



家用电器维修技能 **1对1** 培训速成丛书

JIAYONG DIANQI WEIXIU JINENG 1DUI1 PEIXUN SUCHENG CONGSHU

新型空调器 维修技能

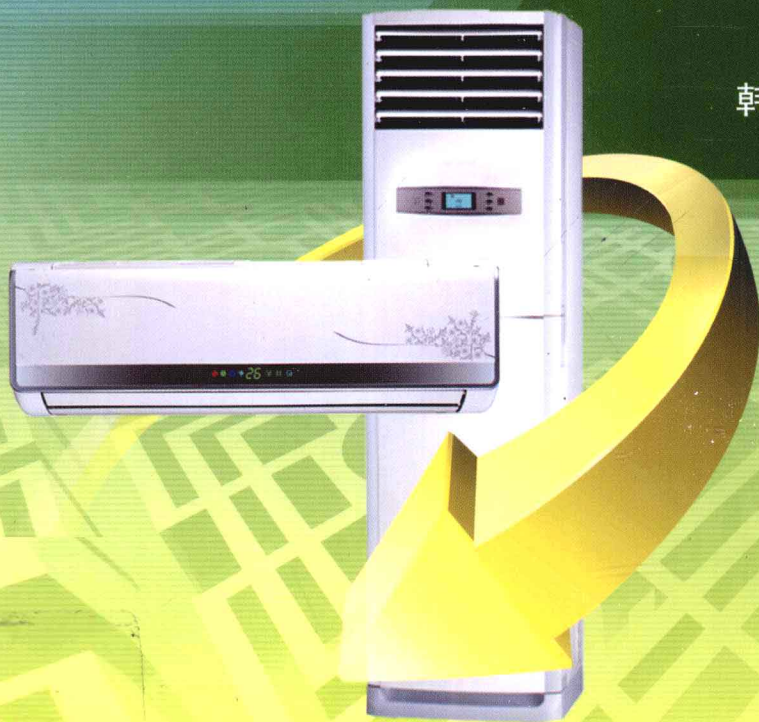
XINXING KONGTIAOQI WEIXIU JINENG 1DUI1 PEIXUN SUCHENG

1对1 培训速成

数码维修工程师鉴定指导中心 组 编

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编



★ 图解演示方式演绎技能

★ 专业网站提供视频教学

★ 专业机构提供咨询服务

★ 行业专家给予技术指导



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

家用电器维修技能“1对1”培训速成丛书

新型空调器维修技能 “1对1”培训速成

数码维修工程师鉴定指导中心 组 编

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编



机械工业出版社

本书根据该行业读者的学习习惯和学习特点,将新型空调器维修的从业技能要求、新型空调器的结构组成、电路特点、信号分析以及故障检修流程和检修方法等一系列知识点和技能,采用“1对1”培训的形式展开,力求通过对典型样机的实拆、实测、实修,将新型空调器的结构原理、检修规范和检修方法呈现给读者。同时,本书收集、整理了大量新型空调器的维修实例资料,作为实训案例供读者演练,使读者通过学习和实训最终精通新型空调器的实用维修技能。

本书根据新型空调器的结构组成作为章节划分的依据,知识内容和维修技能注重系统性。为使读者能够在最短时间内掌握所有内容,本书充分采用图解的表现形式,将实操的演示通过多媒体设备全程记录,并以实物照片的形式呈现,对于电路的分析、讲解和故障查找则采用图示、图例的形式清晰表达,全书形象直观、易学易懂。

本书可作为专业技能考核认证的培训教材,也可作为各职业技术学院的实训教材,同时也适合从事和希望从事电器维修的人员以及业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

新型空调器维修技能“1对1”培训速成/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社, 2011. 7

(家用电器维修技能“1对1”培训速成丛书)

ISBN 978-7-111-35148-1

I. ①新… II. ①韩… III. ①空气调节器-维修-技术培训-教材
IV. ①TM925. 120. 7

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第121957号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:张俊红 版式设计:霍永明

责任校对:王欣 封面设计:王伟光 责任印制:李妍

中国农业出版社印刷厂印刷

2011年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·17印张·421千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-35148-1

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

本 丛 书 编 委 会

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛 王新霞

编 委 张丽梅 郭海滨 孙 涛 马 楠

张鸿玉 张雯乐 宋永欣 宋明芳

梁 明 吴 玮 韩雪冬

前 言

随着电子技术的发展，人们对物质文化生活的需求不断提升，使得电工电子行业的市场空间不断扩大。社会需要大量电子电气操作、生产、调试、维修的专业技术人员。

数字技术的进步和制造技术的日趋完善，使得新型空调器的数量和品种都得到了迅猛的发展。特别是新材料、新技术、新器件和新工艺的应用，使得新型空调器的功能越来越完善，电路结构与越来越复杂。巨大的产品市场和消费需求为新型空调器的生产、销售和维修行业带来了巨大的商机，特别是售后维修领域得到了空前繁荣。面对品牌型号如此纷杂、电路结构和功能结构各不相同的新型空调器，如何能够获取维修信息和检测数据成为众多从事新型空调器维修人员亟待解决的问题。

本书正是从这些实际问题出发，采用“1对1”的培训理念，全面系统地介绍了新型空调器的维修机理、维修方法和维修技巧。为使读者能够在最短时间内掌握新型空调器的维修技能，本书在知识技能的传授过程中充分发挥图解的特色，通过对实际样机的实拆、实测、实修的图文演示讲解，生动、形象、直观地将新型空调器的维修技能演示给大家。

为确保图书的实用性，在对新型空调器机型和电路的选取上，本书与多家专业维修机构共同联手，将众多维修资料和数据进行编辑整理，结合维修专家和维修技师的多年维修经验，同时考虑篇幅的制约，对于不典型、不流行、机型偏旧的产品进行了必要的取舍，尽可能将目前市场占用率高、电路代表性强的新型空调器电路收录其中。

在图书的表现方式上，本书同样考虑读者的实际需求和阅读习惯，摒弃繁琐的语言描述，充分发挥“1对1”图解的特色，将新型空调器各功能模块的故障特点、故障表现、故障原因以及各故障点的检测方法和实际检测的数据波形等信息内容，依托新型空调器的电子电路或实物电路板展开，让读者通过学习培训达到速成的目的。

为使本书内容既符合实际需求，同时又极具专业培训的特性，本书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构，组织众多高级维修技师、一线教师和多媒体技术工程师组成专业制作团队编写，特聘请国家家电行业资深专家韩广兴教授亲自担任为指导。书中所有的内容及维修资料均来源于实际工作，从而确保图书的权威性。需要说明的是，为了尽量保持产品资料原貌，以方便读者与实物对照，并尽可能符合读者的行业用语习惯，书中部分文字符号和图形符号并未按国家标准做统一修改处理，这点请广大读者引起注意。

本书所有的内容都是以国家数码工程师专业技术资格认证标准为依据编写的，充分以市场需求和社会就业需求为导向。读者通过学习，除掌握电工电子的维修知识和维修技能外，还可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格的认证考试，以争取获得国家统一的技术资格证书。

为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指

导中心的大力支持。除可获得免费的专业技术咨询外,读者还可登录数码维修工程师的官方网站 (www.chinadse.org) 获得超值技术服务,网站提供有最新的行业信息,大量的视频教学资源、图样手册等学习资料以及技术论坛,读者可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习,下载需要的图样、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

通过学习与实践,读者还可报名参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,以获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-mail: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

邮编: 300384

编 者

2011年6月

目 录

本丛书编委会

前言

第1章 空调器的维修准备	1
1.1 空调器检修器材的准备	1
1.1.1 空调器的检修工具	2
1.1.2 空调器的检测仪表	9
1.2 新型空调器的安全注意事项	14
1.2.1 新型空调器在拆装中应注意的安全事项	14
1.2.2 新型空调器在检测中应注意的安全事项	20
第2章 认识空调器的结构组成	23
2.1 空调器的分类及规格参数	23
2.1.1 空调器的分类	23
2.1.2 空调器的规格参数	29
2.2 空调器的整机结构	32
2.2.1 普通空调器的结构	32
2.2.2 变频空调器的结构	35
2.3 空调器的电路结构	37
2.3.1 普通空调器的电路构成	37
2.3.2 普通空调器电路间的关联	39
2.3.3 变频空调器的电路构成	40
2.3.4 变频空调器电路间的关联	40
第3章 建立空调器的检修思路	47
3.1 空调器的故障特点和故障检修思路	47
3.1.1 空调器的故障特点	47
3.1.2 空调器的检修思路	50
3.2 空调器的基本检修流程	52
3.2.1 不制冷的检修流程	52
3.2.2 空调器压缩机不工作的检修流程	54
3.2.3 空调器制冷效果差的检修流程	55
3.2.4 空调器漏电的检修流程	57
3.2.5 空调器漏水的检修流程	58
3.2.6 空调器振动及噪声大的检修流程	58
3.2.7 空调器风扇不转的检修流程	59
第4章 掌握空调器制冷管路的检修方法	61
4.1 空调器制冷管路的加工	61
4.1.1 切管加工	61
4.1.2 杯形口扩管加工	63

4.1.3 喇叭口扩管加工	66
4.2 空调器制冷管路的焊接	67
4.3 空调器制冷管路的抽真空	70
4.4 空调器制冷剂的回收与充注	71
4.4.1 检修表阀	71
4.4.2 制冷剂的回收	72
4.4.3 制冷剂的充注	73
4.5 空调器制冷管路的检漏	76
4.5.1 肥皂水检漏法	76
4.5.2 测压检漏法	77
第5章 掌握空调器制冷系统的检修方法	78
5.1 空调器制冷系统的结构组成与工作原理	78
5.1.1 空调器制冷系统的结构组成	78
5.1.2 空调器制冷系统的工作原理	84
5.2 空调器制冷系统的检修方法	89
5.2.1 压缩机的检测代换	89
5.2.2 室外机风扇的检测代换	93
5.2.3 四通阀的检测代换	95
5.2.4 干燥过滤器的检测代换	98
5.2.5 毛细管的检测代换	101
5.2.6 蒸发器的检测代换	103
5.2.7 室内机风扇的检测代换	104
第6章 掌握空调器电路系统的原理与检修方法	106
6.1 空调器电源电路的检修方法	106
6.1.1 空调器电源电路的结构及工作原理	106
6.1.2 空调器电源电路的检修方法	111
6.2 空调器主控电路的检修方法	118
6.2.1 空调器主控电路的结构及工作原理	118
6.2.2 空调器主控电路的检修方法	132
6.3 空调器遥控电路的检修方法	142
6.3.1 空调器遥控电路的结构及工作原理	142
6.3.2 空调器遥控电路的检修方法	146
6.4 空调器变频电路的检修方法	148
6.4.1 空调器变频电路的结构及工作原理	148
6.4.2 空调器变频电路的检修方法	160
第7章 掌握空调器的安装、移机方法	168
7.1 空调器的安装	168
7.1.1 壁挂式空调器的安装	168
7.1.2 柜式空调器室内机的安装	178
7.1.3 分体式空调器室外机的安装	179
7.2 空调器的移机	181
7.2.1 制冷剂的回收	181

7.2.2 拆卸机组	182
7.2.3 重新安装	182
第8章 精通空调器的故障检修技能	186
8.1 美的空调器的故障检修实例	186
8.1.1 美的 KFR—26 (33) GW/CBPY 变频空调器制冷、制热效果差	186
8.1.2 美的 KFR—26 (33) GW/CBPY 变频空调器间歇制冷/制热	186
8.1.3 美的 KFR—36GW/BPY 变频空调器开机工作后,室内机所有指示灯均闪烁	189
8.1.4 美的 KFR—36GW/BPY 变频空调器开机工作后,室内机中的运行指示灯闪烁	190
8.1.5 美的 MAIN—S (V3.3) 变频空调器化霜指示灯闪烁	191
8.2 海信空调器的故障检修实例	194
8.2.1 海信 KFR—4539 (5039) LW/BP 变频空调器不开机	194
8.2.2 海信 KFR—4539 (5039) LW/BP 变频空调器压缩机不运转	196
8.2.3 海信变频空调器开机后,风扇电动机不运行,并显示故障代码 6	198
8.2.4 海信空调器开机后 2h 无热风吹出,空调器荧光屏上显示故障代码 2	198
8.2.5 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器开机后,室内机无反应	200
8.2.6 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器开机后,室外机无反应	200
8.2.7 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器开机后室内机不能正常工作	201
8.2.8 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器工作后导风板不能工作	205
8.2.9 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器开机后室内风扇不能正常工作	205
8.2.10 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器正常工作而显示屏无显示	206
8.2.11 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器能够工作但不能实现降温	207
8.2.12 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器不能够制冷,变频压缩机不工作	209
8.2.13 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器开机后室外机不动作	211
8.2.14 海信 KFP—26GW/77ZBP 变频空调器开机后室外风扇不动作	211
8.3 海尔空调器的故障检修实例	212
8.3.1 海尔 KFR—26GW/(BP) 变频空调器室外机不工作	212
8.3.2 海尔 KFR—26GW/(BP) 变频空调器制冷/制热效果差	214
8.3.3 海尔 KFR—25GW/(BP) × 2 变频空调器运行一段时间后,电源灯灭,运行灯灭, 定时灯闪烁	216
8.3.4 海尔 KFR—25GW/(BP) × 2 变频空调器运行一段时间后,电源灯闪烁,运行灯灭, 定时灯灭	216
8.4 格力空调器的故障检修实例	218
8.4.1 格力空调器开机后显示故障代码“E1”	218
8.4.2 典型格力空调器不能起动,使用遥控器控制失灵	219
8.4.3 格力 KFR—25GW/A 空调器室内机工作正常,室外机风扇不转	221
8.4.4 格力 33GW/A 空调器制冷后达不到制冷效果	222
8.5 长虹空调器的故障检修实例	223
8.5.1 长虹 KF—51LW/FS 空调器通电后操作显示屏无显示,操作本机按键和遥控器均 无动作	223
8.5.2 长虹 KFR—60LW/DG 空调器在遥控时,空调器没有任何显示	225
8.5.3 长虹 KFR—28GW/BP 空调器开机后操作遥控器时蜂鸣器不响	227
8.5.4 长虹 KF—51LW/FS 空调器运行一段时间后,显示故障代码“F7”	228
8.5.5 长虹 KFR—28GW/BP 空调器室内风机转一会自动停止	230

8.6 松下空调器的故障检修实例	231
8.6.1 松下 CS/CU—XA917KW 空调器室内机风扇不运转	231
8.6.2 松下 973 系列空调器控制失常	234
8.6.3 松下 CS/CU—HC913KW 空调器压缩机不运转	235
8.6.4 松下 CS/CU—A1212KW 空调器制冷/制热速度慢	235
8.6.5 松下 CS/CU—1412KW 空调器制冷/制热效果差	239
8.7 乐华空调器的故障检修实例	240
8.7.1 乐华 KF—32GW/BY3 分体壁挂式空调器, 通电后无显示, 遥控器操作无动作, 导风组件不工作, 室外机和室内机都无响应	240
8.7.2 乐华 KF—32GW/BY3 分体壁挂式空调器出风口不开启	243
8.7.3 乐华 KF—32GW/BY3 分体壁挂式空调器空气不流通	246
8.8 奥克斯空调器的故障检修实例	248
8.8.1 奥克斯 KFR—32GW/ED 空调器不制热	248
8.8.2 奥克斯 KFR—32GW/A 空调器制冷效果差	248
8.8.3 奥克斯 KFR—32GW/A 空调器不制冷	252
8.9 科龙空调器的故障检修实例	253
8.9.1 科龙 KFR—73W/BP 空调器室外机压缩机不起动	253
8.9.2 科龙 KFR—25GW/D 空调器制冷正常, 但导风板不工作	254
8.9.3 科龙 KFR—32GW/BPM 空调器制冷效果差	256
8.9.4 科龙 KFR—25GW/D 空调器整机不工作指示灯不亮	257

第1章 空调器的维修准备



【计划安排】

本章针对空调器维修的技能要求和操作特点，分两部分安排学习计划。本章首先对空调器维修中所应用到的检修工具、仪表以及辅助检测设备等进行细致地归纳、整理，系统全面地介绍了空调器检修工具、仪表和辅助检修设备的功能特点和适用范围，使读者在学习空调器维修之初就明确维修工具在空调器检修中的重要意义。

然后，根据空调器的结构特点，对空调器在实际拆卸、检测、维修中容易造成人身伤害或设备损坏的操作环节以及需要特别强调和提示的注意事项进行汇总，并从拆装中应注意的安全事项和检测中应注意的安全事项两方面安排内容，帮助读者建立安全意识，使读者明确空调器维修中应注意的安全操作规范以及如何有效避免危害和事故的发生。

1.1 空调器检修器材的准备

在对空调器进行检修之前，应先对检修工具、仪表等进行准备，例如拆卸工具、拆焊工具、管路加工工具、专用工具和检测仪表等。进行维修时要求环境宽敞、安全。图 1-1 所示为空调器的检修工具和检测仪表。

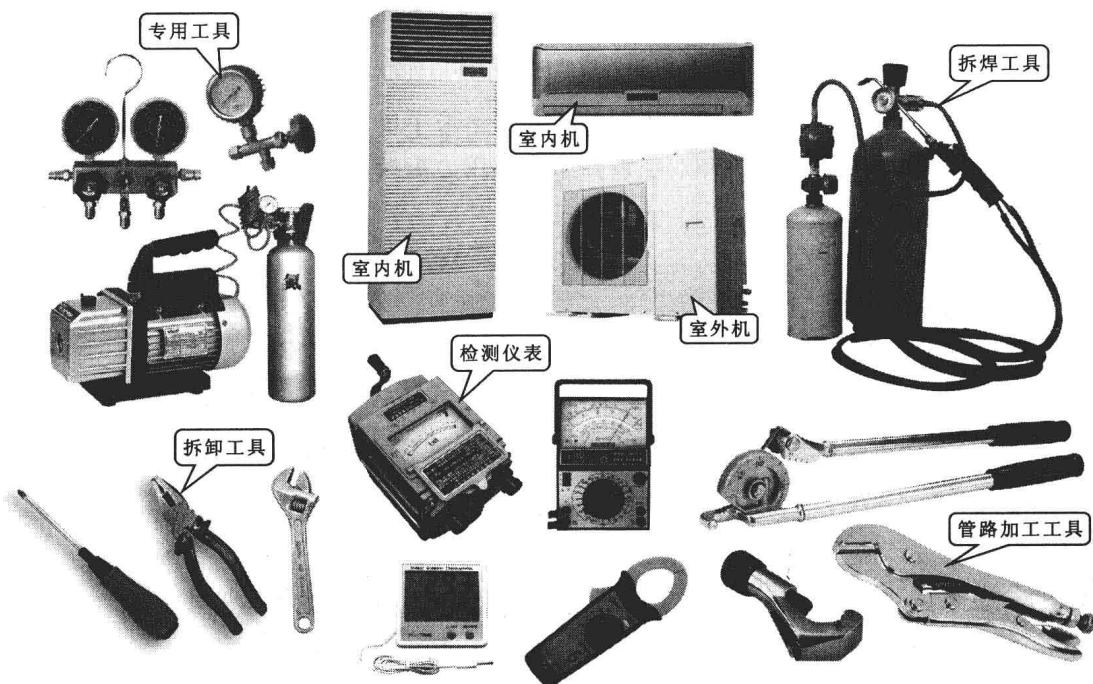


图 1-1 空调器的检修工具和检测仪表

**【1对1点拨】**

图 1-1 所示为在空调器的检修过程中用到的基本设备,读者在实际的操作过程中,可根据具体检修情况来选择检测工具和仪表。

1.1.1 空调器的检修工具

对空调器进行检修时,常会使用到拆卸工具、拆焊工具、管路加工工具和专用工具等。

1. 拆卸工具

拆卸空调器时,常会用到螺丝刀(又称螺钉旋具,俗称改锥、起子)、钳子和扳手。螺丝刀主要用于对空调器的固定螺钉进行拆卸;钳子主要用来拔下连接插件;扳手可用来拧下压缩机等的固定螺母。图 1-2 所示为空调器检修时常用到的拆卸工具。

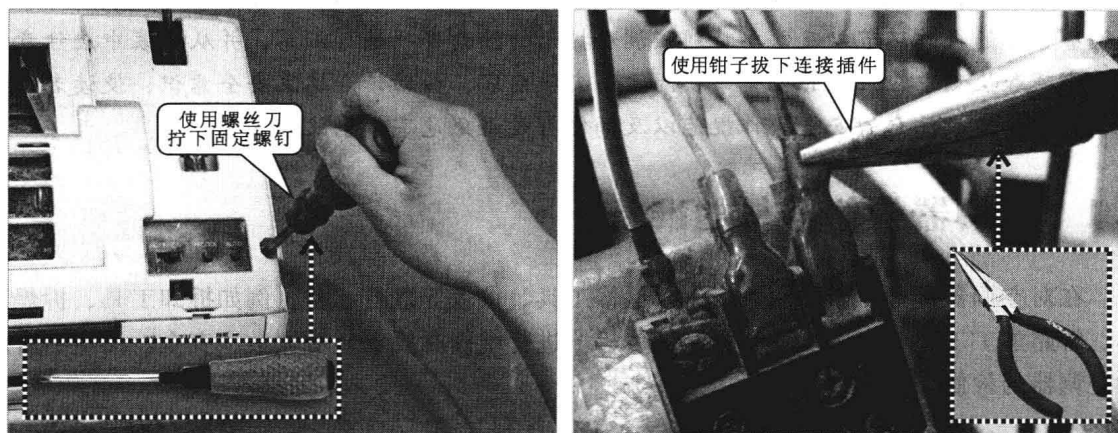


图 1-2 空调器检修时常用到的拆卸工具

空调器用到的扳手包括呆扳手、力矩扳手和活络扳手等。其中力矩扳手有多种尺寸,可对不同大小的内六角螺栓进行拆卸。空调器中常使用力矩扳手对室内机风扇的主轴固定螺钉进行拆卸,如图 1-3 所示。

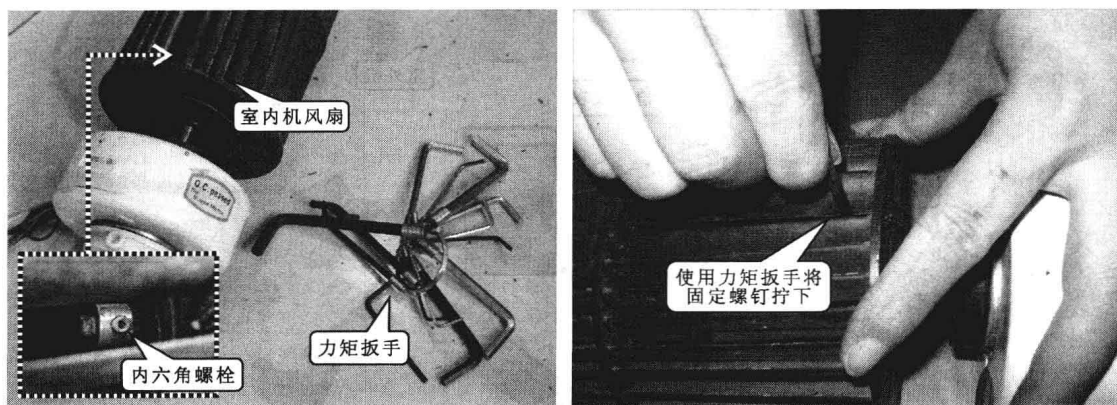


图 1-3 力矩扳手的使用

2. 拆焊工具

空调器常用的拆焊工具有气焊设备、电烙铁和热风焊枪。气焊设备是由焊枪、氧气瓶、燃气瓶和连接软管组成的。气焊设备可持续喷出高温、稳定的火焰，常用来对空调器制冷管进行焊接操作，如图 1-4 所示。

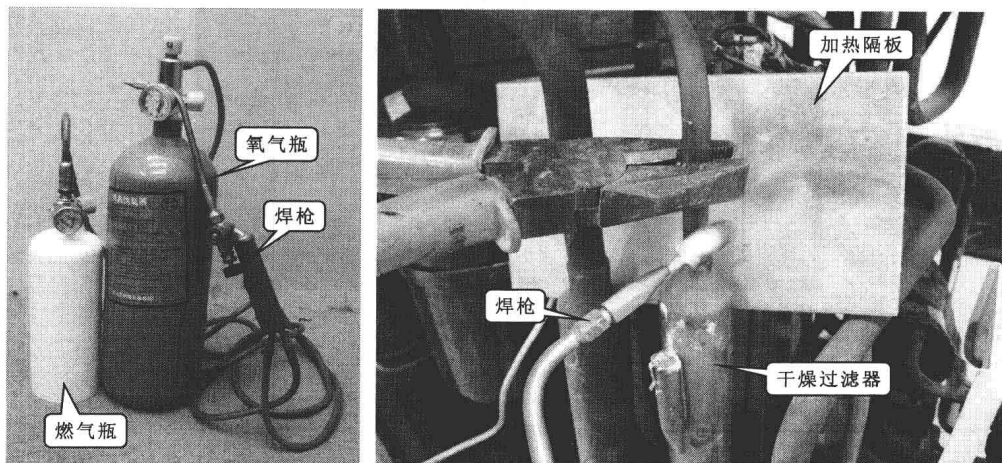


图 1-4 气焊设备

电烙铁和热风焊枪常用来拆焊电路板上的元器件。使用电烙铁焊开元器件的引脚焊锡后，需要用吸锡器吸除引脚和焊点周围多余的焊锡。使用热风焊枪时，需要使用镊子夹住元器件，热风焊枪的枪口对元器件的引脚进行均匀加热，方可将相应元器件焊下，如图 1-5 所示。

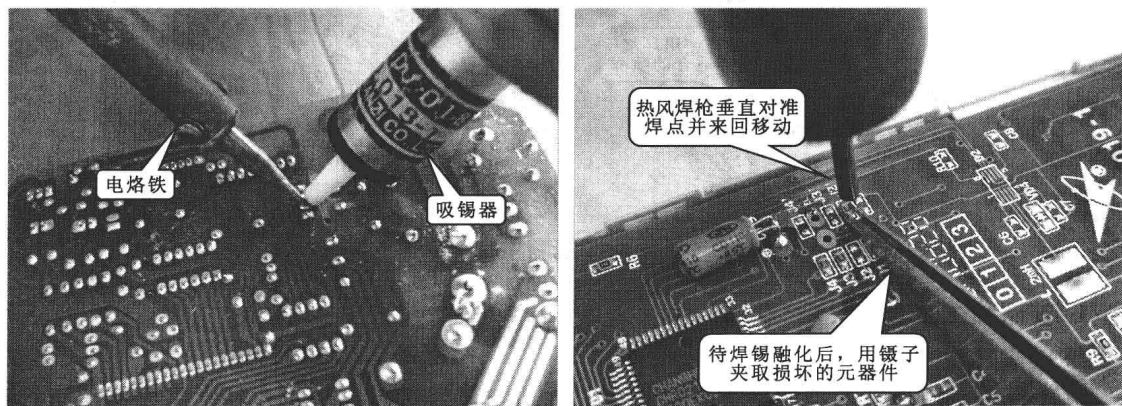


图 1-5 拆焊工具



【1对1点拨】

使用电烙铁对电路板进行拆装操作后，其烙铁头的温度很高，此时需将其放置到专用的电烙铁架上，自然降温，切忌乱摆乱放，以避免造成人员烫伤或火灾事故。图 1-6 所示为典型电烙铁支架。

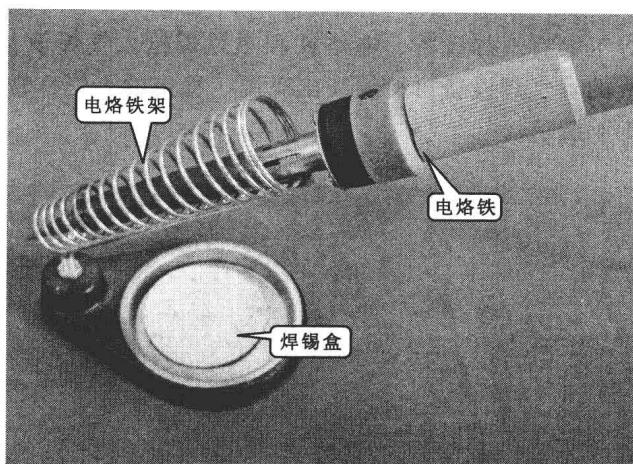


图 1-6 电烙铁支架



【1对1链接】

热风焊枪是专门用于拆焊贴片元器件的工具，它可根据贴片元器件的大小选择不同形状的喷嘴，如图 1-7 所示。

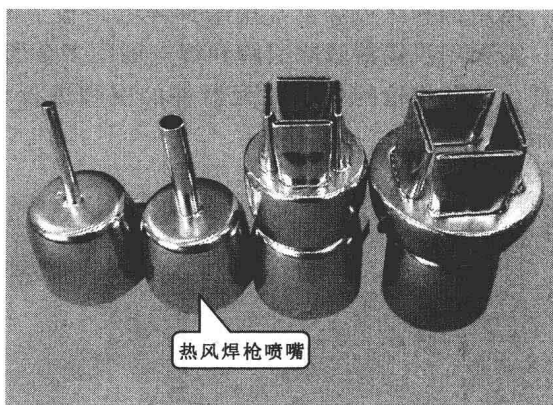


图 1-7 热风焊枪

3. 管路加工工具

(1) 切管器

切管器主要用于空调器制冷铜管的切割。在对空调器进行维修时，经常需要使用切管器切割不同长度和管径的铜管。图 1-8 所示为切管器的实物外形及使用方法。



【1对1点拨】

切管器有不同的规格，常用切管器的规格为 3~20mm。由于空调器制冷循环对管路的要求很高，杂质、灰尘和金属碎屑都会造成制冷系统堵塞，因此，对制冷铜管的切割要使用专用的设备，这样才可以保证铜管的切割面平整、光滑，且不会产生金属碎屑，以免因金属碎屑掉入管中阻塞制冷循环系统。

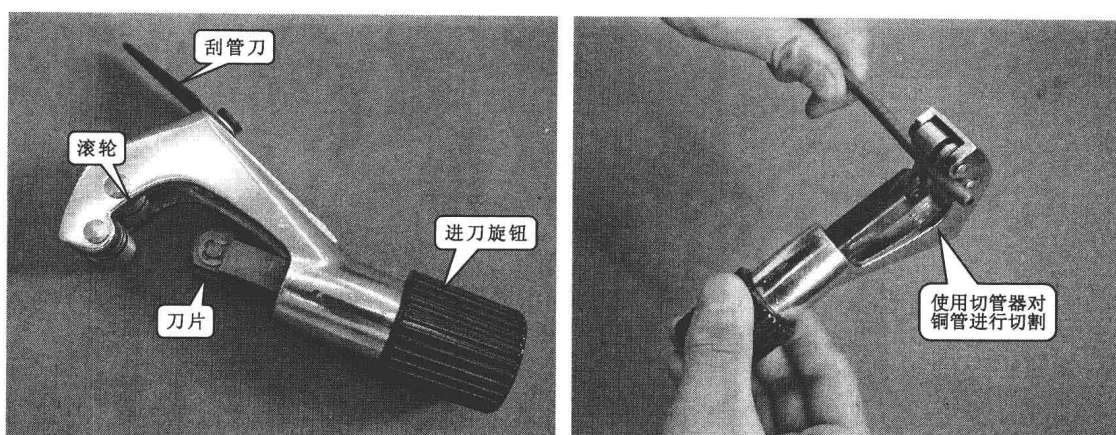


图 1-8 切管器的实物外形及使用方法

(2) 扩管组件

在对空调器的管路进行焊接操作之前, 需要使用扩管组件对其中一根铜管的接口进行扩口, 以便与另一根铜管插接, 从而确保管路的密闭性良好。图 1-9 所示为扩管组件的实物外形及使用方法。

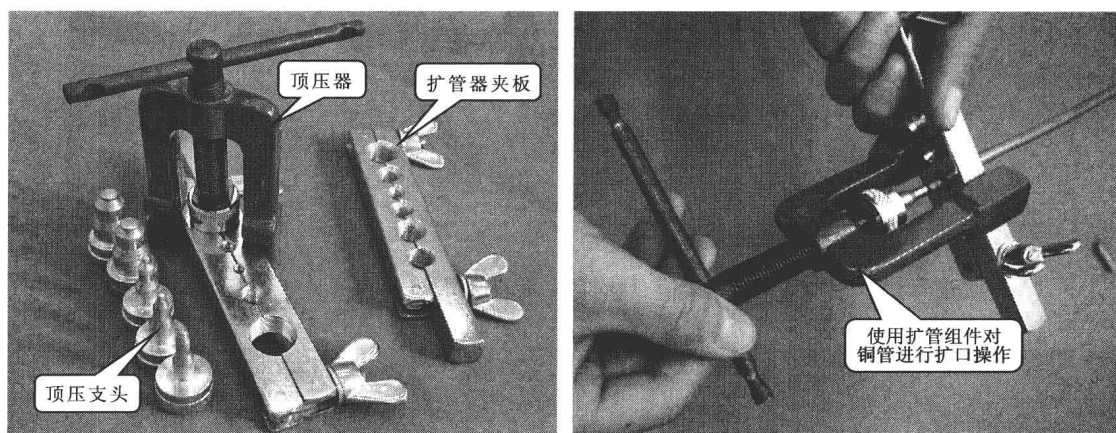


图 1-9 扩管组件的实物外形及使用方法

4. 专用工具

(1) 真空泵

真空泵是对空调器的制冷系统进行抽真空操作时需用到的主要工具。对空调器制冷管路进行检修后, 必须使用真空泵进行抽真空操作。常用的真空泵规格为 $2 \sim 4\text{L/s}$ 。图 1-10 所示为真空泵的实物外形。

使用真空泵时, 首先应通过连接软管将室外机的工艺管口、三通检修表阀和真空泵的吸气口相连, 然后才可对空调器进行抽真空操作, 如图 1-11 所示。

(2) 三通检修表阀

在对空调器制冷管路进行抽真空、充注制冷剂以及测量压力等操作时, 都要用到三通检修表阀对制冷剂的充注量、制冷管路内的压力等进行测量。图 1-12 所示为三通检修表阀的实物外形及连接方法。

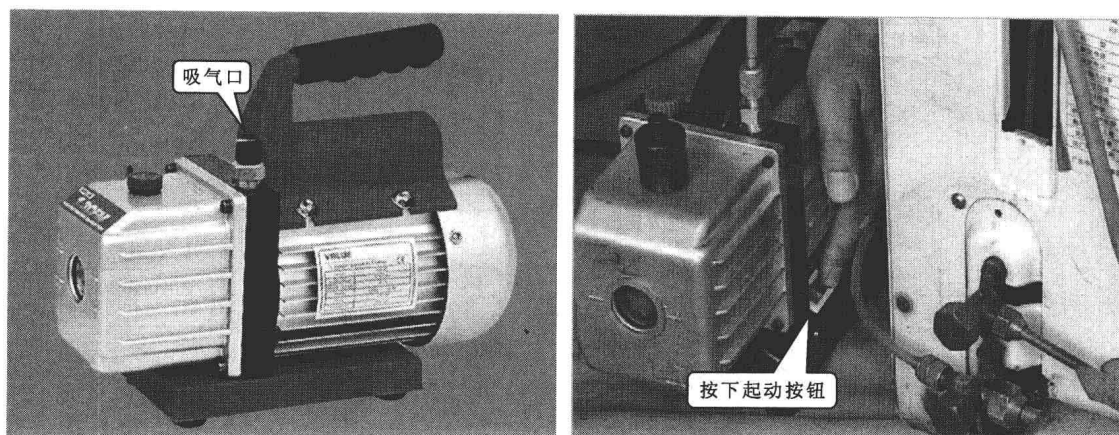


图 1-10 真空泵的实物外形

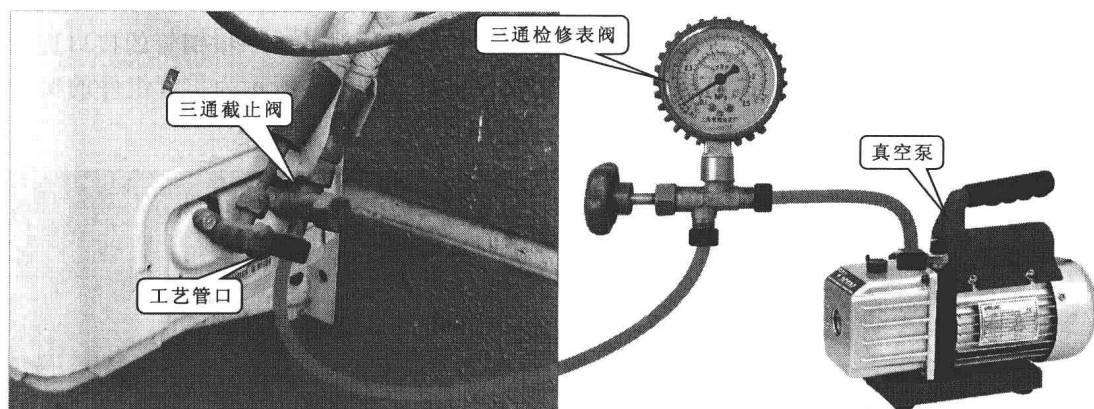


图 1-11 真空泵的使用

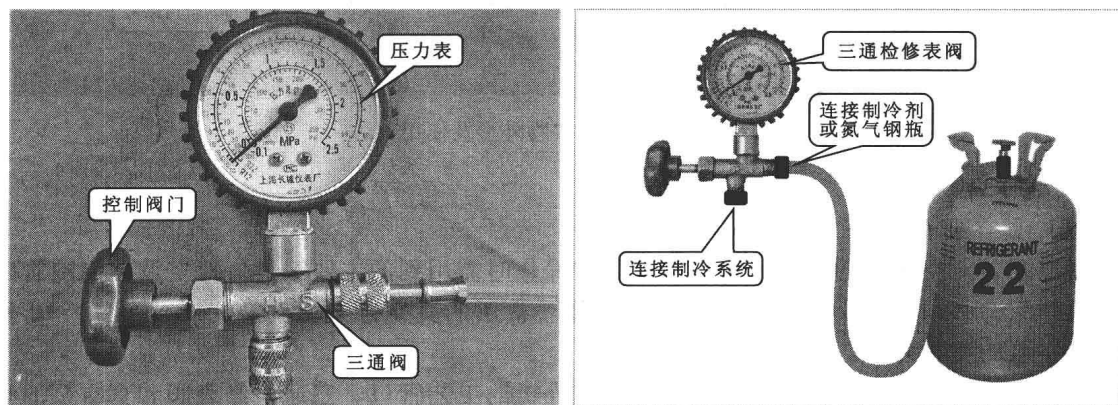


图 1-12 三通检修表阀的实物外形及其连接方法



【1对1点拨】

为了更加便捷地对三通检修表阀进行使用，一些三通检修表阀上会标识有“H”、“S”，

其中“H”表示连接制冷系统一端，“S”表示连接充注氮气、制冷剂等设备的一端，如图1-13所示。

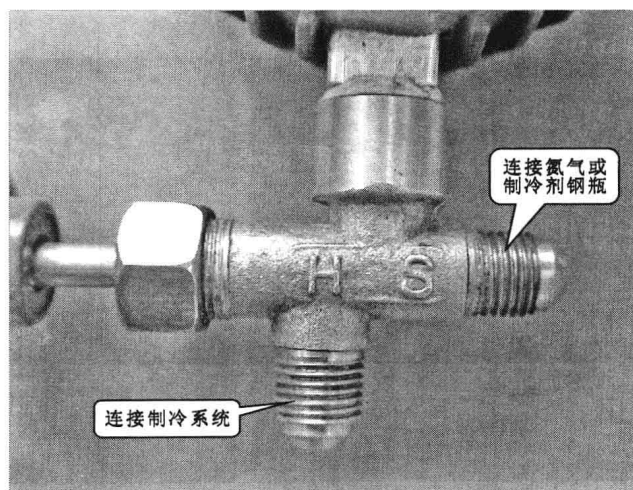


图 1-13 三通检修表阀的标识含义

【1对1链接】

采用新型冷媒 R410a 的变频空调器，应采用专用的复合表阀进行抽真空、充注制冷剂等操作。图 1-14 所示为 R410a 专用复合表阀的外形。该复合表阀是由低压表（蓝色，其规格为 $-76 \sim 17.6 \text{ kg/cm}^2$ ）、高压表（红色，其规格为 $-0.1 \sim 55 \text{ kg/cm}^2$ ）和与压力表颜色相对应的控制阀门构成。

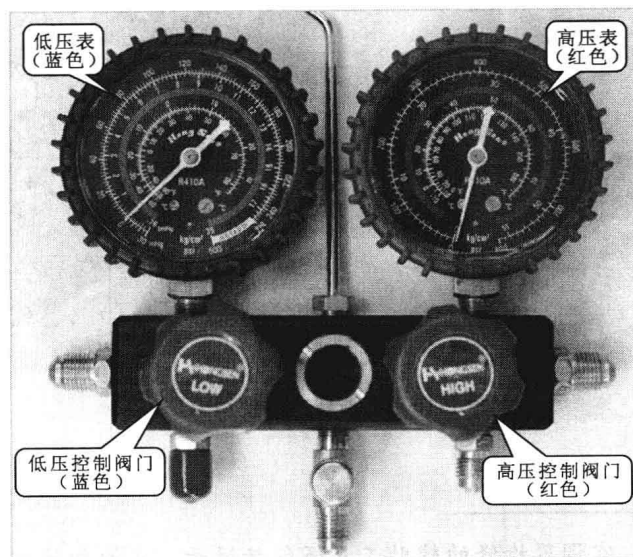


图 1-14 复合表阀的外形

(3) 制冷剂钢瓶和氮气钢瓶

制冷剂钢瓶是用来存放制冷剂的专用容器，目前空调器常使用的制冷剂型号有“R22”，