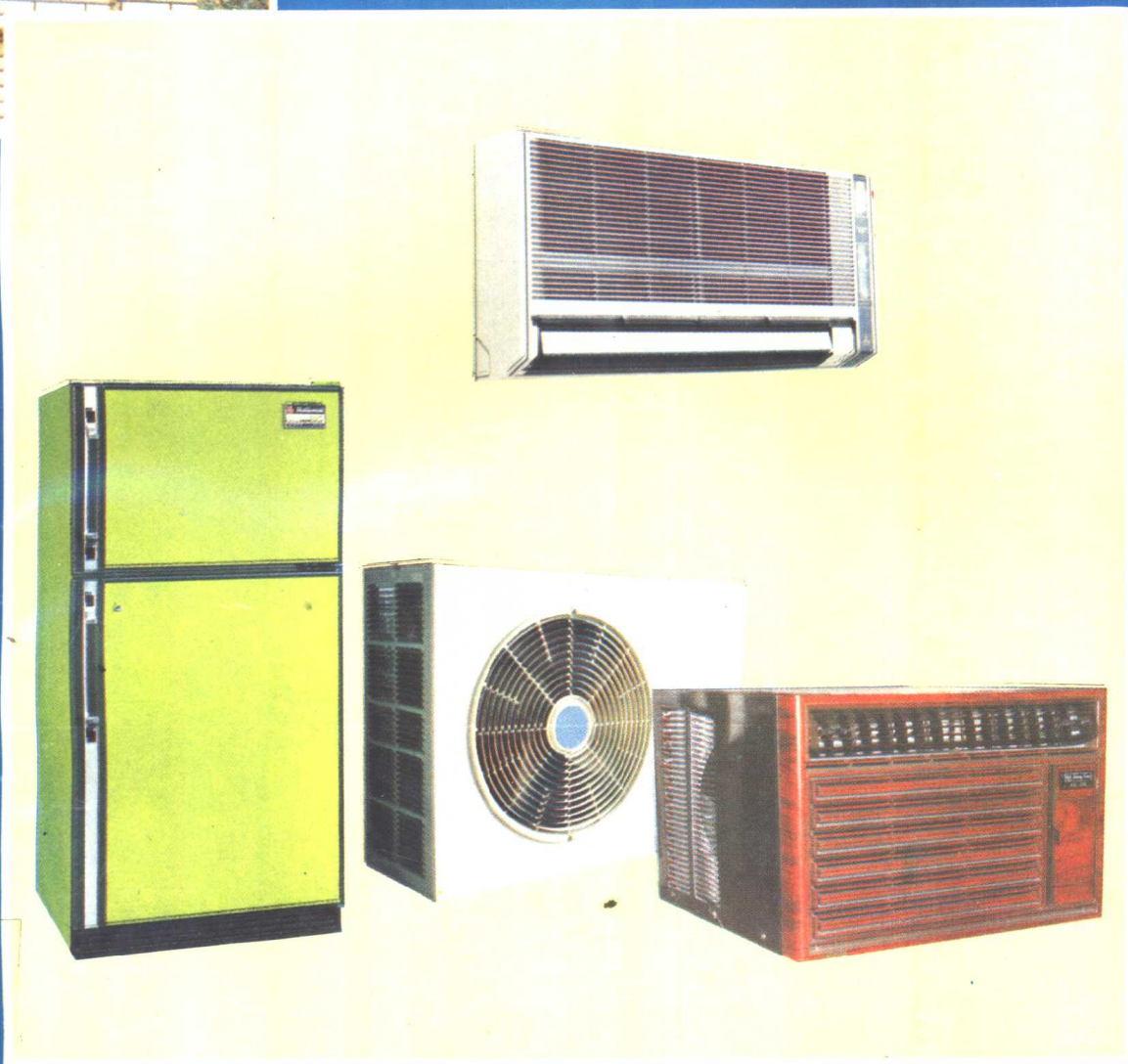


电冰箱 空调器 维修实践

顾久康 编著



上海交通大学出版社



制冷初级技工“应会”参考教材

电冰箱空调器维修实践

顾久康 编著

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书是作者集多年教学和实践经验,编著的一本电冰箱和空调等制冷机方面的故障诊断与维修手册。内容包括:制冷基础知识;制冷设备操作与检修;制冷机常见故障;制冷机常见故障分析;制冷机检修实例;电冰箱制冷原理及故障分析与检修;空调器操作及故障分析与检修;汽车空调故障分析与检修。

本书的特点是理论与实际相结合,通俗易懂,适合电冰箱与空调维修人员作进修教材,也是电冰箱与空调维修人员的必备参考书。

(沪)新登字 205 号 电冰箱和空调器维修与实践

出版:上海交通大学出版社

(上海市华山路1954号·200030)

字数:274000

发行:新华书店上海发行站

版次:1993年3月 第1版

印刷:江苏太仓印刷厂印刷

印次:1993年4月 第1版

开本:787×1092(毫米)1/16

印数:1-10000

印张:11.25

科目:274-3325

ISBN 7-313-01050-8/TB·6

定价:8.00

前言

本书是我十年来的教学笔记中整理出来的。这十年来我在虹口区职工技术协会、上海高级职业技术培训中心、卢湾区科技进修学院、卢湾区业余大学、静安区财贸职工中专、杨浦区工商专业进修学校、虹口区业余科技学校等院校讲授制冷、空调、电冰箱等课程。在授课中,学员们普遍反映,能切合实际,符合实用的制冷维修方面的工具书不多,所以我编著了这本通俗易懂,理论结合实际的制冷方面的操作与维修书。把各种小型氟利昂制冷机的操作、检修及常见故障系统地予以总结。

应学员的普遍要求,我在本书中对电冰箱检修时的具体细节交待得比较详细。

本书稿前年年中由虹口区职工技术协会刊印,在内部发行,经卢湾区科技进修学院、静安区业余科技学校、虹口区职工技术协会、杨浦区工商专业进修学校等院校作为“三级制冷”班教材,卢湾区业余大学等院校作为“中级制冷”班补充教材,借此广泛地听取了意见,得到很多启迪。在本书正式出版时,对部分内容作了修改,并补充了大量图表等资料。

本书中的部分图表资料引自其他著作,为尊重原作者的著作权,尽可能地在书中注明原作者的姓名,在此向这些资料的原作者徐德胜、蒋能照、余有水、单大可、熊国维等诸位学者表示感谢。

上海大学林君震高级工程师、上海交通大学陈玉兴工程师、上海制笔零件一厂周剑峰工程师、杨浦区工商专业进修学校的黄雷振老师、上海工程技术大学的赵树培老师都为本书提供了不少帮助与宝贵经验,在此一并表示感谢。

编者水平有限,书中错误与缺点在所难免,敬请读者对本书提出宝贵意见。

编者 顾久康

1993 年元月

常用单位换算表

力	
基本单位为牛顿(N)	
$1\text{N}=0.102\text{kgf}$	$1\text{kgf}=9.81\text{N}$
能、功、热量	
基本单位为焦耳(J): $1\text{J}=1\text{W}\cdot\text{s}=1\text{N}\cdot\text{m}$	
$1\text{J}=0.102\text{kgf}\cdot\text{m}$	$1\text{kgf}\cdot\text{m}=9.81\text{J}$
$1\text{kJ}=0.239\text{kcal}$	$1\text{kcal}=4.187\text{kJ}$
$1\text{W}\cdot\text{s}=0.278\times 10^{-6}\text{W}\cdot\text{h}$	$1\text{W}\cdot\text{h}=3.6\text{MJ}=860\text{kcal}$
功率	
基本单位为瓦特(W) = $1\text{J}/\text{s}$	
$1\text{W}=0.102\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{s}$	$1\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{s}=9.81\text{W}$
$1\text{kW}=1.36\text{hp}$	$1\text{hp}=0.736\text{kW}$
$1\text{J}/\text{s}=0.860\text{kcal}/\text{h}$	$1\text{kcal}/\text{h}=1.163\text{J}/\text{s}=1.163\text{W}$
$1\text{kJ}/\text{h}=0.278\text{W}=1/3600\text{kW}$	$1\text{kW}=3600\text{kJ}/\text{h}$
压力和机械应力	
基本单位为帕斯卡(Pa): $1\text{Pa}=1\text{N}/\text{m}^2$;	
$1\text{Pa}=0.102\text{kgf}/\text{m}^2$	$1\text{kgf}/\text{m}^2=9.81\text{Pa}$
$1\text{Pa}=0.102\text{mmH}_2\text{O}$	$1\text{mmH}_2\text{O}=9.81\text{Pa}$
$1\text{Pa}=0.0075\text{Torr}$	$1\text{Torr}=133.3\text{Pa}$
$1\text{kPa}=0.102\text{mH}_2\text{O}$	$1\text{mH}_2\text{O}=9.81\text{kPa}$
$1\text{MPa}=10\text{bar}$	$1\text{bar}=0.1\text{MPa}$
$1\text{MPa}=10.2\text{kgf}/\text{cm}^2$	$1\text{kgf}/\text{cm}^2=0.0981\text{MPa}$
温度	
基本单位为开氏度(K); 也可以采用摄氏度($^{\circ}\text{C}$);	
温差和温度误差以 K 为单位	
$0\text{K}=-273^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C}=273\text{K}$
动力粘度	
$1\text{Pa}\cdot\text{s}=1\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2=0.102\text{kgf}\cdot\text{s}/\text{m}^2$	$1\text{kgf}\cdot\text{s}/\text{m}^2=9.81\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$
$1\text{mPa}\cdot\text{s}=1\text{mN}\cdot\text{s}/\text{m}^2=1\text{cp}(\text{厘泊})$	$=3.81\text{Pa}\cdot\text{s}$
运动粘度	
$1\text{mm}^2/\text{s}=1\text{cSt}(\text{厘沲})$	$1\text{cp}=1\text{mN}\cdot\text{s}/\text{m}^2=1\text{mPa}\cdot\text{s}$
	$1\text{cSt}=1\text{mm}^2/\text{s}=10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$

目 录

第一章 制冷基础知识	1
一、蒸气压缩式制冷原理	1
二、热力学参数与术语及定律	2
1. 温度	2
2. 干球温度	3
3. 湿球温度	3
4. 露点温度	3
5. 压力(压强)	3
6. 热量	3
7. 比热	3
8. 显热	3
9. 潜热	3
10. 气化潜热	3
11. 蒸发	3
12. 沸腾	3
13. 冷凝	3
14. 比容	3
15. 重度	3
16. 内能	3
17. 外能	3
18. 功	3
19. 功率	3
20. 过热	3
21. 过冷	4
22. 焓	4
23. 熵	4
24. 节流	4
25. 热量传递方式	4
26. 热力学第一定律	4
27. 热力学第二定律	4
三、氟利昂12、22(R12、R22)及其禁用后的代用品	4
1. R12	5
2. R22	5
3. 氯氟碳化物的禁用及其代用品	5

第二章 操作与检修	7
一、截止阀的使用	7
二、打压、试漏	7
三、检漏各部位	8
1. 蒸发器方面	8
2. 冷凝器方面	8
3. 压缩机方面	8
4. 各类阀门、压力表和继电器	8
四、抽真空	8
五、充灌制冷剂	9
六、排放系统中的空气	9
七、拆修压缩机	10
八、拆修过滤器、电磁阀、膨胀阀等零部件	10
九、压缩机不能启动或运转不正常	11
十、压缩机运转中突然停车	11
十一、压缩机运转中有敲击声	12
十二、检修三要领“看”“摸”“听”	12
附: 产生压力反常的原因	12
压缩机温度反常的原因	15
第三章 制冷机常见故障	16
一、电磁阀故障	16
二、过滤器故障	16
三、膨胀阀故障	16
四、从膨胀阀结霜情况分析故障	17
五、从蒸发器结霜情况分析故障	18
六、压缩机发生湿冲程(液击冲缸)事故分析	20
七、制冷剂不足的判断	21
八、制冷剂过多的判断	21
九、压缩机纸柏床击穿的故障	21
十、压缩机高压阀片破碎的故障	22
十一、压缩机低压阀片破碎的故障	22
十二、制冷系统中的堵塞问题	23
第四章 故障分析	24
一、概述	24
二、吸气温度的分析	24
三、蒸发温度的分析	24
四、冷凝温度的分析	26
五、排气温度的分析	27
附: 检修排气温度过高实例	30

六、制冷效果不好(冷气不足)的综合分析	31
附: 压缩机效率检查步骤	31
第五章 检修实例	33
一、系统有漏、制冷剂缺少的检修	33
二、膨胀阀损坏但无备货的检修	33
三、未带检修工具的检修	34
四、系统中有大量水分的检修	35
五、系统中有大量冷冻油的检修	35
六、压缩机发生缺油的原因	36
七、低压过低打不冷的检修	37
八、高压过高打不冷的检修	37
九、冷凝器去除水垢的方法	37
十、互相矛盾的综合故障检修	38
十一、各种小型氟利昂制冷设备常见故障(16例)	39
第六章 电冰箱	48
一、电冰箱制冷原理	48
二、工艺管的焊接	48
三、打压、检漏	48
四、电冰箱蒸发器漏、用胶粘剂胶实例	49
五、电冰箱可以 90℃ 卧倒, 也可以 180℃ 颠倒	49
六、抽真空	50
七、充灌制冷剂	50
八、全封闭压缩机单相压缩机类型	51
九、单相电动机的启动	51
十、阻抗分相启动电机	52
十一、电容启动电动机	52
十二、电容运行电动机	52
十三、电容启动电容运转电机	52
十四、有关电工知识	52
十五、重锤式启动继电器	53
十六、PTC 继电器	54
十七、检修 PTC 继电器故障实例	54
十八、过载保护器	55
十九、温度控制器	55
1. 温控原理	56
2. 调节冰箱温度的方法	56
3. 温度范围高低调节螺钉的调正方法	56
4. 温差调节螺钉的调节方法	57
5. 电冰箱温度控制器的调节	57

廿、各种常用温控器的工作温度特性	58
廿一、电冰箱接线	59
廿二、电冰箱基本电气原理图	60
廿三、常见电冰箱电路图和接线图	68
廿四、压缩机咬煞及解救方法	94
廿五、检修压缩机咬煞实例	94
廿六、家用电冰箱常见故障	95
廿七、上海产家用电冰箱主要技术数据表	101
廿八、上海产家用电冰箱主要零部件技术数据表	102
廿九、全国电冰箱生产厂产品一览表	103
第七章 空调器	109
一、空调器的操作	109
1. 大型整体式空调机打压、检漏、抽真空和充灌制冷剂	109
2. 窗式、柜式空调器打压、检漏、抽真空和充灌制冷剂	109
二、大型整体式空调机检修	109
1. 开车后压缩机和风机均不运转	109
2. 开车后压缩机不运转, 风机运转	110
3. 空调机正常运转后突然停车	110
4. 压缩机、风机运转正常, 但制冷效果不好	110
5. 制冷效果尚好, 但振动厉害、噪声太大	111
三、大型整体式空调机压力反常原因	111
1. 低压过高的原因	111
2. 低压过低的原因	111
3. 高压过高的原因	111
4. 高压过低的原因	111
四、窗式空调器检修	111
1. 窗式空调器的电气全面检查	112
2. 窗式空调器不运转	112
3. 窗式空调器风扇运转但压缩机不运转	112
4. 窗式空调器制冷效果差(冷气不足)	112
5. 检修实例	112
五、分体式空调器检修	113
1. 开关置于送风位置, 但风机不运转	113
2. 开关置于使用位, 室外风机和压缩机均不运转	113
3. 开关置于使用位, 压缩机运转但室外风机不运转	114
4. 开关置于使用位, 室外风机运转但压缩机不运转	114
5. 制冷时, 高压继电器跳闸原因	114
6. 压缩机发生过热原因	114
7. 压缩机电流过大原因	114

六、空调器电路	115
七、空调器基本电气原理图	120
八、常见空调器电路图和接线图	127
第八章 汽车空调	147
一、汽车空调简介	147
二、汽车空调的主要零部件及作用	148
三、更换吸气节流阀程序(美国通用汽车公司制定)	151
四、检漏、抽真空、加冷冻油	153
五、国外资料汽车空调充灌制冷剂方法	155
六、国内资料汽车空调充灌制冷剂方法	156
七、本编者供参考的汽车空调充灌制冷剂方法	156
八、汽车空调检修	157
九、检修汽车空调注意事项	159
附表1 部分国产氟利昂制冷压缩机结构参数及装配间隙表	161
附表2 R12 饱和温度和饱和压力对照表	163
附表3 国内常见小型压缩机组规格参数	164
附表4 国内电冰箱和空调器常见所配用的进口压缩机组技术参数	166
附表5 R22 饱和温度和饱和压力对照表	168

第一章 制冷基础知识

制冷就是获得低温度。

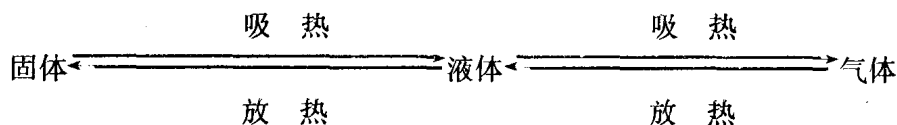
在制冷技术中,实现制冷的的方法有多种,如蒸气压缩式制冷、吸收扩散式制冷、半导体制冷、化学制冷等。而蒸气压缩式制冷是世界上制冷机中应用最广泛的制冷方法,也是电冰箱、空调机、冷库等实现制冷的的主要方法。本书也是对采用以氟里昂为制冷剂的蒸气压缩式制冷系统作为操作检修、故障分析的对象。

一、蒸气压缩式制冷原理

蒸气压缩式制冷原理,可以概括为“液体汽化吸热”六个字。

世界上的物体可以以固体、液体、气体三种状态存在。

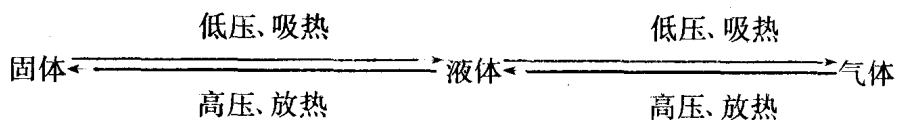
例如固体的冰吸收了热量,熔解成为液体水,水再被加热吸收了热量成为水蒸气气体。水蒸气放出了热量冷却凝结成水,水再受冷放出了热量就凝固成冰。



夏天人们在地上洒些水,让它蒸发,房间温度就会下降,人们就感到凉快。人穿了湿的衣服会受凉,就因为水分蒸发成气体时吸热,人失去了热量就会受凉,要感冒。

制冷就是利用物体的状态变化进行热交换。通过制冷机把被冷却物体的热量移出来,从而达到降温的目的。

但是物体状态变化不仅和温度有关系,而且和压力有关系。像上海地区海拔较低,基本上在一个大气压,水到 100°C 时就沸腾成气体。而在康藏高原海拔高,气压低,所以水加热不到 100°C 就沸腾汽化了。压力锅能烧到 104°C ,就是因为它有压力,超过一个大气压的压力。



各种不同的物体,都有不同的饱和点,在饱和点温度和压力都是对应的。例如:水在一个大气压时 100°C 是它的气、液两相饱和点。而氟利昂 12(R12),在一个大气压时 -29.8° ,是它的气、液两相饱和点。

下面举出部分水和部分氟利昂 12,饱和温度所对应的饱和压力。

表 1-1 水的饱和温度和饱和压力表

饱和压力 MPa^2	0.0006	0.05	0.10	0.1033	0.20	1.0	10.0
饱和温度 $^{\circ}\text{C}$	0	81	99	100	120	179	310

表 1-2 氟利昂 12(R12)饱和温度和饱和压力表

饱和压力 MPa ²	0.1004	0.1012	0.2191	0.3086	0.4233	0.7449	0.8479
饱和温度 ℃	-30	-29.8	-10	0	10	30	35

从中我们可以得出: 温度越是高, 或压力越是低, 两项中只要具备一项(两项都具备更好), 液体就容易汽化成气体, 并吸收热量; 温度越是低, 或压力越是高, 两项中只要具备一项, (两项都具备更好), 气体就容易液化成液体, 并释放热量。

所以温度和压力是物体状态变化的主要条件。

我们就是使液体制冷剂成低压状态, 在低压下汽化吸热(周围温度下降, 成气体制冷剂后, 经压缩机压缩成高压气体, 高压气体制冷剂再冷凝放出热量(热量被水或空气带走)成液体制冷剂(高压)。如此周而复始循环不断地把被冷却物体的热量移出来, 达到制冷的目的。

制冷机的四大主要组件及作用:

1. 压缩机: 吸入低压气体, 排出高压气体。
2. 冷凝器: 高压气体被冷却凝结成高压液体。
3. 节流阀: 高压液体被节流降压成低压液体。
4. 蒸发器: 低压液体沸腾吸热成低压气体。

电冰箱制冷原理与制冷剂在系统各部分状态, 如图 1-1 所示。

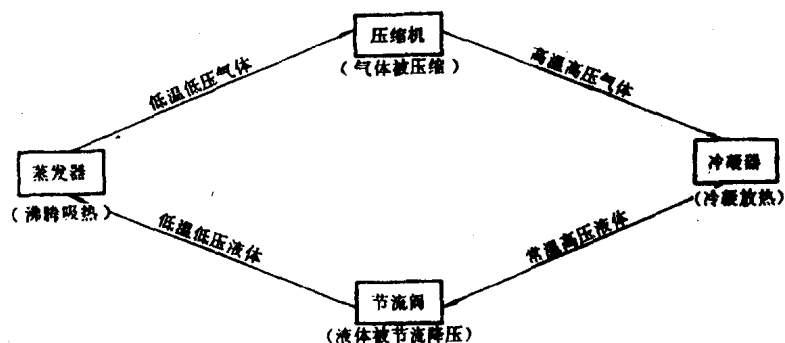


图 1-1

二、热力学参数与术语及定律

以上所述, 制冷剂或称工质, 在制冷系统中, 一会儿从气体变为液体, 一会儿又从液体变为气体, 制冷剂的这种现态变化, 以及温度的升降, 压力的增减, 吸热和放热等现象, 是有一定的热力学内在关系的。现在介绍一些参数、术语及定律, 为以后掌握热力学基必知识所需的。

1. 温度: 是用来度量物体冷、热程度的参数。

温度的指示单位有三种:

摄氏温度(°C) 华氏温度(°F) 绝对温度(K)

它们之间的换算关系是:

$$^{\circ}\text{C} = 5/9(^{\circ}\text{F}-32) \quad ^{\circ}\text{F} = 9/5^{\circ}\text{C} + 32 \quad \text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$$

2. 干球温度: 用一般温度计所测得的空气温度, 它是该空气的真正温度。

3. 湿球温度: 水表面蒸发吸收空气的热量, 当空气传给水的热量, 恰好等于水面蒸发所需要的热量时的温度。

湿球温度不是空气的真正温度, 而是空气的一种状态的物理量。

4. 露点温度: 湿空气在含湿量不变的情况下, 而温度降低冷却到空气内部所含水蒸气开始冷凝液化时的温度。

5. 压力(物理中称压强): 单位面积上所受的垂直作用力。国际单位为兆帕(MPa)、千帕(kPa)、帕(Pa), 过去用的工程单位为千克力/厘米²(kgf/cm²)。

$$1\text{MPa} = 10.2\text{kgf/cm}^2 = 735.6\text{mmHg (毫米汞柱)} = 10\text{mH}_2\text{O (米水柱)}$$

绝对压力 = 表压力 + 大气压力

真空度 = 大气压力 - 绝对压力

6. 热量: 是物质热能转移时度量。单位是焦耳(J)、千焦(kJ), 过去用卡(Cal)、千卡(kCal)。

7. 比热: 1 千克重的物质温度升高或降低 1°C 时所吸收或放出的热量。符号为 C, 单位千焦/千克·度(kJ/kg·K)。

8. 显热: 物体被加热或冷却时, 只发生温度变化而没有状态变化, 这时它所吸收或释放的热量。

9. 潜热: 同温度的固体熔化成同温度的液体, 或者同温度的液体凝固成同温度的固体所吸收或释放的热量。

10. 汽化潜热: 同温度液体或气体, 汽化或凝结成气体或液体所吸收或释放的热量。

11. 蒸发: 液体表面的汽化现象。液体可以在各种温度下蒸发。

12. 沸腾: 液体表面和内部同时激烈的汽化现象。液体在一定压力下达到一定的沸点温度才能沸腾。

13. 冷凝: 气体液化为液体的现象。分冷却和凝结两个过程。

14. 比容: 单位重量的物质, 所占有的容积。 单位: 米³/千克(m³/kg)

15. 重度: 单位容积的物质, 所具有的重量。 单位: 千克/米³(kg/m³)

16. 内能: 气体的内能是分子的动能和内位能的总和。

动能就是分子运动能量的总和, 内位能就是分子之间吸引力的能量。

17. 外能: 分子保持它原有的比容, 和外部相对抗所具有的能量。

18. 功: 功是能的一种。当用外力去移动物体时需要消耗能, 这个能就是功。

单位: 牛顿·米(N·m), 过去用千克力·米(kgf·m)。功 = 外力 × 力方向所移动的距离。

19. 功率: 单位时间内所做的功。单位: 瓦(W)、千瓦(kW)。

20. 过热: 饱和蒸气在饱和压力条件下, 继续受热到饱和温度以上, 称为“过热”气体, 过热气体的温度与饱和温度的差值叫过热度。例如在大气压力下, 水蒸气被加热到 105°C 时, 过热度为 5°C。

21. 过冷: 饱和液体在饱和压力条件下, 继续冷却到饱和温度以下, 称为“过冷”液体, 过冷液体的温度与饱和温度的差值叫过冷度。例如在大气压力下, 水被冷却到 90℃ 时, 过冷度为 10℃。

22. 焓: 焓是一个复合状态参数, 是表征系统中所有的总能量, 它是内能和压力能之和。通常是对 1 千克工质而言, 单位为千焦 / 千克(kJ / kg), 过去用千卡 / 千克(kcal / kg)。

$$i = u + pv$$

式中: i ——焓, kJ / kg;

u ——内能, kJ / kg;

p ——压力, kPa;

v ——比容, m³ / kg。

23. 熵: 是一个导出状态参数。它表示工质状态变化时, 其热传递的程度。一般对 1 千克工质而言。单位千焦 / 千克·度(kJ / kg·K)。

熵与热量和温度的关系如下:

$$ds = \frac{dq}{T}$$

式中: s ——熵, kJ / kg·K;

q ——1 千克物质所获得的热量, kJ / kg;

T ——物质获得热量时的绝对温度, K。

24. 节流: 流体在管道中流动, 通过阀门、孔板等设备时, 由于局部阻力, 使流体压力降低的现象。

25. 热量传递方式:

1) 热传导(导热): 热量在同一物体的某部转移到另一部分, 或两个相接触的物体热量的转移(在气体、液体、固体中均可发生)。

2) 对流: 热的流体因为质轻向上位移, 冷的流体就沉降, 如此不断循环(对流只能在气体、液体中产生)。

3) 热辐射: 是通过电磁波来进行能量传递。热能转换辐射能, 辐射能不要任何介质作媒介而通过空间到另一物体, 另一物体接受了辐射能后又转换成热能。

26. 热力学第一定律:

是能量守恒与转移定律(热能与机械能之间相互转移与守恒。是能量不灭与能量转换定律一部分)。

公式可写成: $Q = L$

式中: Q ——热量, kJ;

L ——功, kJ。

27. 热力学第二定律:

热量不可能自发地由低温物体向高温物体转移。必需消耗一定的能量, 以使热能从低温热源, 转移到高温热源。

三、氟利昂 12、22(R12, R22) 及其禁用后的代用品

在制冷系统中起着周期变化循环流动着的工质, 称为制冷剂(俗称药水)。其种类很多, 像

水、氨及大量饱和碳氢化合物的氟、氯、溴衍生物等等，我们只介绍 R12、R22 及其禁用后的代用品。

1. R12: (CF₂Cl₂)

氟利昂 12 气体是无色、没有毒性、不燃烧也不爆炸，无论什么浓度对眼睛和呼吸器官都不会有刺激作用。当空气中的 R12 气体浓度超过 80% 时，因为缺氧，人会窒息。R12 气体温度超过 400℃ 以上，并和明火接触，就会分解出有毒气体。为此检修制冷机时空气要流动，不和明火接触（包括抽烟）。

R12 液体能够与润滑油以任何比例互相溶解。并能溶解多种有机物质，使橡胶等类的密封垫片膨胀，引起制冷剂泄漏。

R12 在不含水分的情况下，除了含镁大于 2% 的合金外，对所有金属都无腐蚀作用。

R12 极易在极细的缝隙中泄漏，甚至从金属的薄弱壁层中渗漏，而渗漏又不易发现。

R12 是目前应用最广的制冷剂，主要用于中、小型制冷装置中，如冰箱、空调器、去湿机，中小型冷库等。

2. R22(CHF₂Cl)

R22 也不燃烧，不会爆炸，但略有毒性。此外它和 R12 性质差不多。但它的渗漏性和腐蚀性比 R12 大。

R22 主要用于小型空调器，以代替 R12，因为 R22 单位容积制冷量比 R12 大。

3. 氯氟碳化物的禁用及其代用品

氟利昂族中的一大类，即氯氟碳化物的大量使用已使地球表面 11 公里处的同温层中的臭氧层被破坏，1985 年在南极上空出现了臭氧层空洞。这就对人类生存构成了威胁，其主要危害有：

(1) 臭氧层的衰减使地球表面紫外线的增强，导致皮肤癌疾，白内障疾增加，还危及人类的免疫系统。

(2) 紫外线增强会损伤生物细胞（阻止发育或产生异变），人类所需农作物及渔业将减产。

(3) 紫外线增强将加剧地球平均气温上升，海平面上升，影响全球气候。

鉴于以上，美国等一些有识之士早在 1974 年就提出禁止使用氯氟碳化物。在 1984 年 9 月 4 日在加拿大的蒙特利尔召开了专门国际会议，签署了一个“控制破坏大气臭氧层物品”的蒙特利尔协定。

1990 年 6 月在英国伦敦开了个国际会议，确定各国要削减并逐步禁止生产氟氯碳化物。具体规定逐步禁止生产的日期为：

发达国家：1995 年减产到 1986 年的 50%，2000 年完全禁止生产氯氟碳化物。

发展中国家：2005 年减产到 1986 年的 50%。2010 年完全禁止生产氯氟碳化物。

这个发达国家和发展中国家划分标准，是以人均产量 0.3kg 氯氟碳化物为准。中国低于这个标准，所以是发展中国家。

氯氟碳化物的禁用，将对全球制冷、空调工业产生巨大的影响。在美国人们离不开汽车，而汽车空调装置是耗用 R12 的大户，占整个空调、制冷、热泵工业中的 50%。全世界现装有空调的汽车超过 2 亿 4 千万辆，为此各国纷纷研究代用品。对代用品的要求是：既不破坏臭氧层，对人类无害，又能对冰箱、空调等制冷机不作任何更改，而能直接使用，并具有商业价值

的制冷剂。

目前美国杜邦公司已研制成功,并取得了一项专利,预计在 1993 年可以商品化。世界各国也在加快研究。我国已得到国际上资助 4200 万美金,也在加快研究。最有可能的替代剂,将是 R123、R134a 与 R152a。总之,不久将来,将会有我们陌生的、新的制冷剂出现。

第二章 操作与检修

一、截止阀的作用

压缩机上装有一个吸气阀和一个排气阀,但结构都是一样的,都是三通阀(见图 2-1)。

截止阀上有三个通道, A 通压缩机、B 通气管、C 是多用孔。

当顺时针方向旋足时, 阀杆 3 堵死管道口, 称之关刹。

关刹——压缩机与多用孔通, 与气管不通。

当逆时针方向旋足时, 阀杆 3 堵死多用孔, 称之倒刹。

倒刹——压缩机 气管通, 与多用孔不通。

当阀 在中间时称之打开。

打开——压缩机 气管、多用孔都通。

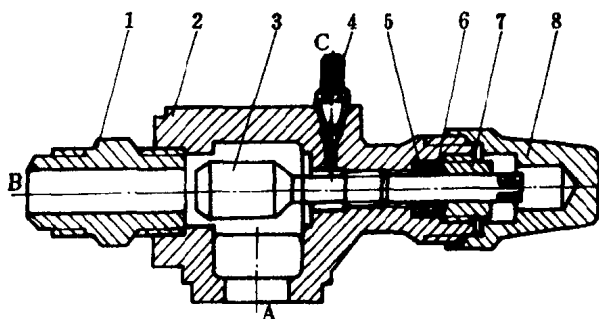


图 2-1 截 阀

1-管接头; 2-阀体; 3-阀杆; 4-多用接头(细牙接头); 5-填料垫圈; 6-填料; 7-填料螺丝; 8-阀帽; A-压缩机通道端; B-制冷系统管道端; C-多用通道端

二、打压、试漏

当制冷系统全部连结安装结束, 或检修组装完毕时, 应仔细对制冷系统进行试压和检漏。打压要用工业上的干燥氮气, 因氮气无水分, 没有腐蚀作用, 价格较低。

氮气瓶装 有 15MPa, 要用减压表灌注, 在排气阀多用孔处注入。

高压系统打压为 1.6MPa、低压系统打压为 1.0MPa, 保持 24~48 小时不应降压。(如环境温度变化, 允许压力有所变化)。

打压步骤:

1. 开启全部阀(为了开启电磁阀又不使压缩机运转, 可将三角皮带卸下, 让电机空转)。
2. 排气阀多用孔处接上氮气管(氮气钢瓶要装减压表)。
3. 旋紧减压表逐步升压至 1.0MPa。
4. 关阀储液阀或使电机停转, 使电磁阀关闭。
5. 继续升压至 1.6MPa。
6. 观察 24~48 小时, 不得降压。

打压后可用肥皂水涂抹在系统各连接处和焊接处, 仔细查看有否泄漏起泡现象。

也可用卤素校漏灯检漏, 当混有氟利昂气体与炽热的铜接触时, 氟利昂分解为氟氯元素并与铜发生化学反应, 或为卤素铜的化合物, 使火焰的颜色发生变化。