

容声冰箱培训资料



顾客服务部技术支持室

2008年3月

目 录

一、 冰箱制冷原理

二、 电脑冰箱的电控原理

三、 主要零部件

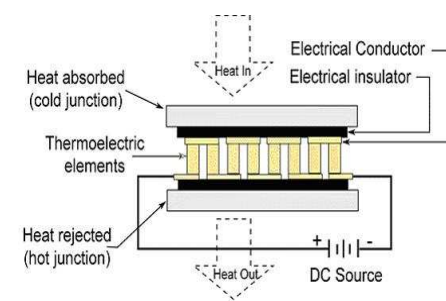
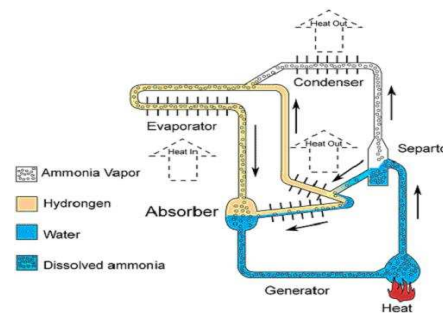
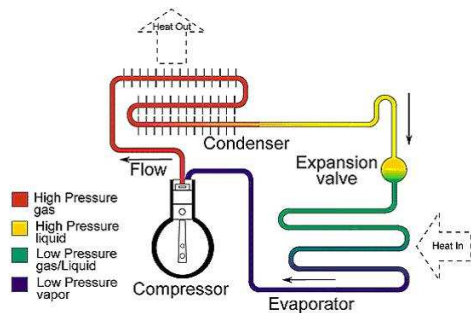


四、 疑难故障的判断和维修方法

五、 维修案例

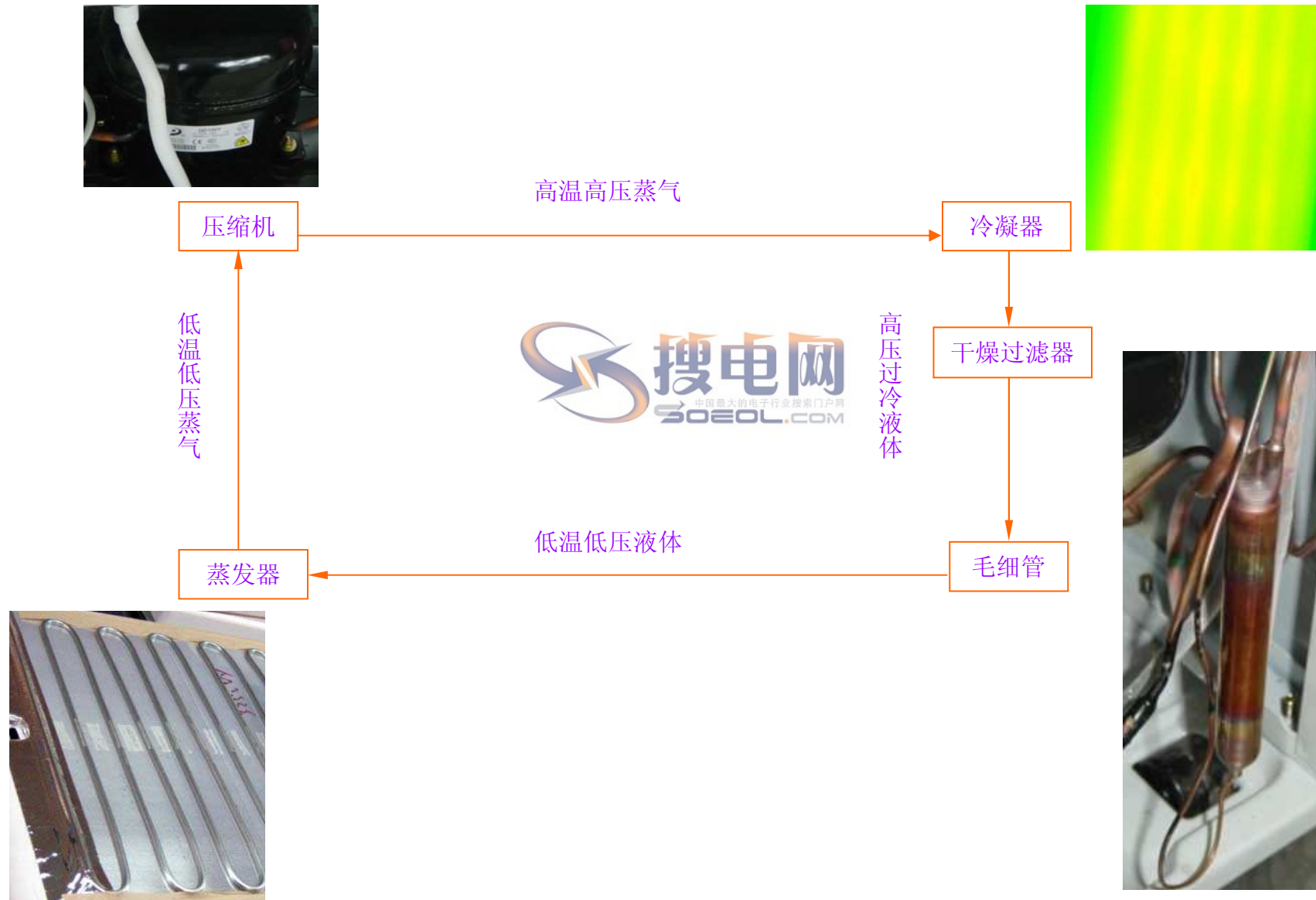
一、冰箱制冷原理

- 在蒸汽压缩式制冷系统中，制冷剂从某一状态开始，经过各种状态变化，又回到初始状态，在这个周而复始的热力过程中，每一次都消耗一定机械能（电能）而从低温物体（冰箱内部）中吸收热量，并将此热量转移到高温物体（冰箱外部）。这个一面改变制冷剂状态，一面完成制冷任务的全过程即制冷循环。
- 制冷循环共有四个过程。为进行制冷循环各个热力过程所需要的机械、设备及连接它们的管路、管路附件等组成的系统，称为制冷系统。



- (1) 蒸发过程：节流降压后的制冷剂液体（混有饱和蒸汽）进入蒸发器，从周围介质吸热蒸发成气体，实现制冷。在蒸发过程中，制冷剂的温度和压力保持不变。从蒸发器出来的制冷剂已成为干饱和蒸汽或稍有过热度的过热蒸汽。物质由液态变成气态时要吸热，这是制冷系统中使用蒸发器吸热制冷的原因。
- (2) 压缩过程：压缩机是制冷系统的核心。在压缩机完成对蒸汽的吸入和压缩过程，把从蒸发器出来的低温低压制冷剂蒸汽压缩成高温高压的过热蒸汽。压缩蒸汽时，压缩机要消耗一定的外能即压缩耗功。
- (3) 冷凝过程：从压缩机排出来的高温高压蒸汽进入冷凝器后进行冷却，使过热蒸汽逐渐变成饱和蒸汽，进而变成饱和液体或过冷液体。冷凝过程中制冷剂的压力保持不变。物质由气态变为液态时要放出热量，这就是制冷系统中要使用冷凝器散热的道理。
- (4) 节流过程：从冷凝器出来的高压制冷剂液体通过毛细管时被节流降压，变为低压液体，然后再进入蒸发器重复上述的蒸发过程。

- 普通制冷系统图



分立多循环制冷系统

分立多循环冰箱的诞生，在冰箱的系统方面起了重大的变化，使冰箱的状态由使用者自由控制。

使冰箱实现并联工作状态，通过电磁阀的控制和切换，将“时空”进行分割控制，使制冷剂的流向在不同冰箱间室的制冷蒸发器之间交替流动。分立循环技术既可实现分立双循环，也可实现分立多循环，在多循环状态下，冰箱可以实现三、四、五甚至更多间室并联独立工作，互不影响。

它的特点主要表现在：

“快”：制冷速度快，自动速冷、自动速冻

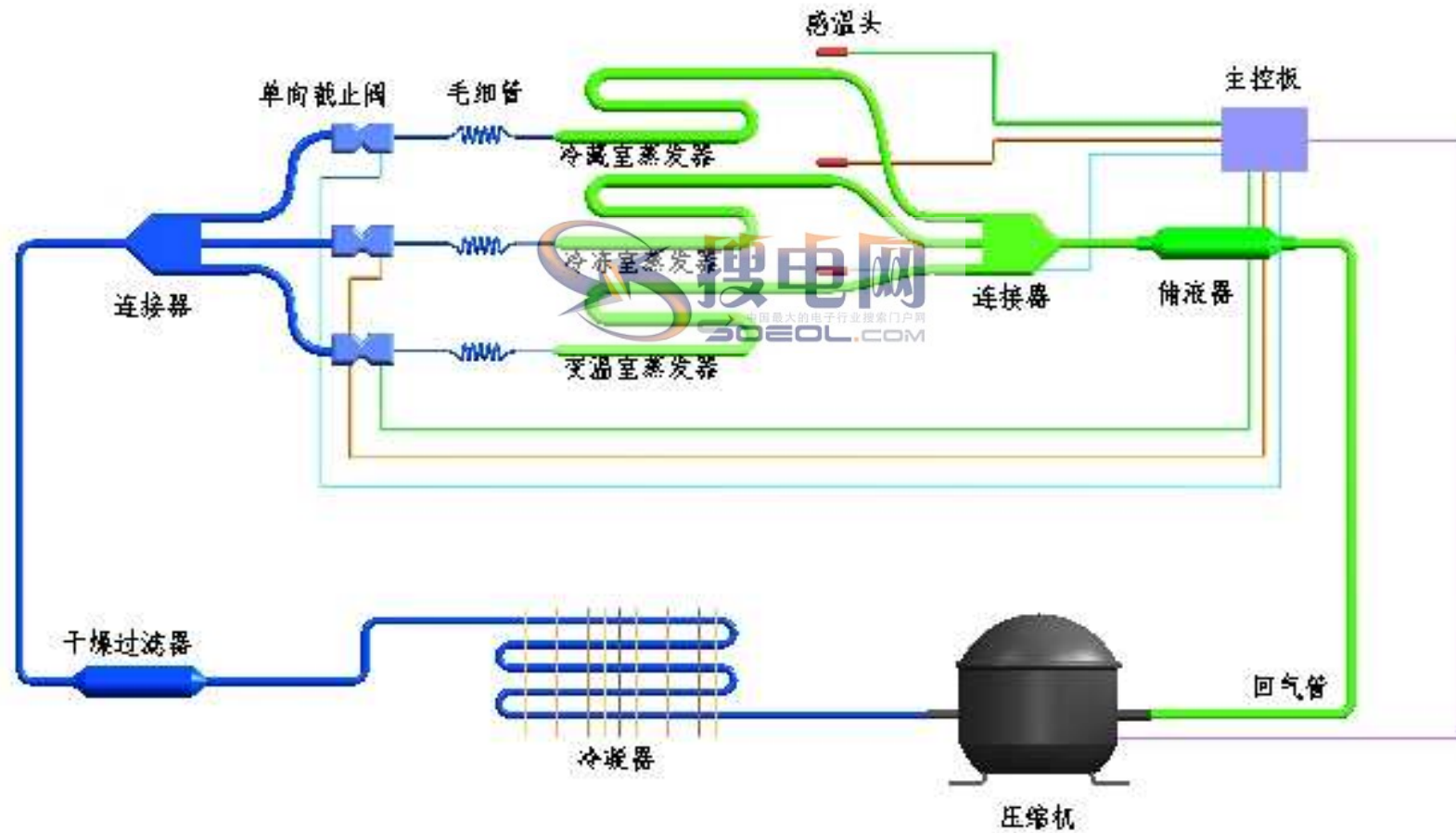
“变”：自由调温、自由关闭、自动适应环境变化

“省”：关闭省电、调温省电、适应环境省电

“准”：控温准确、温度波动小

分立多循环制冷系统图

制冷系统示意图



二、电脑冰箱的电控原理

电脑控制：

由传感器感应箱内温度，将信息传递给A/D数模转换器处理后，再由单片机发出指令指挥各个负载的工作。电脑控制冰箱电器回路简单，控制精度高。



1、控制模式（以A Y 3系列为例）：

压缩机控制

- 1) 速冻模式下压缩机运行，直到退出速冻；
- 2) 非速冻状态下压缩机连续运行3小时，压缩机停机；
- 3) 下面三个条件同时满足时压缩机停机：
冷藏室温度低于设定温度或化霜或关闭
变温室温度低于设定温度或化霜或关闭
冷冻室温度低于设定温度或化霜或关闭
- 4) 压缩机停机时间 > 10分钟时，满足下列条件之一则压缩机开机：
冷藏室工作时温度高于设定温度且不处于化霜状态
变温室工作时温度高于设定温度且不处于化霜状态
冷冻室工作时温度高于设定温度

电磁阀控制

- 1) 压缩机停机后不向电磁阀发送信号。
- 2) 对于双稳态电磁阀的使用，作如下规定：
如向电磁阀输出正脉冲（脉冲宽度为 5 - 10 毫秒，220 V 50 Hz 半波），电磁阀导通。
如向电磁阀输出负脉冲，电磁阀关断。
每次信号发送时向电磁阀连续重复输出 4 个相应脉冲。
- 3) 双稳态电磁阀断电保持原状态，为防止误动作，在运行过程中向相应阀发送保持信号。
- 4) 当电磁阀状态需要发生变化时，立即向相应电磁阀发送相应脉冲。
- 5) 每次上电后压缩机运行前，对三个电磁阀进行如下操作：
上电后发送正脉冲，每隔 1 秒切换一次电磁阀状态，3 秒后发送负脉冲，然后根据规则进行相应控制。

6) 系统上电电磁阀控制

当系统每次上电时如同时满足下列条件：

- 三个室均工作
- $-3^{\circ}\text{C} \leq \text{冷藏室温度} - \text{冷冻室温度} \leq 3^{\circ}\text{C}$
- 冷藏室温度 $>$ 冷藏室开机温度
- 变温室温度 $>$ 变温室开机温度

则按阀R导通、阀M关断、阀F导通6分钟；阀R关断、阀M导通、阀F导通4分钟交替运行。

满足下列条件之一，则自动跳出上述控制：

- 上电时间超过30分钟
- 其中一个室被关闭
- 冷藏室温度 \leq 开机温度
- 变温室温度 \leq 开机温度
- 冷冻室温度 \leq 开机温度

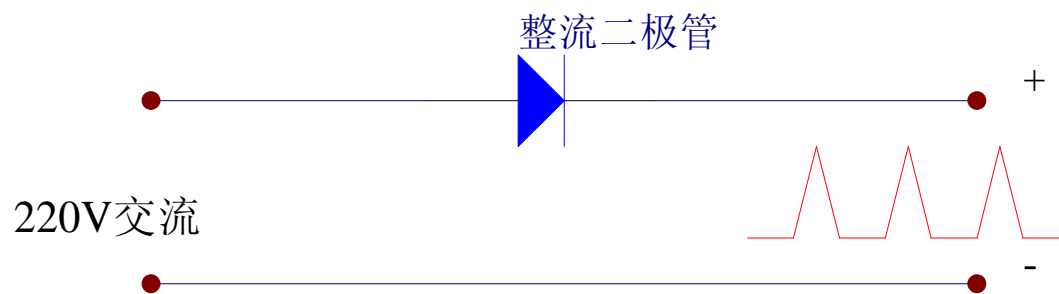
2、电磁阀的检测

电磁阀：有单稳态、双稳态电磁阀两种。

单稳态电磁阀的触发电源是220V交流电，通电是一种状态，断电是另一种状态。所以直接用220V交流电检查就可以。

双稳态电磁阀的触发电源则是脉冲信号，分正负极，正脉冲是一种状态，负脉冲是另一种状态。

下面是一种简单的检测工装。



注意：检测时只需要触发一下，不要长时直接通。

3、温度传感器：

它是一个具有负向特性的热敏电阻，随温度升高其阻值变小。

传感器故障显示：

海信冰箱：

- 1) 冷藏室传感器坏，冷藏室显示“F1”
- 2) 变温室传感器坏，变温室显示“F2”
- 3) 冷冻室传感器坏，冷冻室显示“F3”
- 4) 环境传感器坏，冷藏室显示“F4”
- 5) 环境传感器与冷藏室传感器坏，冷藏室显示“F5”
- 6) 冰温室传感器坏，变温室显示“F6”
- 7) 冰温室传感器与变温室传感器坏，变温室显示“F7”

容声冰箱：

容声冰箱对于传感器的故障基本上是从冷藏室往下进行排列，用“En”表示，与哪个室有关的传感器出现故障，其故障代码就出现在该室的温度显示区，如冷藏室传感器和冷藏室蒸发器传感器故障，就显示在冷藏室温度显示区。

三、主要零部件

1、压缩机

- 1)、压缩机的结构 (工作原理)
- 2)、不同制冷剂 (R600a、R134a 、R12)
- 3)、不同电源 (不同的市场115V/60Hz、 220~240V/50Hz、 230V/60Hz)
- 4)、不同装配要求 (固定孔、插线端子、连接管、连接线)
- 5)、不同认证要求 (VDE、CE、UL、3C等)
- 6)、不同性能的要求 (COP)

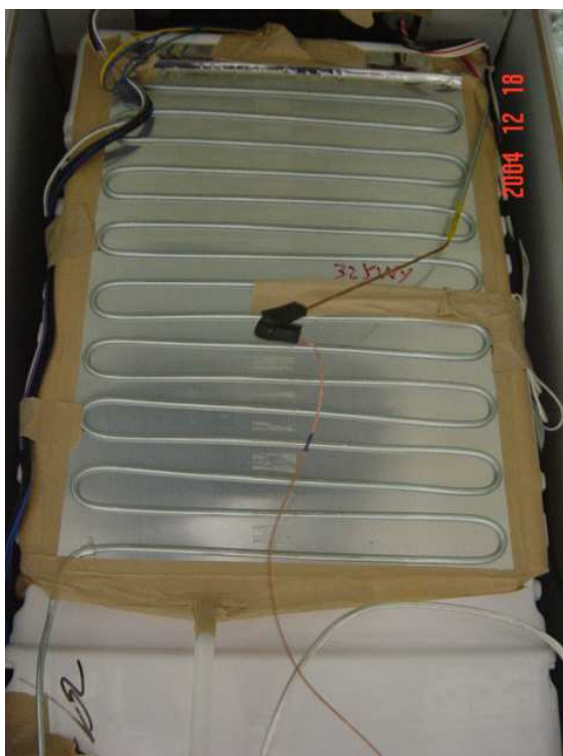


2、制冷剂 and 发泡剂

- 1)、目前冰箱常用的制冷剂R600a、R134a
- 不同制冷剂有不同的设计要求 (R600a的安全性设计, R134a的吸水性设计) 不同的市场要求.
- 2) 无氟发泡料 (环戊烷、141B、R11、245fa等, 不同发泡料的保温效果不同, 其中采用R 1 4 1 B 的发泡料要考虑到塑料件的防腐蚀。

3、蒸发器

种类：直冷冰箱的冷藏蒸发器（R）、冷冻蒸发器（F，丝管、绕管），无霜冰箱的翅片蒸发器



4、冷凝器

1)、种类：内藏式冷凝器和外挂式冷凝器

2)、设计特点：内藏式利用侧板的导热材料进行散热，外挂式将发热量与箱体隔离，减少对冰箱箱体的保温影响，同时利用黑色的辐射能力强来提高散热能力。

散热能力的大小与系统所配压缩机的性能有很大的关系，不同结构的设计对成本方面有较大的变化。

压缩机本身是一个发热体也是一个散热体，因此重视压缩机环境的散热也很重要

外挂式冷凝器的制冷剂走向问题，风冷式冷凝器的新方式。


5、干燥过滤器和毛细管

- 1) 干燥过滤器的不同制冷剂要求
- 2) 干燥过滤器的位置设计要求（直立设计，毛细管端在下）
- 3) 毛细管的压比定义（计量方法）
- 4) 不同制冷剂和不同冰箱对毛细管的要求（直冷冰箱R600a一般压比7:5，风冷7: 4.8，直冷冰箱R134a一般压比7:5.3，风冷7: 5.1）
- 5) 毛细管换热对冰箱能耗的影响（如果毛细管过长，应该在何端留下长一些好？）
- 6) 毛细管的流动声与噪声（设计中增加沥青胶泥）



四、特殊故障的判断和维修方法

1、BCD-207A/HC、207AK电磁阀识别电阻

- 在维修BCD-207A/HC、207AK系列冰箱过程中，由于存在2种电磁阀，如需更换主控板，可以采用只更换主板上相应电阻来与电磁阀匹配，其电阻及电阻值如下：
- 对BCD-207A/HC系列的BDG23-79主控板通过更换R38电阻判别电磁阀，
- 对BCD-207AK系列的BDG23-83主控板通过更换R45电阻判别电磁阀，
- 10k阻值——双稳态阀
- 1k阻值——单稳态阀

2、感应式按键电路板维修方案

针对感应按键系列产品（包括BCD-209S/DY、BCD-218YM、BCD-238YM、BCD-258YM、BCD-278YM）按键电路板故障（按键无反应），可采取以下措施进行维修：

- 1、由于感应式按键电路板通过双面胶粘贴在玻璃面板上，拆卸困难，先要排除是否因为主控板、显示电路板或电路板之间的连接线断路等故障原因。
- 2、感应式按键感应人体电容，使用中应用手指指面触压按键位置。如果电路板与玻璃粘贴不牢（之间出现空气），也会使按键效果变差甚至不动作，此时请用长条形工具（前端包上缓冲材料）伸进显示板安装盒内按压按键电路板对应位置并观察效果。
- 3、鉴于双面胶粘贴按键电路板的技术方案的维修成本及维修难度较大，已经对该部分设计进行了更改，更改后的按键电路部分集成到显示电路板上，取消了按键电路板，显示电路板可以方便拆换，通过显示电路板上带有弹性的导电海绵压紧玻璃面板实现按键感应的功能。

由于更换整个上门成本太大，请尽量按以下步骤拆换电路板。

1、对于确定按键电路板损坏的冰箱，可制作专门的拆卸工具（如长条形的薄钢板前端打磨为刃）撬起粘贴的按键电路板，同时注意不要破坏玻璃背部的漆膜（可用薄塑料片或纸板垫在玻璃与撬刀之间）。在拆卸过程中在电路板与玻璃间的缝隙加入少量肥皂水有利于拆卸（此时注意在安装盒底部垫好吸水棉布）。拆卸过程允许破坏按键电路板。

2、拆除按键电路板后，对安装盒内进行清洁后更换带导电海绵按键的新的显示电路板。

改进后的显示电路板图号及物料号不变，替代原有显示电路板及按键电路板，具体包括：

BDG23-215 (9140800373) 适用于 BCD-209S/DY

BDG23-217 (9140800375) 适用于 BCD-218YM、BCD-238YM、BCD-258YM

BDG23-223 (9140800383) 适用于 BCD-278YM

电子公司新生产的显示电路板已经是改进后的版本，可以在外观上清晰分辨（对应的按键位置上有相应的导电海绵块）。无需再采购按键电路板备件。

3、关于BCD-166W/HC冷藏室结冰及217A/HC、AY3系列接水槽结冰的维修方案

(1) BCD-166W/HC个别冰箱冷藏室蒸发器左边结块状厚冰，右边有微霜，中部结厚冰现象；

(2) BCD-217A/HC及AY3系列个别冰箱冷藏室接水槽出现结冰现象。由于用户难以接受开后板维修，各服务中心可按下述方法试验，选择较好的维修方案：

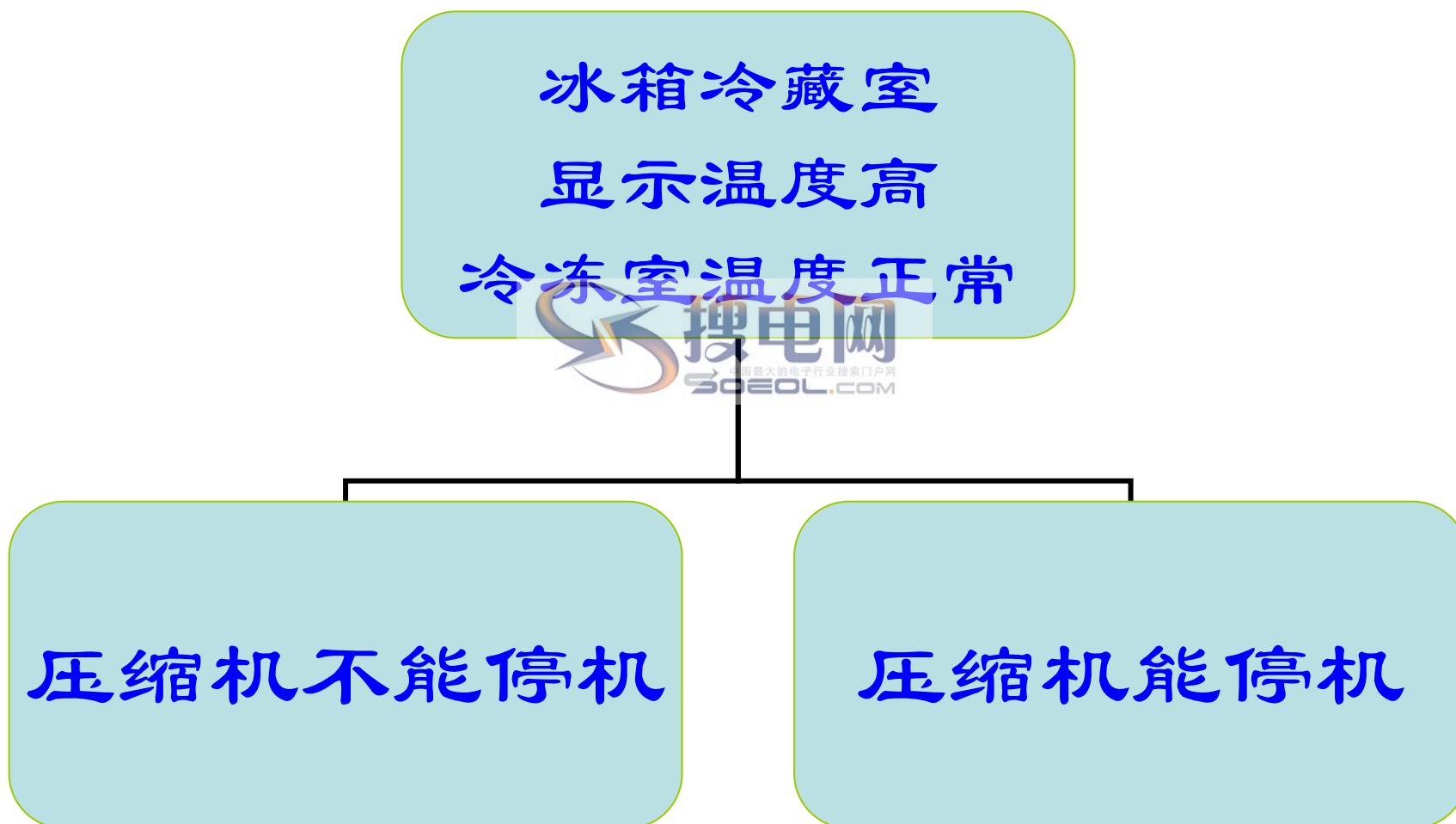
- 在冷藏化霜感温头（即冷藏室蒸发器感温头）串 $0.5\text{K}\Omega$ 电阻（化霜停止温度上升 2°C ，从 5°C 变为 7°C ）。
- 在冷藏室感温头串 $0.5\text{K}\Omega$ 电阻，温度上升约 2°C 。
- 两种方案可选一种或两种同时实施，还可适当加大电阻（但不宜超过 $1.5\text{K}\Omega$ ）。

4、关于BCD-199/219WAK、WA/HC、WAY2系列冷冻室 结冰故障售后维修方案

对于上述系列冰箱冷冻室结冰（即化霜不良、接水槽结冰）返修方案要求如下：

- 1)、将蒸发器尽量往上移，但要特别注意不要损坏铜管
 - 2)、将经加长导线的感温头插在接水槽底部（夹在铝制接水槽与底部内胆之间），注意感温头插入部位在接水槽边缘，不要离接水槽加热管太近。
 - 3)、如方案1、2实施后，接水槽底部仍然结冰或回风口结冰，则拆下蒸发器，检查排水嘴是否未安装到位，底部是否有积水，如有的话，将排水嘴高出的部分用介刀轻轻削除；将接水槽底部蜂窝状孔改为一个大孔（即用介刀将蜂窝状全部削除，注意削末不能落入孔中），同时可以将接水槽加热管改用30W功率的；将蒸发器上的加热管拆下，往下移一排再卡装上去。加热管下移后，感温头插装回原位置。
- 加长的感温头（化霜感温头图号：BDG11-38），物料号：9140700135。

5、电脑冰箱冷藏室温度高



压缩机
不能停机

检查冷藏室
温度传感器

检查电磁阀

检查系统

检查主控板



压缩机能够停机

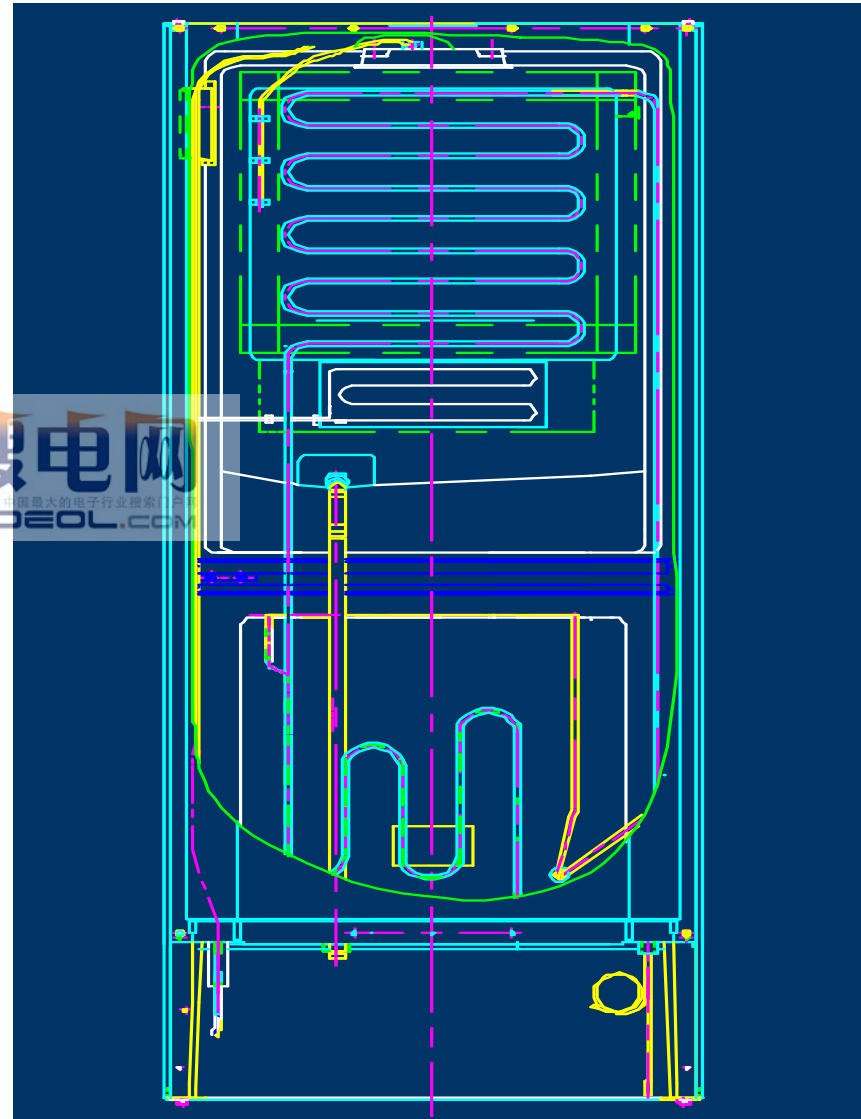


检查冷藏室蒸发器传感器

关键点：冰箱能否停机

6、209S系列冷冻室顶部结厚冰

- 1) 、按照冰箱开后板的程序，将故障冰箱的后板打开；
- 2) 、挖泡，找到冷冻室顶蒸发器进出管的2个洛克环接头；
- 3) 、从接头处将管路截断，用一根 $\phi 5-\phi 6$ 的铜管将管路连接，将泡层内的顶蒸发器废弃不用；



- 4) 、**打压检查焊点，是否焊好；**
- 5) 、**确认焊接无误后，重新发泡，扣好后板；**
- 6) 、**抽真空，灌注制冷剂，试机。**



7、冰箱冷藏室蒸发器漏的处理

有很多分公司反映冰箱冷藏室蒸发器出现泄漏在取下焊接后，蒸发器很难再固定好，现在向大家介绍一种方法：

- 1)、当确定冷藏室蒸发器泄漏后，从固定的铝板上取下蒸发器，进行补焊，并检查焊接结果无误后，进行校平；
- 2)、将铝板上的残留物清理干净，将补焊好的蒸发器放好；
- 3)、用一种叫“云石胶”的粘合剂，在蒸发器和铝板之间固定几个点，并等待胶的固化，这个过程大概需要30分钟到1小时；



4)、待胶完全固化后，再用铝箔纸将蒸发器完全固定在铝板上；

5)、后面就可以按照一般的维修程序进行发泡、上后板、、、

6)、“云石胶”的生产厂家为：

武汉市科达云石护理材料有限公司

地址：武汉市东西湖张柏路

8、对噪声的处理方法

1)、噪声的种类

a) 管路共振

b) 压机运转声

c) 风机运转声

d) 变压器交流声

e) 冰裂声

f) 气流声



2)、处理方法和解释技巧

a) 准确找出共振部位，查明原因，采取紧固加垫等调整手段。

b) 压缩机声，首先应区分是正常声还是异常声，如果正常，就得重点解释说服用户，解释不行可拿分贝仪现场测量。注意，要尽可能避开环境噪音，一般是超不过国家标准的，城市家庭室内噪音约是40分贝左右。用仪器测量比较科学，有较强的说服力。

c) 风机噪声，应急时可轴套处加点润滑油。

- d) 变压器声大，如果用户不能接受，我们一般采用更换变压器的方法。
- e) 新冰箱是不会有冰裂声的，一般是在人工化霜后或停电后再制冷时就发生了，这种现象很难消除，因为内胆里水难以消除干净。对此我们以正常现象向用户解释，为了让用户相信冰裂声是由于温度低而引起的正常现象，我们把冰箱温度人为调低，拔掉电源，让用户听冰箱发出的冰裂声证明这种声音仅与温度有关与电器件及压缩机无关。这样用户明白了道理也就接受了我们的解释。

f) 新购买冰箱的用户常会来电反映流水声太大，这些用户由于新购机一般不接受修理，所以对此也是以解释为主。我们给用户讲解节流减压及冰箱的循环系统，说明气流声产生的原理。这样他们也能接受我们的解释。

g) 对于因设计问题造成的气流声，可以通过开后背板，找到噪声源，或重新按规定焊接，或加过渡管来解决。

h) 对于储液罐产生的噪声，可以通过将冰箱倒置，用氮气将其中的冷冻油吹出的方法处理（冰箱倒置前，请将压缩机取下）。

