

办公家用电器速修丛书

看图学修

新型变频绿色空调器

雪亮 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

办公家用电器速修丛书

看图学修

新型变频绿色空调器

雪亮 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书较详细地介绍了家用、商用变频空调器的结构与特点及安装方法,内容求新求实,是维修人员难得的一本好书。全书共分9章:第一章定速空调器的系统结构;第二章空调器的制冷部件;第三章空调器的电气部件;第四章空调器的安装、使用与维护;第五章看新科绿色空调器微电脑板控制电路学修空调器;第六章看松下新型空调器微电脑控制电路学修空调器;第七章看美的新型绿色空调器微电脑控制电路图学修空调器;第八章看科龙新型绿色变频空调器微电脑电路图学修空调器;第九章其他系列。

本书通俗易懂,图文、代码、表格齐全,实用性强,资料宝贵,适用于具有初中以上文化程度的读者。它既可供空调器维修人员使用,又可作为职业高中、技校、中专相关专业及各级技工、技师、制冷设备维修培训班的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

看图学修新型变频绿色空调器/雪亮编著. —北京:
中国电力出版社, 2005

(办公家用电器速修丛书)

ISBN 7-5083-3401-9

I. 看... II. 雪... III. 空气调节器—维修—图
解 IV. TM 925.120.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 054910 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2005年9月第一版 2005年9月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 20.25印张 453千字 3插页

印数 0001—4000册 定价 32.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言



随着人们生活水平的提高,家用、商用变频空调器已经进入到千家万户,工作在维修一线的广大制冷维修人员,急需了解和掌握变频空调器微电脑控制电路的变频原理、主要部件的结构特点、电路工作过程和维修技巧,这正是我们编写此书的目的。

制冷技术发展很快,新产品、新知识不断涌现,产品的高科技含量越来越高,学习并掌握新型家用、商用变频空调器并不是一件容易的事情,维修人员须具备焊接技术、制冷技术、电子技术、微电子技术。目前故障代码和自诊技术也应用到了空调器中,这给维修人员带来了帮助和便利,但在维修中不能完全依赖故障代码和自诊断功能,这就要求我们要善于积累和总结维修经验。

为了让空调器更好的服务于人类,使人们在空调器的房间里更舒适,在空调器的控制电路中增设了许多保护电路,这些保护电路采用了不同的传感技术,例如变频模块、霍尔元件、光电耦合器、“看门狗”电路等。为了使读者学习变得轻松、明白,达到“一看就懂,一学就会”的学习效果,每节都采用图文并茂方法对电路图分解叙述,希望您通过读此书受益。为了使读者在查阅时不产生误解,本书中器件的标注仍遵照原图标注。

本书在编写过程中得到了海信、科龙、美的、新科、松下、志高、大金、海尔、长虹、格兰仕生产企业及丰台技校、文天学校、东城职大培训学校的大力支持和帮助,有的品牌和型号变频空调器的维修资料,是厂家首次提供给读者,在此表示诚挚的感谢。

本书由肖凤明同志负责全书的统编整理工作,参加编写和提供帮助的还有王希振、朱曼露、李光、李影、张磊、袁春田、曹也丁、李凡、金胜利、于国才、张顺兴、刘辉、王自力、张秀芝、李桂琴、郑崴、陈继成、马玉华、王清兰、王宜丁、于广智、朱长庚、关志国、邸助军、夏永宏、于志刚、马宝立、范明、陈会远、肖凤民、海星、刘宝会、朱玲、赵永波、张忠杰、刘立忠、刘建勇等同志。由于编写时间仓促,加之作者水平有限,书中不足之处,欢迎广大读者指正。

目 录

前言

第一章 定速空调器的系统结构..... 1

第一节 空调器的功能与系统组成..... 1

第二节 空调器的分类和铭牌符号..... 2

第二章 空调器的制冷部件..... 6

第一节 空调专用压缩机..... 6

第二节 冷凝器和蒸发器..... 12

第三节 四通换向阀..... 15

第四节 电子膨胀阀..... 17

第五节 制冷辅助部件..... 19

第三章 空调器的电气部件..... 24

第一节 风扇电动机..... 24

第二节 PTC 加热器的结构与特点..... 25

第三节 温控器和热敏电阻式传感器..... 28

第四节 遥控器..... 29

第五节 压缩机电动机和保护器..... 31

第六节 辅助电气部件..... 33

第四章 空调器的安装、使用与维护..... 35

第一节 窗式空调器的安装..... 35

第二节 分体式空调器的安装..... 36

第三节 窗式空调的使用与维护..... 40

第四节 分体式空调器试机故障的排除方法..... 40

第五节 分体式空调器的使用与维护..... 45

第六节 柜式空调器的安装..... 48

第七节 空调器移机的技巧与注意事项..... 52

第五章 看新科绿色空调器微电脑板控制电路图学修空调器..... 55

第一节 看新科 KFR - 23GW/EF 新型空调器微电脑板控制电路图学修空调器..... 55

第二节 看新科 KFR - 30GW 新型绿色空调器微电脑控制电路图学修空调器..... 59

第三节 看新科 KFR - 35GW/EFJ 新型绿色空调器微电脑控制电路图学修空调器..... 64

第四节 看新科 KFRd - 36GW/HF 新型绿色空调器微电脑控制电路图学修空调器..... 73

第五节 看新科 KFR - 50LW/XF2 新型绿色柜式空调器微电脑板控制电路图学修空调器..... 73

修空调器	82
第六章 看松下新型空调器微电脑控制电路图学修空调器	90
第一节 看松下 CS - A95KW、CU - A95KW 新型世界系列空调器微电脑控制电路图学修空调器	90
第二节 看松下 CS - A125KW、CU - A125KW 新型绿色新世界系列空调器微电脑控制电路图学修空调器	96
第三节 看松下 CS - A96KW、CU - A96KW 新型绿色迷你星系列空调器微电脑控制电路图学修空调器	100
第四节 看松下 CS - C126KW、CU - C126KW 新型绿色新迷你星系列空调器微电脑控制电路图学修空调器	107
第五节 看松下 CS - G95KW、CU - G95KW 变频空调器微电脑控制电路图学修变频空调器	111
第六节 看松下 CS - K105KW、CU - K105KW 新型变频空调器微电脑控制电路图学修空调器	118
第七节 看松下 CS - A180FW、CU - A180FW 新型绿色柜式空调器微电脑控制电路图学修空调器	124
第八节 看松下 CS - A181FW、CU - A181FW 柜式空调器微电脑控制电路图学修空调器	128
第九节 看松下 CS - A271FW、CU - A271FW 柜式空调器微电脑控制电路图学修空调器	132
第七章 看美的新型绿色空调器微电脑控制电路图学修空调器	137
第一节 看美的 KFR - 23GW/Y 空调器微电脑控制电路图学修空调器	137
第二节 看美的 KFR - 36GW/YF 智霸星空调器微电脑控制电路图学修空调器	151
第三节 看美的 KFR - 25GW/XAF 智美星空调器微电脑控制电路图学修空调器	159
第四节 看美的 KFR - 28GW/YF 冷静星空调器微电脑控制电路图学修空调器	166
第五节 看美的 KFR - 70GW/CYF 清爽星空调器微电脑控制电路图学修空调器	171
第六节 看美的 KFR - 120QW 新型绿色嵌入式空调器微电脑控制电路图学修空调器	177
第八章 看科龙新型绿色变频空调器微电脑电路图学修空调器	183
第一节 看科龙 KF - 25GW/D、KFR - 25GW/D 新型绿色健康型空调器微电脑控制电器学修空调器	183
第二节 看科龙 KFR - 73LW/BF、KFR - 100LW/BF 柜式空调器微电脑控制电器学修空调器	189
第三节 看科龙 KFR - 25 × 2GW/F 一拖二空调器微电脑控制电路图学修空调器	201
第四节 看科龙 KFR - 28GW/BP 变频空调器微电脑控制电路图学修变频空调器	210

第九章 其他系列	221
第一节 看海信 KFR - 28GW × 2/BP 空调器微电脑控制电路学修变频空调器	221
第二节 看志高 KFR - 25GW/B 新型空调器微电脑控制电路图学修空调器	232
第三节 看志高 KFR - 32GW/Z 空调器微电脑控制电路图学修空调器	239
第四节 看志高 KFR - 75LW 柜式空调器微电脑控制电路图学修空调器	245
附录 A 新型空调器微电脑控制电路	257
附录 B 海尔新型绿色变频空调器故障代码含义及故障排除方法	298
附录 C 国际单位制常用单位换算表	314

第一章 定速空调器的系统结构



第一节 空调器的功能与系统组成

一、空调器的功能

空调器是空气调节器的简称。一般房间空调器的主要功能是调节室内空气的温度,并使之保持在一定范围内,为人们提供舒适的生活环境。

在夏季气温较高,湿度较大时,空调器可以起到降温 and 除湿的作用,使室内温度维持在 $18 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 左右,相对湿度保持在 $50\% \sim 60\%$ 。在冬季气温较低而且干燥时,空调器可以起到升温和加湿作用,使室内温度达到 $18 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 左右,相对湿度维持在 $50\% \sim 60\%$ 。

空调器还可以调节室内空气流动的速度(因为流动的空气比静止的空气使人感到舒适)。在制冷时,调节室内空气的流速,以不超过 0.5m/s 的速度吹入 $13 \sim 17^{\circ}\text{C}$ 的冷空气为宜。此外,空气中有尘埃,附有很多细菌,使用空调器还可以净化室内的污浊空气,将新鲜空气吸入室内。

综上所述,一台功能齐全的空调设备可用来控制建筑物中影响空气物理和化学状态的 10 大因素,即温度、湿度、流速、空气的分布状态、压力、灰尘、细菌、气味、有毒气体和离子等的含量。

二、系统的组成

空调器是在 20 世纪 80 年代中期进入我国家庭,并开始得到普及和发展的,到 20 世纪末,家庭中购买的空调器都称为定速(定频)空调器。

空调器是由制冷系统、通风系统和控制系统三个部分组合而成。它们分别安装在同一个壳体内或者两个壳体中(分体式)。这三个部分相互配合,共同完成对空气的循环任务。

1. 制冷系统

制冷系统主要有压缩机、冷凝器、节流阀(又称毛细管)、蒸发器四个主要部件组成。四大件之间用紫铜管通过银焊连接起来,形成一个完全封闭的循环系统。

制冷系统是使制冷剂产生热力变化的热力系统,制冷剂在系统内经过四个热力变化过程(热力学上称“状态变化”)才能产生连续不断的制冷效应。这四个过程我们称为压缩、冷凝、节流和蒸发。这四个过程分别是由不同的部件,按不同的顺序轮流做功完成的。

(1) 压缩过程。此过程是由压缩机来完成的,它将系统内来自蒸发器的制冷剂蒸气吸入压缩机气缸内并进行压缩。将制冷剂由进来时的低压气体状态,压缩成为高温高压的气

体状态,并通过压缩机从出气口排出。压缩机的主要任务是产生制冷剂 R22 (R410A) 流动的动力,它在系统内起着“心脏”的作用。

(2) 冷凝过程。此过程是由冷凝器完成的,由压缩机排气口排出的高温高压的气态制冷剂,进入冷凝器。因冷凝器是一个散热器,在冷凝器的放热作用下,高温高压的气态制冷剂冷凝成高温(中温)高压的液体制冷剂。冷凝效果的好坏,对整个制冷系统的制冷效果和整机的使用寿命,以及耗电量都会有很大的影响。冷凝器不但散发蒸发器吸收的热量,还要散发压缩机做功耗电产生的热量。因此,冷凝器在空调器中是一个重要的部件。

(3) 节流过程。节流过程在小型空调器中,大多数是采用毛细管来实现的,但也有采用热力膨胀阀或电子膨胀阀(指变频空调)来实现的。节流过程也可以认为是液态制冷剂的降压过程,高压液体制冷剂经过毛细管降压后,使其变为低压液体。

(4) 蒸发过程。制冷剂经过节流后,流入蒸发器内,这是汽化吸热的过程。节流后的制冷剂成为液态混合制冷剂,其中绝大部分是液体。液体比例越大,则制冷效果越好。制冷剂经过蒸发器,吸收来自室内空气中的热量,制冷剂由液态蒸发成汽态后,又回到压缩机吸入口。空气经过蒸发后,放出了热量,空气温度下降。室内空气不断地进出蒸发器,制冷剂不断地带走房间内空气中的热量,从而降低了房间内的温度。

2. 通风系统

空调器通电后,风扇电动机先启动运转。3min 后压缩机工作,制冷系统内的制冷剂 R410A 的低压蒸气被压缩机吸入,经过压缩机压缩成高温高压的气态制冷剂,由压缩机的排出口进入冷凝器。同时,轴流风扇吸入室外空气,流经冷凝器带走制冷剂放出的热量,使冷凝器内的制冷剂温度下降,冷凝器内的制冷剂冷凝成液体。高压液体制冷剂经过过滤器、节流毛细管节流后喷入蒸发器,节流喷入程度由毛细管决定。毛细管越长越细,压力比就越大,蒸发温度就越低,制冷量就越小;反之则越大。制冷剂从毛细管出来已变成低压液体(含少量闪发气体),并进入蒸发器。

低压液态制冷剂经过蒸发器时,制冷剂吸收了大量来自室内的常温空气,制冷剂吸收空气中的热量后由液态蒸发成为气态。因为室内空气中的热量被制冷剂吸走,室内常温空气变成低于常温的空气。低压气态制冷剂又被压缩机吸入口吸入进行压缩,如此反复循环,达到制冷效果,最终使房间内的温度不断下降。

3. 控制系统

当房间达到设定温度时,温度控制器便会断开压缩机的电源,停止制冷循环。当室内温度上升到一定温度后,温度控制器便会自动接通压缩机及风机电源,继续下一次制冷循环,从而达到恒温目的。



第二节 空调器的分类和铭牌符号

一、空调器的分类

家用空调器的种类繁多,目前按国家规定房间空调器制冷量在 9000W (相当于

7740 大卡/h, 计算的方法是 $1W = 0.86$ 大卡) 以下, 使用的是全封闭式压缩机。国内市场上的空调器种类分为一般空调器、声控空调器、模糊空调器和自然风空调器四种类型。

一般空调器是指室内温度须要经过操作调节才能实现的空调器; 而声控空调器是指在单位上班时给家里打个电话, 空调器就能自动开启制冷, 待下班到家里后就会感到凉爽的空调。模糊型空调器是指温度能够自动控制的空调器。由于冷风直吹向人身的问题得不到克服, 于是, 科龙公司和 LG 公司相继推出了“CHAOS”自然风空调器。它采用断面 45°C 热交换器, 以及对气流最佳入风角度和低静压损失过滤器等通风系统的充分改造和周密的减震隔音措施, 确保气流通畅, 实现了空调器的最低噪声。它又在模糊控制的基础上, 增加了混沌自然风控制技术, 使空调器的舒适性大大提高。

按空调器的结构形式分类有整体式和分体式。整体式空调通常都安装在窗户上, 又称窗式空调器, 简称窗机。窗机又分卧式和竖式两种。分体式空调器把空调器分为两部分, 一部分称为室内机组, 另一部分称为室外机组。室内机组也有不同结构形式, 如壁挂式、落地式、嵌入式等。壁挂式空调器可以根据用户的设计挂在房间墙壁上, 落地式空调器(简称柜机)多设置在大厅或会议室, 后者是近几年开发生产的一种新机型, 目前这种新机型已趋向小型化发展, 步入家庭使用。而嵌入式空调器, 则是把室内机嵌入在屋顶天花板中, 功率在 2000W 以上。

按空调器的主要功能分类有冷风型、热泵型、电热型和热泵辅助电热型等。冷风型空调器也称单冷式空调器, 其余几种均属冷暖两用空调器。热泵型空调器是在普通空调器的制冷系统中增设一只电磁换向阀。电热型空调器是在普通空调器上增加了电加热装置。热泵辅助电热型是采用了热泵、电热相结合的办法来保证冬季供暖的。

按空调器的操作控制方式分类, 有手动式、线控式、遥控式和声控式。

按空调器电动机工作频率形式分类, 有定速空调和变频空调两种。

按空调器的控制模式分类, 有开关控制(温控开关、定时开关、手动开关)式、电子继电器控制式、电脑控制式、电话控制式和模糊控制式。

近几年来, 由于对空调器产品进行科技开发和不断引进高新技术, 空调器的功能有了新的突破和发展。除部分机型的控制电路采用了液晶数字与图像显示的控制技术外, 分体式空调器又向一拖二、一拖三、一拖多等方面发展。

二、空调器的铭牌符号

1987 年 10 月, 我国生产的空调器实行统一的型号规格表示方法。采用国家标准 GB7725 - 1987, 使国产空调器型号标准化。各种代号均用汉语拼音大写字母表示, 其型号符号参数、认证都贴在箱体一侧, 并附有电路图。

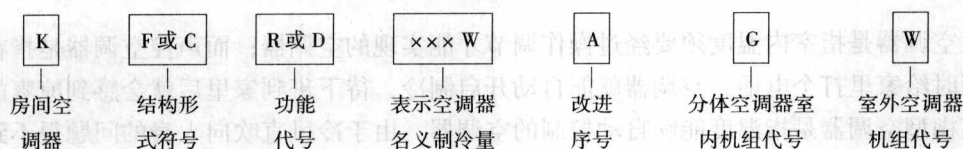
1. 型号及含义

国产空调器型号标准化及各种代号, 均用汉语拼音大写字母表示, 具体表示方法见表 1-1 所示。

第一位汉语拼音字母表示房间空调器, 统一规定用空调器中第一个汉字“空”的汉语

拼音“Kong”的第一个字母“K”表示。

表 1-1 国产空调器型号命名方法



第二位汉语拼音字母表示结构形式代号。窗式用“C”表示，分体式用“F”表示。

第三位汉语拼音字母是功能的代号，如热泵型空调器的代号为“R”，电加热型空调器的代号为“D”，热泵辅助电加热型空调器的代号为“RD”。

第四位和第五位是阿拉伯数字，表示空调器名义制冷量，取该空调器用“W”作计量单位的名义制冷量的千位数和百位数表示。

第六位汉语拼音字母表示设计及改进序号，可依次用 A、B、C、D……Y、I 表示，由生产厂家自定。

第七位汉语拼音字母表示分体式空调器室内单元部分的安装形式。其中：吊顶式代号为“D”；壁挂式代号为“G”；落地式代号为“L”；嵌入式代号为“Q”；台式代号为“T”。

第八位汉语拼音字母“W”表示分体式空调器室外机组。

随着科学技术的不断发展，国内各生产企业又都相继推出了变频空调器，用符号“B/BP”表示。声控空调器符号用“W”表示，模糊控制空调器符号用“M”表示。例如，长虹空调器“E”代表系统改进，“S”代表清爽，“A”代表电控改进，“Q”代表大清爽，“F”代表小清爽。

2. 气候类型

按国家标准规定，根据空调器的使用温度，适用的气候环境分为 A 型、B 型和 AB 型三种类型。A 型空调器适用于温带气候条件；B 型空调器适用于沙漠地区和高热地区，温度可达 40℃ 以上；AB 型空调器适用于温带气候，也适用于 B 型气候条件。我国大部分地区的气候属于温带气候，厂家生产的空调器大多为 A 型空调器，有的厂家为满足高温地区的需要，也生产 AB 型空调器。若型号中不标注 A 型，而标注 T1 型，都表示属于常用型。

3. 举例说明

例 1 浙江温州空调器厂生产的月兔牌 KC-20 型，其 K 表示房间空调器，C 表示整体式，20 表示制冷量为 2000W (1720 大卡/h)。其含义为制冷量 2000W 的窗式单冷型空调器。

例 2 沈阳空调器厂生产的华丽牌 KCD-23 型，其中 D 表示电热型，23 表示制冷量 2300W (1978 大卡/h)，其含义为制冷量 2300W 的窗式电热型窗式空调器。

例 3 江苏太仓冷气机厂生产的江南牌 KCD-40 型，R 表示热泵型，40 表示制冷量及制热量 4000W (3440 大卡/h)。其含义为制冷量 4000W 的热泵型窗式空调器。

例 4 珠海空调器厂生产的 KFR-32GW，K 表示房间空调器，F 表示分体式，R 表示

第二章 空调器的制冷部件

第一节 空调专用压缩机

压缩机是使空调器制冷系统完成制冷循环或采用电磁阀换向（蒸发与冷凝互换角色）完成制热循环的动力核心。额定制冷量在 14kW 以下，额定功率在 7kW 以下，在额定制冷量和额定功率范围内使用的压缩机，有往复式活塞式、旋转式、涡旋式和变频式四种，其中旋转式压缩机又分单转子和双转子两种。根据压缩机的结构和机械加工技术的发展，在 20 世纪 70 年代生产的空调器采用的是往复式活塞式，在 80 年代生产的空调器采用的是旋转式。进入 90 年代以来，空调器采用的是涡旋式。在新世纪推出的变频空调器中，采用的是变频全封闭压缩机。从性能上来比较，产品是一代比一代先进。

一、往复式活塞式全封闭压缩机

往复式活塞式全封闭压缩机多用于 20 世纪 70 年代空调器上，它具有生产工艺简单，生产成本低廉的技术特点。

1. 结构原理

20 世纪 70 年代，产品常见的往复式压缩机有 2FM4、2FM4Q、3FM4G 等型号。随着空调器技术的发展，80 年代又出现 2FB4Q、F4、3Q 及 FaDFa 等型号。其工作原理如图 2-1 所示。

往复式活塞式压缩机是由气缸、活塞、排气阀、吸气阀、连杆、曲轴等零件组成，容积

可以变化的封闭容积。当压缩机线圈通电，带动曲轴旋转时，曲轴带动连杆和活塞向下运转。此时，气缸内的压力降低，吸气管中的压力大于气缸内的压力。在压力差的作用下，吸气阀打开，吸气管中的气体流过吸气阀进入气缸的工作容积内，这一过程俗称“吸气过程”。吸气过程一直进行到活塞到达最低位置时结束。

当曲轴继续旋转时，连杆带动活塞从最低位置向上移动，气缸容积缩小，气缸内的气体受到压缩，气体的压力不断升高，这就是人们俗称的“压缩过程”。这一过程一直持续到气缸内的压力升高到排

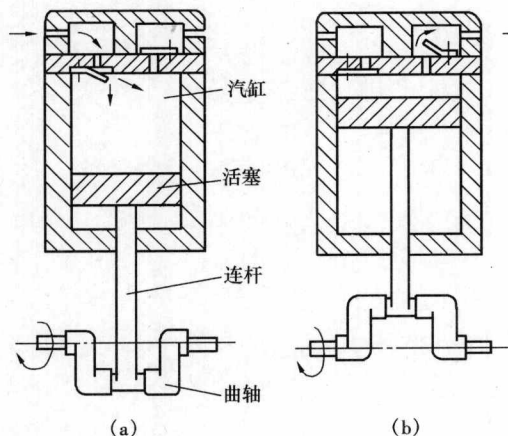


图 2-1 往复式压缩机的工作原理

(a) 膨胀、吸气；(b) 压缩、排气

气管内压力为止。当气缸内压力大于排气管压力时，排气阀在压差的作用下打开，气体从气缸排出，这一排气过程一直持续到活塞上止点，排气阀关闭。这一过程俗称“排气过程”。曲轴旋转一圈，从吸气、压缩、膨胀、排气完成四次过程，从而把低温低压气体、制冷剂压缩成高温高压的过热气体。以上是压缩机完成的一次循环过程。

往复活塞式压缩机的缺点：气缸顶部存在余陈容积；吸气和排气压力损失及气缸内与活塞间的蒸气泄漏及功率的损失同时存在。

2. 应用特点

往复活塞是全封闭压缩机，制冷剂为 R22 代用 R407A。冷冻油为 25 号，灌油量随机型的内容积不同，而有一定差异，一般功率 1200W，制冷剂 750g 左右。电源电压（窗式空调、壁挂式空调）为 220V/50Hz，柜式空调为 380V/50Hz。若压缩机机械部件损坏，可以从原焊接缝处锯开修复；若更换，在选购压缩机时就要注意和原功率相匹配。

二、旋转式全封闭压缩机

旋转式全封闭压缩机是近年来我国发展较快的产品，基本上取代了老式往复活塞式全封闭压缩机，它具有效率高、重量轻、体积小、结构简单的特点。在同样是制冷量 3500W 的条件下，一台旋转式压缩机可省电 20%，零件数少 40%，而容积效率和能效比却比较高。但要指出的是，旋转式压缩机主要部件的加工精度要求高，配套电动机的启动转矩大，电动机的绝缘等级高，而这些问题已在生产环节中得到了解决，目前已是一种成熟的技术，应用也十分广泛。这种旋转式压缩机有单转子和双转子之分。

1. 单转子压缩机结构原理

单转子压缩机的结构和工作过程如图 2-2、2-3 所示。

旋转式压缩机的电动机直接与曲轴相连接，由转子的转动进行压缩。当压缩机运转时是依靠偏心轴顺时针旋转。转子沿气缸壁滚动，叶片上容积减少，而气体受到压缩。压缩后的气体通过排气管排出。与此同时，叶片下容积扩大，气体便由吸气管经贮液器吸入气缸。随着偏心轴不断旋转，气体就不断吸入和排出，从而实现制冷剂的循环。由于吸排气是连续进行的，因此，此结构只设排气阀不设吸气阀，防止停机时高压气体返回气缸。

2. 应用特点

由往复活塞式和旋转式压缩机结构原理可知，往复活塞式压缩机壳为低温低压腔，机内温度在 50~70℃，低压为 0.5MPa，而旋转式压缩机壳内是高温高压腔，温度在 90~100℃，压力为 1.96MPa（高压侧）。图 2-4 是单转子滚动活塞式压缩机零件分解

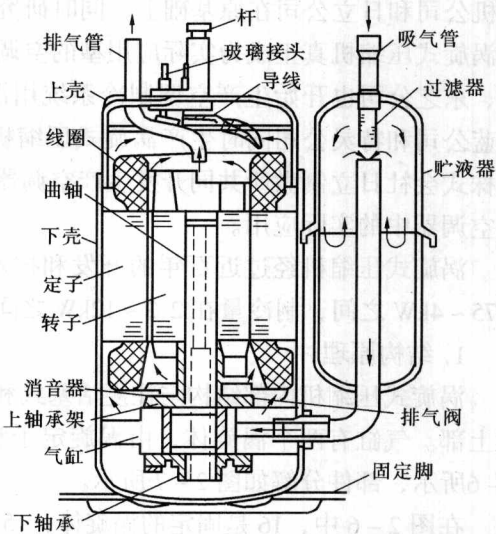


图 2-2 单转子压缩机结构图

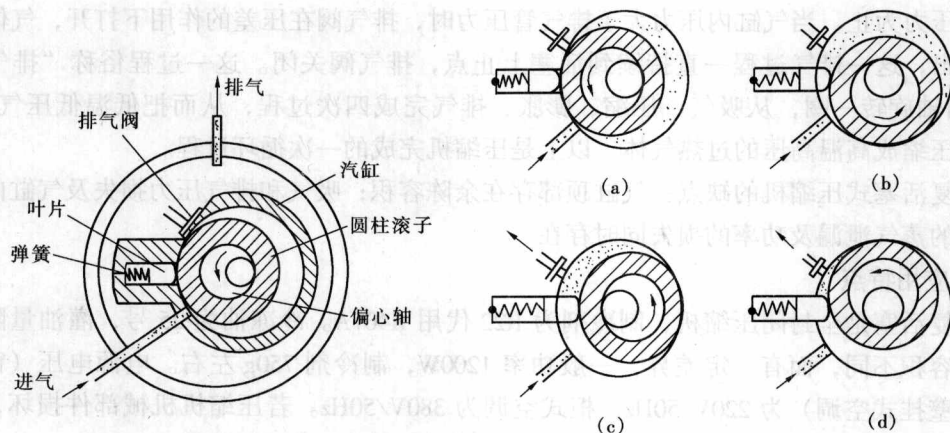


图 2-3 单转子压缩机工作过程示意图

图。

3. 双转子结构

双气缸旋转式压缩机结构剖面如图 2-5 所示。

双气缸中间设有一块隔热板，使两个气缸相互成 180° 配置。两个气缸中气体的吸气、压缩和排气构成 180° 相位差，从压缩、排气到吸气的脉动比单气缸旋转式小。

双气缸滚动式压缩机的制冷量大于单气缸，气缸尺寸是单气缸压缩的一倍以上，而运转中的负荷扭矩和振幅显著减小，有利于滚动活塞式压缩机大冷量化。

三、涡旋式压缩机

涡旋式压缩机原理于 1905 年由克勒克斯发明，由于当时制造精度未达到微米级，且没有耐用的运动机件，以及诸多因素的影响，未能在空调行业中大量使用。1983 年三菱电机公司和日立公司在原基础上，同时研究实验、开发涡旋式压缩机，并进行批量生产，使涡旋式压缩机真正成为实际应用型的空调器。之后，日本松下公司、大金公司、三洋公司、东芝公司也开始生产空调制冷系统用涡旋式压缩机。1986 年，美国开利公司、考布蓝公司和特灵公司同时生产涡旋式压缩机。我国是从 1994 年 2 月，广州万宝集团与日本株式会社日立制做所共同开发生产空调器涡旋式压缩机技术，开创了涡旋式压缩机在我国空调器中的实际应用。

涡旋式压缩机经过近百年的开发和技术革新，目前我国工厂批量生产，其功率在 $0.75 \sim 4\text{kW}$ 之间，制冷量在 $2.2 \sim 12\text{kW}$ 之间。

1. 结构原理

涡旋式压缩机内部结构与往复活塞式和旋转式不同，它的电动机绕组在下部，而气缸在上部。气缸有两个涡旋体，由涡旋定子和涡旋转子组成。涡旋式压缩机结构原理如图 2-6 所示，部件分解如图 2-7 所示。

在图 2-6 中，16 是固定的涡旋体，15 是随电动机转动的涡旋转子。涡旋体上的涡旋形叶片在工作时，气体从吸气管 1 进入吸气腔 2，经过压缩后排入排气腔 17，再向下流至

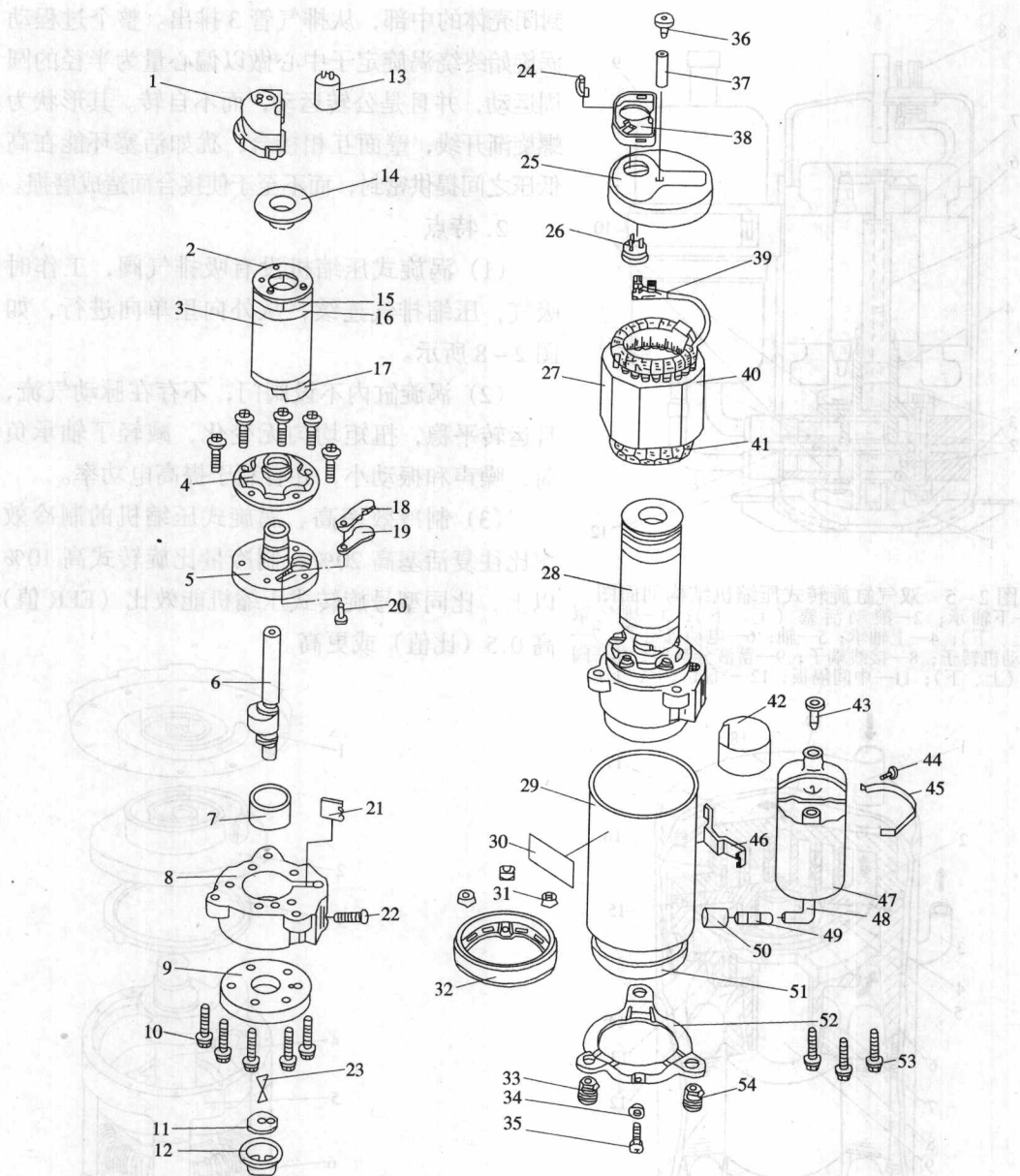


图 2-4 单转子滚动活塞式压缩机零件分解图

1—接线柱盖；2—上平衡块；3—转子；4—主轴承缓冲器；5—上气缸盖（主轴承）；6—偏心轴；7—滚动活塞（滚套）；8—气缸；9—下气缸盖（副轴承）；10、53—托尔克斯螺钉；11—止推板；12—止推板支座；13—运转电容器；14—圆盘盖；15—转子圆盘；16—转子铸件；17—下平衡块；18—阀片升程限制器；19—排气阀片；20—铆钉；21—滑片；22—滑片弹簧；23—润滑油提升片；24—垫片；25—上壳体；26—接线柱；27—定子组件；28—转子组件；29—主壳体；30—铭牌；31—焊接螺母；32—机座；33、54—橡皮垫圈；34—垫圈；35—螺钉；36—排气管塞子；37—排气管；38—接线柱盒；39—内保护器导线；40—定子铁心；41—定子绕组；42—蓄液分液器捆带；43—蓄液分液器塞子；44—绑带螺钉；45—绑带；46—蓄液分液器支架；47—蓄液分液器组件；48—弯管；49—锥管；50—导管；51—下壳体；52—底座

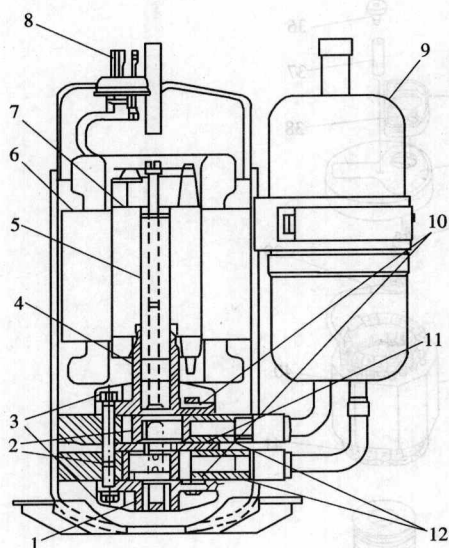


图 2-5 双气缸旋转式压缩机结构剖面图
1—下轴承；2—滚动活塞（上、下）；3—排气管（上、下）；4—上轴承；5—轴；6—电动机定子；7—电动机转子；8—接线端子；9—蓄液分液器；10—阀（上、下）；11—中间隔板；12—气缸（上、下）

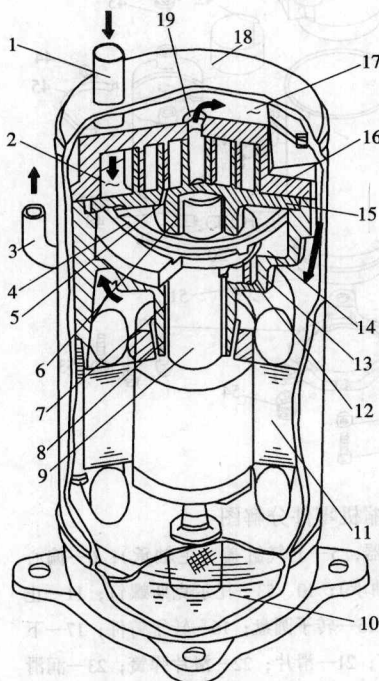


图 2-6 涡旋式压缩机整体结构图
1—吸气管；2—吸气腔；3—排气管；4—十字导向环；5—背压腔；6、8—轴承；9—偏心轴；10—润滑油；11—电动机；12—滚柱轴承；13—机身；14—背压孔；15—动涡旋盘；16—定涡旋盘；17—排气腔；18—封闭壳体；19—排气孔口

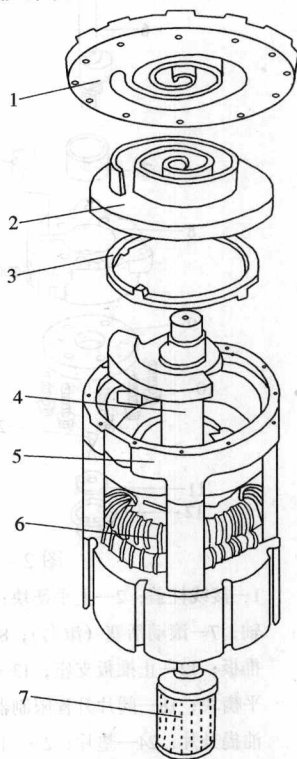


图 2-7 涡旋式压缩机
主体部件分解图
1—定涡旋盘；2—动涡旋盘；3—十字导向环；4—偏心轴；5—机身；6—电动机定子绕组；7—润滑油过滤器

封闭壳体的中部，从排气管 3 排出。整个过程涡旋始终绕涡旋定子中心做以偏心量为半径的圆周运动，并且是公转运动，而不自转。其形状为螺旋渐开线，壁面互相贴合，犹如活塞环能在高压之间提供密封，而不至于使结合面造成磨损。

2. 特点

(1) 涡旋式压缩机没有吸排气阀，工作时吸气，压缩排气连续，从外向里单向进行，如图 2-8 所示。

(2) 涡旋缸内不设阀门，不存在脉动气流，且运转平稳，扭矩均匀无变化，减轻了轴承负荷，噪声和振动小，并有利于提高电功率。

(3) 制冷效率高。涡旋式压缩机的制冷效率比往复活塞高 20%，制冷量比旋转式高 10% 以上，比同型号旋转式压缩机能效比（EER 值）高 0.5（比值）或更高。