

“十一五”重点图书出版规划项目



农民工职业技能培训教材

电工电子技术

河南省劳动和社会保障厅 编

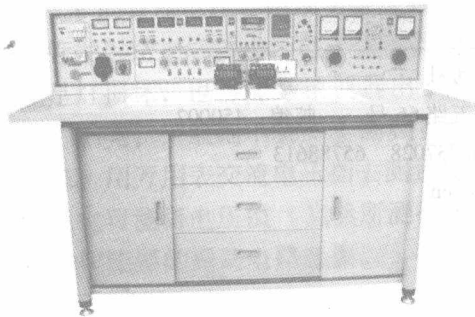
培训改变命运
技能创造财富

河南科学技术出版社

农民工职业技能培训教材

电工电子应用技术

河南省劳动和社会保障厅 编



河南科学技术出版社

·郑州·

图书在版编目 (CIP) 数据

电工电子应用技术/河南省劳动和社会保障厅编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2008. 2

(农民工职业技能培训教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 3851 - 1

I. 电… II. 河… III. ①电工技术 - 技术培训 - 教材 ②电子技术 - 技术培训 - 教材 IV. TM TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 004904 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www. hnstp. cn

责任编辑: 申卫娟

责任校对: 周立新 崔春娟

封面设计: 宋贺峰

版式设计: 栾亚平

印刷: 辉县市文教印务有限公司

经销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 10.5 字数: 227 千字

版次: 2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

定价: 15.50 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

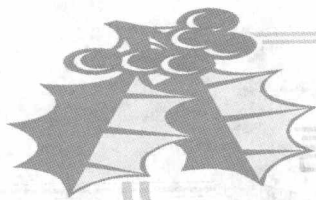
《农民工职业技能培训教材》

编委会名单

主任 孔令晨
副主任 王金法 贾军芳
委员 吕志华 白杨林 张志林 马玉敏
张水泉 张洪学 张青磊 王玉璋

《电工电子应用技术》编写人员名单

主 编 安亚洲
副 主 编 邵小英 程 远
编写人员 王爱军 邵 民 何绪琨
戴庆红 刘 冰 李伟杰
刘万友
主 审 王玉璋



给读者的话

加强技能培训,提高农村劳动力素质,是促进农村劳动力转移就业的重要举措。近年来,河南省委、省政府高度重视农村劳动力培训及转移就业工作,连续三年将开展农村劳动力技能培训作为向全省人民承诺办好的十件实事之一,确定每年新增转移就业职业技能培训100万人。河南省是劳务输出大省,目前全省农村劳动力转移就业规模已达1900多万人,务工收入占到全省农民人均纯收入的50%以上,农村劳动力转移就业不仅对增加农民收入,而且对加快工业化、城镇化和河南省社会主义新农村建设具有十分重要的意义。

为适应各地对农民工开展技能培训的需要,促进短期培训规范发展,提高培训质量,我们组织编写了农民工职业技能培训教材。这套教材分批出版,第一批包括《服装设计与定制》、《电动缝纫工》、《中式烹调师》、《中式面点师》、《计算机操作员》、《计算机维修工》、《电子电器》、《电工电子应用技术》、《电焊工》、《汽车驾驶员》、《公共知识》等11种。在组织编写过程中,我们注重以相应职业(工种)的《国家职业标准》为依据,结合就业岗位的技能要求,力求使教材具有以下特点:

实——教材以实用为主,按照各类专业培训学时要求,把内容分为必须掌握及熟悉了解两部分,只讲述必要的知识和技能,避免多而全,强调有用和实用,力求把最有效的技能传授给学员,使其在获得知识、技能的同时,考取相应的初级职业资格证书。

易——教材内容通俗,图文并茂,以技能操作和技能培养为主线,通过实例,介绍各项操作技能,便于学员学习、理解和对照操作。

短——教材适合30~90天的短期培训,力求在较短的时间内,使学员掌握一种技能,实现技能就业。

低——教材从农民工培训工作的实际出发,采用低定价。

该套教材适合各级各类农民工职业培训机构、职业培训学校在开展农民工职业技能短期培训时使用。欢迎职业培训学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

河南省劳动和社会保障厅

2007年11月

前言

为了满足对农民工短期培训教材的需求，河南省劳动和社会保障厅组织力量编写了《农民工职业技能培训教材》，《电工电子技术》是这套教材中的一种。

本教材是针对农村劳动者文化程度低（初中文化），集中学习时间比较短（农活分散、季节性强）的特点，依照国家职业标准，结合实际，以实用为准、够用为度，规范标准，精简理论，突出技能，图文并茂，通俗易懂。采用由浅入深的编写手法，以问题引出课题，带动知识点的深入。本教材内容包括基础知识、常用低压电器、常用电子元器件识别与检测、三相异步电动机的基本控制线路、电子技能训练，共五章三十个课题。本教材具有以下几个特点：

1. 内容通俗易懂，依照初级电工、电子职业技能鉴定规范来搜集素材编写，去除了大量理论计算，以技能操作为主，使初学者易于掌握，一学就会。
2. 将电工、电子的知识有机结合，以电工技术为主，有机地融入了一部分电子技术，比较适应社会发展的基本需求。
3. 本教材适合职业技能2~3个月（200~300个学时）的短期培训，以及进城务工人员 and 再就业人员的培训及初级工鉴定培训。

由于编写时间紧，教学任务重，编者水平有限，书中若有不足之处，恳请批评指正！

编者

2007年11月

目 录



第一章	基础知识	(1)
课题一	万用表的使用方法	(1)
课题二	导线连接及绝缘恢复	(8)
课题三	常见照明线路的安装与维修	(16)
课题四	电能表的安装	(31)
课题五	电工识图	(38)
课题六	电工安全知识	(46)
第二章	常用低压电器	(51)
课题一	低压开关的选用与安装	(51)
课题二	主令电器的拆装与维修	(57)
课题三	熔断器的检修	(61)
课题四	接触器的拆装	(64)
课题五	继电器的检修	(68)
课题六	三相异步电动机常见故障维修	(72)
第三章	常用电子元件识别与检测	(82)
课题一	电阻器的识别与检测	(82)
课题二	电容器的识别与检测	(89)
课题三	电感器和变压器的识别与检测	(93)
课题四	晶体二极管的识别与检测	(97)
课题五	晶体三极管的识别与检测	(101)
课题六	晶闸管的识别与检测	(105)
第四章	三相异步电动机的基本控制线路	(111)
课题一	手动正转控制线路	(112)
课题二	接触器点动正转控制线路	(114)
课题三	具有过载保护的接触器自锁正转控制线路	(118)
课题四	三相异步电动机的正反转控制线路	(122)
课题五	常用机床控制线路简介及故障排除	(126)



第五章 电子技能训练 (131)

 课题一 焊接技术 (131)

 课题二 单相桥式整流、滤波电路的安装与调试 ... (135)

 课题三 两级放大电路的安装与调试 (141)

 课题四 印制电路板的制作 (145)

 课题五 串联调整式稳压电源的安装与调试 (149)

 课题六 调光电路的安装与调试 (154)

 课题七 电子镇流器的检修 (157)

(1) 第一章

(1) 第一节

(8) 第二节

(10) 第三节

(31) 第四节

(38) 第五节

(46) 第六节

(21) 第七节

(21) 第八节

(21) 第九节

(21) 第十节

(21) 第十一节

(21) 第十二节

(21) 第十三节

(21) 第十四节

(21) 第十五节

(21) 第十六节

(21) 第十七节

(21) 第十八节

(21) 第十九节

(21) 第二十节

(21) 第二十一节

(21) 第二十二节

(21) 第二十三节

(21) 第二十四节

(21) 第二十五节

(21) 第二十六节

(21) 第二十七节

(21) 第二十八节

(21) 第二十九节

(21) 第三十节

(21) 第三十一节

(21) 第三十二节

(21) 第三十三节

(21) 第三十四节

(21) 第三十五节

(21) 第三十六节

(21) 第三十七节

(21) 第三十八节

(21) 第三十九节

(21) 第四十节

(21) 第四十一节

(21) 第四十二节

(21) 第四十三节

(21) 第四十四节

(21) 第四十五节

(21) 第四十六节

(21) 第四十七节

(21) 第四十八节

(21) 第四十九节

(21) 第五十节

(21) 第五十一节

(21) 第五十二节

(21) 第五十三节

(21) 第五十四节

(21) 第五十五节

(21) 第五十六节

(21) 第五十七节

(21) 第五十八节

(21) 第五十九节

(21) 第六十节

(21) 第六十一节

(21) 第六十二节

(21) 第六十三节

(21) 第六十四节

(21) 第六十五节

(21) 第六十六节

(21) 第六十七节

(21) 第六十八节

(21) 第六十九节

(21) 第七十节

(21) 第七十一节

(21) 第七十二节

(21) 第七十三节

(21) 第七十四节

(21) 第七十五节

(21) 第七十六节

(21) 第七十七节

(21) 第七十八节

(21) 第七十九节

(21) 第八十节

(21) 第八十一节

(21) 第八十二节

(21) 第八十三节

(21) 第八十四节

(21) 第八十五节

(21) 第八十六节

(21) 第八十七节

(21) 第八十八节

(21) 第八十九节

(21) 第九十节

(21) 第九十一节

(21) 第九十二节

(21) 第九十三节

(21) 第九十四节

(21) 第九十五节

(21) 第九十六节

(21) 第九十七节

(21) 第九十八节

(21) 第九十九节

(21) 第一百节

第一章 基础知识

技能鉴定要点

1. 掌握基本电量的名称、意义、单位。
2. 熟悉万用表的使用方法。
3. 熟悉串联、并联电路的特点和应用。
4. 熟悉导线的连接、绝缘恢复方法及常见电工材料的特点和应用。
5. 熟悉常见照明线路的安装方法，了解常见故障及排除方法。
6. 掌握常用电工工具的名称、使用方法。
7. 掌握电能表的安装方法，能够正确识读电路图。
8. 熟悉维修电工必须掌握的安全知识。

学 与 用

学习电工电子技术必须掌握一定的基础知识，为了更好地学习电工电子知识。我们在本章中安排了六个课题，通过对这六个课题的学习，使学生掌握有关电工电子的基础知识，熟悉电工安全知识。

课题一 万用表的使用方法

课题任务

熟练掌握万用表的使用方法。

相关知识

电流、电压、电阻的定义、单位和符号。

技能点

用万用表测量电流、电压、电阻。



一、课题内容

万用表是一种多功能、多量程的便携式电子电工仪表，一般的万用表可以测量直流电流、直流电压、交流电压和电阻等。有些万用表还可测量电容、电感、功率、晶体管共射极直流放大系数等。常用的万用表有指针式万用表（图 1.1.1）和数字式万用表（图 1.1.2）两大类。本课题着重介绍 MF47 型指针式万用表的正确使用方法，并使学员通过专业训练能较熟练地操作，为检查维修电工电子电路打下良好的基础。

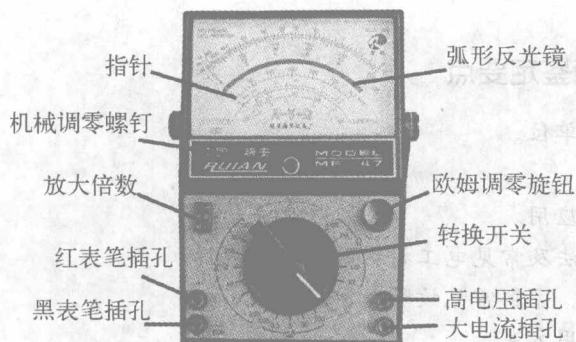


图 1.1.1 指针式万用表



图 1.1.2 数字式万用表

二、课题实施

（一）电阻挡测量电阻的方法

1. 机械调零 将万用表按放置方式（MF47 型万用表是水平放置）放置好（一放）；看万用表指针是否指在左端的零刻度上（二看）；若指针不指在左端的零刻度上，则用一字形起子调整机械调零螺钉，使之指零（三调节）。

2. 选择合适倍率 根据指针所指的位置选择合适的倍率，使指针指示在中值附近。

3. 欧姆调零 倍率选好后要进行欧姆调零，将两表笔短接后，转动零欧姆调节旋钮，使指针指在电阻刻度尺右边的“0”Ω处。

4. 测量及读数 将红、黑表笔分别接触电阻的两端，读出电阻值大小。

读数方法：表头指针所指示的示数乘以所选的倍率值即为所测电阻的阻值。例如选用 $R \times 100$ 挡测量，指针指示 40，则被测电阻值为 $40 \times 100 = 4\ 000\ \Omega = 4\ \text{k}\Omega$ 。如图 1.1.3 所示。

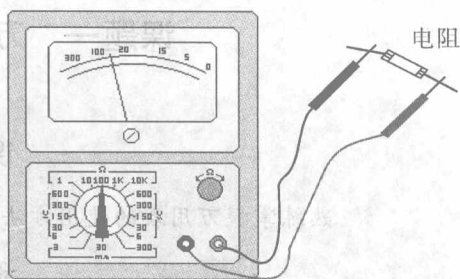


图 1.1.3 电阻挡测电阻

一点就通

电阻挡测量前必须进行欧姆调零，即黑、红两表笔金属部分相接，使指针右偏至零，实现调零。若不能调零，可能需更换电池。



测量注意事项:

(1) 当电阻挡连接在电路中时, 首先应将电路的电源断开, 决不允许带电测量。因为带电测量一是容易烧坏万用表, 二是会使测量结果不准确。

(2) 万用表内干电池的正极与面板上的“-”号插孔相连, 干电池的负极与面板上的“+”号插孔相连。在测量电解电容和晶体管等器件的电阻时要注意极性。

(3) 每换一次倍率挡, 都要重新进行欧姆调零。

(4) 不准用两只手同时捏住表笔的金属部分测电阻, 否则会将人体电阻并接于被测电阻而引起测量误差。

(5) 测量完毕, 将转换开关置于交流电压最高挡或空挡。长期不用则取出电池。

(二) 电压挡测量电压的方法

万用表可以用来测量各种直流、交流电压的大小。下面分别介绍万用表测量直流电压、交流电压的方法及测量注意事项。

1. 测量直流电压 MF47 型万用表的直流电压挡主要有 0.25 V、1 V、2.5 V、10 V、50 V、250 V、500 V、1 000 V、2 500 V 九挡。测量直流电压时首先估计一下被测直流电压的大小, 然后将转换开关拨至适当的电压量程 (万用表直流电压挡标有“V”或“DCV”符号), 将红表笔接被测电压“+”端即高电位端, 黑表笔接被测量电压“-”端即低电位端。然后根据所选量程与标直流符号“DC”刻度线 (刻度盘的第二条线) 上的指针所指数字, 来读出被测电压的大小。例如, 用直流 500 V 挡测量时, 被测电压的大小最大可以读到 500 V 的指示数值; 如用直流 50 V 挡测量时, 万用表所测电压的最大值只有 50 V 了。

测量方法: 万用表测电压时应使万用表与被测电路并联。将万用表红表笔接被测电路的高电位端即直流电流流入该电路端, 黑表笔接被测电路的低电位端即直流电流流出该电路端。例如, 测量干电池的电压时, 我们将万用表置直流电压挡 2.5 V 挡, 红表笔接干电池的正极端, 黑表笔接干电池的负极端, 如图 1.1.4 所示。

当被测的直流电压大于 1 000 V 时, 则可将 1 000 V 挡扩展为 2 500 V 挡。方法很简单, 转换开关置 1 000 V 量程, 红表笔从原来的“+”插孔中取出, 插入标有 2 500 V 的插孔中即可测 2 500 V 以下的高电压了。

2. 测量交流电压 交流电压挡主要有 10 V、50 V、250 V、500 V、1 000 V、2 500 V 六挡。交流电压挡的测量方法与直流电压挡测量方法基本相同, 不同之处就是转换开关要放在交流电压挡处以及红黑表笔搭接时不需再分高、低电位 (正负极)。

3. 电流挡测量电流的方法 万用表除了进行电阻、电压的测量之外, 常用的另一个功能就是测量电流。MF47 型万用表只能测量直流电流, 不能进行交流电流的测量 (因为交流电流测量所需场合较少), 如图 1.1.5 所示。

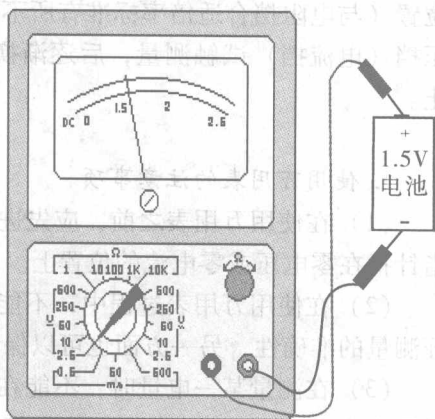


图 1.1.4 电压挡测直流电压



根据待测电路中电源的电流大致估计一下被测直流电流的大小,选择量程。若不清楚电流的大小,应先用最高电流挡(500 mA挡)测量,逐渐换用低电流挡,直至找到合适电流挡。

使用万用表电流挡测量电流时,应将万用表串联在被测电路中,同时注意红、黑表笔的极性,红表笔接在被测电路的电流流入端,黑表笔接在被测电路的电流流出端。

万用表测直流电流时选择表盘刻度线同测电压时一样,都是第二道(第二道刻度线的右边有 mA 符号)。其他刻度特点、读数方法同测电压一样。

当测量的电流大于 500 mA 时,可选用 5 A 挡。操作方法:转换开关置 500 mA 挡量程,红表笔从原来的“+”插孔中取出,插入万用表右下角标有 5 A 的插孔中即可测 5 A 以下的大电流了。

一点就通

电压挡(电流挡)合适量程的标准是:指针尽量指在刻度盘满偏刻度的 $\frac{2}{3}$ 以上位置(与电阻挡合适倍率标准有所不同)。若不清楚电压(电流)大小,应先用最高电压挡(电流挡)试触测量,后逐渐换用低电压挡(电流挡),直至找到合适的量程为止。

4. 使用万用表的注意事项

(1) 在使用万用表之前,应先进行“机械调零”,即在没有被测电量时,使万用表指针指在零电压或零电流的位置上。

(2) 在使用万用表过程中,不能用手去接触表笔的金属部分,这样一方面可以保证测量的准确性,另一方面也可以保证人身安全。

(3) 在测量某一电量时,不能在测量的同时换挡,尤其是在测量高电压或大电流时更应注意。否则,会使万用表毁坏。如须换挡,应先断开表笔,换挡后再去测量。

(4) 万用表在使用时,必须水平放置,以免造成误差。同时,还要注意避免外界磁场对万用表的影响。

(5) 万用表使用完毕,应将转换开关置于交流电压的最大挡。如果长期不使用,还应将万用表内部的电池取出来。

三、相关知识

(一) 电流

电荷的定向移动叫做电流,常用 I 表示。电流分直流和交流两种。电流的大小和方向不随时间变化的叫做直流(记作 DC),随时间变化的叫做交流(记作 AC)。

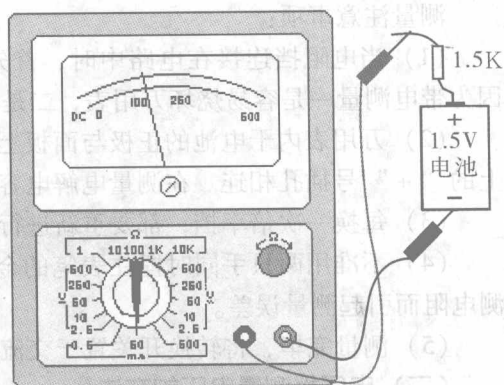


图 1.1.5 电流挡测直流电流



电流的单位是安培 (A)，还有毫安 (mA)、微安 (μA)。 $1\text{A} = 1\,000\text{mA}$ ， $1\text{mA} = 1\,000\mu\text{A}$ 。

电流可以用电流表测量。测量的时候，把电流表串联在电路中，要选择电流表指针接近满刻度的量程。这样可以防止电流过大而损坏电流表。

(二) 电压

河水之所以能够流动，是因为有水位差；电荷之所以能够流动，是因为有电位差。电位差也就是电压，电压是形成电流的原因。在电路中，电压常用 U 表示。电压的单位是伏 (V)，还有毫伏 (mV)、微伏 (μV)。 $1\text{V} = 1\,000\text{mV}$ ， $1\text{mV} = 1\,000\mu\text{V}$ 。

电压可以用电压表测量。测量的时候，把电压表并联在电路上，要选择电压表指针接近满刻度的量程。如果电路上的电压大小估计不出来，要先用大的量程，粗略测量后再用合适的量程。这样可以防止由于电压过大而损坏电压表。通常选取大地为参考点，也常把不接地设备的金属外壳或电路的公共接点作为参考点，并规定此参考点的电位为零。

电动势是衡量电源将非电能转换成电能本领的物理量。对于一个电源来说，它既有电动势又有电压，但是电动势只存在于电源内部。电动势的单位和电压一样，也是伏 (V)。

一点就通

电压、电流不但有大小，还有方向，因此测量电压和电流时既要注意量程还要注意方向，即红表笔接高电位，黑表笔接低电位。

(三) 电阻

电路中对电流通过有阻碍作用并且造成能量消耗的部分叫做电阻。电阻常用 R 表示。电阻的单位是欧姆 (Ω)，还有千欧 ($\text{k}\Omega$)、兆欧 ($\text{M}\Omega$)。 $1\text{k}\Omega = 1\,000\Omega$ ， $1\text{M}\Omega = 1\,000\,000\Omega$ 。导体的电阻由导体的材料、横截面积和长度决定。

电阻可以用万用表欧姆挡测量。测量的时候，要选择万用表指针接近刻度一半的欧姆挡。如果电阻在电路中，要把电阻的一头烫开后再测量。

值得注意的是，导体的电阻是客观存在的，它不随导体两端电压的大小变化。即使没有电压，导体仍然有电阻。实验证明，在温度一定时，导体的电阻与导体长度成正比，与导体横截面积成反比，还与导体的材料有关。导体的电阻可用下式表示：

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

式中： R ——导体电阻 (Ω)；

L ——导体长度 (m)；

S ——导体横截面积 (m^2)；

ρ ——导体的电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)。



表 1.1.1 几种常用材料的电阻率

材料	电阻率 ($\Omega \cdot m$)	材料	电阻率 ($\Omega \cdot m$)
银	1.6×10^{-8}	铁	1.0×10^{-7}
铜	1.7×10^{-8}	锰铜	4.4×10^{-7}
铝	2.9×10^{-8}	康铜	5.0×10^{-7}
钨	5.3×10^{-8}	橡胶	1.0×10^{16}

电阻率表示长度为 1 米(m)，横截面积为 1 平方米(m^2)的导体所具有的电阻值。

(四) 欧姆定律与电阻元件的连接

1. 欧姆定律 欧姆定律如图 1.1.6 所示。导体两端有电压，导体中就有电流。导体中电流跟导体两端所加的电压和导体的电阻的关系，可用欧姆定律来描述，即导体中的电流跟它两端的电压成正比，跟它的电阻成反比。

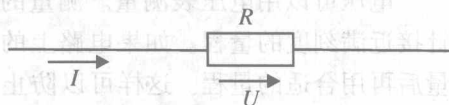


图 1.1.6 欧姆定律

欧姆定律可以写成如下的公式：

$$I = \frac{U}{R}$$

根据欧姆定律，如果导体两端的电压是 1 V，通过导体的电流是 1 A，那么导体的电阻就是 1 Ω 。由此可知，电压一定时，电阻越大，则电流越小，电阻具有对电流起阻碍作用的物理性质。

2. 电阻元件的连接

(1) 电阻的串联。节日夜晚，在商店、宾馆门口，可以看到许多亮闪闪的成串的小灯泡，这些小灯泡是串联后接在电源上的。串联是电路连接的基本方式之一，家用电器的开关和电器是串联的，测量电流的电流表也是串联在电路里的。

如图 1.1.7 所示，把电阻 R_1 、 R_2 、 $R_3 \dots$ 依次连接起来，就组成串联电路。

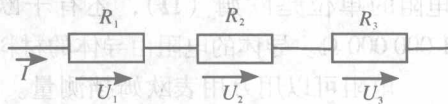


图 1.1.7 电阻的串联

1) 串联电路的基本特点：

- ① 电路中各处的电流相等，即 $I = I_1 = I_2 = \dots$ ；
- ② 总电压等于各部分电压之和，即 $U = U_1 + U_2 + \dots$ ；
- ③ 总电阻等于各个电阻之和，即 $R = R_1 + R_2 + \dots$ 。

导体的串联，相当于增加了导体的长度，总电阻大于任一个分电阻。

2) 串联电路的分压作用：因为串联电路各处的电流相等， $I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \dots$ ，可知串

联电路中各个电阻两端的电压与电阻的大小成正比，这就是说，串联电路的总电压不仅等于各部分电压之和，而且各部分的电压是根据各电阻大小按比例分配的，阻值越大的电阻，它两端分配的电压也越大。因此，串联电路具有分压作用。只要任何一部分电阻发生改变，整个串联电路中各部分的电压分配也会发生相应的变化。

在电路电压大于用电器额定电压的情况下，往往可以选用一个适当阻值的电阻与用电器串联。由于这个电阻分担了一部分电压，电路中的电压重新分配，用电器就能



在额定电压下正常工作。

(2) 电阻的并联。在生产和生活中使用的许多用电器都是并联的。并联也是电路连接的基本方式之一，家用电器如电灯、电冰箱、电视机都是并联在电路中的，这样才可能分别使用它们，测量电压的电压表也是并联在待测电路两端的，如图 1.1.8 所示。

把电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 ... 的一端都连接在一点，另一端都连接在另一点，就组成了并联电路。

1) 并联电路的基本特点是：

① 电路的总电流等于各支路的电流之和，即 $I = I_1 + I_2 + \dots$ ；

② 并联各支路两端的电压相等，即 $U = U_1 = U_2 = \dots$ ；

③ 并联电路总电阻的倒数等于各个支路电阻的倒数之和，即 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ 。

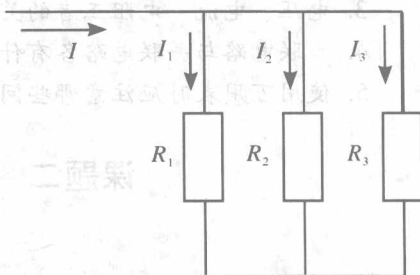


图 1.1.8 电阻的并联

导体并联，相当于导体的横截面积增大，所以总电阻比并联的任一导体的电阻都小。

2) 并联电路的分流作用：因为并联支路两端电压相等，由 $U = I_1 R_1 = I_2 R_2 = \dots$ 可知，并联电路中各支路的电流跟支路的电阻成反比。这就是说，并联电路中的总电流不仅等于各支路的电流之和，而且各支路中的电流是根据各支路电阻的大小按反比例分配的，阻值越大的支路中，电流越小，因此，并联电路具有分流作用。只要任何支路上的电阻值发生改变，各支路中的电流分配也会发生相应的变化。

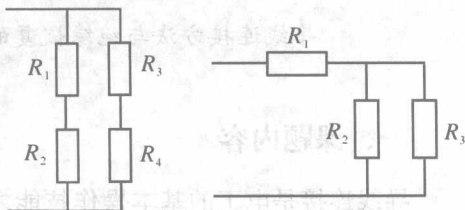


图 1.1.9 电阻的混联

(3) 电阻的混联。电路中的电阻既有串联的连接方式，同时又有并联的连接方式时称为混联。图 1.1.9 所示为电阻的混联电路，其中混联电路中的串联和并联部分分别具有各自的电路特点。

练几招

根据上面的串联、并联、混联电路（或自己设计电路），通上低电压（建议 6 V），测量各元件的电阻、电压、电流，以熟练测量方法。

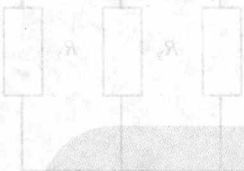
想一想

电阻有串联、并联、混联，其他元件是否也有？把一串灯泡串联起来和一连灯泡并联起来，分别通上 220 V 电压，应该怎样接？如果其中一个灯泡损坏，分别会怎样？



思考题

1. 电流分哪两种？电流的单位是什么？
2. 什么叫电压？如何测量？
3. 电压、电流、电阻三者的关系如何？
4. 串联电路与并联电路各有什么特点？
5. 使用万用表时应注意哪些问题？



课题二 导线连接及绝缘恢复

课题任务

掌握导线的连接方法与技巧、绝缘恢复的方法与技巧。

相关知识

常用电工绝缘材料、导电材料。

技能点

导线连接方法与绝缘恢复的方法。

一、课题内容

导线连接是电工的基本操作技能之一，对此应做到电接触良好，有足够的机械强度，接头美观，绝缘恢复正常。本课题的主要任务是让学生掌握用合适的工具进行各种导线的连接方法，以及绝缘的恢复方法。

二、课题实施

敷设线路时，常常需要在分接支路的接合处或导线不够长度的地方连接导线，这个连接处通常称为接头。导线的连接方法很多，有绞接、焊接、压接和螺栓连接等，适用于不同导线及不同的工作地点。导线连接无论采用哪种方法，都不外乎四个步骤：剖析绝缘层；导线线芯连接；接头焊接或压接；恢复绝缘。

(一) 导线绝缘层的剖析

导线连接线头的绝缘层必须剖析除去，以便芯线连接，电工必须学会用电工刀或钢丝钳来剖析绝缘层。

1. 塑料硬线绝缘层的剖析

(1) 线芯截面积在 4 mm^2 及以下的塑料硬线一般可用钢丝钳来剖析。其方法如图 1.2.1 所示。