



全国高职高专教育“十一五”规划教材


制冷与空调技术专业领域

制冷与空调设备

■ 罗 伦 主编 王凌杰 副主编

air conditioning

refrigeration

 高等教育出版社

全国高职高专教育“十一五”规划教材

制冷与空调技术专业领域

制冷与空调设备

罗伦 主编

王凌杰 副主编

高等教育出版社

内容提要

本书是高职高专制冷与空调专业的主要专业课教材,介绍了制冷压缩机,换热器,制冷辅助设备,节流装置,制冷设备控制装置,通风机,空气加热、冷却设备,空气加湿、减湿设备,冷却塔,热回收装置,空气净化与除臭设备,组合式空调机组,风机盘管与诱导器等设备的工作原理及相应的热力计算方法,并介绍了这些设备的选型方法。

本书可用做高职高专制冷与空调专业教材,也可用做制冷与空调相关行业技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

制冷与空调设备/罗伦主编. —北京:高等教育出版社,
2008.10

ISBN 978 - 7 - 04 - 024734 - 3

I. 制… II. 罗… III. ①制冷装置 - 高等学校:技术
学校 - 教材②空气调节设备 - 高等学校:技术学校 - 教材
IV. TB65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 140393 号

策划编辑 王 博 责任编辑 查成东 封面设计 于 涛 责任绘图 尹 莉
版式设计 张 岚 责任校对 王 雨 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100120

总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 国防工业出版社印刷厂

购书热线 010 - 58581118

免费咨询 800 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

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

网上订购 <http://www.landaco.com>

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

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 23.25

字 数 570 000

版 次 2008 年 10 月第 1 版

印 次 2008 年 10 月第 1 次印刷

定 价 29.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 24734 - 00

全国高职高专教育 制冷与空调技术 规划教材编写委员会

主任：匡奕珍 陈 礼

委员(按姓氏笔画排序)：

王 宏	王 琪	王子彪	王凌杰	尹选模	卢 勇	朱 立
刘 乐	刘佳霓	孙见君	任 峰	杜玉文	杜存臣	李好学
杨俊通	邱庆龄	何 晖	余华明	邹新生	张 敏	张国东
邵长波	罗 伦	周艳蕊	钱华梅	徐思维	殷 浩	逯红杰
滕文锐	魏 龙					

前 言

为适应我国高职高专教育发展的需要,我们组织全国高等院校制冷与空调专业的部分骨干教师编写了一套供高职高专使用的制冷与空调专业教材。本套教材结合我国制冷与空调行业的发展和高职高专教育的实际情况,力求反映本行业的新技术、新设备和新工艺,体现高职高专教育的特点,在基本理论的叙述上力求通俗易懂、深入浅出、说理清楚,突出应用性,同时编写了较多的实例,并用相关的实训指导教材配套,加强专业能力的培养。

《制冷与空调设备》是高职高专制冷与空调专业的主要专业课教材,介绍了制冷压缩机,换热器,制冷辅助设备,节流装置,制冷设备控制装置,通风机,空气加热、冷却设备,空气加湿、减湿设备,冷却塔,热回收装置,空气净化与除臭设备,组合式空气调节机组,风机盘管与诱导器等设备。

本书由苏州经贸职业技术学院罗伦任主编,并编写绪论、第二章、第十五章;苏州经贸职业技术学院王凌杰任副主编,并编写第一章、第十二章;山东商业职业技术学院周艳蕊编写第三章、第四章、第五章;苏州经贸职业技术学院钱华梅编写第六章、第七章、第八章、第九章、第十三章;苏州经贸职业技术学院张敏编写第十章、第十一章、第十四章、第十六章。

由于制冷与空调设备的技术不断发展,编写时间仓促,编者水平有限,书中难免有疏漏之处,恳请广大读者给予批评指正。

编 者

2008年8月

目 录

绪论	1	第四节 通风机的调节	209
第一章 制冷压缩机	5	第七章 空气加热设备	214
第一节 制冷压缩机概述	5	第一节 表面式加热设备	214
第二节 活塞式制冷压缩机	12	第二节 电加热器	220
第三节 螺杆式制冷压缩机	55	第八章 空气冷却设备	222
第四节 离心式制冷压缩机	71	第一节 概述	222
第五节 其他形式的制冷压缩机	82	第二节 空气冷却设备的热工 指标	223
第二章 换热器	89	第三节 表冷器的计算	226
第一节 冷凝器	89	第九章 喷水室	231
第二节 蒸发器	104	第一节 喷水室的工作原理	231
第三章 制冷辅助设备	121	第二节 喷水室的结构形式	233
第一节 干燥过滤器	123	第十章 空气加湿设备	245
第二节 贮液器	125	第一节 概述	245
第三节 油分离器	128	第二节 空气加湿设备的结构 形式	246
第四节 气液分离器	133	第十一章 空气减湿设备	253
第五节 回热器	137	第一节 加热通风减湿	253
第六节 制冷装置常用阀件	140	第二节 冷冻除湿机	254
第七节 湿度-液体指示器	148	第三节 固体减湿设备	257
第四章 节流装置	150	第四节 液体减湿设备	262
第一节 毛细管	150	第十二章 冷却塔	265
第二节 热力膨胀阀	154	第一节 冷却塔工作原理及分类	265
第三节 其他形式的节流装置	162	第二节 自然通风式冷却塔	269
第五章 制冷设备控制装置	168	第三节 机械通风式冷却塔	271
第一节 制冷设备温度控制装置	168	第四节 冷却塔的选用与安装	282
第二节 制冷设备压力控制装置	173	第十三章 热回收装置	288
第三节 制冷系统安全保护装置	181	第一节 回转式热回收装置	288
第六章 通风机	185	第二节 板式热回收装置	291
第一节 概述	185	第三节 热管式热回收装置	295
第二节 通风机的性能指标	192		
第三节 风机的计算与选择	203		

第四节	热泵	298	第一节	组合式空调机组的分类 及其工作原理	321
第五节	新风换气机	300	第二节	中央空调组合式空调器 的选用	343
第十四章	空气净化与除臭设备	304	第十六章	风机盘管与诱导器	348
第一节	室内空气的净化标准	304	第一节	风机盘管机组的原理及 结构	348
第二节	空气过滤器的特性及 效率检测	305	第二节	风机盘管的选用、安装、 运行与维护	354
第三节	空气过滤器的类型及 选用	310	第三节	诱导器	361
第四节	空气的灭菌、除臭和 离子化	318	参考文献		363
第十五章	组合式空调机组	321			

绪 论

随着科学技术的进步和国民经济的发展,制冷空调技术在人们的日常生活中得到了愈来愈广泛的应用,例如大中型冷库、各式民用和公共建筑的空气调节、商业及家用电冰箱、商业冷藏柜等。

一、制冷技术概述

“制冷技术”就是采用人工的方法,在一定时间内使某一物体或空间的温度达到比周围环境介质更低的温度,并维持在给定的温度范围内。这里的环境介质是指大自然中的水和空气。而为了使某一物体或空间达到或维持一定的低温,必须采用一定的方法,连续不断地取出物体或空间内的热量,并将这些热量输送到外界环境中去。如此的热量“转移”技术就是“制冷技术”,简称“制冷”。

(一) 制冷的分类

根据制冷产生的低温环境温度的不同,大体上可划分为三类。

1. 普通制冷

环境温度以下到 -153.15°C ,这一温区广泛用于冷藏食品和空气调节等,主要的制冷方法是利用制冷工质的相变原理。

2. 深度制冷

$-153.15 \sim -253.15^{\circ}\text{C}$,这一温区多用于工业气体分离和气体液化,主要的制冷方法是等温节流效应和膨胀制冷。

3. 低温和超低温制冷

-253.15°C 到接近绝对零度(即 -273.15°C),这一温区一般用于基础理论研究和某些特殊试验,主要的制冷方法是磁制冷等。

(二) 制冷技术的应用

1) 制冷技术的主要应用部门是食品工业。制冷在食品贮藏保鲜中起着决定性的作用。制冷机的发明和应用促进了食品工业的发展,也促进了食品资源的开发和利用。大中型食品冷库、冷藏船、冷藏火车及冷藏汽车的应用,大大促进了各国内部和国际的食品贸易和交流。制冷技术的广泛应用已普及到食品工业各个部门、所有流动销售环节和百姓家庭,即形成了所谓的“冷链”。这是由于采用了一定的低温贮存加工技术,有效地延长了食品贮藏时间,并保持食品原先特有的色、香、味及营养成分。

2) 制冷技术的应用促进了海洋渔业资源的开发和利用。专业冷藏船和设有制冷装置及蓄冷设备的捕捞船,可以长期在海上进行捕捞作业,并将捕捞物在船上就地加工贮藏或外运外销。

3) 制冷技术在石油化工工业的生产过程中起着重要作用。天然气、石油气液化,气体分离,“三大合成”等过程都离不开制冷技术。

4) 制冷技术应用于土壤冻结,为采矿、隧道工程的挖掘提供了既经济又安全的保障。

5) 制冷技术应用于医疗卫生,促进了医药制品的生产和发展。低温医疗有效地提高了对某些疾病的治疗效果。低温也为生物器官的保存提供了有效的保证,同时大大促进了低温生物学和生物工程的发展。

6) 制冷技术广泛地用于空气调节中对空气进行冷却处理,有效地完善了各种工业生产中的工艺过程,同时也丰富了人民生活、旅游和文娱活动。

二、空气调节概述

“空气调节”就是采用人工的方法,将经过处理的空气以一定的方式送入室内,使室内空气的温度、湿度、气流速度、洁净度和噪声等控制在需要的范围内的专门技术,简称“空调”。

(一) 空调的分类

1. 按服务的对象分类

根据服务对象的不同,空调分为舒适性空调和工艺性空调两大类。

(1) 舒适性空调

这类空调以室内人员为对象,侧重于制造出满足人体卫生要求、人体感到舒适性的室内环境。民用建筑和公共建筑的空调大多属于舒适性空调。

(2) 工艺性空调

这类空调主要是以工艺过程为对象,侧重于制造出满足生产工艺过程(包括物品贮存和设备运行)所需要的室内气候环境,同时要尽量兼顾人体的卫生要求。工厂的生产车间、仓库、计算机房等的空调多属于工艺性空调。

2. 按处理空气的来源不同分类

按处理空气的来源不同,空调系统可分为封闭式、直流式和混合式三大类。

(1) 封闭式系统

封闭式系统处理的空气全部来自空调房间本身。因无室外空气补充,若不采取措施使室内循环空气再生,则不能满足卫生要求。因此,除非空间必须密闭且不需或无法采用室外空气的场合,一般都不采用这种系统。

(2) 直流式系统

直流式系统处理的空气全部来自室外,即将室外空气(称新风)经处理后送入空调房间,吸收室内余热、余湿后全部排出室外。这种系统称为全新风系统。显然,这种系统要处理的新风状态比要求的送风状态差距更远,能耗也大得多。因此,除非空调房间内空气受到有害物质的污染不允许采用回风的情况下用之,通常是不采用这种系统的。

(3) 混合式系统

为满足对室内空气的一定要求和尽量减少处理空气的能耗,空调系统处理的空气应该是一部分为新风,一部分为室内空气。这种让适量新风和回风混合的系统称为混合式系统,也是应用最为广泛的空调系统。若采用适量新风和回风混合,再次经过空调机处理到一定的送风状态后送入空调房间的,称为一次回风式系统,舒适性空调大多采用这种系统。若在处理空气的过程中再次混入部分回风的,称为二次回风式系统。这种系统能耗更少。

3. 按空调设备设置情况的不同分类

按空调设备设置情况的不同,空调系统可分为局部机组式、半集中式和集中式三大类。

(1) 局部机组式系统

局部机组式系统的结构特点是将自成完整系统的独立式空调器(自身具有制冷系统)直接安装在各个有空调要求的房间内。例如,在各个空调房间内分散安装窗式空调器、分体式空调器等。局部机组式系统又称全分散系统。

(2) 半集中式系统

半集中式系统的结构特点是将空调用冷热源装置集中安装在中央机房内,各空调房则采用不带制冷系统的非独立式空调器。例如,风机盘管空调器、不带制冷系统的柜式空调器。这种系统需用输送冷热媒(冷水或热水)的管道,将中央机房内的冷热源装置和空调房内的空调机换热器盘管连接起来。

(3) 集中式系统

集中式系统的结构特点是设有专用的空调机房。新风和回风经由新风管和回风管或直接在机房上开设的新风口和回风口进入机房混合,再经空调机集中处理后由送风管道输送到各送风口,送入空调房间。其可以是一个大型房间设一个或几个空调机房,也可以是多个中小型房间共用同一个空调机房。集中式系统采用的空调机,根据是否设中央机房集中生产和供应冷热媒,相应选用非独立式或独立式机组。

工程中常将半集中式和集中式空调系统称为中央空调系统。

(二) 空气调节技术的应用

1) 空气调节技术的主要应用是工业生产,对以高精度、恒温、恒湿为特征的精密机械及仪器制造业,在生产过程中为避免元器件因温度变化产生胀缩而影响产品精度,因湿度过大而引起表面锈蚀,一般都要严格控制环境的基准温度、湿度及其偏差范围。

2) 空气调节技术在纺织行业中除了控制温度外更主要的是用于控制空气的湿度,这是因为纺织纤维的吸湿性与其物理特性关系极大,会直接影响纺织生产的顺利进行及产品的产量和质量。

3) 空气调节技术在电子产品的生产过程中也正得到广泛的应用,大规模及超大规模集成电路生产中的一些工艺过程中,除了要求一定的温度湿度外,还对室内空气的洁净度有很高的要求。

4) 空气调节技术应用于医药行业,例如在药品、制剂的生产过程中不仅要控制空气的温度湿度,而且要控制空气中的含尘量及细菌数量,以防产品被污染或人体被感染。

5) 空气调节技术在航天航空及国防工业等领域也应用广泛,建立人工气候室模拟高温、高湿、低温、低湿等特殊空气环境进行科学研究都必须采用此技术。

6) 空气调节技术与人们的日常生活已愈来愈密切,无论是在家里,还是走进办公楼、商场,空调似乎无处不在。

三、制冷空调设备及其发展方向

(一) 制冷空调设备

在各类制冷工程项目中,制冷系统通常是为了能将冷却系统中的热量排放到环境介质中去,而使被冷却系统降温至比环境更低的温度,这就需要利用能进行热力过程变化的设备,如制

冷压缩机、冷凝器、蒸发器、节流器、中间冷却器、回热器等。而为了提高整个系统的效力及安全性,还要利用不进行热力过程变化的设备,如油分离器、贮液器、集油器、空气分离器、阀件等。

同样,在空气调节系统中通常为了在自然环境下将室内空气维持在一定的温度、湿度、气流速度和洁净度,需利用空气过滤器、空气冷却器、空气加湿器、风机、表面换热器、风机盘管、各类风口、冷却塔、锅炉及自动控制装置等。在这样的系统中制冷设备仅作为空气调节系统的冷源用于降温和除湿。

(二) 制冷空调设备的发展方向

我国已经成为世界最大的制冷空调产品生产大国,行业年产值达 2 000 亿元以上,但我国还不是世界制冷空调产品生产强国。相反,我国却是世界第二大的一次能源消费国,每万元 GDP 的能源消耗是发达国家的数倍。

创造舒适环境、提高生活质量是要以消耗能源为代价的,而自然能源(主要是煤炭、石油、天然气)又是有限的,且不可再生。从社会经济的可持续发展、人类的生存环境及制冷空调的使用经济性考虑,必须重视节能与环保问题。为此,制冷空调系统中涉及的所有设备、装置不仅要在能源的利用、能源的节约、能源的回收等方面,而且在设备、装置的结构设计、生产制造、环境污染以及提高整个系统的综合效率等方面都要作更深入的研究。

就节能问题而言,目前所采取的措施是:一是热量的回收利用,应用转轮式热交换器、板式热交换器;二是节约热源、改善冷源,将分散供热改成区域供热;三是研制、推广低成本高效能的新型制冷循环、制冷机和制冷相关节能设备;四是采用变容量技术和机组自动化技术等。另外,国内的建筑行业已全面采用“民用建筑节能设计标准”;家电空调、冰箱行业的产品也已开始粘贴“能效标志”;相关行业均不同程度地在开展多种能源(如余热、废热源、太阳能、天然气等)的综合利用等。而在日常生活、工作中,尤其是在公共建筑中倡导空调温度(夏季)偏高 1~2℃ 的使用新观念,以节约能量。

总之,节能、绿色和环保问题不仅关系到人类未来的生存,同样关系着中国制冷空调业面向 21 世纪的进步和发展。这既是我们的责任,也是整个制冷空调行业在新世纪中取得进步与发展的必然方向。

第一章 制冷压缩机

第一节 制冷压缩机概述

在蒸气压缩式制冷和热泵系统中,各种类型的制冷压缩机是决定系统能力大小的关键件,对系统的运行性能、噪声、振动、维护和使用寿命等有着直接的影响。

压缩机在系统中的作用在于:抽吸来自蒸发器的制冷剂蒸气,并提高其温度和压力后将它排向冷凝器。在冷凝器中,高压过热制冷剂蒸气在冷凝温度下放热冷凝成为液体,而后通过节流元件降压后的气液混合物流向蒸发器,在蒸发温度下吸热沸腾,变成蒸气后进入压缩机,从而实现了制冷系统中制冷剂的不断循环流动。由此可见,压缩机相当于系统中的“心脏”,是整个制冷系统的动力来源。

无论是在制冷系统还是在热泵系统中,压缩机的功能没有任何差别,但是各自工作的温度范围却不同。因此,不同用途的制冷压缩机必须根据各自运行工况和条件的差别作专门设计,以保证在各自应用场合下工作的经济性和可靠性。

一、制冷压缩机的分类

根据制冷压缩机的工作原理、结构和工作的蒸发温度划分其种类,并进行分类。

(一) 制冷压缩机的种类

制冷压缩机根据其制冷剂蒸气压缩的热力学原理可以分为容积型和速度型两大类。

1. 容积型压缩机

在容积型压缩机中,一定容积的气体先被吸入到气缸里,继而在气缸中,其容积被强制缩小,压力升高,当达到一定压力时气体便被强制地从气缸排出。因此,容积型压缩机的吸排气过程是间歇进行的,其流动并非连续稳定的。

容积型压缩机按其压缩部件的运动特点可分为两种形式:往复活塞式(简称往复式)和回转式。而后者又可根据其压缩机的结构特点分为滚动转子式(简称转子式)、滑片式、螺杆式(又称双螺杆式)、单螺杆式、涡旋式等。

2. 速度型压缩机

在速度型压缩机中,气体压力的升高是由气体的速度转化而来,即先使吸入的气流获得一定的高速,然后再使之缓慢下来,让其动能转化为气体的压能,压力升高后排出。速度型压缩机中的压缩过程可以连续地进行,其流动是稳定的,在制冷和热泵系统中应用的速度型压缩机几乎都是离心式压缩机。

图1-1所示为制冷压缩机分类及其结构示意简图。各类压缩机的工作原理、结构特点和工作性能将在下面内容中分别阐述。

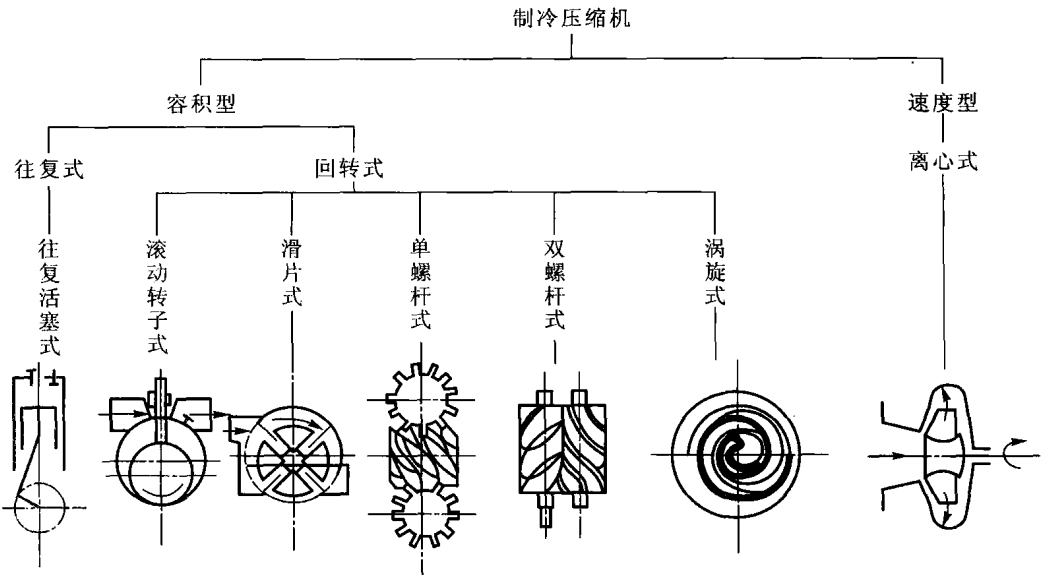


图 1-1 制冷压缩机分类和结构示意图简图

(二) 制冷压缩机的分类

1. 按工作的蒸发温度范围分类

对于单级制冷压缩机,一般可按其工作蒸发温度的范围分为高温($-10 \sim +10\text{ }^{\circ}\text{C}$)、中温($-20 \sim -10\text{ }^{\circ}\text{C}$)和低温($-45 \sim -20\text{ }^{\circ}\text{C}$)压缩机三种,但在具体蒸发温度区域的划分上并不统一。

2. 按压缩机的密封方式分类

制冷系统中的制冷剂是不容许泄漏的,这意味着系统中凡与制冷剂接触的每个部件对外界都应是密封的。根据制冷压缩机所采取的防泄漏方式和结构,可有三种不同的基本压缩机形式。

(1) 开启式压缩机

图 1-2 是以往复式为例的开启式压缩机结构图。压缩机的曲轴 3 的功率输入端伸出压缩机机体之外,再通过传动装置与原动机相连接。在伸出部位要用轴封装置 8 防止轴段和机体间的泄漏。利用这种轴封装置的隔离作用使原动机独立于制冷系统之外的压缩机形式称为开启式压缩机(通常这种压缩机的制冷量较大)。

(2) 半封闭式压缩机

采用封闭式的结构,把电动机和压缩机连成一整体,装在同一机体内,共用一根主轴,可以取消轴封装置,避免了由此产生的泄漏的可能性。图 1-3 是半封闭式压缩机(以往复式为例)的结构图。从图中可见,电动机室 11 内充有制冷剂和润滑油,这种与制冷剂和润滑油相接触的电动机被称为内置电动机,其所用材料必须与制冷剂和润滑油相容共处。半封闭式压缩机的另一特点是其机体上的各种端盖都是用垫片和螺栓连接压紧来防止泄漏的,因而压缩机内零部件易于拆卸修理更换。半封闭式压缩机的制冷量一般居中

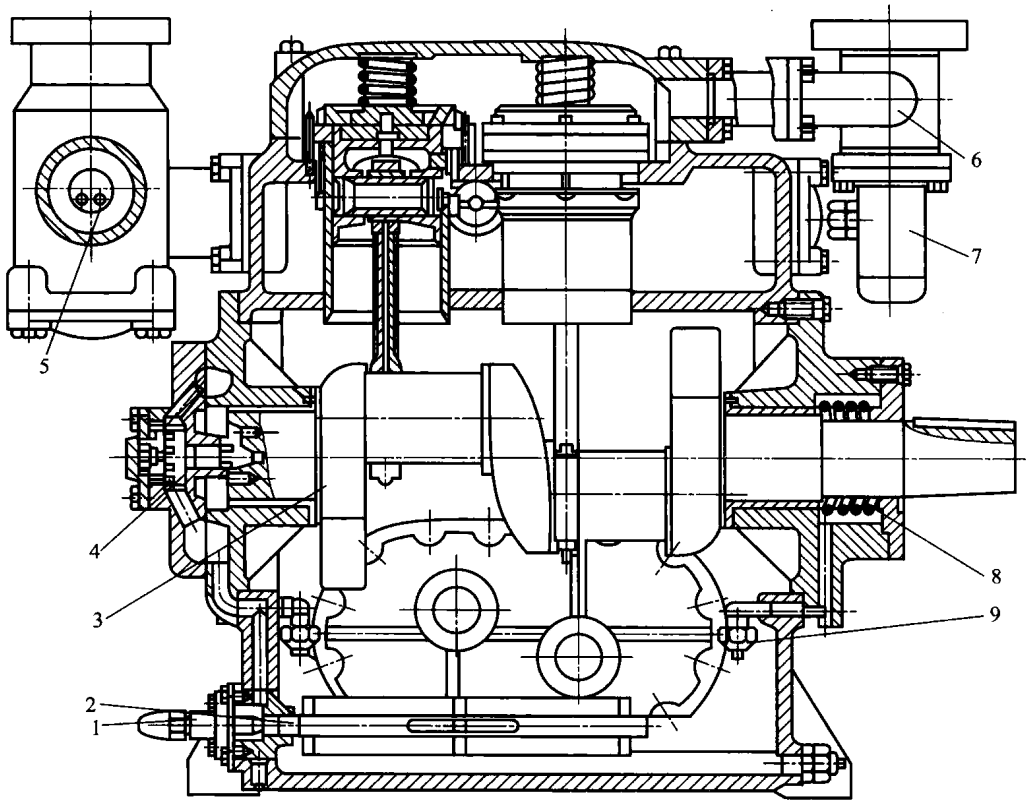


图 1-2 开启式压缩机(往复式)结构图

1—加油三通阀;2—过滤器;3—曲轴;4—液泵;5—吸气滤网;6—排气集管;
7—安全阀;8—轴封装置;9—供油管

等水平。

(3) 全封闭式压缩机

全封闭式压缩机也像半封闭式压缩机一样,把电动机和压缩机连成一体,共用一根主轴。它与半封闭式的差异在于,连接在一起的压缩机和电动机组安装在一个密闭的薄壁机壳中,机壳由两部分焊接而成,露在机壳外表的是只焊有一些吸排气管、工艺管以及其他(如喷液管)必要的管道、输入电源接线柱和压缩机支架等。图 1-4 所示是全封闭式压缩机(以往复式为例)的结构剖面图。由于整个压缩机和电动机是组装在一个不能拆开的密封机壳中,不易打开进行内部修理,因而要求这类压缩机的使用可靠性高、寿命长,对整个制冷系统的安装要求也高。这种全封闭结构形式一般用于大批量生产的小冷量制冷系统中。

3. 按压缩机的气缸数分类

按压缩机的气缸数可分为单缸、双缸和多缸压缩机三种类型。多缸又有 5、4、6、8 缸几种形式,改变气缸数目可以获得不同的制冷量。国产系列压缩机中气缸的数目均未超过 8 个,国外也

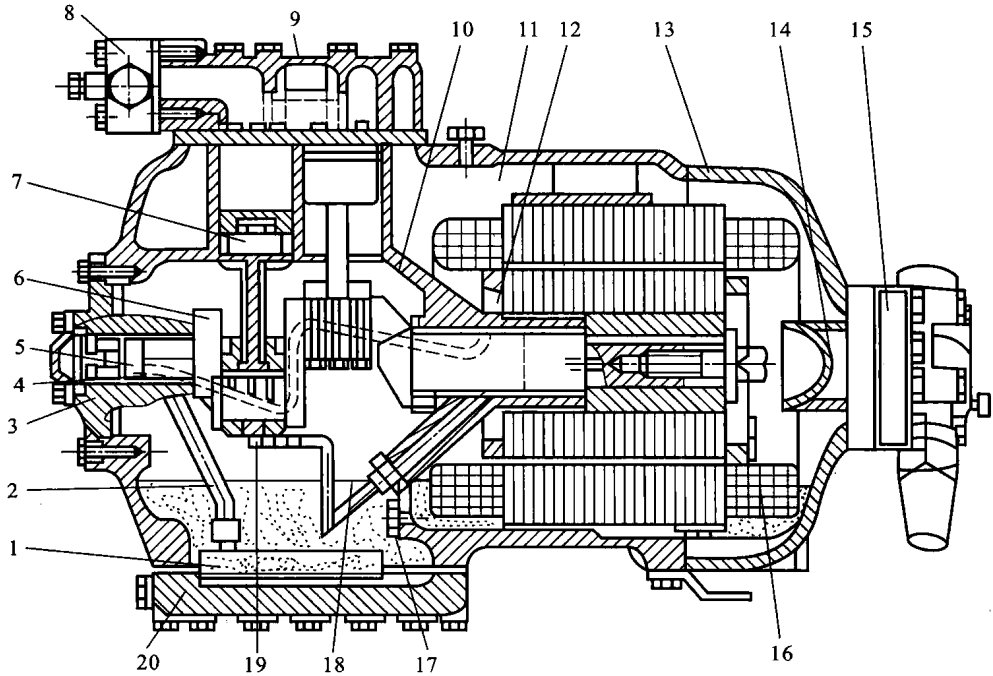


图 1-3 半封闭式压缩机(往复式)结构图

1—过滤器;2—吸油管;3—端轴承盖;4—液压泵轴承;5—液压泵;6—曲轴;7—活塞连杆组;8—排气截止阀;9—气缸盖;10—曲轴箱;11—电动机室;12—主轴;13—电动机室端盖;14—吸气过滤器;15—吸气截止阀;16—电动机;17—油孔;18—油面;19—油压调节阀;20—底盖

有采用 9、10、12、16 等缸数的机型。

4. 按气缸布置方式分类

按压缩机的气缸布置方式可分为卧式、立式和角度式压缩机(图 1-5)。

5. 按压缩级数分类

按压缩机的压缩级数可分为单级和双级压缩机。

1) 单级压缩机是指工质蒸气由蒸发器(低压)到冷凝器(高压)只经过一次压缩。

2) 双级压缩机是指工质蒸气由蒸发器(低压)到冷凝器(高压)要经过两次压缩。双级压缩机又有配组双级和单机双级之分。所谓配组双级,其高、低压级分别由两台单级压缩机组成,所以其结构与单级压缩机相同,而单机双级压缩机的高、低压级均设置在同一台压缩机中。

6. 按使用的制冷剂分类

按制冷机使用的制冷剂的不同,可分为氨压缩机、氟利昂压缩机和使用其他制冷剂(如二氧化碳、乙烯等)的压缩机。目前使用最为广泛的制冷剂为氨、R22、R134a、R407c、R410a、R600 等。

7. 按气缸的冷却方式分类

按压缩机的气缸冷却方式,可分为空气冷却式、水冷却式和进气冷却式三种。

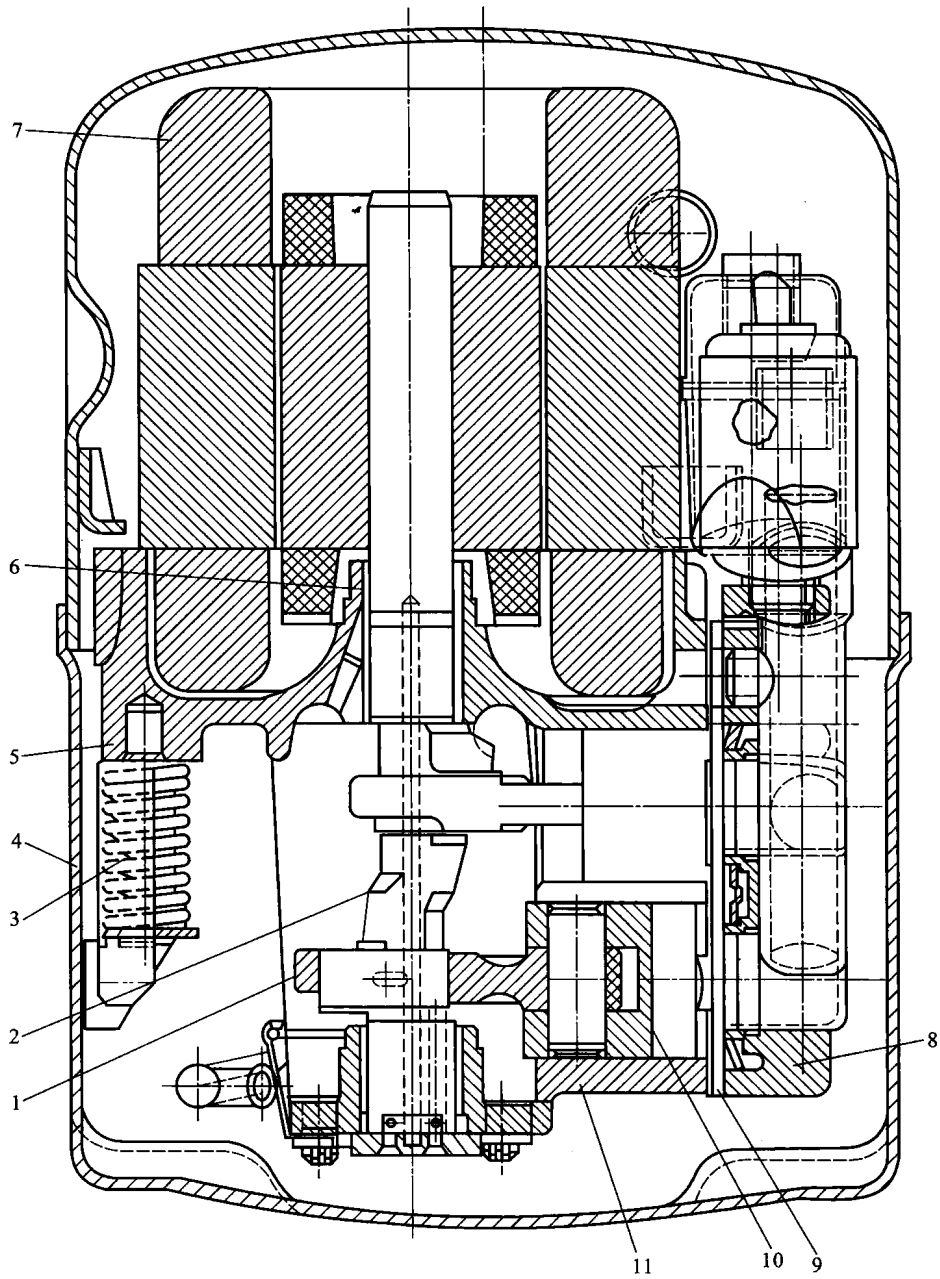


图 1-4 全封闭式压缩机(往复式)的结构剖面图

1—连杆;2—偏心轴;3—内部支撑弹簧;4—机壳;5—电动机座;6—主轴承座;7—内置电动机;8—气缸盖;
9—阀板;10—活塞;11—气缸体

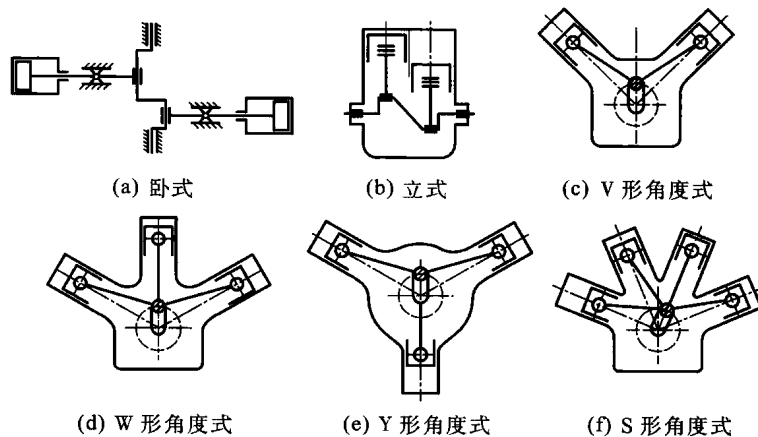


图 1-5 压缩机气缸的不同布置方式

8. 按转速分类

按压缩机主轴转速的高低可分为低速、中速和高速三类。

- 1) 转速在 500 r/min 以下的压缩机,称为低速压缩机;
- 2) 转速在 500 ~ 900 r/min 之间的压缩机,称为中速压缩机;
- 3) 转速在 900 r/min 以上的压缩机,称为高速压缩机。

9. 按传动方式分类

按传动方式,压缩机可分为间接传动式和直接传动式两种。

(1) 间接传动

间接传动即带传动,它是原动机靠传动带来带动压缩机的曲轴旋转的。一般开启式低速压缩机适合这种传动方式。这种传动装置结构简单,通过更换带轮可在一定范围内改变其转速比,以适合不同负荷的需要。但曲轴轴承承受侧压力,会加快轴承的磨损,且传动带的松紧可引起转速的变化,故不适用于高速压缩机。

(2) 直接传动

直接传动即将原动机与压缩机用联轴器直接连接的传动形式。这种传动形式结构紧凑、占用空间小、传动比固定、功率损失少,现代中小型高速多缸系列压缩机都采用这种传动形式。

除上述各种分类方法外,还可按自动化程度相适用场合等特征来分类等。实际上,对一台制冷压缩机要比较确切地描述其特点,往往需要同时使用几种主要的分类方法。

二、各种制冷压缩机的应用范围

由于制冷机的应用几乎遍及各个领域及家庭生活中,为便于设计人员和制造商在各种不同情况下选用合适的配套制冷压缩机,现将各种类型的制冷压缩机的主要特点列于表 1-1 中。