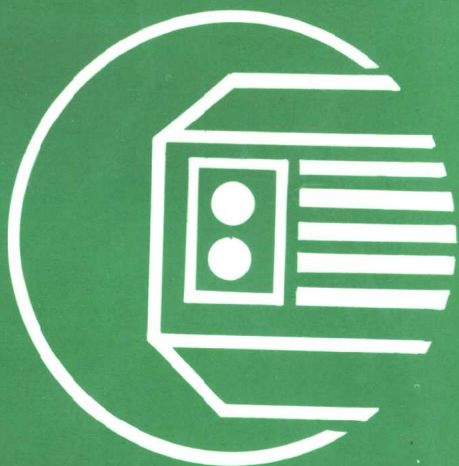


家用电器维修短期培训教材

全国“星火计划”丛书

怎样修理 空调器

邱兴永 编著



人民邮电出版社

全国“星火计划”丛书
家用电器维修短期培训教材

怎样修理空调器

邱兴永 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是在总结长期从事空调器维修技术培训工作经验的基础上,针对当前社会维修工作的实际需要,概括性地介绍热力学基础知识、名词术语、空调设备的分类命名及性能指标;以常见国内外生产的家用空调器为实例,系统地讲述空调器的工作原理、部件结构、系统组成以及故障检修等实用技术知识;同时,还对空调器的选购、安装、使用及日常保养等也作了常识性介绍。本书还收集了大量国内外空调产品的有关图表和技术资料,供维修工作参考。

全国“星火计划”丛书
家用电器维修短期培训教材

怎样修理空调器

zen yang xiuli kongtiao qi

邱兴永 编著

责任编辑 张瑞喜

*

人民邮电出版社出版发行
北京崇文区夕照寺街14号
中国铁道出版社印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1994年4月第1版
印张:13.75 1997年4月北京第6次印刷
字数:310千字 插页:5 印数:53 001—68 000册

ISBN7-115-05044-9/TN·677

定价:15.00元

《全国“星火计划”丛书》编委会

主 任 委 员

杨 凌

副主任委员(以姓氏笔划为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员(以姓氏笔划为序)

王晓方 向华明 米景九 应日珪

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一二门先进的实用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强。覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

全国“星火计划”丛书

家用电器维修短期培训教材编委会

名誉顾问： 孟昭英
主 任： 牛田佳
副 主 任： 罗见龙 李树岭
编 委： 刘宪坤 安永成 孙中臣
张兰芬 邱兴永 吴 疆
顾灿槐 徐士毅 董政武
执行编委： 孙中臣 刘宪坤

136110/4 01

《家用电器维修短期培训教材》前言

随着家用电器越来越广泛地进入千家万户,对家用电器维修技术知识的普及工作也显得更加重要了。由于家用电器品种多、数量大,只靠大、中城市一些专业维修部门和生产厂家的服务,已不能满足实际要求。为了把家用电器的一般维修知识和检修方法介绍给广大城镇、乡村具有初中以上文化水平的家电维修人员、业余家电维修爱好者和青年朋友,我们组织有关专家编写了《家用电器维修短期培训教材》。这套书包括:收音机、收录机、黑白电视机、彩色电视机、家用电冰箱、空调器、小家用电器的维修,组合音响和家用录像机的使用维修以及家用电器常用元器件的选用和置换等 10 种。每种书独立成篇,读者可根据需要选用。

这套书是属于“入门”性质的普及类维修技术书,既适合各地办短训班和技术讲座需要,也适于初学者自学。内容力求通俗易懂、联系实际、实用性强。我们希望这套书能够对提高读者维修家用电器的水平有所帮助。

《家用电器维修短期培训教材》编写组

前 言

随着我国人民生活水平的不断提高,空调器的社会拥有量在迅猛增长,小型家用空调器也进入了千千万万个家庭。本书正是为适应空调技术的发展和普及空调器的选购、安装、使用和维护知识,提高维修技术水平的需要而编写的。

全书共分为六讲:第一、第二讲讲解了房间空调及空调器的基本知识;第三讲介绍了空调器的部件;第四讲介绍了空调器的选购、安装与保养;第五讲介绍了空调器的维修;第六讲介绍了十几个维修实例。本书还收集了大量国内外空调产品的有关图表和技术资料。

本书适用于各类房间空调器的用户和维修空调器的有关人员阅读,亦可作为职业学校和培训专业维修人员的教学参考书。

本书在编写过程中得到重庆交电站家用电器维修中心和中国重庆东芝家电产品维修站的领导和同志们的大力支持和帮助,并承蒙周光芳同志帮助整理资料和图纸,在此一并表示感谢。

因本人水平有限,书中如有错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一讲 关于房间空调的基础知识	1
一、名词术语	1
(一)温度	1
(二)湿度与露点温度	5
(三)热量及传递方式	7
(四)压力	8
(五)显热和潜热	11
(六)汽化与凝结	12
(七)饱和温度和饱和压力	15
二、热力学基础	17
(一)能量转换与热力学定律	17
(二)制冷剂的相态变化	19
(三)内能、焓、熵	20
(四)制冷剂的压焓图简介	21
(五)蒸气压缩式制冷循环	22
复习题	26
第二讲 空调器的基本知识	28
一、空气调节和房间空调器	28
(一)空气调节的四个要素	28
(二)所谓舒适的温度	29
(三)所谓舒适的湿度	29
(四)所谓舒适的气流调整	30
(五)舒适性和空气的净化	30
二、空调器的分类及命名方法	31
(一)房间空调器的分类	31

(二)我国房间空调器型号表示法	32
(三)空调器的使用条件	36
(四)空调器的主要性能参数	37
三、空调器的工作原理和结构	40
(一)空调器的工作原理	40
(二)窗式空调器	41
(三)分体式空调器	66
复习题	103
第三讲 空调器的部件	104
一、制冷系统部件	104
(一)压缩机	104
(二)热交换器	136
(三)毛细管和膨胀阀	141
(四)干燥过滤器和贮液器	144
(五)电磁阀	146
二、送风系统部件	152
(一)离心式风扇	153
(二)轴流风扇	154
(三)风道	155
(四)电动机	155
三、电气控制系统部件	163
(一)温度控制器	164
(二)除霜控制器	168
(三)电动机的保护装置和启动装置	173
(四)压力控制器	180
复习题	185

第四讲 空调器的选购、安装与保养	187
一、空调器的选购	187
(一)空调器选购前的准备	187
(二)空调器的鉴别和选购	195
二、空调器的安装	198
(一)空调器安装的要求	198
(二)窗式空调器的安装	206
(三)分体式空调器的安装	208
三、空调器的使用和保养	227
(一)空调器的使用	227
(二)空调器的保养	238
复习题	240
第五讲 空调器的维修	241
一、常用工具及设备	241
(一)常用工具	241
(二)专用设备和工具	242
(三)电工仪表和工具	244
(四)管材	244
(五)制冷剂 R22	245
二、修理基本操作	248
(一)管道加工	248
(二)焊接	255
(三)压缩机注油	261
(四)制冷剂的收集	267
三、制冷系统的检修	268
(一)电磁四通阀的检查与更换	268
(二)制冷系统的排堵与检漏	269

实例四:空调器启动后风扇能运转,但压缩机不启动,能听到 过载保护器动作和复位的“嗒”、“嗒”声音。	408
实例五:一台窗式空调器制冷量不足。	409
实例六:一台窗式空调器的风机只在高速挡才能启动。	410
实例七:一台壁挂式分体空调器开机后不久即发现故障指示 灯亮,室外机组不工作。	411
实例八:一台壁挂式空调器安装后出现压缩机运转,而室外风 机不转。	413
实例九:由于相序错接或缺相,致使空调器无法正常工作。	414
实例十:分体式空调器制冷量不足。	416
实例十一:一台壁挂式分体空调器制冷正常,但不能制热。	418
实例十二:壁挂式分体空调器室内机组漏水的排除。	419
实例十三:壁挂式分体空调器室内风机扇叶轴承的更换。	420
实例十四:分体立柜式空调器电气部件烧坏。	420
附录:有关法定计量单位与应废除的非法定计量单位对照表	422

第一讲 关于房间空调的基础知识

在人们的日常生活和工作中,都有这样的体验:如果空气环境适宜,例如湿度不大,温度宜人,空气洁净,微风习习,就会感到心情舒畅、精力充沛,工作和学习效率大增;反之,如果环境空气不好,例如太冷或太热,湿度很大,空气浑浊,灰尘飞扬等,那就不仅会使人心烦意乱,头晕脑胀,很容易感到疲劳,甚至可能因长期生活这样的空气环境中而引起这样或那样的疾病。由于自然的条件很难充分满足人们对空气环境的要求,因此人们采用种种人工的方法将室内或某一特定场所的空气调整到人们感觉舒适或要求的状态,这就是空气调节。

本书中所讲的房间空气调节器(简称空调器),就是能直接向一个空间(一个房间或一个特定场合)提供温度、湿度适宜的新鲜空气,为人们提供舒适生活环境的一种小型空气调节装置。

这一讲主要讲述与室内空调有关的名词术语及热力学基础知识。

一、名词术语

(一) 温度

温度是表示物体冷热程度的物理量。由于规定和划分方法

不同,温度单位有摄氏温度、华氏温度和绝对温度三种。

1. 摄氏温度

在标准大气压下,把水结冰时的温度定为零度,水沸腾时的温度为 100 度,在零度与 100 度之间平均分成 100 等份,每一份就作为一度。按这种规定和划分方法定出的温度标准我们称为摄氏温度,用符号“ $^{\circ}\text{C}$ ”表示。当温度低于 0°C 时,我们称为零下多少度,在温度数值的前面冠以“-”号表示。例如,零下 15°C ,记作 -15°C 。而零上 30°C ,记作 30°C 。

2. 华氏温度

在标准大气压下,把水结冰时的温度定为 32 度,水沸腾时的温度定为 212 度,在两点之间平均分成 180 等份,每一份作为一度。按这种规定和划分方法定出的温度标准我们称为华氏温度,用符号“ $^{\circ}\text{F}$ ”表示。

3. 绝对温度

绝对温度又称开氏温度。其单位为“开尔文”,以符号“ K ”表示。绝对温度的零点是根据物理学原理推导出来的最低温度,即物质内部分子运动速度为零时所对应的温度。这种温度的间隔和摄氏温度一样。只不过它的零点起点比摄氏温度低 273.15°C ,即绝对温度的 273.15K 相当于摄氏温度的 0°C 。这样水的冰点为 273.15K ,沸点为 373.15K 。一般开氏温度与摄氏温度换算中略去 0.15K ,以 273K 计。

绝对温度在热力学、科学研究和生产试验中应用较多,故它又称为热力学温度,是温度的法定计量单位。

4. 摄氏温度、华氏温度和绝对温度之间的换算

(1) 摄氏温度换算成华氏温度

摄氏温度换算成华氏温度应按下式计算:

$$\text{华氏温度} = \frac{9}{5} \times (\text{摄氏温度}) + 32$$

用数学式表示为：

$$F = \frac{9}{5} \times t + 32$$

式中： F ——华氏温度

t ——摄氏温度

(2) 华氏温度换算成摄氏温度

华氏温度换算成摄氏温度应按下式计算：

$$\text{摄氏温度} = \frac{5}{9} \times (\text{华氏温度} - 32)$$

用数学式表示为：

$$t = \frac{5}{9} \times (F - 32)$$

(3) 绝对温度与摄氏温度的关系

绝对温度与摄氏温度的关系如下：

$$\text{绝对温度} = \text{摄氏温度} + 273$$

用数学式表示为：

$$T = t + 273$$

式中： T ——绝对温度

t ——摄氏温度

当物体的温度发生变化时，它的某些性质也跟着发生变化，例如：液体的体积、气体的体积或压力、金属或半导体的电阻、热电偶的电动势、物体发光的颜色和波长等，都随着温度的变化而发生变化。人们利用这些物性随温度的变化规律制成不同的温度计来测量温度。

常见的温度计有玻璃棒温度计、压力式温度计和半导体数字式温度计，其外形如图 1.1、图 1.2 和图 1.3 所示，它们都是

以摄氏温度为单位。使用时可根据使用范围选用不同量程的温度计。



图 1.1 玻璃棒温度计

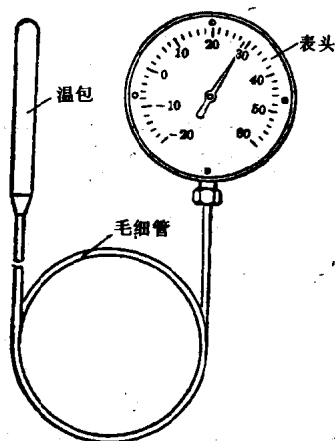


图 1.2 压力式温度计

5. 干球温度与湿球温度

将温度计挂在室内所测得的空气温度，称为干球温度。

如果将温度计的感温包扎上润湿的纱布，并将纱布下端浸于充水容器中，就成为湿球温度计了。将湿球温度计置于通风处，使空气不断流动，其温度计读数即为湿球温度。

湿球温度计的读数反映了湿球纱布上水的温度。若空气中水蒸气达到饱和状态，则纱布上的水就不会汽化。这时湿球温度计的读数与干球温度计相同，即此时的湿球温度就等于干球温度。

如果空气中的水蒸气未达到饱和状态，则此时湿球纱布上