

# 压缩机的过流保护

牙韩文

(河池师专物理系)

**摘要** 利用双金属片原理制成的热保护器,不能可靠地保护压缩机。本文介绍两种实用、有效的压缩机过流保护电路。

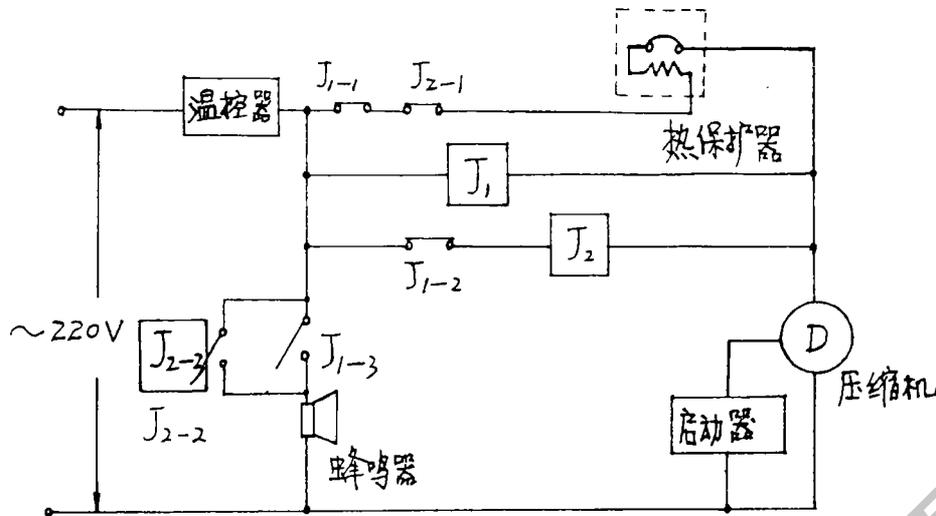
**关键词** 压缩机;过流保护;触点

封闭式压缩机是冷柜、冰箱、空调的心脏,价格为整个制冷设备本身的五分之二。在它们的电气线路中,都设置了热保护器。热保护器有两方面的作用:一、压缩机电流过大时,能间歇切断电源;二、由于压缩机负载过重或散热条件差等,引起压缩机外壳超温,热保护器间歇切断电源。从而保护压缩机线圈不被烧毁。但在维修中还是常发现压缩机线圈被烧毁的事故,特别是活塞式压缩机。这就说明热保护器没有可靠地起到保护作用。

压缩机的热保护器,都是利用双金属片原理制作。由金属片、电阻丝、触点组成。当电源电压在100V至180V,或是启动器损坏,压缩机无法起动,或者是压缩机长时间超负荷运行。这时通过线圈的电流大于额定值几倍,电阻丝发热而使金属片向上弯曲,触点断开,切断压缩机电源。断电后,金属片温度慢慢下降,接近室温时,金属片恢复原状,触点接通。如果故障没有排除,热保护器将作接通十几秒,断电约一分钟的往复动作。由于活塞式压缩机的电机线圈悬挂在正中间位置,散热条件差,热量的不断积累,经过几小时就导致绝缘材料融化而损坏。

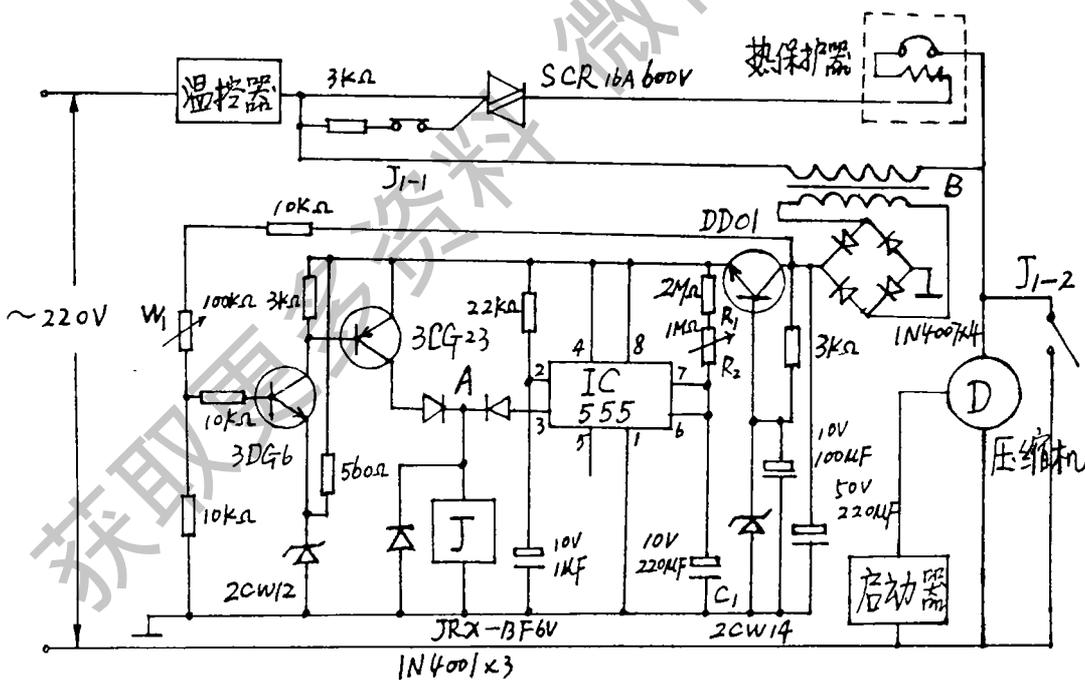
因此,当热保护器动作后,延长断电时间,或者是永远切断电源,才能可靠地保护压缩机。经测定,当电源电压 $\leq 100V$ ,通过压缩机的电流 $\leq$ 额定值的1.6倍,线圈产生的热量缓慢,不会导致过热问题。同时在这么低的电压下,一切电器将无法使用,供电部门会及时维修电路。因此,下面介绍的两种对压缩机电气线路改制方法,都选择保护电压在100V以上。其特点是,在压缩机正常工作状态下,保护系统消耗的电能很小很小。

方法一:一旦热保护器动作,便永远切断压缩机电源,并发出报警声,以提醒用户拔掉电源插头。待电源电压正常或排除其它故障后,才重新插上电源插头。图一是它的原理图。 $J_1, J_2$ 用522型电磁继电器改制而成。原触点电流10A,线圈线径 $\varnothing 0.09mm$ ,匝数12659。 $J_1$ 匝数增加到15300匝,最小吸合电压180V,最大承受电压300V。 $J_2$ 匝数减少到10000匝,适当减小常闭状态弹簧力,最小吸合电压100V,最大承受电压200V。该电路能保护的电压范围是100V至300V。即在这个电压范围内,当热保护器动作,就能切断压缩机电源。



图一

从图中可看出,压缩机无过流时,热保护器触点闭合,继电器线圈无电流,常闭触点 $J_{1-1}$ 、 $J_{2-2}$ 闭合,压缩机正常工作。一旦电流过大,热保护器触点断开。一种情况,如果电源电压是100V至180V之间,通过 $J_2$ 线圈电流约20mA, $J_2$ 吸合, $J_{2-1}$ 断开, $J_2$ 自持, $J_{2-3}$ 闭合,蜂鸣器工作。 $J_1$ 线圈电流通过小,不能吸合。整个回路总电流约30mA,压缩机电压降约3V,不会导致压缩机线圈过热问题。二种情况,如果电源电压是180V至200V, $J_1$ 、 $J_2$ 可能同时吸合,在这同时,常闭触点 $J_{1-2}$ 断开, $J_2$ 线圈无电流。由于 $J_1$ 起保护作用, $J_{1-1}$ 切断压缩机电源,并自持, $J_{1-3}$ 闭合,蜂鸣器工作。该电路简单。而缺点是:如果是欠压或过压引起的保护时,电源电压恢复正常后,电路不能自动复原。



图二

方法二:利用延时电路,将热保护器动作而断电的时间间隔延长到十分钟左右。如果是欠压或过压引起的保护时,电源电压恢复正常后,电路能自动复原,使压缩机正常运行。电路原理如图二。

图中电源变压器B用两个初级220V,次级24V、功率2VA、同型号的变压器串联。电源电压为100V时,次级输出约11伏。电源电压为380V时,次级输出约40V。JRX-13F是高灵敏继电器,选用线圈工作电压为6V,电流18mA。该电路能保护的电压范围是100V至380V。

当压缩机电流过大,热保护器动作。变压器有电流,整流电路提供直流电压,有直流电压的瞬间IC集成块2脚低电位,3脚输出高电位。继电器吸合, $J_{1-1}$ 常闭触点断开,双向可控硅关断,切断压缩机电源。同时,变压器提供的电流通过 $R_1$ 和 $R_2$ 对 $C_1$ 充电, $C_1$ 电位升到直流电源电压的三分之二时,IC翻转,3脚输出低电位。继电器线圈无电流, $J_{1-1}$ 常闭触点闭合,双向可控硅导通,接通压缩机电源。如果电源电压正常,压缩机便起动运行。如果电压偏低,无法起动,过十几秒,热保护器再次断开。如果故障没有排除,如启动器损坏,电源电压偏低,机壳过温等。压缩机将作通电十几秒,断电十分钟的往复工作。由于断电的时间长,通电的时间短,不会使压缩机线圈过热而烧毁。

电路A点的左边是过压保护。当电源电压达到255V时,人为使 $J_{1-1}$ 断开,变压器有输出电压,调整 $W_1$ 使取样三极管3DG6刚好导通,继电器吸合。调好后 $J_{1-1}$ 复位。当电源电压大于255V以上而使热保护器动作。变压器输出电压,取样管导通,放大管导通,继电器吸合, $J_{1-1}$ 断开,双向可控硅切断压缩机电源。直到电源电压恢复正常,取样管,放大管截止, $J_{1-1}$ 闭合,才能接通压缩机电源。

#### 参考文献

《电子报》94、95合订本