

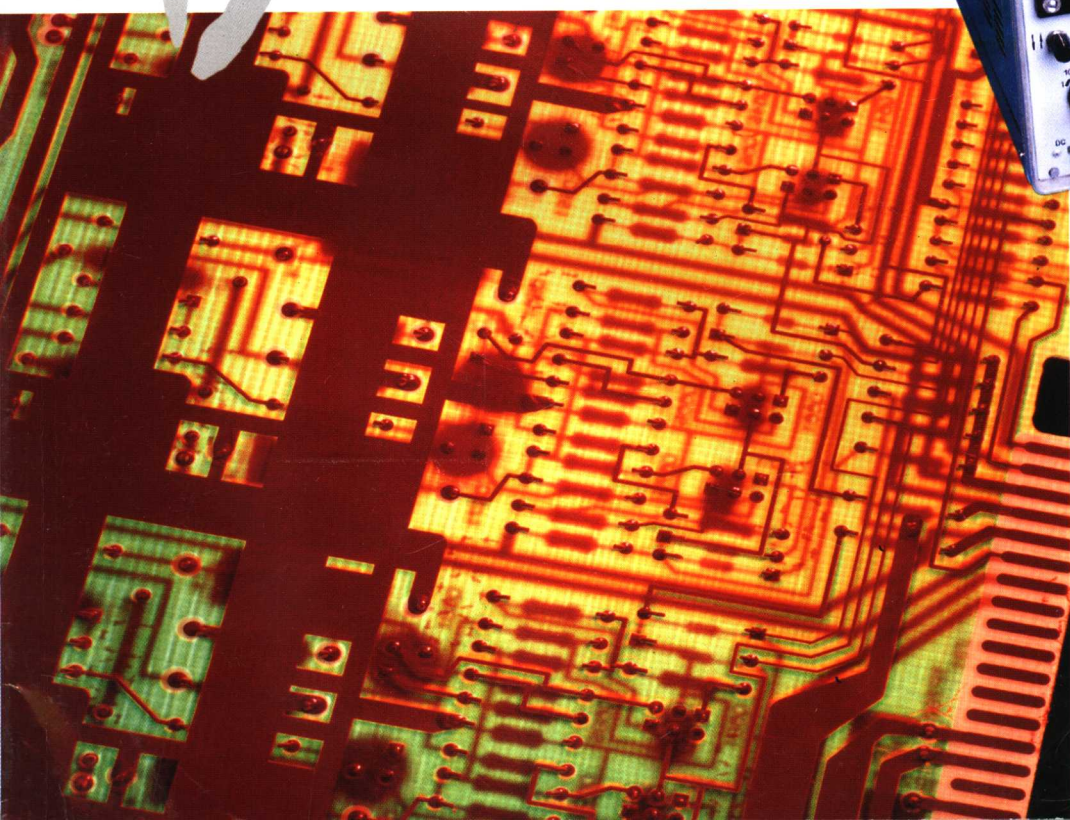
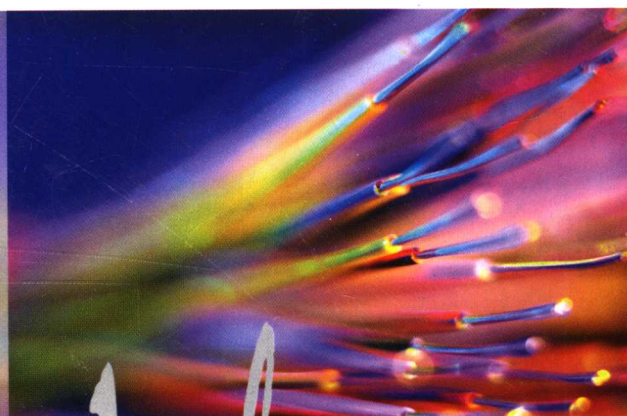


江苏省中小学教材审查委员会2001年审查通过

高中劳动技术课教材

江苏省中小学教学研究室 编著

电子技术



江苏教育出版社

高中劳动技术课教材

电 子 技 术

江苏省中小学教学研究室 编著

江苏教育出版社

高中劳动技术课书目

(共6种)

电子技术 (50课时)

陶艺 (50课时)

农业技术 (50课时)

识图与钳工 (50课时)

制图 (50课时)

布制品设计与制作 (50课时)

高中劳动技术课教材

书 名 电子技术
编 著 江苏省中小学教学研究室
责任编辑 李卫东
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望照排印刷有限公司
印 刷 江苏新华印刷厂
厂 址 南京市张王庙88号(邮编 210037)
电 话 025-85521756
开 本 850×1168 毫米 1/16
印 张 11
字 数 178 000
版 次 2004年6月第5版
2006年6月第3次印刷
书 号 ISBN 7-5343-1088-1/G·959
定 价 6.87 元
盗版举报 025-83204538

ISBN 7-5343-1088-1



9 787534 310881 >

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
欢迎邮购, 提供盗版线索者给予重奖

批准文号: 苏价费[2006]160号 举报电话: 12358

出版说明

劳动技术教育是中学课程中的一个重要组成部分,是培养学生动手能力和实践能力的重要途径。

我们根据普通高中新课程计划和要求,结合我省中学劳动技术教育的实际,组织编写了这套劳动技术教材,供高中选用。这套教材的常务编委李生元。

《电子技术》的主要内容有:电子技术制作基础,模拟电路电子作品的制作,音乐 IC 简单自控电路的设计实验,数字电路电子作品的制作,用单片机制作机器人。本册教材的教学课时约为 32 课时。

本册主编:顾心培。编写者:顾心培、邢怡生、杨黔、冯丹沁、陆忠民。封面彩照:顾国华。

江苏省中小学教学研究室

2003 年 5 月

目 录

绪 论	(1)
第一章 电子技术制作基础	(4)
第一节 多用电表的使用方法	(4)
第二节 电阻器、电容器的识别与检测	(14)
第三节 晶体管的识别与检测	(25)
第四节 电路图与印制板图	(33)
第五节 焊接技术	(37)
第二章 模拟电路电子作品的制作	(50)
第一节 稳压充电两用电源的制作	(50)
第二节 电子调光器的制作	(58)
第三节 延时型照明电子开关的制作	(71)
第四节 无线调频话筒的制作	(76)
第五节 两片集成电路收音机的制作	(87)
第三章 音乐 IC 简单自控电路的设计实验	(97)
第一节 电子控制原理与传感器	(97)
第二节 音乐 IC JN6201 芯片的功能和工作电路特点	(101)
第三节 音乐 IC 控制电路的设计实验	(105)
第四节 音乐 IC 控制电路的拓展设计练习	(115)

第四章 数字电路电子作品的制作	(122)
第一节 二进制计数器的制作	(122)
第二节 数字集成电路电子转盘的制作	(132)
第三节 数字式温度计的制作	(141)
 第五章 用单片机制作机器人	(148)
第一节 单片机机器人的硬件连接方法	(148)
第二节 单片机机器人的软件使用方法	(153)
第三节 单片机机器人功能扩展	(159)
 附录 《电子技术》劳技课考查要求和评分标准	(167)

绪 论

电子技术是在无线电技术的基础上发展起来的。它主要研究电子元器件及将元器件制作成具有一定功能的电路或设备。

新颖的电子元器件的开发和应用,促进了电子技术的飞速发展。19 世纪末出现了以电子管为核心的第一代电子产品。20 世纪 40 年代末,世界上诞生了第一只晶体管,它以小巧、轻便、省电、寿命长等特点,很快被世界各国应用起来,在很大范围内取代了电子管。20 世纪 50 年代末,世界上出现了第一块集成电路,它把许多晶体管等元件集合在一块硅芯片上,使电子产品向更小型化发展。集成电路从小规模集成电路迅速发展到大规模集成电路和超大规模集成电路。目前电子产品正向着高效能、低消耗、高精度、高稳定、智能化的方向发展。

电子技术是一项对人类社会非常重要的技术,尽管它的历史较短,但对人类科学进步起到了不可替代的作用。电子技术广泛应用于工业、农业、国防和科学技术等方面,是现代化生产和科学研究的重要手段。电子技术在通讯方面的应用很广,除了广播和电视以外,还有无线电报、无线电话、无线电导航等;空间科学也离不开电子技术,没有精确的电子测量和电子控制,卫星就不能上天;工业上利用电子技术进行自动控制、自动调节、自动监视和保护等;利用电子技术还能够实行远距离遥控操纵。特别是近 20 年来,电子技术得到了飞速的发展,从航天飞机的发射升空、“火星探路者”号的成功登陆,到卫星全球定位系统(GPS)、巨型计算机的研制,从维和行动、抗震救灾到与我们生活息息相关的大屏幕高清晰度彩色电视机、VCD、DVD 视盘机、个人数字通讯系统(PSD),从自动流水线上的机械操作臂、自动检测器到高智能机器人……我们无不感受到电子技术的无穷魅力和对我们社会生活的巨大影响。电子技术是 20 世纪最伟大的工程技术成就之一,它已成为当代各行各业智能工作的基石。

当今时代正在向信息时代迈进,作为其基础的电子技术,它的发展已成为世界范围内新技术革命的重要组成部分,以电子计算机为代表的电子技术水准已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

因此,越来越多的人开始学习电子技术,并产生了自己动手设计、制作、维

护电子产品、部件、设备的浓厚兴趣和求知欲望。通过《电子技术》劳动技术课的学习,同学们将掌握电子技术的一些基础知识和基本技能,即掌握基本元器件的识别方法和使用多用电表进行检测的方法;掌握使用电烙铁进行焊接的技术;了解一些基本的电子线路原理,学会按照电路图安装、调试几种简单的电子作品,通过对电路的识别、研究和试验,能设计制作简单的电子作品。本教材的目的是指导同学们从理论走向实践,培养和提高广大青年学生的实践能力,为进一步学习电子技术打下基础,并促进创新潜能的开发。

电子技术是一项十分有趣又有一定难度的技术。怎样才能学好《电子技术》呢?

1. 要学好电子技术基础知识

电子技术以电子元器件和电子线路应用为核心内容,电子学是电子技术的基础。在学习电子技术时,必须学好有关的基础知识,而且要善于将所学知识运用到实践中去,在具体运用中学会分析问题的方法,提高分析问题和解决问题的能力。

2. 要认真做好操作实践,培养动手能力

《电子技术》是以动手实践为主的课程,必须认真、规范地进行实践操作,培养良好的劳动习惯,提高动手能力和劳动素养。

要注重基本工具的使用练习,熟练掌握基本工具的使用方法和正确的操作姿势,要懂得这些工具的维护、保养等知识。

在安装电子作品时不能急于求成,要手脑并用,讲究安装方法,增强质量意识和效益意识。

3. 要善于思考,勇于探索

在学习电子技术知识和技能时,要善于将各类知识和技能有机地联系起来,努力理解和探索实验方法,开展电路的应用设计和新颖电路的设计,提高创新思维能力和综合实践能力。

电子制作往往不是一帆风顺的,常常会出现各种各样的情况,遇到这些情况必须勇于探索,查出原因并及时排除。排除故障是锻炼意志、磨练毅力、提高分析问题及解决问题能力的良好契机。

4. 要做到“安全第一”

在电子制作中经常要使用 220 V 交流电,操作时一定要注意安全,保证安全用电。加热电烙铁时一定要整理好导线,并把电烙铁放在烙铁架上,防止电烙铁烫破导线的绝缘层。在使用电烙铁时,一定要注意防止烫伤人、烫坏桌面

和衣物。同学们一定要严格、正确执行安全技术操作规程,在安装中力求正确无误,所有电子作品在通电前一定要反复检查,确认无误后,按照课本要求在老师的指导下进行实践。

5. 要爱护工具、材料和元器件

在电子制作中,一定要做到爱护工具、材料和元器件,要让每段导线、每一个元器件都发挥其应有的作用。半导体器件机械强度小,过载能力差,在电子制作中一定要细心,培养良好的操作行为习惯。

一本书、一把烙铁、一块电路板、几个元器件,迷得一代又一代的青少年乐此不疲,谁能否认如今的“小电子迷”不会成为明日的电子大师?通过本书的学习,同学们一定能增长知识,提高能力,陶冶情操,为将来参加现代化建设和适应现代化生活打下基础。我们相信,通过师生的共同努力,同学们一定能够学好《电子技术》这门课。

第一章 电子技术制作基础

亲爱的同学们,相信你已经对图 1-1 这些电子元器件产生了浓厚的兴趣。小小一台收音机能通过看不见的电波接收到远方的声音,只有几个元器件的小电路可将声音传送到几十米甚至上千米的地方。也许你也想自己动手做一做,也许你已经做了几次,但始终都不完美。强烈的兴趣在不停地要求自己快点做出来,但刚入门的你又无从下手。

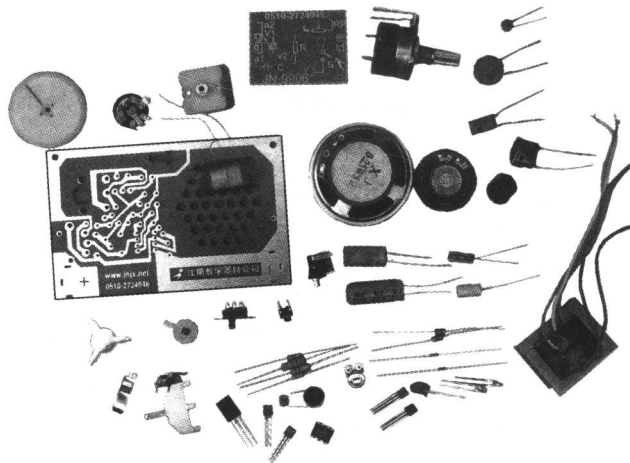


图 1-1 常用电子元器件

让我们从基础开始,先来学习电子技术的基础知识,认识电子元件,学会分析电路图,学会看电路板上元件的安装方法。

第一节 多用电表的使用方法

生活中经常会碰到一些问题,如日光灯管是否坏了?旧电池哪个还能用?家用电器坏了,是哪个部分出了问题?你一定非常想知道应该怎么办。

多用电表(俗称万用表)是电子制作和维修中必备的测试工具,常见的有指针式与数字式两大类,都具有测量电流、电压和电阻等多种功能。中学生学习

电子技术时常用电表,本节将介绍多用电表的结构和使用多用电表检测电阻、电压、电流的方法。同学们应努力学会使用多用电表,并试着去解决一些实际问题。

一、指针式多用电表的结构

多用电表种类很多,外形各异,但基本结构和使用方法是大同小异的。常用多用电表的实物外形如图 1-2 所示。



(1) 数字式

(2) 指针式

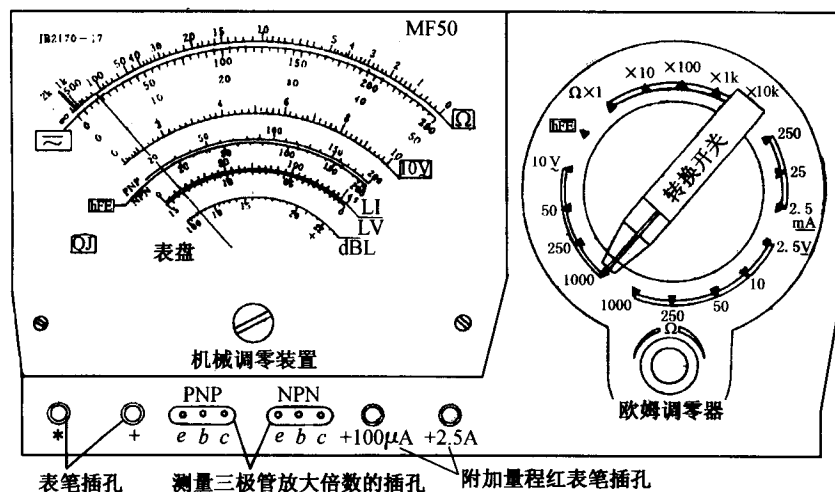
图 1-2 多用电表外形图

在电子技术课中,我们主要使用指针式多用电表。常用的多用电表有 MF50 型和新型的 JN-961TR 型两种,外形如图 1-3 所示。

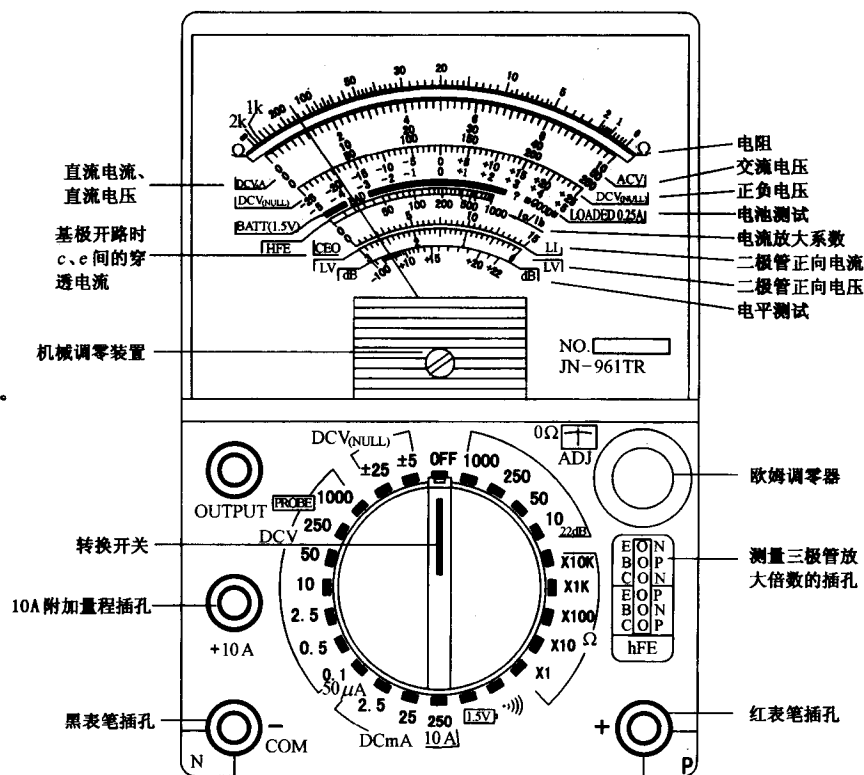
指针式多用电表主要由表盘、转换开关、欧姆调零器、表笔及插孔、外壳和内部电子线路等组成。

(一) 表头

多用电表的表头是灵敏电流计。为了提高测量的灵敏度和便于扩大量程,一般使用内阻较大的高灵敏度的磁电式直流电流表。由于直流电流表只允许电流从“+”接线柱流入,从“-”接线柱流出,所以多用电表的表笔插孔上也标



(1) MF50 型



(2) JN-961TR 型

图 1-3 多用电表外形结构图

有“+”、“-”或“*”的记号。表头上还设有机械调零装置,用以校正指针在静态零刻度的位置。

(二) 刻度盘

由于多用电表能测量多种物理量,为了提高测量的精确度,又分为多个测量量程挡位。在表盘上印有多种测量物理量的符号、刻度线和数值(如图1-3所示),表盘上印有多条刻度线,其中右端标有“ Ω ”的是电阻刻度线,其右端为零,左端为 ∞ ,刻度值分布是不均匀的;标有“A”的是电流刻度线,标有“V”的是电压刻度线;符号“-”或“DC”表示直流,“~”或“AC”表示交流,“ $\simeq$ ”表示交流和直流共用的刻度线。刻度线下的几行数字是与选择开关的不同挡位相对应的刻度值。

(三) 选择开关

多用电表的选择开关是一个多挡位的旋转开关,用来选择测量项目和量程。一般的多用电表测量项目包括:“mA”直流电流、“V”直流电压、“V”交流电压、“ Ω ”电阻。每个测量项目中又有几个不同的量程以供选择。

(四) 表笔和表笔插孔

表笔有红、黑两枝。使用时应将红色表笔插入标有“+”号的插孔,黑色表笔插入标有“-”或“-”号的插孔。

请同学们写出所使用的多用电表基本量程的挡位:

1. 电阻挡:
2. 直流电压挡:
3. 直流电流挡:
4. 交流电压挡:

二、多用电表的使用方法



操
作

(一) 使用多用电表的准备

1. 一般宜将多用电表水平放置。
2. 检查表针是否指在表盘左端的零位。

如有偏离,可用小螺丝刀轻轻转动表头下方的机械调零装置,使表针指零

(见图 1-4)。

3. 将表笔按前述要求插入表笔插孔。

4. 将选择开关旋到相应的项目和量程挡位上。
若不知被测量的大小,应以最大量程试测。一般说来,测量电流、电压时,量程选择应尽量满足指针大于满偏角的 50%;测量电阻时,指针偏转在满偏角的一半值(中值)左右不超过 30° 范围为合适。

5. 练练单手拿表笔的手势,试试怎样做最佳。练习用两表笔夹一枝钢笔及使两表笔笔尖相碰的动作。

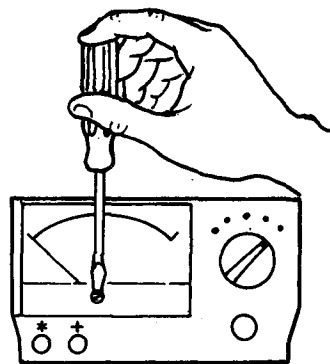


图 1-4 多用电表调整静态零位的方法

(二) 多用电表使用后,应做到

1. 拔出表笔,将表笔整理好放在多用电表旁。
2. 将选择开关旋至“OFF”挡,若无此挡,应旋至交流电压最大量程挡。
3. 若长期不用,还应将表内电池取出,以防电池中电解液渗漏而腐蚀内部的电路。



操
作

(三) 使用多用电表比较导线与人体电阻的异同

多用电表欧姆挡可以测量导体的电阻。欧姆挡用“ Ω ”表示,一般分为 $R \times 1$ 、 $R \times 10$ 、 $R \times 100$ 和 $R \times 1\text{ k}$ 四挡倍率(其表内接有 1.5 V 或 3 V 的电池)。有些多用电表还有 $R \times 10\text{ k}$ 挡,用作测量高电阻,使用该挡位表内连接电池电压为 9~15 V。使用多用电表欧姆挡测电阻的准备,除前面讲的使用前应做到的要求外,还应遵循以下步骤:

1. 选择测量倍率: 根据需要进行测量的倍率。注意: 由于 $R \times 1$ 挡电路电流较大,使用 $R \times 10\text{ k}$ 挡电源电压较高,在一般情况下尽量少使用这两个挡位。
2. 欧姆调零: 将两表笔短接,调整欧姆挡零位调整旋钮,使表针指向电阻刻度线右端的零位。若指针无法调到零点,说明表内电池电压不足,应更换电池。
3. 测量并注意测量手势: 用两表笔分别接触被测导线或人体的两部位进行测量。
4. 读数: 如图 1-5 所示,如果选择开关置于 $R \times 1\text{ k}$ 挡,请读出右图的测量值 = 刻度示值 $\times$ 倍率 = _____。

读数后,比较导线与人体电阻的大小。想一想,为什么测量人体电阻时表笔与皮肤的接触强度不同、位置不同,测量值都会发生较大的变化。

5. 测量结束后,应拔出表笔,将选择开关置于“OFF”挡或交流电压最大挡位。收好多用电表。

请同学们用简短的语句写出使用多用电表欧姆挡测量导体的电阻的步骤:

1. _____; 2. _____;
3. _____; 4. _____;
5. _____。

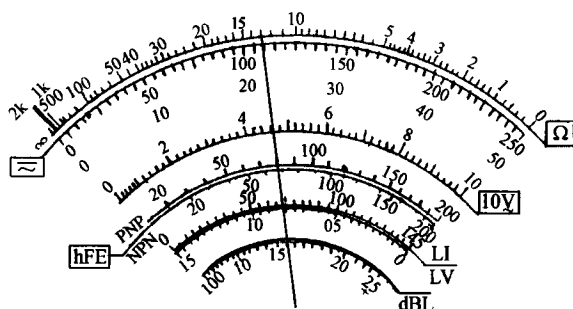


图 1-5 多用电表的示值



操
作

(四) 使用多用电表测量干电池的直流电压

1. 选择量程: 多用电表直流电压挡标有“V”, 有 2.5 V、10 V、50 V、250 V 和 1 000 V 五个量程。由于干电池电压只有 1.5 V, 所以选用 2.5 V 挡。若不清楚电压大小, 应先用最高电压挡测量, 逐渐换用低电压挡。

2. 连接电路: 多用电表红笔应接被测电池正极处, 黑笔应接被测电池负极处。

3. 读数: 仔细观察表盘, 直流电压挡刻度线是第二条刻度线, 用 JN-961TR 型多用电表的 2.5 V 挡时, 可用刻度线下第三行数字直接读出被测电压值(如果是 MF50 型多用电表应看第几行数字读数)。注意读数时, 视线应正对指针(如表盘下有镜面, 视线应将指针与镜面中的像重合)。

请同学们用简短的语句写出用多用电表电压挡测干电池电压的主要步骤:

1. _____; 2. _____; 3. _____。

请同学们比较一下几节干电池电压的异同, 能不能判断电池的新旧?



阅
读
材
料

检测干电池

干电池用旧了, 用电压表测量电池两端的电压, 有时候依然比较高, 但是接入电路工作时却不能使负载(收音机、录音机等)正常工作。这种情况是因为电池的内阻变大了, 电池接入电路后, 电池内分得的内电压增大, 负

载电阻分得的电压就减小,因此不能使负载正常工作。为了判断旧电池能不能使用,应该在有负载的时候测量电池两端的电压。有些性能较差的稳压电源,在有负载和没有负载两种情况下测得的电源两端的电压相差较大,也是因为电源的内阻较大造成的。因此,测量干电池的放电电流对于判别干电池的新旧有实际的意义。

图 1-3 所示的 JN-961TR 型多用电表具有测量干电池新旧的功能:只要将转换开关转至 BATT1.5 V 挡就能根据指针偏转的刻度位置判别干电池的新旧程度了(红线区域表示电池已经旧了)。



操
作

(五) 测量学生电源输出的低压交流电压

1. 选择量程。多用电表交流电压挡标有“ACV”或“V”,有 10 V、50 V、250 V 和 1 000 V 四个量程。学生电源电压选择开关置“4~6 V”,多用电表转换开关选择“交流 10 V 挡”。在不清楚被测电压大小的情况下,应先用最高电压挡测量,逐渐换用低电压挡。

2. 测量方法。多用电表应与被测电路并联。由于交流电无正、负极之分,故红黑表笔可以接任意一端。

3. 正确读数。仔细观察表盘,对于 MF50 型电表来说,直流电压挡刻度线是第二条刻度线,而交流 10 V 挡应使用第三条交流 10 V 专用刻度线直接读出被测电压值。注意读数时,视线应正对指针。

三、研究性学习:袖珍多用电表的设计与制作

通过前面的学习,同学们一定对多用电表的作用有了很深的体会,你想拥有一只自己安装的“多用电表”吗?有兴趣的同学可以按照以下流程,通过提出问题、设计解决方案、实施与改进设计方案,逐步得出袖珍多用电表的原理图、装配图、实物外形图,并购买相应的配套散件,按照工艺流程完成整个产品的制作安装,这不仅可以更好地帮助你理解与掌握多用电表的原理与结构,而且完成后的作品可以直接用于以后的学习,你有这个信心吗?

(一) 根据需求,提出要求

日常电路的故障主要有开路、短路、电源不正常等问题。如果某人的手电筒不亮了,可通过测量小灯泡两极之间的电阻大小来判断小灯泡是否已损坏;

如果某人的手电筒太暗了,可通过测量电池电压或放电电流大小来判别哪一节电池不能用了;如果某人的手电筒在不用时也会走电,可通过测量不接小灯泡与电池时小灯泡座电极间电阻是否为无穷大来判别是否有漏电或短路。由此可见此次设计制作的多用电表应该是既能用于测量电路中导线或负载的电阻,又能用于测量电路中工作电压、工作电流大小的仪器,而且考虑每个物理量的测量要有不同的挡位,以满足不同大小数据的测量需要。

(二) 收集信息,形成构思

根据物理课中所学知识,电压测量部分可以用图 1-6 所示的电路来实现,它扩大的量程是通过串联适当阻值的分压电阻来实现的。

根据物理课中所学知识,电流测量部分可以用图 1-7 所示的电路来实现。它扩大的量程是通过并联适当阻值的分流电阻来实现的。

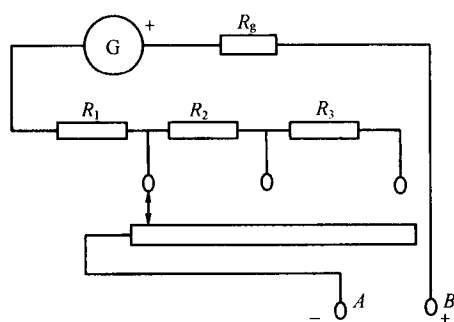


图 1-6 电压挡分压电阻的接法

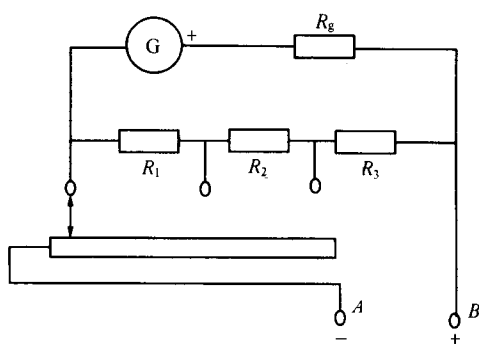


图 1-7 电流挡分流电阻的接法

根据物理课中所学知识,电阻测量部分可以用图 1-8 所示的电路来实现。图中 G 为灵敏电流计, R_g 为电流计的内阻, R_p 为调零电位器, R_1 为限流电阻, R_x 为被测电阻, E 为多用电表的内接电源,测量电阻时通过电流计的电流是由电源 E 提供的。

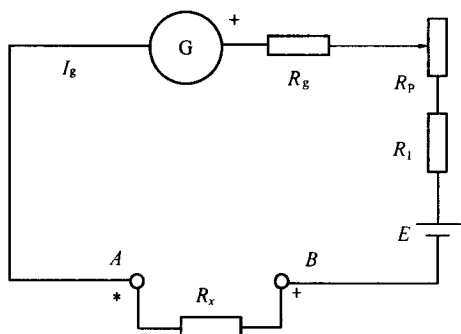


图 1-8 多用电表欧姆挡测量电路原理示意图