

冷冻空调设备大全

(增订本)

主 编 陈锦泉

副主编 陈治平 刘永寿 陈艳妍

广东科技出版社



冷冻空调设备大全

(增订本)

主 编：陈锦泉

副主编：陈治平

刘永寿

陈艳妍

广东科技出版社

内 容 简 介

本书比较全面地介绍了当前国内外各类冷冻空调设备(含中央空调系统)及其主要部件、辅助装置的基础知识、工作原理、结构性能、选购安装、调试使用、施工与验收、维修保养等有关技术知识、数据和图表。此外,它还详细地叙述了冷冻空调设备的各种故障及排除方法,并相应地列出了各种故障、排除方法的速查表,便于查阅。

本书内容新颖,通俗易懂,实用性较强,可供家庭用户、操作、管理、维修人员和有关工程技术人员、本专业学生阅读,也可供各单位的职工培训参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

冷冻空调设备大全(增订本)/陈锦泉等编

·—广州:广东科技出版社,1996.4

ISBN 7-5359-1458-6

■4设备

TB657

出版发行:广东科技出版社

广州市市东路水荫路11号 邮码:510075

经 销:新华书店

印 刷:韶关新华印刷厂

(韶关市新华北路50号 邮码:512026)

规 格:787×1092 1/16 印张45.75 字数1095千

版 次:1991年8月第1版 1996年4月第2版

1996年4月第5次印刷

印 数:45 701—55 800册

ISBN 7-5359-1458-6

分 类 号:TB·7

定 价:50.00元

如发现因印装质量问题影响阅读,请与承印厂联系调换。

增订说明

《冷冻空调设备大全》(原理、使用与维修)出版后,颇受广大读者的欢迎,已一版再版。目前,重印书又已销售告罄,再版的要求强烈,编者闻之甚感欣慰与鼓舞。但考虑到原版书编写时间仓促,内容欠全面,同时冷冻空调设备是随电力电子技术和国民经济的发展而发展的,不少重要设备与部件已使用先进的电子技术甚至微电脑控制,其中不乏从国外进口,许多产品已更新换代,特别是中央空调系统使用越来越广泛,因此必须进行删改和补充。为了不辜负广大读者对本书的宠爱,编者将自己近年来所搜集的最新产品资料与技术数据补进去,以适应新形势的需要。

本增订本主要修订与补充了以下内容:(1)原书十二章压缩成十章,删除重复和不实用的内容及图表等;(2)第三章中,补加了大量国内外最新式的冷冻空调设备的主要部件和辅助设备,删除过时的产品;(3)第七章中,增写了国内外最新颖的柜式空调机、窗式空调机、分体式空调机、冷热风机、多区域装配式空调变频控制VRV系统、汽车冷气机、中央空调系统及空调系统的施工和验收知识等;(4)附录中,增加了不少国内外较新的冷冻空调设备的应用实例和技术数据,例如:建筑物实际装机制冷量和指标100例、国内外高层建筑空调实例、常见场所空气调节室内设计参数与噪声标准、各行业标准冷气需求量等。本书经删改、增订后,内容更充实、全面,资料更新颖,实用性更强,基本可满足各行业、单位及家庭用户的需要。

本书在编写和增订过程中曾得到广州市合和冷气设备公司有关工程技术人员协助编写、绘图和校核,在此一并致谢。

增订时间仓促,编者水平也有限,而冷冻空调设备的知识面又较广,不足之处恳请读者批评指正。

编 者

1996年1月

目 录

第一章 基础知识	1
1-1 概述	1
1-2 热与冷	1
1-3 温度	1
1-4 压力	2
1-5 物质的三态	3
1-6 热传递	3
1-7 导热系数、放热系数、传热系数	4
1-8 显热与潜热	5
1-9 热量、比热、热容量	5
1-10 沸腾、蒸发、冷凝	7
1-11 饱和蒸汽、过热蒸汽、过冷液体	7
1-12 临界温度、临界压力	8
1-13 热力学基本定律	9
1-14 湿度、露点温度	9
1-15 干球温度、湿球温度	9
1-16 冷冻吨	9
1-17 制冷技术常用的国际单位	10
第二章 制冷剂	12
1. 制冷剂的作用	12
2. 对制冷剂的要求	12
3. 制冷剂的种类	13
4. 几种常用制冷剂的特点	16
第三章 冷冻空调设备的主要部件和辅助设备	19
3-1 压缩机	19
1. 压缩机的类型和主要技术参数	19
2. 全封闭往复式压缩机	60
3. 开启式压缩机	68
4. 半封闭式压缩机	83
5. 旋转式压缩机	87
6. 离心式压缩机	90
7. 螺杆式压缩机	92
3-2 冷凝器	95

1.工作过程和原理	95
2.种类和特点	95
3.结构	96
3-3 蒸发器	111
1.工作过程和原理	111
2.种类和特点	111
3.结构	113
3-4 消声器	131
1.T701-2型矿棉消声器	132
2.T701-4型卡普隆消声器	132
3.T701-5弧形声流式消声器	133
4.T701-6型阻抗复合式消声器	135
5.XW消声弯头	136
3-5 防火排烟装置	139
1.FHFK-1、FHFK-2防火风口调节阀	141
2.FH-02SFW防火调节阀	148
3.圆形、矩形、方形风管防火阀	149
3-6 调节阀门装置	152
1.对开多叶调节阀	152
2.风管止回阀	156
3.T305型密闭式斜插板阀	157
3-7 风口装置	158
1.单、双层百叶式风口	158
2.侧壁格栅式风口	162
3.自垂百叶式风口	163
4.地送风定百叶风口	163
5.散流器	165
3-8 冷却水塔	175
1.结构特点	175
2.技术规格	175
3.冷却水塔的选用	182
4.冷却水塔的安装、使用与维修	186
3-9 风机盘管机组	192
3-10 柜式空调机组	196
1.DB系列吊挂式柜式空调机组	196
2.FP系列柜式空调机组	199
3-11 组合式空调机组	211
1.ZK系列组合式空调机组规格性能	211

2. ZK系列组合式空调机组外形尺寸	213
3. ZK系列各功能段性能与尺寸	214
3-12 比例积分调节阀	233
1. 电子温控器内部调整	234
2. TE-8800-8002温度感应器	234
3. VA-7200系列驱动器	236
3-13 压差调节阀	240
1. 使用说明	242
2. 工作原理	242
3. 压差控制器	242
3-14 电动阀、温控器和三速开关	245
1. 电动阀	245
2. 温控器	247
3. 三速开关	249
3-15 水泵	251
3-16 通风设备	255
1. DZ系列低噪声轴流式通风机	256
2. DWT系列低噪声屋顶通风机	257
3. SWF系列高效、低噪混流式通风机	260
第四章 电冰箱	262
4-1 用途、种类和型号	262
4-2 压缩式电冰箱	265
1. 温度分布	265
2. 结构	266
3. 制冷系统和工作过程	269
4. 箱体组体	278
5. 防凝露装置	281
6. 箱体和门体的发泡工艺	282
7. 电气系统	283
8. 除霜装置	297
9. 典型电路	303
4-3 吸收式电冰箱	309
1. 吸收式制冷原理	309
2. 燃气炉加热吸收式制冷系统	309
3. 提升管在发生器外部的吸收式制冷系统	311
4. 带有除霜附件的吸收式制冷系统	313
5. 带有蒸发预冷器的吸收式制冷系统	313
6. 带有强制对流风扇的吸收式制冷系统	314

7. 吸收式冰箱的可燃气体装置	314
4-4 电冰箱的选购	318
1. 种类选择	318
2. 容积大小的选择	319
3. 温度高低的選擇	319
4. 除霜系统的選擇	322
5. 門框密封性的選擇	322
6. 耗电量的選擇	323
7. 外箱和内箱的選擇	324
8. 冰箱附件的選擇	324
9. 对压缩机和制冷性能的选择	324
10. 维修服务方面的選擇	324
11. 因地制宜的選擇	324
第五章 冷藏和冷饮设备	325
5-1 用途和特点	325
5-2 冷藏设备	325
1. 种类和规格	325
2. 结构原理	328
3. 试机要求	334
4. 停机不用要求	334
5. 日常维护和保养要求	334
5-3 冷饮设备	335
1. 种类	335
2. 制冷系统	336
3. 电气系统	336
4. 安装要求	337
5. 使用方法	337
5-4 冷藏库的制冷系统	338
5-5 船用冷藏库或冷藏柜的制冷系统	346
第六章 制冰和低温设备	348
6-1 制冰方法及其装置	348
1. 盐水间接冷却制冰装置	348
2. 片冰机	349
3. 板冰机	349
4. 管冰机	349
5. 桶式快速制冰机	350
6. 小型制冰机	350
6-2 雪条机和雪条雪糕机	351

1. 用途和特点	351
2. 制冷系统	352
3. 结构	354
4. 使用、维护和停用注意事项	358
6-3 低温与环境试验设备	359
1. 用途和特点	359
2. 单级压缩式	359
3. 双级压缩式	362
4. 低温箱和环境试验室的壳体结构	363
第七章 空气调节设备	369
7-1 空气调节的用途和意义	369
7-2 空气调节系统的分类	370
7-3 柜式空调机(冷风机)	370
1. L系列柜式水冷式冷风机	370
2. LFRD热泵型立柜式空调机	382
7-4 窗式空调机	387
1. 种类和特点	387
2. 工作原理	388
3. 结构	390
4. 窗式空调机产品实例	394
5. 电气系统	396
6. 安装注意事项	398
7. 使用方法	399
8. 使用注意事项	401
9. 简易故障的检查与排除	401
10. 保养注意事项	402
7-5 分体式空调机	403
1. LF-N系列风冷式空调机	404
2. 大金牌分体式空调机	413
3. 珍宝牌分体多路分离式空调机	415
7-6 LD系列冷热风机(空调机)	422
1. 结构与用途	422
2. 工作原理	427
3. 电控原理	427
7-7 多区域装配式空调机变频控制VRV系统	432
1. 用途与特点	432
2. 型式与主要技术规格	436
3. 选购配件	442

7-8 降湿机	445
1.用途	445
2.降湿方法和特点	445
3.冷冻降湿的工作原理	445
4.降湿机的结构	445
7-9 恒温恒湿机	450
1.用途和特点	450
2.恒温恒湿的工作原理	450
3.温湿图及其应用	450
4.恒温恒湿机的结构	452
5.电气系统	453
6.设备的布置与建筑方面的要求	454
7.安装注意事项	456
8.使用方法	456
9.机器的停用	457
10.机器的维护与保养注意事项	457
7-10 汽车空调机	457
1.制冷原理	457
2.结构	458
3.汽车空调选择器的工作过程	459
4.LCK系列客车空调机	466
7-11 中央空调系统	472
1.活塞式冷水机组	472
2.离心式冷水机组	487
3.螺杆式冷水机组	512
4.吸收式冷水机组	542
5.模块化冷水机组	550
6.小型冷水机组	564
7.中央空调系统实例	567
7-12 空调系统的施工和验收	574
1.总则	574
2.空调设备安装	575
3.风管和部件的制作	579
4.管道保温施工步骤及其他	586
5.工程验收	588
6.工程的测定和调整	588
7-13 空调系统的测定	589
1.测量仪器	589

2. 系统风量的测定	594
3. 逆风机风量和风压的测定	594
4. 空调机风量、阻力和温度的测定	595
5. 室内空气参数的测定和调整	595
6. 空调系统工况的测定	595
7. 自动控制系统的测定和调整	596
7-14 空调设备的有关参数	614
7-15 空调负荷的估算	614
1. 小型单位和家庭用户冷气负荷的估算	614
2. 小型单位和家庭用户暖气负荷的估算	616
第八章 维修工作步骤	618
8-1 更换压缩机的工作步骤	618
8-2 使用仪表阀组的工作步骤	618
8-3 泵下系统的工作步骤	619
8-4 从系统抽出制冷剂的工作步骤	620
8-5 泄漏试验的工作步骤	620
8-6 给系统抽真空的工作步骤	621
8-7 给系统灌注制冷剂的工作步骤	622
8-8 测定制冷剂量的工作步骤	623
8-9 使用观察油镜测定压缩机油位的工作步骤	626
8-10 给压缩机加油的工作步骤	626
8-11 使用充灌制冷剂瓶的工作步骤	628
8-12 检查压缩机电气系统的工作步骤	629
8-13 焊接与焊接工作步骤	638
1. 焊接	638
2. 焊接工作要则	640
8-14 试验汽车空调器性能的工作步骤	641
8-15 汽车空调中真空工作吸气节流阀的工作步骤	642
8-16 汽车空调吸气节流阀的修理或更换的工作步骤	643
8-17 在汽车空调上更换液压控制动作阀的工作步骤	645
8-18 试验汽车空调蒸发器压力调节阀的工作步骤	646
8-19 更换汽车空调蒸发器压力调节阀的工作步骤	646
8-20 检查空调系统超热开关的工作步骤	647
8-21 更换空调系统超热开关的工作步骤	648
附 故障检查与排除方法速查表	649
第九章 修理后的试车工作步骤	677
9-1 气体加热系统的试车步骤	677
9-2 冷冻设备的试车步骤	677

9-3 空调系统——热泵的试车步骤	678
9-4 电加热系统的试车步骤	678
9-5 油燃烧器的试车步骤	679
第十章 安全工作示范	680
10-1 重要安全术语	680
10-2 对人员的保护	680
10-3 对安装(使用升降设备)的防护	681
10-4 储存和管理制冷剂瓶的防护	681
10-5 对系统进行泄漏试验和压力试验的防护	682
10-6 对制冷剂的防护	682
10-7 对往复式压缩机的防护	683
10-8 对空气处理设备的防护	683
10-9 进行气焊和气割的防护	684
10-10 对冷冻和空调设备(通用)的防护	685
10-11 对离心式液体冷冻装置(热交换器)的防护	685
10-12 对离心式液体冷冻装置(电路和控制)的防护	685
10-13 对离心式液体冷冻装置(联接器)的防护	686
10-14 对离心式液体冷冻装置(透平机)的防护	686
10-15 对吸收式液体冷冻装置的防护	687
附 录	688
1. 空调估算资料表	688
2. 新鲜空气标准和热负荷估算表	691
3. 建筑物实际装机制冷量和指标100例	694
4. 高层建筑空调负荷估算资料	695
5. 国内高层建筑空调实例	696
6. 国外高层建筑空调实例	697
7. 房间送回风气流组织及空气处理过程	698
8. 常见场所空气调节室内设计参数与噪声标准	699
9. 送风流速	700
10. 各种送风口的送风量与特性	705
11. 低压风管尺寸选择表	708
12. 各种风管厚度、结构要求及计算参数	710
13. 水流速和水管阻力损失	716
14. 风管和水管的摩擦阻力损失示意图	716
15. 高层建筑、民用建筑必须设防火阀部位的图例示意	717
16. 各行业的标准冷气需求量	719
主要参考文献	720

第一章 基础知识

1-1 概 述

食物是人类维持生命的基本物质。日常，人类所需的食物大致分为两类：植物类食品和动物类食品。前者包括各类谷物、蔬菜、水果和植物油等；后者包括各种肉、鱼、禽、蛋、乳类和动物油等。

不管是鲜肉、鱼还是新鲜蔬菜、水果等，在一般环境中放置一段时间后，其原有的色、香、味和营养成分都会发生变化，时间较久，会腐烂变质，不能食用。

通过长时间的实践，人们找到了保存食品的多种方法，例如：腌制法、干制法、高温消毒灭菌法、酸制法、冷藏法等。其中，低温冷藏食物的方法较简便，所以越来越广泛地得到应用。

目前，在工业、商业、医学、科研等方面，利用机械制冷的原理，是建造大中型冷藏库、冷冻柜等大容量制冷设备。而在家庭中，则使用电冰箱。

随着制冷技术的发展，人们又考虑到环境舒适的问题，因此逐步使用了空气调节器械。

空调不但适用于一些商店、剧场、影院、餐厅、旅店、宾馆、学校、实验室、科研等部门，而且还将逐步进入普通家庭。

1-2 热 与 冷

世界上所有物质都是由分子组成的，这些分子在作不规则的运动和振动时所产生的热量就称为该物质的热能。热能的大小取决于分子运动(振动)的速度，而速度又取决于其本身温度的高低。所以，只要有温度存在(高于绝对温度零度以上)，便有热能产生。

冷的概念是指物质本身温度低于周围介质(水或空气)温度的状况。当等于或低于绝对温度零度(-459.67°F 或 -273°C)时，物质内部分子运动(振动)已完全处在停止状态，物质内部不存在热量，这就是真正的冷。

总的来说，冷与热就其物理意义来说是相同的，只不过是所食的热量不同而已。冷表示物体内部热量减少，即分子热运动减弱。而热则表示物体内部热量增加，即分子热运动加剧。

1-3 温 度

表示物体的冷热程度，叫物体的温度，它是物体内部分子热运动平均动能的标志。两个物体相接触时，如果它们的温度不相同，就会发生热传递，温度高的物体，其热量

就必然传到温度低的物体，直至两个物体的温度相等为止。

测量温度的仪器称为温度计，表明温度高低的标尺叫做温标。在工程中通常使用的温度有摄氏温度、华氏温度和绝对温度三种。

摄氏温度又称为公制温度，此温度计刻度规定是以水的沸点和冰点为标准的，即规定在101千帕(一个标准大气压)下，把纯水的冰点定为零度，沸点定为100度，中间分为100等分，每一等分为1度。摄氏温度用符号℃表示，例如60度，就写成60℃，并以*t*代表其读数。

华氏温度是在101千帕(一个标准大气压)下，把纯水的冰点作为32度，沸点作为212度，中间分成180等分，每1等分为1度。华氏温度用符号°F表示，例如60度，就写成60°F，以*t*或*t_F*代表其读数。

热力学温度(旧为绝对温度)是在101千帕(一个标准大气压)下，把纯水的冰点(叫水三相点)定为273.16度，沸点定为373.16度，中间分成100等分，每1等分就称热力学温度1度。热力学温度用符号K表示，例如60度，就写成60K，以*T*代表其读数。冷的最低极限是-273.16℃，又称为绝对零度(0K)。

上述三种温度的换算关系如下：

$$\text{摄氏温度}(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9} (\text{华氏温度} - 32);$$

$$\text{华氏温度}(^{\circ}\text{F}) = \left(\frac{9}{5} \times \text{摄氏温度} \right) + 32;$$

$$\text{热力学温度}(K) = 273 + \text{摄氏温度}.$$

例：摄氏20℃，相当于多少热力学温度和华氏温度？

解：热力学温度 = 273 + 20 = 293K

$$\text{华氏温度} = \frac{9}{5} \times 20 + 32 = 68^{\circ}\text{F}$$

图1-1为三种温度计的比较，供参考。

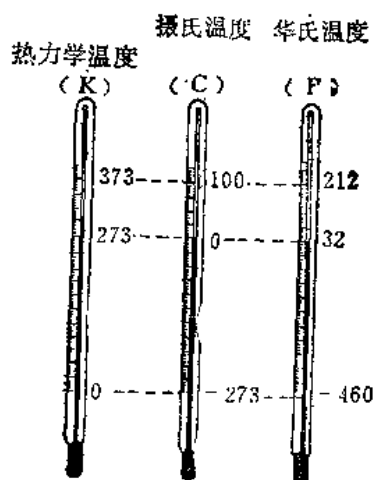


图1-1 三种温度计的比较

1-4 压 力

压力是指单位面积上所受的垂直作用力，在一定容积内，分子运动剧烈，压力就高，分子运动微弱，压力就低。在制冷和空调技术中，压力是用压力表来测量，以前常用的压力单位有两种：一种以千克力*表示，即千克力/厘米²(kgf/cm²)，另一种是采用液柱高度来表示，即毫米水柱(mmH₂O)或毫米汞柱(mmHg)。但现在我国统一实行法定计量单位后，压力单位规定采用帕斯卡(Pa)或牛顿每平方米(N/m²)表示。

此外，英、美等国家常用磅力/英寸²(lbf/in²)作为工程上的压力单位。根据国家规定，上述不符合国际单位制(即法定单位)的压力单位，使用中一律改为帕斯卡(简称帕)，其换算式如下：

- 千克力的法定单位为牛顿，1千克力 = 9.80665牛顿。

1 千克力/厘米² = 9.806 65 × 10⁴ 帕,

1 毫米水柱 = 9.806 375 帕,

1 毫米汞柱 = 133.322 帕,

1 磅力/英寸² = 6 865 帕。

注意,在用压力表测量压力时,由于大气压高度压向地球表面的力约为101 325帕 斯卡,所以,人们把这个压力称为一个大气压力。一个大气压力与一个工程大气压相差极少,因而大气压力仍用帕斯卡表示,帕斯卡为法定单位。

在实际使用中,经常遇到的是绝对压力、表压力和真空度等。绝对压力是指设备内部或某处的真实压力,它等于表压力与当地大气压力之和,即:

$$P_1 = P_2 + P_3。$$

式中: P_1 ——绝对压力;

P_2 ——表压力;

P_3 ——当地大气压力。

表压力是指设备内部或某处的绝对压力与当地大气压力之差,即

$$P_2 = P_1 - P_3$$

真空度是指设备内部或某处的绝对压力小于当地大气压力的数值,即

$$P_{\text{真空}} = P_3 - P_1$$

通常,在查阅制冷技术方面有关图表资料时,图表上所注的压力一般均为绝对压力。因此,在压力表上所显示的读数还应按上述公式进行运算。

1-5 物质的三态

物质是具有重量和占有空间的物体,它是以三态中任何一态存在于大自然中,即,固态、液态和气态。不论处于何种状态的物质,它们都是由分子组成的。

固体物质的分子振动到某一程度时,必将脱离其固定位置而活动,逐渐成为液体,而当分子的排列状态改变时(即相的改变),吸收大量的热量,如果使温度继续上升,则液态变为气态。由此可见,物体的三态,在一定条件下会互相转化。例如把固体冰加热可以变成水,水再加热会变成水蒸汽;相反,水蒸汽冷却会变成水,水再冷却又可以变为冰。

这样的集态变化在制冷技术中有着一定的意义。例如,制冷剂在蒸发器蒸发吸热汽化,而在冷凝器则又冷凝放热液化,从而达到制冷的目的。

1-6 热 传 递

如果把两个冷热不同的物体放在一起时,热的物体会慢慢冷下来,冷的物体则会渐渐热起来。例如,从热水瓶倒出半杯水,又从冷水瓶里倒出半杯水,混合起来就成了不冷不热的温水,这就是因为热水放出了部分热量,而冷水吸收了部分热量,最后两者达到热平衡,则成了不冷不热的温水,这种现象就叫做热传递。

热传递不但在冷热不同的两个物体中进行，而且也可以在同一物体冷热程度不同的部分中进行。热传递是一个十分复杂的过程，在制冷和空调技术中，热传递是一个重要问题，例如蒸发器、冷凝器、中间冷却器、空气加热器等热交换装置和管道系统，箱体以及空调房间的外围建筑结构等都和热传递有着非常密切的关系。

热传递是以三种基本方式进行的，即：传导、对流和辐射。

传导：它是指热量从同一物体温度较高的部分传到温度较低的部分，或者是指两个互相接触的物体之间，热量从温度较高的物体传到温度较低的物体。不同的材质其传导本领不一样，容易传热的物质，称为热的良导体，如铜、铝、铁等金属。相反，不容易传递热的物体，就叫做绝热材料，如棉毛、塑料、软木和空气等。在冷冻和空调技术中，应根据不同的需要，选用不同的传热材料。

对流：它只能在液体或气体中进行，是流体所特有的一种传热方式。即在流体中，较热部分和较冷部分之间通过循环流动互相掺和，使温度达到平衡。其原理是，当流体（气体或液体）受热膨胀时，其密度比周围冷流体低，就向上升。而冷流体则下沉至低处，如此循环不止，热随流体一起移动而产生对流。例如，电冰箱内的蒸发器能吸收箱内的热，冷凝器利用空气对流而进行冷却。同样，空调房间的取暖或致冷也都是利用对流这一原理进行工作的。

辐射：辐射是以光的速度把热量通过空间从一个物体传给另一个物体，并以电磁辐射的形式进行能量传递的。太阳将热传至地球，就是热辐射的一个例子。温度高的物体将热辐射给温度低的物体，其辐射量与两物体的特性、温度、表面状态、表面积大小等有关。例如，温度低的物体，表面积越大，对辐射热的吸收就越大，表面越粗糙、颜色越暗，对辐射热的吸收就越容易。相反，表面白亮光滑的物体则不容易吸收辐射热，而且会部分反射热。因此，为了减少吸收其它物体的辐射热，很多制冷设备的外表总是制成洁白而光亮的。

传导、对流和辐射这三种传热方式，在冷冻空调技术中，往往是同时存在的，对其处理是否恰当，关系到设备的致冷效果。

1-7 导热系数、放热系数、传热系数

导热系数是指材料传导热量能力的一个物理参数，一个物体以传导方式传递的热量，与该物体传导面两侧的温度差及垂直于热传导方向的表面积成正比，与该物体的厚度成反比。不同的材料，其导热能力不同。导热系数大的材料，如铜、铝、钢铁等，其导热性就好；导热系数小的材料，其导热性差，而绝热性好。因此，用于冷冻空调的绝热材料均选择导热系数极小的材料。例如：泡沫塑料、玻璃纤维、石棉等；而作导热的材料，则选用铜、铝等。

放热系数是指流体与固体壁面（或换热管壁）之间换热时，每小时每平方米面积上温差值为 1°C 时所传递的热量。放热系数的大小与流体的种类、性质（粘度、重度、导热系数等）、温度、速度，以及固体壁面或换热管的材料、壁面形状、大小、壁面温度等因素有关。

传热系数是指在工程上,表达一种流体(高温流体)通过一定厚度的固体壁将热量传给另一种流体(低温流体)的物理参数。其数值等于:当两种流体的温度相差 1°C 时,每小时通过每平方米传热面积,从高温流体传给低温流体的热量。

守热系数用 λ 表示,其单位为瓦(特)每米开(尔文)时 $\cdot^{\circ}\text{C}$;放热系数用 α 表示,其单位为瓦(特)每平方米开(尔文)时 $\cdot^{\circ}\text{C}$;传热系数用 K 表示,其单位为瓦(特)每平方米开(尔文)。

1-8 显热与潜热

显热是指物体在吸热或放热过程中,其形态不发生变化,但温度发生变化时的热特性。它可用温度计来测量,同时,也能使人们感觉得到的热,这种热又称为可感热。例如,把一块铁放在火炉上加热,铁块不断吸收热量,温度逐渐升高,在铁块未溶化成铁水之前,其形态始终是固体,它所吸收的热称为固体显热。如果将一壶水放在火炉上加热,水不断吸收热量,温度随着不断升高,当水的温度未达到 100°C 之前,其形态仍然为水,它所吸收的热被称为液体显热。又如在一密闭的容器内盛满空气,在容器外加热,温度将会不断升高,但其形态仍然为气体,它所吸收的热称为气体显热。

总之,显热是使物体温度升高,而状态并没有变化,所加之热,直接影响物体的温度。

潜热是指物体在吸热或放热过程中,其形态发生变化,而温度不发生变化的热特性。该热无法用温度计测量出来,人们又无法感觉得到,但它可计算出来,这就是潜热。例如,把一块 0°C 的冰加热,随着时间的延长和吸热不断增加,冰由固体变成冰水混合液体,其温度不变,直至完全溶化成水之前,这种现象一直保持着,这时,单位质量的水所吸收的热称为溶解潜热。把水中的热抽走而使水凝结成冰,单位质量的水所放出的热量就称为凝固潜热。

把一壶水加热,当水达到 100°C 时,水便开始沸腾而汽化,时间越长,汽化量越大,而水的温度仍然没有改变,但水已由液体逐渐转变成为气体,这个过程中单位质量的水所吸收的热称为蒸发潜热。如果把水蒸汽冷却而转变成水,这一过程称为液化潜热。

1-9 热量、比热、热容量

热是能量的一种形式,物体含热多少不能用温度计测得,温度计只能测量出温度的高低。热量是量度物体吸热或放热的多少,或者说,热量是物体内能改变的量度。把1千克纯水的温度升高(或降低) 1°C 所需要的热量称为1千卡。而国际上统一采用焦耳作为热量单位(即法定单位),1千焦耳相当于0.2389千卡,使用中要进行换算。

比热是指单位质量的物体温度升高(或降低) 1°C 所吸收(或放出)的热量。一般来说,世界上任何自然物质其吸热或放热的能力不同。因此,即使物体的重量和温度相同而材料不同,它吸热或放热的性能是不相同的,其比热也不同。