

家用电器暨
电子电器应用与
维修专业

全国商业职业技术教育教学指导委员会推荐教材

电冰箱与空调器 维修实训指导

主
编
尹
选
模

中国商业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电冰箱与空调器维修实训指导/尹选模主编. —北京: 中国商业出版社, 2001.7

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训教材

ISBN 7-5044-4253-4

I. 电… II. 尹… III. ①冰箱—维修—技术培训—教材 ②空气调节器—维修—技术培训—教材 IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 029469 号

责任编辑: 刘树林

中国商业出版社出版发行

(100053 北京广安门内报国寺1号)

新华书店北京发行所经销

北京星月印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开 7.25 印张 88 千字

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

定价: 11.50 元

* * *

(如有印装质量问题可更换)

家用电器暨电子电器应用 与维修专业实训系列教材

焊接实训指导

电冰箱与空调器维修实训指导

彩色电视机维修实训指导

VCD、DVD 机维修实训指导

音响设备维修实训指导

日用电器维修实训指导

录像机维修实训指导

计算机维修实训指导

黑白电视机维修实训指导

家用电器专业毕业实习与考核指导

电工电子技术实验指导

推荐说明

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材，是由内贸系统学校家用电器专业教学研究会（现商业系统应用电子电器教学研究会）组织有关高职院校、重点中专学校的教授、高级讲师及骨干讲师，根据我国最新的职业技能标准和职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工的要求编写的，是家用电器暨电子电器应用与维修专业学生校内校外实习的实训教材。

我会经认真研究，认为本实训系列教材符合国家教委相关教学计划和我国最新职业技能标准、职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工要求，有助于重点培养学生进行实际操作、提高学生的职业技术能力，是职业教学教材改革的一项大胆尝试，是职业教学由原来理论教学为主体转向培养、提高学生综合能力的一项探索，也是职业教学模式改革的一个重要标志。本实训系列教材适用于各高职、中专、技校和职高学校家用电器专业的实训教学，也可用于家用电器初中、中级维修工的培训教材和自学用书，为此，特向各相关学校推荐使用。

全国商业职业教育教学指导委员会

2000年10月

前 言

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材,是根据我国最新的职业技能标准和职业技能鉴定规范中相关的初、中级维修工的要求编写的,是家用电器暨电子电器应用与维修专业学生校内校外实习的实训教材,也是本专业的核心教材之一。

本实训系列教材包括《焊接实训指导》、《日用电器维修实训指导》、《电冰箱与空调器维修实训指导》、《黑白电视机组装实训指导》、《音响设备维修实训指导》、《彩色电视机维修实训指导》、《录像机维修实训指导》、《VCD、DVD机维修实训指导》、《计算机维修实训指导》、《家用电器专业毕业实习与考核指导》和《电工电子技术实验指导》共11本。

家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材是指导学生进行操作训练、提高学生职业能力的教材,采用学生自学为主,教师指导为辅的方式。本系列教材是职业教学教材改革的一次大胆尝试,是职业教学由原来理论教学为主体转向培养学生综合职业能力的一次探索,也是职业教学模式改革的一个重要标志。每本实训教材均由实践教学内容 and 考核方法两大部分组成。实践教学内容是将相关的初、中级维修工职业技能标准和鉴定规范具体分解为若干个实训单元,每个实训单元中又将职业技能细化为若干个技能训练项目,并都编写了学生可以自己练习的训练指导书,从而把培养学生的职业能力落到实处。考核方法是根据相关的初、中级维修工职业技能鉴定要求、评分比例列出模拟考核的试题和试卷,供学生自我鉴定用。

本实训系列教材适用于中专、技校、职高和高职院校家用电器专业暨电子电器应用与维修专业的实训教学,也是家用电器初、中级维修工的培训教材和自学丛书。

本实训系列教材由江苏省无锡商业职业技术学院副教授胡有为牵头编著。《焊接实训指导》由江苏省无锡商业职业技术学院副教授林钢主编,《日用电器维修实训指导》由广东省商业学校高级讲师李耀荣主编,《电冰箱与空调器维修实训指导》由山东省商业职业技术学院副教授尹选模主编,《黑白电视机组装实训指导》由安徽省安庆商业学校高级讲师周和平主编,《音响设备维修实训指导》由四川省商业学校高级讲师钟光明主编,《彩色电视机维修实训指导》由江苏省无锡商业职业技术学院副教授胡有为主编,《录像机维修实训指导》由广东省商业学校高级讲师李耀荣主编,《VCD、DVD机维修实训指导》由江苏省无锡商业

职业技术学院副教授童建华主编,《计算机维修实训指导》由安徽省安庆商业学校高级讲师巢良存主编,《家用电器专业毕业实习与考核指导》由浙江省工商职业技术学院副教授李雄杰和讲师韩包海主编,《电工电子技术实验指导》由安徽省安庆商业学校讲师张绪学(电工部分)、纪琼英(电子技术部分)主编。

本实训系列教材经安徽省安庆商业学校高级讲师张锋和江苏省无锡商业职业技术学院副教授袁锡明主审,最后由胡有为、张锋、袁锡明总纂定稿。

因为编著实训系列教材是一项探索性的课题,缺乏经验,时间又仓促,不足之处敬请使用单位与读者提出宝贵意见,以便于我们进一步修订完善。

家用电器暨电子电器应用与
维修专业实训系列教材编写组

2001年2月

编写说明

《电冰箱与空调器维修实训指导》是家用电器暨电子电器应用与维修专业实训系列教材的一个分册，是学生在掌握相关理论知识基础上进行专业技能实训的指导教材。根据实训系列教材的编写要求，它力求避免相关理论的重复阐述，着重培养学生的实践能力。它以国家职业技能对初、中级维修工的考核标准为依据，具有较强的标准性、实践性和可操作性。

《电冰箱与空调器维修实训指导》的主要目的是：要求学生通过电冰箱与空调器的维修，更进一步加深对电冰箱与空调器理论的理解，通过本册的学习使用，学生们能掌握制冷设备维修初、中级工的维修技能。

该分册的课时分配如下表。

实训指导课时分配表

实训序次	名 称	实训课时
实训一 电冰箱与空调器的 电气系统维修技能	技能训练一 电动机的测量	1
	技能训练二 电气零部件的检查与测量	2
	技能训练三 双门直冷式电冰箱控制电路组装与测试	6
	技能训练四 电冰箱温控器的调整	3
	技能训练五 电冰箱压缩机的人工起动	2
	技能训练六 空调器室内风扇电动机故障维修	2
实训二 电冰箱与空调器的 制冷系统维修技能	技能训练一 更换干燥过滤器	4
	技能训练二 更换电冰箱压缩机	6
	技能训练三 窗式空调器更换压缩机	6
	技能训练四 双门直冷式电冰箱开背修理	10
	技能训练五 单门电冰箱制冷系统组装	6
	技能训练六 电冰箱门封条的更换	2
	技能训练七 分体式空调器充灌制冷剂	2
	技能训练八 四通电磁换向阀的更换	6
实训三 空调器的安装技能	技能训练一 分体壁挂式空调器的安装	6
	技能训练二 分体式空调器的调试	2
合计课时		66

编 者

2001 年 2 月

目 录

第一部分 实践教学内容

实训一 电冰箱与空调器电气系统维修技能	(1)
技能训练一 电动机的测量	(1)
技能训练二 电气零部件的检查与测量	(4)
技能训练三 双门直冷式电冰箱控制电路组装与测试	(6)
技能训练四 电冰箱温控器的调整	(8)
技能训练五* 电冰箱压缩机的人工起动	(10)
技能训练六 空调器室内风扇电动机故障维修	(11)
实训二 电冰箱与空调器制冷系统维修技能	(13)
技能训练一 更换干燥过滤器	(13)
技能训练二 更换电冰箱压缩机	(15)
技能训练三 窗式空调器更换压缩机	(17)
技能训练四 双门直冷式电冰箱开背修理	(19)
技能训练五 单门电冰箱制冷系统组装	(21)
技能训练六 电冰箱门封条的更换	(23)
技能训练七 分体式空调器充灌制冷剂	(24)
技能训练八 四通电磁换向阀的更换	(26)
实训三 空调器的安装技能	(28)
技能训练一 分体壁挂式空调器的安装	(28)
技能训练二 分体式空调器的调试	(34)

第二部分 考核方法

一、考核方法	(36)
二、评分标准	(36)
三、模拟试题、试卷	(36)

附 录

一、主要仪器、设备	(39)
-----------------	------

二、中华人民共和国工人技术等级标准	(40)
三、中华人民共和国职业技能鉴定规范	(45)
四、上海市空调器安装工岗位规范 (试行)	(52)

第一部分 实践教学内容

实训一 电冰箱与空调器电气系统维修技能

技能训练一 电动机的测量

一、实训目的

1. 掌握万用表、兆欧表、钳形电流表的使用方法。
2. 掌握电冰箱、空调器、风扇电动机的测量方法。
3. 通过对电动机绕组(x)的测量,掌握正确判断电动机好坏的方法。
4. 掌握电动机绝缘电阻的测量方法。
5. 掌握电动机转动与运行电流的测量方法。

二、实训仪器和设备

- | | |
|----------------|-----------|
| 1. 指针万用表 | 一块 |
| 2. 数字式万用表 | 一块 |
| 3. 兆欧表 | 一块 |
| 4. 钳形电流表 | 一块 |
| 5. 电冰箱压缩机 | 二台(好坏各一台) |
| 6. 空调器压缩机 | 二台(好坏各一台) |
| 7. 电冰箱风扇电动机 | 二台(好坏各一台) |
| 8. 电冰箱 | 一台 |
| 9. 窗式(或分体式)空调器 | 一台 |

三、实训内容及步骤

1. 电动机绕组阻值的测量

用万用表的 $R \times 1$ 或 $R \times 10$ 电阻档分别测量六台电冰箱压缩机、电冰箱风扇、空调压缩机电动机绕组的阻值记录于表 1-1 中,并根据测量结果判断电动机性能

的好坏。

2. 电动机绝缘电阻的测量

用兆欧表对电冰箱压缩机、空调器压缩机、电冰箱风扇电动机进行绝缘电阻测量记录于表 2 中，并根据测电动机绕组阻值量结果判断电动机绝缘性能的好坏。

表 1-1 电动机绕组阻值表

绕组电阻	RCS	RCM	RSM	Rf	性能判断
电冰箱压缩机电动机					
空调器压缩机电动机					
风扇电动机					

注：Rf——风扇电动机绕组

表 1-2 电动机绝缘电阻阻值表

绝缘电阻	测量值	绝缘性能判断
电冰箱压缩机电动机		
空调器压缩机电动机		
风扇电动机		

3. 电冰箱、空调器起动电流和运行电流的测量

用钳形电流表分别对能正常运行的电冰箱和空调器的起动和运行电流进行测量，并将测量结果记录于表 1-3 中。

表 1-3 电冰箱、空调器电流表

名称	型号	额定电流	起动电流	运行电流	比较
电冰箱					
空调器					

四、实训报告及思考题

1. 分析测量结果，并得出相应的结论。
2. 若电动机绝缘电阻小于正常值，会怎么样？原因是什么？如何处理？
3. 电动机的运行电流大于额定电流的主要原因有哪些？
4. 如果误用电流档去测电压，将会产生什么后果？

技能训练二 电气零部件的检查与测量

一、实训目的

1. 掌握用万用表检查和测量起动继电器、碟形过电流与过热保护继电器、电容器、化霜温度控制器、化霜时间继电器及温度控制器的性能，并能根据测量的结果判断电气零部件的好坏。

2. 掌握温度控制器（二接头）接线端子的正确判断方法。

二、实训仪器和设备

- | | |
|---------------|-----------|
| 1. 指针式万用表 | 一块 |
| 2. 重锤式起动继电器 | 二个（好坏各一个） |
| 3. PTC 起动继电器 | 二个（好坏各一个） |
| 4. 电容器 | 二个（好坏各一个） |
| 5. 单门电冰箱温度控制器 | 一个 |
| 6. 双门电冰箱温度控制器 | 二个（好坏各一个） |
| 7. 化霜双金属温度控制器 | 一个 |
| 8. 化霜时间继电器 | 一个 |
| 9. 电冰箱 | 一台 |

三、实训内容及方法

1. 用万用表电阻档分别对上述电气零部件进行测量并记录于表 1-4 中。

2. 电冰箱接通电源，将箱内温度降至一定温度后，将双门电冰箱温度控制器和双金属化霜温度控制器放入电冰箱的冷冻室内，10 分钟后取出，用万用表欧姆档测量。对双门电冰箱用温度控制器通过测量，判断三个不同的接线端子并加以表示。对双金属化霜温度控制器的测量，判断其性能的好坏。

表 1-4

电气零部件测量表

名 称	规格型号	测量结果	比较说明
重锤式起动继电器			
PTC 起动继电器			
电容器			
双接头温度控制器			
三接头温度控制器			
双金属化霜温控器			
化霜时间继电器			

注：测量结果接通、断、充放电或具体数值填写。

四、实训报告及思考题

1. 根据对各电气零部件的测量结果, 分析判断其工作性能。
2. 若电容器损坏, 其故障现象有哪些? 有何危害?
3. 温度控制器更换时, 应注意哪些事项?
4. 起动继电器或过载保护器与压缩机不匹配会发生什么问题?
5. 造成温度控制器失灵的原因有哪些? 如何处理?
6. 化霜控制装置失效, 会发生何种故障? 怎样进行判断?

技能训练三 双门直冷式电冰箱控制电路组装与测试

一、实训目的

1. 掌握双门直冷式电冰箱控制电路的组成部分, 了解并熟悉电路中各元器件的相互关系和连接方法。

2. 掌握整个电路系统的测试方法, 能正确判断电路系统的工作状态。

二、实训仪器和设备

- | | |
|------------------------|-----|
| 1. 双门直冷式电冰箱 | 一台 |
| 2. 温度控制器 (三接头) | 一个 |
| 3. 重锤式起动继电器 | 一个 |
| 4. 碟形过电流过热保护继电器 | 一个 |
| 5. 节电开关和电加热器 | 各一个 |
| 6. 连接导线若干米 (分红、黑、蓝、花线) | |
| 7. 接点叉片若干 | |
| 8. 组合工具 | 一套 |
| 9. 万用表 | 一块 |
| 10. 电冰箱 | 一台 |
| 11. 电烙铁 | 一只 |
| 12. 焊锡若干 | |
| 13. 灯开关和照明灯 | 各一个 |

三、实训准备工作

1. 在开始实训前, 准备好一台完好的双门直冷式电冰箱, 接通电源, 使电冰箱正常运行。实训开始后切断电源, 在指导教师的指导下将起动继电器、保护继电器、温度控制器、门灯和灯开关按顺序拆下, 了解各部件的连接方法。

2. 准备好一套与该电冰箱相同的电气零部件, 然后指导学生进行组装。

四、实训内容和步骤

1. 比照双门直冷式电冰箱给出的电气原理图, 结合实物熟悉电气线路的相互关系和连接方法, 画出实际接线图。

2. 根据接线图分别将电器器件用导线连接在一起, 导线连接采用接点叉片连接, 亦可用锡焊焊接。

3. 用万用表检查各元件之间的相互关系是否正确, 如有错误加以改正。

4. 通过测试, 确信电气线路连接无误后, 将起动继电器和保护继电器与双门直冷式电冰箱上的压缩机电机三个接线柱插接牢固, 检查无误后, 接通电

源,电冰箱应能正常起动和运行。

5. 双门直冷式电冰箱用温度控制器为三接头温控器,应正确选择接点。若无法判断时,可将温度控制器放在 -12°C 以下的电冰箱冷冻室内冻 $5\sim 10$ 分钟,取出后用万用表测试两接点,则这两点为温控器两个连接点。

五、实训报告及思考题

1. 画出电气线路原理图 and 实际布线图。
2. 根据实际安装情况,填写下述表格:

电冰箱压缩机型号规格	
起动器型号	
保护器型号	
温度控制器型号	
导线与电器器件的连接方式	
安装完毕后的测试结果	
通电运行情况	
存在的问题及处理方法	
安全操作及注意事项	
安装所用的时间	
指导教师评定结果	

3. 若温度控制器接线错误,会产生什么问题?怎样避免?

技能训练四 电冰箱温控器的调整

一、实训目的

1. 熟悉温度控制器的结构、工作原理和控温性能。
2. 能根据温控器的控温性能和故障现象进行正确调整。

二、实训仪器及设备

- | | |
|-------------|----|
| 1. 双门直冷式电冰箱 | 二台 |
| 2. 电子温度计 | 一台 |
| 3. 组合工具 | 一套 |
| 4. 钟表螺丝刀 | 一套 |
| 5. 万用表 | 一块 |
| 6. 钳形电流表 | 一块 |

三、实训内容及步骤

双门直冷式电冰箱两台，一台在工作时冷藏室温降至 0°C 仍不停机；另一台开机和停机频繁，约 $5\sim 8$ 分钟就变换一次，因而需对温控器进行调整（由指导教师预先将温控器调至上述故障状态）。

1. 测量电冰箱冷藏室内温度。当接近 0°C 时，将温控开关拨至最大温度档（如“1”或“弱”）仍不停机。这时应拆下温控器的安装盒，取出温控器，进行调整。每次调整后运行一段时间测量箱内温度，直至调整到温控器在高温位置，冷藏室温度在 $5^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，电冰箱能自动停机为止。

2. 对开机和停机频繁的电冰箱温控器的调整，可按以下步骤进行：电冰箱运行一段时间后测量箱内温度，观察观察制冷效果。同时还应测量电冰箱的起动电流、运行电流和电源电压，确定不是电动机和电流电压故障后，记录电冰箱的开停时间。然后拆下温控器，用钟表螺丝刀调节温差范围调节螺钉，每次调节不超过一圈，观察调节后的效果，冰箱开、停温差为 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 为正常。

五、实训报告及思考题

1. 根据实际调整情况，填写下表。
2. 在调整温控器时应注意什么问题？