



精心挑选案例
详尽解读硬件

从维修角度出发
迅速便捷掌握

空调器维修 从入门到精通

[超值版]

数码维修工程师鉴定指导中心 主编
韩雪涛 韩广兴 吴瑛 编著



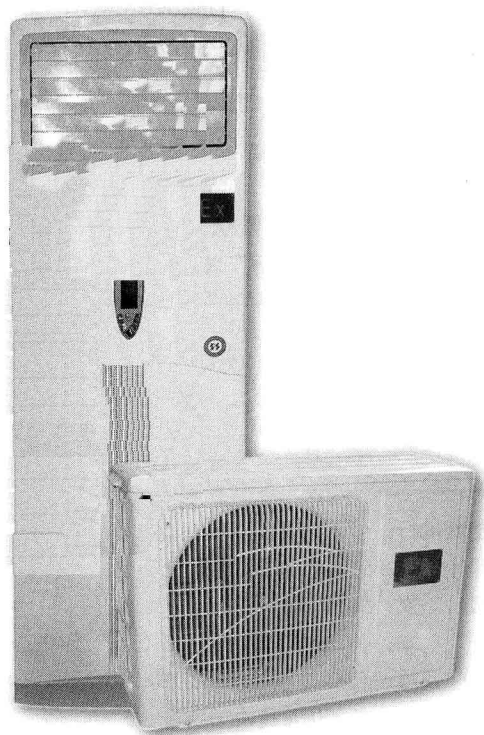
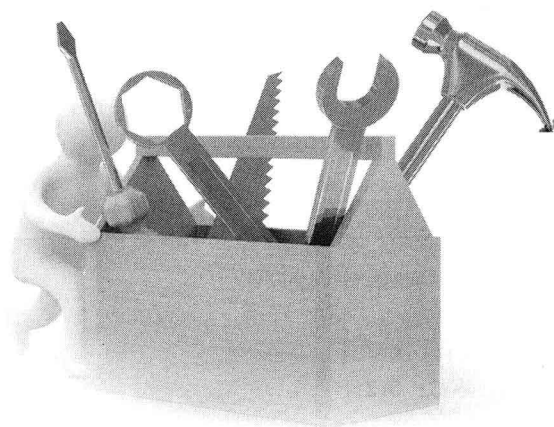
中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

空调器维修

从入门到精通

[超值版]

数码维修工程师鉴定指导中心 主编
韩雪涛 韩广兴 吴瑛 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书的编写以国家职业技能标准为依据全面、系统地介绍了从事空调器维修所应具备的技能要求和操作方法。全书主要讲解了空调器维修的技能要求、操作流程、电路图识读、元器件检测与代换、信号测量和各典型故障的实际维修方法,力求使读者在很短时间内了解空调器维修的特点,并能够掌握实际的维修方法和技能技巧。

本书从实用的角度,采用“图解”的方式,形象、细致的介绍了空调器的基本结构、相关电路的识读方法和识读技巧,并通过对实际样机的实拆、实测、实修的演示讲解,将所有操作和检修过程都借助多媒体的手段,以实物照片的形式再现给读者,让读者“观看”并“掌握”空调器的基本维修方法和技能。

最后通过大量来源于工作的实战案例,结合系统的分析、检测和故障检修流程,使学习者深入到技能的锻炼中,开拓思路,增长维修经验。

本书可作为电子电器产品的生产、维修企业的岗位培训教材,也可供中高职在校学生及广大电器爱好者学习或参考。

图书在版编目(CIP)数据

空调器维修从入门到精通:超值版/韩雪涛,韩广兴,吴瑛编著. -- 北京:中国铁道出版社,2011.8
ISBN 978-7-113-12982-8

I. ①空… II. ①韩… ②韩… ③吴… III. ①空气调节器—维修 IV. ①TM925.120.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第086356号

书 名:空调器维修从入门到精通(超值版)

作 者:韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 编著

责任编辑:苏 茜

读者热线电话:400-668-0820

编辑助理:王 佩

封面设计:张 丽

封面制作:郑少云

责任印制:李 佳

出版发行:中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码:100054)

印 刷:三河市华丰印刷厂

版 次:2011年8月第1版

2011年8月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:24.5 插页:4 字数:572千

书 号:ISBN 978-7-113-12982-8

定 价:45.00元(附赠学习卡)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。



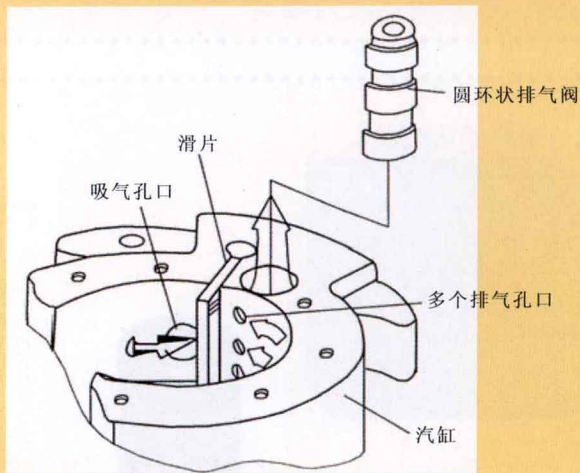
空调压缩机的种类和故障检修方法

空调器所采用的压缩机的种类比较多，常见的有往复活塞式压缩机、旋转活塞式压缩机、螺杆式压缩机、变频式压缩机等，由于不同的压缩机其结构和工作原理也不尽相同，下面就来详细介绍各种压缩机的种类和故障检修的方法。以下图片选自第4章“压缩机的结构和故障检修方法”。

压缩机的种类

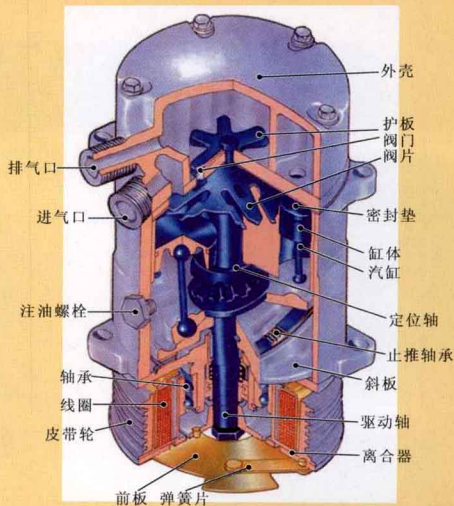
1 变频压缩机：

变频压缩机的主要特点是驱动压缩机电机的电压频率和幅度都是可变的，因此，变频压缩机电机的转速是变化的，通过对电机转速的控制可以实现对制冷量的控制。这种方式效率高、能耗低，压缩机电机的寿命长，因此目前得到了广泛的应用。



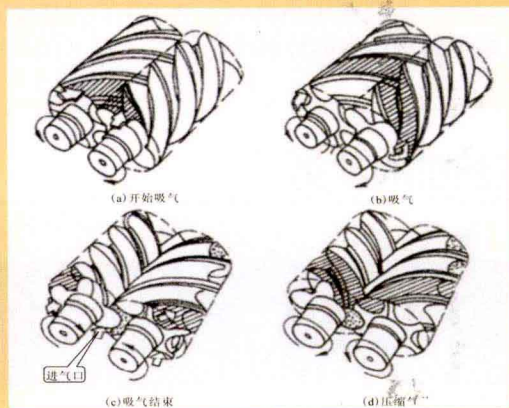
2 旋转活塞式压缩机：

下图所示为旋转活塞式压缩机的实物图及内部结构图。旋转活塞式压缩机又称为滚动转子式压缩机，它主要是由壳体、电机组件和压缩机组件3部分组成。



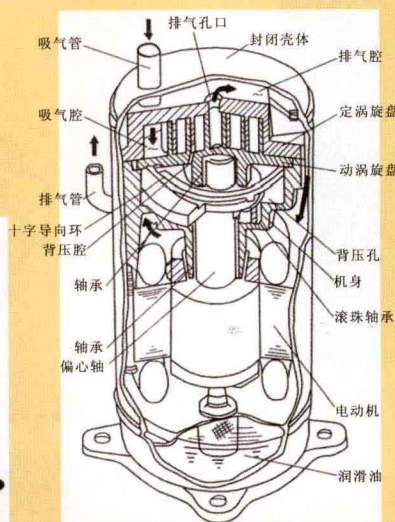
3 螺杆式压缩机:

螺杆式制冷压缩机是指用带有螺旋槽的一个或两个转子（螺杆）在汽缸内旋转使气体压缩的制冷压缩机。螺杆式制冷压缩机属于工作容积做回转运动的容积型压缩机。



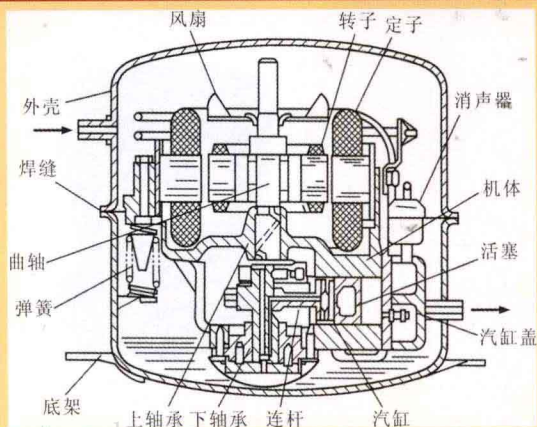
4 涡旋式压缩机:

涡旋式压缩机的内部结构与其他压缩机不同，它的电机绕组在下部，而汽缸在上部。定涡旋盘与动涡旋盘之间形成了汽缸的工作容积。



5 往复式活塞式压缩机:

往复式活塞式压缩机是通过其内部特制的传动机构，将电机的旋转运动转变成压缩机活塞的往复运动。



压缩机自身的检修的方法

1 排气量下降故障的检测方法:

对压缩机排、吸气能力进行检测,也是检测压缩机性能是否良好的重要依据。



把手指移开



检测压缩机的排气能力



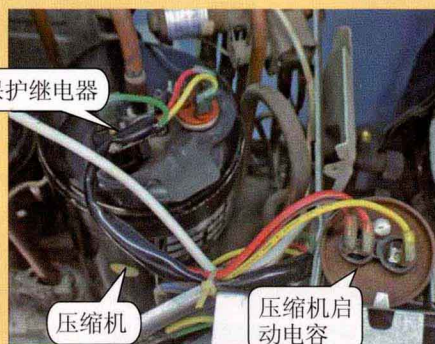
手指移开检查压缩机吸气能力



检查压缩机的吸气管

2 绕组的检测方法:

空调器压缩机的电机通常安装在压缩机密封壳的内部,在压缩机的顶部会有电机绕组的接线柱,并从接线柱引出引线。



保护继电器

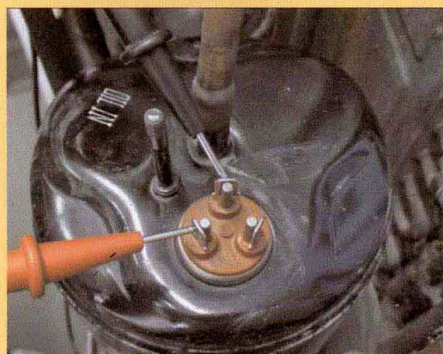
压缩机

压缩机启动电容

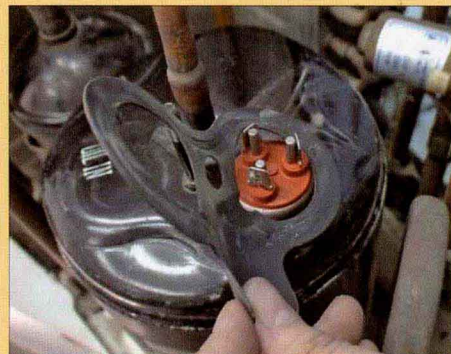
压缩机电机的接线柱与引线



拆除运行端引线



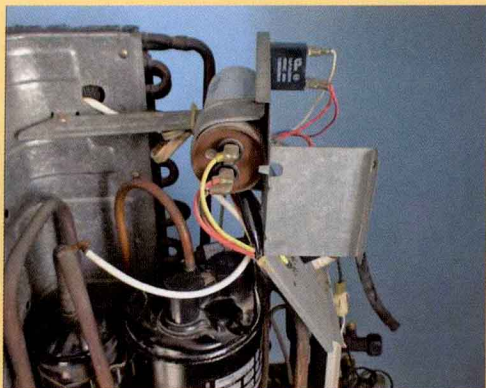
运行端与公共端之间的阻值



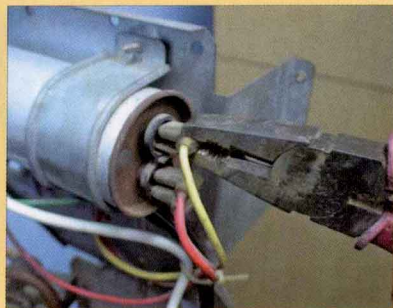
拆下垫片

3 启动电容器的检测方法:

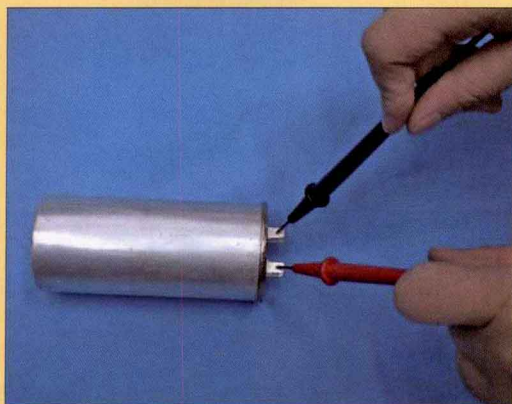
空调器压缩机的电机通常安装在压缩机密封壳的内部,在压缩机的顶部会有电机绕组的接线柱,并从接线柱引出引线。



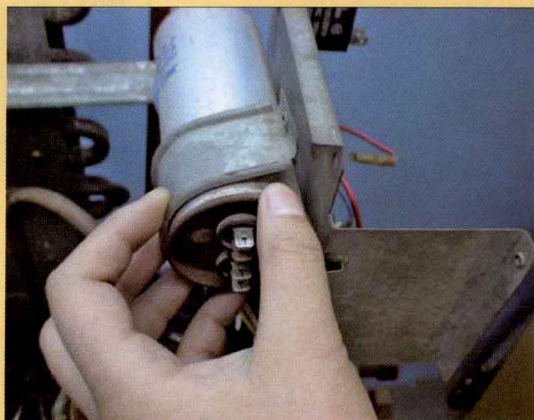
空调器中压缩机的启动电容器



拆除引线



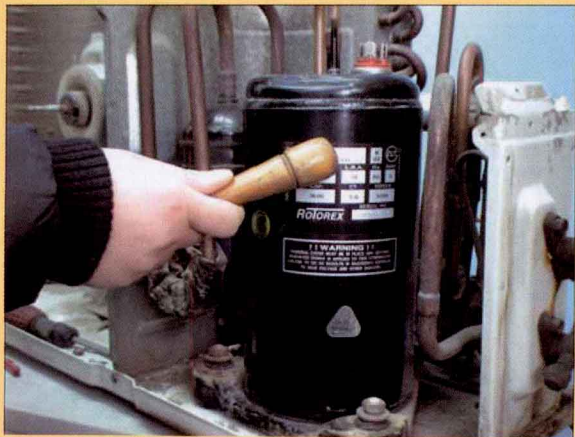
使用万用表进行检测



取下启动电容

4 卡缸、抱轴的检测方法:

压缩机卡缸、抱轴是压缩机的常见故障,严重时由于堵转,导致电流迅速增大而使电机烧毁。对于抱轴、轻微卡缸现象,我们的检修办法如下。



接通电源前进行敲打



接通电源后进行敲打

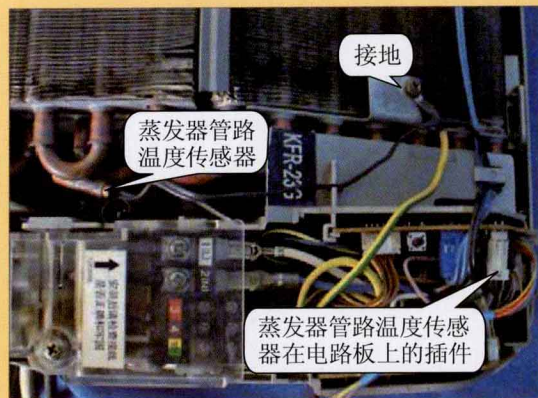


温度控制器自身性能的检修方法

如果空调器不能正常工作，可以通过检测空调器的温度控制器是否良好来排除故障。首先要明确温度控制器在空调器中的安装位置，然后通过了解如何对温度控制器进行检测，来判断温度控制器的性能。以下图片选自本书第7章“温度控制器结构和故障检修方法”。



室内环境温度传感器



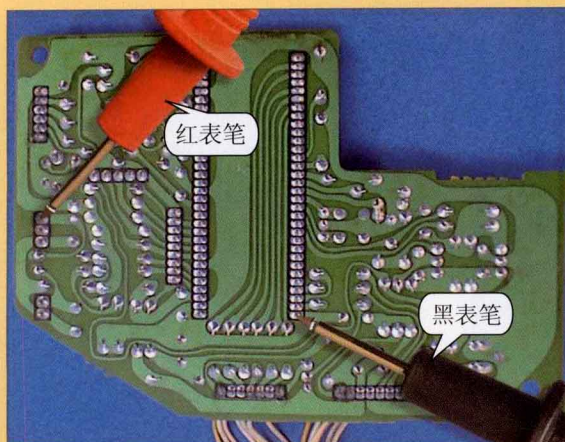
室内机蒸发器管路温度传感器



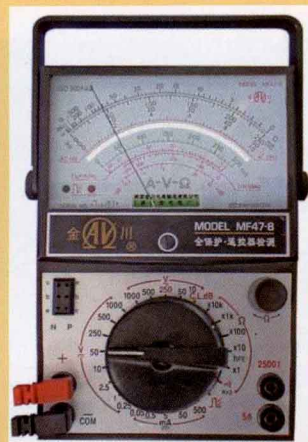
室外机管路温度控制器



温度控制器在电路板上的安装位置



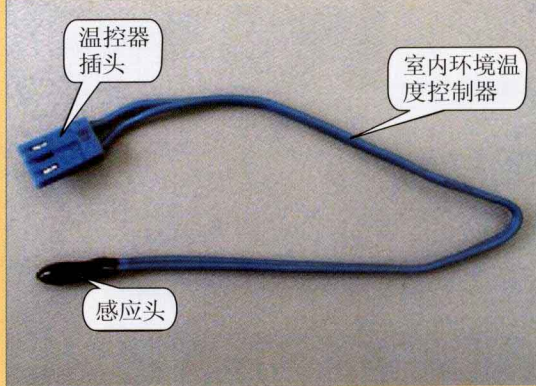
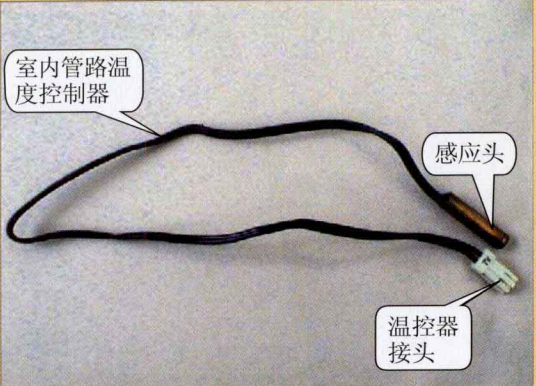
室内环境温度传感器的检测





温度传感器信号失常的检修方法

如果温度传感器出现故障，微处理器的工作就会失常。微处理器通过对这两个温度传感器送来的信号进行判别处理，从而发出信号对相关部件进行控制，实现对室内温度的控制。所以，如果空调器工作失常，对温度传感器的检测是十分必要的。以下图片选自本书第7章“温度控制器结构和故障检修方法”。



温度传感器



常温检测温控器



热水中检测温控器

冷水中检测温控器

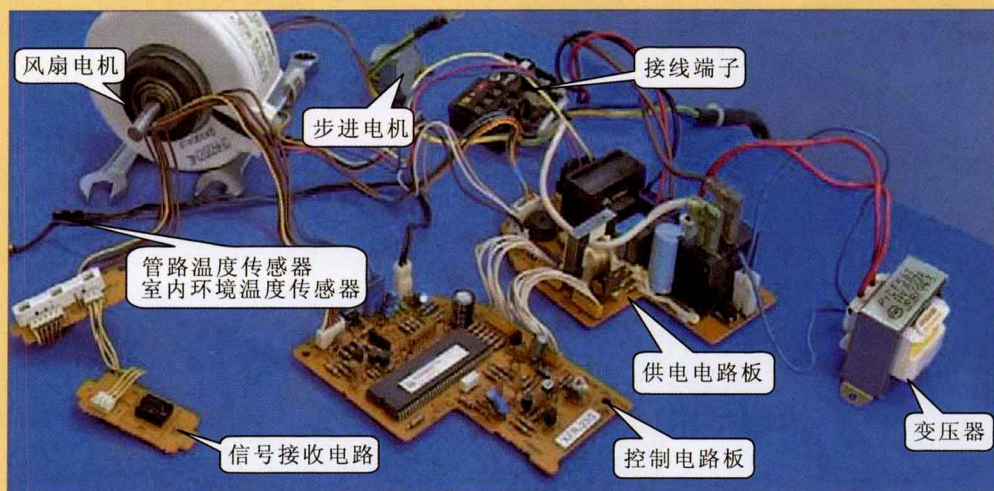


空调室内机的电路结构

空调器是由接收电路接收到遥控器发送的人工指令后，再对接收到的指令进行放大、滤波、整形等处理，将其变成控制信号，并送到室内机的微处理器中。微处理器收到信号后对照其内部存储的程序，输出各种控制指令，完成对空调器的控制。以下图片选自第12章“空调室内机电路结构和故障检修方法”。

1 海尔空调器室内机电路结构：

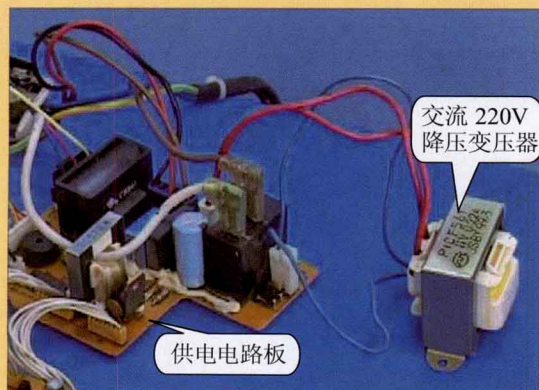
在空调器室内机外壳的内部有自身机器的电路结构图，电路主要由控制电路板、供电电路板，以及外接的管路温度传感器、室内温度传感器、信号接收电路、步进电机、风扇电机、变压器等组成。



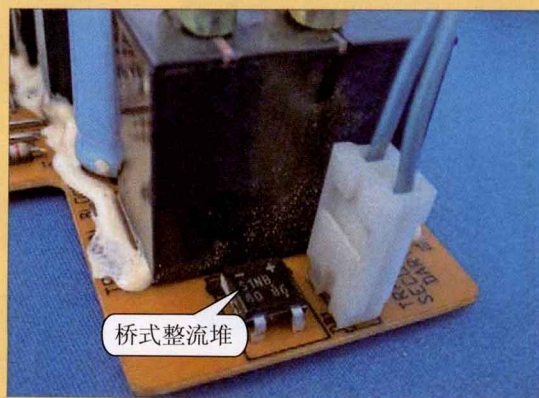
海尔KFR-23GW空调器的实际电路连接图

2 桥式整流电路：

下图为海尔KFR-23GW空调器的桥式整流电路（简称桥式整流堆），它将变压器送来的交流电压经整流后变成直流电。



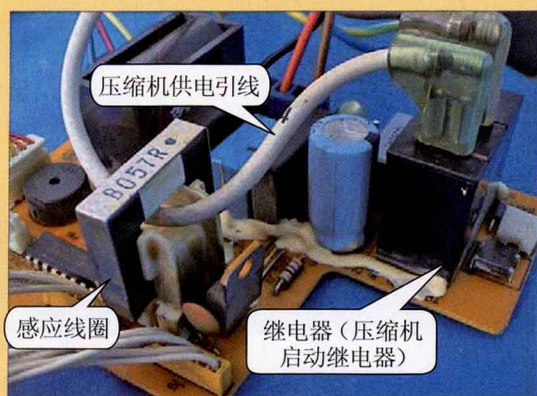
电源的实际电路结构



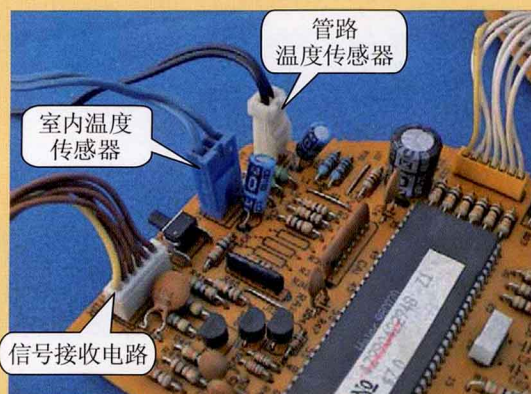
桥式整流堆

3 感应线圈与系统控制电路板插座:

电路板上的感应线圈会产生一个感应电压。该感应电压经过整流滤波后作为一个电流检测信号送给微处理器,以便微处理器检测压缩机的供电电流。此外在系统控制电路板上还有3个插座,它们分别与室内温度传感器、管路温度传感器和信号接收电路相连。



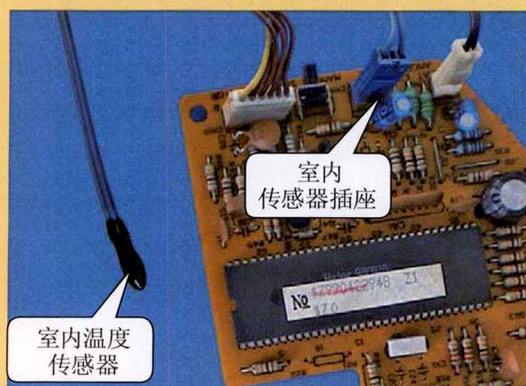
感应线圈



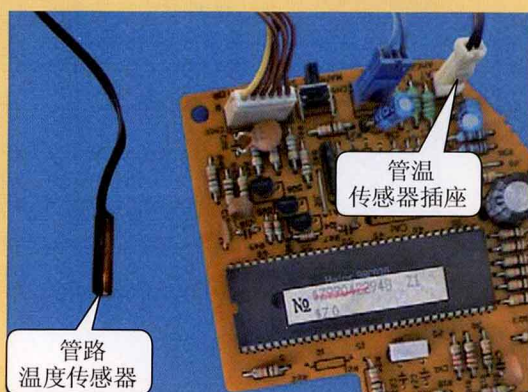
系统控制电路板上的插座

4 传感器与连接插座:

在海尔KFR-23GW空调器室内机中,有两个非常重要的部件就是室内温度传感器和管路温度传感器,这两个传感器的主要作用就是感应当前的工作温度,并将感应到的温度直接传送给系统控制集成电路,以维持空调器的正常工作。



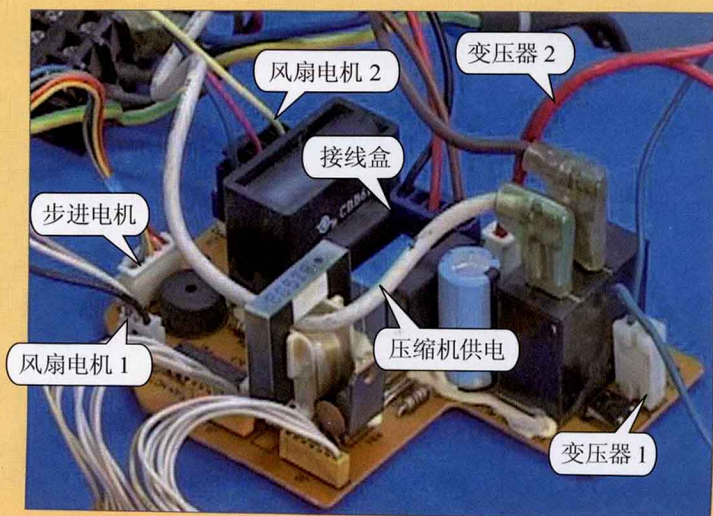
室内温度传感器与控制电路板



管路温度传感器与控制电路板

5 供电电路板:

海尔KFR-23GW空调器系统控制电路板上的微处理器是整个电路的核心部件,它是一个自动控制的控制中心,可以接收遥控器z1860420的人工指令,对空调器的各个部分进行控制,最主要的控制就是对压缩机风扇电机以及步进电机进行的控制。



供电电路板上的连接插座

随着人们生活水平的提高,空调器已经普及到千家万户,成为人们日常生活中不可或缺的制冷设备。由于空调器的工作环境较差,尤其是室外机长期在室外环境中工作,因此,空调器的故障发生几率较高。

对于空调器的维修来说,不仅需要管路维修的技能,还需要懂得电路的维修知识,加之新技术不断更新,这就给从事空调器维修的人员提高了工作的难度。

尤其对于初学者来说,学习空调器的维修需要大量动手实践,如何能够在短时间内了解并掌握空调器的维修方法和维修技巧就更加困难。

1. 本书内容

针对这种情况,本书将空调器维修的学习历程划分为3个阶段,分别对应目录中的第1部分~第3部分。

第一阶段是建立空调器的维修思路。本书一开始,就向学习者提出了空调器维修人员的技能要求,使学习者明确从事空调器的维修需要具备什么条件,进而通过实际样机的拆卸和解剖,向学习者讲述空调器的结构、原理和故障特点,让学习者对该项技能有一个整体的了解。

第二阶段是掌握空调器的维修方法。该阶段重点通过对实际样机的实拆、实测、实修让学习者系统地了解空调器的维修流程和基本维修方法。

第三阶段是精通空调器的维修技能。该阶段运用大量的实例,从不同的角度来诠释空调器实际维修的技能和技巧,这不仅是对前面所学知识的巩固,更重要的是为学习者拓展思路,通过检修实例拓宽眼界,增长维修经验。

2. 本书特色

为确保本书的技能型特色,本书在表现形式上充分发挥“图解”的特色,将所有技能操作的环节都通过实例照片的形式加以展现,对难以理解的理论知识也尽可能通过三维效果图和二维示意图的形式辅助表现,将传统意义的“读书”变为“看图”,力求在最短的时间内,将最重要、最实用的信息内容,最直接、最生动地传达给读者。

在编写力量上,本书由信息产业部职业技能鉴定指导中心特聘专家韩广兴教授亲自编写,与多媒体工程师、一线教师和资深维修高级技师共同完成编写,以确保本书最大化的社会价值和职业技能含金量。

本书中的所有电路都来源于实际电子产品中。电路的分析讲解注重实用性和实效性,力求在最短的时间内让学习者了解电路的原理,并能够举一反三,通过应用实例的分析开阔思路和视野。书中所有的操作和检测参数也全部来源于实际工作,其目的就是给学习者最真实的学习体验,做到技能培训与岗位锻炼相结合。

为了便于教学与查阅,本书对原机型的电路图以及应用实例的实际电路中不符合国家规

定标准的图形及符号未做修改，部分元器件只标注了数值，统一省略了单位。在此，特加以说明。

3. 适用读者

本书的编写以国家职业技能标准为依据，可作为电子电器产品的生产、维修企业的岗位培训教材，也可供中、高职在校学生及广大电器维修爱好者学习或参考。

4. 阅读提示

为了方便学习，本书附送一张面值 50 元的学习卡，读者可直接登录到官方网站 www.chinadse.org，输入附带的卡号和密码即可登录进行学习。

由于作者水平有限，在本书的编写过程中难免会有疏漏之处，希望广大读者批评指正，并提出宝贵意见。

编 者
2011 年 4 月

Part 1 建立空调器维修思路

	Chapter 1 空调器维修的技能和设备要求	2
1.1	空调器维修的理论知识要求	2
1.2	空调器维修的技能要求	3
1.2.1	具备良好的动手操作能力	3
1.2.2	识别各种元器件及设备	3
1.2.3	熟练拆卸元器件及设备	4
1.2.4	轻松读懂电路图	4
1.2.5	快速检测电路	4
1.2.6	掌握基本电路、控制信号和检修流程	5
1.3	空调器维修人员从入门到精通	5
1.3.1	掌握维修技巧	5
1.3.2	理论联系实际	5
1.3.3	积累维修经验	5
1.4	空调器维修人员应注意的人身安全	6
1.4.1	从安装环境注意人身安全	6
1.4.2	从操作环境注意人身安全	6
1.4.3	从工具使用注意人身安全	7
1.5	空调器维修人员应注意的设备安全	7
1.6	空调器维修常用基本工具	8
1.6.1	电钻	8
1.6.2	螺丝刀	9
1.6.3	钳子	10
1.6.4	扳手	10
1.6.5	榔头	11
1.6.6	维尼龙胶带	11
1.7	空调器维修常用电路检修工具	11
1.7.1	万用表	11
1.7.2	钳形万用表	13
1.7.3	示波器	13
1.7.4	电子温度计	15
1.8	空调器维修常用管路检修工具	16

1.8.1	切管器	16
1.8.2	扩管组件	16
1.8.3	封口钳	17
1.8.4	弯管器	17
1.8.5	管路连接器	17
1.9	空调器维修专用工具	18
1.9.1	真空泵	18
1.9.2	氮气瓶及氮气	19
1.9.3	三通检修表阀	19
1.9.4	加注冷媒表组	21
1.9.5	制冷剂钢瓶及制冷剂	21
1.9.6	制冷剂定量加注器及回收机	21
1.10	空调器维修常用焊接工具	22
1.10.1	气焊设备	22
1.10.2	热风焊枪	24
1.10.3	电烙铁	26
1.10.4	焊条	27
1.11	空调器维修常用清洁工具	27
1.12	空调器维修其他辅助工具	28

Chapter 2 空调器整机结构特点和工作原理 33

2.1	按使用场所分类的空调器与特点	33
2.1.1	汽车空调器	34
2.1.2	普通家用空调器	35
2.1.3	中央空调器	35
2.2	按结构分类的空调器与特点	38
2.2.1	整体式空调器	38
2.2.2	分体式空调器	39
2.3	按功能分类的空调器与特点	40
2.3.1	热泵型空调器	41
2.3.2	电热型空调器	41
2.3.3	电辅热泵型空调器	41
2.4	按工作频率分类的空调器与特点	41
2.4.1	定频与变频空调器	41
2.4.2	变频空调器的特点	42
2.5	空调器的主要参数	43
2.6	分体壁挂式空调器室内机的结构	46
2.6.1	总体结构	46
2.6.2	蒸发器	51

2.6.3	风扇组件	52
2.6.4	电路部分	52
2.6.5	连接管路	55
2.7	分体壁挂式空调器室外机的结构	56
2.7.1	轴流式风扇	57
2.7.2	压缩机	57
2.7.3	冷凝器	58
2.7.4	启动电容器	59
2.7.5	电磁四通换向阀	59
2.7.6	毛细管	60
2.7.7	干燥过滤器	60
2.7.8	单向阀	61
2.7.9	截止阀	61
2.8	分体壁挂式空调器遥控器的结构	61
2.8.1	遥控器的构成	62
2.8.2	遥控器按键说明	62
2.9	分体柜式空调器室内机的结构	64
2.9.1	室内机的外部结构	64
2.9.2	室内机的内部结构	65
2.10	分体柜式空调器室外机的结构	68
2.11	分体柜式空调器遥控器的结构	69
2.11.1	遥控器外部按键	69
2.11.2	遥控器内部按键	70
2.12	单冷型空调器的工作原理	71
2.12.1	制冷工作原理	71
2.12.2	工作原理分析	71
2.13	冷暖型空调器的工作原理	72
2.13.1	制冷循环示意图	72
2.13.2	制冷工作原理分析	73
2.13.3	制热循环示意图	74
2.13.4	制热工作原理分析	75
2.14	空调器除湿工作原理	75

Chapter 3 空调器故障判断方法和检修流程

3.1	通过观察法判断空调器故障	76
3.1.1	压力表检测法	76
3.1.2	进出风温度温差检测法	77
3.1.3	吸气管结露检测法	78
3.1.4	视液镜检测法	78

3.1.5	滴水检测法	78
3.1.6	故障指示灯代码检测法	78
3.2	通过声音判断空调器故障	79
3.2.1	噪声检测法	79
3.2.2	气流声检测法	80
3.2.3	四通换向阀换向时的气流声检测法	80
3.3	通过温度判断空调器故障	81
3.3.1	检测压缩机吸、排气管的冷热程度	81
3.3.2	检测压缩机壳体冷热程度	82
3.4	通过气味判断空调器故障	82
3.5	空调器管路系统的故障检修流程	83
3.5.1	空调器完全不制冷的检修流程	83
3.5.2	空调器压缩机不工作的检修流程	85
3.5.3	空调器制冷效果差的检修流程	86
3.6	空调器电气系统的故障检修流程	89
3.6.1	空调器漏电的检修流程	89
3.6.2	空调器漏水的检修流程	89
3.6.3	空调器震动及噪声大的检修流程	90
3.6.4	空调器风扇不转的检修流程	90

Part 2 掌握空调器维修方法



	Chapter 4 压缩机的结构和故障检修方法	94
4.1	往复活塞式压缩机	94
4.1.1	往复活塞式压缩机的结构	94
4.1.2	往复活塞式压缩机的种类	94
4.2	旋转活塞式压缩机	96
4.2.1	旋转活塞式压缩机的结构	96
4.2.2	旋转活塞式压缩机的种类	97
4.3	螺杆式压缩机	99
4.3.1	螺杆式压缩机的结构	99
4.3.2	螺杆式压缩机的工作原理	100
4.4	涡旋式压缩机	101
4.4.1	涡旋式压缩机的结构	101
4.4.2	涡旋式压缩机的特点	102
4.5	变频式压缩机	103
4.5.1	变频式压缩机的特点	103
4.5.2	变频式压缩机的结构	103
4.5.3	变频式压缩机性能曲线与功率变化	103