

零基础成长

空调、冰箱、冰柜检修技能

零基础成长

- ◆ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
- ◆ 韩雪涛 主 编
- ◆ 韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编



赠送
学习卡

◎ 学习规划+专家提醒+

技能培训+热线咨询 = 【零基础成长】



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

零基础成长

空调、冰箱、冰柜检修 技能零基础成长

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书借助“图解”和“实录”的表现形式,将空调、冰箱、冰柜检修技能划分为检修前的准备、产品的初步认识、检修特点、制冷管路的检修与加工连接训练、基本操作技能训练、主要零部件的检修代换技能训练、冰箱/冰柜/空调电路系统的检修技能9个重点环节进行介绍,使读者在整个学习过程更加系统、流畅,并在图解演示、案例训练演示的帮助下完成对空调、冰箱、冰柜检修技能的迅速掌握。

本书可作为专业技能考核认证的培训教材,也可作为职业技术学院的实训教材,同时也适合从事和希望从事电子电气从业技术人员、业余爱好者阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

空调、冰箱、冰柜检修技能零基础成长/韩雪涛主编. —北京:电子工业出版社,2011.9
(零基础成长)

ISBN 978-7-121-14411-0

I. ①空… II. ①韩… III. ①空气调节器-检修 ②冰箱-检修 ③冰柜-检修 IV. ①TM925.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第169328号

责任编辑:富 军

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:16.25 字数:416千字

印 次:2011年9月第1次印刷

印 数:4000册 定价:35.00元(含学习卡1张)

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

编 委 会

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛 王新霞

编 委 张丽梅 郭海滨 孙 涛 马 楠

宋永欣 宋明芳 梁 明 张鸿玉

张雯乐 吴 玮 韩雪冬

前言

随着科学技术的日新月异，电工电子技术不断融合，无论是电子产品还是电气设备正朝着数字化、智能化、集成化及机电一体化的趋势发展。大量新技术、新工艺的电子电气产品不断涌现，不仅带动了电子电气生产、维修等行业的发展，同时也为社会增添了很多新的就业机会。由于电工电子的界限正逐渐被融合，无论是电子产品研发、生产、调试及维修还是电气线路的安装、调试与维护检验，都需要大量具备综合电子电气知识技能的技术人员。这一社会人才需求的变革，为广大从业人员提供了更为广阔的就业空间，同时也提出了更高的技能要求。

如何能够在短时间内掌握电子电气的实用知识技能，如何能够在短时间内提升专业技能水平，如何能够在短时间内完成技能与岗位实践之间的融会贯通，已经成为许多从业者面临的三大难题。

本书从这些实际问题出发，对当前电子电工领域所涉及的工作岗位进行了全面的整理，并针对不同岗位特色，对具有代表性和通用性的知识技能进行了系统的归纳、整理和提炼。

本书主要是对制冷系列产品的检修技能进行介绍。制冷系列产品检修是家电产品生产、调试、维修领域中非常重要的实用技能。本书从制冷系列产品检修的“零基础”出发，结合读者的学习习惯，按制冷系列产品的种类和检修技能特点进行章节的划分，重点对空调、冰箱、冰柜的检修技能进行介绍。在讲解过程中，采取传统教学模式与实训演练模式相结合的表现方式，全面系统地介绍了空调、冰箱、冰柜检修中所用到的知识点和技能操作的各个环节。

为使读者能够在最短时间内达到技能的提升和掌握，本书在编写模式上做了大胆的改进，引入了【学习规划】、【专家提醒】、【技能培训】、【热线咨询】四个模块。其中：

【学习规划】主要将该部分的内容和学习规划告诉给读者，让读者明白这部分内容所要达到的目的及自身需要进行哪些准备，做到有的放矢，目标明确。

【专家提醒】主要是对知识技能学习中需要注意的关键点进行重点说明，给读者提供良好的思路和学习印象。

【技能培训】主要是将技能学习中难以用语言表达的动作以实物图演示的方式呈现给读者，使读者一目了然，既增强了学习兴趣，又提高了学习效率，达到事半功倍的效果。

【热线咨询】是将读者在学习过程中或职业规划设计时所产生的问题或疑惑，给予最及时、最明确、最权威的解答。

为确保本书的知识内容能够直接指导就业，本书内容的选取是从实际岗位需求的角度出发的，将国家职业技能鉴定和数码维修工程师的考核认证标准融入到图书的各个知识点和技能点中，所有的知识技能在满足实际工作需要的同时也完全符合国家职业技能和数码维修工程师相关专业的考核规范。

读者通过学习不仅可以掌握空调、冰箱、冰柜检修的各项知识技能，同时也可以申报相应的国家工程师资格或国家职业资格的认证，争取获得国家统一的专业技术资格证书，使得人生的职业规划和行业定位更加准确，真正实现知识技能与人生职业规划的巧妙融合。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构，组织众多高级维修技师、一线教师及多媒体技术工程师编写，特聘请国家电子行业资深专家韩广兴教授担任指导。书中所有的内容和维修资料均来源于实际工作，从而确保图书的实用性和权威性。

为了便于读者查阅，书中电路图元器件符号及其标注均与原机型电路图一致，未做标准化处理，在此特加以说明。

参编人员主要有韩雪涛、韩广兴、吴瑛、王新霞、张丽梅、郭海滨、孙涛、马楠、宋永欣、宋明芳、梁明、张鸿玉、张雯乐、吴玮、韩雪冬。

另外，为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持。除可获得免费的专业技术咨询外，每本图书都附赠价值 50 元的数码维修工程师远程培训基金（培训基金以“学习卡”的形式提供）。读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息；大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息；知晓电子电气领域的业界动态；实现远程在线视频学习；下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外，读者还可以通过网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

学员通过学习和实践还可以参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证，获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

E-mail：chinadse@163.com

地址：天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

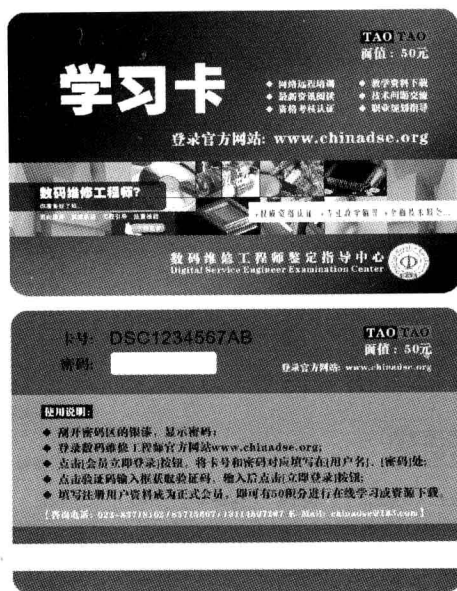
邮编：300384

编者

学习卡使用说明

您好，欢迎使用学习卡登录数码维修工程师鉴定指导中心官方网站，请按以下步骤使用学习卡。

① 将书中所附赠的学习卡取出，学习卡正面可看到学习卡面值、网站网址等信息，背面可看到卡号、密码（涂有银漆）和使用说明，如下图所示。



② 将密码区的银漆刮开，即可得到本卡的登录密码，如下图所示。



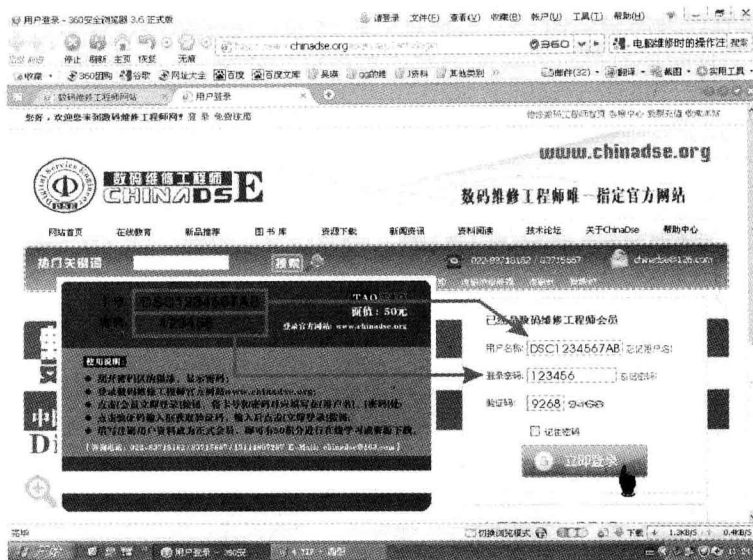
③ 打开计算机上的网络浏览器，在地址栏中输入网址“www.chinadse.org”后，按回车键，即可登录数码维修工程师官方网站，如下图所示。



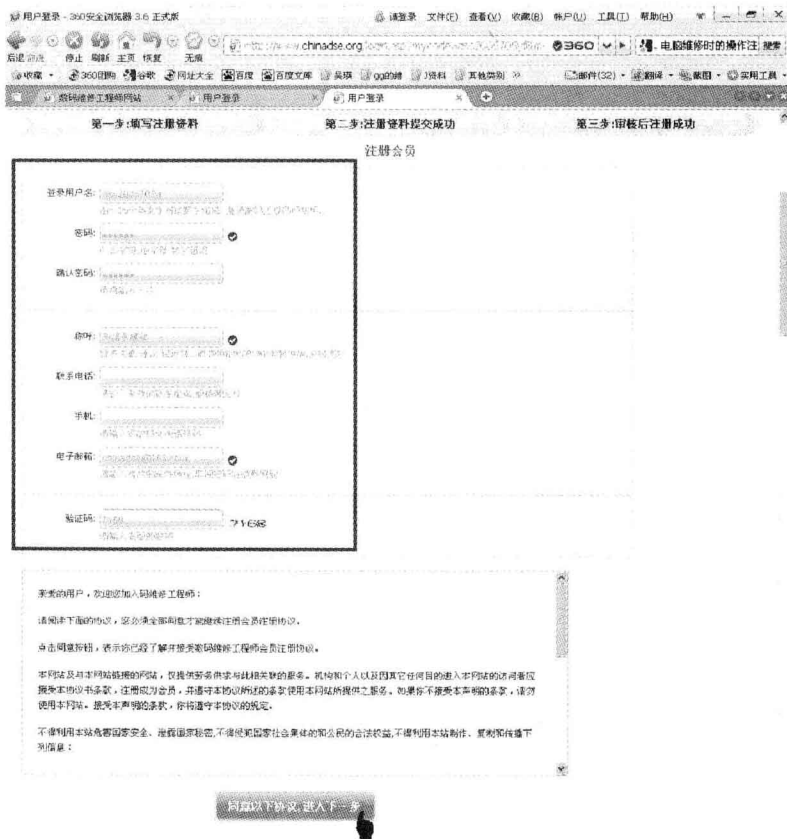
④ 待网站打开后，在首页右侧可找到“会员登录”，单击“会员 立即登录”进入登录界面，如下图所示。



⑤ 待登录界面打开后，将学习卡上的卡号填写到用户名中，将密码填写到登录密码中，填写好验证码后，单击“立即登录”按钮，如下图所示。



⑥ 用户名和密码正确后，页面将转到会员资料界面，在这里用户可对自己的用户名、昵称、密码、邮箱等信息进行填写或修改，将空缺项填写完毕后，认真阅读会员注册协议，并单击“同意以下协议、进入下一步”按钮，注册为会员，如下图所示。



⑦ 注册成功后，页面会返回首页，在首页上方会显示欢迎语，在首页右侧会显示用户昵称和剩余积分，这时便可进行在线学习和资源下载等操作，如下图所示。



目录

第1章 空调、冰箱、冰柜检修前的准备	1
第1阶段 空调、冰箱、冰柜检修工具仪表	1
1.1.1 空调、冰箱、冰柜电气系统的检修工具和仪表	1
1.1.2 空调、冰箱、冰柜管路系统的检修工具和仪表	5
第2阶段 空调、冰箱、冰柜检修安全注意事项	9
1.2.1 空调、冰箱、冰柜检修中的人身安全	9
1.2.2 空调、冰箱、冰柜检修中的设备安全	11
第2章 空调、冰箱、冰柜的初步认识	14
第1阶段 了解冰箱的结构特点	14
2.1.1 冰箱的整机结构	14
2.1.2 冰箱的电路结构	19
第2阶段 了解冰柜的结构特点	22
2.2.1 冰柜的整机结构	22
2.2.2 冰柜的电路结构	26
第3阶段 了解空调的结构特点	29
2.3.1 空调的整机结构	29
2.3.2 空调的电路结构	32
第3章 空调、冰箱、冰柜的检修特点	37
第1阶段 冰箱的检修特点	37
3.1.1 熟悉冰箱的工作流程	37
3.1.2 建立冰箱的检修思路	44
第2阶段 冰柜的检修特点	51
3.2.1 熟悉冰柜的工作流程	51

3.2.2 建立冰柜的检修思路	53
第3阶段 空调的检修特点	56
3.3.1 熟悉空调的工作流程	56
3.3.2 建立空调的检修思路	59
第4章 制冷管路的检修与加工连接训练	71
第1阶段 制冷管路的检漏技能训练	71
4.1.1 制冷管路常规检漏训练	71
4.1.2 制冷管路测压检漏	72
第2阶段 制冷管路的加工技能训练	74
4.2.1 制冷管路的弯管训练	74
4.2.2 制冷管路的扩管训练	74
4.2.3 制冷管路的切管训练	78
第3阶段 制冷管路的焊接技能训练	80
4.3.1 焊接工具的使用说明	80
4.3.2 制冷管路焊接训练	80
第5章 空调、冰箱、冰柜维修的基本操作技能训练	84
第1阶段 抽真空和充注制冷剂的技能训练	84
5.1.1 抽真空的训练	84
5.1.2 充注制冷剂的训练	87
第2阶段 空调的安装与移机技能训练	94
5.2.1 空调的安装操作	94
5.2.2 空调的移机训练	106
第3阶段 空调的拆卸技能训练	110
5.3.1 空调室内机的拆卸技能训练	110
5.3.2 空调室外机的拆卸技能训练	116
第6章 空调、冰箱、冰柜主要零部件的检修代换技能训练	122
第1阶段 压缩机的检测代换技能训练	122
6.1.1 压缩机的功能与应用	122
6.1.2 压缩机的检修训练	128
6.1.3 压缩机的代换训练	132
第2阶段 电磁继电器的检测代换技能训练	135
6.2.1 电磁继电器的功能与应用	135
6.2.2 电磁继电器的检修训练	139

第3阶段 温控器的检测代换技能训练	143
6.3.1 温控器的功能与应用	143
6.3.2 温控器的检修训练	148
第4阶段 风扇组件的检测代换技能训练	151
6.4.1 风扇组件的功能与应用	151
6.4.2 风扇组件的检修训练	155
第5阶段 闸阀器件的检测代换技能训练	160
6.5.1 闸阀器件的功能与应用	160
6.5.2 闸阀器件的检修训练	167
第7章 冰箱电路系统的检修技能训练	172
第1阶段 冰箱控制电路的结构特点	172
7.1.1 冰箱控制电路的结构组成	172
7.1.2 冰箱控制电路的工作原理	176
第2阶段 冰箱控制电路的检修技能训练	181
7.2.1 冰箱控制电路的检修分析	181
7.2.2 冰箱控制电路的检修训练	182
第3阶段 冰箱变频电路的检修技能训练	189
7.3.1 冰箱变频电路的检修分析	189
7.3.2 冰箱变频电路的检修训练	193
第8章 冰柜电路系统的检修技能训练	200
第1阶段 冰柜电路系统的结构特点	200
8.1.1 冰柜电路系统的结构组成	200
8.1.2 冰柜电路系统的工作原理	202
第2阶段 冰柜电路系统的检修技能训练	204
8.2.1 冰柜电路系统的检修分析	204
8.2.2 冰柜电路系统的检修训练	205
第9章 空调电路系统的检修技能训练	210
第1阶段 空调电路系统的结构特点	210
9.1.1 空调电路系统的结构组成	210
9.1.2 空调电路系统的工作原理	212
第2阶段 空调电源电路的检修技能训练	213
9.2.1 空调电源电路的检修分析	213
9.2.2 空调电源电路的检修训练	216

第3阶段 空调主控电路的检修技能训练 222

 9.3.1 空调主控电路的检修分析 222

 9.3.2 空调主控电路的检修训练 225

第4阶段 空调遥控电路的检修技能训练 234

 9.4.1 空调遥控电路的检修分析 234

 9.4.2 空调遥控电路的检修训练 236

第5阶段 空调变频电路的检修技能训练 237

 9.5.1 空调变频电路的检修分析 237

 9.5.2 空调变频电路的检修训练 237

第1章 空调、冰箱、冰柜 检修前的准备



学习规划

本章的主要目标是让读者认识空调、冰箱、冰柜的检修工具仪表，了解并掌握空调、冰箱、冰柜在检修过程中所需要注意的人身安全和设备使用安全。根据学习内容，本章主要分为2个学习阶段。

第1阶段：空调、冰箱、冰柜检修工具仪表。

第2阶段：空调、冰箱、冰柜检修安全注意事项。

第1阶段 空调、冰箱、冰柜检修工具仪表



1.1.1 空调、冰箱、冰柜电气系统的检修工具和仪表

检测制冷设备电气系统常用的工具仪表有螺丝刀、钳子、扳手、电烙铁、热风焊枪、万用表、示波器、电子温度计、钳形表及兆欧表等，如图1-1所示。

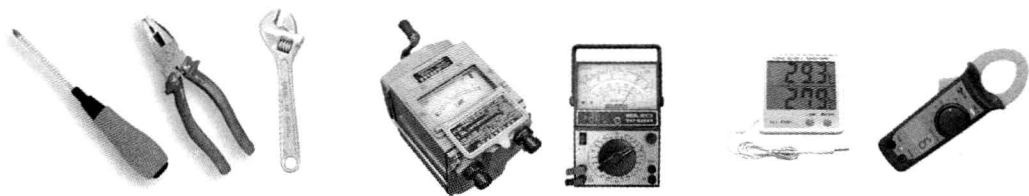


图1-1 电气系统的检修工具和仪表

1. 拆焊工具

螺丝刀、钳子、扳手、电烙铁、热风焊枪等工具主要用来对制冷设备的部件和电路元器件进行拆卸。

(1) 螺丝刀

拆卸制冷设备时，常会用到螺丝刀对外壳、电气部件等固定螺钉进行拆卸，如图1-2所示。

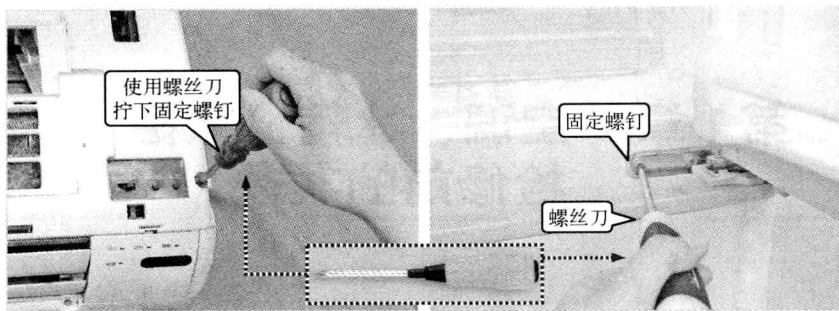


图 1-2 螺丝刀的使用

(2) 钳子

钳手包括平口钳、尖嘴钳等，主要用来拔下制冷设备中的各种连接插件，如图 1-3 所示。

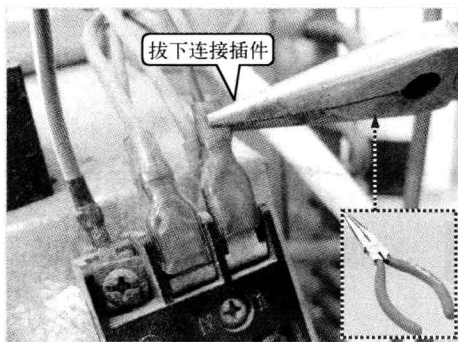


图 1-3 螺丝刀的使用

(3) 扳手

扳手包括呆扳手、力矩扳手及活络扳手等。其中，呆扳手和活络扳手可用来拧下压缩机、外置冷凝器等的固定螺母；力矩扳手可对不同大小的内六角螺钉进行拆卸，如拆卸空调室内机的贯流风扇扇叶，如图 1-4 所示。

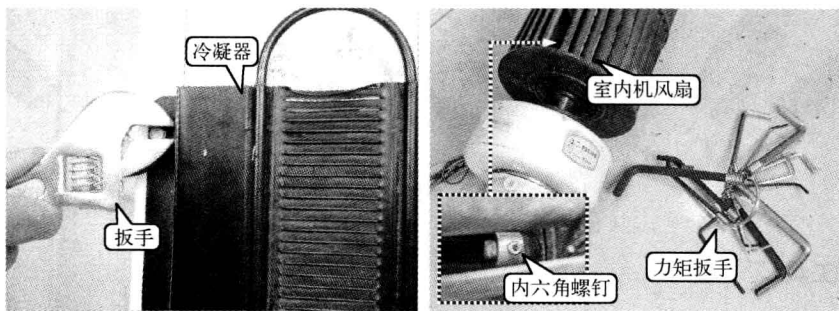


图 1-4 扳手的使用

(4) 电烙铁和热风焊枪

电烙铁和热风焊枪常用来拆焊制冷设备电路板上的元器件。使用电烙铁焊开元器件的引脚焊锡后，需要用吸锡器吸除引脚和焊点周围多余的焊锡。使用热风焊枪时，需要使用镊子

夹住元器件，热风焊枪的枪口对元器件的引脚进行均匀加热后方可焊下，如图1-5所示。

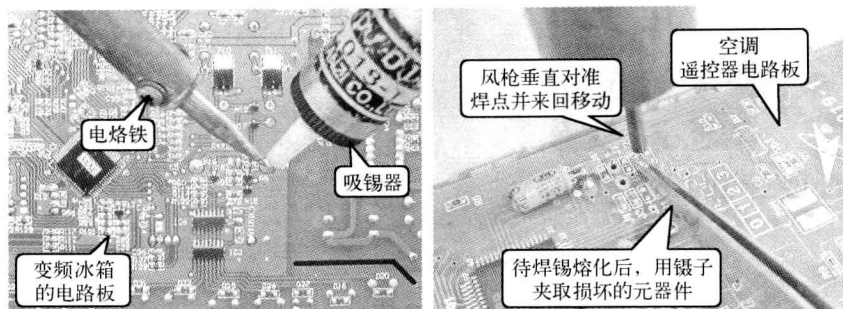


图1-5 电烙铁和热风焊枪的使用

2. 检测仪表

检测制冷设备电气部件可使用万用表、示波器、电子温度计、钳形表及兆欧表等。

(1) 万用表

在制冷设备电气系统的检测过程中，常使用万用表对电路、元器件等的电阻值或电压值进行检测。使用万用表进行检测时，应先调整万用表量程，然后再对元器件进行检测，如图1-6所示。

(2) 示波器

在检修变频制冷设备时，常使用示波器对各信号波形进行检测，通过观测各种信号的波形即可判断出故障点或故障范围。图1-7为模拟示波器的实物外形。

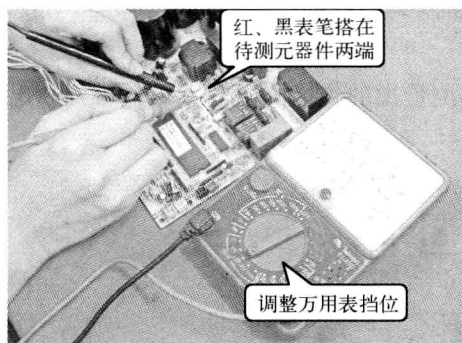


图1-6 指针万用表的使用

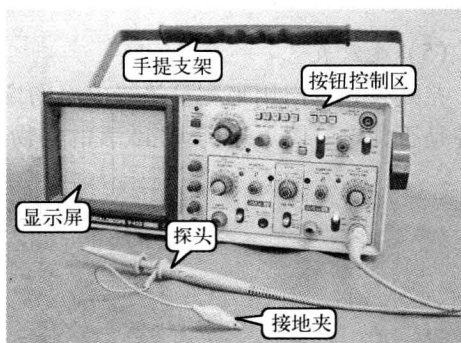


图1-7 模拟示波器的实物外形

(3) 电子温度计

电子温度计是用来检测制冷温度的仪表，可根据检测温度判断制冷设备是否异常。图1-8为使用电子温度计检测冰箱冷冻室的温度。检测时，将电子温度计的感温探头移至冰箱的冷冻室或冷藏室内，即可通过电子温度计上所显示的检测温度判断冰箱制冷是否正常。

(4) 钳形表

在检修制冷设备时，钳形表主要用来检测整机的启动电流和运行电流，如图1-9所示。例如，使用钳形表检测冰箱的启动电流时，先将冰箱电源线分离出一根，然后将钳形表调至