

简单轻松学技能丛书

其实学习知识可以很简单
其实练习技能可以很轻松

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 副主编

简单轻松 学 制冷维修

愉快的学习历程 轻松的学习体验

细致的图解演示 精彩的案例指导

轻松的语言表达 直白的情境对话

真实的场景再现 丰富的图解效果



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

简单轻松学技能丛书

简单轻松学

制冷维修

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 副主编

机械工业出版社

本书从初学者的学习目的出发,将制冷维修技能的行业标准和从业要求融入到图书的架构体系中。同时,本书注重知识的循序渐进,注重情景课堂式的口语化和可读性,并在整个编写架构上做了全新的调整,以适应读者的学习习惯和学习特点,将制冷维修这项技能划分成如下10个数学模块:第1章,认识制冷维修用的工具和仪表;第2章,苦练制冷管路加工连接的本领;第3章,苦练检测制冷设备基础元器件的本领;第4章,需要些样机搞清楚制冷设备的结构;第5章,苦练制冷设备拆装的本领;第6章,必须要了解的制冷维修知识有哪些;第7章,苦练制冷设备的实用检修本领;第8章,轻松搞定制冷设备故障的分析判别;第9章,需要些案例搞定电冰箱的检修;第10章,需要些案例搞定空调器的检修。

本书可作为电工电子专业技能培训的辅导教材,以及各职业技术学院电工电子专业的实训教材,也适合从事电工电子行业生产、调试、维修的技术人员和业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

简单轻松学制冷维修/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 2

(简单轻松学技能丛书)

ISBN 978-7-111-45260-7

I. ①简… II. ①韩… III. ①制冷装置—维修—基本知识 IV. ①TB657

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第310633号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:阎洪庆

版式设计:常天培 责任校对:陈越

封面设计:路恩中 责任印制:李洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2014年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm·19印张·520千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-45260-7

定价:49.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版



前言

近几年,随着电工电子技术的发展,电工电子市场空前繁荣,各种新型、智能的家用电子产品不断融入到人们的学习、生产和生活中。产品的丰富无疑带动了整个电工电子产品的生产制造、调试维修等行业的发展,具备专业电工电子维修技能的专业技术人员越来越受到市场的青睐和社会的认可,越来越多的人希望从事电工电子维修的相关工作。

在电工电子产品的安装、调试、维修的各个领域中,制冷维修技能是非常重要的一项实用操作技能。随着社会现代化和智能化进程的加剧,该项技能被越来越多的学习者所重视,越来越多的人希望掌握制冷维修的技能,并凭借该技能实现就业或为自己的职业生涯提供更多的机会和选择。

因此,纵观整个电子电工图书市场,与制冷维修技能有关的图书是近些是各个出版机构关注的重点,同时也被越来越多的读者所关注;加之该项技能与社会岗位需求紧密相关,技术的更新、行业竞争的加剧,都对制冷维修技能的学习提出了更多的要求。制冷维修类的图书每年都有很多新的品种推出,对于我们而言,从2005年至今,有关制冷维修方面的选题也就从不曾间断,这充分说明了这项技能的受众群体巨大。同时,这项技能作为一项非常重要的基础技能,会随着整个产业链条的发展而发展,随着市场的更新而更新。

我们作为专业的技能培训鉴定和咨询机构,每天都会接到很多读者的来信和来电。他们在对我们出版的有关制冷维修内容的图书表示认可的同时,也对我们提出了更多的希望和要求,并提出了很多针对实际工作现状的图书改进方案。我们对这些意见进行归纳汇总,并结合当前市场的培训就业特点,精心组织编写了这套《简单轻松学技能丛书》,希望通过机械工业出版社出版这套重点图书的契机,再创精品。

本书根据目前的国家考核标准和岗位需求,将制冷维修的技能进行重组,完全从初学者的角度出发,将学习技能作为核心内容、将岗位需求作为目标导向,将近一段时间收集整理的包含制冷维修技能的案例和资料进行筛选整理,充分发挥图解的优势,为本书增添更多新的素材和实用内容。

为确保本书的知识内容能够直接指导实际工作和就业,本书在内容的选取上从实际岗位需求的角度出发,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本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电工电子的专业知识技能,同时还可以申报相应的国家工程师资格或国家职业资格认证,以争取获得国家统一的专业资格证书,真正实现知识技能与人生职业规划的巧妙融合。

本书在编写内容和编写形式上做了较大的调整和突破,强调技能学习的实用性、便捷性和时效性。在内容的选取方面,本书也下了很大的功夫,结合国家职业资格认证、数码维修工程师考核认证的专业考核规范,对电工电子行业需要的相关技能进行整理,并将其融入到实际的应用案例中,力求让读者能够学到有用的东西,能够学以致用。另外,本书在表现形式方面也更加



多样,将“图解”、“图表”、“图注”等多种表现形式融入到知识技能的讲解中,使之更加生动形象。

此外,本书在语言表达上做了大胆的突破和尝试:从目录开始,章节的标题就采用更加直接、更加口语化的表述方式,让读者一看就能明白所要表达的内容是什么;书中的文字表述也是力求更加口语化,更加简洁明确。在此基础上,与书中众多模块的配合,本书营造出一种情景课堂的学习氛围,充分调动读者的学习兴趣,确保在最短时间内完成知识技能的飞速提升,使读者学习兴趣和学习效果都大大提升。同时在语言文字和图形符号方面,本书尽量与广大读者的行业用语习惯贴近,而非机械地向有关标准看齐,这点请广大读者注意。

本书由韩雪涛任主编,韩广兴、吴瑛任副主编,参与编写的人员还有张丽梅、宋永欣、梁明、宋明芳、孙涛、马楠、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、周文静、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇等。

另外,本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持。为了更好地满足广大读者的需求,以达到最佳的学习效果,本书读者除可获得免费的专业技术咨询外,每本图书都附赠价值50积分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,以及技术论坛等。读者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;知晓电工电子领域的业界动态;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,读者还可通过网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。

读者通过学习与实践后,还可报名参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,通过考核后可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
2014年春



前言

第1章 认识制冷维修用的工具和仪表	1
1.1 认识一下制冷设备拆装用工具	1
1.1.1 螺丝刀	1
1.1.2 钳子	2
1.1.3 扳手	2
1.2 认识一下制冷设备检测用仪表	3
1.2.1 万用表	3
1.2.2 示波器	5
1.2.3 钳形表	6
1.2.4 兆欧表	7
1.2.5 电子温度计	8
1.3 认识一下制冷设备管路加工工具	9
1.3.1 切管器	9
1.3.2 扩管组件	10
1.3.3 弯管器	11
1.3.4 封口钳	13
1.4 认识一下制冷设备管路焊接设备	13
1.5 认识一下制冷设备维修专用设备	15
1.5.1 三通压力表阀	15
1.5.2 连接部件	18
1.5.3 减压器	20
1.5.4 真空泵	20
1.5.5 氮气及氮气钢瓶	21
1.5.6 制冷剂及制冷剂钢瓶	22
第2章 苦练制冷管路的加工连接的本领	27
2.1 苦练制冷管路的加工本领	27
2.1.1 轻松搞定“切管”	27
2.1.2 轻松搞定“扩管”	28
2.2 苦练制冷管路的连接本领	34
2.2.1 轻松搞定“焊管”	34



2.2.2 轻松搞定“连接管”	38
第3章 苦练检测制冷设备基础元器件的本领	40
3.1 苦练检测电阻器的本领	40
3.1.1 电阻器是什么	40
3.1.2 电阻器怎样检测	42
3.2 苦练检测电容器的本领	47
3.2.1 电容器是什么	47
3.2.2 电容器怎样检测	50
3.3 苦练检测二极管的本领	53
3.3.1 二极管是什么	53
3.3.2 二极管怎样检测	57
3.4 苦练检测三极管的本领	62
3.4.1 三极管是什么	63
3.4.2 三极管怎样检测	64
第4章 需要些样机搞清楚制冷设备的结构	65
4.1 认识一下电冰箱	65
4.1.1 看一看电冰箱的结构	66
4.1.2 电冰箱是如何工作的	71
4.2 认识一下空调器	78
4.2.1 看一看空调器的室内机	79
4.2.2 看一看空调器的室外机	89
4.2.3 空调器是如何工作的	95
第5章 苦练制冷设备拆装的本领	101
5.1 苦练电冰箱的拆装本领	101
5.1.1 拆卸电冰箱操作显示电路板的专项训练	102
5.1.2 拆卸电冰箱电源及控制电路板的专项训练	103
5.1.3 拆卸电冰箱主要电器部件的专项训练	104
5.2 苦练空调器的拆装本领	107
5.2.1 拆卸空调器室内机的专项训练	107
5.2.2 拆卸空调器室外机的专项训练	115
第6章 必须要了解的制冷维修知识有哪些	122
6.1 轻松搞定制冷原理	122
6.1.1 电冰箱是如何实现制冷的	122
6.1.2 电冰箱里不同空间的温度控制是如何做到的	123
6.1.3 空调器是如何实现制冷的	126
6.1.4 空调器是如何实现制热的	128
6.2 轻松搞定制冷电路的识读	129



6.2.1 识读电冰箱电路的专项训练	129
6.2.2 识读空调器电路的专项训练	135
第7章 苦练制冷设备的实用检修本领	148
7.1 苦练充氮检漏的本领	148
7.1.1 别急,搞清充氮检漏有什么用途	148
7.1.2 开始,执行充氮检漏的专项训练	149
7.2 苦练抽真空的本领	161
7.2.1 别急,搞清抽真空有什么用途	161
7.2.2 开始,执行抽真空的专项训练	162
7.3 苦练充注制冷剂的本领	168
7.3.1 别急,搞清充注制冷剂有什么用途	168
7.3.2 开始,执行充注制冷剂的专项训练	169
第8章 轻松搞定制冷设备故障的分析判别	178
8.1 轻松搞定电冰箱故障的分析判别	178
8.1.1 电冰箱常见的故障表现有哪些	178
8.1.2 为电冰箱检修制定不同的检修方案	183
8.2 轻松搞定空调器故障的分析判别	189
8.2.1 空调器常见的故障表现有哪些	189
8.2.2 为空调器检修制定不同的检修方案	195
第9章 需要些案例搞定电冰箱的检修	201
9.1 搞定电冰箱起动继电器检测、代换的专项训练	201
9.1.1 认识一下起动继电器	201
9.1.2 起动继电器怎么检测、代换	203
9.2 搞定电冰箱过热保护继电器检测、代换的专项训练	206
9.2.1 认识一下过热保护继电器	206
9.2.2 过热保护继电器怎么检测、代换	208
9.3 搞定电冰箱压缩机检测、代换的专项训练	209
9.3.1 认识一下压缩机	210
9.3.2 压缩机怎么检测、代换	211
9.4 搞定电冰箱蒸发器和毛细管检测、代换的专项训练	216
9.4.1 认识一下蒸发器和毛细管	216
9.4.2 蒸发器和毛细管怎么检测、代换	217
9.5 搞定电冰箱干燥过滤器检测、代换的专项训练	219
9.5.1 认识一下干燥过滤器	219
9.5.2 干燥过滤器的检测、代换	221
9.6 搞定电冰箱温度控制器检测、代换的专项训练	223
9.6.1 认识一下温度控制器	223
9.6.2 温度控制器怎么检测、代换	224



9.7 搞定电冰箱化霜定时器检测、代换的专项训练	227
9.7.1 认识一下化霜定时器	227
9.7.2 化霜定时器怎么检测、代换	228
9.8 搞定电冰箱照明灯检测、代换的专项训练	230
9.8.1 认识一下照明灯	230
9.8.2 照明灯怎么检测、代换	230
9.9 搞定电冰箱门开关检测、代换的专项训练	232
9.9.1 认识一下门开关	232
9.9.2 门开关怎么检测、代换	233
9.10 搞定电冰箱风扇检测、代换的专项训练	235
9.10.1 认识一下风扇	235
9.10.2 风扇怎么检测、代换	235
9.11 搞定电冰箱电路检测的专项训练	237
9.11.1 搞定电冰箱电源电路检测的专项训练	237
9.11.2 搞定电冰箱控制电路检测的专项训练	239
9.11.3 搞定电冰箱操作显示电路检测的专项训练	241
9.11.4 搞定电冰箱变频电路检测的专项训练	243
第10章 需要些案例搞定空调器的检修	246
10.1 搞定空调器贯流风扇组件检测、代换的专项训练	246
10.1.1 认识一下贯流风扇组件	246
10.1.2 贯流风扇组件怎么检测、代换	247
10.2 搞定空调器导风板组件检测、代换的专项训练	251
10.2.1 认识一下导风板组件	251
10.2.2 导风板组件怎么检测、代换	252
10.3 搞定空调器轴流风扇组件检测、代换的专项训练	254
10.3.1 认识一下轴流风扇组件	255
10.3.2 轴流风扇组件怎么检测、代换	256
10.4 搞定空调器压缩机组件检测、代换的专项训练	261
10.4.1 认识一下压缩机组件	261
10.4.2 压缩机组件怎么检测、代换	262
10.5 搞定空调器电磁四通阀检测、代换的专项训练	271
10.5.1 认识一下电磁四通阀	271
10.5.2 电磁四通阀怎么检测代换	272
10.6 搞定空调器干燥节流组件检测、代换的专项训练	275
10.6.1 认识一下干燥节流组件	275
10.6.2 干燥节流组件怎么检测、代换	276
10.7 搞定空调器电路检测的专项训练	282
10.7.1 搞定空调器电源电路检测的专项训练	282
10.7.2 搞定空调器控制电路检测的专项训练	282
10.7.3 搞定空调器显示和遥控电路检测的专项训练	287
10.7.4 搞定空调器通信电路检测的专项训练	288
10.7.5 搞定空调器变频电路检测的专项训练	291

认识制冷维修用的工具和仪表



现在,开始进入第1章的学习:本章我们要认识一下制冷维修用的工具和仪表。在制冷设备维修过程中会用到很多工具和仪表,了解这些工具和仪表的功能特点、适用场合是学习制冷设备维修的第一步。为了方便大家学习,我们将对制冷设备维修中所使用的工具和仪表进行汇总和整理,并按其功能特点进行归类划分,最终将制冷设备维修中用到的工具和仪表分为拆装用工具、检测用仪表、管路加工工具、管路焊接设备、维修专用设备等五大类。下面,让我们通过实物演示看一下这些工具和仪表的功能,以便了解不同的工具和仪表在应用上有何特色。

1.1 认识一下制冷设备拆装用工具



制冷设备维修人员最称手的拆装工具当属螺丝刀、钳子、扳手。在制冷设备维修中,无论是电冰箱或空调器外壳的拆卸,还是电气系统、制冷系统的拆卸,或是需要插拔的连接插件等,螺丝刀、钳子、扳手都可以轻松应对。下面,就让我们具体认识一下制冷设备主要的拆装用工具。

1.1.1 螺丝刀



螺丝刀可用来拆装制冷设备的外壳、制冷系统以及电气系统等部件上的固定螺钉。螺丝刀的实物外形及适用场合,如图1-1所示。

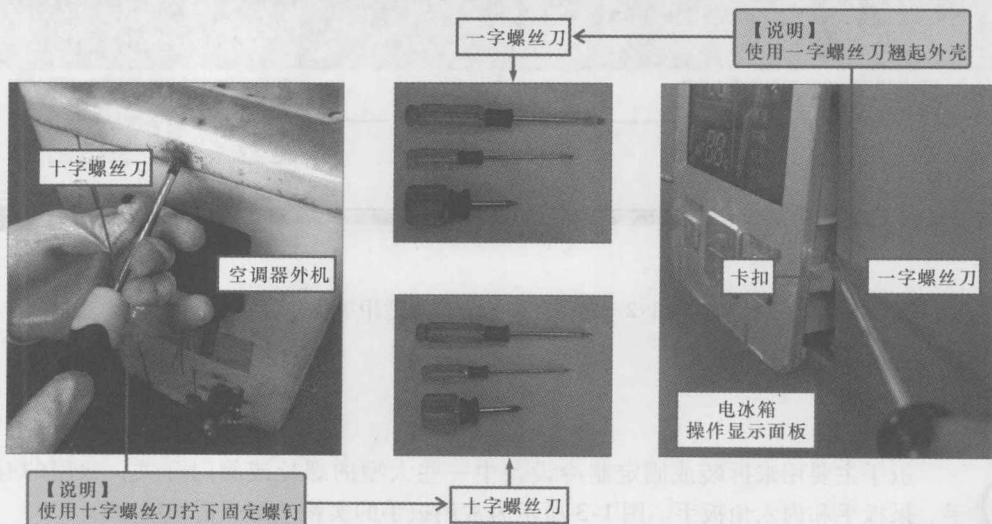


图 1-1 螺丝刀的实物外形及适用场合



【注意】

拆卸电冰箱时，要尽量采用规格合适的螺丝刀拆卸螺钉。螺丝刀的刀头尺寸不合适会损坏螺钉，给拆卸带来困难。需注意的是，尽量采用带有磁性的螺丝刀，减少螺钉脱落的情况，以便快速准确的拧松螺钉。

1.1.2 钳子



钳子可用于拆卸制冷设备连接线缆的插件或某些部件的固定螺栓，或在焊接制冷设备管路时，用来夹取制冷管路或部件，以便于焊接。钳子的实物外形及适用场合如图 1-2 所示。

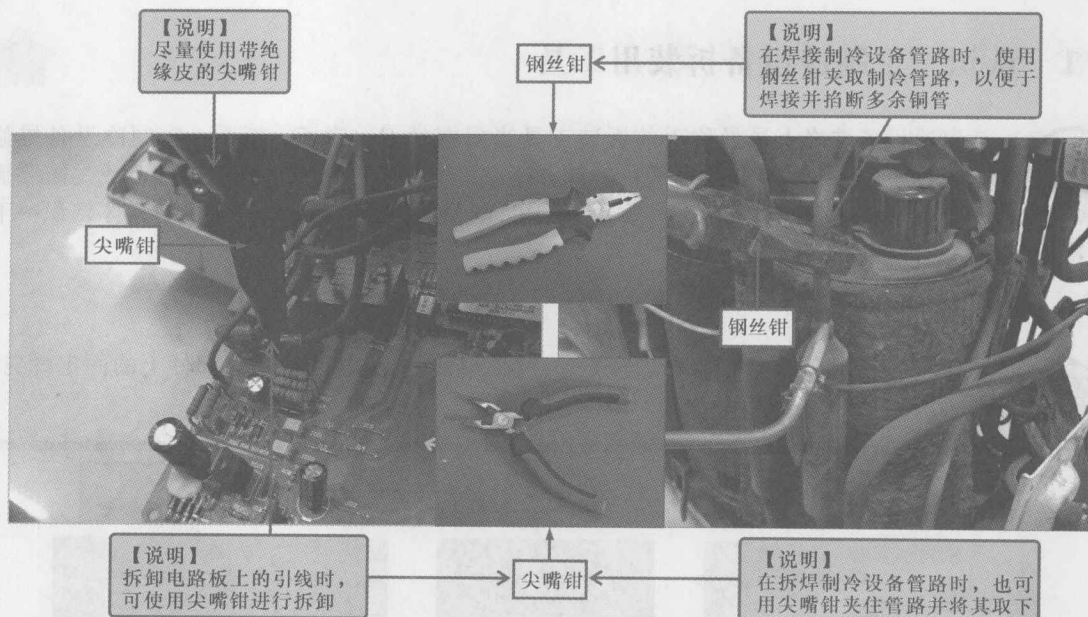


图 1-2 钳子的实物外形及适用场合

1.1.3 扳手



扳手主要用来拆装或固定制冷设备中一些大型的螺栓或阀门开关，常用的有活扳手、呆扳手和内六角扳手。图 1-3 所示为常用扳手的实物外形及适用场合。

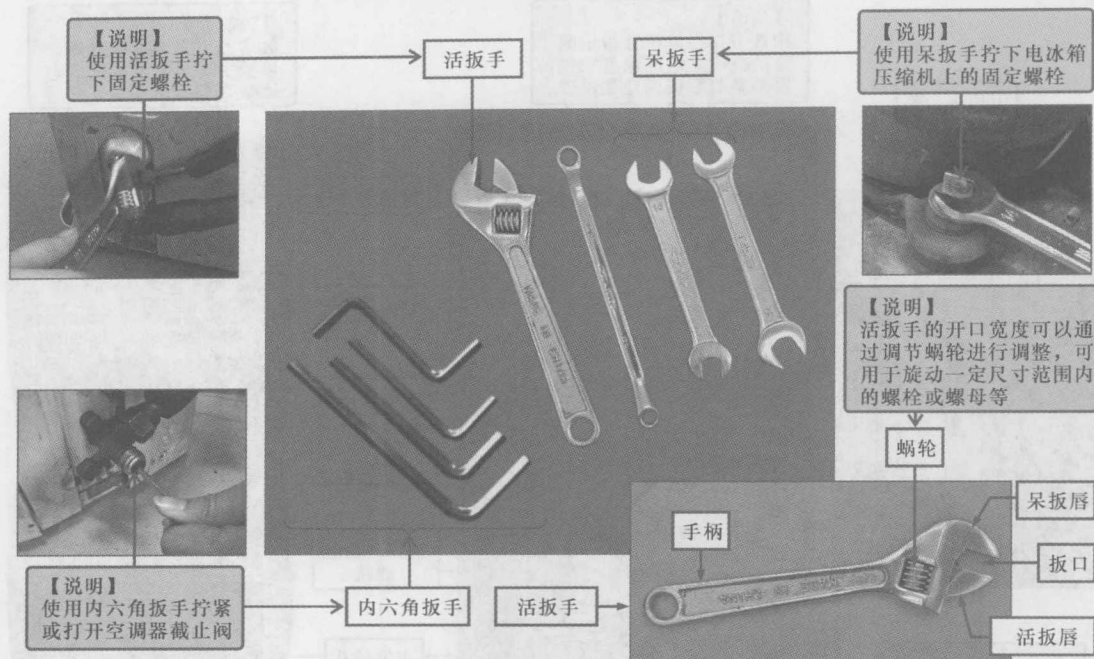


图 1-3 扳手的实物外形及适用场合

1.2 认识一下制冷设备检测用仪表



制冷设备维修常用的检测仪表是指对制冷设备的电气部件或电路系统的电子元器件进行检修时用到的仪表工具, 如万用表、示波器、钳形表、兆欧表、电子温度计等, 可分别用于检测电阻/电压值、信号波形、压缩机启动/运行电流、绝缘电阻值和温度等参数或数据。

1.2.1 万用表



万用表是检测制冷设备电路系统的主要工具。电路是否存在短路或断路故障, 电路中元器件性能是否良好, 供电条件是否满足等, 都可用万用表来检测。维修中常用的万用表有指针万用表和数字万用表两种, 其外形如图 1-4 所示。

使用万用表进行检测操作时, 首先需要根据测量对象选择相应的测量挡位和量程, 然后再根据检测要求和步骤进行实际检测。

例如, 测量某个部件的电阻值, 应选择欧姆挡, 然后根据万用表测电阻值的测量要求进行测量即可。

图 1-5 所示为使用万用表检测空调器风扇驱动电动机电阻值的操作示范。

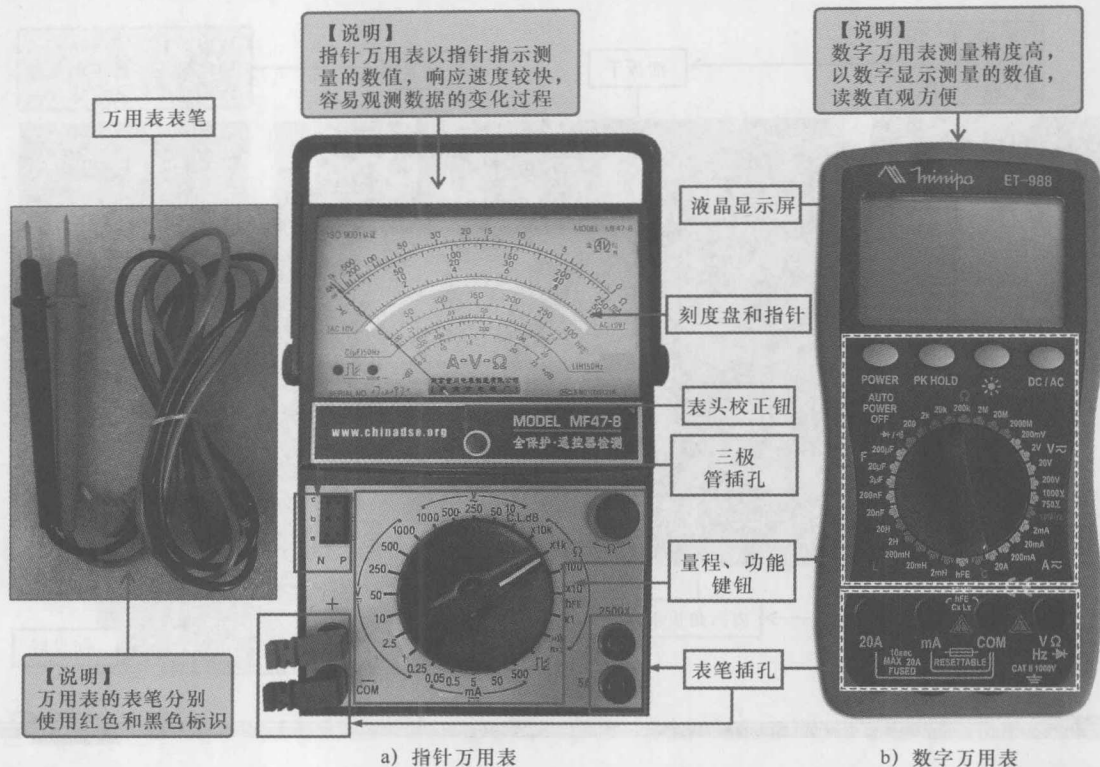


图 1-4 万用表的实物外形

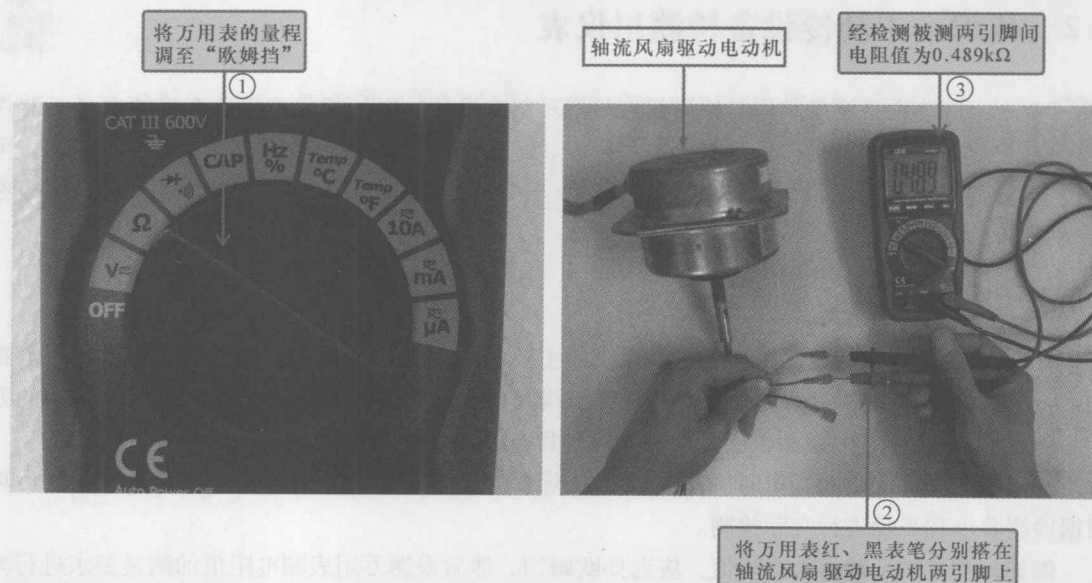


图 1-5 使用万用表检测空调器风扇驱动电动机电阻值的操作示范



1.2.2 示波器



在制冷设备电路系统的维修中,使用示波器对电路各部位信号波形进行检测,可以带来更多的便捷。示波器可以将电路中的电压波形、电流波形在示波器上直接显示出来,能够提高维修效率,尽快找到故障点。常用的示波器主要有模拟示波器和数字示波器两种,其实物外形如图1-6所示。

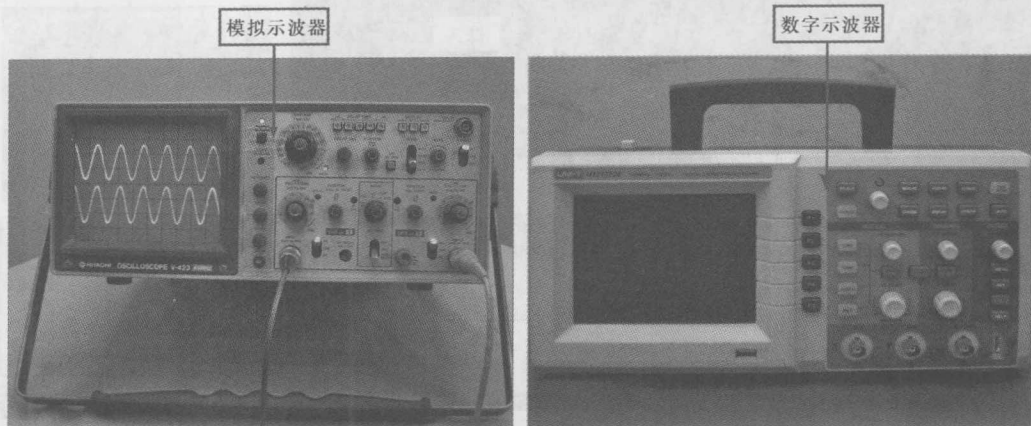


图 1-6 示波器的实物外形

使用示波器进行检测的操作方法相对复杂一些,重点是要做好检测前的准备工作、测试线的接地和实际检测操作。注意,若检测带交流高压的电路部分时应使用隔离变压器。

图1-7所示为使用示波器检测电冰箱电路系统中信号波形的操作示范。

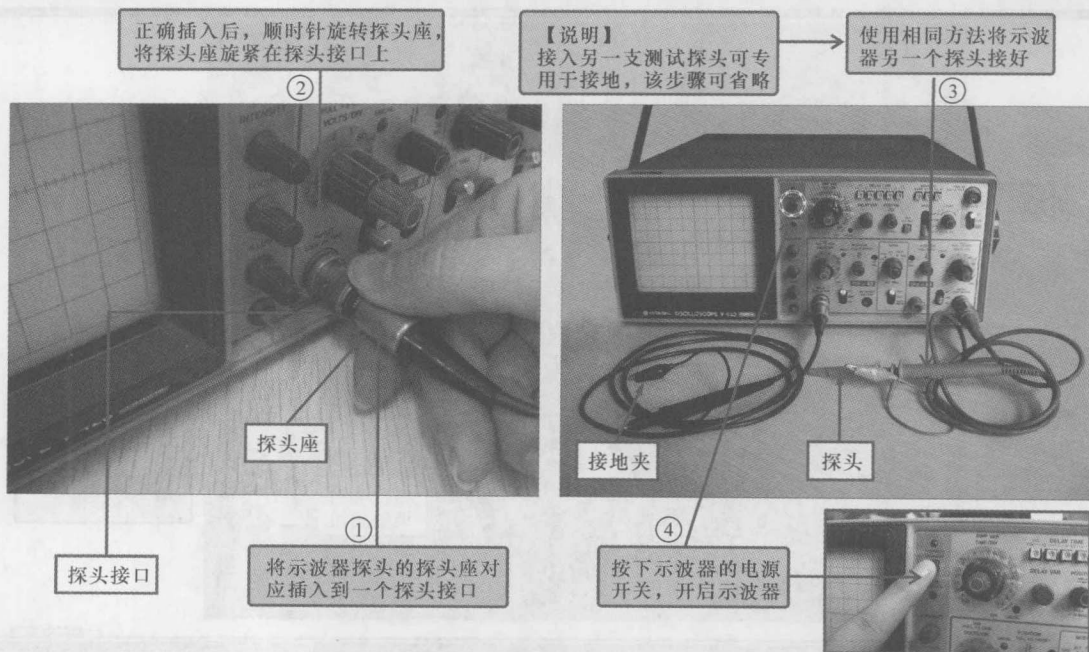


图 1-7 使用示波器检测电冰箱电路系统中信号波形的操作示范

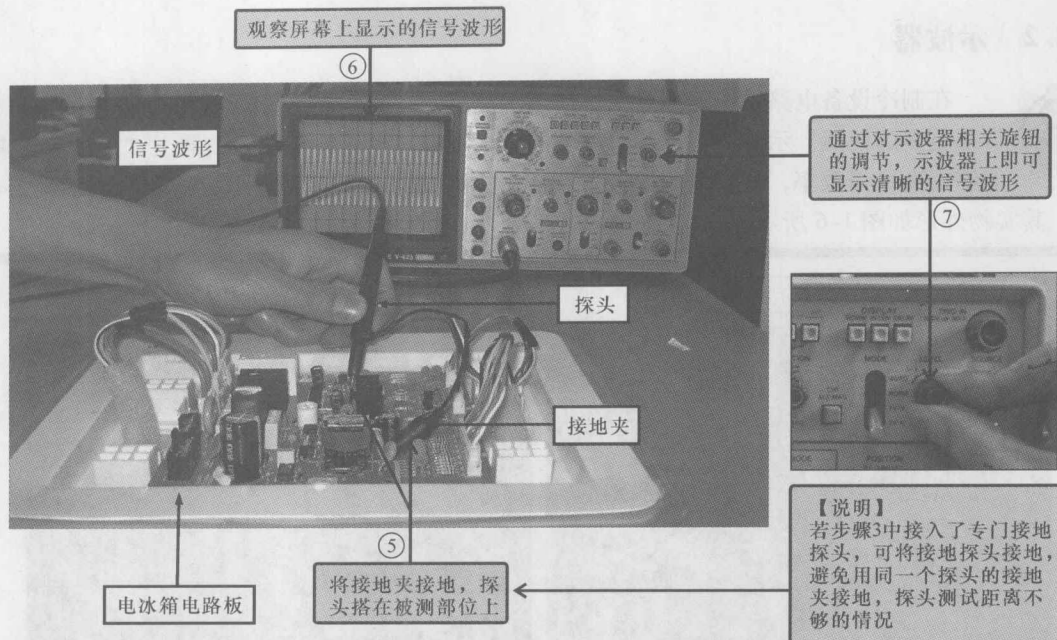


图 1-7 使用示波器检测电冰箱电路系统中信号波形的操作示范 (续)

1.2.3 钳形表



钳形表也是检修制冷设备电气系统时的常用仪表。钳形表特殊的钳口设计, 可在不断开电路的情况下, 方便地检测电路中的交流电流, 如空调器整机的起动电流和运行电流, 以及压缩机的起动电流和运行电流等。钳形表的结构和实物外形如图 1-8 所示。

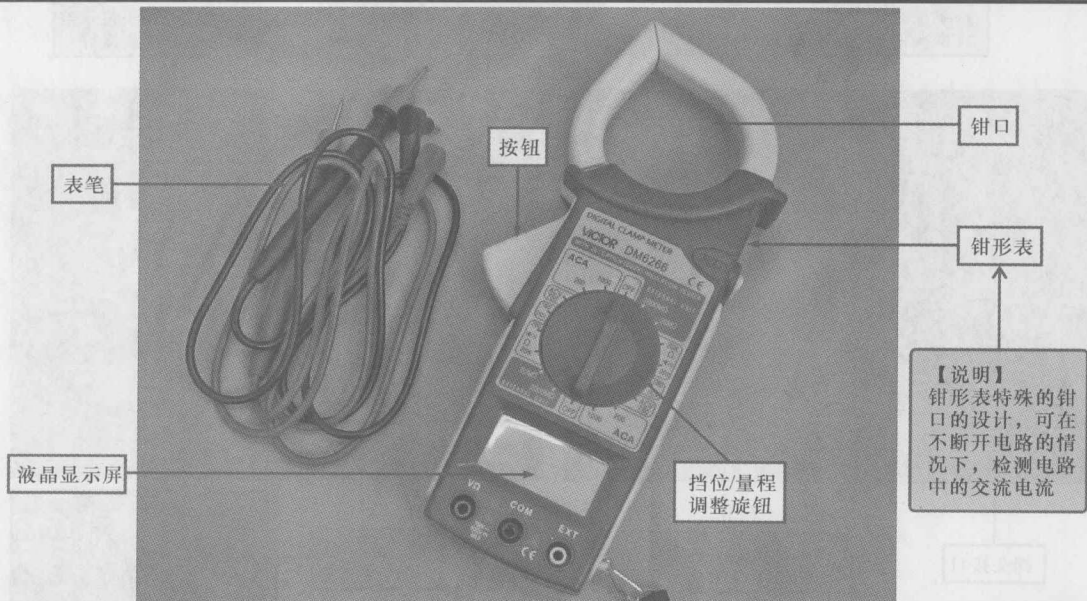


图 1-8 钳形表的结构和实物外形



使用钳形表进行检测操作的方法比较简单,通常选择好量程后,用钳口钳住单根电源线即可。

图 1-9 所示为使用钳形表检测空调器整机起动电流的操作示范。

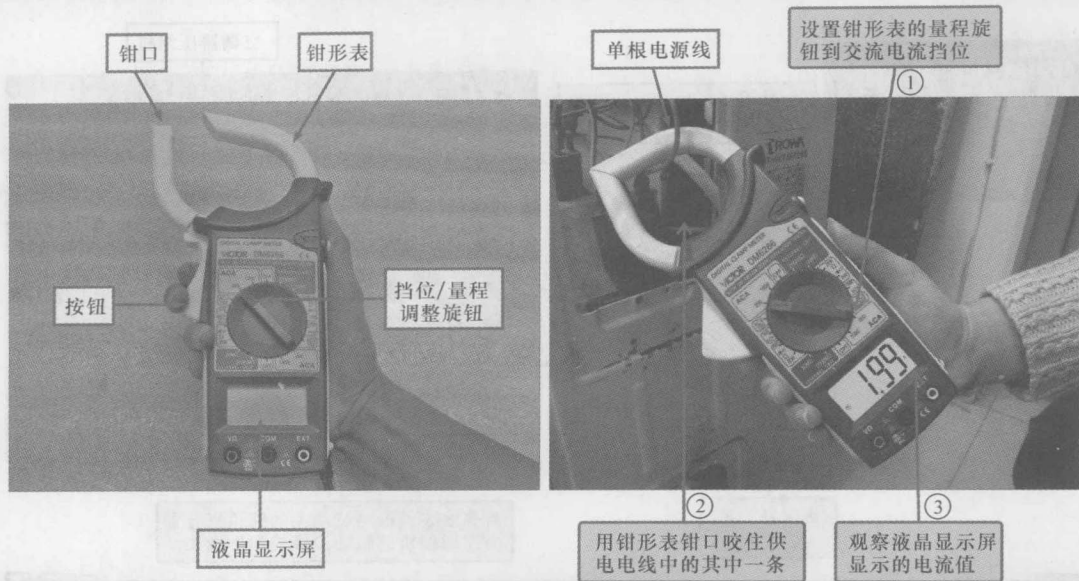


图 1-9 使用钳形表检测空调器整机起动电流的操作示范

1.2.4 兆欧表



兆欧表主要用于对绝缘性能要求较高的部件或设备进行检测,用以判断被测部件或设备中是否存在短路或漏电情况等。在制冷设备维修过程中,主要用于检测压缩机绕组的绝缘性能。兆欧表的结构和实物外形如图 1-10 所示。

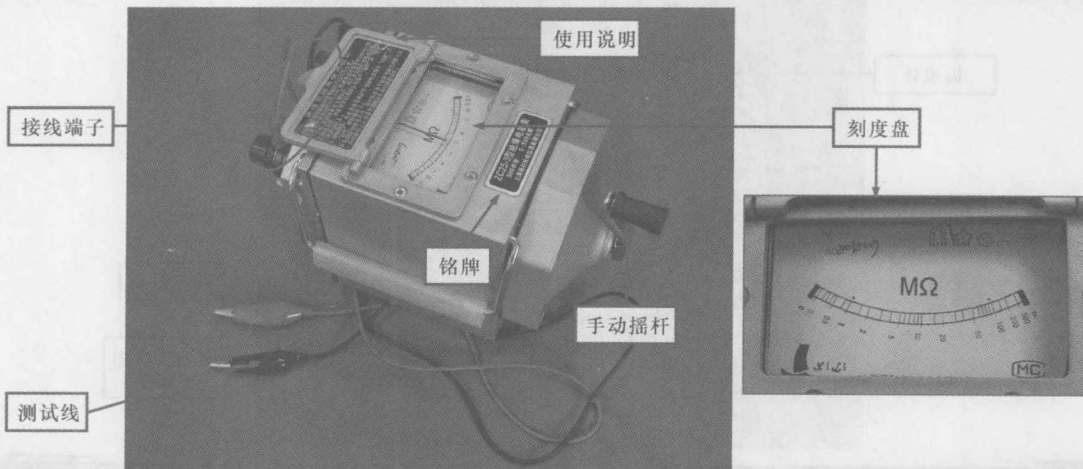


图 1-10 兆欧表的结构和实物外形



使用兆欧表检测绝缘电阻的方法比较简单，确定好检测部位，将兆欧表测试线夹进行连接，摇动摇杆即可进行检测。

图 1-11 所示为使用兆欧表检测空调器压缩机绕组绝缘电阻的操作示范。



图 1-11 使用兆欧表检测空调器压缩机绕组绝缘电阻的操作示范

1.2.5 电子温度计



电子温度计是用来检测电冰箱冷冻室和冷藏室温度、空调器出风口温度的仪表，可根据测得温度来判断制冷设备是否正常。典型电子温度计的实物外形如图 1-12 所示。

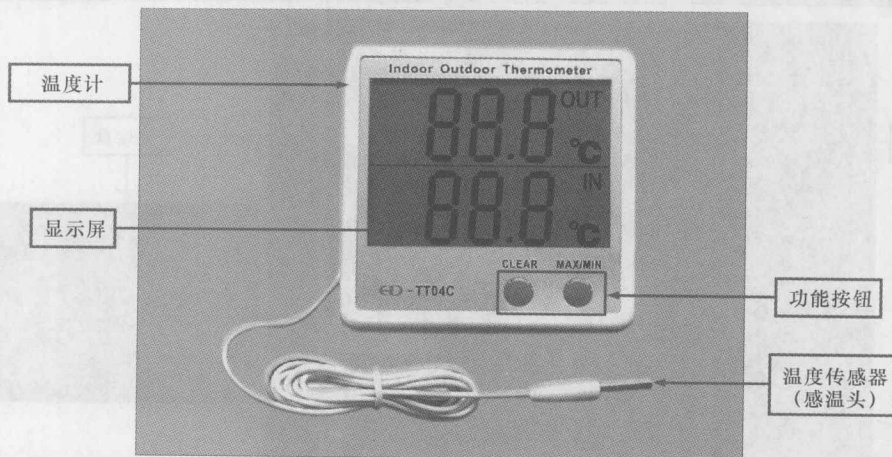


图 1-12 典型电子温度计的实物外形