封点密封,阻断油的回流,起到密封作用。

根据以上逆止阀的运动原理,认为此种结构的逆止阀有几点设计上的缺陷: 该种逆止阀水平装置,在机构无油压的状态下,或钢球周围油压相等时,钢球处在自由状态; 运动腔底部距离它要密封的堵塞点有一定距离。当油泵停止时,该侧压力骤降,阀系统油压回流一定时间后,才把钢球推向密封点。在钢球回到密封点前这段时间,将一定的高压油回流,这就造成油泵功率的浪费; 每次油泵启动、停止,钢球的往复运动,加之靠近密封线为一斜坡,钢球由运动腔底部返回密封点有一个向上的力,钢球率先接触的是圆形密封线的上部。久而久之,密封线上部磨损较多,钢球再恢复正常密封位置时,也不能完全起到密封作用了。这也是为什么新换的逆止阀经过一段时间使用后,就会造成密封不严的主要原因。

### 1.3 处理方法

根据以上原因分析,认为应将油泵出口逆止阀更换为在钢球与运动腔底部间装有复位弹簧的逆止阀,这样就使钢球始终在密封位置。当油泵停止时及时阻断回流油流,既减少了油泵的无用功,又克服了钢球自由返回时向密封线上撞击,增强了密封性能。机构换上改进后的逆止阀后,打压频繁的问题最终得到了彻底解决。

## 2 结语

LW10B型SF<sub>6</sub>断路器是一种新型的电气设备,其液压机构采用集成模块式,工作人员对其了解的不够深入,出现问题后工作人员很难判断故障的部位。但它与CY<sub>4</sub>机构又有许多相似之处,工作人员可以根据以往处理CY<sub>4</sub>液压机构的经验,结合新机构的结构布局和工作原理进行分析判断故障的部位,以便迅速解决问题,保证电网的安全稳定运行。