



跟高手学 家电维修丛书

内容全面实用

维修全程图解

蒋秀欣 蒋树刚 编著

空调器维修

完 全 图 解

KONGTIAOQI
WEIXIU
WANQUAN
TULIE



化学工业出版社



空调器维修

KONGTIAOQI
WEIXIU
WANQUAN
TUJIE

完 全 图 解

蒋秀欣 蒋树刚 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书采用实物图与电路图双重图解的方式,精选了知名品牌空调器市场主流机型作为维修实例,详细介绍了空调器的维修技能。内容包括:空调器室内/外机的维修技能,空调器主要元器件的识别、检测、代换,维修工具及操作技巧,空调器各系统的工作原理及电路分析、空调器常见故障维修实例、品牌空调器维修精讲等内容。为增强维修的真实性,作者专门拍摄了空调器维修时的现场实物图片,使读者学习更加直观和方便。

本书内容实用、图文并茂、案例典型、数据可靠,非常适合空调器维修人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

空调器维修完全图解/蒋秀欣,蒋树刚编著. —北京:
化学工业出版社,2013.4
(跟高手学家电维修丛书)
ISBN 978-7-122-16560-2

I. ①空… II. ①蒋…②蒋… III. ①空气调节器-维
修-图解 IV. ①TM925.120.7-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第030110号

责任编辑:李军亮
责任校对:边涛

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张16 字数435千字 2013年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:48.00元

版权所有 违者必究

FOREWORD

随着社会的发展和人们生活水平的提高,我国空调器消费市场得到迅猛发展,特别是近几年,其发展速度更快,空调器在城市中已经迅速普及,同时受家电下乡政策的支持,空调器开始逐步进入农村市场。空调器的使用频率比较高,特别是在夏季,有些空调一天会高负荷运转一二十个小时,高使用率难免带来空调器功能件的损耗。在炎热的夏季,一台有故障的空调会给人们的生产与生活带来很大的不便,因此,作为一名维修人员,最重要的技能就是如何能在较短的时间内查找故障并维修好空调器,以帮助用户凉凉快快地度过夏季。

空调器维修是一项技术性很强的工作,尤其是复杂电路部分的维修,要求维修人员不仅能读懂复杂的电路图,而且又要有较强的动手维修能力,因此对于准备加入和已经加入空调器维修行业的人员来说,非常需要一本能够全面介绍空调器维修的参考书。我们于2011年编写了《空调器维修技能从新手到高手》一书,出版后深受读者的欢迎。很多读者发来邮件与我们进行交流,并提出了一些宝贵意见。根据读者的意见,我们编写了《空调器维修完全图解》,保留了《空调器维修技能从新手到高手》的特色和精华,增加了品牌空调器的维修介绍,并增加了很多空调器维修经验,使内容更加完善和实用。

本书精选了有代表性的品牌空调器机型,内容编写注重检修思路和维修技巧。为了能够更直观地向读者介绍空调器的结构和维修技巧,我们专门用高清晰度数码相机拍摄了空调器维修的实物照片,电路图与实物图穿插于文中,增强了维修的真实性。本书特点如下:

- ① 起点低,从元器件开始讲解;
- ② 易掌握,在实物图片加标注;
- ③ 资料准,所有数据均为实测;
- ④ 查找快,易损部位查找快速;
- ⑤ 内容全,功能电路列举齐全;
- ⑥ 机型新,有代表性的新机型。

参加本书编写的还有田启朋、刘宝凤、祝群英、许喜国、张滨、刘占敏、张春民、张超、张凯等。

由于编写水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者给予批评指正。

编著者



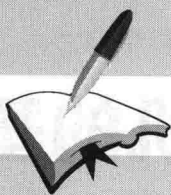
CONTENTS

第1章 空调器室内/外机的基本维修技能	2
1.1 室内机的维修技能	3
1.2 室外机的维修技能	8
第2章 空调器主要元器件识别、检测、代换	13
2.1 压缩机	13
2.2 热交换器	15
2.2.1 蒸发器	15
2.2.2 冷凝器	16
2.3 毛细管	17
2.4 过滤器	18
2.5 四通换向阀	19
2.6 单向阀	21
2.7 二通/三通截止阀	23
2.8 其他阀门/压力开关	25
2.9 风扇电机	29
2.10 导风/换气电机	33
2.11 变压器	35
2.12 运转电容	37
2.13 热敏电阻	38
2.14 过载保护器	40
2.15 电加热器/交流接触器	41
2.16 电脑板	43
2.16.1 电脑板上的主器件	43
2.16.2 电脑板的结构	60
2.16.3 电脑板测试	61
2.17 变频空调器特殊器件	65
2.18 窗式空调器特殊器件	73
第3章 维修工具及操作技巧	76
3.1 维修设备及连接工具	77
3.2 检压	80
3.3 打压查漏	81
3.4 抽真空	83
3.5 充氟/收氟/排空/放氟	85

3.5.1	充氟操作	85
3.5.2	收氟操作	92
3.5.3	排空操作	94
3.5.4	放氟操作	94
3.6	管道加工	96
3.6.1	割管操作	96
3.6.2	弯管操作	97
3.6.3	扩管口操作	98
3.7	接管	99
3.7.1	喇叭口管连接	99
3.7.2	气焊接管	100
3.7.3	特殊器件的拆装	105
3.8	二通/三通截止阀的开关操作	107
3.9	窗机封口	108
3.10	测电流/电阻/电压	109
3.10.1	测电流	109
3.10.2	测电阻/电压等	110
3.11	其他操作	111
第4章	空调器各系统的工作原理及电路分析	114
4.1	制冷(热)系统	114
4.2	通风系统	121
4.3	压缩机电路	124
4.3.1	单相电压压缩机电路	125
4.3.2	三相电压压缩机电路	127
4.3.3	变频压缩机电路	128
4.4	四通换向阀电路	132
4.5	风扇电机电路	133
4.5.1	单速风机电路	133
4.5.2	抽头式多速风机电路	134
4.5.3	PG 风机电路	137
4.5.4	直流风机电路	140
4.5.5	变频风机电路	140
4.6	导风电机电路	144
4.7	电加热电路	145
4.8	电磁阀电路	146
4.9	温度检测电路	147
4.9.1	室温检测电路	148
4.9.2	内盘温检测电路	149
4.9.3	外盘温检测电路	151
4.9.4	变频空调器的温度检测电路	152
4.10	电流检测电路	155
4.11	电压检测电路	156
4.12	压力检测电路	157

4.13 操作指令输入电路	158
4.13.1 分体壁挂机操作指令输入电路	158
4.13.2 柜机/窗机操作指令输入电路	160
4.14 通讯电路	162
4.15 CPU 工作条件电路	166
4.16 电源电路	168
第5章 空调器常见故障维修实例	170
5.1 不制冷	170
5.2 制冷差	174
5.3 不制热或制热差	177
5.4 空调器不通电	180
5.5 不开机	182
5.6 开机就掉闸或保护	182
5.7 自动停机	184
5.8 不停机	188
5.9 报警	190
5.10 漏水	194
5.11 噪声大	195
5.12 遥控和面板按键操作问题	197
5.13 其他类故障	199
第6章 品牌空调器维修精讲	201
6.1 格力 KC-25A 窗式单冷机械控制式空调器	201
6.2 华宝 KCR-31 窗式热泵冷暖机械控制式空调器	206
6.3 格力 KF-23GW 分体单冷空调器	210
6.4 长虹 KFR-35GW/EQ 分体冷暖空调器	220
6.5 科龙 KFR-32GW/BPM 变频空调器	233
附录 压缩机/风机/变压器/热敏电阻参数	250

使用说明



为了方便读者快速地从书中获取所需的信息，书中特意安排了下面这些图标，根据这些图标的指示去阅读，既可掌握维修中的实用技巧，又可了解重点、难点。



维修提示

：这个图标所示内容比较重要，认真阅读并充分理解这些内容，有助于你从众多的内容中直接提取出维修必须掌握的要点。



技巧

：这个图标所示内容是维修经验之谈，是空调器实际维修中积累的小诀窍，它缩小了理论与实践的距离，在维修中可实现事半功倍的效果。



测试资料

：这个图标所示内容介绍了空调器维修关键测试点及正常数据，是维修工作的重要参考数据。所提供的数据均真实有效，测试工具为压力表、普通万用电表等简单工具。



警告

：这个图标所示内容是检修空调器特别注意的地方，在进行相关操作时应按要求进行，否则会造成新的故障，甚至影响操作人员的安全。



代换原则

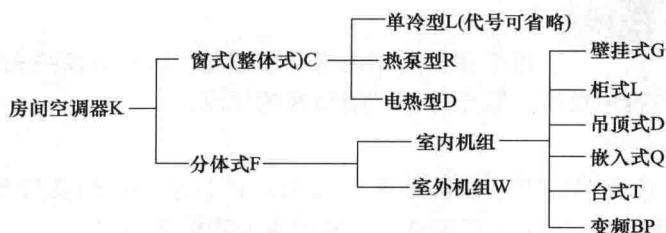
：这个图标所示内容是代换器件时才需要阅读的。

第1章

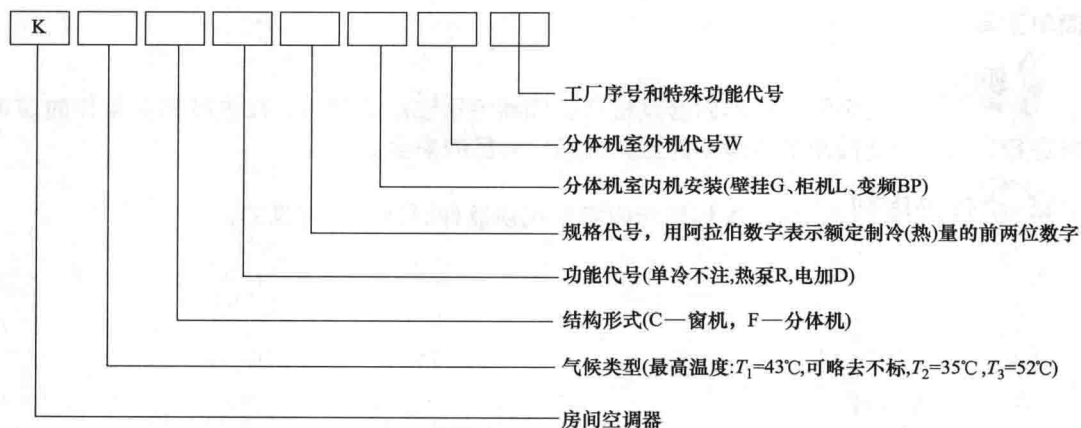
空调器室内/外机的基本维修技能

空调器是空气调节器的简称，用于对空气进行各种调节如冷却、加热、过滤、除湿等，以达到调节空气温度、湿度、洁净度及气流速度。空调器的制冷能力以制冷量（即单位时间内从封闭的房间除去的热量）表示，单位为 W（瓦特）。

空调器按结构分类如下：



空调器型号命名方法如下：



在实际动手维修空调器之前，我们先来了解一下空调器的理论知识，空调器的种类虽然有多种，但基本结构是相同的，均由压缩机、室外热交换器（通常称冷凝器）、室内热交换器（通常称蒸发器）、毛细管、截止阀、电气控制器件等组成。热泵空调器还装置有四通换向阀、单向阀、辅助毛细管。下面以最受欢迎、普及率最高的分体机壁挂空调器为例介绍，如图 1-1 所示。

我们平时了解空调器，主要从外观及铭牌上标注的技术参数去认识，它的内部结构是怎么样的，检修需要哪些基本的技能，这里明确告诉大家，空调器 70% 以上的故障通过“看、听、摸”就能准确判断出来，并通过简单的维修工具就可以排除，下面仍以分体壁挂机为例，跟大家一起探秘。

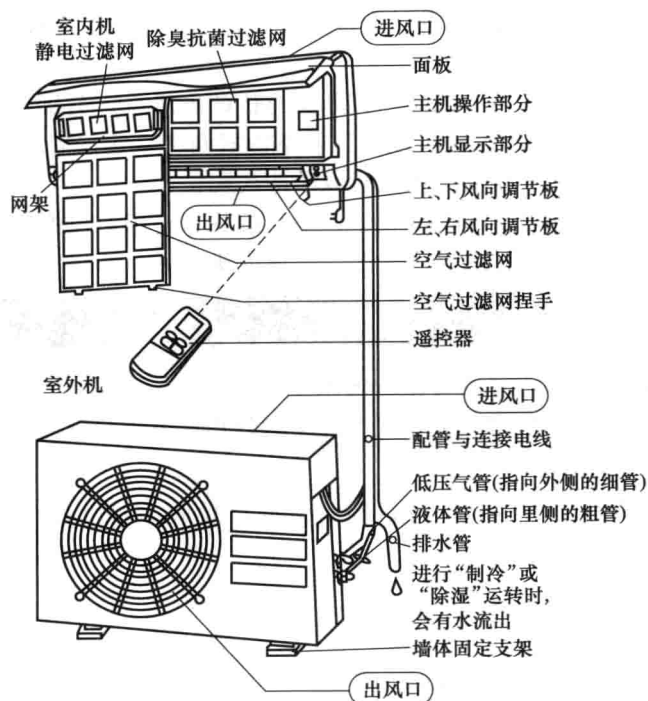


图 1-1 分体机壁挂空调器

1.1 室内机的维修技能

室内机一般安装在距地面 1.7~2.2m，距侧墙面 0.25m 以上，距屋顶 0.15m 以上。室内机应保持水平且底部高于墙孔，否则室内机可能会出现漏水现象。

(1) 掀开室内机进风格栅

室内机正前方是进风格栅，也是室内机的外壳，室内空气由此被吸入。按压室内机左右侧的“打开”处，掀开进风格栅，就会看到空气过滤网、开关键、显示屏和遥控器接收窗等，同时还可以看到进风格栅里侧的室内机接线图，如图 1-2 所示。

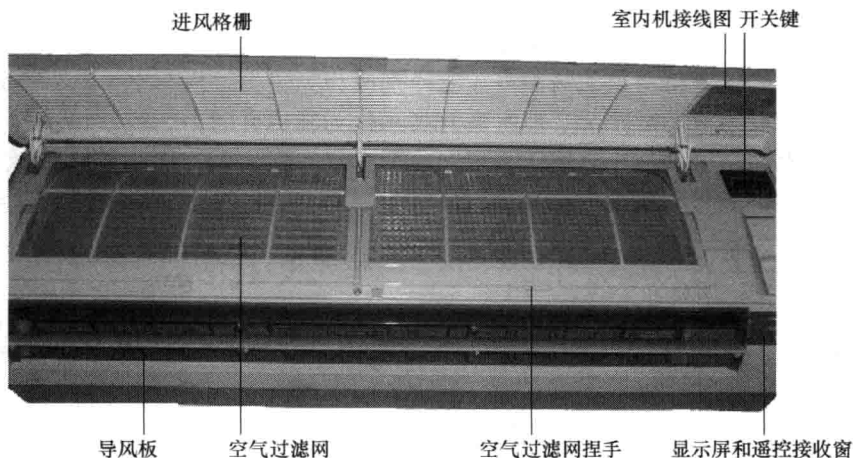


图 1-2 掀开进风格栅

① 空气过滤网 简称过滤网,用于过滤除尘,防止灰尘进入空调器,影响制冷(热)效果。

② 导风板 又称摆风板,用于关闭和打开室内机的出风口。关机后导风板关闭出风口。空调器运行时导风板自动打开出风口,以排出被室内机制冷(热)后的空气。

③ 显示屏 用于显示空调器的工作状态或故障代码。

④ 遥控接收窗 里侧设置有遥控接收器,用于接收和解码遥控器发出的用户指令。

⑤ 开关键 用于对空调器输入操作指令,实现人机对话。



维修提示

空气过滤网应保持干净,否则会影响通风散热,引起制冷(热)差甚至不制冷(热)、室内机漏水等现象。遥控接收窗脏会引起遥控不起作用、遥控距离范围变小。

(2) 抽出过滤网

捏住空气过滤网的捏手向下拉,就可抽出空气过滤网,露出室内热交换器,如图 1-3 所示。

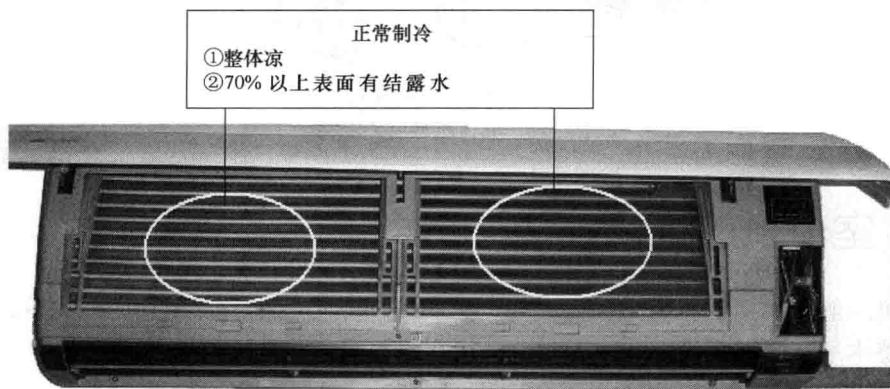


图 1-3 室内热交换器

空调器制冷时,从毛细管节流后的低温低压液态制冷剂排至室内热交换器,在流经室内热交换器的过程中不断吸收室内空气的热量而气化成为低温低压的气态制冷剂,被制冷剂夺走热量的室内空气温度会降低,从而实现了制冷目的。

空调器制热时,压缩机排出的高温高压制冷剂改为先流经室内热交换器,在对室内空气放热过程中逐渐冷凝为液态制冷剂,使室温升高,达到制热目的。

室内热交换器在空调器制冷时用于实现制冷剂由液态到气态转换,为实现制冷剂的良性循环,设计要求制冷剂在流至室内热交换出口时正好完全蒸发气化完毕。制冷时室内热交换器说明的问题如图 1-4 所示。

(3) 拆掉进风格栅

拆掉进风格栅所有固定螺钉→抽出导风板并调整一个角度→手抓住进风格栅下端两侧向外拉出一些→再向上推进风栅格栅,以使其顶部的固定卡子与主机脱离,此步需要注意手感,以避免塑料卡子损坏。拆下进风格栅,就可看到室内热交器全貌、室温热敏电阻、内盘温热敏电阻、电气盒、导风电机等,如图 1-5 所示。

① 室温热敏电阻 用于检测室温,固定在室内热交器表面的塑料卡槽内。

② 内盘温热敏电阻 用于检测室内热交换器铜制盘管的温度,固定在室内热交换器侧

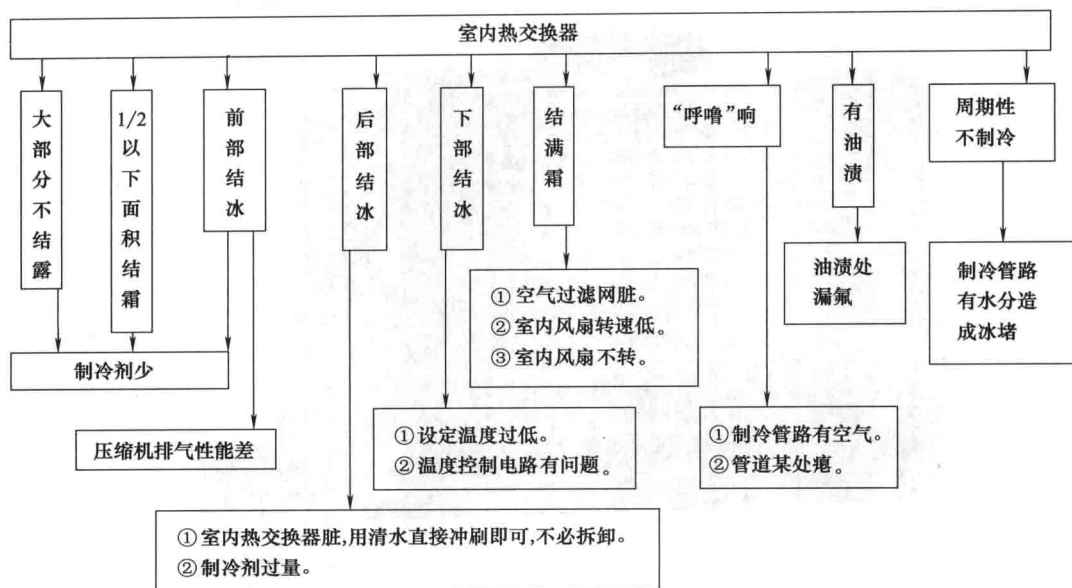


图 1-4 制冷时室内热交换器说明的问题

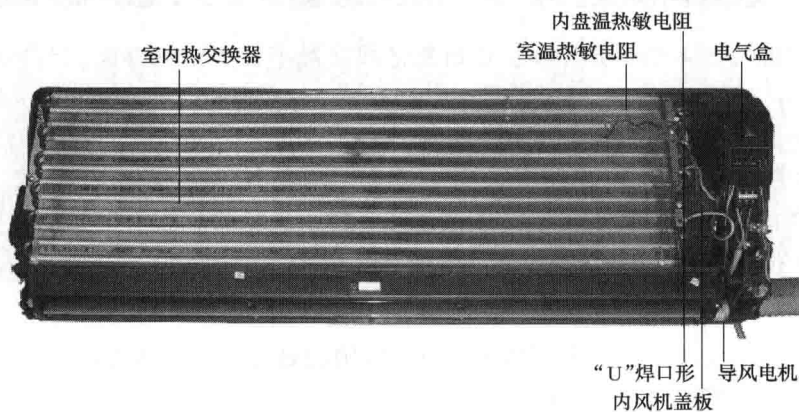


图 1-5 拆掉进风格栅

端的专用铜管内。

③ 导风电机 用于控制导风板的开闭及上下摆动速度。

维修提示

① 同环境温度下，室温热敏电阻、内盘温热敏两端的电阻和两端电压应相同，否则可能是其中的一个有问题。

② 室内热交换器的“U”形焊口相对易漏，漏点处有油渍。

(4) 拆开电路盒

如图 1-6 所示，拆开电路盒，就可看到电脑板、遥控接收器、室内外连接线端子板。

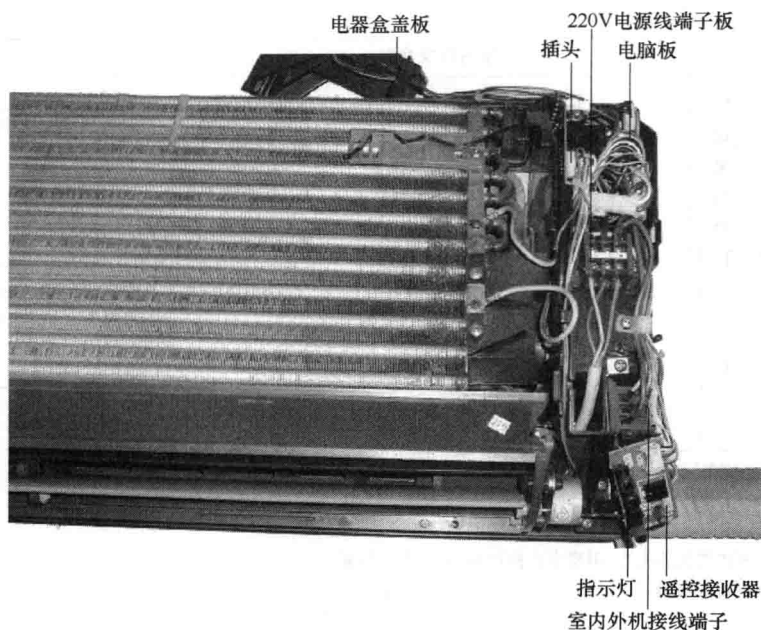


图 1-6 拆开电路盒后



维修提示

- ① 电脑板连接的各插头有异物、松动是造成接触不良的常见原因，引起的现象视插头的功能而定。
- ② 测室内外接线端子的压缩机等控制线对 N 线之间交流电压，可判断出室外的压缩机工作电压是否正常。
- ③ 怀疑室内外机连接线不通时，可拆下室内外机接线端子上的所有连接线，拧在一起，然后测室外侧的室内外机连接线之间的通断，正常应均导通，否则肯定有一根开路。

(5) 电脑板

图 1-7 是电脑板上的易损件和测试关键点。电脑板是整机的控制核心。通电就启动工

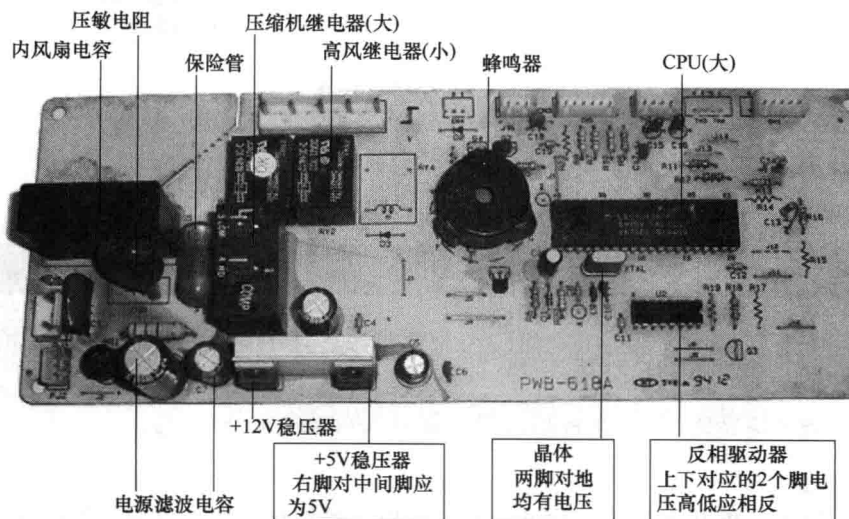


图 1-7 电脑板易损件和关键测试点

作,开始接收用户指令,当接收到开机指令时,接通相应继电器触点,启动压缩机、内外风扇电机、导风电机运转,空调器开始运转制冷。



维修提示

- ① 保险管发黑、有雾状、内部有金属珠任意一种情况肯定损坏,原因是后级器件有击穿、短路形成很大的电流,更换前需查明原因。
- ② 压敏电阻烧崩、裂纹、有炭点任意一种情况肯定损坏,会造成保险管熔断。
- ③ 内风扇电容,电源滤波电容任意部位鼓包、漏液、引脚有异物或潮湿肯定损坏。
- ④ +12V(标注有7812)、+5V稳压器(标注有7805)字面左脚是输入端、中间脚是地端、右脚是输出端,要求输入端电压高于输出端电压3V以上。
- ⑤ CPU是电脑板及整机的控制核心,+5V电源和晶体均是它启动工作的必备条件。

(6) 变压器

如图1-8所示,变压器用于将220VAC降压为14.5VAC左右,作为电脑板的工作电源。拆下电脑板移动一角度,就可看到变压器,初级引线粗线(多为红色)、次级引线细。



维修提示

变压器烧焦肯定损坏。初级阻值无穷大,或初级有220VAC、次级无交流电压,均可说明初级开路。

(7) 内风机

图1-9是测试内风机的方法,万用表测试内风机绕组应有一定阻值,否则为损坏。拆掉内风机盖板,就可看到内风机。

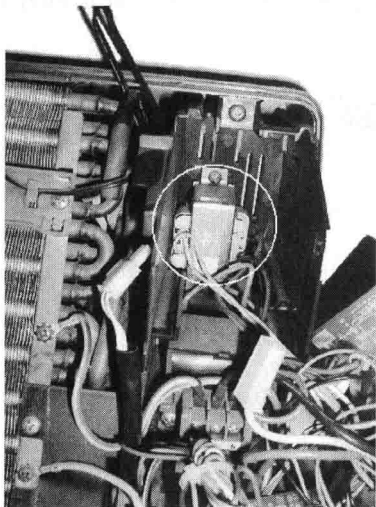


图1-8 变压器

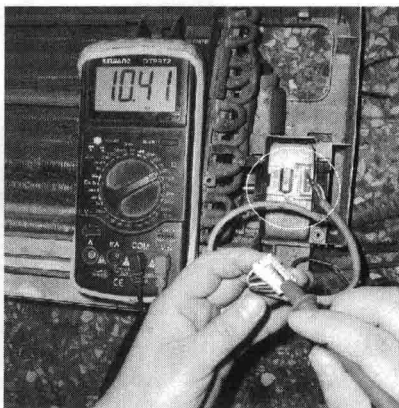


图1-9 内风机

(8) 室内热交换器拆卸方法

如图1-10所示热交换器拆卸方法,收氟→拆下室内机→取下室温、内盘温热敏电阻→手掰室内热交换器引出管使之与室内机垂直(掰的次数不能超出3次)→拆下室内热交换器固定螺丝→撬开热交换器侧端的固定卡→双手紧握热交换器移出即一些,然后连同引出管、排

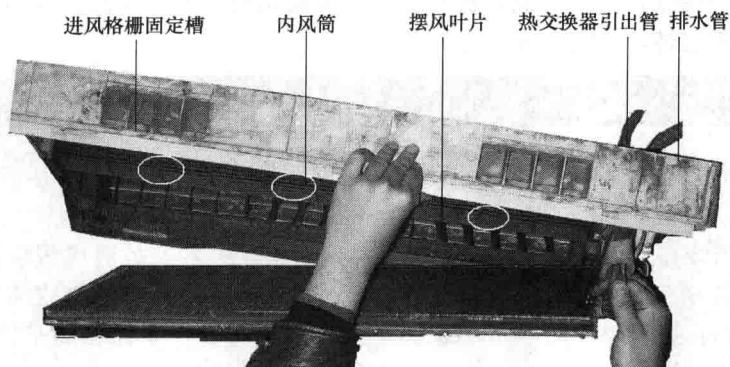


图 1-10 拆掉热交换器后

水管一同取出。

拆下室内热交换器后，就会看到内风筒（又称轴流风筒）、摆风叶片、排水管等。



维修提示

内风筒脏会造成停机后室内机漏水，需拆下来用水冲洗，将异物清除即可；叶轮片裂损或断裂会引起异音，可试着修复。

1.2 室外机的维修技能

(1) 室外机外部器件

图 1-11 所示室外机各部位名称。除进风口在背部（右侧端也有）、出风口在前部外，其他均在左侧端。

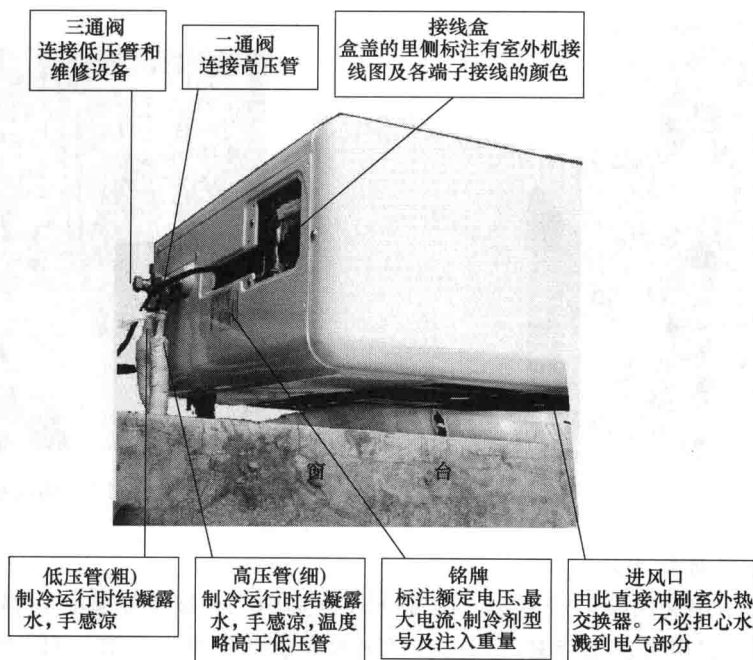


图 1-11 室外机

① 进风口 用于空气流通,要求距离墙面 10cm 以上。

② 二通、三通阀 用于控制室外机内制冷管道与外界的通/断。空调器出厂时二通阀、三通阀均关闭,以保存室外机充注的制冷剂。安装、维修、移机时按要求的顺序打开和关闭阀门可实现排空、收氟、放氟操作。另外,三通阀侧端的闲置管口称为维修管口,用于安装压力表等维修设备,维修时就是通过此管口检测制冷系统压力、并抽真空、加注制冷剂等。

③ 高压管 又称供液管,用于室内外之间的管道连接。制冷运行被室外机热交换器散热冷凝、毛细管节流后的低压液态制冷剂,由此排出送室内热交器。通过看摸高压管口说明问题见图 2-12 所示。

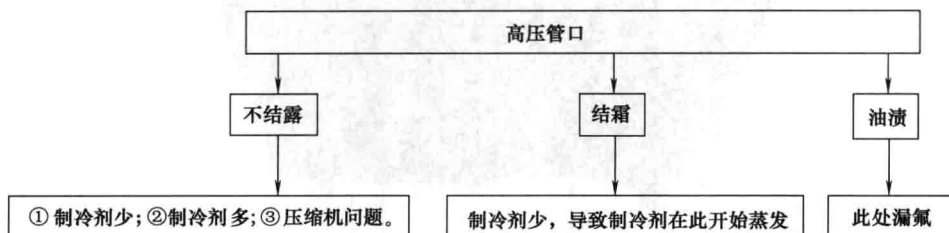


图 1-12 看摸高压管口说明的问题

④ 低压管 又称回气管或气管,制冷时被室内热交换器完全蒸发气化后的低温低压气态制冷剂,由此管被室外机的压缩机吸入。看摸低压管说明的问题见图 2-13 所示。

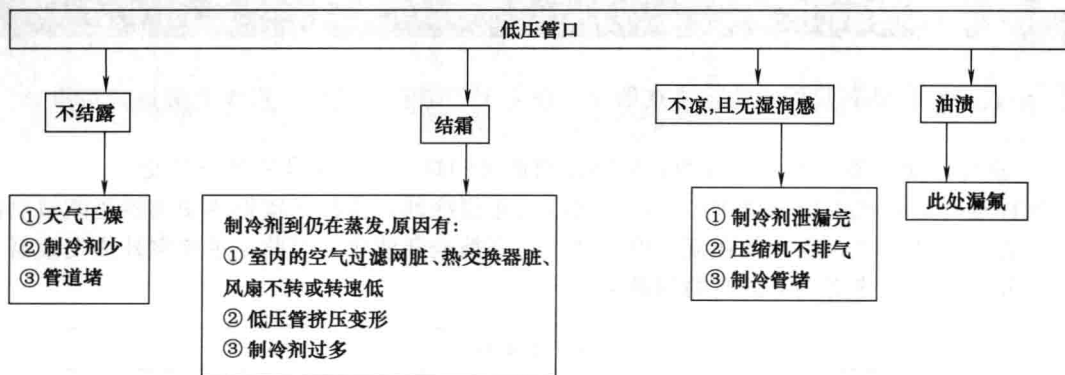


图 1-13 低压管说明的问题

(2) 拆下室外机前壳盖

如图 1-14 所示,拆卸室外机前壳所有固定螺钉,摘掉前壳,就会看到电器隔离板、室外热交换器、外风扇扇叶、外风机及电容等。

① 电器隔离板 将电气器件隔离开,防止冲刷热交换器时水溅到电气器件上。

② 储液罐 连接在压缩机的低压管(粗),存储尚未蒸发为气体的液态制冷剂,防止液态制冷剂进入压缩机,“液击”内部阀片导致损坏。

③ 过滤器 滤除有形物,防止脏物进入管径很细的毛细管造成堵塞。

④ 运转电容 压缩机运转条件之一。

⑤ 外风机电容 外风机运转条件之一。

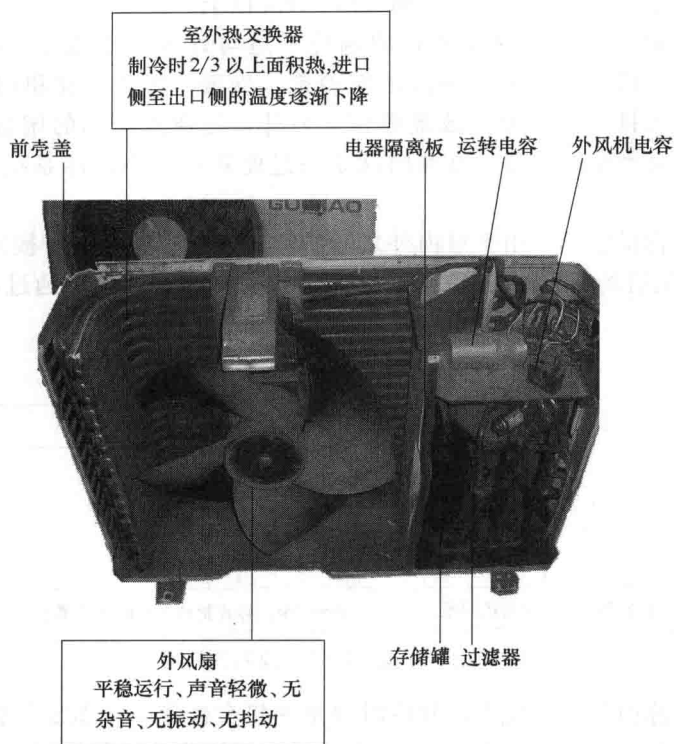


图 1-14 打开室外机前壳盖后

维修提示

运转电容、外风扇机电容，外皮收缩、任意部位鼓包、漏液、引脚有腐蚀肯定损坏。

⑥ 室外热交换器 流经制冷剂，使制冷剂携带的热（冷）量与室外空气交换。

制冷运行时，流经压缩机排出的高温高压气态制冷剂，直接送室外热交换器逐渐散热冷凝为液态。设计要求，制冷剂在流出冷凝器时正好被全部液化，因此，手摸室外热交换器大部分应发热。室外热交换器说明的问题见图 1-15 所示。

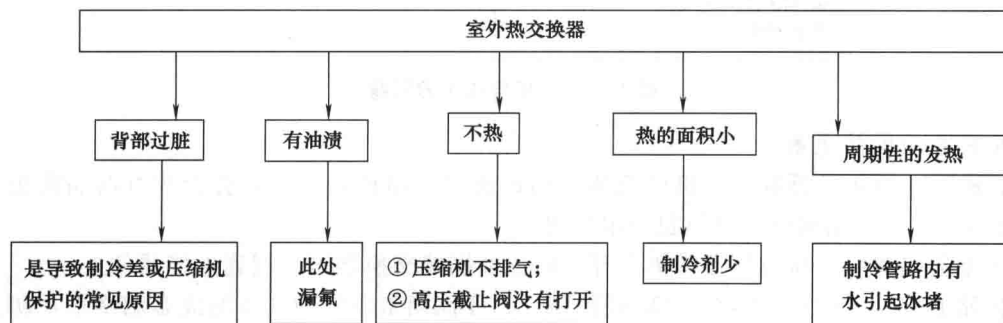


图 1-15 看摸室外热交换器说明的问题

制热运行时，低压低温液态制冷剂流经室外热交器，制冷剂逐渐吸热蒸发为气态。设计要求，制冷剂在流出蒸发器时正好被全部液化。