

压缩机培训资料

获取更多资料 微信: 蓝领星球

海信（南京）电器有限公司

2006年03月12日

压缩机培训资料目录

1. 培训目的
2. 压缩机工作原理
3. 压缩机润滑原理
4. 压缩机外观结构简介
5. 内部内部结构简介
6. 内部机架结构解剖图
7. 内部电机结构图
8. 压缩机工作原理
9. 压缩机工作原理
10. 容易引起压缩机故障的主要因素
11. 按装图及电器线路图
12. 容易引起压缩机故障的其他因素
13. 压缩机典型故障判断
14. 压缩机部分故障检查方法
15. 压缩机培训资料总结

1.培训目的

培训目的：

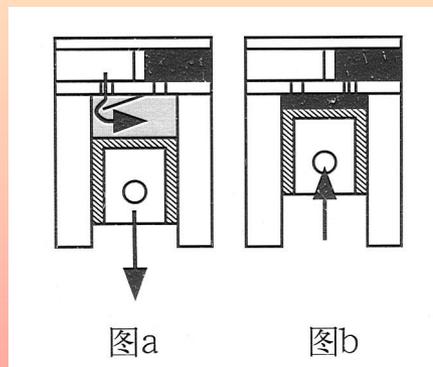
主要是提高相关人员对压缩机知识的了解，提高对压缩机故障的分析能力。同时，在现场采取针对性的措施，降低问题发生的可能性。

获取更多资料

2.压缩机工作原理

压缩机工作原理：

压缩机的工作原理很简单，电机通过驱动曲轴和连杆带动活塞往复运动。当活塞下移时，使缸孔内形成负压而打开吸气阀，使制冷剂流进缸孔(图a)。当活塞上移时，缸孔内压力升高。当压力高于排气端压力时，排气阀打开，制冷剂排出压缩机（图b）。汽体流动是非连续的，仅在活塞下移时有吸气，而排气端仅在活塞达到缸顶前很短时间里有排气。



3.压缩机的润滑原理

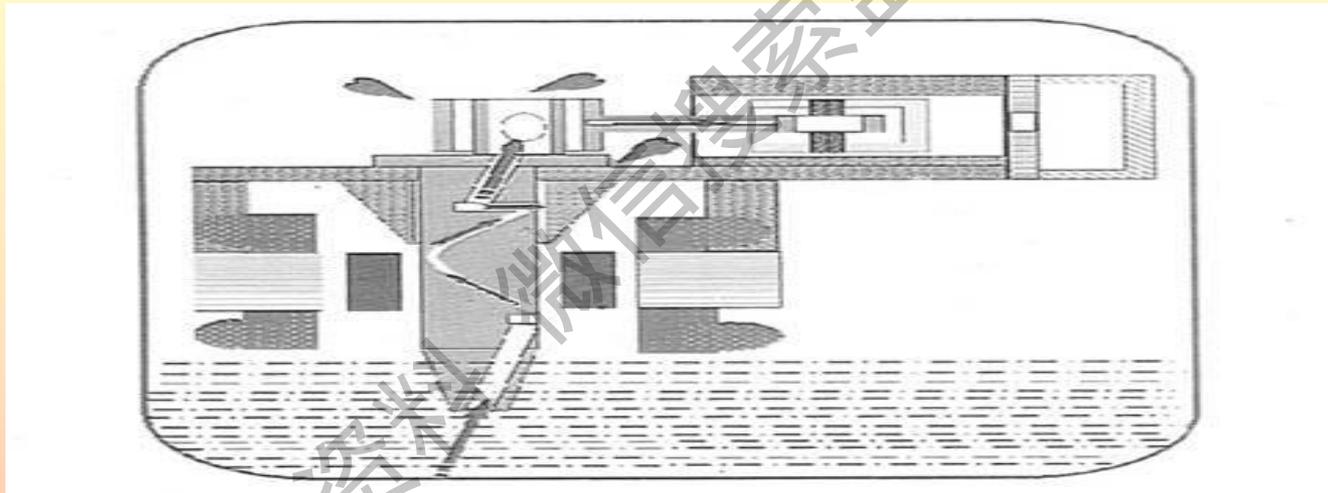
压缩机的润滑原理：

基于化学方面的原因，不同制冷剂需选用不同形式的油。

R12：矿物油

R134a：脂类油

R600a：矿物油



润滑示意图（如右图）电机以接近2900转/分的速度运转。此时曲轴在高速运转中产生一种离心力，此时位于压缩机底部的润滑油被从设备在曲轴下部的油孔吸上来。润滑油吸上来之后被甩到各运动部件上润滑。

注意：1.不同制冷剂工质压缩机选用的润滑油不同，在维修及使用过程中不可以注入与压缩机要求不符的润滑油。2.不同型号的压缩机其注油量不同，在维修及使用过程中不可以随意向压缩机内注油。

4. 压缩机外观机构简介

(以扎努西压缩机为例)：压缩机是冰箱的心脏，就像人的心脏一样。是压缩机动力的源泉。



5.压缩机内部结构简介

下图为扎努西GQR45AJ压缩机内部结构图

高压稳压腔

曲轴

汽缸盖

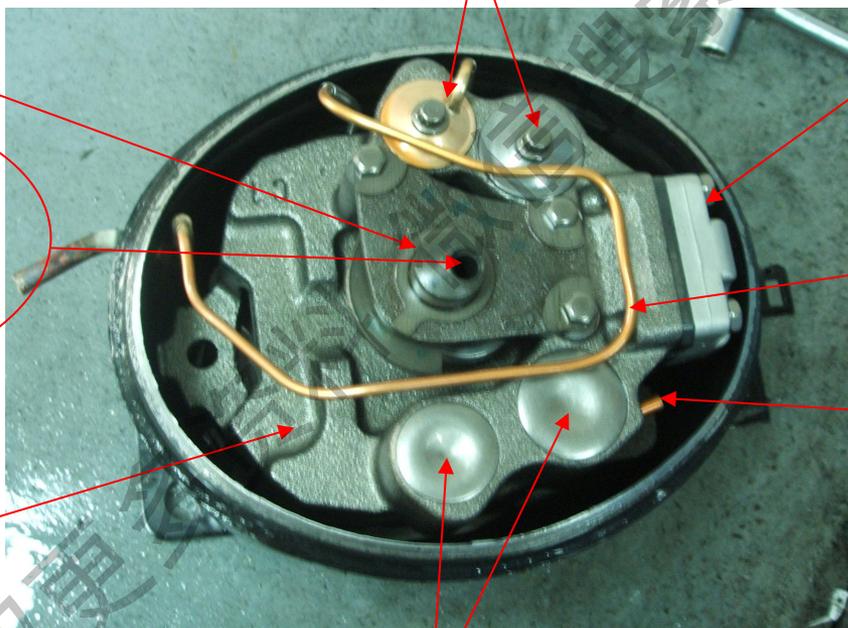
曲轴通孔（压缩机油通过此孔向上喷射，冷却压缩机外壳）

高压管

机架

吸气管

消音器
(低压稳压腔)



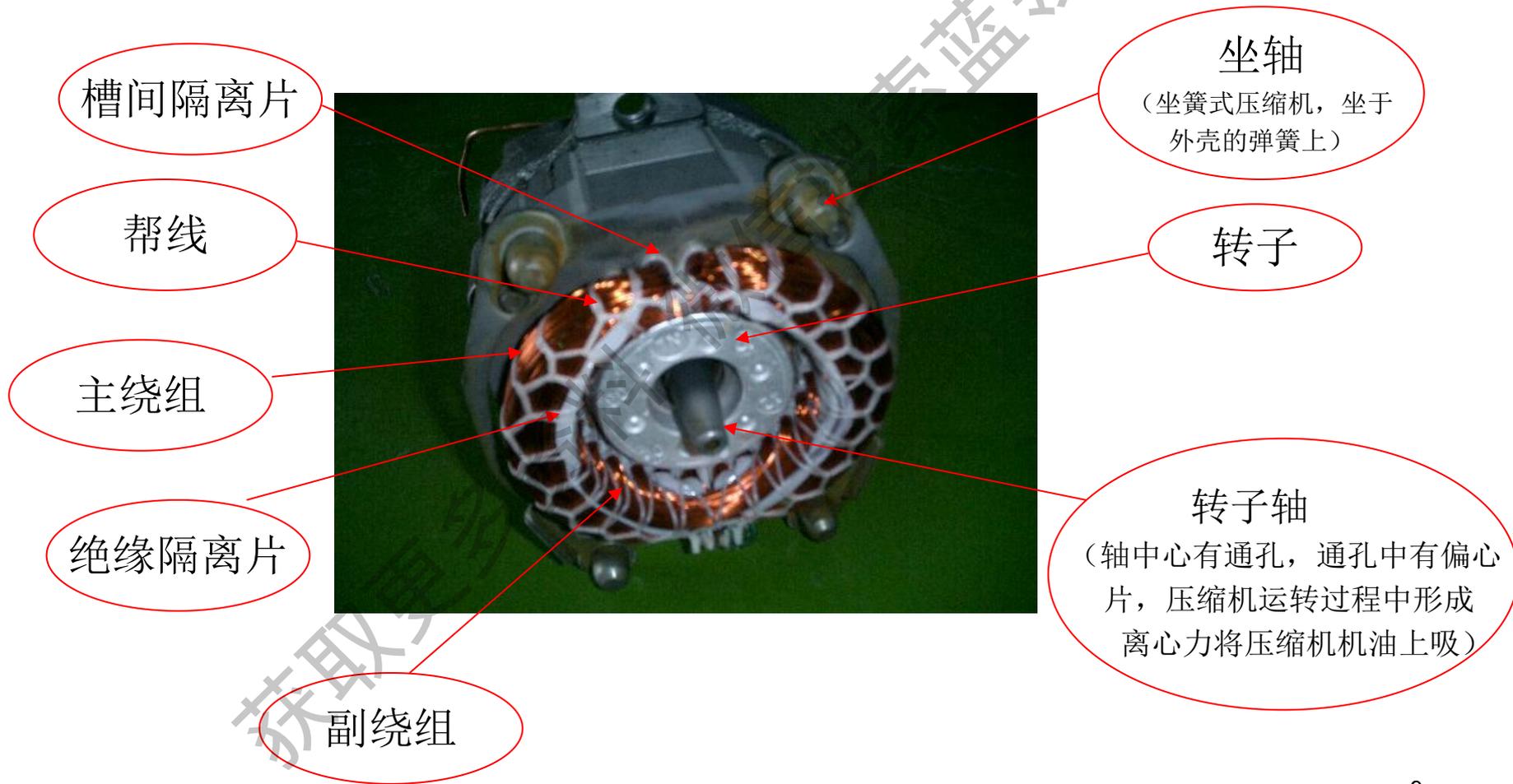
6 .内部机架结构解剖图

机架结构是压缩机工作的关键部位，制冷剂的压缩和排放在此部件中完成。



7.内部电机结构图

电机是压缩机动力源。电机有的压缩机在机架顶部，有的在机架底部。



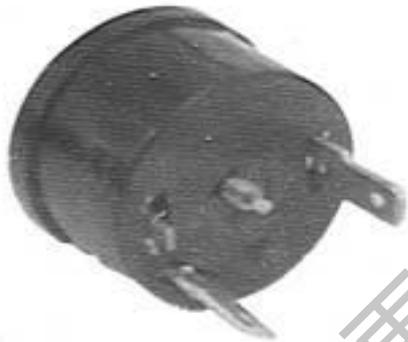
8.压缩机工作原理

启动与保护装置:

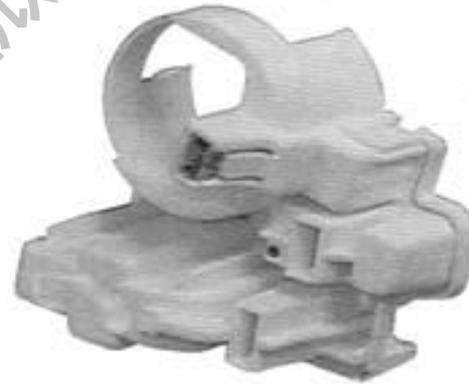
启动继电器有正温度系数热敏电阻的启动继电器PTC和电子装置时间启动继电器TSD。

目前的冰箱用压缩机多以PTC作为压缩机的启动装置。

PTC是一种自身阻值随温度而大幅变化的陶瓷半导体。对于压缩机而言通常所用的PTC在其冷态电阻为 10Ω - 16Ω 。注意鉴于PTC的特性，压缩机两次启动之间应有4分钟左右的间隔。压缩机的电机运行时最高可达 150°C 的高温，超过这个温度电机可能被烧坏，因此压缩机采用过载保护器作为保护装置。（见下图）



保护器



启动器PTC

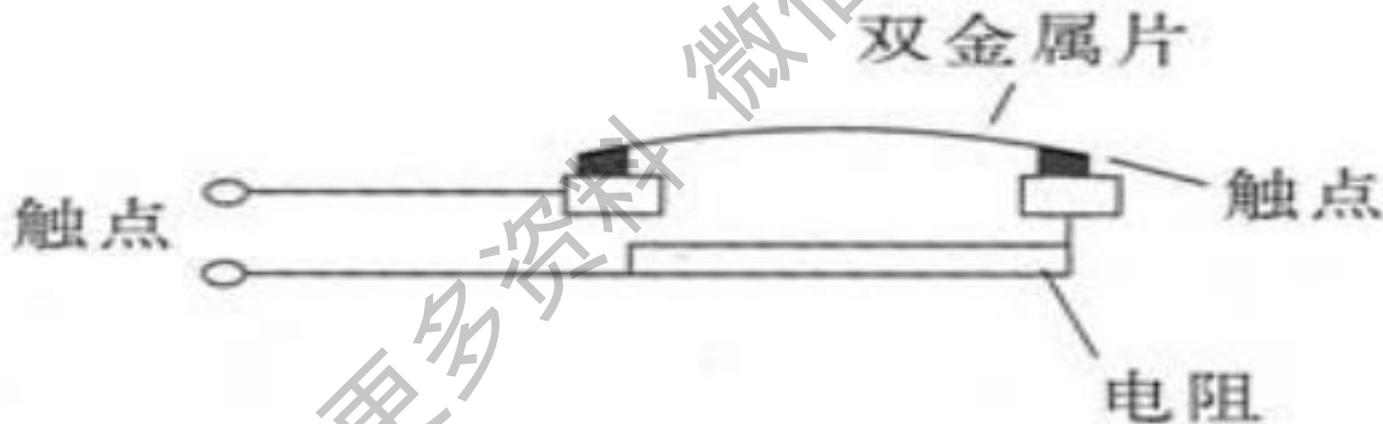
获取更多资料

微信搜索 制冷空调技术

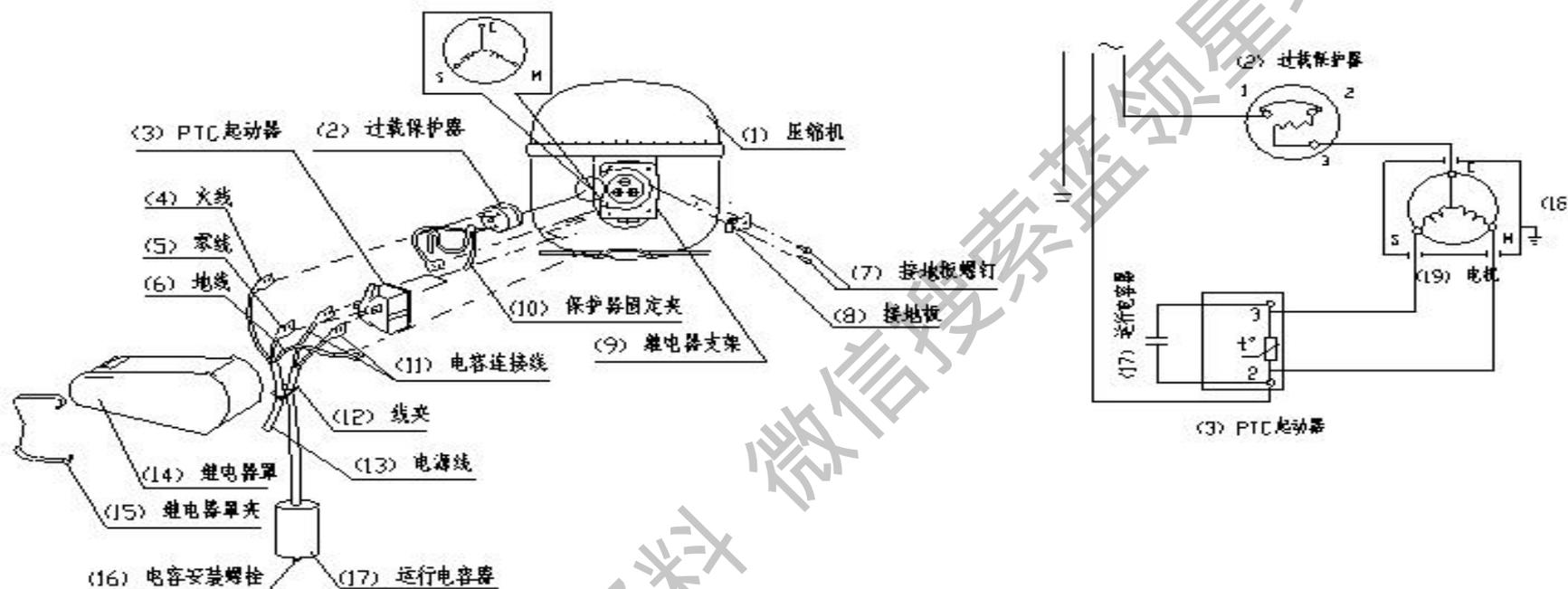
9. 压缩机工作原理

过载保护器由双金属片、电阻丝、金属触点及外壳组成。不同型号的保护器其开合温度不同，当压缩机壳温达到保护器的断开温度时，双金属片打开，电机停止运行；如果电机过载，压缩机运行电流增大，在较高的电流下，过载保护器中的电阻丝将产生较高的热量，这个热量使双金属片温度上升并断开。

注：不同型号的压缩机配有不同型号的保护器（例如：北京恩布拉科压缩机采用电流温度型过载保护器，有3/4圆盘式和4T扁式），维修及使用过程中不可以将保护器混用。



10、安装图及电器接线图

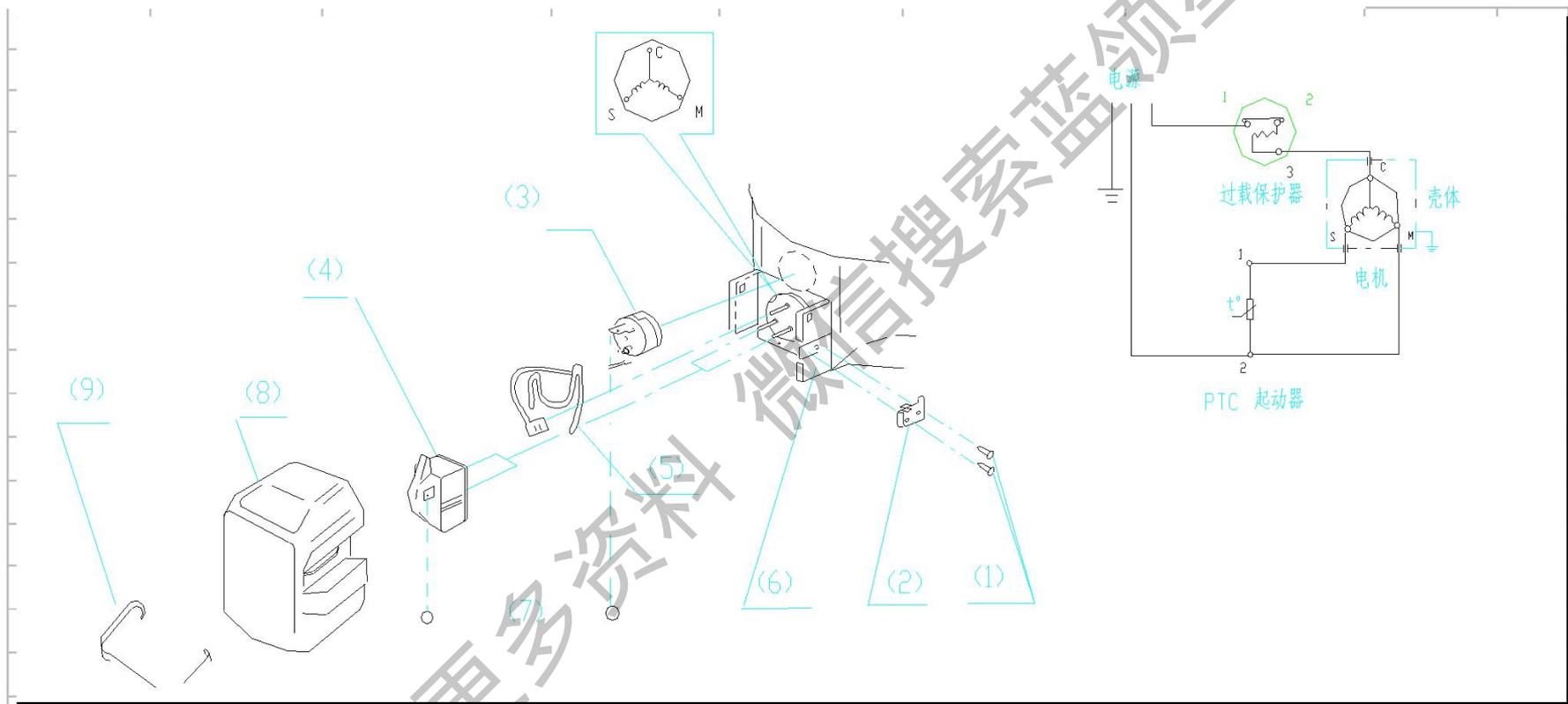


- (1) 压缩机 Compressor
- (2) 过载保护器 Overload protector
- (3) PTC起动机 PTC Starter
- (4) 火线 Live wire
- (5) 零线 Null wire
- (6) 地线 Earth wire
- (7) 接地板螺钉 Ground plate bolt
- (8) 接地板 Ground plate
- (9) 继电器支架 Relay bracket
- (10) 保护器固定夹 Protector clamp

- (11) 电容连接线 Capacitor line
- (12) 线夹 Relay bracket
- (13) 电源线 Input power line
- (14) 继电器罩 Relay cover
- (15) 继电器罩夹 Relay cover clip
- (16) 电容安装螺栓 Capacitor bolt
- (17) 运行电容器 Running capacitor
- (18) 壳体 Shell
- (19) 电机 stator

10. 安装图及电器接线图

安装图及电器接线图



1、接地板螺钉Ground plate screw

2、接地板Ground plate

3、过载保护器Overload protector

4、PTC起动器PTC Starter

5、保护器固定夹Protector clamp

6、继电器支架Relay bracket

7、电源Input power

8、继电器罩Relay cover

9、继电器罩夹Relay cover clip

11. 容易导致压缩机故障的主要因素

全封闭压缩机因壳体完全密封，制冷剂不易泄漏，有利于压缩机的长期可靠运行及冰箱系统的长期工作。但正是因为这一点，不利于压缩机的维修，内部的一点小故障就可能导致压缩机的损坏和报废。导致压缩机故障的因素很多，下面我们具体介绍：

- 1 水分的影响：冰箱系统或压缩机本身含水量过高会使压缩机冷冻油逐渐分解变质，分解物质沉积在阀组上导致排气不良等。此外还可能会引起毛细管冰堵等故障。判断冷冻油是否变质可通过观察油的颜色作初步判断。一般，变质的油颜色较深，呈深黄色或褐色，而未变质的油则清亮透明，呈浅黄色或浅蓝色。
- 2 制冷剂充灌量：过多的制冷剂充灌量会产生以下后果：
 - 2.1 压缩机中冷冻油与制冷剂的相容性很好，制冷剂充入后一部分会溶解在冷冻油中，压缩机起动时壳体内部压力减小，导致溶解在冷冻油中制冷剂逸出，产生暂时的沸腾现象，如充入过多的制冷剂会加剧沸腾现象，导致吸气消音器吸气管吸入气液混合物，使吸气阀片打开幅度过大及敲击阀座的力量过大而损坏吸气阀片。
 - 2.2 压缩机是根据标准工况的平衡压力设计起动性能的，过多的制冷剂充灌量会使吸排气侧的平衡压力过大，从而导致压缩机负荷偏高或不能正常起动。而长期过载运行会加快压缩机损坏。压缩机是按：**R12压缩机：4kgf/cm²（表压）平衡压力 165V**起动；**R600a压缩机：2 kgf/cm²平衡压力175V**起动设计的。
- 3 压缩机使用环境的影响：
 - 3.1 压缩机的设计环境温度为**32℃**，可适应短期的**38℃**以上高温环境。如冰箱放置处空间较小，空气流动不畅，再加上炎热的夏季，会导致冷凝器及压缩机不能很好地散热，则局部环境温度过高（超过**45℃**），会导致冰箱制冷效果差，压缩机长期在此恶劣条件下满负荷工作，电机绕组、阀组温升过高，极易损坏；
 - 3.2 压缩机环境温度过高还会引起平衡压力的升高，导致起动困难。
 - 3.3 压缩机倾倒的影响：压缩机或冰箱向吸气管侧或气缸头侧倾倒，会使压缩机内的冷冻油进入吸气消音器中，如未正常放置一段时间让油流出而立刻通电运转，则压缩机极易吸入液态油而损坏阀片，我们称之为液击。另还可能会造成进入系统管路中的油过多，引起制冷不良的故障。

12. 容易引起压缩机故障的其他因素

•4 其它因素：

- 4.1 压缩机及冰箱运输过程中振动撞击过于剧烈或翻倒，可能会损坏压缩机内部零件，引起故障；
- 4.2 压缩机管塞拔掉以后暴露空气时间过长会导致水分进入，尤其是在潮湿天气。
- 4.3 充灌制冷剂后未稳定一段时间而立即启动冰箱，会导致压缩机内吸气管吸入尚未汽化的液态制冷剂造成阀组（主要是吸气阀片）损坏。
- 4.4 使用的两器不符合要求也会导致压缩机损坏：每种压缩机使用的起动器和保护器都有规定的参数，如PTC启动器的电阻值不同会影响压缩机的起动性能；保护器通过允许的温升、最大电流对压缩机进行保护，如参数偏低或偏高，则会造成压缩机保护器频繁动作，导致压缩机不能正常工作或在过载时（如冰堵、压缩机过热）失去保护作用而损坏压缩机。

13.压缩机典型故障判断

- 1 压缩机卡死（卡缸、抱轴）：如无论压缩机在冰箱上还是在拆下后都不能起动，可判压缩机本身内部机械卡死；如在冰箱上不能起动，而拆下后可以起动及正常运行，排气管排气较强，则可初步判断非压缩机故障。可进一步检查系统管路是否有堵塞现象（冰堵、焊堵等），也有可能是制冷剂充灌量过多引起的。
- 2 排油（排油、串油、油多）：因为制冷剂同冷冻油的相容性极好，一部分冷冻油参与系统的循环是正常的，不会影响冰箱的制冷性能。但过多的油在换热器管壁上会影响换热效率，导致冰箱制冷效果不好。压缩机排油多的原因有：
 - a. 压缩机的活塞同气缸孔间隙过大或圆度不好导致油进入排气回路过多。
 - b. 因压缩机倾倒导致油进入吸气消音器腔体，压缩机运行时系统管路进入过量冷冻油，导致制冷差。此时拆下压缩机会反映管路中的油多而可能误判压缩机排油多。这种情况，可对压缩机通电运转，观察排油量是否逐渐降低，甚至没有，如果这样。说明压缩机本身并不会排油多。
 - c. 冰箱管路中如有低于压缩机回气管的部分，则管路中的少量冷冻油会在压缩机停转时积存下来，结果越集越多，导致油堵，维修时拆下压缩机时会表现出油很多，易导致误判为压缩机喷油。
- 3 排气不良：将被怀疑的压缩机从冰箱拆下后排气管侧接压力表，然后通电运转，如压力上升缓慢或达到一定压力后停止上升（一般低于**12kgf/cm²**），则可判断排气不良；如压力上升较快，且能达到**15kgf/cm²**以上，则可初步判断压缩机排气正常。排气不良一般表现在冰箱正常使用一段时间后制冷性能逐渐下降，主要原因为阀片积碳所致，而积碳有可能同压缩机使用工况恶劣有关，如：长期使用环境温度过高、制冷剂充灌量不适当等。**R12**压缩机较**R600a**压缩机相比，由于排气压力、工作温度更高，更容易发生阀片积碳的故障。
- 4 噪音大：噪音指标较难评判，每个人对噪音的敏感度都不同。压缩机本身由于装配不当、脱簧等原因会造成明显的噪音。在冰箱系统中由于制冷剂的流动脉动及管路传递的压缩机振动也可能导致局部共振，产生噪音，此时可通过调整管路、在管路上粘贴重物等措施避开共振点。判断压缩机是否噪音偏高可对拆下的压缩机用正常压缩机进行声音比较（包括空载及打压运行），如无明显区别，则可初步判断噪音正常。

14. 压缩机部分故障检查方法

1.	热保护器故障	<p>1. 用万用表 R*1 欧姆档测试热保护器的两端, 如不导通说明热保护器损坏应更换热保护器</p> <p>2. 用电流表 (或钳型电流表) 测量压缩机启动、运行电流是否正常, 如电流正常热保护动作, 则热保护失灵, 应更换。反之, 则压缩机有故障。</p>	万用表	<p>热保护烧毁应查出烧毁的原因然后再更换, 以防止故障的重复发生。</p> <p>双金属片有可能因疲劳弹性变差或触点烧蚀自身阻值变大, 而频繁动作,</p>
2	启动电容故障	<p>用万用表 R×1K 的欧姆档进行测量 (启动电容一般约在 20~50μF 之间), 测量之前首先要将电容从电路上拆下, 并把两极短接一下进行放电后再进行测量。测量时将万用表两表笔分别接着电容器的两极上, 此时表针会快速向 0 位摆动后再慢慢的摆回, (重复测量时要将表笔倒换位置再测), 则被测电容是正常的。如表针不动, 则被测电容已击穿断路; 如表针摆动后停留不动则被测电容已短路。这两种情况均应更换电容。</p>	万用表	<p>启动电容不导通、烧毁、击穿、失效, 都可能引起不启动。</p> <p>电容不进行放电就测量或在电路上直接测量会造成误判。</p> <p>拆电容时应先放电, 避免电击伤身</p>
3	压缩机各连接点接触是否良好	<p>检查压缩机启动继电器、热保护器、启动电容导插接是否紧固, 接触是否良好, 并重新插接通电测试。</p>		接插件不牢易造成误判
4	压缩机绕组短路断路	<p>1. 断电后用万用表欧姆档测量三端之间的电阻是否与技术数据相符。如测得 $R_{cm}+R_{cs}$ 阻值较数据小则发生了匝间短路。 $R_{cm}+R_{cs}=R_{sm}$ 测量时应对三端分别进行测量看是否都正常。</p> <p>2. 如果测得某两端的阻值为零, 则说明该绕组已短路, 若为无穷大, 则说明该绕组已断路。</p>	万用表	<p>可能出现的一个问题就是运行绕组与启动绕组之间的短路, 此时测运行绕组和启动绕组与技术数据相差不大, 而 $R_{cm}+R_{cs}>R_{sm}$ 的情况。此时表明: R_{cm} 与 R_{cs} 之间发生了相间短路。</p>
5	电机引线脱落及松动	<p>1. 如测得的任何两端的阻值不稳摇晃不定, 说明电机引线插座松动或未插好。</p> <p>2. 如果三根接线柱之间的阻值为无穷大, 则说明电机引线脱落。</p>	万用表	当启动绕组与运行绕组断路时也会造成三根接线柱之间阻值无穷大。
6	压缩机内部机械故障	<p>如果测试压缩机附件及电机都正常, 而压缩机仍不能启动, 并且热保护动作 (此时测量启动电流过大) 则判定为压缩机卡缸或抱轴。压缩机卡缸或抱轴, 按更换压机工艺更换压机。</p>	万用表	

15.压缩机培训资料总结

总 结

上述资料是对压缩机相关基本知识总结，通过上述学习了解相关压缩机知识，希望在生产过程中和不良品分析中能够活学活用。当然压缩机是整个冰箱系统的一部分，许多故障和系统是相关的，因此，对问题的分析，要全面考虑分析。

学习无止境，此培训资料还需要不断完善。