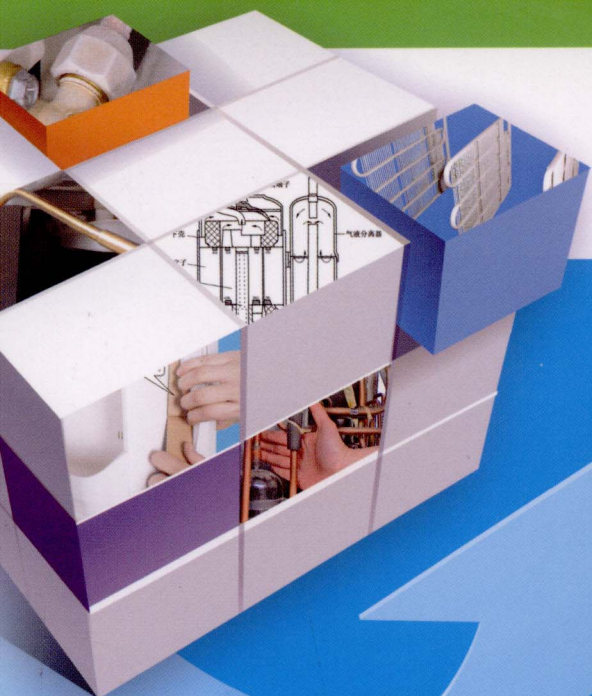


 现场维修实录

电冰箱/空调器

现场维修实录

◎ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等编著



——◎行业专家整体策划

——◎专业技师亲身操作

——◎知识技能图解演示

——◎维修过程现场实录



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



含VCD光盘

现场维修实录

电冰箱/空调器现场维修实录

韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书通过对市场上流行品牌的电冰箱、空调器进行解剖和实修演示,全面系统地介绍了电冰箱、空调器的电路构成、各单元电路的结构特点、信号处理过程、工作原理及故障检修方法。在讲述过程中,借助数码照片和视频录像再现维修现场环境和各种相关电路实体、重点检测部位、常用的仪表工具,以及检修过程中实测的数据信号波形。

本书适合电冰箱、空调器的维修人员、爱好者和职业技术院校的师生阅读,也可作为职业技能考核和资格认证的实用培训教材。

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

电冰箱/空调器现场维修实录 / 韩雪涛等编著. —北京:电子工业出版社, 2010.1

(现场维修实录)

ISBN 978-7-121-10058-1

I. 电… II. 韩… III. ①冰箱—维修 ②空气调节器—维修 IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 226252 号

策划编辑: 富 军

责任编辑: 李 蕊

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 三河市万和装订厂

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: 787×1 092 1/16 印张: 16.25 字数: 416 千字

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 35.00 元(含 VCD 光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 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 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

编委会名单

主 编	韩雪涛			
副主编	韩广兴	吴 瑛		
编 委	张丽梅	郭海滨	胡丽丽	刘秀东
	张明杰	孟雪梅	孙 涛	马 楠
	李 雪	吴 玮	韩雪冬	吴惠英
	高瑞征	章佐庭	王 政	邱承绪
	任立民	陈 捷		

丛书出版说明

为满足从事电子产品生产、调试和维修人员学习检测和维修技能的愿望，我们推出了《现场维修实录》丛书。本套丛书的编写宗旨在于用维修实录演示的方式介绍新型电子产品的实用维修技术。

为了达到速学速成的效果，我们取得了许多专业维修站的支持。由专业维修技师亲自操作指导，将各种典型的样机作为演示实例，通过实际拆卸、调整和维修的过程，采取“实录”的方式（用数码照片和视频图像记录下来），力求将实际检修过程和场景“再现”到图书中，让读者能够真实感受维修的过程。同时，为突出图书的实用性和资料性，针对不同电子产品的故障实例讲解均取自真实的案例，并尽可能将目前市场上流行品牌产品的维修资料收录其中，从而更进一步提高图书的使用价值。

本套丛书的主要名称如下：

- 《小家电现场维修实录》
- 《彩色电视机现场维修实录》
- 《CRT 显示器现场维修实录》
- 《液晶显示器现场维修实录》
- 《电磁炉/微波炉/电饭煲现场维修实录》
- 《笔记本电脑现场维修实录》
- 《电脑主板现场维修实录》
- 《电冰箱/空调器现场维修实录》
- 《数字平板电视机现场维修实录》
- 《新型 DVD 机现场维修实录》
- 《现代办公设备现场维修实录》
- 《新型手机现场维修实录》

您有何意见和建议欢迎来信来电，您在学习和维修工作中遇到技术问题或查询技术资料，也可与我们联系。

前 言

随着人们生活水平的提高,电冰箱和空调器已经普及到了千家万户,成为人们日常生活中不可或缺的制冷设备。由于电冰箱和空调器的工作条件较为特殊,如电冰箱通常需要常年不停机的工作,而空调器室外机又是长期暴露在室外,环境较差,因此,电冰箱和空调器发生故障的概率较高。

作为机电一体化的电气设备,电冰箱和空调器的维修不仅包含管路的维修,同时也包含电路的维修。加之设备性能的不断升级,新电路、新器件、新技术的不断更新,这些都给电冰箱和空调器的售后服务和维修带来了很大的困难。

为了弥补维修人员知识和技能的不足,尽快提高维修的操作技能、丰富实践经验,并使初学者迅速入门,本书采用现场维修实录的形式,将电冰箱和空调器维修的全过程再现给读者,进行维修方法和操作技能的现场演示。

与其他电子产品不同,电冰箱和空调器的学习主要划分为两个部分。第一部分是管路方面的维修。这部分内容非常注重技能操作,因此本书采用实际操作全程记录的方式,将管路加工、焊接、充注制冷剂等各个环节定格,使学员一目了然。第二部分是电路方面的维修。本书采用对实际样机进行实测、实修的方法引领读者进行实际的检修演练。在多家名牌制冷维修站的支持下,对维修高手的维修经验、维修方法和操作技能进行演示,重现维修的现场环境。采用数码照片和实况录像的方式进行记录,图解整个维修过程,使读者犹如跟随在师傅身边,身临其境,边看边学,易懂易学。

本书在内容编排上,更加突出实用性。本书的维修实例均来源于实际工作的维修案例,所有的检测操作和检测数据也均为实际操作所得,从而大大增加了本书的实用价值。

本书参编人员主要有韩广兴、韩雪涛、吴瑛、张丽梅、孟雪梅、郭海滨、张明杰、刘秀东、胡丽丽、马楠、李雪、章佐庭、吴玮、韩雪冬等。

本书所收集的电路图均为原厂电路图,其中涉及的元器件符号等会有不符合国家标准之处,但编辑时未做规范,主要是为了便于查阅。

为配合教学,本书配套随增一张 VCD 格式演示光盘,光盘内容主要为电冰箱、空调器维修方面的视频演示部分(节选部分内容)。

同时,针对维修人员的需要,我们另外制作有全套的电冰箱、空调器维修的 VCD 教学光盘,有需要者可与我们联系购买。

电冰箱、空调器维修技能属于电子信息行业职业资格认证的范围,从事电冰箱、空调器维修的技术人员,也应参加职业资格考核,取得国家统一的职业资格证书。本书可作为技能培训教材。

读者在教学或职业资格认证考核方面有什么问题,可直接与我们联系。

网址: <http://www.taoo.cn>。联系电话: 022-83718162 / 83715667 / 83713312。

地址: 天津市南开区华苑产业园区天发科技园 8 号楼 1 门 401, 数码维修工程师培训中心(天津市涛涛多媒体技术有限公司)。邮编: 300384。

图书联系方式: fujun@phei.com.cn。

编 著 者

目 录

第 1 章 制冷系统维修常用工具及使用方法	1
1.1 常用基本工具及其使用方法	1
1.2 电路检修工具及其使用方法	5
1.3 管路工具及其使用方法	11
1.4 专用工具及其使用方法	21
1.5 焊接工具及其使用方法	29
1.5.1 气焊设备及其使用方法	30
1.5.2 电焊设备及其使用方法	33
1.6 清洁工具及其使用方法	36
1.7 其他辅助工具及其使用方法	37
第 2 章 电冰箱的检修流程和检修方法	41
2.1 电冰箱的故障特点与检修流程	41
2.1.1 电冰箱管路系统的故障特点与检修流程	41
2.1.2 电冰箱电气系统的故障特点与检修流程	45
2.2 电冰箱的基本检修方法	48
2.2.1 通过观察法判断故障的操作方法	48
2.2.2 通过声音法判断故障的操作方法	54
2.2.3 通过温度法判断故障的操作方法	56
2.3 电冰箱检修安全操作注意事项	59
2.3.1 电冰箱检修过程中的人身安全	59
2.3.2 电冰箱检修过程中的设备安全	59
2.3.3 电冰箱检修过程中的注意事项	60
第 3 章 电冰箱管路系统的故障表现和现场维修实录	61
3.1 电冰箱压缩机的基本结构、故障表现和现场维修实录	62
3.1.1 电冰箱压缩机的基本结构	62
3.1.2 电冰箱压缩机的故障表现和现场维修实录	67
3.2 干燥过滤器的基本结构、故障表现和现场维修实录	72
3.2.1 干燥过滤器的基本结构	73
3.2.2 干燥过滤器的故障表现和现场维修实录	75
3.3 毛细管的基本结构、故障表现和现场维修实录	80
3.3.1 毛细管的基本结构	80
3.3.2 毛细管的故障表现和现场维修实录	81
3.4 蒸发器的基本结构、故障表现和现场维修实录	83
3.4.1 蒸发器的基本结构	83
3.4.2 蒸发器的故障表现和现场维修实录	86

3.5	冷凝器的基本结构、故障表现和现场维修实录	91
3.5.1	冷凝器的基本结构	91
3.5.2	冷凝器的故障表现和现场维修实录	95
第 4 章	电冰箱电气系统的故障表现和现场维修实录	101
4.1	电磁继电器的基本结构、故障表现和现场维修实录	102
4.1.1	电磁继电器的基本结构	103
4.1.2	电磁继电器的故障表现和现场维修实录	108
4.2	温度控制器的基本结构、故障表现和现场维修实录	123
4.2.1	温度控制器的基本结构	123
4.2.2	温度控制器的故障表现和现场维修实录	135
4.3	门开关和照明灯的基本结构、故障表现和现场维修实录	141
4.3.1	门开关的基本结构	141
4.3.2	照明灯的基本结构	143
4.3.3	门开关和照明灯的故障表现和现场维修实录	143
4.4	切换开关的基本结构、故障表现和现场维修实录	148
4.4.1	切换开关的基本结构	148
4.4.2	切换开关的故障表现和现场维修实录	149
第 5 章	电冰箱故障现场维修实录	153
5.1	电冰箱结霜严重的故障分析和现场维修实录	153
5.1.1	电冰箱结霜严重的故障分析	153
5.1.2	电冰箱结霜严重的现场维修实录	153
5.2	电冰箱制冷效果差（不结霜）的故障分析和现场维修实录	157
5.2.1	电冰箱制冷效果差（不结霜）的故障分析	157
5.2.2	电冰箱制冷效果差（不结霜）的现场维修实录	158
5.3	冷凝器损坏的故障分析和现场维修实录	164
5.3.1	冷凝器损坏的故障分析	164
5.3.2	冷凝器损坏的现场维修实录	164
第 6 章	空调器的检修流程和检修方法	168
6.1	空调器的故障特点和检修流程	168
6.1.1	空调器管路系统的故障特点和检修流程	168
6.1.2	空调器电气系统的故障特点和检修流程	174
6.2	空调器的基本检修方法	176
6.2.1	通过观察法判断故障的检修方法	176
6.2.2	通过声音判断故障的检修方法	179
6.2.3	通过温度判断故障的检修方法	180
6.2.4	通过气味判断故障的检修方法	182
6.3	空调器检修安全操作注意事项	182
6.3.1	空调器检修过程中的人身安全	182
6.3.2	空调器检修过程中的设备安全	184

第 7 章 空调器管路系统的故障表现和现场维修实录 185

7.1 空调器压缩机的基本结构、故障表现和现场维修实录 187

7.1.1 空调器压缩机的基本结构 187

7.1.2 空调器压缩机的故障表现和现场维修实录 196

7.2 单向阀的基本结构、故障表现和现场维修实录 201

7.2.1 单向阀的基本结构 201

7.2.2 单向阀的故障表现和现场维修实录 203

7.3 四通阀的基本结构、故障表现和现场维修实录 204

7.3.1 四通阀的基本结构 204

7.3.2 四通阀的故障表现和现场维修实录 205

第 8 章 空调器电气系统的故障表现和现场维修实录 209

8.1 空调器室内机组电气系统的基本结构、故障表现和现场维修实录 209

8.1.1 空调器室内机组电气系统的基本结构 209

8.1.2 空调器室内机组电气系统的故障表现和现场维修实录 219

8.2 空调器室外机组电气系统的基本结构、故障表现和现场维修实录 232

8.2.1 空调器室外机组电气系统的基本结构 233

8.2.2 空调器室外机组电气系统的故障表现和现场维修实录 233

第 9 章 空调器故障现场维修实录 238

9.1 空调器不制冷故障的原因、分析和现场维修实录 238

9.1.1 空调器不制冷的故障原因 238

9.1.2 空调器不制冷的故障分析 238

9.1.3 空调器不制冷的现场维修实录 240

9.2 空调器制冷效果差故障的原因、分析和现场维修实录 242

9.2.1 空调器制冷效果差的故障原因 242

9.2.2 空调器制冷效果差的故障分析 243

9.2.3 空调器制冷效果差的现场维修实录 244

9.3 空调器不制热故障的原因、分析和现场维修实录 245

9.3.1 空调器不制热的故障原因 245

9.3.2 空调器不制热的故障分析 245

9.3.3 空调器不制热的现场维修实录 246

9.4 空调器制热效果差故障的原因、分析和现场维修实录 247

9.4.1 空调器制热效果差的故障原因 247

9.4.2 空调器制热效果差的故障分析 247

9.4.3 空调器制热效果差的现场维修实录 248

第1章 制冷系统维修常用工具 及使用方法

家用电器中的制冷设备主要包括电冰箱和空调器这两大类产品。近年来，电子技术在家用电器中得到了广泛应用，同样使得电冰箱和空调器的智能化水平也在不断地提高。

随着电冰箱、空调器这类家用制冷设备的日益普及和技术的不断提高，对于它们的维修工作也显得越来越重要，并且会涉及各种各样的维修工具，如图 1-1 所示。

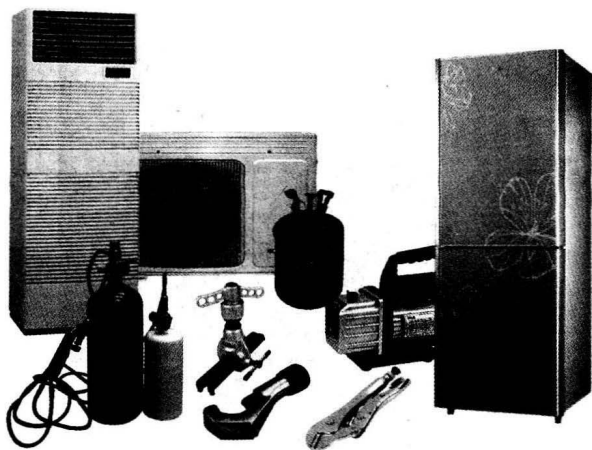


图 1-1 制冷设备维修工具

1.1 常用基本工具及其使用方法

1. 螺丝刀

螺丝刀是最基本的维修工具之一，在制冷设备维修过程中经常使用的螺丝刀主要有十字形和一字形两种，如图 1-2 所示。螺丝刀通常用于拆卸制冷设备外壳上的螺钉或固定各种部件的螺钉，在使用时应根据需要拆卸的螺钉形状和大小进行选择 and 调换。例如，在拆卸电冰箱狭小地方时，需要借助短小的螺丝刀进行拆卸，如图 1-3 所示。

2. 钳子

钳子也是最基本的维修工具之一，在制冷设备维修过程中经常使用的钳子主要有封口钳、平口钳、尖嘴钳、偏口钳，如图 1-4 所示。

钳子可以应用在许多场合，例如，封口钳专门在封闭制冷管路中使用，平口钳、尖嘴钳可用于插拔比较紧的连接线，偏口钳可以用来剪切线路或捆绑线等。

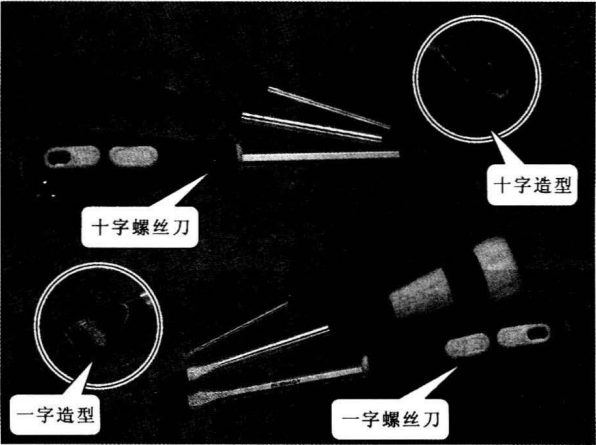


图 1-2 螺丝刀



图 1-3 螺丝刀的使用

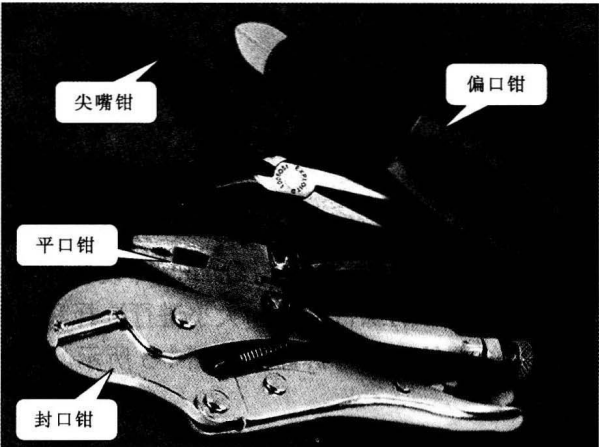


图 1-4 钳子

3. 扳手

扳手是非常灵活的基本维修工具，在制冷设备维修过程中经常使用的扳手主要有活络扳手、呆扳手、梅花扳手和力矩扳手 4 种，如图 1-5 所示。



图 1-5 扳手

扳手通常用于拆卸制冷设备上的一些大型螺钉或阀门开关，其中呆扳手和梅花扳手没有明显的区别，都是根据螺母大小的不同，有不同的尺寸，如 8、10、12、14、16 等大小的扳手；活络扳手则可以通过蜗轮调整大小，适用于各种型号螺母的拆卸，如图 1-6 所示；力矩扳手通常在打开或关闭空调器室外机阀门的阀芯时使用。

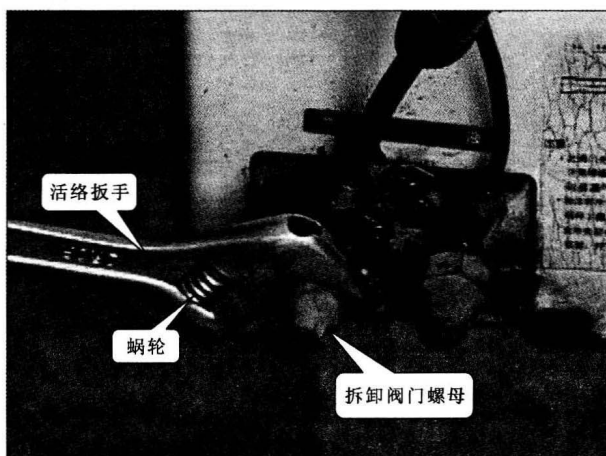


图 1-6 扳手的使用

4. 榔头

在安装空调器或维修电冰箱的过程中还会用到榔头，如图 1-7 所示。在对制冷设备中的压缩机进行检测维修时经常使用榔头来判断故障点，但使用时需要垫一块薄木板进行敲击，切忌直接击打压缩机，如图 1-8 所示。

5. 电钻

在对空调器进行安装时，主要通过使用电钻对墙面进行打孔来安装空调器的固定板或固定卡子，如图 1-9 所示为常用的电钻及打孔所需要的辅助设备。根据不同孔径，可以选择不同尺寸的钻头，并且通过电钻钥匙进行固定。

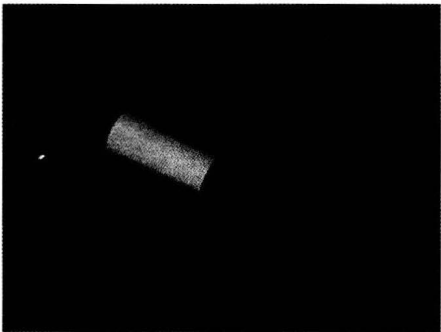


图 1-7 榔头

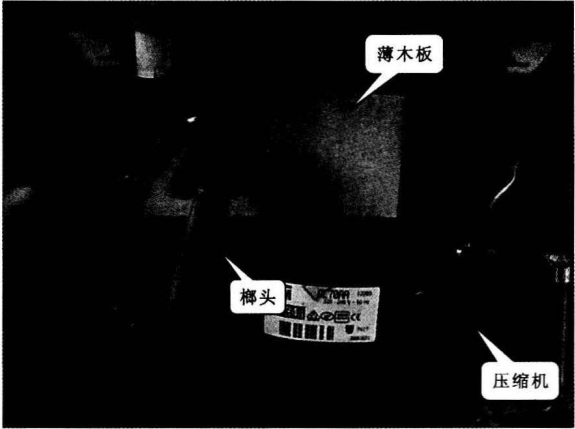


图 1-8 榔头的使用

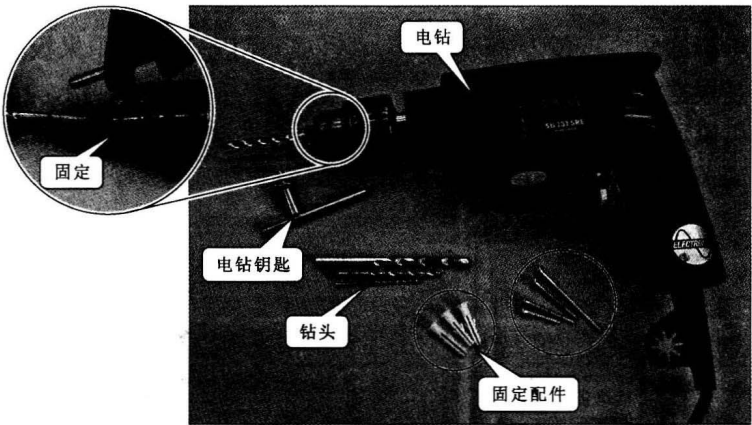


图 1-9 电钻及打孔所需要的辅助设备

电钻的功能可分为两种，一种是只能在金属物质上打孔的“钻”；另一种是可以在砖墙或混凝土建筑物上凿孔的“锤”。有些电钻只具有其中一种功能，而有些电钻则同时具有两种功能，通过功能选择开关来切换，如图 1-10 所示。

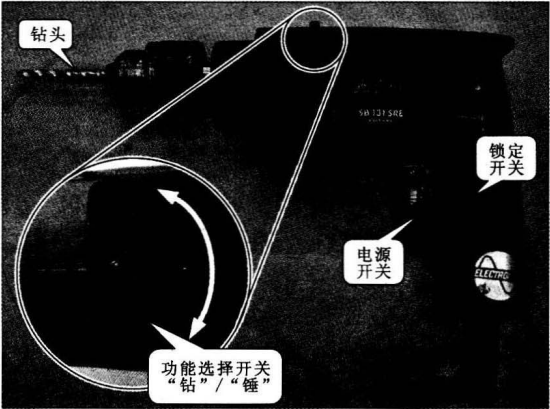
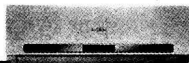


图 1-10 电钻的功能选择开关



值得注意的是,当功能选择开关指向“钻”的方向时,此时电钻既有“钻”的功能,也有“锤”的功能。当电钻处于工作状态时,按下锁定开关后,即使松开电源开关,电钻也会一直处于工作状态,直到再次按下电源开关,锁定状态即可解除。

1.2 电路检修工具及其使用方法

1. 万用表

万用表是检测空调器电气系统的主要工具。电路是否存在断路或短路故障,电路中的电阻器、电容器、二极管及晶体三极管等部件的性能是否良好,是否存在接触不良等情况,都可以通过万用表来进行检测。通常使用的万用表主要有指针式万用表和数字式万用表两种,具体实物外形如图 1-11 所示。其中,数字式万用表能够非常直观清晰地读出所检测器件的数值,而指针式万用表则能很好地体现检测时的变化量。尤其是对电容器性能进行检测时,指针式万用表更能体现电容器的充、放电过程。



图 1-11 万用表

如果选用的是指针式万用表,在使用时,应按照以下操作步骤进行。

(1) 连接表笔

万用表有两支表笔,分别用红色和黑色区分,指针式万用表的红表笔应插入“+”端,而黑表笔应插入“-”端,如图 1-12 所示。

(2) 表头校正

指针式万用表的表笔开路时,指针应指在左侧“0”的位置,即测量电压和电流值的初始“0”位。若不在“0”位,可用螺丝刀微调表头校正旋钮,使指针处于“0”位,如图 1-13 所示。这种校正只有在指针出现偏离时进行,一般很少需要校正。

(3) 测量模式和范围的切换

旋转指针式万用表的旋钮,调整需要的测量模式和测量范围,如图 1-14 所示。

(4) 零欧姆(Ω)校正

如果选择的是指针式万用表的欧姆挡,为了使测量结果准确,在进行检测之前应对万用

表进行零欧姆校正，即将万用表的两支表笔短接，通过校正旋钮使万用表指针指向右侧“0 Ω ”位置，如图 1-15 所示。



图 1-12 连接表笔

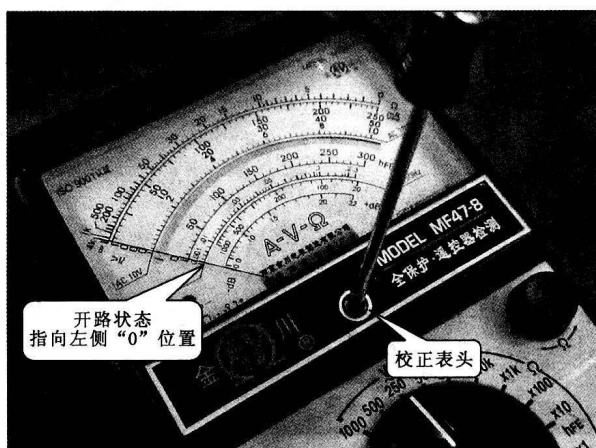


图 1-13 表头“0”位校正



图 1-14 选择测量模式和测量范围

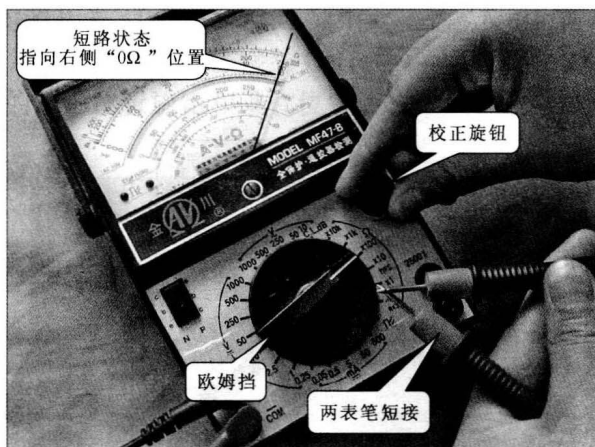


图 1-15 万用表的零欧姆校正

2. 钳形表

当需要检测电冰箱或空调器整机的工作电流时,可以使用钳形表,如图 1-16 所示。很多钳形表也增加了万用表的功能,并具有电压挡、欧姆挡、电流挡和检测表笔,但是检测大电流只能使用钳形表。如图 1-17 所示,检测时,先将其挡位调整旋钮设置在电流挡,并选择合适的量程,再将电源线的外皮切开,将相线单独夹入钳形表的钳口即可。



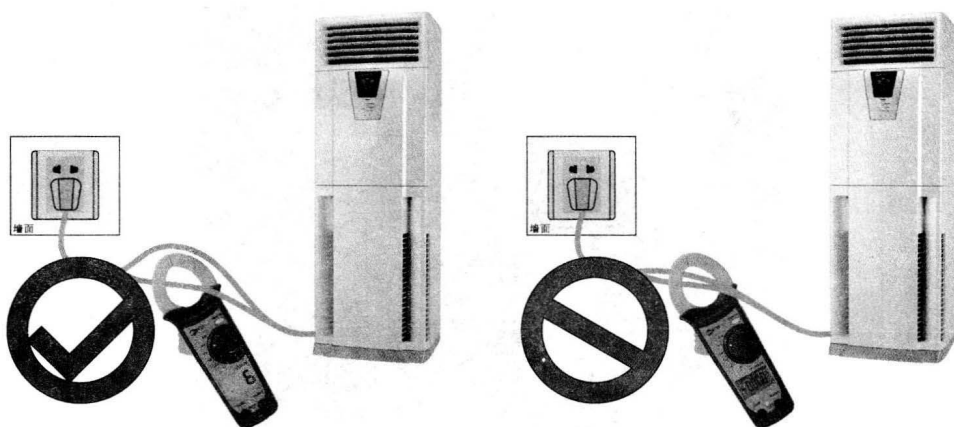
图 1-16 钳形表

3. 示波器

在电路检修过程中,使用示波器可以方便、快捷、准确地检测出各关键测试点的相关信号并以波形的形式显示在示波器的荧光屏上。通过观测各种信号的波形即可判断出故障点或故障范围,特别是对控制电路的检测示波器十分有用。如图 1-18 所示为常用示波器的实物外形。

在使用示波器时,应按照以下操作步骤进行。

① 连接电源。首先确认一下示波器电源供电的要求,是 110 V 还是 220 V。有些示波器在后面板设有电源电压选择开关,应确认开关处于交流 220 V 位置,然后将电源线插头插到交流 220 V 插座上为示波器供电,如图 1-19 所示。



(a) 正确的使用方法

(b) 错误的使用方法

图 1-17 钳形表的使用

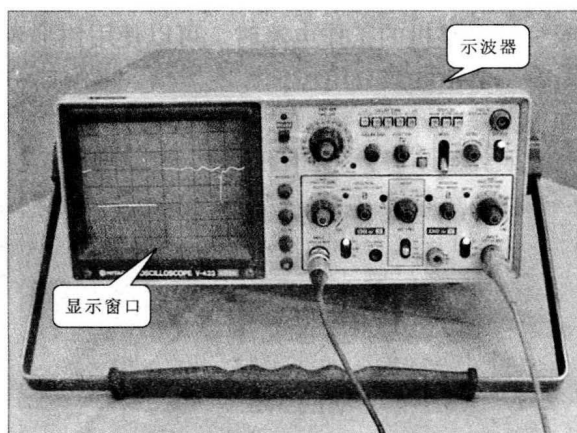


图 1-18 示波器

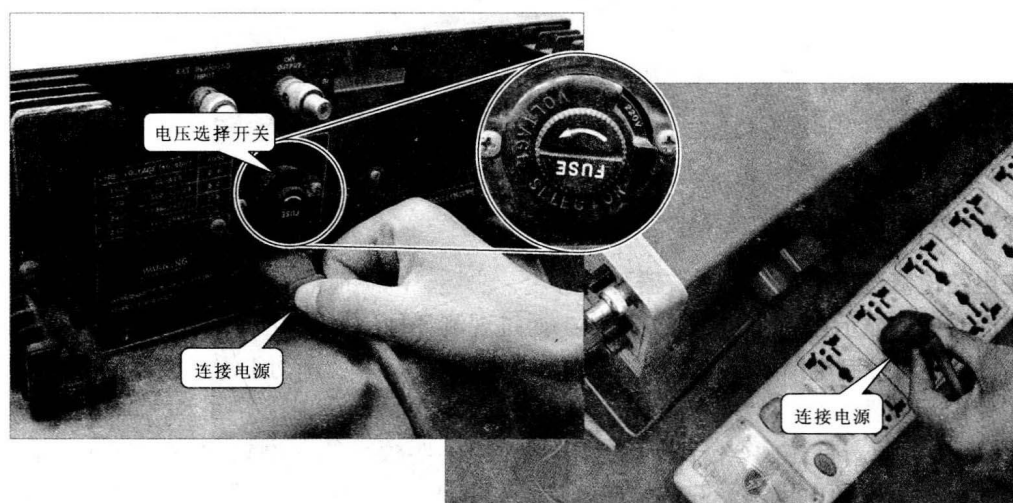


图 1-19 连接示波器