

ZHILENG SHEBEI
W E I X I U G O N G

制冷设备维修工

魏 龙 编著

(实训)



化学工业出版社

ZHILENG SHEBEI
WEI XIU GONG

制冷设备维修工

魏龙 编著

(实训)

江苏工业学院图书馆
藏书章



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是为了满足中职、高职制冷与空调专业进行制冷设备维修工职业技能实训,并通过考核取得职业资格或技术等级证书的需要而编写的配套实训教材。

本书以中华人民共和国劳动和社会保障部颁布的最新《制冷设备维修工》国家职业技能鉴定规范和鉴定要素细目表为编写依据,从强化培养中职和高职学生职业技能,考取职业资格或技术等级证书的角度出发,遵循实践教学基本规律编写而成。全书共分制冷设备维修基本操作技能、电冰箱维修操作技能、商业用冷柜和小型冷库维修操作技能、空调器维修操作技能四个模块。具体内容以实训项目的方式进行编写,将实训内容编排为可操作性较强的27个实训项目,以便在教学中按实训项目进行训练,达到快速提高学生的实际操作技能,适应一线工作需要的培养目标。

本书可作为中等职业学校、高职高专院校制冷与空调专业的教学用书,也可作为教育、劳动社会保障系统,以及其他培训机构或社会力量办学和企业所举办的职业技能培训班的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

制冷设备维修工(实训)/魏龙编著. —北京:化学工业出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-122-01471-9

I. 制… II. 魏… III. 制冷-设备-维修 IV. TB657

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第181043号

责任编辑:辛田

文字编辑:余纪军

责任校对:王素芹

装帧设计:韩飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市延风装订厂

720mm×1000mm 1/16 印张21¼ 字数372千字 2008年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

化学工业出版社职业培训用书

职业技能鉴定培训读本 (技师)

化学基础	工程材料	检修管工	维修电工
化工基础	检测与计量	热处理工	仪表维修工
电工电子基础	检修钳工	防腐工	在线分析仪表维修工
机械基础	检修焊工	分析化验工	制冷工
机械制图	检修铆工	电机修理工	污水处理工

职业技能鉴定培训读本 (高级工)

工具钳工	仪表维修工	铣工	制冷工
检修钳工	电机修理工	刨插工	防腐工
装配钳工	汽车维修工	磨工	起重工
管工	汽车维修电工	镗工	锅炉工
铆工	汽车维修材料工	铸造工	气体深冷分离工
电焊工	摩托车维修工	锻造工	变电设备安装工
气焊工	加工中心操作工	钣金工	
维修电工	车工	热处理工	

职业技能鉴定培训读本 (中级工)

机械制图	金属切削工	铣工	电机装配工
机械制造基础	热处理工	磨工	电机修理工
金属材料与热处理	刨插工	冷作钣金工	变电设备安装工
车工	钳工	组合机床操作工	变压器、互感器装配工
铸造工	模具工	加工中心操作工	变配电室值班电工
电工	锻造工	电气设备安装工	仪表维修工
钣金复合工	镗工	高低压电器装配工	

职业技能鉴定培训读本 (初级工)

机械基础	电子技术基础	焊工	铆工
机械制图	安全技术基础	木工	锅炉工
电工识图	管工	瓦工	
电工基础	检修钳工	油漆工	

技术工人岗位培训读本

检修钳工	气焊工	管工	维修电工
电焊工	铆工	起重工	仪表维修工

工人岗位培训实用技术读本

电镀技术	热处理技术	管道施工技术
防腐蚀衬里技术	无损检测技术	电机修理技术
工业清洗技术	堵漏技术	工厂供电技术
仪器分析技术		

数控机床技术工人培训读本

电加工机床
数控铣床
数控车床
数控加工中心

化学工业出版社 机电分社
地址:北京市东城区青年湖南街13号
网址:www.cip.com.cn
咨询电话:010-64519277
购书电话:010-64518888, 64518899
购书传真:010-64519686

前言

随着社会的不断进步,国民经济的快速发展,人民生活水平的不断提高,制冷与空调技术显示出越来越重要的作用,已广泛应用于工业、农业、商业、国防、医药卫生、建筑工程、生物工程、宇宙开发及人民生活各个领域。

美国机械工程师学会将空调制冷技术列为 20 世纪 20 项最重大工程技术成就之一。

20 世纪 90 年代初期,我国制冷空调业各类生产企业只有 217 家,工业年产值 65 亿元人民币;到 1999 年全行业有一定规模的企业有近 600 家,工业年产值 487.9 亿元人民币;到 2005 年全行业的年产值已接近 2300 亿元人民币,出口额在 50 亿美元以上。近十多年来,我国制冷空调行业一直保持着平均 30% 以上的高速年增长率,已发展成为世界第二大冷冻空调设备的消费市场和第一大生产国。据相关资料分析,在经历了一段较长时间的高速增长后,在未来的几年内,许多企业面临着新一轮的经营体制转变和产品结构调整等问题,因此行业的年增长率会较过去的高峰时期有所回落,但仍会保持在 15% 左右(仍将高于全国工业增长平均速度)。而经过必要的调整之后,中国的制冷空调行业必将迎来新的发展机遇,向制冷空调制造业的世界强国迈进。

我国制冷与空调行业的发展有两个显著特点:一是社会需求持续增长;二是新技术、新设备的应用和更新不断加快。与此同时,随着制冷与空调设备的大量使用,维护和维修工作量也大大增加,但由于相关技术培训的滞后性,在制冷与空调设备维护和维修技术力量方面,无论是人员数量还是人员的技术素质都与其需求相差甚远。

我国《劳动法》和《职业教育法》中明确规定,在全社会实行学历文凭和职业资格证书并重的就业制度。目前职业技术学院已普遍实行双证书制,即毕业生除获取学历毕业证书外还需取得与所学专业相关的职业资格证书或技术等级证书。取得职业资格证书或技术等级证书不但是广大从业人员、待

岗人员的迫切需要,而且已经成为职业技术学院毕业生获得毕业证书必需的条件之一。

本书是为了满足中职、高职制冷与空调专业进行制冷设备维修工职业技能实训,并通过考核取得职业资格或技术等级证书的需要而编写的配套实训教材。

本书内容体系新颖,突出了职业教育强调学生动手实践能力培养的特色,符合中职、高职制冷与空调专业培养高素质技能型人才的目标和要求。具体体现在如下几点。

(1)较好地体现了职业技能考证实训的特色。本书以中华人民共和国劳动和社会保障部颁布的最新《制冷设备维修工》国家职业技能鉴定规范和鉴定要素细目表为编写依据,以职业技能鉴定要求为尺度,以满足中职、高职学生考取职业资格或技术等级证书的要求为目标。凡《制冷设备维修工》国家职业技能鉴定规范中要求的职业技能,均做了详细的介绍。

(2)本书从强化培养中职、高职学生职业技能,考取职业资格或技术等级证书的角度出发,在强调实用性的前提下,充分重视内容的先进性,较好地体现了本职业当前最新的实用操作技能,对于提高学生职业素质,掌握制冷设备维修工的职业技能有较大的帮助和指导作用。

(3)本书以职业技能需求为出发点,遵循实践教学基本规律编写而成。全书共分制冷设备维修基本操作技能、电冰箱维修操作技能、商业用冷柜和小型冷库维修操作技能、空调器维修操作技能四个模块。不同的模块可分别独立设置实训环节,也可集中设置实训环节。

(4)本书以实训项目的方式进行编写,将实训内容编排为可操作性较强的27个实训项目,以使学习者对各项实训的目的、内容和操作步骤有一个清晰的了解;同时也有利于各校在教学中按实训项目组织教学训练,达到快速提高学生的实际操作技能,适应一线工作需要的培养目标。

本书可作为中等职业学校、高职高专院校制冷与空调专业的教学用书,也可作为教育、劳动社会保障系统,以及其他培训机构或社会力量办学和企业所举办的职业技能培训班的培训用书。

本书是江苏省高等教育教学改革研究课题“高职制冷专业实践教学体系与实践教学基地建设的研究”成果之一,得到了江苏省教育厅的大力支持。

本书由魏龙编著,房桂芳、蒋李斌、黄建做了大量的文字和插图的处理工作。在本书的编写过程中,孙见君教授提出了许多宝贵的意见,另

外，还得到了曾焕平、王湘仁、李强、冯飞等的大力帮助，在此表示衷心的感谢。

因编者水平所限，书中不足之处在所难免，敬请同行和读者予以批评指正。

编著者
2007年12月

目 录

模块一	制冷设备维修基本操作技能	1
实训一	常用检测仪表的使用	1
实训二	专用维修工具的使用	19
实训三	气焊操作技能	33
实训四	制冷剂的鉴别与分装	58
模块二	电冰箱维修操作技能	63
实训五	电冰箱制冷系统维修操作工艺	63
实训六	全封闭式压缩机的质量检验与检修	77
实训七	电冰箱门封条的更换	91
实训八	电冰箱开背与制冷系统主要零部件的维修及更换	94
实训九	电冰箱控制电路与电气元件的检查及连接	104
实训十	电冰箱常见故障分析与排除	118
实训十一	R134a、R600a 电冰箱维修技术	143
模块三	商业用冷柜和小型冷库维修操作技能	151
实训十二	小型开启式制冷系统维修操作工艺	151
实训十三	中小型活塞式制冷压缩机的检修	162
实训十四	制冷设备的检修	180
实训十五	商业用冷柜和小型冷库主要控制元件的检修	189
实训十六	商业用冷柜的维修	192
实训十七	小型冷库的检查调整及常见故障分析与排除	204

模块四 空调器维修操作技能 209

实训十八 窗式空调器的拆装.....	209
实训十九 窗式空调器的检漏、抽真空与充灌制冷剂.....	212
实训二十 分体式空调器的检漏、抽真空与充灌制冷剂.....	220
实训二十一 窗式空调器的安装.....	230
实训二十二 分体式空调器的安装.....	233
实训二十三 分体式空调器的移装.....	252
实训二十四 房间空调器电气控制系统的检测.....	258
实训二十五 空调器制冷系统主要零部件的故障检修.....	271
实训二十六 房间空调器常见故障分析与排除.....	277
实训二十七 户用中央空调常见故障分析与排除.....	309

参考文献 330

模块一

制冷设备维修基本操作技能

实训一 常用检测仪表的使用

一、实训目的

了解制冷设备维修常用检测仪表的结构和工作原理；熟练掌握检测仪表的正确使用方法和注意事项；并能够对测量结果做出合理的分析和解释。

二、实训工具、设备和材料

- (1) 指针式万用表、数字式万用表、绝缘电阻表、钳形电流表、卤素检漏灯、电子检漏仪、声检测器、电子温度计、风速仪、离心式转速表。
- (2) 不同参数值的待测样品电阻、电位器、电池、二极管、三极管。
- (3) 提供测试条件的设备如电冰箱、空调器、三相电动机等。
- (4) 实训室配有带地线的单相电源插座和三相四线电源插座、导线、电缆。

三、实训相关理论和技能

1. 万用表

万用表是一种可进行多种电量测量、多量程、便携式的电器仪表，从事制冷设备安装、调试、维修必不可少的仪表。

(1) 指针式万用表

① 指针式万用表的构成 指针式万用表外形如图 1-1 所示。前面板安装有表盘、转换开关、测量笔插孔、零位调整螺钉及欧姆调零旋钮等。

a. 表盘及表面标尺 万用表的各个测量项目都共用一个表盘，MF-47 型指针式万用表的表盘如图 1-1 所示，各测量项目及仪表其他参数均以各种文字和符号表示。它共有 6 个刻度线，从上往下数，第 1 条刻度线为电阻挡专用线，用符号“ Ω ”表示；第 2 条刻度线为交直流电压、直流电流共用线，用符号“V”和“mA”表示；第 3 条刻度线为测量晶体管放大倍数用的，用字母 h_{FE} 表示；第 4 条刻度线为测量电容量用的，用字母“C(μF)”

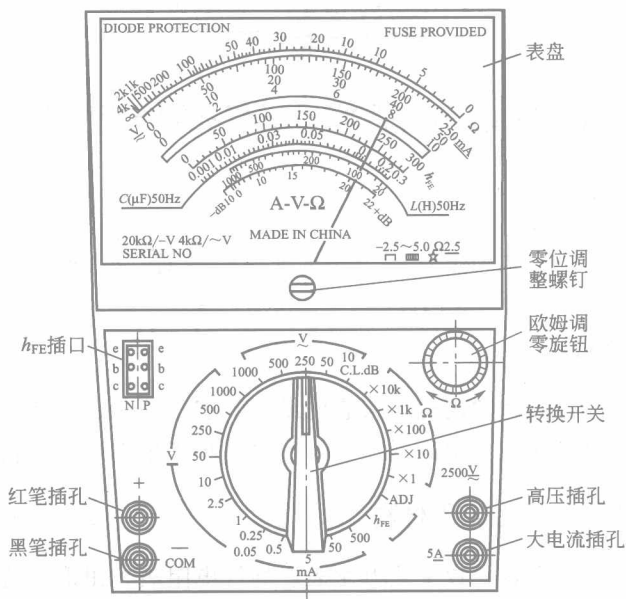


图 1-1 MF-47 型指针式万用表面板图

50Hz”表示；第5条刻度线为测量电感量用的，用字母“L(H)50Hz”表示；第六条刻度线为dB线。

b. 调整机构 调整机构包括转换开关、零位调整螺钉和欧姆调零旋钮。

(a) 转换开关 转换开关是用来选择万用表测量项目和量程（或称量程）的，与表面刻度尺配合使用。目前，大多数万用表只用一只转换开关，这样可以简化操作，减少差错。

(b) 零位调整螺钉 测量前，用旋具调整零位调整螺钉，使表针指零。

(c) 欧姆调零旋钮 在测量电阻前，将红、黑测电棒短路，调整该旋钮，使指针对准第1条刻度线的“0”位置。

c. 测电棒 测电棒又称表笔，用绝缘塑料制成，用它来连接万用表与测试点，在万用表前面板上两个插孔“+”和“-”（称测定端子）。测量时，红表笔插入“+”孔，黑表笔插“-”孔。

② 指针式万用表的使用步骤 指针式万用表的使用步骤要求比较严格，只有正确的按步骤使用才能保证测量结果的准确度，同时又不会损坏仪表。指针式万用表的使用步骤如下。

a. 每次测量前应把万用表水平放置，观察指针是否在表盘左侧电压挡

的零刻度上,若指针不指零,可用旋具微微调整表盖上的零位调整螺钉,直到指针指零为止。一般不必每次都调。

b. 红表笔插入万用表“+”号的插孔,黑表笔插入“-”号的插孔。有些万用表有专用高压插孔与大电流插孔,使用时黑色表笔仍插入“-”号插孔,而将红色表笔插接到高压插孔或大电流插孔内。

c. 转换开关应放置在所要测量电参量的量程挡上,绝不可误放。在测量电流或电压时,最好使指针偏满刻度二分之一以上,这样测量的结果较为准确。如果对被测对象的数值范围不确定,则应先拨到最大量程挡试测,以保护表头不致损坏,然后再调整到适宜的量程上进行测量,以减少测量中的误差。但要注意必须使表笔脱离电路,否则可能损坏开关触点。

测量直流时,如果不知道电路正负极性,则可以把万用表量程放在最大挡,在被测电路上快速试一下,看指针怎样偏转。若指针正向偏转,则说明连接正确;若指针反向偏转,则说明两表笔应交换位置。

d. 万用表每次使用完毕后,应将转换开关旋到交流电压最高挡处,以防止他人误用造成万用表的损坏。若长时间不用万用表,应将电池从表中取出,把表放置在干燥、通风、清洁的环境中。

(2) 数字式万用表 用数字显示测量电参量数值的万用表叫做数字式万用表。它的测量原理与指针式万用表完全不同,其结构和使用方法也有不同。

随着半导体集成工艺的发展,由集成电路构成的数字式万用表价格大幅度下降。它具有很高的灵敏度和准确度,显示清晰直观(不存在读数误差),性能稳定,过载能力强,量程大,便于携带等特点,很受使用者欢迎。

数字式万用表种类很多,就便携式万用表而言常用的有DT-830、DT-860、DT-890、DT-9205型等。从显示的灵敏度来讲,有四位数字和五位数字之分。因最高位只能显示0和1两种数字,称作半位,故数字式万用表有三位半和四位半两种。如DT-830数字式万用表使用四个显示单元,不考虑小数点显示范围是0000~1999,属于三位半表。

DT-830数字式万用表面板如图1-2所示。前面板装有数字液晶显示器(LCD显示器)、电源开关、转换开关、三极管放大系数 h_{FE} 插口、输入插孔等。

数字液晶显示值为1999或-1999,仪器具有自动调零和自动显示极性功能。当电源电压低于正常工作电压时,显示屏上方显示电压低符号“←”。测量时超过量程,显示屏显示“1000”或“-1000”,“-”号视被测电量的极性而定。小数点由转换开关同步控制,随量程变化左移或右移。

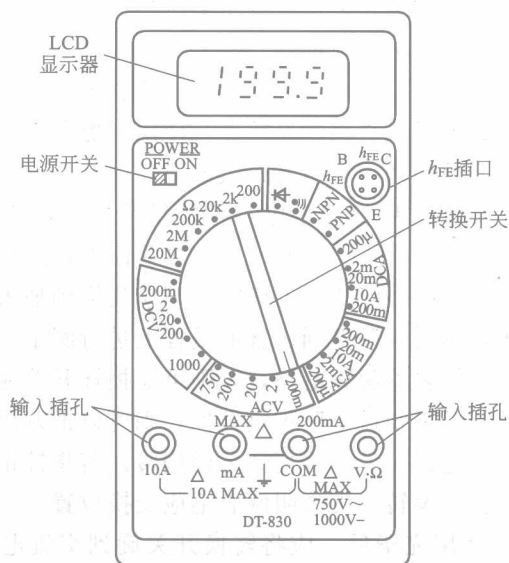


图 1-2 DT-830 数字式万用表面板图

电源开关：在字母“POWER”下边注有“OFF”（关）和“ON”（开），把电源开关拨至“ON”，接通电源，显示屏显示数字，使用结束，把开关拨到“OFF”。

直流电压（DCV）有 5 挡，最小量程为“200mV”，灵敏度为 0.1mV。交流电压（ACV）有 5 挡。交流电流（ACA）和直流电流（DCA）尽管有 4 挡，但有 5 个量程，其中“20mA”和“10A”在同一挡位置，其区分通过面板上的插孔来定。其他功能在万用表面板图上已标出。

输入插孔：有 4 个插孔，分别标有“10A”、“mA”、“COM”及“V·Ω”。“10A”插孔是专用来测量 10A 以内交直流大电流的；“mA”插孔是用来测量 200mA 以下交直流电流的；“COM”接黑色负表笔；“V·Ω”用来测量交直流电压和电阻数值的。在“V·Ω”和“COM”之间标有“MAX750V~和 1000V—”字样，表示可测量最高交流电压为 750V 和直流电压 1000V。

电池装在万用表后面板。在标有“OPEN”（打开）的位置，按箭头指示方向推出盖板，即可更换电池，更换电池时应和原电池电压一致。电池盒内装有 0.5A 的熔断器，当测量电流超载时，熔丝熔断，保护仪表不受损失。熔丝熔断后测量最高交流电流时显示板已没有显示。可考虑更换新的熔断器。

2. 绝缘电阻表

绝缘电阻表又称兆欧表或摇表,是一种专门用来测量电路、电动机绕组、变压器绕组及电缆等设备绝缘电阻的直读式仪表。常用的绝缘电阻表是由一台手摇发电机和磁电式比率表组成的,它的高压电源由手摇发电机产生,其外形如图1-3所示。图1-3中A为手柄、E为接地端钮、L为线路端钮、G为保护环端钮,表盘为指针式指示,刻度以 $M\Omega$ 为单位。目前也有用晶体管逆变器代替手摇发电机的绝缘电阻表。

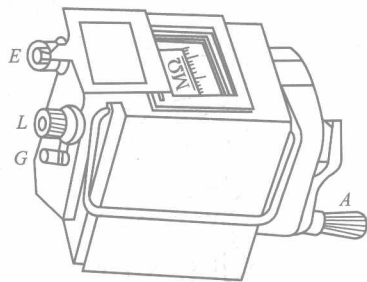


图 1-3 绝缘电阻表外形

在选择绝缘电阻表时,应使绝缘电阻表的额定电压、测量范围与被测电气设备相适应。高压电气设备对绝缘电阻要求高,需选择电压高的绝缘电阻表进行测试;低压电气设备内部绝缘材料所能承受的电压不高,为保证设备安全,应选择电压低的绝缘电阻表。不同测量对象选用的绝缘电阻表可参考表1-1。

表 1-1 绝缘电阻表选择示例

被测对象	被测设备或线路额定电压/V	选用的绝缘电阻表/V
线圈的绝缘电阻	<500	500
线圈的绝缘电阻	>500	1000
电动机绕组绝缘电阻	<380	1000
变压器、电动机绕组绝缘电阻	>500	1000~2500
电气设备和电路绝缘电阻	<500	500~1000
电气设备和电路绝缘电阻	>500	2500
绝缘子、母线、刀开关		2500~5000

选择绝缘电阻表测量范围的原则是不使测量范围过多地超出被测绝缘电阻的数值,以免因刻度较粗而产生较大的读数误差。另外,还要注意有些绝缘电阻表的起始刻度不是零,而是 $1M\Omega$ 或 $2M\Omega$,这种绝缘电阻表不宜用来测量处于潮湿环境中的低压电气设备的绝缘电阻。因为在这种环境中的设备绝缘电阻较小,有可能小于 $2M\Omega$,则在仪表上读不到读数,从而容易误认为绝缘电阻为 $2M\Omega$ 或为零值。

3. 钳形电流表

钳形电流表又叫钳表,是一种不需要断开电路就能测量电路电流的电工仪表。早期的钳形电流表只有单一测量电流的功能,现在一般都是将钳形表

与万用表组合成一体,形成多功能数字显示或指针显示多用仪表。常用的钳形电流表有 MG4 交流电流电压表、MG20 交直流电流表、MG24 袖珍交流电流电压表、MG27 袖珍多用表和 MG28 钳形多用表。如图 1-4 所示为多功能数字式钳形电流表。

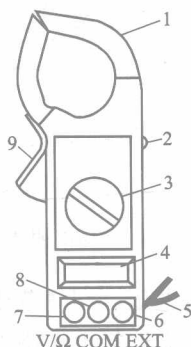


图 1-4 多功能数字式钳形电流表

- 1—钳形铁芯；2—保持开关；3—转换开关；
4—显示器；5—手提带；6—绝缘测试附件
接口端；7—电压电阻输入端；
8—公共地端；9—钳头扳机

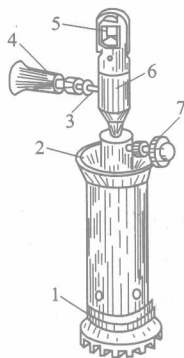


图 1-5 卤素检漏灯结构

- 1—底盖；2—烧杯；3—吸气软管；
4—吸气管接头；5—火焰套；
6—吸风罩；7—手轮

4. 检漏仪

检漏仪是制冷设备检漏工作的必备专用工具。常用的检漏仪有卤素检漏灯、电子检漏仪和声检测器。

(1) 卤素检漏灯 卤素检漏灯的结构如图 1-5 所示。它主要由底盖、烧杯、吸气软管、吸气管接头、火焰套、吸风罩、手轮（调节阀）等组成。

卤素检漏灯是以乙醇（即酒精）作为燃料的喷灯。氟里昂蒸气与喷灯火焰接触时，就会分解出氟、氯元素气体，而氯气与灯内烧红的铜帽接触，便生成氯化铜气体，火焰的颜色就会改变。火焰的颜色随氟里昂泄漏量的多少而有所不同。少量泄漏时，颜色为微绿色、淡绿色；大量泄漏时，则变为紫绿色或蓝色，颜色越深表明氟里昂泄漏越严重。氟里昂所产生的光气有剧毒，一旦发现火焰呈蓝色，说明泄漏严重，应立即停止使用卤素检漏灯，以免发生中毒现象。

卤素检漏灯喷嘴孔径仅为 0.2mm 左右，因此燃料的纯度应不低于 99.5%。一旦发现堵塞，可在熄灭后用通针处理。卤素检漏灯检漏不适宜电冰箱或房间空调器的检漏，只适用于大、中型制冷设备的检漏。卤素检漏灯价格便宜，操作简单，但准确性差，其主要原因是容易受周围气体的影响，

如果空气中含有制冷剂蒸气则很容易造成误判断。

(2) 电子检漏仪 虽然卤素检漏灯灵敏度较高,但对微漏情况也难以检出,此时可以采用电子检漏仪检漏。电子检漏仪是一种精密的检漏仪器,灵敏度可达 5g/年以下,灵敏度高的电子检漏仪可检漏出 0.5g/年左右的氟里昂的泄漏量。电子检漏仪由传感器探头、电源开关、软管、仪器壳体等组成,如图 1-6 所示。它是根据六氟化硫等负电性物质对负电晕放电有抑制作用这一原理制成的。当氟里昂气体进入具有特殊结构的电晕放电探头时,就会改变放电特性,使电晕电流变化,经仪器内的电子电路将电晕电流的变化放大变换后以光信号和音响的方式表达出来。

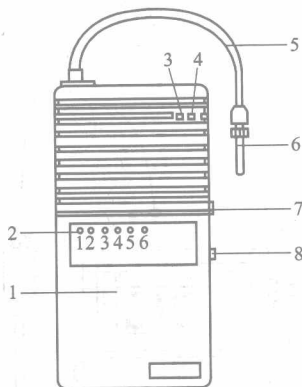


图 1-6 电子检漏仪

(3) 声检测器 声检测器是一种不用眼睛观察,只凭耳朵听诊的新型电子检漏装置。它利用高倍音频放大电路,通过该检测器探头,检拾泄漏处产生的极微弱气流声,放大并推动耳机,使人耳得以听清“丝丝”的响声,达到正确判定泄漏部位的目的。它既可以检测氟里昂泄漏,又能对充氮后的管路系统进行检漏。其电路原理如图 1-7 所示,听筒 M 将微弱声波信号转换成电信号,并通过 LM3900 完成前级电压放大,再经过 LM386 进行音频功率放大,最后通过耳机发声。声检测器的电源,不用交流 220V 降压整流来获取,而采用一节 9V 叠层电池以彻底杜绝交流噪声。其开关用微型波段开关或钮子开关。整个装置只有烟盒大小,上设一只耳机插座和一只听筒插座。听筒 M (即探头) 采用微型晶体拾音器,也可用压电陶瓷片加导音管自制,它的屏蔽线长度约 1.5m。查漏时,须在安静的环境下,通过移动探头测定部位。由于电路非常灵敏,使用时要小心,防止音频反馈和外界声音干扰,耳机必须夹紧,在调整音量

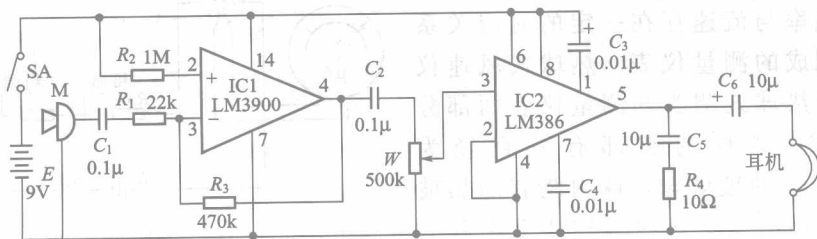


图 1-7 声检测器电路原理

和开、关电源时，应先摘下耳机。另外，操作中探头不要碰擦物体，以防强音刺耳。

5. 电子温度计

电子温度计采用数字显示，用热敏电阻或半导体二极管作为温度传感器，性能稳定，读数方便、准确，因为它的传感器与显示部分用较长的导线相连接，所以用来测量冰箱或冰柜等内部温度十分方便，是制冷设备维修人员必不可少的仪表。WMY-1型电子温度计的温度测量范围是 $-30\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，其外形结构如图1-8所示。

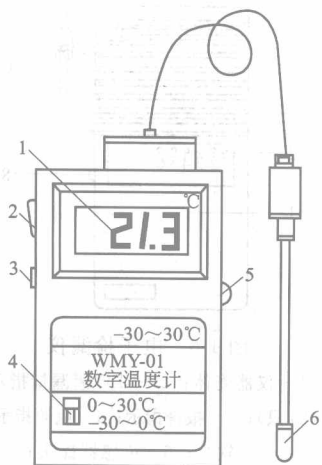


图 1-8 电子温度计面板

1—数字显示屏；2—电源开关；3—校准按钮；4—测量温区开关；5—满度调整旋钮；6—温度传感器及套筒

使用前要对温度计进行调整，测量温区开关放在 $0\sim 30^{\circ}\text{C}$ 处，液晶屏显示出环境温度。按下校准按钮3，调整满度调整旋钮5，使读数为 30°C 。根据测量温区不同，校正时也可把量程放在 $-30\sim 0^{\circ}\text{C}$ 位置。

测量时传感器位置很重要，测量物体温度时应把传感器紧密接触物体；若测量空间温度，例如测量电冰箱冷冻室温度，应把传感器放在冷冻室空间，并把冷冻室门关紧。传感器是易损部件，切勿碰砸。当显示器数据不清楚或满度不能校准时应及时更换新电池。电池盒在温度计的底部。存放时避免高温、高湿环境，较长时间不用时应把电池取出。

6. 风速仪

风速仪是用来测量空调器或制冷设备通风风量的专用仪器。根据原理的不同，风速仪可分为热球式和机械式两种类型。

(1) 热球式风速仪 热球式风速仪的基本原理是根据空气热物体的散热率与流速存在一定的对应关系而制成的测量仪表。热球式风速仪是由热球式测头和测量仪表两部分组成。测杆的头部有一直径为 0.8mm 的玻璃球，球内绕有加热玻璃球用的镍铬丝线圈和两个串联的热电偶。热电偶的冷端连接在磷铜

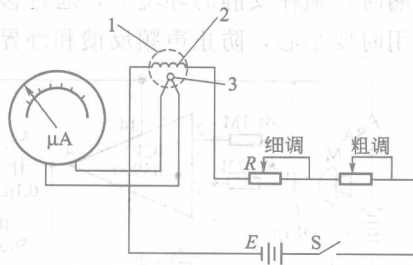


图 1-9 热球式风速仪的原理图

1—玻璃球；2—电热线圈；3—热电偶