

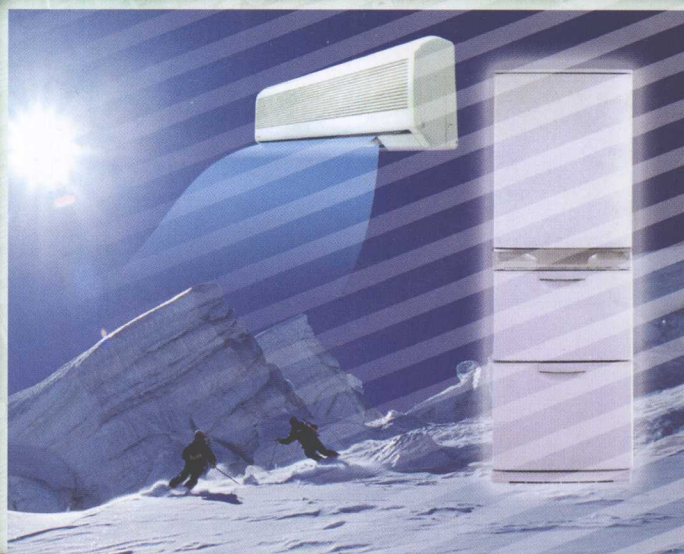
中等职业教育国家规划教材配套教学用书

电冰箱与空调器维修实训

第2版

(电子电器应用与维修专业)

主编 杨立平



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

电冰箱与空调器维修实训

(第2版)

(电子电器应用与维修专业)

主编 杨立平

高等教育出版社

内容简介

本书是中等职业学校电子电器应用与维修专业的国家规划教材《电冰箱、空调器原理与维修》(第2版)的配套教学用书,是根据“中等职业学校电子电器应用与维修专业教学指导方案”,并参照有关行业技能鉴定规范及中级工人等级考核标准编写的。

本书着重介绍了电冰箱与空调器常用钳工、电气和制冷专用工具的操作方法;电冰箱、空调器制冷系统常见故障的判断方法与维修的操作过程。主要包括:制冷系统的检漏方法;冰堵与脏堵的区分方法;各种焊接的操作方法;蒸发器、压缩机等器件的更换;电冰箱、空调器电气系统常见故障的判断方法与维修过程;各种控制元器件质量的判断;压缩机、电动机质量的判断与维修;分体式空调器的安装与移机的方法和操作等实训课题19个。为对制冷空调设备的整体生产过程有一个概括的了解,还提出了对生产厂家进行参观的基本要求,以使學生增加对设备的完整认识。

本书配套《电冰箱与空调器维修实训多媒体课件》,包括维修指南(如故障现象、检修流程、故障查询、故障排除等)、动画教学、挑战自我、实战演练等模块。课件兼有助教与助学功能,既有丰富的动画、仿真资源,用于教师课堂上的教学演示;也设计有学生互动模块,兼顾了学生的自操自练。

本书可作为中等职业学校电子电器应用与维修及相关专业教材,也可作为相关岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

电冰箱与空调器维修实训/杨立平主编. —2版. —北京:高等教育出版社,2008.1

电子电器应用与维修专业

ISBN 978-7-04-022612-6

I. 电… II. 杨… III. ①冰箱-维修-专业学校-教材
②空气调节器-维修-专业学校-教材 IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 196091 号

策划编辑 王卫民

责任编辑 魏芳

封面设计 李卫青

责任绘图 杜晓丹

版式设计 张岚

责任校对 殷然

责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司
印刷 北京市南方印刷厂

开本 787×1092 1/16
印张 7.5
字数 180 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 2003年8月第1版
2008年1月第2版
印次 2008年1月第1次印刷
定价 16.70元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 22612-00

第1版前言

本书是国家规划教材《电冰箱、空调器原理与维修》的配套教学用书。其编写目的在于使学生不仅能够掌握专业理论知识,更要在操作技能上达到教育部相关教学大纲的要求。本书内容紧密结合劳动和社会保障部颁发的技能鉴定的相关内容。

以能力为本位,学生为主体的教育教学理论是当前职业教育的特色,而实际操作技能是职业教育的重要组成部分。为达到操作技能的教学目标,本书在编写过程中着力体现以下特色:

(1) 本教材与《电冰箱、空调器原理与维修》一书中有关实训内容紧密相联,但更强调操作过程及更加现场化。

(2) 实训规范、要求和深度均与有关行业技能鉴定相一致。

(3) 除基本功(焊接、充注制冷剂和检漏等)外,还特设一些随机故障的判断与排除的实训操作,以体现现场操作感。

(4) 加强综合能力的培养,实训内容不但有制冷系统、电气系统等故障的维修,而且还涉及到空调器的安装与移机。机、电、钳各种操作均含在内。

(5) 追求高层次高水平的维修质量。在每个实训课题中均有维修报告,其目的主要是培养学生应用理论知识,通过故障现象有条理的分析问题的能力。同时培养学生的逻辑思维能力。本书的教学实施方案可参考下表:

序 号	课 题 名 称	课 时 数
1	电冰箱与空调器生产过程参观	2
2	封闭式压缩机生产过程参观	2
3	制冷钳工的操作训练	2
4	仪器仪表的使用训练	2
5	制冷系统焊接的操作训练	4
6	电冰箱制冷系统抽真空和制冷剂充注的操作	4
7	电冰箱开背与电冰箱蒸发器更换的操作	4
8	全封闭式压缩机拆装与更换的操作	2
9	电冰箱制冷系统冰堵、脏堵判断的操作	4
10	电冰箱制冷系统故障判断及排除的操作	2
11	压缩机电机绕组性质判断的操作	2
12	电冰箱控制部件质量判断的操作	2
13	电冰箱电气线路综合故障判断及排除的操作	2

续表

序 号	课 题 名 称	课 时 数
14	空调器制冷系统检查及制冷剂的充注	4
15	空调器制冷系统故障判断及排除的操作	2
16	窗式空调器拆装的操作	4
17	空调器快速接头及四通阀更换的操作	2
18	空调器通风系统故障判断及排除的操作	2
19	窗式空调器安装的操作	4
20	分体式空调器安装的操作	4
21	分体式空调器拆迁的操作	4

※ 由于实训课程的特殊性,在具体实施时可对每个课题的教学时数进行调整。

本书由北京二轻工业学校杨立平,北京西城电子职业高中李援英合编。其中,杨立平编写第1~13课题及全书复习题;李援英编写第14~21课题。全书由杨立平统稿。北京联合大学刘贵庆副教授主审,并提出许多宝贵意见,在此深表感谢。

由于编者学识及水平有限,书中错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2002年11月

序 号	课 题 名 称	课 时 数
1	空调器制冷系统检查及制冷剂的充注	4
2	空调器制冷系统故障判断及排除的操作	2
3	窗式空调器拆装的操作	4
4	空调器快速接头及四通阀更换的操作	2
5	空调器通风系统故障判断及排除的操作	2
6	窗式空调器安装的操作	4
7	分体式空调器安装的操作	4
8	分体式空调器拆迁的操作	4
9	空调器制冷系统检查及制冷剂的充注	4
10	空调器制冷系统故障判断及排除的操作	2
11	窗式空调器拆装的操作	4
12	空调器快速接头及四通阀更换的操作	2
13	空调器通风系统故障判断及排除的操作	2
14	窗式空调器安装的操作	4
15	分体式空调器安装的操作	4
16	分体式空调器拆迁的操作	4

前言

第1版

第2版

第3版

第2版前言

本书为中等职业教育国家规划教材《电冰箱、空调器原理与维修》(第2版)的实训配套教材,该书第1版自2003年出版以来,被许多学校选用并受到了广大师生欢迎。鉴于近几年来,国内职业教育形势发生了许多变化,中等职业教育培养目标与教学模式与以前相比有很大不同,特别是对实训提出了许多新的要求,再加上电冰箱、空调器技术本身不断更新,使得教材部分内容需要更新。为此,高等教育出版社组织对该教材进行了修订,以适应新的职业教育教学改革方向,使教材更加贴近教学的实际要求。

本次修订,在保留第1版风格的基础上,对实训要求、课业、实训报告等方面作了修改。

(1) 将验证性的实训课题除去,保留以技能——操作为主的实训项目:根据中等职业教育教学的要求,强调学生“学会做什么”、“如何做”,淡化对理论内容的系统阐述。在每一个课题前提出了实训目标,并以“学会做什么”为目标要求;在参观篇中添加了就业指导内容,以力求贴近岗位。

(2) 为培养学生的服务质量意识及安全意识,在复习题中添加了“思考与讨论”题目。主要目的是通过思考这些题目,提高学生的协调能力,加强为用户提供高质量服务的意识。

(3) 在实训报告中添加了职业道德评价,以便与职业技能鉴定更贴近。

本书建议学时数见下表。

序 号	课 题 名 称	课 时 数
1	电冰箱与空调器生产过程参观	4
2	封闭式压缩机生产过程参观	4
3	制冷钳工的操作训练	2
4	仪器仪表的使用训练	2
5	制冷系统焊接的操作训练	4
6	电冰箱制冷系统抽真空和制冷剂充注的操作	4
7	电冰箱开背与电冰箱蒸发器更换的操作	4
8	全封闭式压缩机拆装与更换的操作	2
9	电冰箱制冷系统冰堵、脏堵判断的操作	4
10	电冰箱制冷系统故障判断及排除的操作	2
11	电冰箱电气线路综合故障判断及排除的操作	2
12	空调器制冷系统检查及制冷剂的充注	4
13	空调器制冷系统故障判断及排除的操作	2

目 录

绪论	1
----------	---

参 观 篇

实训课题一 电冰箱与空调器生产过程		实训课题二 封闭式压缩机生产过程	
参观	7	参观	10
本课题小结及复习题	8	本课题小结及复习题	11

相关工具操作篇

实训课题三 制冷钳工的操作训练	15	实训课题四 仪器仪表的使用训练	20
本课题小结及复习题	19	本课题小结及复习题	22

电冰箱维修操作篇

实训课题五 制冷系统焊接的操作		本课题小结及复习题	43
训练	27	实训课题九 电冰箱制冷系统冰堵、脏堵	
本课题小结及复习题	32	判断的操作	44
实训课题六 电冰箱制冷系统抽真空		本课题小结及复习题	46
和制冷剂充注的操作	33	实训课题十 电冰箱制冷系统故障判断	
本课题小结及复习题	36	及排除的操作	47
实训课题七 电冰箱开背与电冰箱		本课题小结及复习题	48
蒸发器更换的操作	37	实训课题十一 电冰箱电气线路综合故障	
本课题小结及复习题	40	判断及排除的操作	49
实训课题八 全封闭式压缩机拆装与		本课题小结及复习题	51
更换的操作	41		

空调器维修操作篇

实训课题十二 空调器制冷系统检查及		及排除的操作	59
制冷剂的充注	55	本课题小结及复习题	64
本课题小结及复习题	58	实训课题十四 窗式空调器拆装的操作	65
实训课题十三 空调器制冷系统故障判断		本课题小结及复习题	67

绪论

【学习目标】

1. 了解本课程的学习内容、任务及要求;维修人员所需的各种意识。
2. 学会电冰箱、空调器通用的维修技巧与判断方法。
3. 学会电冰箱、空调器通用的维护与保养。

一、电冰箱与空调器维修在日常生活中的地位

随着人民生活水平不断地提高,越来越多种类的家用电器进入人们的家庭。特别是电冰箱与空调器,其家庭拥有率非常高。因此,具有良好的使用性能,快速便捷的售后服务,是众多用户的期望和要求。

对于任何一个电冰箱和空调器的生产厂家而言,都无一例外地意识到高质量的售后服务是产品市场占有率的根本保证。目前几乎所有生产厂家都有自己庞大的售后服务队伍。

从用户的调查结果看,有90%以上的人认为在选择电冰箱和空调器品牌时,首先考虑的是售后服务的质量,而对售后服务要求最重要的一条是“快速修复”。要保证高质量的快速维修水平,则必须熟练掌握正确的修理方法和技巧。

优质、高效、准确的维修是企业产品市场占有率的关键所在,是用户对电冰箱和空调器产品是否认可的重要因素;维修水平的优劣将直接影响用户的人身安全。

电冰箱和空调器维修质量对生产、应用、市场及人身安全都起着不可忽视的重要作用。

二、电冰箱与空调器常用的维修方法

无论什么种类的家用电器产品,在维修时都有共同点。例如维修前的工具准备,了解故障现象等。电冰箱和空调器维修一般应首先做如下工作。

1. 电冰箱

将电冰箱通电30 min后,看蒸发器结霜是否均匀,霜层是否结满,如果不均匀或不满,则属不正常情况;看干燥过滤器和毛细管局部是否有结霜或结露,如果有则表明局部有阻塞现象;看高、低压管路,特别要看焊接处是否有油渍迹象,如有则说明制冷剂渗漏。电冰箱通电后,听压缩

机运转是否正常,如果压缩机发出“嗡嗡”声并不起动,说明压缩机有抱轴或卡缸现象;如果压缩机起动后发出金属撞击声,说明压缩机内平衡簧断裂;电冰箱工作时,如听到压缩机内部发出“嘶嘶”的气流声,说明压缩机高压引出管断裂。打开电冰箱的门听毛细管的节流声,如果听不到则说明制冷系统堵塞,如果声音很小,说明制冷剂可能已经漏完;当环境温度为 30°C ,电冰箱连续工作 30 min 后,用手触摸排气管应有烫手感(80°C 左右),冷凝器中间部位温度应在 40°C 左右,如果温度过低说明制冷剂不足,温度过高说明制冷剂过多。

触摸过滤器表面,手感应和环境温度差不多,温度过高说明制冷剂过量,或冷凝效果差;如果温度过低说明过滤器有堵塞现象。

2. 空调器

看空调器降温情况,在室内机组的进、出风口各挂一支温度计,测量各自的出风温度,求出温度差,以判别制冷量是否达到使用要求;看压缩机吸气管结露情况,以判断制冷量;看管路连接处是否有油迹;看熔断器是否熔断;听空调器运行声音是否正常;毛细管中制冷剂的流动声音是否正常;听发声源在哪一部分,听风扇的运行声音是否正常;用手触感制冷系统吸、排气管的冷热程度;用手触感压缩机壳的冷热程度、振动程度;用手触感风扇电动机的温度、振动程度。

无论是电冰箱或空调器,出现故障时还应借助于测量手段进行检查。

当遇到未知故障的电冰箱或空调器时,可先用万用表的 $R \times 1$ 挡测量其插头的进、出线柱,观察表针指示数值。如果指示数值过大或过小,此时不应通电,以防止熔断器或其他元器件损坏,应及时全面检查电动机绕组;用兆欧表测量电源插头对地的绝缘电阻,其阻值应大于 $2\text{ M}\Omega$,如果小于该值说明电路控制系统对地出现了短路现象,应对电路各元器件作局部检查。

三、电冰箱与空调器的维护保养

电冰箱和空调器不仅要正确使用,而且要合理维护,以确保使用效率,减少故障,提高使用寿命。

1. 正确选择户室和用电器的熔丝

应严格按照产品铭牌和说明书中的额定电流选配熔丝直径。如直径选用过大不仅起不到保护作用,若电冰箱或空调器是微电子控制电路或电脑型控制电路,还有可能击坏元件或印制电路,在强电控制电路中可能会使风机电机烧损。如果熔丝直径过小,熔丝就会经常熔断,影响用电器的正常使用。

2. 避免频繁开、停机

无论是电冰箱还是空调器,在停机后应间隔 $2\sim 3\text{ min}$ 再启动,以使制冷系统内压力平衡。

3. 经常清扫

电冰箱的冷凝器及压缩机的表面应经常清扫;空调器的过滤网最好每 3 周清洗一次。以保证电冰箱的散热和空调器的空调效果。

4. 其他注意事项

空调器应避免长时间在 30°C 以上的室内温度环境下工作,若室温不能很快降下来,应及时查找原因并给予排除;空调器在冬季停用时,也应每月运行 10 min 以上,以去除潮气;电冰箱的背面应距墙壁 100 mm 以上,以保证空气畅通,散热良好;应经常检查插头与插座的接触是否有

松脱现象产生。

四、本课程的性质、任务和要求

《电冰箱与空调器维修实训》是中等职业教育电子电器应用与维修专业中主干课“电冰箱、空调器原理与维修”的配套教材,是一门综合性的专业实践课程。

本课程的任务是使学生熟练掌握制冷系统所需的各种钳工工具的使用方法和操作技能,以及计量加液器、温度计、各种电流表的操作方法;掌握制冷系统常用的焊接技能,系统堵塞的判断与排除方法;具有对制冷系统和电气系统常见故障的判断及维修的能力;具有根据理论知识对初次见到的机种或故障作出逻辑判断的能力和进行修复的能力。

在学习本门课程时学生应做到以下几点:

(1) 结合相关知识,重点掌握实训过程的实操基本功。

(2) 一定要熟练掌握焊接、制冷剂的充注及各种电气设备的操作和使用,操作过程要准确。

(3) 对于各种制冷和电气故障的判断一定要结合理论知识进行综合比较判断,切记过早、过快和片面地下结论。要有意识地培养自己对问题综合分析、准确判断的能力。

(4) 实训场地多易燃易爆物,因此,在实施实训课题时,一定要听从现场老师指挥,严格按照操作规范和安全条例进行各项工作,遇到自己不能解决的问题或有疑问时,千万要请教相关工作人员或老师,不能自作主张处理自己不明白的问题。

(5) 学生在学习过程中,必须养成检查电气设备的保护器件(触电保安器、接地线等)的习惯,以确保操作过程中的安全。

(6) 努力培养职业人所需的企业形象意识、服务意识、质量意识。

(7) 应充分意识市场竞争就是服务质量的竞争,作为维修服务必须将其放在首位。

参
观
篇

实训课题一

电冰箱与空调器生产过程参观

【学习目标】

1. 学会企业生产者在生产过程中应说什么、做什么。
2. 学会职业人在班前、班后应做什么。
3. 学会生产现场中的安全防范方法。
4. 学会学习各种知识应采用的方法。

一、目的

本实训是为使学生对整机生产过程有一个完整的认识。通过参观,使学生基本了解电冰箱和空调器的生产装配工艺,为后续技能训练提供感性认识。在参观过程中,可以培养学生的交流与搜集信息、完成任务及调研等能力,同时可以培养学生的团队精神。

二、参观内容

1. 电冰箱

- (1) 参观电冰箱厂厂容、车间的排布、车间内部环境特点及各车间生产的产品。
- (2) 参观电冰箱箱体、内胆及相关塑料制品的生产过程和生产工艺。
- (3) 参观冷凝器、蒸发器、干燥过滤器和温度控制器等的生产制造过程及压缩机与制冷系统各部件的安装过程。
- (4) 参观制冷系统管路的焊接操作和制冷剂的充注工艺过程;了解在现场充注制冷剂的控制方法和工艺过程。
- (5) 参观电气控制器件的安装过程,电气线路的布置、走向及绝缘的处理。
- (6) 参观制冷管道和线路穿入与穿出孔的密封工艺及门封的安装过程和具体要求。
- (7) 了解产品的验收标准、验收方法及装箱入库过程。
- (8) 了解电冰箱生产过程中的安全知识、防火要求及防火设备。
- (9) 了解电冰箱生产厂的生产历史和发展前景;了解厂家的系列产品、最新机种、目前所用材料的特性、用户对产品的反馈意见及各种产品在市场的占有率情况。

2. 房间空调器

- (1) 参观空调器室外机、室内机壳体的制造工艺与制造过程。
- (2) 参观室内机风扇、室外机风扇的制造安装过程。
- (3) 参观蒸发器、冷凝器及相关配件的安装工艺及操作过程。
- (4) 了解空调器内部配件的安装工艺和操作过程。
- (5) 参观空调器制冷剂的充注方法和计量的控制方法。
- (6) 了解四通换向阀的基本结构和安装方法。
- (7) 了解遥控器的基本结构及生产过程。
- (8) 了解主控制集成板、电源电路及电源线路的安装与布置。
- (9) 了解产品的验收标准、验收过程、装箱要求和入库过程。
- (10) 了解空调器生产过程中的安全知识、防火要求及防火设备。
- (11) 了解空调器生产厂家产品的种类、最新品牌的特点、产品市场情况、产品及厂家的发展前景;了解用户对各种产品的反馈意见,厂方是如何对待各种意见或建议的。
- (12) 了解空调器各种配件所用材料及目前应用的最新材料的特性。

3. 讲座

请企业人力资源部相关人员讲解,如何做一个职业人,企业所需的就业观是什么,就业应需什么素质等。

三、注意事项及要求

生产现场和学校的环境有着本质的不同,首先学生对意外事故的防范意识很差,其次是面对的对象不同,在学校面对的是人和书,而在现场则面对的是可动的机械设备和各种电力与动力设施。因此在现场参观时应注意以下几点:

- (1) 在现场首先应集中进行安全教育,使学生建立安全防范意识,以确保人身安全。
- (2) 关于材料、产品、厂史、产品市场、发展前景等内容应在教室简单讲授或参观展室。
- (3) 参观过程中,一定要严格遵守厂规和安全要求,不要嬉笑打闹。
- (4) 在参观过程中,应根据参观内容和要求认真作好笔记,以便填写实训报告。
- (5) 在填写书后面的实训报告时,如果篇幅不够可另附页。

本课题小结及复习题

课题小结:

通过参观可提高学生的信息交流、完成任务等能力从而学会各种做事(获取学习方法、知道生产一线人员在班前、班后、班中应做什么)的方法;培养学生的社会调研能力和资料积累能力;增加对电冰箱和空调器整机生产过程的感性认识,为后面的实训内容奠定基础。了解换热器和相关配件的制造安装方法和过程。

复习题:

1. 电冰箱和空调器目前最流行的款式和技术是什么?
2. 目前电冰箱都采用哪些新型材料?
3. 电冰箱和空调器的外壳是如何制造的,其加工特点有何不同?
4. 简述电冰箱和空调器整机的生产程序。
5. 电冰箱和空调器的验收标准是什么?简述验收过程。