

就业金钥匙



《就业金钥匙》编委会 组织编写

TUJIE
KONGTIAOQI
WEIXIU
YIBENTONG

图解

空调器维修 一本通



学会一技 就业之门

面向岗位需求 全新图解操作技能



化学工业出版社

就业金钥匙



《就业金钥匙》编委会 组织编写



空调器维修 本通



化学工业出版社

· 北 京 ·

《图解空调器维修一本通》是《就业金钥匙》丛书家电维修行业中的一本。本书旨在帮助读者快速掌握空调器维修技能，主要内容包括：空调器维修基础、窗式空调器的维修、分体式空调器的维修、变频空调器的维修、空调器零部件的维修等。

本书内容由浅入深，循序渐进，可为初学家电维修的人员、职业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握空调器维修技能提供有益帮助。

图书在版编目(CIP)数据

图解空调器维修一本通/《就业金钥匙》编委会组织编写.
北京:化学工业出版社,2014.3
(就业金钥匙)
ISBN 978-7-122-19745-0

I. ①图… II. ①就… 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(2014)第 023854 号

责任编辑:李军亮

文字编辑:张绪瑞

责任校对:宋 玮

装帧设计:尹琳琳

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:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张6 $\frac{3}{4}$ 字数247千字

2014年7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:28.00元

版权所有 违者必究

前言

随着城市化进程的加快,越来越多的农村富余劳动力向非农产业转移,如何赋予这部分群体以新技能,引导其转移就业,如何打造新农村建设急需的新人才,为农村发展助力,是不容忽视而又亟待解决的问题。缺乏就业技能是制约农村劳动力转移的一大瓶颈。授之以鱼不如授之以渔,掌握一技之能显得尤为重要。

《就业金钥匙》丛书,旨在帮助那些准备就业人员、进城务工人员、转岗就业的人员掌握一技之长。丛书在注重理论培训的同时,更注重提升实际操作技能,提升就业者的竞争力。本丛书立足技能培训和上岗就业,有针对性地进行技术指导,涉及机械加工、电工电子、家用电器维修、车辆维修、建筑施工等多个岗位紧俏、薪酬待遇好的工种。

本丛书具有如下特点:

- ① 全零起点,内容编写采用图解的形式,易学易懂。
- ② 重点突出操作技能与操作要点,以指导入门人员快速上手为目的。
- ③ 操作技能步骤清晰、方法可靠。
- ④ 配有典型的操作实例。

相信通过学习,广大学员可以凭借自己的一技之长,搭上就业的快速列车,为今后顺利步入社会铸造一把“就业金钥匙”。

《图解空调器维修一本通》是《就业金钥匙》丛书家电维修行业中的一本。本书旨在帮助读者快速掌握空调器维修技能,

主要包括：空调器维修基础、窗式空调器的维修、分体式空调器的维修、变频空调器的维修、空调器零部件的维修等。本书内容由浅入深，循序渐进，可为初学家电维修的人员、职业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握空调器维修技能提供有益帮助。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

《就业金钥匙》编委会

目录

第一章 空调器维修基础

1

第一节 空调器的结构组成与工作原理	2
一、空调器的分类及性能参数	2
二、空调器的结构组成	5
三、空调器的工作原理	20
第二节 空调器维修常用仪器、仪表及材料	34
一、空调器维修常用仪器、仪表	34
二、空调器维修常用材料与规格	36
第三节 空调器故障检修方法	38
一、空调器故障分析思路	38
二、空调器故障排除方法	40
三、空调器检修技巧	56
第四节 空调器日常维护与保养	63
一、空调器的使用注意事项	63
二、空调器的日常维护保养	65

第二章 窗式空调器的维修

67

第一节 窗式空调器的结构组成	68
一、单冷型窗式空调器的结构组成	68
二、热泵型窗式空调器的结构组成	70
三、电热型窗式空调器的结构组成	71
四、钢窗式空调器的结构组成	72

第二节 窗式空调器的故障检修	73
一、窗式空调器的常见故障检修	73
二、单冷型窗式空调器的常见故障检修	75
三、热泵型窗式空调器的常见故障检修	78
第三节 窗式空调器常见故障检修实例	80

第三章

分体式空调器的维修

85

第一节 分体式空调器的结构组成	86
一、分体壁挂式空调器的结构组成	87
二、分体落地卧式空调器的结构组成	89
三、分体落地柜式空调器的结构组成	90
第二节 分体式空调器的故障检修	93
一、分体式空调器的常见故障检修	93
二、分体落地柜式空调器的常见故障检修	100
第三节 分体式空调器常见故障检修实例	109

第四章

变频空调器的维修

117

第一节 变频空调器的结构组成	118
一、变频空调器的技术特点	118
二、变频空调器的结构组成	118
第二节 变频空调器的故障检修	126
一、变频空调器故障分析思路	126
二、变频空调器电路故障检修	130
第三节 变频空调器常见故障检修实例	146

第五章

空调器零部件的维修

155

第一节 空调器制冷零部件的故障检修	156
-------------------------	-----

一、空调器制冷系统故障检修方法	156
二、空调器制冷零部件的故障检修	157
第二节 空调器电气零部件的故障检修	165
一、空调器电气系统故障检修方法	165
二、空调器电气零部件的故障检修	166
第三节 海尔系列空调器故障维修	171
第四节 长虹系列空调器故障维修	197

第一章

空调器维修
基础



第一节 空调器的结构组成与工作原理

一、空调器的分类及性能参数

1. 空调器的分类

空调器是用来对空气进行集中处理的设备，一般空调器都具有温度调节、湿度调节、空气净化及空气速度调节的功能，以满足生产工艺过程和人员的舒适性要求。由于空调器设备种类很多，从不同的分类角度有不同的类型，常见的空调器分类如下。

① 空调器按功能可分为单冷型和冷热型两种，其中冷热型又可分为电热型和热泵型两种。

② 空调器按控制方式可分为手动控制、半自动控制、全自动控制、微电脑控制及变频控制几种类型。

③ 空调器按结构可分为整体式（包括窗式和可移动式）和分体式两种类型。

2. 空调器的型号

国产空调器的型号按国家标准 GB/T 7725—1996 规定如下。

整体式空调器（窗式、穿墙式）代号为 C，分体式空调器代号为 F。

分体式空调器分为室内机组和室外机组。室内机组可做成壁挂式、吊顶式、落地式、嵌入式、柜式和台式等，其代号分别为：壁挂式——G，吊顶式——D，落地式——L，嵌入式——Q，台式——T。室外机组代号为 W。

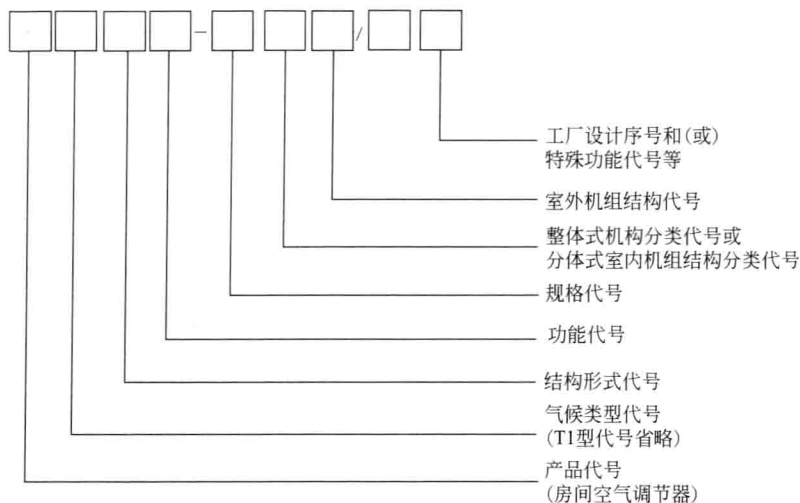
空调器功能分类代号为：冷风型（单冷却式）无代号，热泵型代号——R，电热型代号——D，热泵辅助电热型代号——Rd。

空调器型号的表示方法如下。

例如：

① KC20，表示窗式冷风型，T1 气候类型，额定制冷量为 2000W。

② KF28GW，表示分体壁挂冷风型房间空调器，室内外机组，额定制冷量为 2800W。



③ KFR35GW, 表示分体壁挂式热泵型空调器, 制冷量为 3500W, 室外机组。

④ KFR50LW/BP, 表示分体落地热泵型室内机组, 额定制冷量为 5000W, 具有变频功能。

⑤ KFR2601 * 2GW/BP, 表示分体变频热泵型壁挂式空调器, 室内机组 (两个室内机组和一个室外机组), 额定制冷量为 2600W (双机 5200W), 01 表示设计序号。

⑥ KFR4001W/ZBP, 表示分体热泵型室外机组, 额定制冷量为 4000W, Z 表示直流变频。

国外进口空调器没有统一的型号表示规定, 各公司自行制定产品的型号, 表 1-1 为部分进口空调器型号。

3. 空调器的主要性能参数及指标

① 制冷量。空调器进行制冷运转时, 在单位时间内从密闭空间, 或房间, 或区域除去的热量, 其单位为 W。

② 制热量。空调器进行制热运转时, 单位时间向密闭空间, 或房间, 或区域送入的热量, 其单位为 W。

③ 循环风量。空调器在新风门和排风门完全关闭的条件下, 单位时间内向密闭空间, 或房间, 或区域送入的风量, 常用单位有 m^3/h 、 m^3/s 等。

表 1-1 部分进口空调器型号

厂家	型号	机种
三菱电机	MW09BS MWD07CS MWH13AS	窗式
	MS09BV MS17AV	分体壁挂式
	MSX18B V	分体一拖二式
	PK1. 6F	分体壁挂式
	PS4. 5E	分体柜式单冷
	PS3. 4. 5G	分体柜式冷暖
	PC2F	分体吸顶式
	PC2. 3. 4AC	分体嵌入式
三菱重工	SRK203	分体壁挂式
	SRK253CENW	分体壁挂式
	FDF504ES	分体柜式
	FDE303ES	分体吊顶式
	FDT403BS	分体嵌入式
日立	RAS2089C	分体壁挂式
	RP3AB1	分体立柱式
松下	CW75E205	窗式
	CS702KH	分体壁挂式
东芝	RAC33EA	窗式
	RAV381KE	分体壁挂式

④ 消耗功率。空调器在运转（制冷或制热）时所消耗的总功率，单位为 W。

⑤ 能效比（EER）。在额定的工况和规定条件下，空调器进行制冷运行时，制冷量与有效输入功率之比，单位为 W/W。

⑥ 性能参数（COP）。在额定工况（高温）和规定的条件下，空调器进行热泵制热运行时，其制热量和有效输入功率之比，单位为 W/W。

⑦ 额定电流。名义工况下的总电流，单位为 A。

⑧ 制冷剂种类及充注量。目前我国空调均采用 R22 制冷剂；充注量是指产品规定注入空调器制冷系统 R22 的数量，单位为 kg。

⑨ 使用电源。单相 220V，50Hz；三相 380V，50Hz。

⑩ 外形尺寸。长 (mm) × 宽 (mm) × 高 (mm)。

⑪ 噪声。电源输入额定电压、额定频率且运转工况为额定工况情况下,用分贝仪在室内规定位置处测得的空调器的运转噪声,单位为 dB (A)。国标对空调器噪声指标的规定见表 1-2。

空调器的名义工况参数见表 1-3。

表 1-2 空调器噪声指标

额定制冷量 /W	噪声/dB(A)			
	整体式		分体式	
	室内侧	室外侧	室内侧	室外侧
2500 以下	≤53	≤45	≤59	≤55
2500~4500	≤56	≤48	≤62	≤58
4500~7100	≤60	≤55	≤65	≤62

表 1-3 空调器的名义工况参数

工况名称	室内空气状态		室外空气状态	
	干球温度 /℃	湿球温度 /℃	干球温度 /℃	湿球温度 /℃
额定制冷工况	27	19	35	24
额定制热工况	21	—	7	6
电热制热工况	21	—	—	—

二、空调器的结构组成

空调器主要由制冷系统和电气系统组成,不同类型的空调器的结构组成有所不同,具体可参考后续章节,本节从微观的角度介绍空调器的结构组成。

(一) 制冷系统的组成

空调器的制冷系统零部件主要是指压缩机、冷凝器、蒸发器、毛细管、干燥过滤器、电子膨胀阀、气液分离器、四通阀、单向阀等。

1. 压缩机

压缩机是空调器制冷系统的核心,系统中制冷剂的循环或流动是靠压缩机的运转来实现的。一旦压缩机停止运转,制冷即告结束。压缩机对制冷剂的压缩过程为,压缩机从蒸发器吸入蒸发后的

饱和和气体，经压缩提高其压力和温度后，排入冷凝器进行冷凝。目前压缩机大体可分为活塞式、旋转式、涡旋式三种。

(1) 活塞式压缩机 活塞式压缩机是把来自蒸发器的低压气体制冷剂吸入汽缸中，靠活塞将其压缩，由于活塞的做功，使得制冷剂的压力越来越高，由低压上升到高压。当压力高于排气管中的气体压力时，就顶开汽缸顶部的排气阀，汽缸内的气体制冷剂流入排气管。制冷剂在制冷系统内循环，由室内蒸发器经吸收热量后，排到室外，以达到室内制冷降温的目的。在活塞式压缩机中，连杆式的结构是其基本形式，如图 1-1 所示，电动机转子的旋转运动是通过连杆实现的。

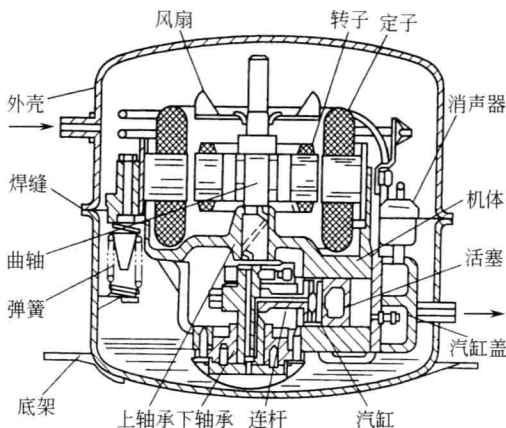


图 1-1 连杆式压缩机结构

(2) 旋转式压缩机 旋转式压缩机又称滚动转子式压缩机，由壳体组件、电动机组件和压缩机组件三部分组成，如图 1-2 所示。壳体组件是由上下壳、接线端子及气液分离器、排气管、工艺管等组成的封闭壳体，压缩机和电动机置于其内，底部注有润滑油。电动机组件由定子绕组和电动机转子组成，属于单相两极感应电动机。压缩机组件由汽缸、曲轴、滚动转子、上下轴承、排气阀片、叶片等组成。如图 1-3 所示，滚动转子和叶片将汽缸内腔分为两个压缩腔，当曲轴转动时，滚动转子也随之运转，当滚动转子沿汽缸内壁滚动一周，完成吸气、压缩和排气的一个全过程。

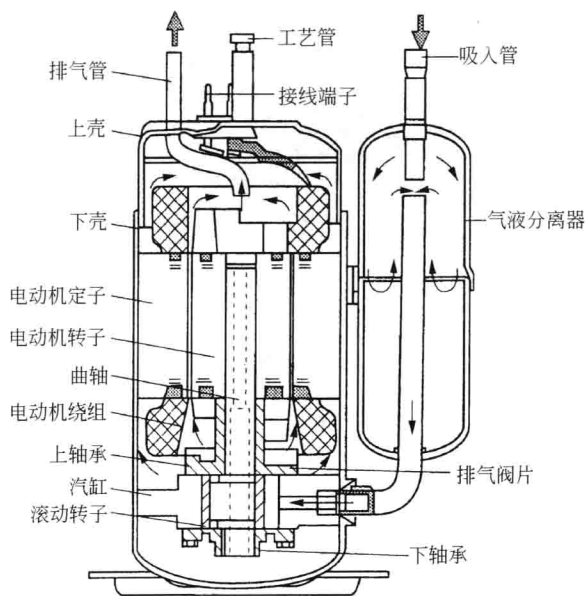


图 1-2 旋转式压缩机结构

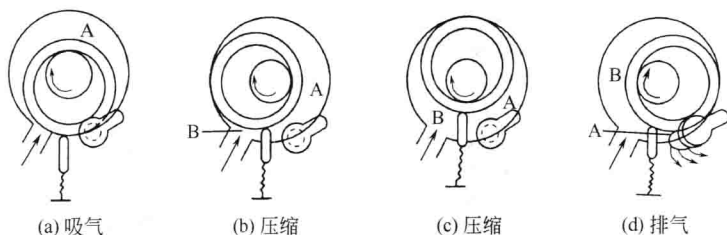


图 1-3 旋转式压缩机的工作过程示意

(3) 涡旋式压缩机 涡旋式压缩机主要部件有定涡旋盘、动涡旋盘、电动机吸气口及排气口等，如图 1-4 所示。动涡旋盘与定涡旋盘的安装角度为 180° ，定涡旋盘与动涡旋盘之间形成了汽缸的工作容积。当两个涡旋盘相对运动时，密闭空间产生移动，容积发生变化。当空间缩小时，气体受到压缩，由排气口排出。涡旋盘的工作曲线为渐开线，如图 1-5 所示，压缩机工作时，定涡旋盘不动，动涡旋盘绕着定涡旋盘中心以偏心距为半径做公转运动。当动

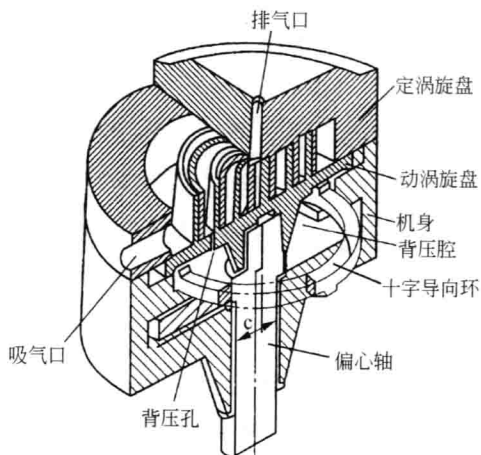


图 1-4 涡旋式压缩机的剖面图

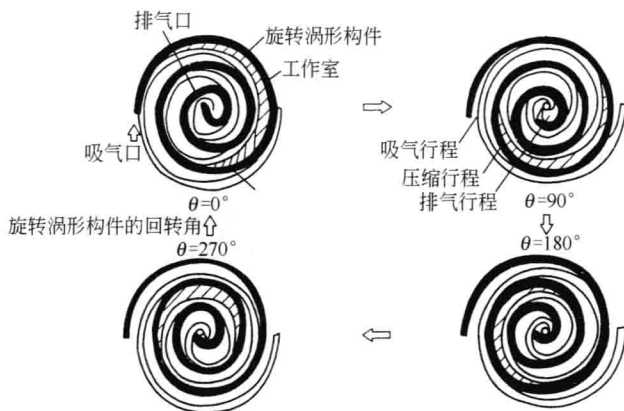


图 1-5 涡旋式压缩机的工作过程

涡旋盘公转时，两盘相啮合，使月牙形密闭空间面积不断压缩缩小，旋转角度为 $\theta=0^\circ$ 、 $\theta=90^\circ$ 、 $\theta=180^\circ$ 和 $\theta=270^\circ$ 等四种状态。月牙形密闭空间面积随 θ 角增大而变小，其间的气体由于被压缩而压力变大，最后从定盘中心孔处排出。动盘将气体不断地由一个个月牙中压缩、排出。

2. 毛细管

在制冷系统中，毛细管是四大组件之一，它是制冷系统中的节流装置，制冷剂的蒸发压力和冷凝压力、制冷剂的流量都依靠节流装置控制，如图 1-6 所示。

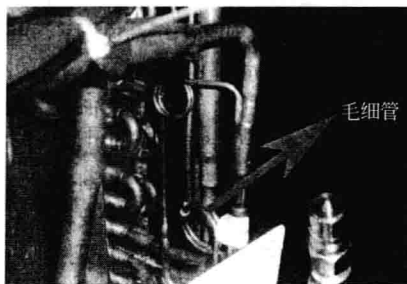


图 1-6 毛细管的实物

在空调器的工作过程中，毛细管作为系统组件起到了节流、降压作用，液体在管道中流动，通过阀门、孔板等截面积缩小的部位后，液体压力急剧下降，这种压力下降现象称为节流。任何一种液体，当它经过细而长的管子时，由于要克服管内的摩擦力，其出口压力就要降低，管径越细，管道越长，则其对液体的阻力越大，流量就越小。在制冷系统中，冷凝器与蒸发器之间装上毛细管（图 1-7），从冷凝器流出的制冷剂液体，经毛细管限制了制冷剂进入蒸发器的流量，使冷凝器中保持较稳定的压力，毛细管两端的压力差也保持稳定，这样使进入蒸发器的制冷剂降低压力，进行充分的蒸发吸热，以达到降温制冷的目的。毛细管内部节流示意如图 1-8 所示。

3. 电子膨胀阀

电子膨胀阀是近年来的新产品，它是由电子电路进行控制的膨胀阀，适用于变频空调器以及一台室外机带动多台室内机的空调器。电子膨胀阀的结构形式主要有电子直流膨胀阀、脉冲电动机式膨胀阀和指令电动机式膨胀阀等。图 1-9 为脉冲电动机驱动的电子膨胀阀的总体结构示意图。