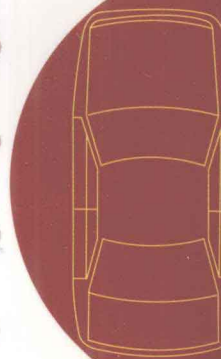




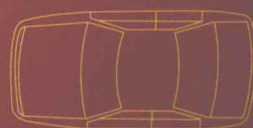
精品汽车教材

汽车空调实务

林振江
编著



人民交通出版社
China Communications Press



双色精品汽车教材

Qiche Kongtiao Shiwu

汽车空调实务

林振江 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书从热力学基础知识入手,系统全面地讲解了汽车空调各部分的结构及工作原理,并介绍了汽车空调的使用方法与维修技术。适合汽车专业本专科学生使用,亦可供相关从业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车空调实务/林振江编著. — 北京:人民交通出版社,
2005.5

ISBN 7-114-05517-X

I.汽… II.林… III.汽车—空气调节设备
IV.U463.85

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第029197号

书 名: 双色精品汽车教材
汽车空调实务
著 作 者: 林振江
责任编辑: 白崕/林宇峰
出版发行: 人民交通出版社
地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网 址: <http://www.ccpres.com.cn>
销售电话: (010)85285838, 85285995
总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京交通印务实业公司
开 本: 787 × 1092 1/16
印 张: 9.25
字 数: 224 千
版 次: 2005年6月 第1版
印 次: 2005年6月 第1版 第1次印刷
书 号: ISBN 7-114-05517-X
印 数: 0001—4000册
定 价: 23.00 元
(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

汽車空調

作 者 林振江
出 版 者 全華科技圖書股份有限公司
五版二刷 92年1月
全華科技圖書
<http://www.chwa.com.tw>
book@ms1.chwa.com.tw

全華科技網 Open Tech
<http://www.opentech.com.tw>

本書中文簡體字版由台灣全華科技圖書股份有限公司
獨家授權,僅限於中國大陸地區出版發行,不含台
灣、香港、澳門

版權所有·翻印必究

本书版权登记号: 图字: 01-2004-5294 号

编辑大意

CONTENTS

一、本书系台湾地区教育主管机构于1998年9月公布的工业职业学校机械系汽车专业的“汽车空调”课程标准编辑而成。

二、全书共分十章，供汽车专业第三学年，第一或第二学期选修使用，每周授课2小时。

三、本书内容以基本汽车空调理论为主，以期使学生能认识汽车冷暖气机件的构造、工作原理及检修操作程序。

四、本书虽经细心校对，瑕疵在所难免，敬祈诸专家学者不吝指正为盼。

编者 谨识

目 录

CONTENTS

第1章 基本知识

1.1 温度与热量	2
1.2 物质的三态	3
1.3 热的传递	4
1.4 热能的种类	5
1.5 冷冻吨	7
1.6 压力	7
1.7 湿度	8

第2章 汽车空调的基本原理

2.1 空调概说	12
2.2 人体舒适条件	12
2.3 汽车冷气的循环系统	12
2.4 汽车暖气的循环系统	13
2.5 汽车空调的特性	15

第3章 制冷剂及管路

3.1 制冷剂应具备的条件	18
3.2 汽车冷气所使用制冷剂的特性	18
3.3 使用制冷剂的注意事项	20
3.4 制冷剂管路及安装	22

第4章 压缩机

4.1 压缩机的功能	30
4.2 压缩机的种类	30
4.3 各型压缩机的构造及作用原理	30
4.4 电磁离合器	41

4.5 压缩机的润滑系统	42
4.6 冷冻油	43

第5章 蒸发器与冷凝器

5.1 蒸发器的功用	48
5.2 蒸发器的构造及作用原理	48
5.3 冷凝器的功用	49
5.4 冷凝器的构造及作用原理	49
5.5 风扇	50

第6章 贮液筒与膨胀阀

6.1 贮液筒的功用	56
6.2 贮液筒的构造及作用	56
6.3 膨胀阀的功用	58
6.4 膨胀阀的种类及构造、作用原理	58

第7章 汽车空调的控制系统

7.1 概说	66
7.2 调温开关的构造及装置位置	66
7.3 调温开关的功用及作用原理	67
7.4 新鲜空气开关	68
7.5 低压开关的构造	68
7.6 低压开关与高压开关的功用及作用原理	70
7.7 蒸发器压力调整阀的功用	70
7.8 蒸发器压力调整阀的构造及其作用原理	71
7.9 怠速提升装置	71
7.10 气流控制开关	73
7.11 风管配置	78
7.12 空气调节与气流控制	80
7.13 日产车系恒温空调系统	96

第8章 汽车空调电路系统

8.1 汽车冷气电路系统	106
--------------------	-----

8.2 各厂家冷气电路图	109
 第9章 基本工作法与制冷剂充填	
9.1 检修设备工具	116
9.2 排放制冷剂	118
9.3 检漏	119
9.4 抽真空	122
9.5 灌制冷剂(制冷剂充填)	123
9.6 冷冻油检查	124
 第10章 汽车空调系统的故障诊断	
10.1 空调系统的故障	128
10.2 故障诊断的程序	128
10.3 温度控制部分故障	129
10.4 鼓风机控制电路故障	131
10.5 辅助真空故障	132
10.6 压缩机电路系统的故障	133
10.7 冷气系统的故障	133
10.8 使用歧管压力表组判断故障	134

1

基本知识



- ◎ 1.1 温度与热量
- ◎ 1.2 物质的三态
- ◎ 1.3 热的传递
- ◎ 1.4 热能的种类
- ◎ 1.5 冷冻吨
- ◎ 1.6 压力
- ◎ 1.7 湿度

Automobile
Air Conditioner

1.1 温度与热量

1.1.1 温度

温度为表示冷热的程度，通常使用温度计来测量温度的高低。其原理系利用液体、固体或电热丝等物质的物理特性，当接受外界温度变化时，变化量表示温度的高低。一般使用的温度计有摄氏温度计与华氏温度计两种。如图 1-1 所示。

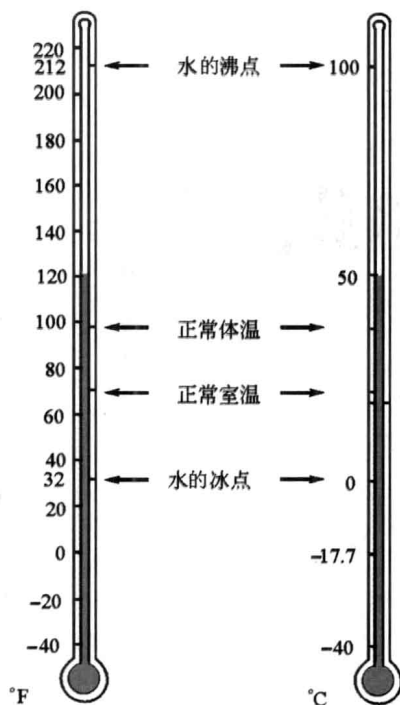


图 1-1 华氏温度计与摄氏温度计

1. 摄氏温度(Centigrade Temperature)(°C)

摄氏温度又称之为公制温度，其刻度是以水的沸点与冰点为标准，水的沸点为 100°C ，冰点为 0°C ，在 100°C 与 0°C 之间等分为 100 个刻度，每个刻度为摄氏 1 度，用 C 符号来表示。

2. 华氏温度(Fahrenheit Temperature)(°F)

华氏温度是德国人华氏在公元 1700 年左右所制定的，当时他以盐和冰混合试验所得的最低温度为 0°F ，水的沸点为 212°F ，冰点为 32°F ，在 212°F 与 32°F 之间等分为 180 个刻

度, 每个刻度为华氏 1 度, 用 F 符号来表示。

3. 摄氏温度与华氏温度的换算

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

$$\text{华氏温度}(^{\circ}\text{F}) = \frac{9}{5} [\text{摄氏温度}(^{\circ}\text{C}) + 32]$$

4. 绝对温度(Absolute Temperature)

英国物理学家升尔文氏(Kelvin)依据查理定律认为凡是气体在摄氏 0 度以下, 每降低温度 1 度时, 体积就减少 $\frac{1}{273}$, 假设温度降低至 -273°C 时其体积全部丧失, 此时的温度为绝对零度, 又称为升氏零度以 $^{\circ}\text{K}$ 来表示。

$$0^{\circ}\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$$

1.1.2 热量

热量是能量的一种, 可分为显热与潜热两种, 度量热量的公制单位为 J。

1.2 物质的三态

物质的存在有 3 种形态即为固体、液体及气体。固体是具有一定的形状与体积, 液体是有一定的体积无一定的形状, 气体则是无一定的体积亦无一定的形状。

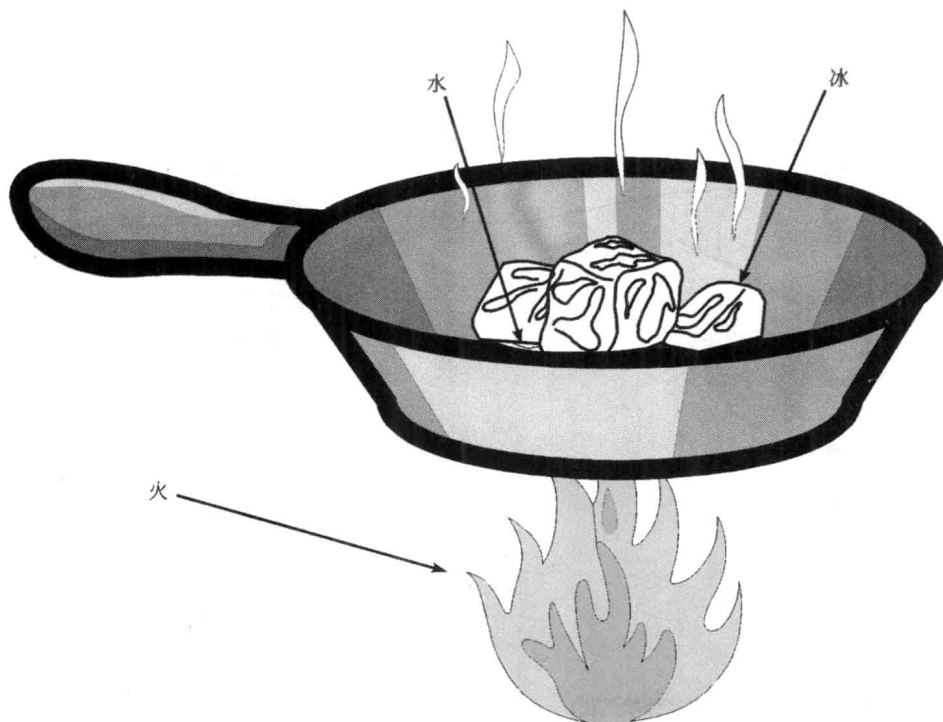


图 1-2 固体加热后将熔解为液体

将固体加热后其温度上升而熔解为液体,如图1-2所示,若继续加热则液体蒸发汽化成为气体,反之将气体冷却则温度降低气体将凝结为液体,继续冷却再降低温度则液体将凝固成为固体。

由固体变成液体的现象称为熔解,由液体变成气体的现象称为蒸发或汽化,由气体变成液体的现象称为凝结或液化。由液体变成固体或由气体变成固体的现象称为凝固,但由固体直接变成气体而不经液体的现象称为升华。



1.3 热的传递

热从一处传递至另一处的现象称为热的传递,热的传递的方法有传导、对流、辐射3种。

1.3.1 热的传导

凡热由高温处经物质逐渐传至低温处的现象称为热的传导,如用手握冰块,体温将冰块熔化则为热的传导,如图1-3所示。

1.3.2 热的对流

液体或气体因其一部分受热时,体积膨胀、密度减小、而上升,其四周冷的部分将补充其位置。这样凡是物质由热源引起对流逐渐将热量传播的现象称为热的对流。如在火炉上烧

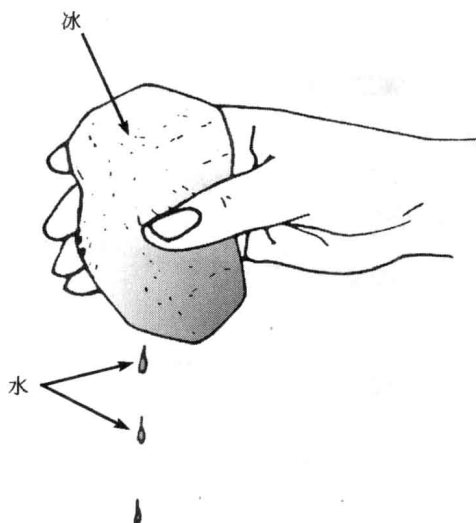


图1-3 热的传导(用手握冰块,体温将冰块熔化)

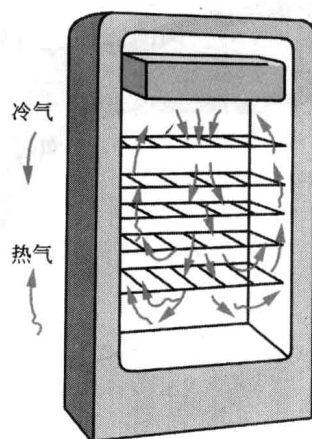


图1-4 冰箱冷热对流图

开水, 壶底的水受热上升而上方的冷水下沉产生对流的作用, 直至整壶水都加热为止及冰箱内冷气下沉及热气上升等, 如图 1-4 所示。

1.3.3 热的辐射

凡热不依赖其他物质为媒介而产生热的传递现象称为热的辐射, 如面对阳光或灯光会感觉到热, 及站在火炉旁边即感到温暖或站在雪人旁边当雪融化时会感到冷, 如图 1-5 所示均为热的辐射。



图 1-5 热的辐射

1.4 热能的种类

1.4.1 显热

在物质三态中, 在热传递时仅改变物质的温度而不改变物质的形态者称为显热或称有感热。显热可以使用温度计来量度或可以使用皮肤来感觉。如我们周围空气温度的变化, 如图 1-6 所示。

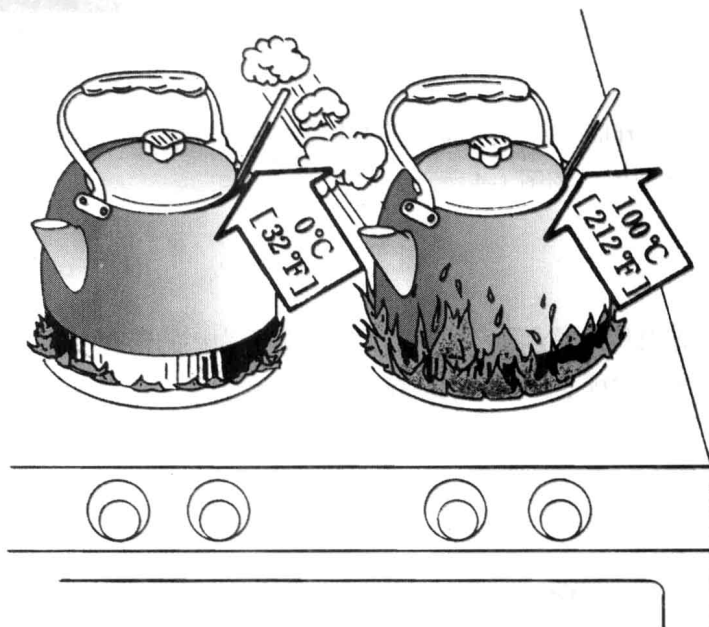


图 1-6 将 1kg 0°C 的水加热为 1kg 100°C 时所需 418.7 kJ，温度改变而形态不变者为显热

1.4.2 潜热

在物质三态中，在热传递时仅改变物质形态而不改变物质的温度者称为潜热。潜热不能使用温度计来量度也无法感觉出来，如将 1kg 100°C 的水加热使其变成 1kg 100°C 的水蒸汽时，据实验所知须加入 2256.7kJ 的热量，但是物质的温度并没有增加，只是使形态改变的热量即为潜热，如图 1-7 所示。

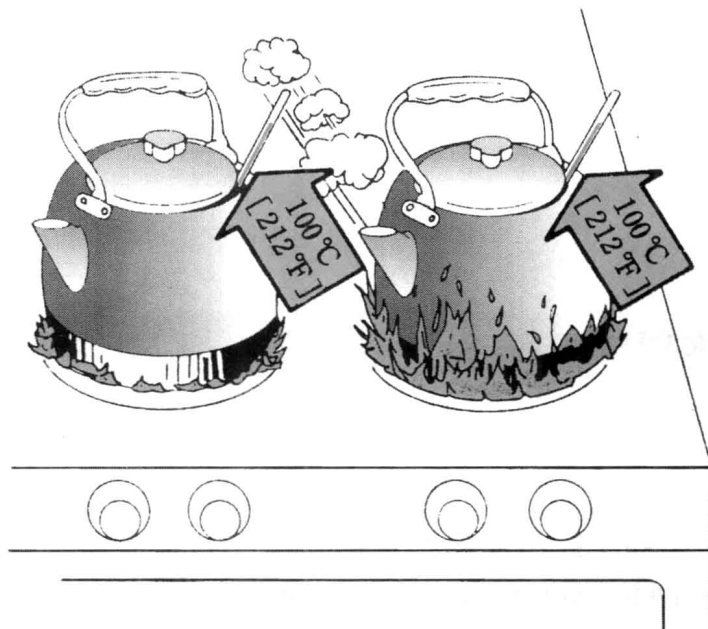


图 1-7 将 1kg 100°C 的水加热为 1kg 100°C 水蒸气需 2256.7kJ 的热量，其温度不变而形态改变者为潜热

1.5 冷冻吨

冷冻吨分为公制与英制两种，公制冷冻吨是以 0°C 的冰 $1\text{t}(1,000\text{kg})$ 在 24h 内融解为 0°C 的水所吸收的热量为 1 公制冷冻吨。

1 公制冷冻吨 24h 移去的热量为

$$333.6\text{kJ/kg} \times 1,000\text{kg} = 333604\text{kJ}$$

(333.6kJ/kg 为冰的融解热)

1 公制冷冻吨每小时移去的热量为

$$333604\text{kJ} \div 24 = 13900\text{kJ}$$

英制冷冻吨是以短吨 2000lb 为 1t ， 2000lb 32°F 的冰在 24h 内融解为 32°F 的水所吸收的热量为 1 英制冷冻吨。

1 英制冷冻吨 24h 移去的热量为

$$144\text{BTU/lb} \times 2000\text{lb} = 288000\text{BTU}$$

(144BTU/lb 为冰的融解热)

1 英制冷冻吨每小时移去的热量为

$$288000\text{BTU} \div 24 = 12000\text{BTU}$$

公制冷冻吨与英制冷冻吨的对照表如下：

单位	kJ/h	kJ/24h	B.T.U/h	B.T.U/24h
公制	13900	333604	13174.8	316194
英制	3024	72567	12000	288000

1.6 压力

所谓压力系指直接作用于每单位面积的力，其单位为 kPa 。

1.6.1 表压力与绝对压力

使用压力表来测量压力时在表上所显示的压力即为表压力，但是大气中已有大气压力存在，因此绝对压力实际上是表压力加上大气压力。

大气压力在北纬 45° 的海平面处为 101kPa 。

1.6.2 真空

在标准大气压下，水银柱高度为 101kPa ，真空为低于大气压的特定空间状态。



1.7 湿度

空气中所含水分的高低称为湿度,有绝对湿度与相对湿度之分,而空气吸收水分的能力与相对湿度的高低成反比,与压力的大小成反比,即空气的相对湿度愈大吸收水分的能力愈小,但空气压力愈大时,则吸收水分能力愈小。

相对湿度是单位体积中所含水蒸气的压力与同温度时饱和水蒸气压力之比,或为单位体积空气中所含水蒸气质量与同温度时饱和水蒸气质量之比,单位为%。

测量空气相对湿度的仪器称为相对湿度计,常用的相对湿度计种类很多,常用2支相同的温度计1支感温体包扎湿布用来测量湿球温度,另1支感温体未包扎湿布用来测量干球温度,测出干湿球温度在湿度表上即可查出相对湿度。

学后评量

一、选择题

- () 1. 表示冷热的程度者为_____。(A)温度 (B)热度 (C)冷度 (D)湿度
- () 2. 华氏 86 度换算成摄氏时为_____。(A)30℃ (B)40℃ (C)50℃ (D)60℃
- () 3. 大自然中的物质有一定体积而无一定的形状者为_____。(A)固体 (B)气体 (C)液体 (D)混合体
- () 4. 英制热量单位为_____。(A)Kcal (B)BTU (C)KBTU (D)Cal
- () 5. 冰的溶解热为_____J/kg。(A)333 (B)602 (C)703 (D)837
- () 6. 测量空气相对湿度的仪器称为_____。(A)温度计 (B)湿度计 (C)相对温度计 (D)相对湿度计
- () 7. 在标准大气压下, 其真空为_____kPa 水银柱高度。(A)101 (B)39 (C)1.4 (D)19.6
- () 8. 一英制冷冻吨 24h 移去的热量为_____BTU。(A)288000 (B)300000 (C)360000 (D)388000
- () 9. 凡不依赖其他物质为媒介而产生热的传递现象称_____。(A)热的传导 (B)热的对流 (C)热的辐射 (D)热的分解
- () 10. 固体加热之后, 将熔解为_____。(A)液体 (B)气体 (C)不变 (D)凝固

二、填充题

1. 一般使用的温度计有_____与_____两种刻度。
2. 物质的三态为_____、_____及_____。
3. 热的传递方法有_____、_____及_____3种。
4. 热能可分为_____与_____两种。
5. 使用压力表测得的压力为_____。

三、问答题

1. 热量的单位有那两种?
2. 何谓物质三态?
3. 热之传递有哪3种方式?
4. 何谓显热与潜热?
5. 公制冷冻吨与英制冷冻吨有何区别?

