

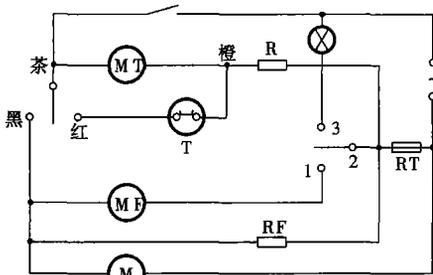
间冷式冰箱控制系统的原理与检修

· 汤 婷 ·

双门间冷式电冰箱具有箱内壁和食物表面无霜、降温速度快、箱内各部分温度均匀、长期使用不必人工化霜等优点。其冷藏室降温采用微型风扇，强制箱内冷气反复循环，其化霜方式是全自动化霜。该冰箱控制电路如附图所示。

工作原理

风扇电动机 MF 通过门开关与压缩机电路并联，并通过门开关来控制本身的开停。门开关采用双向触点，开门时 2-3 接通，冰箱内照明灯亮，风扇电机停；关门时，2-1 接通，风扇电机开，照明灯熄。



M: 压缩机
MT: 化霜定时器
MF: 风扇电机
RT: 除霜过热熔断器
R: 化霜加热器
T: 化霜温控器
RF: 风扇口圈加热丝

化霜温度定时器共有 4 个接点，每个接点以接线颜色茶、红、黑、橙来区分。其中，茶-红接通为化霜，茶-黑接通为制冷。化霜定时器正面有一

小旋钮，转动到发出“啪”一声响的地方为化霜点（注意此位置很难找到，很容易旋过），此时茶、红接通。当再略转动到发出“嗒”一声响的地方为制冷点，此时茶-黑接通。电路中的化霜温度定时器要调到其触点每隔 8 小时动作一次。

制冷时，茶、黑接通，化霜温度定时器（即计时电机，图中的 MT）与压缩机同步运转，因化霜加热器 R 与化霜定时器（MT）串联，化霜加热器也接通。因为化霜定时器的阻值比蒸发器化霜加热器阻值大得多（化霜定时器的电机绕组阻值为 7055Ω，化霜加热器阻值为 320Ω，约 22:1），故加在化霜加热器上的电压为 10V。这样小的电压在蒸发器化霜加热器上所产生的热量极小，不会使化霜加热器发热。

化霜时，化霜定时器与压缩机同步运转到调定的化霜间隔时间（8 小时）后，化霜定时器的活动触点将通往压缩机的电路断开，并立即接通双金属化霜温度控制器和蒸发器化霜电加热器电路，即茶、红接通。因化霜定时器阻值 MT 内阻很大，双金属化霜温控器的阻值极小，因此电源电压全部都加在化霜加热器上，使蒸发器进行加热化霜。

蒸发器表面的结霜融化后，冰箱内温度上升（一般为 13 ± 3℃），双金属化霜温控器 T 动作，断开化霜接点，化霜加热器停止加热，化霜定时器便开始运转。但这时压缩机并未恢复运转，因为化霜定时器的活动触点尚未接通压缩机工作电路。

化霜定时器计时 2 分钟后，活动触点接通压缩机电路，开始下一个化霜周期的运转。压缩机的运转，使蒸发器表面的温

度不断下降，当蒸发器的温度下降到一定温度时，双金属化霜温控器达到了复位温度（-5℃），双金属化霜温控器开始将通往化霜加热器的电路接通，等待下一个周期的化霜加热，从而完成对电冰箱的周期性的全自动化霜控制。

故障检修

1. 压缩机运转不停机，冷藏室温度过高，冷冻室温度尚可。由于冷藏室温度过高，显然是温控器不起作用。其实，这种故障是蒸发器表面温度达双金属化霜温控器的复位温度 -5℃ 时，双金属化霜温控器不能复位闭合，使得化霜回路不能形成闭合回路，导致化霜定时器触点始终处于制冷状态。化霜电路不工作，压缩机仍然制冷运转，蒸发器结霜过厚，风扇叶被冻住停止转动，导致冷藏室没有冷气循环，故温度过高。

2. 压缩机不运转，箱内温度与环境温度相同，照明灯亮。将化霜定时器的旋钮稍稍旋转，听到“啪嗒”声后，压缩机启动工作，即可判断是化霜电路故障。故障原因是：（1）化霜电加热丝熔断；（2）当化霜定时器触点由制冷转到化霜后，温度上升到 13 ± 3℃ 时，双金属化霜温控器应断开，切断化霜加热器电源，若化霜温控器失灵，除霜过热熔断器起作用，即当温度上升到 +65℃ 时，除霜过热熔断器熔断，切断化霜加热器电源。化霜加热丝与除霜过热熔断器是串联在电路中，其中任何一个熔断都使得化霜定时器的触点始终停留在化霜位置而不能动作到制冷位置，导致压缩机不运转，箱内温度回升。

3. 化霜器件的检修方法如下：

化霜定时器上有四个接线端子，如图中以所接线颜色区分为茶、黑、红、橙，其中茶、红为计时电机定子绕组接线端子，用表测量绕组的通断情况即可判定其好坏。绕组的正常阻值应在 7kΩ 左右。茶色端通过温控器接电源，橙色端接化霜加热丝后再接电源另一端，黑色端接压缩机，红色端接化霜温控器。在制冷时（一般都是此状态），用表测茶、黑接通，茶、红断开，再用手旋转定时器外壳表面上的一个凸出的、端面带两个偏口的圆柱小轴，使定时器人为地运转计时，听到“啪”声，则转换为化霜位置，即茶、红接通，茶、黑断开。用万用表分别测量制冷和化霜时的茶、黑和茶、红是否接通和断开，即可判断定时器的好坏。

（2）化霜温度控制器串接在化霜加热丝回路中，当蒸发器表面温度升高至 13 ± 3℃ 时，触点跳开，化霜加热丝停止加热。化霜温控器有两条引线，常温下为断路，当它感受到 -5 ~ -15℃ 的温度时才被接通，即接通化霜电路。用万用表测在上述两种温度下的通、断情况，即可判断其好坏。

（3）化霜热保护器的两根引线在常温下为导通状态，当蒸发器表面温度高达 65 ~ 70℃ 时，其保护熔断器被熔断，变为断路。用表测上述两种温度下的通、断情况，即可判断其好坏。

（4）自动化霜装置的电冰箱，经常发出轻微的“滴嗒滴嗒”声，是化霜定时器转动时发出的声音，属正常。 *