

● 专项职业能力考核培训教材 ●



职业技能 短期培训教材

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 人力资源和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

推荐使用对象：▲ 农村进城务工人员 ▲ 就业与再就业人员 ▲ 在职人员

空调器安装与清洗

KONGTIAOQI ANZHUANG YU QINGXI

中国标准出版社 中国标准出版社北京



- 空调器安装与清洗
- 空调器安装与清洗
- 空调器安装与清洗

空调器安装与清洗 空调器安装与清洗 空调器安装与清洗 空调器安装与清洗

空调器安装与清洗

中国标准出版社

中国标准出版社

全国职业培训推荐教材

人力资源和社会保障部教材办公室评审通过

适合于职业技能短期培训使用

空调器安装与清洗

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

空调器安装与清洗/张武军主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2009

职业技能短期培训教材

ISBN 978-7-5045-7471-8

I. 空… II. 张… III. ①空气调节器-安装-技术培训②空气调节器-清洗-技术培训-教材 IV. TM925.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 005116 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京宏伟双华印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 6.375 印张 157 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷

定价: 12.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前言

人力资源和社会保障部出台了组织实施专项职业能力考核的有关文件。所谓专项职业能力，即一个可就业的最小技能单元，其适用范围小于“职业”。一个专项职业能力构成一个独立的培训项目，与传统的培训相比，专项职业能力培训的目标直接定位于具体的岗位或工位，培训针对性更强，内容更细化。学员希望从事哪一个岗位的工作，就参加相应的专项职业能力培训。这样的培训，时间短、效率高，既有利于培训机构根据市场需求灵活制定培训计划并开展培训，也有利于学员根据自身情况选择培训项目，以达到上岗和职业技能提升的要求。

针对这一新的培训类型，我们会同中国劳动社会保障出版社组织编写了适合各级各类职业学校、职业培训机构开展专项职业能力考核培训使用的教材。在教材编写过程中，我们始终坚持以职业活动为导向、职业技能为核心的指导思想，根据国家专项职业能力考核规范的要求，确定每本教材的知识点和技能点，力求反映岗位的实际工作环境、工作流程和工作要求。教材以技能操作为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学员理解和对照操作。通过学习，学员能够掌握岗位要求的操作技能，取得专项职业能力证书，从而顺利实现上岗或职业技能提升。

由于编写专项职业能力考核培训教材是一项新的工作，需要在实践中不断探索，教材中会存在不足之处，希望培训教师 and 学员提出宝贵意见，以便适时修改，使其趋于完善。

人力资源和社会保障部教材办公室

简介

本书是空调器安装与清洗专项职业能力考核培训教材。在教材编写过程中,始终贯彻以技能培养为核心的思路,从空调器安装工具使用入手,强化气焊技术、检漏技术和空调器安装技术等基本技能。在此基础上重点介绍窗式空调器、分体挂壁式空调器、分体落地式空调器、分体吊顶式空调器、分体嵌入式空调器等常见空调器机型的安装与调试操作,以及分体空调器移机操作。同时介绍了房间空调器和中央空调的清洗方法。此外,本书还介绍了空调器安装清洗安全知识和服务知识,通过该内容的学习,进一步提高操作者的安全操作技能和服务水平。

本书由张武军主编,钟锡汉副主编,宋爱华、刘文利、赖伟彬、宁娥素参编,陈俊鸿主审。

目录

第一单元	认识空调器	(1)
模块一	空调器简介.....	(1)
模块二	空调器制冷原理及制冷剂.....	(5)
模块三	空调器制冷系统.....	(9)
模块四	窗式空调器的结构及工作原理.....	(21)
模块五	分体式空调器的结构及工作原理.....	(25)
第二单元	空调器安装工具及基本技能	(30)
模块一	常用电工仪表及使用.....	(30)
模块二	常用其他工具及使用.....	(35)
模块三	气焊技术.....	(42)
模块四	检漏技术.....	(47)
模块五	空调器安装基本技能.....	(49)
第三单元	空调器安装及调试	(58)
模块一	房间空调器的安装规范.....	(58)
模块二	窗式空调器安装及调试.....	(69)
模块三	分体挂壁式空调器安装及调试.....	(81)
模块四	分体落地式空调器安装及调试.....	(105)
模块五	分体吊顶式空调器安装及调试.....	(118)
模块六	分体嵌入式空调器安装及调试.....	(131)
模块七	分体式空调器的移机.....	(148)

第四单元	空调器清洗	(154)
模块一	清洗剂.....	(154)
模块二	房间空调器的清洗.....	(157)
模块三	中央空调的清洗.....	(168)
第五单元	安全与服务	(178)
模块一	安全教育.....	(178)
模块二	安装清洗安全知识.....	(179)
模块三	安装清洗服务知识.....	(185)
参考文献		(197)

第一单元 认识空调器

空调器为什么能制冷？又为什么能制热？这是认识空调器、学习空调器安装与清洗技术之前必须弄清楚的。除此之外，学习空调器安装与清洗，也需要了解市场上流行的空调器种类与型号，做好用户的参谋。

模块一 空调器简介

一、空调器的功能

空调器是一种用于向房间（或密闭空间、区域）提供处理后的空气的设备。它的功能是调节房间内空气的温度、湿度、洁净度及流动速度，以满足生产工艺过程和人员的舒适性要求。

二、空调器的分类

空调器按其结构形式和用途不同可以分为以下几种形式。

1. 窗式空调器

窗式空调器是一种小型房间空调器，体积小，质量轻，为整体式结构，可安装在窗台或钢窗上，适合于家庭房间使用。窗式空调器按结构与用途不同可分为单冷型、冷热两用热泵型和冷热两用电热型三种，一般可将房间温度调节在 $18\sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内。窗式空调器有标准型（又称卧式）和钢窗型（又称竖式）之分，现市面上标准型居多，其外形如图 1—1 所示。

2. 分体式空调器

分体式空调器与窗式空调器不同，它由室外机组和室内机组

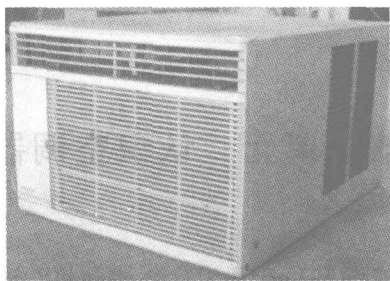


图 1—1 窗式空调器

两部分组成，通过管路与导线连接成一体。

分体式空调器按使用功能不同，可分为单冷型（夏季制冷）和冷热两用型（夏季制冷、冬季制热）；根据室内机组的结构及安装方式的不同，又可分为壁挂式、吊顶式、嵌入天花式、落地式、立柜式和台式等。室外机组又称主机，如图 1—2 所示。图 1—3 所示为几种室内机组外形。

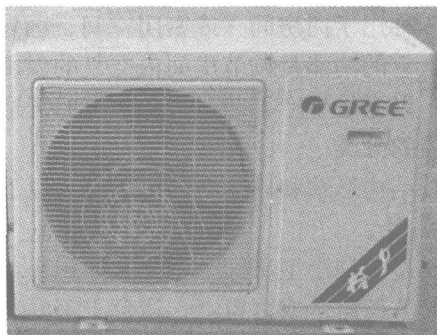


图 1—2 分体式空调器室外机组

另外，近几年又生产出了一拖二式分体壁挂式空调器，这是一种新型分体式空调器。一拖二即一台室外机组与两台室内机组相匹配的空调系统，如图 1—4 所示。

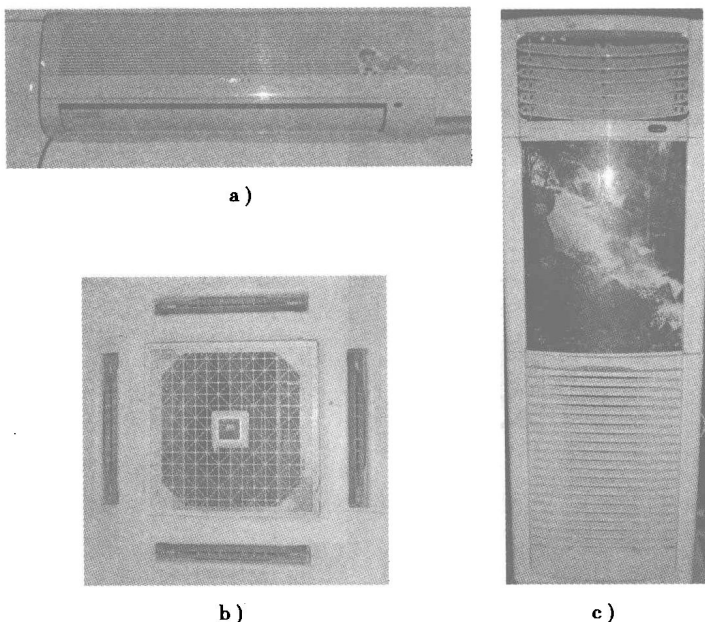


图 1—3 几种分体式空调器外形
a) 壁挂式 b) 嵌入天花式 c) 落地式

三、空调器的型号

国产空调器的型号按国家标准 GB/T 7725—1996 规定如下。

窗式空调器的代号为 C，分体式空调器的代号为 F。

对于分体式空调器，室内机组可做成壁挂式、吊顶式、落地式、嵌入式、柜式和台式等，其代号分别为：壁挂式——G，吊顶式——D，柜式落地式——L，嵌入式——Q，台式——T；而室外机组的代号为 W。

若按空调器功能分类，其代号为：冷风型（单冷型）无代号；热泵型代号为 R；电热型代号为 D；热泵辅助电热型代号为 Rd。

空调器型号的表示方法如下：

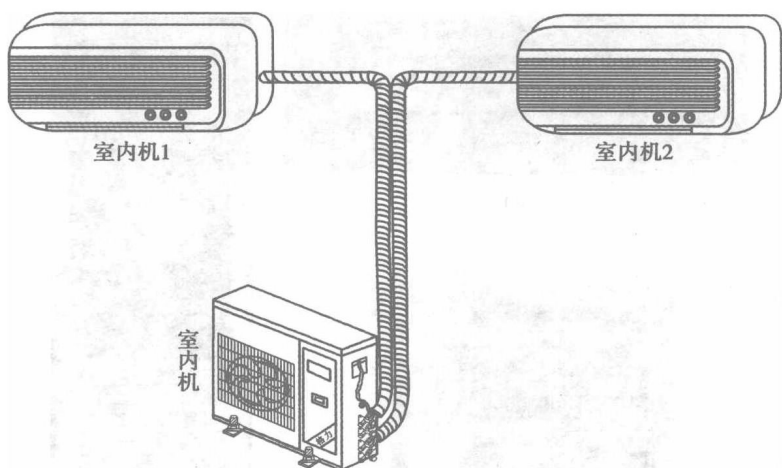
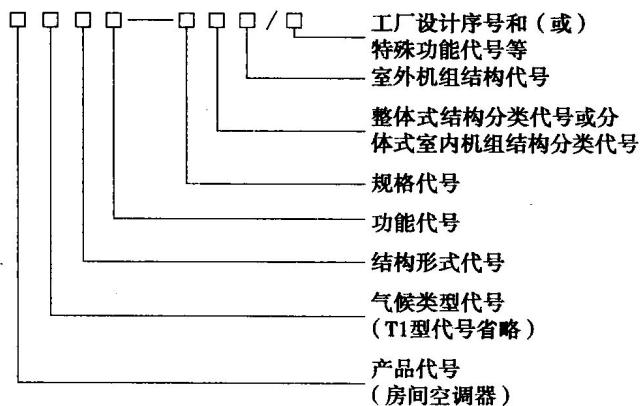


图 1—4 一拖二分体式空调器



例如：

KC-20，表示窗式冷风型房间空调器，T1 气候类型，额定制冷量为2 000 W。

KF-28 GW，表示分体壁挂冷风型房间空调器，室内外机组，额定制冷量为 2 800 W。

KFR—50 LW/BP, 表示分体落地热泵型室内机组, 额定制冷量为 5 000 W, 具有变频功能。

四、空调器的主要性能参数及指标

1. 制冷量

空调器进行制冷运转时, 在单位时间内从房间内除去的热量。其单位为 W。

2. 制热量

空调器进行制热运转时, 单位时间向房间送入的热量。其单位为 W。

3. 消耗功率

空调器在运转(制冷或制热)时所消耗的总功率。单位为 W。

4. 能效比(EER)

在额定的工况和规定条件下, 空调器进行制冷运行时, 制冷量与有效的输入功率之比, 单位为 W/W。能效比越大, 经济性越好。

5. 制冷剂种类及充注量

目前, 我国空调均采用 R22 制冷剂。充注量是指产品规定的注入空调器制冷系统的 R22 的数量, 单位为 kg。

课后思考

1. 空调器的型号是怎样规定的? 它们的含义是什么?
2. 选购空调器应注意哪些参数及指标?

模块二 空调器制冷原理及制冷剂

当在皮肤上擦一些酒精后, 皮肤立刻会有凉快的感觉, 这是由于酒精迅速蒸发吸收皮肤的热量而造成的。同样, 空调器制冷

就是制冷剂蒸发不断摄取房间的热量并将其传递给室外的过程。

一、空调器制冷原理

空调器制冷系统及其工作原理，如图 1—5 所示。

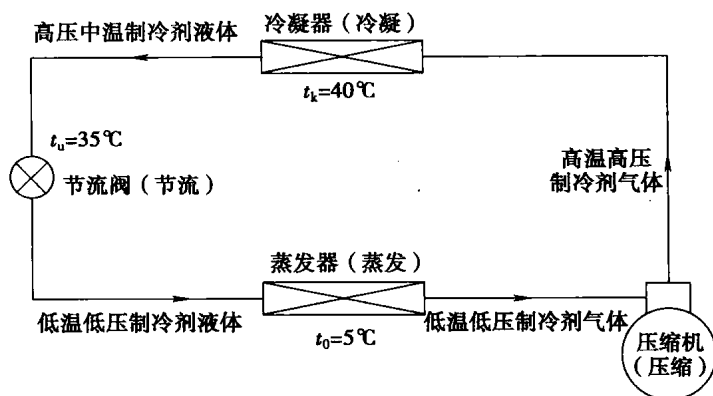
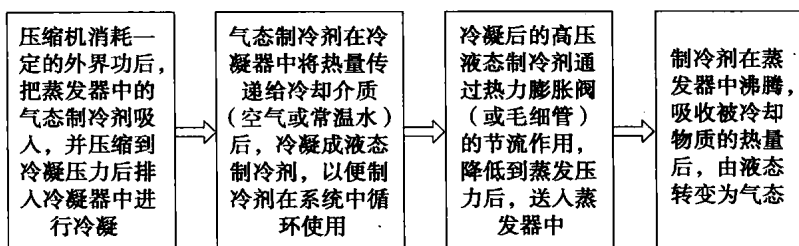


图 1—5 空调器制冷系统及其工作原理图

空调器制冷系统主要由压缩机、冷凝器、热力膨胀阀（或毛细管）、蒸发器组成。各部分作用如下：



空调器的制冷原理为：用管道依次将这些设备连接，便形成一个封闭系统。系统工作时压缩机将蒸发器产生的低压低温制冷剂蒸气吸入汽缸内，经压缩压力升高（温度也升高）到稍大于冷凝器内的压力时，将汽缸内的高压制冷剂蒸气排到冷凝器中。所以压缩机起着压缩和输送制冷剂蒸气的作用。在冷凝器内，高压高温的制冷剂蒸气与温度较低的空气（或常温水）进行热交换而

冷凝为液态制冷剂。这时，液态制冷剂再经过热力膨胀阀（或毛细管）降压（降温）后进入蒸发器，在蒸发器内吸收被冷却空气的热量后而再次汽化。这样，被冷却空气便得到冷却；而制冷剂蒸气又被压缩机吸走。因此，制冷剂在系统中经过压缩、冷凝、节流（也称膨胀）、蒸发四个过程，完成一个循环。如此反复周期性进行，实现了空调器制冷。

二、空调器制冷剂

制冷剂又称雪种，它是制冷系统中完成制冷循环所必需的工作介质。制冷剂被誉为制冷系统中的血液。没有制冷剂，空调器就无法制冷。目前，R22 为家用和商用空调系统中广泛使用的一种制冷剂，以下主要介绍该制冷剂。

1. R22 (CHClF_2) 的特性

(1) R22 无色、无臭，不燃烧、不爆炸，基本无毒性，化学性质稳定。

注意

R22 与明火接触时，会分解出有毒的光气，因此在检修空调器需用明火时，应对制冷系统内部充分换气。操作时应对环境进行通风，防止氧气不足而危害人身安全。

(2) R22 的标准沸点温度为 -40.8°C ，凝固温度为 -160°C 。

(3) R22 对水的溶解能力很小，并且随着温度降低，溶解度减小。当流过毛细管节流时，如果温度低于 0°C ，就会结冰，堵塞管道，形成冰堵而引发系统故障，因此必须严格要求 R22 中的含水量。

(4) R22 能部分与润滑油相互溶解。

(5) R22 对金属和非金属的作用。R22 与空调器所用材料基本不发生化学反应。但当其中含有水分时，会发生分解，R22 与水作用会生成盐酸 (HCl)，会与铁发生反应。

(6) R22 有良好的电绝缘性能,但当其中混入杂质后,其绝缘性能急剧下降,因此,要避免系统内混入杂质。

2. R22 对大气的影响

R22 必须回收及防止外漏,否则对大气臭氧层会造成破坏作用并产生温室效应,从而导致下列结果:全球性温度上升;全球海平面上升;皮肤癌患者增加。因此,世界各国正在积极研制新型制冷剂,以替代对臭氧层有破坏作用的制冷剂。

注意

为了便于外观区别,不同的制冷剂钢瓶颜色亦不同:R22 钢瓶为绿色,R12 钢瓶为白色,R134a 钢瓶为深绿色。制冷剂不能混用。

三、冷冻机油

1. 冷冻机油的作用

压缩机中的润滑油是专用的冷冻机油,在空调制冷系统中起着十分重要的作用,其作用主要有以下几个方面。

(1) 润滑作用。润滑相互摩擦的零件表面,减少机械摩擦和零件的磨损。

(2) 降温作用。冷冻机油在制冷压缩机中不断循环,因此也不断带走制冷压缩机工作过程中产生的大量热量,使机器的零部件保持较低温度,从而提高制冷压缩机的机械效率和使用可靠性,降低压缩机的功耗。

(3) 密封作用。利用润滑油密封摩擦面间隙,提高轴封和活塞环的密封性能,防止制冷剂泄漏。

(4) 减少磨损。润滑油不断冲洗制冷压缩机摩擦面,带走磨屑,减少摩擦面的磨损,提高制冷压缩机的使用寿命。

2. 冷冻机油的性能要求

(1) 化学稳定性要好。在低温状态下,黏度、密度及其他性

能不应改变，不应发生化学反应，不得造成电气绝缘性能的下降。

(2) 热稳定性要好。高温条件下不碳化，同时低温状态下不凝固。

(3) 黏度适中。黏度太小，则摩擦面之间不能形成正常的油膜厚度，容易发生汽缸拉毛、抱轴等故障。黏度太大，则会增加压缩机的摩擦功率，使压缩机启动功率增大。润滑油的黏度是冷冻机油重要的性能指标。

3. 冷冻机油的规格

目前，制冷机普遍采用的国产冷冻机油有 13 号、18 号、25 号 3 种。另外，随着新型制冷剂的发展，近年来又出现了适用于新型制冷剂的合成油和聚酯油。

房间空调器都是采用 25 号冷冻机油。

课后思考

1. 简述空调器的制冷原理。
2. R22 制冷压缩机中能加入其他制冷剂吗？

模块三 空调器制冷系统

空调器的制冷系统包括压缩机、冷凝器、蒸发器、热力膨胀阀（或毛细管）、气液分离器（或称贮液器）、过滤器、四通电磁换向阀、单向阀、截止阀等部件。这些部件通过连接管路组成密闭的制冷循环系统，制冷循环系统内充有制冷剂。

一、压缩机

压缩机是制冷系统中最重要机器，又称主机。如果说制冷剂是制冷系统中循环的“血液”，那么压缩机就是“心脏”。系统