



# 家用电冰箱

## 维 修 手 册

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

美的荣事达合资公司

顾客服务部

二〇〇六年四月

# 目录

1. 电冰箱的基础知识.....	2
1.1. 电冰箱的分类.....	2
1.2. 型号命名规则.....	2
1.3. 国家标准中关于冰箱的一些术语及解释.....	2
2. 电冰箱的工作原理、结构、主要性能.....	3
2.1. 制冷系统工作原理.....	3
2.2. 制冷系统工作流程.....	5
2.3. 几种不同类型冰箱的电气原理图.....	5
2.4. 双温双控冰箱的控制原理.....	8
2.5. 电冰箱的组成及主要部件的功能.....	8
3. 电冰箱的维修.....	9
3.1. 维修工具.....	9
3.2. 维修原则.....	9
3.3. 冰箱维修程序及主要零部件的检查方法.....	9
3.4. 维修中的注意事项.....	17

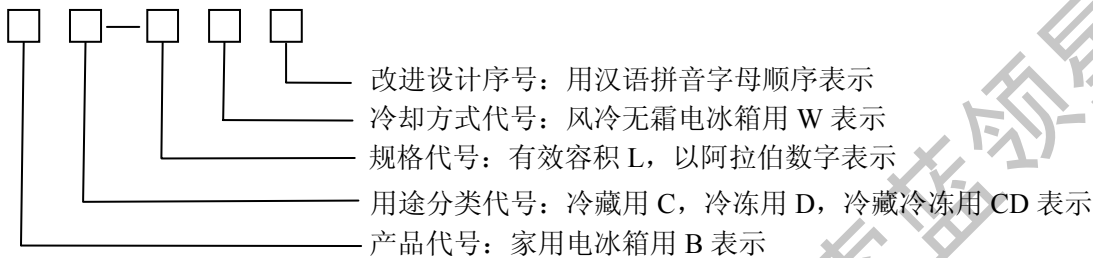
## 家用电冰箱维修手册

### 1. 电冰箱的基础知识

#### 1.1. 电冰箱的分类

- 1.1.1. 按冷却方式可分为：直冷式、风冷式（W）、混冷式（一般冷藏直冷，冷冻风冷）三种。
- 1.1.2. 按温度控制方式可分为：双温单控、双温双控，电子温控（E）三种。
- 1.1.3. 按用途可分为：冷藏箱（C）、冷藏冷冻箱（CD）、冷冻箱三种（D）。
- 1.1.4. 按冷藏冷冻箱使用时的气候环境分为：亚温带型（SN，10~32℃），温带型（N，16~32℃），亚热带型（ST，18~38℃），热带型（T，18~43℃）。

#### 1.2. 型号命名规则



#### 1.3. 国家标准中关于冰箱的一些术语及解释

- 1.3.1. 家用电冰箱（冰箱）：一个供家用的具有适当容积和装置的绝热箱体，用消耗电能的手段来制冷，并具有一个或多个间室，它包括冷藏箱、冷藏冷冻箱、冷冻箱。
- 1.3.2. 冷藏冷冻箱：电冰箱至少有一个间室为冷藏室，适用于储藏不需冻结的食品，并至少有一个间室为冷冻室，适用于需要在-18℃或-18℃以下保存的冷冻食品和储藏冷冻食品。
- 1.3.3. 单控式冷藏冷冻箱：仅有一个控温手段供调节冷藏室和冷冻室温度的冷藏冷冻箱。
- 1.3.4. 冷冻食品储藏室：用于储藏冻结食品的间室，按其储藏温度可分为
- 1.3.4.1. “一星”级室，按规定的试验条件和方法测得的储藏温度不高于-6℃。
- 1.3.4.2. “二星”级室，按规定的试验条件和方法测得的储藏温度不高于-12℃。
- 1.3.4.3. “二星”级部分，“三星”级室内的一部分，不是独立的（即有局部间隔，但没有自己单独使用的门或盖）。该部分按规定的试验条件和方法测得的储藏温度不高于-12℃。
- 1.3.4.4. “三星”级室，按规定的试验条件和方法测得的储藏温度不高于-18℃。
- 1.3.5. 有效容积：从任一间室的毛容积中减去各部件所占据的容积和那些认定不能用于储藏食品的空间后所余的容积为该室的有效容积（实际测算值不应小于额定有效容积的 97%）。
- 1.3.6. 耗电量：冰箱在稳定运行状态下运行 24h 的耗电量。它是在环境温度为 25℃（SN、N、ST 型）或 32℃（T 型）下按规定的试验方法测定的。
- 1.3.7. 噪音的测试
- 1.3.7.1. 在测试场所地面的几何中心处，将冰箱放在弹性基础上（厚 5~6mm 弹性橡胶垫层），测试场所的体积为（冰箱长+2m）×（冰箱宽+2m）×（冰箱高+1m）。
- 1.3.7.2. 噪声测试时的环境噪声必须低于冰箱噪声 6dB 以上。环境噪声低于冰箱噪声 6dB-15dB 时，测试的冰箱噪声须进行修正；环境噪声低于冰箱噪声 15dB 以上时，测试的冰箱噪声即为冰箱的实际噪声。
- 1.3.7.3. 将传声器分别置于距冰箱的四边中轴线 1m，高度为（冰箱高度+1m）/2 的位置，用声级计（A 计权）测试噪声，读取在噪声较大情况下指示的平均值，以四点噪声的算术平均值作为该机的平均声压级噪声。
- 1.3.7.4. 噪声规定：<250L, <45dB(A 计权)；>250L, <47dB(A 计权)。

2. 电冰箱的工作原理、结构、主要性能

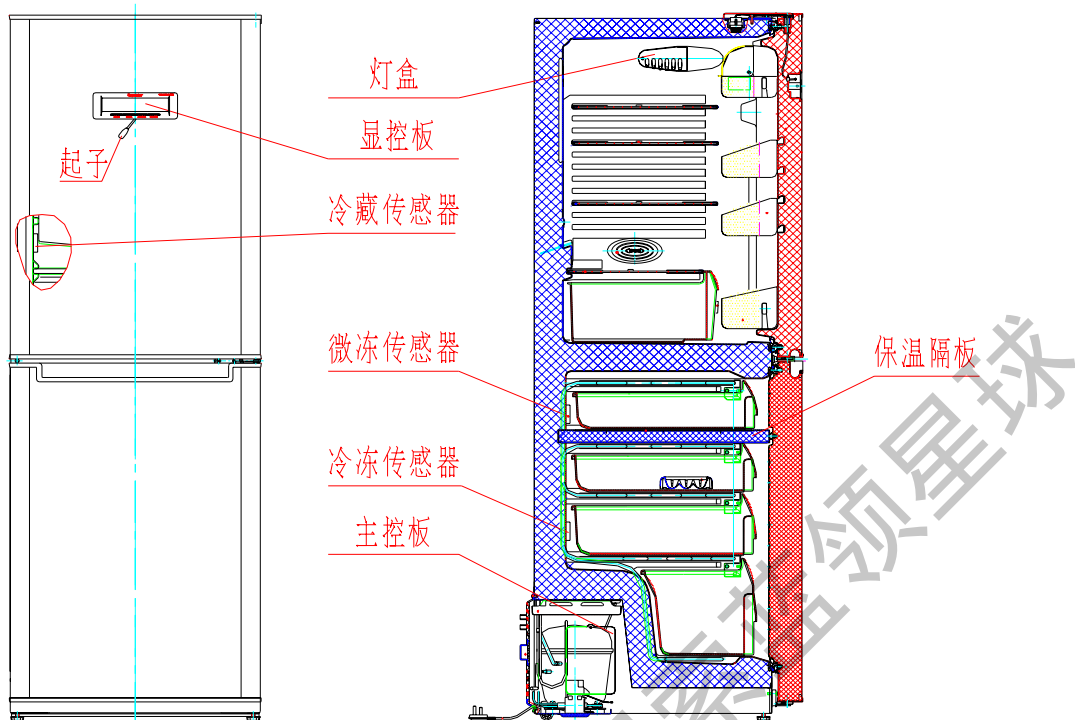
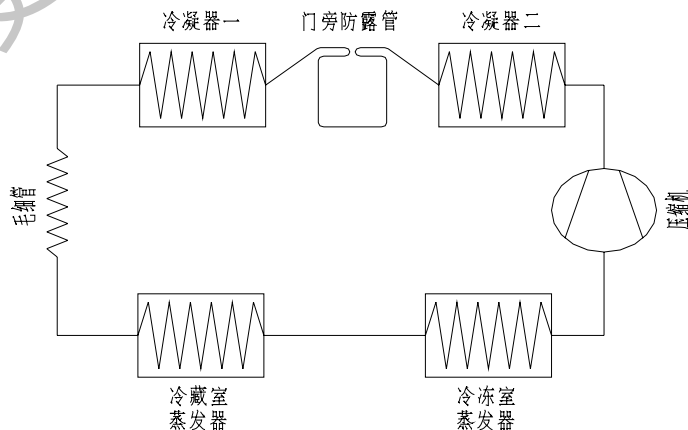


图 2 BCD-258B/E 冰箱结构示意图

2.1. 制冷系统工作原理：它是利用制冷剂在物态变化过程中的吸热现象，使之循环，不断地吸热和放热，以达到制冷的目的。其具体过程是：通电后压缩机工作，将蒸发器内已吸热的低压、低温气态制冷剂吸入，经压缩后，形成高压、高温蒸气，进入冷凝器。由于毛细管的节流，使压力急剧降低。因蒸发器内压力 低于冷凝器压力，液态制冷剂就立即沸腾蒸发，吸收箱内的热量变成低压、低温的蒸气。再次被压缩机吸入。如此不断循环，将冰箱内部热量不断的转移到箱外。通过以上分析，我们知道只要压缩机一工作，其机体内就有高压存在，并且在断电后，要有段时间才能消失，这就是冰箱为什么不能在关机后立即开机的原因所在。其内在的机理是，电冰箱在运行过程中，其制冷系统压缩机的吸气侧为低压，压缩机的排压侧为高压，两侧的压强差很大(压力差也是很大)，停机后两侧系统仍然保持这个压力差，如果立即起动，压缩机活塞压力加大，电机的起动力矩不能克服这样的压力差，使电机不能起动，处于堵转状态，这就使得旋转磁场相对于转子的转速加快，磁通量的变化率加大了，从而导致电机绕组的电流剧增，温度升高，如果时间长，很有可能烧毁电机。因此要求停机后过 4~5 分钟再起动。



单制冷系统走向图

图 2.1—1 普通机械温控冰箱制冷系统走向图

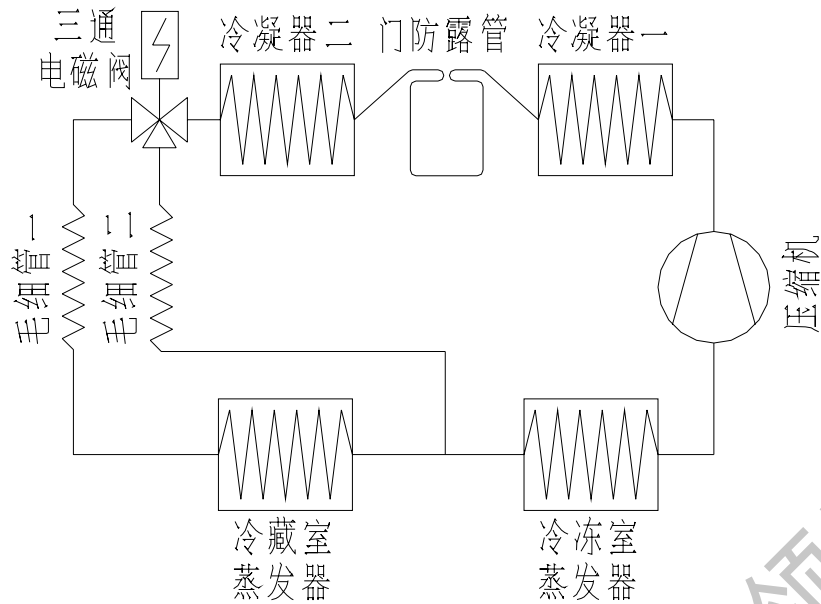
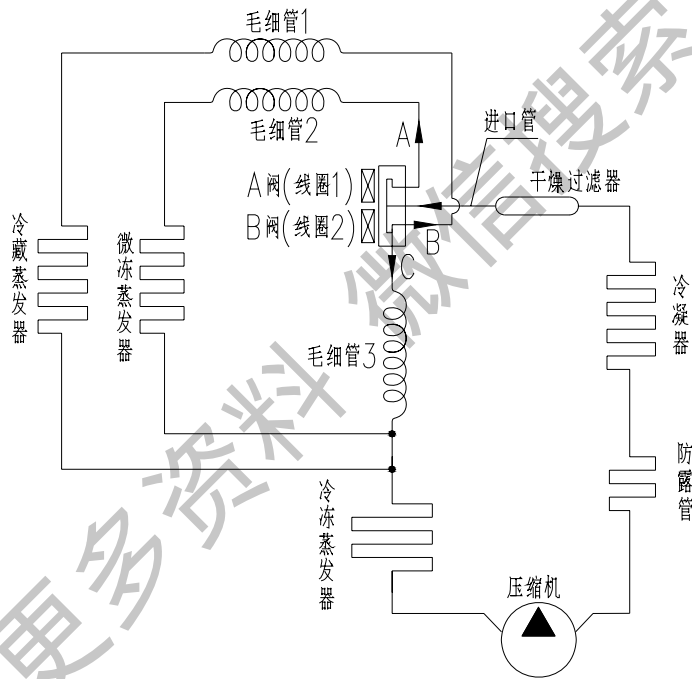


图 2.1—2 双毛细管系统走向图 (BCD-186A/E、BCD-216A/E)



序号	电磁阀工作状态	出口管与进口管通路状况			冰箱工作状态
		出口管A	出口管B	出口管C	
1	线圈1加入正触发脉冲 线圈2加入正触发脉冲	相通	相通	不通	冷藏, 微冻, 冷冻均制冷
2	线圈1加入正触发脉冲 线圈2加入负触发脉冲	相通	不通	相通	冷藏不制冷, 微冻和冷冻制冷
3	线圈1加入负触发脉冲 线圈2加入负触发脉冲	不通	不通	相通	只有冷冻制冷
4	线圈1加入负触发脉冲 线圈2加入正触发脉冲	不通	相通	不通	微冻不制冷, 冷藏和冷冻制冷

图 2.1—3 三毛细管系统走向图 (BCD-258B/E)

2.2. 制冷系统工作流程: 压缩机→左侧冷凝器→门防凝露管→右侧冷凝器→干燥过滤器→电磁阀(多系统)

→毛细管→冷藏室蒸发器→冷冷室蒸发器→集液器→回气管换热器→压缩机。

2.3. 几种不同类型冰箱的电气原理图

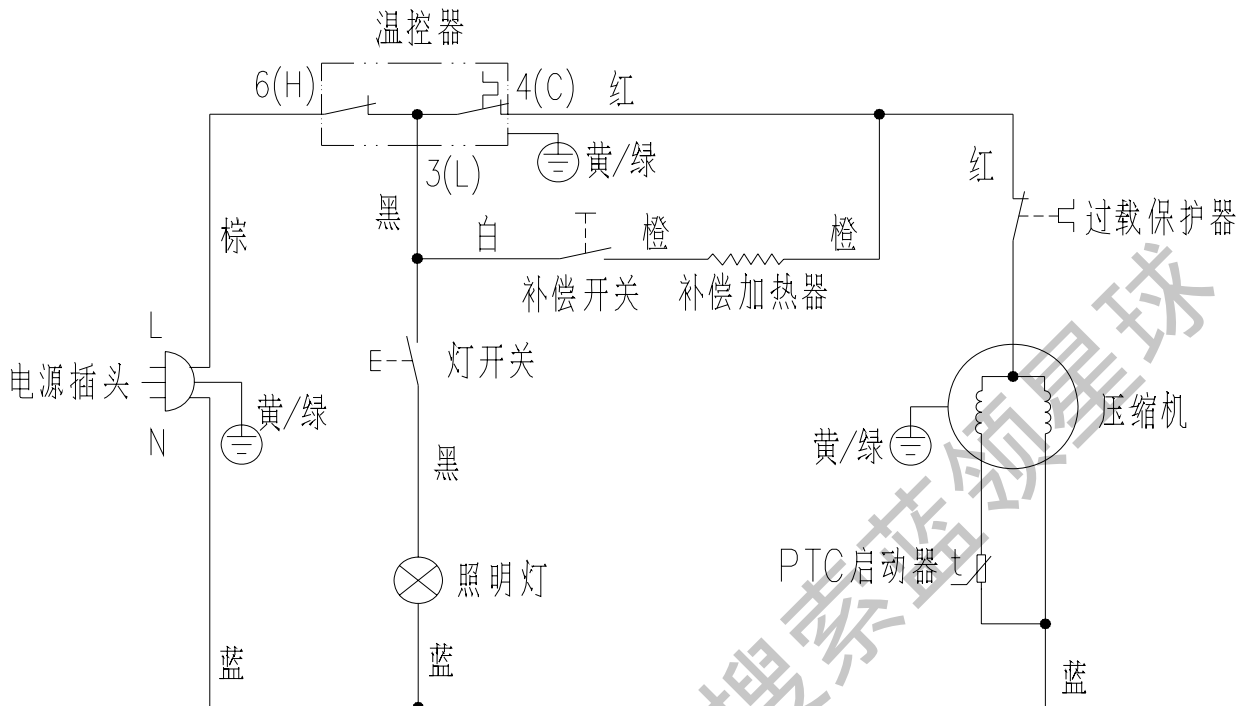


图 2.3—1 普通直冷冰箱的电气原理图（如 BCD-200、235F 等）

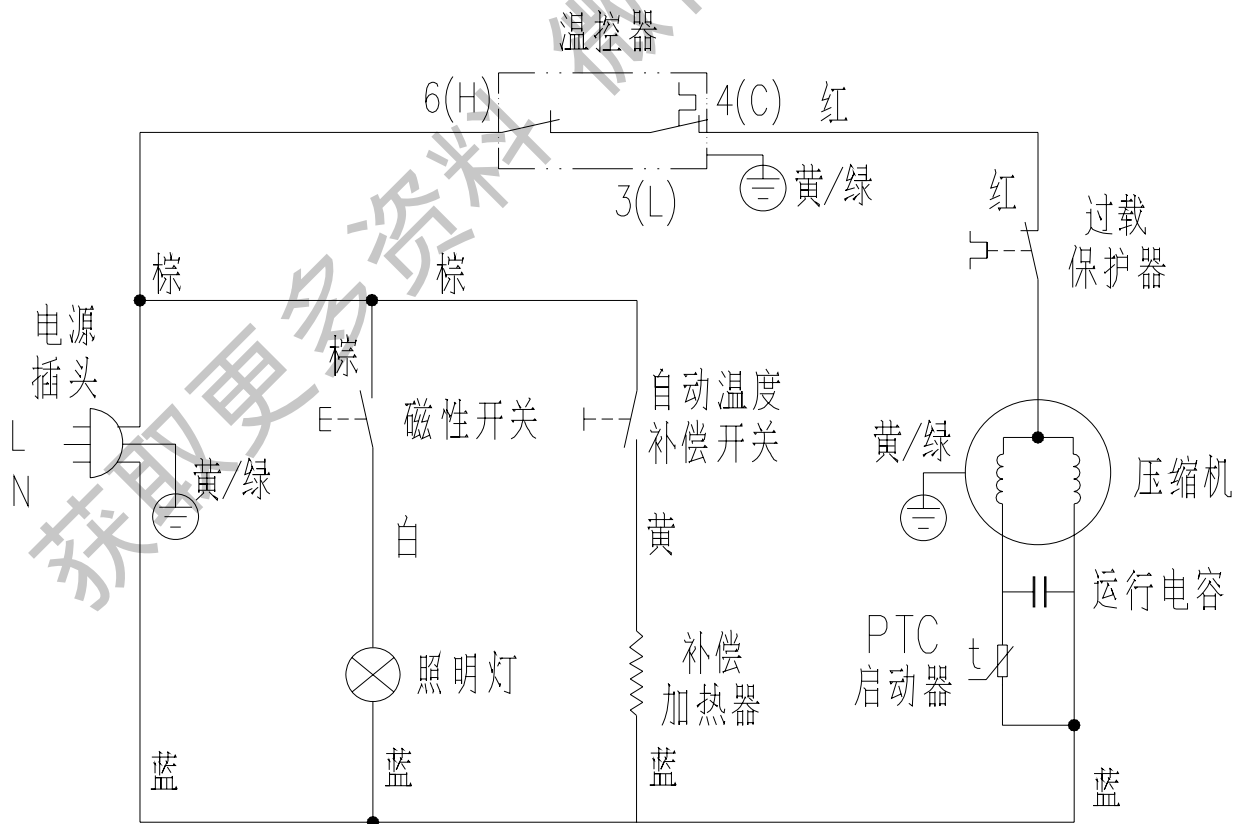


图 2.3—2 具有温度自动补偿、磁性门灯开关功能冰箱的电气原理图（如 BCD-187、196H 等）

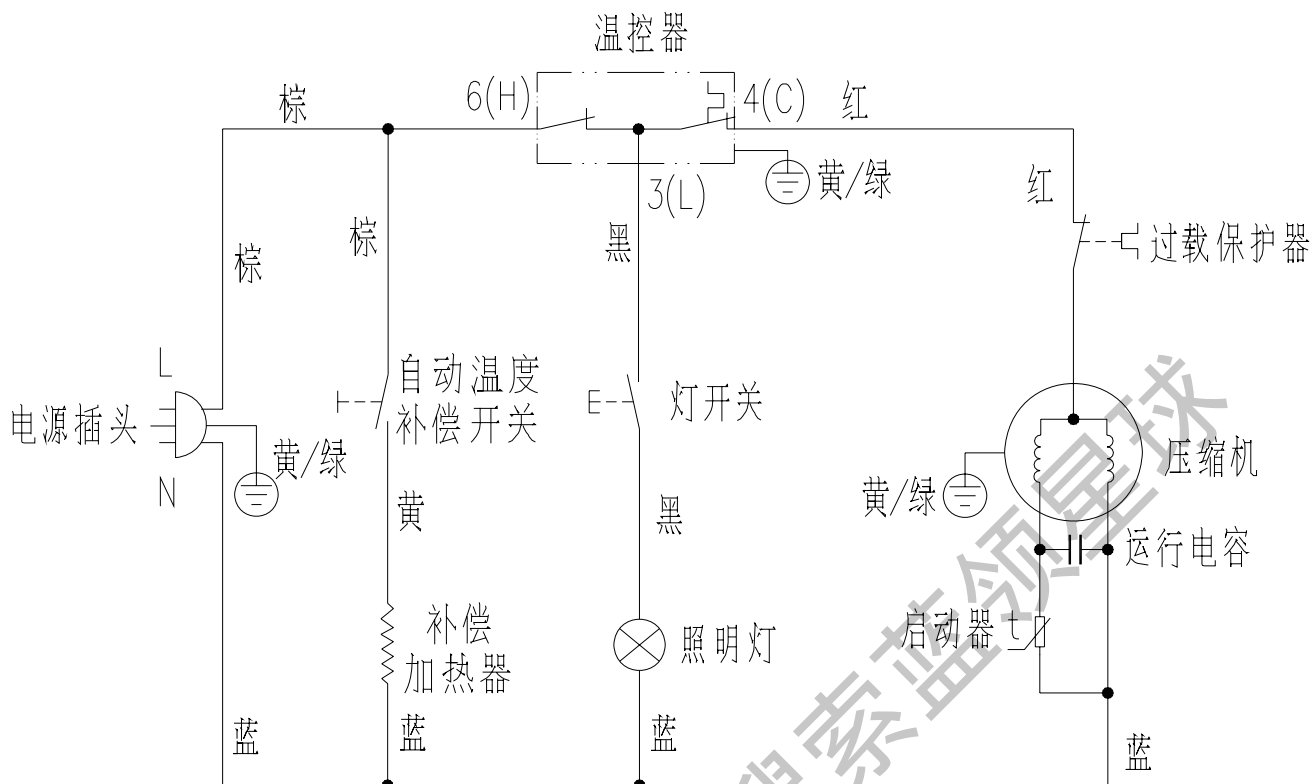


图 2.3—3 具有温度自动补偿功能冰箱的电气原理图 (如 BCD-208H)

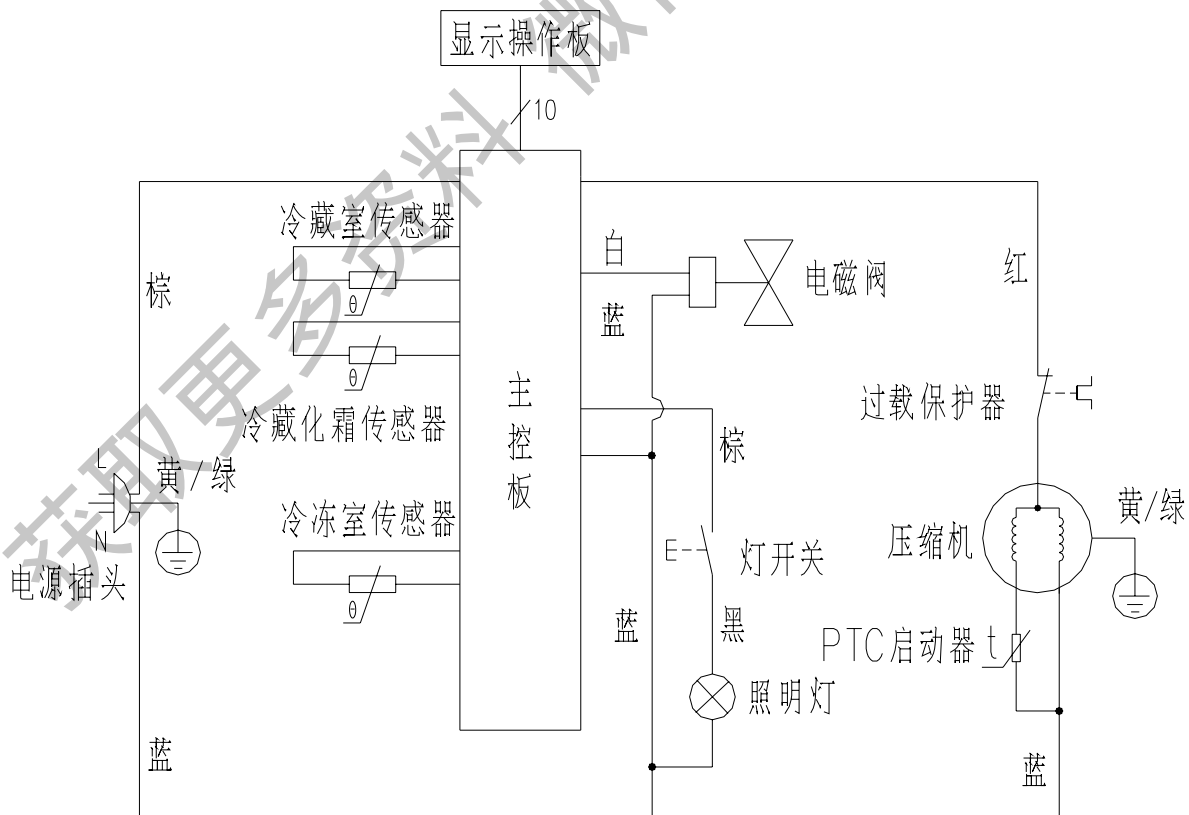


图 2.3—4 微电脑控制双温双控冰箱电气原理图 (如 BCD-245/E 等)

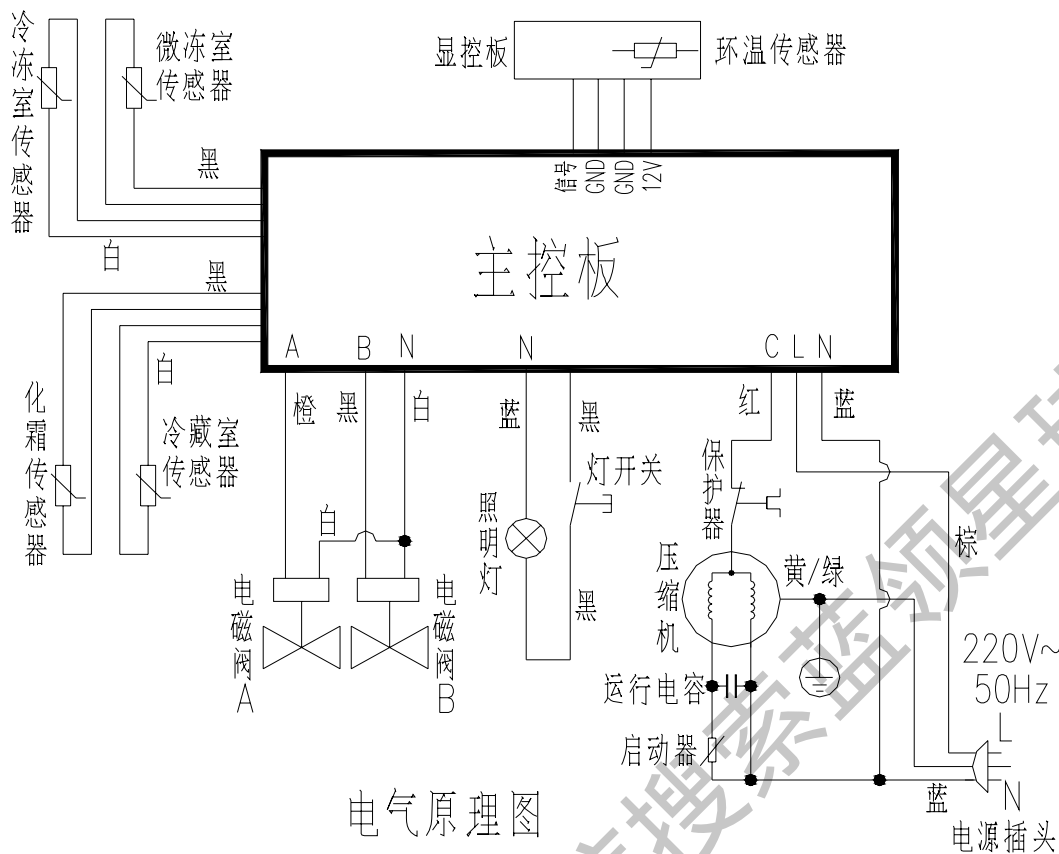


图 2.3—5 微电脑控制三温三控冰箱电气原理图 (如 BCD-258B/E 等)

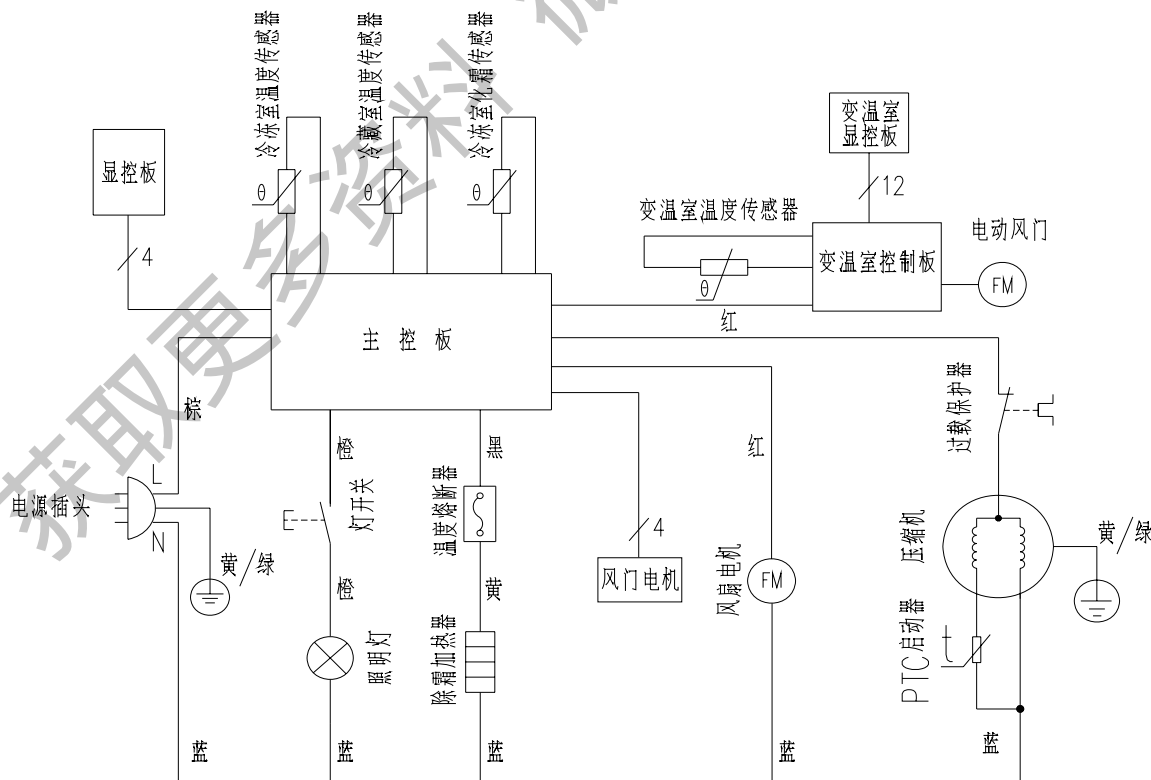
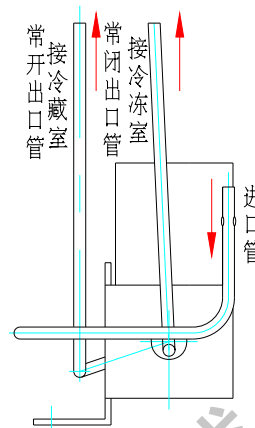


图 2.3—6 微电脑控制风冷冰箱电气原理图 (如 BCD-248W/E)



## 2.4. 双温双控冰箱的控制原理

- 2.4.1. 与普通直冷冰箱不同的是，双毛细管系统中多了一个电磁阀控制制冷剂的流向（见双毛细管系统走向图）。从压缩机出来的制冷剂气体经过冷凝器的冷凝后，进入三通电磁阀（如图），该电磁阀根据微电脑的命令控制制冷剂的流向。
- 2.4.2. 当冷藏、冷冻室都需要制冷时，电磁阀不通电，制冷剂通过毛细管一进入冷藏室蒸发器，然后再进入冷冻室蒸发器，两个间室同时制冷。
- 2.4.3. 当冷藏室达到指定温度，或处于关闭状态不需要再制冷时，电磁阀通电，制冷剂通过毛细管二直接进入冷冻室蒸发器制冷。



## 2.5. 电冰箱的组成及主要部件的功能

- 2.5.1. 压缩机：它是制冷系统的核心，发挥着最重要的作用：按照制冷量的需要定量吸入制冷剂气体，经过压缩机以后按额定的压力输送出去。电动机和压缩机直接耦合，组合在一个紧凑的壳体里，如右图所示。为了使汽缸和活塞得到润滑，壳体底部盛有润滑油，并有专门机构将润滑油吸到缸壁润滑。在壳体外部的排气管上，往往有一只消音器用来消除排气噪声。制冷压缩机有活塞式、旋转式和涡旋式三种。
- 2.5.2. 冷凝器：电冰箱的冷凝器的作用是借助空气自然对流冷却，把汽态的制冷剂冷凝为液体，外置冷凝器一般在电冰箱的后部，内置冷凝器一般置于电冰箱箱体两侧的箱壁内侧。
- 2.5.3. 蒸发器：它是制冷剂液体蒸发发生制冷效应的部件，有冷藏室蒸发器和冷冻室蒸发器。
- 2.5.4. 回气管换热器：用以使毛细管内液态制冷剂过冷，蒸发器出来的制冷剂蒸气过热的热交换器，以提高电冰箱的制冷效果。
- 2.5.5. 毛细管：它是一根细长的铜管，是制冷系统的节流装置。
- 2.5.6. 管道：电冰箱制冷系统各个部件之间借助管道连接，其中包括压缩机吸气管，排气管和连接配管等。
- 2.5.7. 干燥过滤器：置于冷凝器与毛细管之间，起吸附水份与过滤机械杂质的作用，以防毛细管脏堵或冰堵。
- 2.5.8. 集液器：又称汽液分离器，置于回热器前，用以防止液态制冷剂流入压缩机汽缸。
- 2.5.9. 防凝露管：在冰箱冷冻室的箱体门框四周内侧贴敷的管路，管中流过的高温高压的制冷剂可加热门框，可防止门框在空气湿度大时结露。
- 2.5.10. 电冰箱制冷系统各个部件之间借助管道连接，其中包括压缩机吸气管，排气管和连接配管等。
- 2.5.11. 制冷剂：又称制冷工质，有 R12、R134a、R600a，在制冷循环过程中通过相变，如冷凝和蒸发来放热和吸热，以产生制冷效果。
- 2.5.12. 润滑油：也称冷冻油，有矿物油（R12、R600a 用）和脂类油（R134a 用），主要在压缩机的运行部位起润滑和冷却作用。
- 2.5.13. 显示板：显示冷藏室、冷冻室、环境温度及冰箱的运行模式、状态，通过操作按键可进行运行模式和冷藏、冷冻室温度的选择、调整及倒计时设定等功能。对于 05 年以前出厂，显示板与主控板之间的连接导线为 10 根的产品，其中有一根导线为备用线，可在维修中加以利用。
- 2.5.14. 主控板：由一单片机系统进行各信号输入、输出处理，对压缩机、电磁阀等负载进行控制。
- 2.5.15. 温控器：用来控制压缩机的开停，从而维持食物所需的温度，温控器主要由毛细管和波纹管、一组常闭触点和一个机械连杆机构组成。当温度升高时，引起波纹管内压力增大从而使波纹管膨胀伸展，膨胀的波纹管推动连杆结构，使触点得以闭合，接通电源。当温度下降时，波纹管随着压力的减少而收缩，连杆机构瞬时动作而断开触点，切断电源。
- 2.5.16. 电磁阀：在多系统管路中，电磁阀起到一个控制制冷剂流向的作用，从而实现冷藏、冷冻室温度的分开控制。
- 2.5.17. 补偿开关：控制补偿加热器的工作，目前我公司生产的冰箱分手动控制、环境温度自动控制、冷冻室温度自动控制三种方式。

- 2.5.18. 过载保护器：通过感知温度和电流来对压缩机进行保护，由一组常闭触点和双金属元件构成。
- 2.5.19. PTC 启动继电器：又称无触点式启动继电器，它与启动绕组串联，当压缩机通电后，开始时 PTC 的温度较低，元件呈低阻抗，造成大电流通过，随后元件发热，温度上升，电流大幅度下降，最后达到稳定值，此时通过的电流很小，启动绕组近似断路状态。上述的变化很快，在极短的时间内完成感应压缩机启动。这种启动继电器没有触点，性能可靠，寿命长，结构简单。但是由于 PTC 元件的热惯性，每次启动后，必须间隔 4~5 分钟以上的时间方可再次启动。
- 2.5.20. 箱体：包括壳体(箱体)；内胆（双层光亮挤出 HIPS 板）；发泡保温层；门封条。
- 2.5.21. 附件：有翻转蛋架、水饺托盘、翻转侧酒架、全透明抽屉、抽屉止挡、开门止挡、关门自锁、可倾斜搁架、除味保鲜盒等。

### 3. 电冰箱的维修

#### 3.1. 维修工具

- 3.1.1. 日常工具类：活动扳手、钢丝钳、尖嘴钳、平头及十字螺丝刀、测电笔、电烙铁、焊锡丝、焊锡膏、卷尺、小毛刷、电吹风等。
- 3.1.2. 仪表类：压力表、万用表、钳形电流表、兆欧表、电容表、电子秤、数字测温仪等。
- 3.1.3. 制冷系统维修类：真空泵、制冷剂钢瓶、氮气钢瓶、减压阀、加液管、定量加液器、乙炔钢瓶、氧气钢瓶、焊枪、弯管器、胀管器、割管刀、三通阀、封口钳等。

#### 3.2. 维修原则

- 3.2.1. 先外后内：先排除外界因素的影响，再检查电冰箱内部实质性故障。
- 3.2.2. 先电后冷：先把电气故障排除，使压缩机正常运转，再考虑制冷故障。
- 3.2.3. 先条件后器件：如压缩机不运转，应先查看运转需要的工作电压是否具备，启动器、温控器有无问题，最后才考虑压缩机本身。
- 3.2.4. 先易后难：先检查易发生、常见的、单一的故障，和先查易损、易拆卸的部位，后考虑复合、故障率低、难拆卸的器件。

#### 3.3. 冰箱维修程序及主要零部件的检查方法

- 3.3.1. 制冷系统检修程序：观察内外制冷管路→放气→打压查漏→更换器件或补漏→吹通→更换干燥过滤器→抽真空→加注制冷剂→试机→封口。
- 3.3.2. 电气系统检修程序：电气件是否完整→连接方法是否与电路图相符→是否有短路或断路现象→绝缘状况→检查压缩机、启动器、过载保护器、温控器是否完好→启动性能检查。
- 3.3.3. 化霜回路维修程序：旋转化霜定时器钮→化霜温控器→化霜加热丝→化霜超热保险→化霜定时器。
- 3.3.4. 压缩机
- 3.3.4.1. 检测压缩机每一组绕组的电阻：拔下电源线→从压缩机上拆除继电器→测量每一绕组的电阻（运行端到公共端的电阻值+启动端到公共端的电阻值=运行端到启动端的电阻值）。
- 3.3.4.2. 用欧姆表调到最大档位，测量端子的对地电阻，如发现有一组绕组对地短路或阻值较小，那么压缩机有故障。
- 3.3.5. 温度控制器：使用欧姆表进行检测。把欧姆表的探针接到温控器的接线柱上，并转动旋钮至“开”和“关”的位置，检查触点的接通和断开。
- 3.3.5.1. 注：由于设计原因，BCD-187、197、196H、206H 电冰箱，当温控器旋钮调至“0”档时，冰箱并未处于关闭状态，只是控制启动的温度变高了，如想彻底关机，必须拔掉电源插头或切断电源。
- 3.3.6. 电磁阀：对电磁阀进行通电测试时，应能听到阀芯吸合与释放发出的清脆撞击声，同时电磁阀的进气管与两个出气管有通、断转换。常见故障形式是线圈开路、短路、不能切换，阀芯内部损坏。对于不能切换的电磁阀，先用改锥敲击，如无反应，只能更换。
- 3.3.7. 磁性门灯开关：磁性门灯开关安装于中梁上，打开冷藏门即可看见开关盖，用一字螺丝刀稍加用力就可撬起，可见园柱型磁性开关。更换磁性开关时务必注意接线处连接的可靠性和绝缘性能。若照明灯的控制回路出现异常，应首先检查灯泡是否完好，然后再用磁铁检查开关的性能。磁性开关的

控制是依靠冷藏门下端盖上一块磁铁实现的，磁铁若有破损即可能导致控制失灵；磁铁的安装方向有严格的要求，应注意始终将涂白色的一端朝向开门侧，也可通过实际试验予以确定。

- 3.3.8. 环境补偿加热开关的更换：若遇到冬季(环温低于 10℃)冰箱不启动、或压缩机运行率过低、或冷冻室冻结能力过低的情况，应首先检查补偿加热器系统的状况。检查方法：拔掉电源插头，用十字螺丝刀卸下冰箱后的压缩机后盖板，然后卸下压缩机接线盒后的电器接线盒，拉出所有接线，断开自动温度补偿开关的黄色接头，先用万用表测量补偿加热器的两段（发泡层内伸出的黄线和蓝线），在确认补偿加热器完好的情况下(标准阻值为 9680 Ω)，测量自动温度补偿开关的两端，在开关表面温度低于 10℃时，开关应接通；否则，则应予以更换。
- 3.3.9. 低温补偿开关（冷冻室温度补偿开关）
- 3.3.9.1. 若遇到冷藏补偿加热器不能断开的问题，应首先检查冷冻室温度是否足够的低(低于-14)，若冷冻室温度很低而冷藏室接水口处仍然发热，则可能是低温补偿开关的故障，应预更换维修。
- 3.3.9.2. 若遇到冷冻室制冷能力弱(冷冻温度高于-8 度，压缩机仍不能正常运行)，手摸冷藏室接水口处无热度；则可将温控器拨到“0”位，拔掉电源插头，打开压缩机箱内的接线盒，用万用表测量黄线和蓝线间的阻值，若黄线和蓝线间呈开路，则是加热器损坏；若阻值在 6000~7000 欧姆间，则是低温补偿开关的故障，应预更换。
- 3.3.9.3. 由于低温补偿开关是埋藏在发泡层内的元件，一般是很不易损坏的，一旦损坏只能采用环境温度补偿开关进行取代，确保冰箱的正常工作。
- 3.3.10. 补偿加热器：在双门直冷式电冰箱中为了是冷冻室和冷藏室之间的温度有较好的匹配。所以在冷藏室内增设温度补偿加热器。当环境温度变低时，如低于 10℃，这时冷藏室的温度与环境温度相差不大，压缩机很少开机，为了保证冷冻室温度不致于高于规定值。这时必须使用温度补偿加热器，对冷藏室的温控器感温管进行微微加热，使温控器的触点提前接通，以缩短压缩机的停机时间，从而保证冷冻室的温度在规定的范围内。补偿加热器是埋藏在发泡层内的元件，是无法维修的，万一碰到损坏情况，可更改线路，使用灯泡加热的补偿方法。
- 3.3.11. 传感器：感温头出现故障，首先检查感温头线束与主控板的连接是否可靠，再用万用表从接插件端测感温头电阻值，是否短路或断路。确定冷藏室或冷冻室感温头短路、断路后用手扣开感温盒盖板，拉出并剪断感温头，替接上相同规格的感温头。当用万用表测感温头电阻值，有确定读数，不能明确判定短、断路时，可参照“感温头电阻——温度特性表”（见下表），如偏差超过 10%，也应更换感温头。

R5=5.06k Ω ±2%				B5/25=3839K±2%			
Tx(℃)	Rmin(kΩ)	Rnom(kΩ)	Rmax(kΩ)	Tx(℃)	Rmin(kΩ)	Rnom(kΩ)	Rmax(kΩ)
-30.0	31.90	33.81	35.82	1.0	6.028	6.175	6.324
-29.0	30.09	31.85	33.70	2.0	5.378	5.873	6.008
-28.0	28.39	30.01	31.72	3.0	5.464	5.587	5.710
-27.0	26.79	28.29	29.87	4.0	5.205	5.316	5.428
-26.0	25.30	26.68	28.14	5.0	4.959	5.060	5.161
-25.0	23.89	25.17	26.51	6.0	4.717	4.818	4.919
-24.0	22.57	23.76	24.99	7.0	4.488	4.589	4.690
-23.0	21.33	22.43	23.57	8.0	4.272	4.372	4.472
-22.0	20.17	21.18	22.23	9.0	4.067	4.167	4.256
-21.0	19.07	20.01	20.97	10.0	3.874	3.972	4.071
-20.0	18.04	18.90	19.80	11.0	3.690	3.788	3.886
-19.0	17.08	17.87	18.69	12.0	3.517	3.613	3.710
-18.0	16.16	16.90	17.66	13.0	3.352	3.447	3.543
-17.0	15.31	15.98	16.68	14.0	3.197	3.290	3.385
-16.0	14.50	15.12	15.77	15.0	3.049	3.141	3.234
-15.0	13.74	14.31	14.90	16.0	2.909	2.999	3.091
-14.0	13.02	13.55	14.10	17.0	2.776	2.865	2.956
-13.0	12.34	12.83	13.33	18.0	2.650	2.737	2.827
-12.0	11.71	12.16	12.62	19.0	2.530	2.616	2.704
-11.0	11.11	11.52	11.94	20.0	2.417	2.501	2.587
-10.0	10.54	10.92	11.31	21.0	2.309	2.391	2.476

-9.0	10.00	10.36	10.71	22.0	2.206	2.287	2.370
-8.0	9.496	9.820	10.15	23.0	2.109	2.188	2.270
-7.0	9.019	9.316	9.619	24.0	2.016	2.094	2.174
-6.0	8.568	8.841	9.119	25.0	1.929	2.005	2.083
-5.0	8.141	8.392	8.647	26.0	1.845	1.919	1.996
-4.0	7.738	7.968	8.202	27.0	1.765	1.838	1.913
-3.0	7.357	7.568	7.782	28.0	1.690	1.761	1.834
-2.0	6.997	7.190	7.386	29.0	1.618	1.687	1.759
-1.0	6.656	6.833	7.011	30.0	1.549	1.617	1.687
0.0	6.333	6.495	6.658				

3.3.12. 不同故障的检修流程图

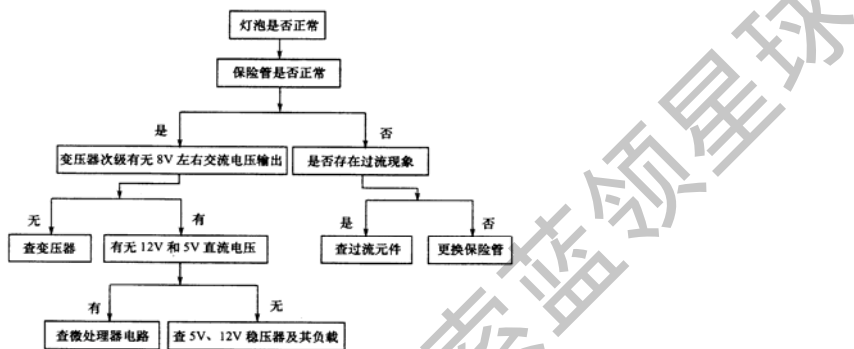


图 3.3.12—1 不显示不开机检修

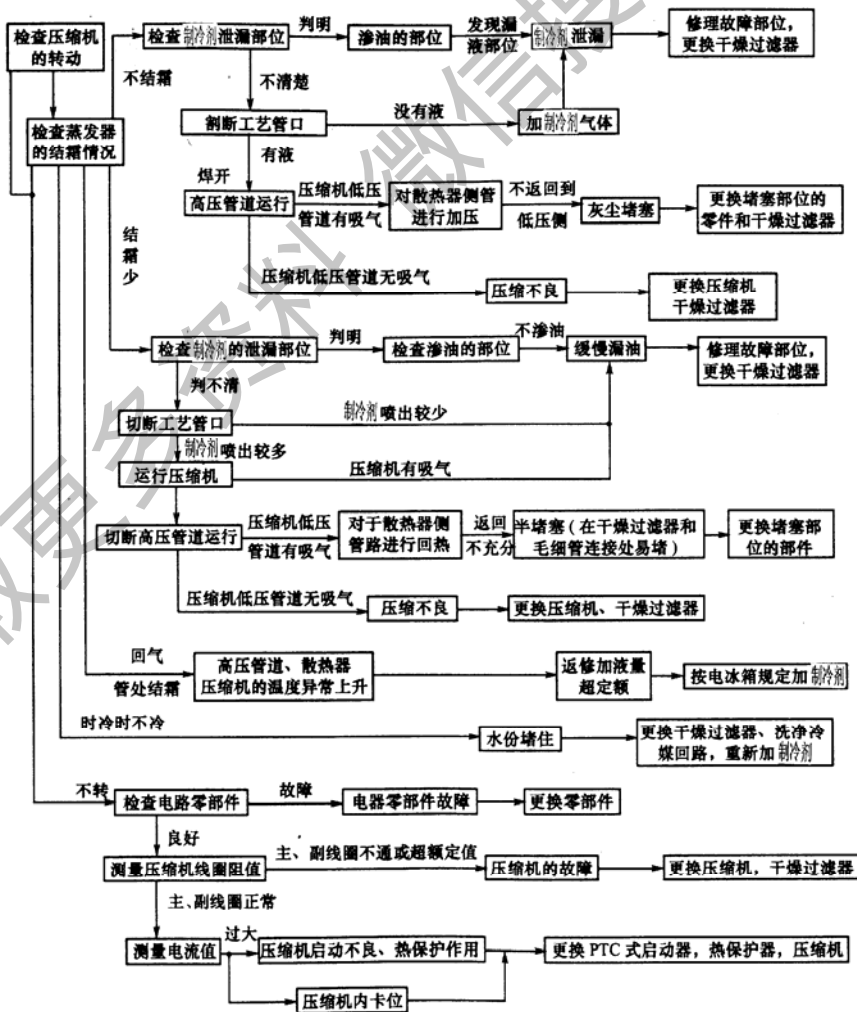


图 3.3.12—2 制冷系统检修流程

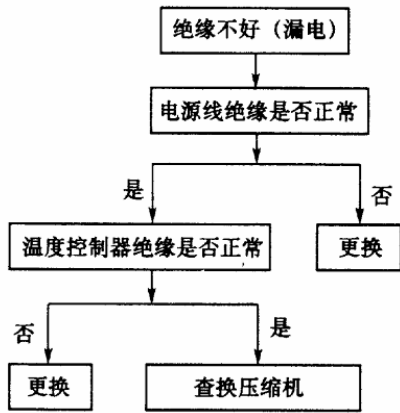


图 3.3.12—3 绝缘不好检修流程

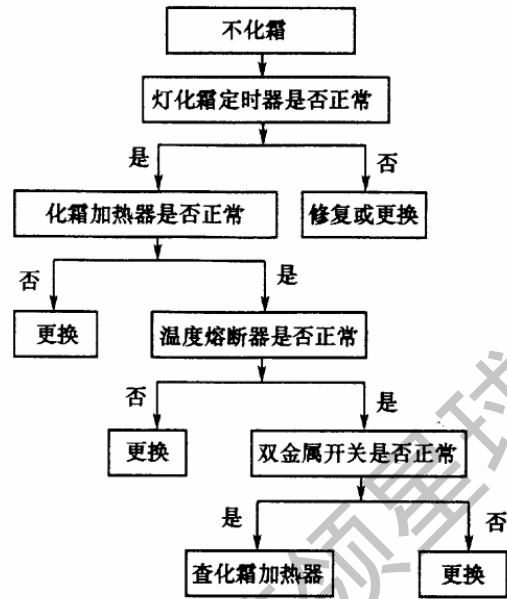


图 3.3.12—4 风冷冰箱不化霜检修流程

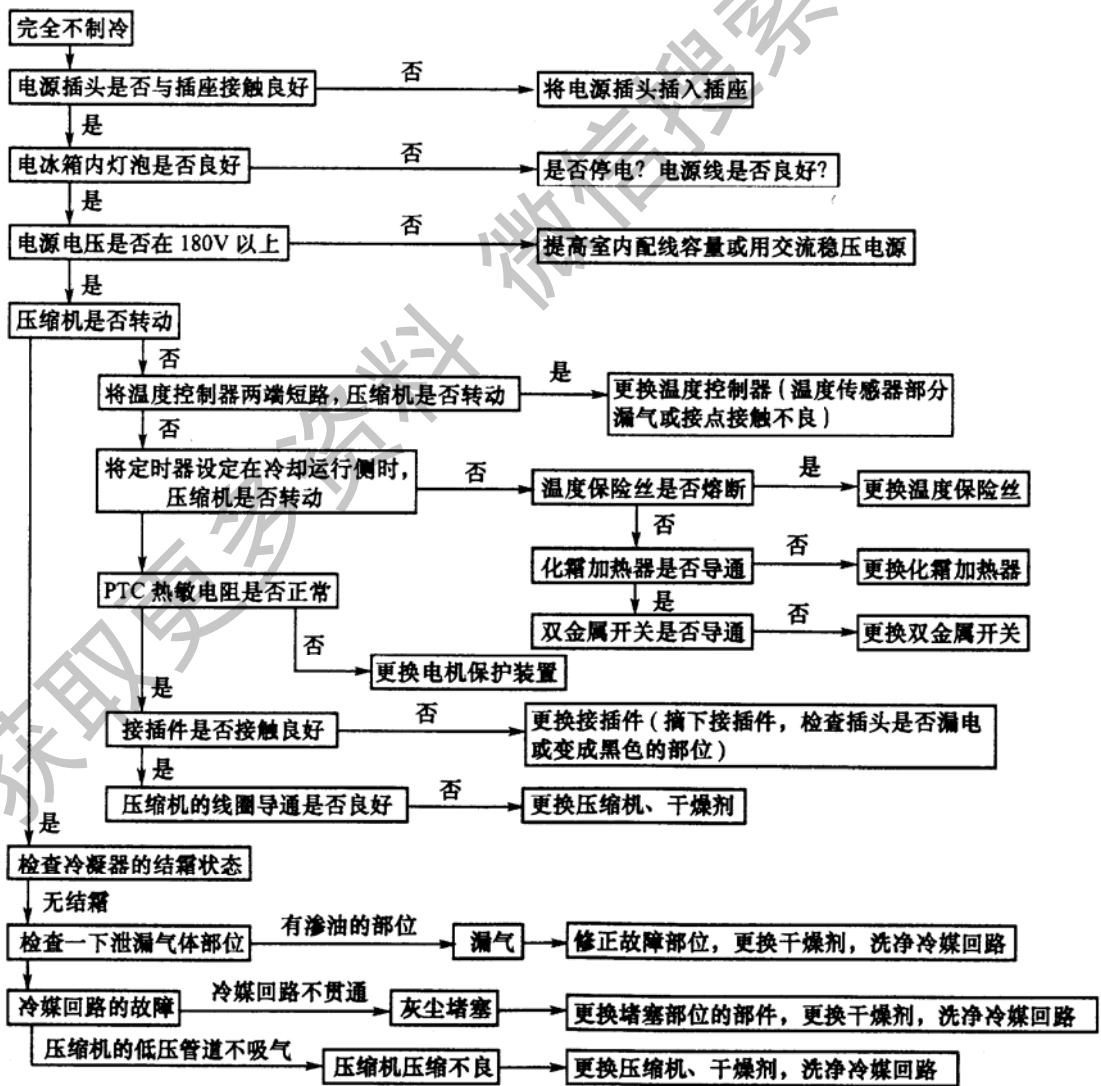


图 3.3.12—5 完全不制冷检修流程

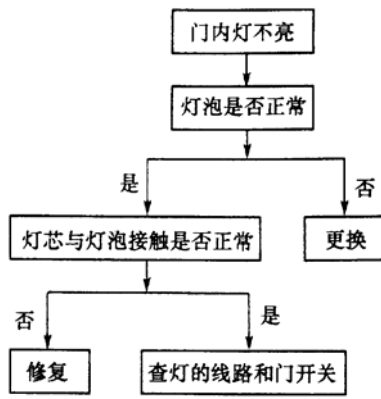


图 3.3.12—6 门灯不亮的检修流程

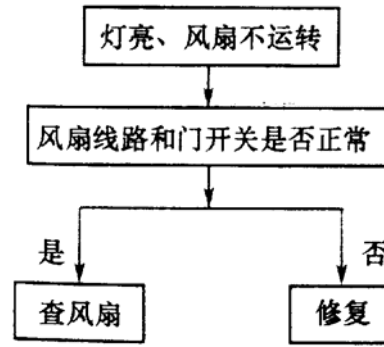


图 3.3.12—7 风扇不运转的检修流程

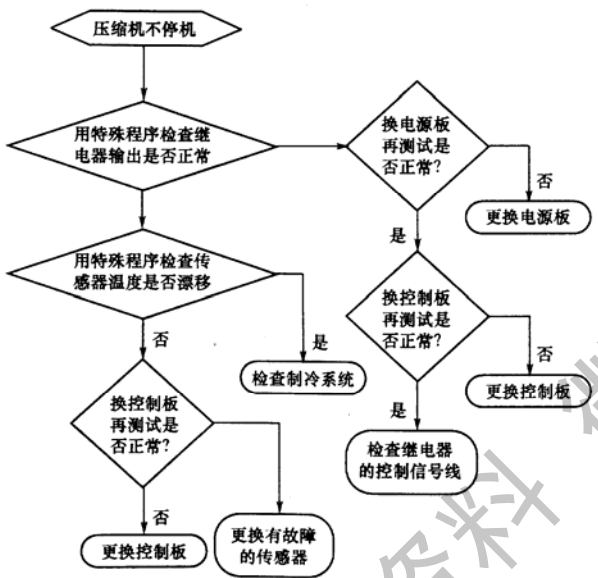


图 3.3.12—8 压缩机不停机的检修流程

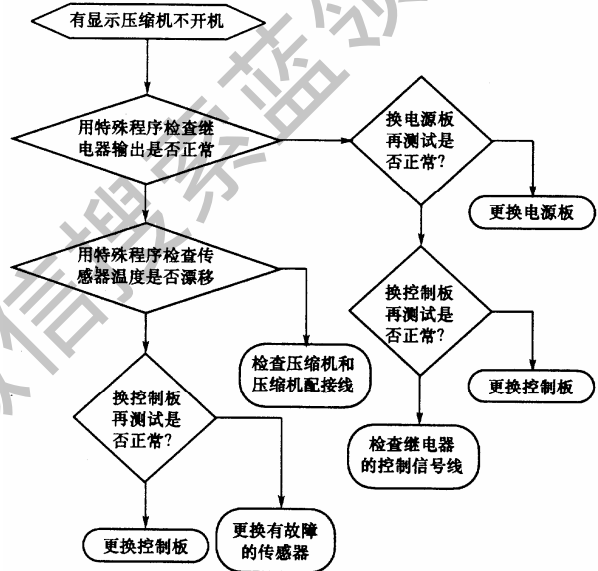


图 3.3.12—9 压缩机不运转检修流程

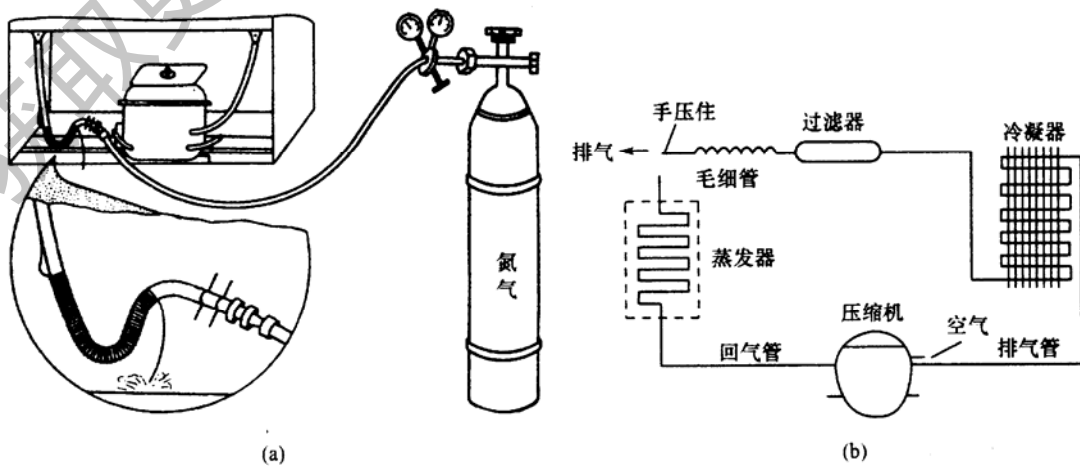


图 3.3.12—10 吹通系统的方法 (a) 实物; (b) 示意图

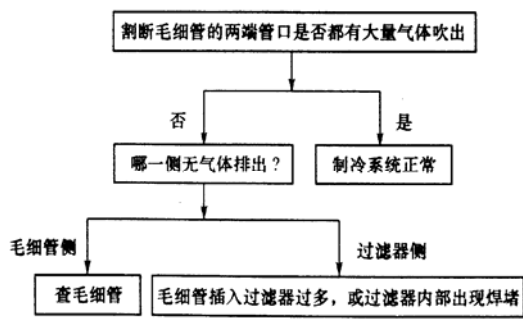


图 3.3.12—11 制冷管路吹通法能诊断的故障

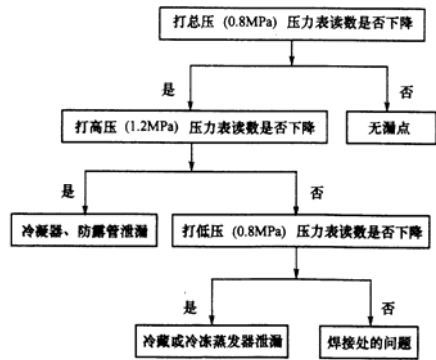


图 3.3.12—12 打压查漏能判断的故障

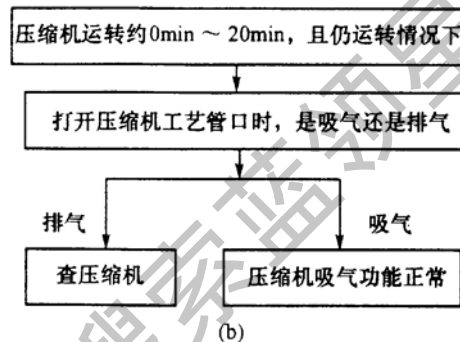
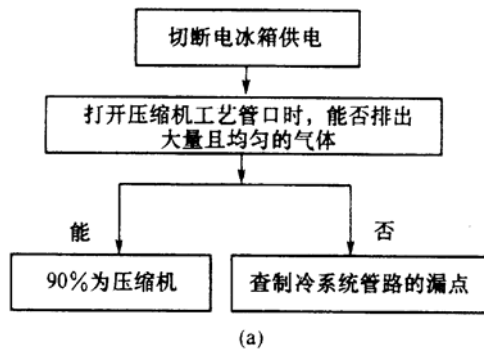


图 3.3.12—13 制冷管路放气能诊断的故障

(a) 用于一般机型; (b) 多用于返修机

图 3.3.12—14 部分电脑温控冰箱故障显示代码与故障原因对照表

故障代码	故障原因	重点检查	型号
E1	冷藏室感温头短路或断路	相应接插件和传感器回路	186A/E、216A/E、258B/E、208/E、248W/E、195/E、205/E、262/E
E2	冷冻室感温头短路或断路	相应接插件和传感器回路	248W/E
E2	微冻室传感器短路或断路	相应接插件和传感器回路	258B/E、208/E
E3	冷冻室感温头短路或断路	相应接插件和传感器回路	186A/E、216A/E、258B/E、208/E、195/E、205/E、262/E
E3	冷冻室化霜传感器短路或断路	相应接插件和传感器回路	248W/E
E4	环温传感器短路或断路	相应接插件和传感器回路	208/E、195/E、205/E
E4	E <sup>2</sup> PROM出现读写故障		248W/E
E5	冷冻室超温报警		248W/E
E5	E <sup>2</sup> PROM出现读写故障		186A/E、216A/E、258B/E、208/E、262/E
E6	环温传感器短路或断路	相应接插件和传感器回路	248W/E
E6	冷冻室温度持续过高	制冷剂泄漏	186A/E、216A/E、195/E、205/E、262/E、265/E
E7	通讯故障	接插件及线是否接错或断路	258B/E、195/E、205/E
rS	冷藏室传感器故障		212He、212Hse、192He、192Hse
dS	副蒸发器传感器故障		212He、212Hse、192He、192Hse

fS	冷冻室传感器故障	212He、212Hse、192He、192Hse
eS	外部传感器故障	212He、212Hse、192He、192Hse
L	感温头温度过低或感温头温度偏移	186A/E、218A/E、258B/E、208/E
H	感温头温度过高或感温头温度偏移	186A/E、219A/E、258B/E、208/E
DR	开门报警	248W/E

### 3.3.13. 维修检测程序 (BCD-M252AH、M228AH、M208AH)，用于诊断冰箱系统的故障所在

3.3.13.1. 断电后，同时按住速冻键和自动键再接通电源，蜂鸣器鸣响两声，速冻及自动运行指示灯亮，进入维修测试程序，5秒后，速冻及自动运行指示灯灭，同时冷冻温度指示数码管显示“C1”；按冷冻设置键，冷冻温度指示数码管可循环显示“C1-----C5”。

3.3.13.2. 当显示“C1”时，按自动键，电磁阀动作。

3.3.13.3. 当显示“C2”时，按自动键，压缩机运行。

3.3.13.4. 当显示“C3”时，按自动键，冷藏温度指示数码管显示冷藏室温度。

3.3.13.5. 当显示“C4”时，按自动键，冷藏温度指示数码管显示冷冻室温度。

3.3.13.6. 当显示“C5”时，按自动键，冷藏温度指示数码管显示冷藏蒸发器温度。

3.3.13.7. 关闭电源将结束测试程序，若5分钟内无任何按键操作，也将结束测试并恢复正常程序。

### 3.3.14. 高压段内漏冰箱维修说明

3.3.14.1. 冰箱制冷系统高压段内漏的原因：由于冷凝和防露管道有砂眼、裂缝、断裂等原因所造成；冷凝器用邦迪管和镀锌钢管（均为低碳钢管）长期不用，同发泡剂一起产生锈蚀，直至渗漏或泄漏。渗漏处管壁强度较弱，在高温高压下表现为泄漏。

3.3.14.2. 冰箱制冷系统高压段检漏工艺：用焊枪加热冷凝器与干燥过滤器，冷凝器与排气管焊接点。将冷凝器与干燥过滤器和排气管分离→冷凝器一端用6.0\*0.5铜管焊接封堵，另一端焊接一根6.0\*0.5中部连接压力表的铜管→将快接头接上未封堵的一根6.0\*0.5铜管，冲注15kg压力氮气→保压5-10小时，检查压力表上压力是否有下降。若有压力降低说明冷凝器和防露管有泄漏点，需进行维修。若压力不降低则说明管路完好。

3.3.14.3. 高压端泄漏维修工艺：用老虎钳剪断压缩机工艺管，看管路内部气体是否排放干净→将连接压缩机的高低压管用气焊焊下，同时用封口套将压缩机上的高低压管及工艺管堵上→分别用老虎钳剪断冷凝器与排气管和冷凝器与干燥过滤器连接部的冷凝器段→用焊枪加热冷凝器与排气管和干燥过滤器，压缩机工艺管与压缩机的焊点，将残余冷凝器镀锌管和压缩机工艺管取下→在冰箱背板打上定位孔，定位孔必须在离冰箱背板边缘40mm内。选择冷凝面积和宽度合适的蒸发器，将外挂式冷凝器用自攻螺丝固定在冰箱背板上，冷凝器端口伸出底面约80mm→将冷凝器两端分别与排气管和干燥过滤器连接，用高银焊条将连接处焊上；重新焊上压缩机工艺管→最后进行检漏、充制冷剂、试运行，确保维修后冰箱正常工作。

### 3.3.15. 制冷管路中铜管和铝管的连接工艺

3.3.15.1. 在冷冻室内制冷管路中铜管和铝管的连接不能象其它管路连接一样采用气焊。为了解决这一问题，我们选择用冷挤压连接环连接的方法。

3.3.15.2. 冷挤压连接环密封接头（见图）。其工艺为：将挤压环套到铜管上，将铜管插到铝管中，在插管管口加以甲基丙烯酸酯为基本成分的密封液1~2滴，然后用操作钳将冷挤压连接环套在接头上，使套接的铝外管受压产生弹性变形，与内部的铜管紧密接触防止渗漏，密封面上如果有划伤或微隙等缺陷，靠密封液堵漏。该工艺方法连接后接头不允许扳动；冷挤压连接环密封液固化温度偏高，冬季需用电吹风加热；固化时间偏长，约需10分钟。



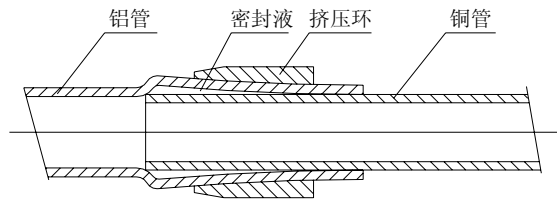


图 3.3.15.2 冷挤压连接环连接接头

3.3.16. 冷挤压环连接泄漏点维修工艺：确定为挤压环连接点泄漏后，将冰箱斜置 45 度左右；按以下步骤进行维修。

3.3.16.1. 将冷冻室蒸发器冷挤压环焊接点上下 20mm 处用割管器割下 40mm 长泄漏的管路，将冷冻室蒸发器取出。

3.3.16.2. 用手动扩口钳（塑料冲头）将割断的铝管端内径扩口到  $\Phi 8.2$  深度到 15mm。

3.3.16.3. 取一根铜连接管（图号 600403）套在冷冻室蒸发器出口端，用气焊（20%高银焊条）将铜管焊接到冷冻室蒸发器上，重新将冷冻室蒸发器装回冰箱。

3.3.16.4. 将铜连接管连接铝管冷藏室蒸发器，然后用冷挤压环的连接工艺用手动冷挤压钳将连接环压上。

3.3.16.5. 最后进行检漏、充制冷剂、试运行，装好蒸发器卡座，确保维修后冰箱正常工作。

3.3.17. 制冷剂的加注

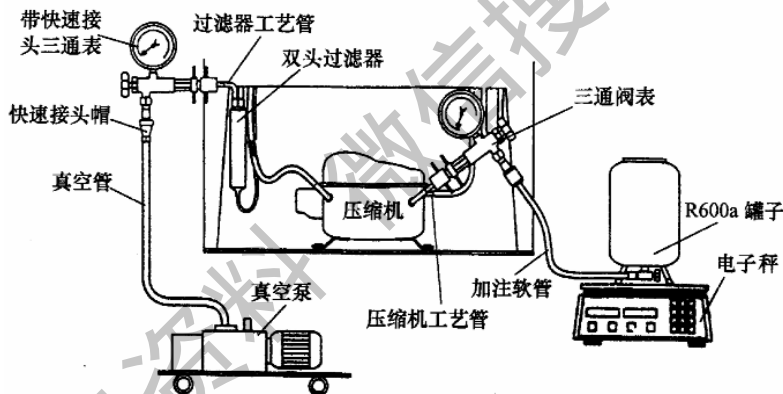


图 3.3.17—1 称重法加注制冷剂的方法

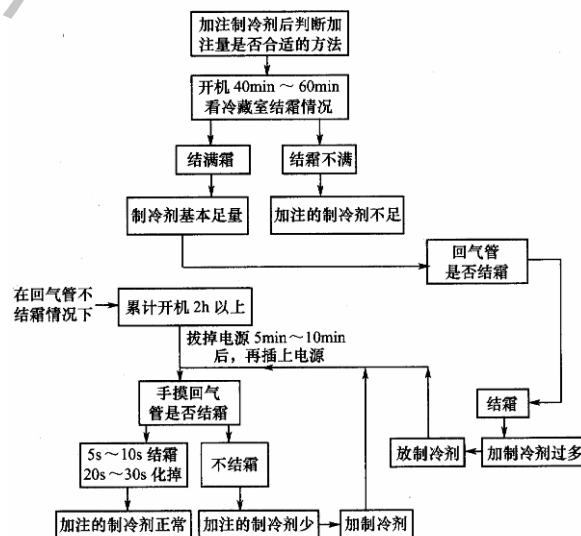


图 3.3.17—2 制冷剂加注量的判断

### 3.4. 维修中的注意事项

- 3.4.1. 搬运注意事项：电冰箱倾斜角度应小于 45 度，以免压缩机吊簧脱离。同时防止压缩机内冷冻油从回气管中流进低压室，当再开起压缩机制冷时，冷冻油被吸入汽缸内，不但使压缩机的负荷短时间内增加，还会使冷冻油随制冷剂送入冷凝器，再通过干燥过滤器进入毛细管时，堵塞管道形成油堵。
- 3.4.2. 设备和器件放置注意事项：乙炔钢瓶各氧气钢瓶最好分开放置；制冷剂钢瓶应正置；压缩机正置，各管口堵好，以避免脏物进入；干燥过滤器在使用时才能打开包装。
- 3.4.3. 设备使用注意事项
- 3.4.3.1. 气焊设备：乙炔瓶减压阀设置低压压力在 0.05MPa 氧气瓶减压阀设置低压压力在 0.01MPa~0.02MPa。点燃火焰时，先开焊枪上的乙炔阀，点火后，再开焊枪上的氧气阀。关闭火焰时，则相反，即先关闭焊枪上的氧气阀后再关闭乙炔阀。对电冰箱制冷系统焊接前，一定要把系统内的所有制冷剂排放掉。设备使用完毕后，应随手将钢瓶上的阀门关闭。
- 3.4.3.2. 制冷剂瓶：应随手把阀门关闭，包括空瓶，以免空气入内。远离热源，严禁用焊枪火焰对制冷剂钢瓶加热，否则会引起爆炸。运输过程中应避免碰撞。
- 3.4.3.3. 真空泵：使用前应检查油位，不能低于油位线，使用 R134a 制冷剂的冰箱与使用 R600a 制冷剂的冰箱不能共用一台真空泵。
- 3.4.3.4. 胀管器：扩杯形管口，铜管管口预留 10mm~15mm，扩喇叭口预留 2mm。
- 3.4.3.5. 万用表：测量电阻时一定要在断电情况下进行，测量电压、电流时人体不能接触到器件引脚及接线，以免触电。万用表的档位不能选择错，否则可能会烧坏万用表。
- 3.4.4. 箱体维修注意事项：不能烫伤、划伤箱体及内胆。因此，镶嵌或修复蒸发器进行气焊时，要尽量远离内胆，最好在内胆上放置隔热板。
- 3.4.5. 电气系统维修注意事项：带电维修时，人体不能接触到电气系统器件接插头，电气系统各器件与交流 220V 电压连接，测量器件电阻，一定要断电进行。拆卸器件时一定要记住各颜色线所在位置，更换三个引脚及以上器件时，最好边拆边装。地线万万不能插错。
- 3.4.6. 制冷系统维修注意事项，按制冷系统维修顺序分别介绍
- 3.4.6.1. 放气时：保证维修场地通风良好，不能有明火。使用 R600a 制冷剂的机型，还要打开地面排风扇，严禁在用户家打开制冷系统。一般电冰箱打开压缩机工艺管放气，因维修工艺不当导致的冰堵机打开毛细管放气；焊堵机，依次切割开毛细管、干燥过滤器、压缩机工艺管放气。
- 3.4.6.2. 气焊前：一定要确认系统内制冷剂已全部排放掉。一般电冰箱打开压缩机维修管口即可排放掉所有制冷剂。二次返修机，遇有冰堵故障，需停机 24h 等冰堵消失后，再打开毛细管放气，且务必做到两管口均有气体排出；遇有焊堵，需先切割开毛细管放气，务必保证两管不被封死，其次弄坏干燥过滤器放气，最后切割开压缩机工艺管放气。
- 3.4.6.3. 制冷管路连接前：两管口均要打磨干净，普通管口之间插入 1cm~1.5cm 左右；毛细管插入干燥过滤器和蒸发器变径管内 1.5cm 左右；镶嵌蒸发器机型，毛细管与蒸发器之间应接人一段变径管，以保护毛细管和便于管路之间插接。
- 3.4.6.4. 制冷管路焊接时：用中性火焰的焰心顶部加热，不能长时间用很多焊料焊接一个焊口。铜与铜管之间焊接采用银焊条，铜管与其他金属管路焊接，采用铜焊条；普通管路焊接，对两管口连接处及周期加热；毛细管焊接，不能对毛细管加热，只能对干燥过滤器或蒸发器变径管管口中部加热，以免焊化或焊细毛细管。铜管和铝管之间的焊接采用冷挤压连接管来焊接。
- 3.4.6.5. 打压查漏时：打压压力要适中，过高会导致系统管路爆胀，过低不宜找到漏点。在确认制冷系统存在漏点时，打总压不漏，漏点一般在高压管路。
- 3.4.6.6. 抽真空时：用真空泵抽空时，抽空前先查真空泵油位线处于正常位置。抽空时间不少于 2 小时。
- 3.4.6.7. 加注制冷剂时：制冷剂型号要相同，加注前一定要先把加液管内空气排出，每次加注后应随手关闭制冷剂瓶阀门。对电冰箱加注液态制冷剂（即制冷瓶倒置）一定要在停机情况进行，以免液击压缩机阀门，导致压缩机损坏。加注过程中噪声突然变大是制冷系统堵塞（多为焊堵或脏堵）；冷凝器局部烫手局部常温是抽空不干净；回气管结霜是加注制冷剂过量。

3.4.6.8. 封口时：封口钳口要适中，封口过大时不严，过小时容易钳断封口处。

#### 3.4.7. 使用 R600a 制冷剂冰箱的制冷系统检修注意事项

3.4.7.1. 维修场地：严禁吸烟；配备消防器材，通风良好；配备泄漏检测仪/R600a 传感器(如条件允许)；应有 R600a 专用排风设备，工作时必须开启，由于 R600a 比空气重，排风口必须设在接近地面处；通风设备及场地内电器应使用防爆型；场地内不得有沟槽及凹坑；场地应有防火标志。

3.4.7.2. 维修设备：R600a 贮罐应单独放置在-10~50° C 的环境中，通风良好，并贴警示标签；检漏设备须确保能用于 R600a 制冷剂；R600a 冰箱须使用专用的防爆型真空泵和充注设备，由于润滑油不同(R134a 冰箱使用脂类油，R600a 冰箱使用矿物油)，不允许和 R134a 冰箱的维修设备混用；由于 R600a 冰箱的充注量只有 R134a 冰箱的 40~50%，故冰箱的抽真空和充注设备应确保一定的精度，真空度应低于 10pa，充注量偏差小于 1g；R600a 维修工具中与制冷剂接触的维修工具应单独存放和使用，不得和 R134a 冰箱的维修工具混用。

3.4.7.3. 维修技术：不允许在用户家中打开制冷系统；冰箱维修前应从压缩机的铭牌上确定制冷剂的类型；由于 R600a 制冷剂对润滑油的溶解性较强，加之其压力较低，冰箱工作时低压侧通常为负压，故对制冷系统进行维修焊接前，应确保系统内 R600a 排放干净，通常应先打开高低压工艺管进行排放，然后使用 R600a 专用真空泵对高低压侧进行抽空，同时用手轻摇压缩机；若更换压缩机，充注量为冰箱参数标牌上的标称值，如不更换压缩机，充注量则为标称值的 90%；系统封口不得使用明火，可用超声波焊接或锁环；对更换下来的压缩机必须密封管口；由于 R600a 冰箱工作时，低压侧为负压，故检漏时冰箱应为停机状态；R600a 冰箱冷藏室的温控器、灯开关与制冷剂不接触，可与 R134a 冰箱通用；R600a 冰箱使用的干燥剂同 R134a 冰箱相同，干燥过滤器可通用(仅限未使用过的新干燥过滤器)；R600a 双毛细管冰箱的电磁阀须为防爆型，不能与 R134a 冰箱混用 R600a 冰箱的压缩机附件(PTC 和过载保护器)不能与 R134a 冰箱混用。

#### 3.4.8. 使用 R134a 制冷剂冰箱的制冷系统检修注意事项

3.4.8.1. 使用以 R134a 为工质的压缩机。

3.4.8.2. 制冷管路内不能有矿物油、石蜡、氰化物。

3.4.8.3. 使用专用于 R134a 的过滤器。

3.4.8.4. 更新抽真空和制冷剂灌注设备(R134a 专用)。

3.4.8.5. 组装前保证零件的密封。

3.4.8.6. 系统敞开时间不超过 15 分钟，系统敞开时，不要振动压缩机，避免充水量增大。

3.4.8.7. 维修场地要干净、干燥，管路装配者的手应无油无尘。

3.4.8.8. 快换接头应经常检验及维修。