



技能速训丛书

空调器

检测与修理技能速训

◎ 陈铁山 主编 ◎



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

技能速训丛书

空调器检测与修理技能速训

陈铁山 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书在介绍空调器检测工具的使用方法、拆机步骤、常用检测方法和常用修理技能的基础上,采用图表的形式详细讲述市场流行品牌空调器,包括LG、奥克斯、澳柯玛、长虹、春兰、大金、格兰仕、格力、海尔、海信、科龙、美的等空调器的故障表现、修理方法及相关配图,可解决广大读者维修实践中的具体问题,起到拿来就用、立竿见影的效果。

本书适合空调器维修人员、相关专业院校师生、家电下乡售后服务人员、农村书屋读者和再就业人员阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

空调器检测与修理技能速训/陈铁山主编. —北京:电子工业出版社, 2011.6
(技能速训丛书)

ISBN 978-7-121-13711-2

I. ①空… II. ①陈… III. ①空气调节器-检修 IV. ①TM925.120.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第101174号

策划编辑:富 军

责任编辑:谭丽莎 文字编辑:王凌燕

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:880×1230 1/32 印张:7.75 字数:227千字

印 次:2011年6月第1次印刷

印 数:4000册 定价:19.80元

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

随着人们生活和工作节奏的加快,电器维修工作也发生了相应的变化,用户对电器维修的要求日趋简单、直接、快捷。加上新型空调器中大量应用整体式电脑板,使空调器的日常维修变成了能修则修,不能修或维修工作量较大的,则直接更换整板的维修模式。这样一来,要求广大维修人员应具有熟练的操作技能、快速的维修技巧、娴熟的修理操练。基于此,我们编写了“技能速训丛书”。该丛书撇开了复杂的理论分析和原理介绍,直接将读者实际操作中最需要的器件检测、维修技能和修理实例采用图文并茂的形式呈现给广大读者,将书本知识直接对接实际维修,直接指出故障部位和相关配图,并全面汇编解决读者实际工作中遇到的棘手难题。希望该丛书的出版能给广大读者提供实际维修方面的最大帮助。

本书注重直观易懂和实际应用,用一小半的篇幅概述了空调器的器件检测和维修技能,大部分篇幅则介绍空调器的实例修理,实例修理部分均来自维修一线,采用简洁明了的表格形式直接指出与故障表象相对应故障部位、故障元器件、修理方法和实例配图,并对实际操作中的维修心得采用备注的形式加以说明,方便、快捷、实用。

值得指出的是:为方便读者图文对照阅读,特采用“截图”的形式,从生产厂家的内部电路原理图中截取与文字有关的局部电路,对检修中提到的元器件和相关电路或元器件进行图文介绍,用虚线框标出,对截图内部与外部电路的走向和连接不做详细介绍,使读者大致了解电路结构和局部连接。

为了便于读者查阅,书中电路图上的元器件符号及其标注均与原型电路图一致,未做标准化处理,在此特加以说明。

参加本书编写的有刘淑华、张利平、陈金桂、刘晔、王光玉、王



娇、刘运和、陈秋玲、刘桂华、张美兰、周志英、刘玉华、张云坤、张新春等。

由于作者水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者不吝赐教。

编著者

目 录

第 1 章 器件检测	1
1.1 工具仪表	1
1.1.1 空调器维修常用工具	1
1.1.2 空调器维修的其他工具	9
1.1.3 空调器维修耗材	14
1.2 易损元器件检测与快修	17
1.2.1 空调器压缩机性能检测	17
1.2.2 空调器压缩机内部绕组是否存在断路故障的 检测	18
1.2.3 空调器压缩机常见故障快修方法	19
1.2.4 空调器电脑板故障的检修方法	20
1.2.5 空调器电脑板上的固定电阻器好坏的检测	24
1.2.6 空调器单向电磁阀的检测	26
1.2.7 空调器四通换向电磁阀好坏的检测	26
1.2.8 变频空调器功率模块的检测	28
1.2.9 空调器风扇电动机的检测	30
1.2.10 压敏电阻和热敏电阻的检测	30
1.2.11 空调器霍尔元器件的检测	33
1.2.12 空调器截止阀阀心漏气故障的检修方法	34
1.2.13 空调器热交换器故障的检修方法	34
1.2.14 空调器毛细管故障的检修方法	35
1.2.15 空调器膨胀阀故障的检修方法	36
第 2 章 维修技能	38
2.1 拆装步骤	38
2.1.1 空调器安装	38

2.1.2	空调器的拆卸	52
2.1.3	空调器移机	69
2.2	检查方法	74
2.2.1	空调器整机不工作的检查方法	74
2.2.2	空调器遥控接收不正常的检查方法	76
2.2.3	空调器四通阀动作不正常的检查方法	78
2.2.4	空调器室外机轴流风机工作不正常的检查方法	78
2.2.5	空调器通电后,室内、外风机均能运转,但压缩机不工作的检查方法	79
2.2.6	空调器不制冷的检查方法	79
2.2.7	制冷效果差的检查方法	81
2.2.8	柜式空调器在使用中出现不制冷的检修方法	82
2.2.9	进行制冷时,却出现制热状态的检查方法	83
2.2.10	刚开机时制冷正常,但几十分钟后制冷效果差的检修方法	84
2.2.11	刚开机时制冷正常,但几十分钟后不制冷的检修方法	85
2.2.12	空调器不制热的检修方法	87
2.2.13	制热效果差的检修方法	88
2.2.14	冬季制热时效果差,夏季制冷正常的检修方法	89
2.2.15	空调器刚开机工作正常,但运行中自动停机的检修方法	90
2.2.16	空调器内风机不转的检修方法	91
2.2.17	空调器不开机的检修方法	93
2.2.18	空调器运转不停机的检修方法	96
2.2.19	空调器遥控失灵的检修方法	97
2.2.20	空调器屡烧保险的检修方法	97
2.2.21	空调器无显示或显示异常的检修方法	98

2.2.22	空调器不化霜的检修方法	98
2.2.23	定频一拖二空调器外风机不转的检修方法	98
2.2.24	定频一拖二空调器压缩机不运行的检修方法	99
2.2.25	定频一拖二空调器双室内机都工作正常, 室外 机不工作的检修方法	99
2.2.26	定频一拖二空调器一台室内机工作, 另一台 不工作的检修方法	100
2.2.27	变频空调器不能运转的检修方法	100
2.2.28	变频空调器通电后整机无反应的检修方法	101
2.2.29	变频空调器保护停机, 有代码显示的检修 方法	102
2.2.30	变频空调器出现频率无法升、降 (转速不变) 与保护性关机的检修方法	104
2.2.31	变频空调器启动频繁的检修方法	105
2.2.32	变频空调器启动困难的检修方法	105
2.2.33	变频空调器运行中突然自动关机, 在启动室内 风扇工作几分钟后也自动关机, 而室外机始终 不工作的检修方法	105
2.2.34	变频空调器室内机不运转的检修方法	106
2.2.35	变频空调器室外机不工作的检修方法	106
2.2.36	变频空调器运行时噪声大的检修方法	107
2.2.37	变频空调器有电源指示, 用遥控器按操作键, 信号发射不出去的检修方法	107
2.2.38	变频空调器开机运行后偶尔能工作, 制冷效果 也差的检修方法	107
2.3	修理方法及注意事项	108
2.3.1	检修空调器故障的通用思路	108
2.3.2	空调器常见故障的基本判断方法	109
2.3.3	空调器制冷系统泄漏的检查方法	110
2.3.4	空调器是否缺制冷剂的检查方法	110



2.3.5	空调器制冷剂充注方法	111
2.3.6	空调器制冷系统抽真空的方法	115
2.3.7	利用真空泵进行排气的方法	117
2.3.8	空调器冰堵的排除方法	118
2.3.9	空调器油堵与脏堵的排除方法	119
2.3.10	空调器连接管的正确扩口方法	120
2.3.11	截短毛细管的方法	122
2.3.12	空调器制冷系统的管路接头的焊接	122
2.3.13	空调器安装注意事项	124
2.3.14	空调器拆卸注意事项	125
2.3.15	上门维修空调器的注意事项	126
第3章	实例修理	129
3.1	通用机型	129
3.2	LG 空调器	134
3.3	奥克斯空调器	140
3.4	澳柯玛空调器	141
3.5	长虹空调器	142
3.6	春兰空调器	159
3.7	大金空调器	163
3.8	格兰仕空调器	164
3.9	格力空调器	166
3.10	海尔空调器	173
3.11	海信空调器	193
3.12	科龙空调器	214
3.13	美的空调器	219
3.14	三星空调器	224
3.15	三菱空调器	233

第1章 器件检测

1.1 工具仪表



1.1.1 空调器维修常用工具

空调器维修常用工具有：真空泵、压力表、氮气瓶、制冷剂钢瓶、钳形电流表、内六角扳手、万用表、胀管器、割管刀等，其作用与使用方法如下。

1. 真空泵

真空泵是一种抽真空的专用工具，是用来抽去制冷系统内的空气和水分的。在移动空调器位置或更换某段管路及更换某个损坏部件时、充注制冷剂之前都应该对管路系统进行抽真空处理，反之，对制冷系统将会产生危害，当这些水分以水蒸气形式存在，在膨胀阀的通道上结冰时，不仅会妨碍制冷剂的流动，降低制冷效果，甚至还会导致制冷系统不工作，使冷凝器压力急剧升高，造成系统管道爆裂。一般选用排气量为 2L/s ，真空度达到 $5 \times 10^{-4} \text{mmHg}$ 的真空泵，抽真空时间为 $15 \sim 30\text{min}$ 。

真空泵的使用方法：真空泵的吸气口通过工艺管与压力表的三通修理阀相连接，压力表的三通修理阀再与另一个工艺管相连接，而工艺管带顶针的一端与空调器室外机三通阀相连接（如图 1-1 所示）。当对管路系统进行抽真空时，应首先打开修理阀的阀门，然后接通真空泵的电源，排气口将管路系统抽出的气体排出，当管路系统的真空度达到要求时，按照操作规程，应先关闭修理阀的阀门，再旋开与真

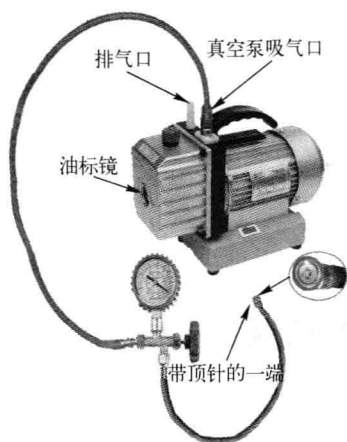


图 1-1 真空泵连接示意图

空泵相连工艺管的螺母，使气体进入真空泵，然后切断真空泵的电源，以防止真空泵中的机油被倒吸出。

注意事项：使用真空泵前，应观察侧面的油标镜，油面应在油标中线的位置；另外，真空泵在使用中最重要的一点就是定期更换真空泵使用油。使用的过程要注意观察油量的变化，油量不足要及时添加新的真空泵使用油，使用一段时间后一定要将原来的油倒出来换成新的真空泵使用油，

这样真空泵任何时间都像新的一样，抽气率不会衰弱，有效延长真空泵使用寿命。

2. 压力表

压力表主要是用来显示管路系统中冲入制冷剂的多少，是维修空调器必备的工具。当空调器停止工作时，可以用来测量空调器的均衡压力；空调器正常运转时，可以用来检测空调器的运行压力。通过测量压力的大小来判断制冷剂的多少从而做出正确的判断。

压力表表盘上由里向外共有两圈数值刻度值（如图 1-2 所示），指出两种压力数值。一种是英制表示（以 psi 表示），一种是国际单位制表示（以 kg/cm^2 表示），它们之间的关系为： $1\text{kg}/\text{cm}^2 = 9.8 \times 10^4\text{Pa} = 0.098\text{MPa} \approx 14\text{psi}$ 。在维修空调器时，一般选用组合式压力表，规格为低压表（ $-76 \sim 17.5\text{kg}/\text{cm}^2$ ）、高压表（ $0 \sim 35\text{kg}/\text{cm}^2$ ）；也可以选用

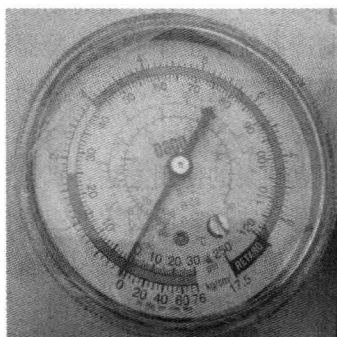


图 1-2 压力表外形

单格压力表进行检测。

压力表的使用方法：空调器有高低压两个测试压力的工艺口，这两个工艺口和压力表高低压表口相对应连接，连接方法如图 1-3 所示。压力表蓝色表管（低压表/真空表）接在空调器的大管工艺口上（低压管），压力表红色表管（高压表）接在空调器的小管工艺口上（高压管），接好后待空调器压缩启动，观看压力表的压力变化，低压压力在 $5 \sim 6 \text{ kg/cm}^2$ ($70 \sim 85 \text{ psi}$)、高压压力在 $16 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$ ($225 \sim 285 \text{ psi}$) 是正常的，若压力过低则说明制冷剂缺少，压力过高则说明制冷剂充得过多。

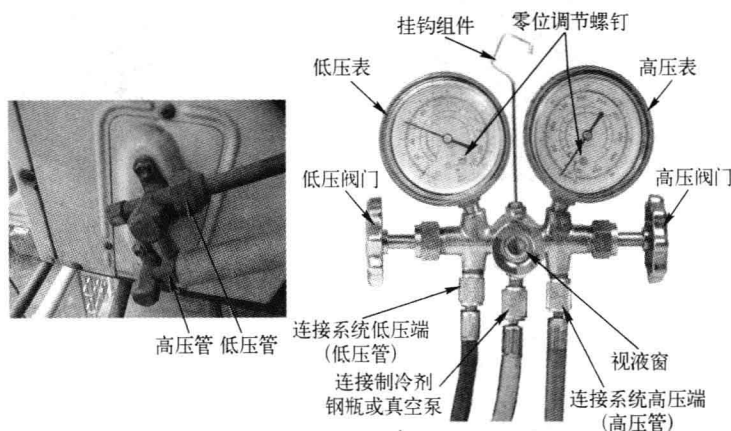


图 1-3 压力表连接图

3. 氮气瓶

氮气瓶是维修空调器必不可少的辅助工具，氮气一般用于空调器管路系统的冲洗，当管路系统发生脏堵，尤其是毛细管发生脏堵时就需要用高压氮气进行冲洗。氮气瓶上配有减压阀和输气管，减压阀上安装有高压表和低压表，可以控制氮气输出的压力大小，如图 1-4 所示。

4. 制冷剂钢瓶

制冷剂钢瓶是用来存放制冷剂的专用容器（如图 1-5 所示），制

制冷剂流量是通过钢瓶端部的阀门来控制的。钢瓶容量有 6kg、20kg、40kg 等, 可根据维修空调器的容量选用不同大小的钢瓶。

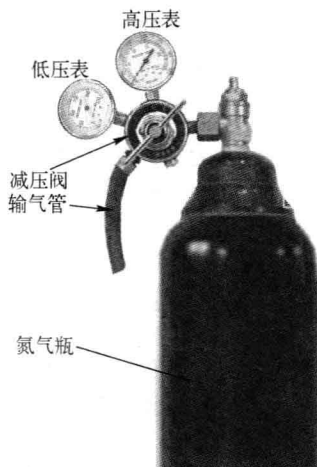


图 1-4 氮气瓶装置

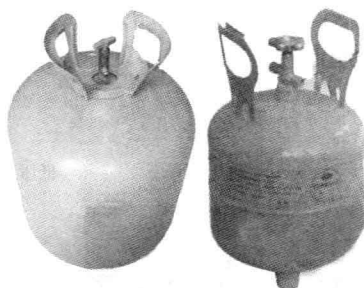


图 1-5 制冷剂钢瓶外形

5. 钳形电流表

钳形电流表是一种用于测量空调器电动机的启动电流和运行电流及压缩机的启动电流和运行电流大小的仪表, 通过测量电流的大小来判断制冷系统是否存在故障。在上门维修中, 钳形电流表携带方便, 无需断开电源和线路即可直接测量运行的工作电流, 以便及时了解设备的工作状况。如图 1-6 所示为钳形电流表外形图。



图 1-6 钳形电流表外形

使用钳形电流表测量未知电流时, 应将其量程先设在最高挡, 避免电流过大损坏钳形电流表, 然后

再根据实际电流的大小将钳形电流表调整到合适的挡位。在使用钳形电流表测量电流时应注意只能测量电源线中的任意一根电源线才能正确显示实际的电流读数。

6. 内六角扳手

内六角扳手是专门用来打开或关闭室外机三通截阀的（如图1-7所示）。内六角扳手有多种规格，在维修空调器时可根据室外机三通截阀门大小不同选择不同规格的内六角扳手。

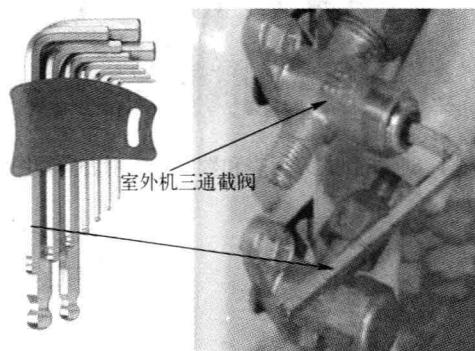


图1-7 内六角扳手实物图

7. 万用表

万用表是万用电表的简称，是上门维修空调器的必备测试工具，分为指针式万用表和数字式万用表两种。它具有测量电流、电压和电阻等多种功能，有的万用表还可以测量晶体管的主要参数及电容器的电容量。上门维修时最好带上指针式万用表。如图1-8所示为两种万用表实物图。

8. 胀管器

胀管器又称扩管器、扩口器，它主要用来将管子扩张为各种不同规格的形状（如喇叭口和圆柱形口），可用来精确扩大铜管、铝管、钛管、不锈钢管等可以拉伸的管子的管口，扩大管口的接触面积。胀管器按施力方式可分为手动胀管器和液压胀管器两种；按形式可分为三槽直筒胀管器、单珠翻边胀管器、三珠翻边胀管器、轴承式胀管

器、深孔调节胀管器和控制翻边胀管器等。如图 1-9 所示为胀管器实物图。



图 1-8 指针式万用表和数字式万用表实物图

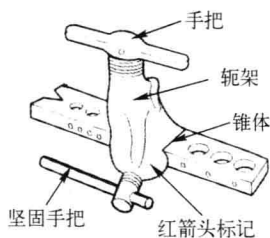
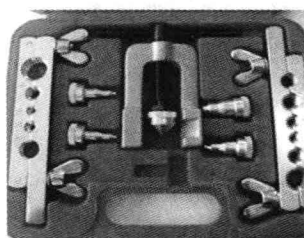


图 1-9 胀管器实物图

胀管器的使用方法：扩管时首先将被扩管的扩口端退火（部分管子需要）并用锉刀锉修平整，然后把管子放置于相应管径的夹具中，拧紧夹具上的紧固螺母，将铜管牢牢夹死。

扩喇叭口时管口必须高于扩管器的表面，其高度大约与孔倒角的斜边相同，然后将扩管锥头旋固在螺杆上，连同弓形架一起固定在夹具的两侧。扩管锥头顶住管口后再均匀缓慢地旋紧螺杆，锥头也随之顶进管口内。此时应注意旋进螺杆时不要过分用力，以免顶裂铜管。一般每旋进 $3/4$ 圈后再倒旋 $1/4$ 圈，这样反复进行直至扩制成形。最后扩成的喇叭口要圆正、光滑、没有裂纹。

扩杯形口时，夹具仍必须牢牢地夹紧铜管，否则扩口时铜管容易

后移而变位,造成杯形口的深度不够。管口露出夹具表面的高度应略大于涨头的深度。扩管器配套的系列涨头对于不同的管径的涨口深度及间隙都已制作成型。一般小于 10mm 管径的伸入长度大约为 6 ~ 10mm,间隙为 0.06 ~ 0.1mm。扩管时只需将涨头固定在螺杆上,然后固定好弓形架,缓慢地旋进螺杆。操作方法与扩喇叭口相同。

9. 割管刀

割管刀又称为割管器,适用在狭小的空间进行操作,用于割铜、铝及不锈钢管。在维修空调器时经常遇到铜管的喇叭口不合格造成接头泄漏,此时就需用割管刀将泄漏的喇叭口割掉,重新扩好喇叭口。常用割管刀的规格为 3 ~ 20mm。

割管刀的使用方法如图 1-10 所示,将管子放在滚轮和割轮之间,刀口对准需要切割的位置,管子的侧壁贴紧两个滚轮的中间位置,割轮的切口与管子垂直夹紧,缓慢旋转调整转柄使割管刀轻微夹住铜管,然后一边围着铜管旋转割管刀,一边均匀柔和地旋转调整转柄,当割到管壁深度的 2/3 处时,再用手轻轻扳断。在切割管子时应注意旋转刀钮时用力不可过猛以免用刀过深将被切铜管挤压变形而影响扩管口的质量。

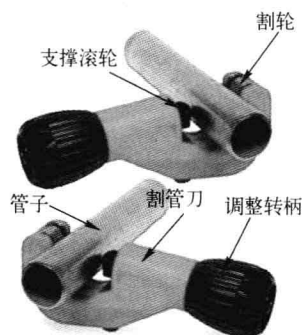


图 1-10 割管器实物图

10. 电烙铁

电烙铁是手工施焊的主要工具,在维修空调器和空调器的电路故障时经常用到。电烙铁按其功能分类,有恒温式、调温式、双温式、带吸锡功能式及无绳式等几种。如图 1-11 所示为几种电烙铁实物图。上门维修空调器一般采用 30W

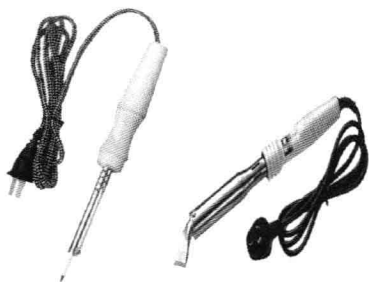


图 1-11 电烙铁实物图

的恒温电烙铁（焊电子元器件用）和 60W 的大功率扁嘴电烙铁（补漏用）。

11. 试电笔

试电笔是用来检测空调器的低压线路和机壳是否带电的低压测试器，检测的电压范围一般为 60 ~ 500V。它由壳体、笔尖头、电阻、氖管、弹簧组成。试电笔按外形分有钢笔式和改锥式两种，按显示方式分为普通式（氖管灯式）和数显式两种，如图 1-12 所示。



图 1-12 试电笔实物图

12. 温度计

温度计是空调器安装维修中常用的测温仪表，主要用于测试室内室外机的温度。如图 1-13 所示为电子温度计实物图，它有一根感温探头连接线，使用时将探头放在窗外，显示器放在室内，可用来观察室外温度，就不用再开窗、开门了；在夏天、冬天室内开空调器时又能及时根据室外温度的变化，来适当调节空调器的温度。

13. 翅片梳

翅片梳（如图 1-14 所示）是空调器维修的常用工具，其作用是用来对空调器的冷凝器、蒸发器翅片进行整形。