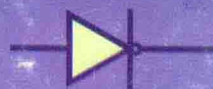
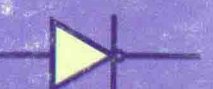
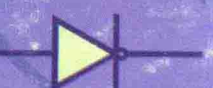
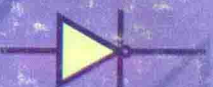
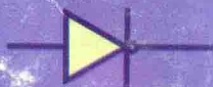


中等职业技术学校试用教材

广东、北京、广西中等职业技术学校教材编写委员会组编



电工基础实验



广东高等教育出版社

中等职业技术学校试用教材

电工基础实验

广东、北京、广西中等职业技术学校
教材编写委员会
组编

广东高等教育出版社
·广州·

图书在版编目(CIP)数据

电工基础实验/广东、北京、广西中等职业技术学校教材
编写委员会组编. —广州: 广东高等教育出版社, 2001.8
中等职业技术学校试用教材
ISBN 7-5361-2603-4

I. 电…

II. 广…

III. 电工实验 - 专业学校 - 教材

IV. TM33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 057342 号

广东高等教育出版社出版发行

地址: 广州市广州大道北广州体育学院内 20 栋

邮政编码: 510075 电话: (020) 83792953 87552830

广东省教育厅教育印刷厂印刷

787mm × 1092mm 1/16 9 印张 208 千字

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 15 000 册

定价: 12.50 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

广东、北京、广西中等职业技术学校教材 编写委员会名单

主任

江海燕

常务副主任

周育安

副主任

刘育民	马叔平	余瑾	郑作广	仇琨
李元元	柳柏濂	孟庆国	刘劲予	

编委（以姓氏笔画为序）

马叔平	仇琨	江海燕	刘育民	刘劲予
李洪	李元元	杜锡强	余瑾	张路
张建虹	周育安	郑作广	孟庆国	柳柏濂
郭鸿	袁晓	唐振中	彭红光	蔡继顺

编委会办公室

主任

杜锡强

副主任

彭红光 要志东

前 言

以电子化、数字化、网络化、信息化为特征的知识经济已初见端倪，以信息技术为先导的科技进步日新月异。有资料表明：20世纪80年代初期，一项技术的寿命大约为30年；90年代，技术寿命变为10~15年；预计到了2005年，一项技术仅1~3年就将走下历史舞台。知识经济呼唤现代技术，呼唤大批德才兼备，具有专业技能、创新意识、创业能力，能参与市场竞争的现代人才，这给为经济和社会发展提供智力和人才保障的教育工作带来了机遇和挑战。当我们站在更高的起点和层面上审视我们过去的职业教育的时候，我们会发现，以3年的教育周期，至多仅能使受教育者掌握1~2项甚至仅仅1项专业技术（有的还只是初级水平的专业技术）的传统中等职业教育，远远不能适应知识经济发展的要求。观念、制度、教学内容、教学方法、教学手段等方面的改革已迫在眉睫。

当知识经济不断敲打21世纪大门的时候，广东、北京、广西三省市区的职教同行，决定以课堂教学内容的改革为核心，从课程改革和教材建设入手，编写一套依托三省市区骨干行业、支柱产业，糅合当今世界最新科技成果，体系完善、内容先进的中等职业技术学校的教材，以现代的课程体系和教材，推动职业教育教学内容、教学方法、教学手段的改革，以专业建设的现代化，推动职业教育的现代化。在20世纪的最后一年，这套教材终于面世了。

本套教材遵循“宽基础，重技能，活模块”和“一纲多本”的原则，在组织有关专家、学者审定教学大纲、教学计划的基础上，由三省市区近200名专家、学者、教授及职教第一线的资深教师编写，各专业课教材并经专家和同行业的有丰富实践经

验的人员审定，具有系统性和权威性。本套教材还保持了传统教育的基础性的特色，又注意吸纳当今世界最新科技成果，结合三省市区骨干行业、支柱产业的实际，因此具有实用性、科学性和先进性。

对于本套教材中存在的疏漏和不妥之处，敬请广大专家和读者批评指正，以便我们进一步修订和完善。

广东、北京、广西中等职业技术学校教材
编写委员会
1999 年 4 月

编者说明

《电工基础实验》是根据《关于颁发中等职业学校语文等课程教学大纲的通知》(教职成[2000]7号)中《中等职业学校电工基础实验教学大纲》，结合广东、北京、广西三省市区中等职业技术学校教材编写委员会审定的教学计划和教学大纲而编写的。

在《电工基础实验》编写过程中，我们作了以下一些尝试：

1. 实验教学的目标。将“实验是为了验证电工基础理论，使学生掌握、理解和运用电工基础的基本理论”的思维模式改变为“实验是使学生具备从事电气、电子工作的高素质劳动者和中初级专门人才所必需的电气测量基本知识、基本方法和基本技能，为形成综合职业能力打下基础”。因此，在教材的编写中，注意实验方法、电路连接、仪表使用等实施实验过程的能力培养。其目的是为了使学生初步具有使用常用电工仪表的技能，初步具有观察和分析电路运行现象的能力，初步具有检测、调试一般电路的能力。

2. 实验教学的内容。根据教学大纲，结合学生的实际情况，结合后续课程学习的需要，结合经济发展和劳动市场变化的趋势，确定实验内容。在每个实验中，尽量避免学生难以接受的理论分析，把重点和主要精力放在实验过程的实施。

3. 实验内容的呈现方式。根据中等职业学校的特点和学生知识基础的实际情况，采用图表加说明的方式来呈现实验内容，是在本教材编写过程中进行的主要尝试。简单、直观，容易操作，是这种呈现教学内容的方式的好处。

4. 实验报告。为达成实验教学的目标，使实验对学生能力的提高和职业能力的形成有帮助，围绕实验的目的，精心设计实验报告，是本教材编写中的另一重要尝试。在实验中，提出了不少让学生分析和思考的问题，学生是怎样分析和思考的？分析和思考的结论是什么？在实验过程中，学生使用的实验器材、连接的电路、实验数据的记录等，都纳入实验报告。目的是让学生在实验中不仅要动手，还要动脑。

本教材实验一、四、十六、十七由杜从商编写，实验二、三、五由高小霞编写，实验六、七、八、九由韩亚兰编写，实验十由陈肖卿编写，实验十一由王志刚编写，实验十二、十三、十四、十五由张建

庭编写，实验十八、十九由杨少光编写。全书由杨少光统稿并作修改。

电工专业教材由杨少光任主编，由吴德俊、杜从商、韩亚兰任副主编。主审为朱诗发、殷瑞祥。

本书在编写过程中得到广东教育书店、广州白云行知职业中专学校、珠海市第三中等职业学校等单位的支持，在此表示感谢。

在使用本书的过程中如发现错误和不妥当的地方，希望各学校老师和学生及广大读者批评指正，提出意见。

电工专业教材编写组

2001年5月

目 录

实验一 认识实验室电源和实验室规则	(1)
实验二 万用表的使用和直流电压、电流的测定	(9)
实验报告一	(14)
实验三 用伏安法测电阻	(16)
实验报告二	(22)
实验四 用兆欧表和直流单臂电桥测量电阻	(24)
实验报告三	(34)
实验五 基尔霍夫定律的验证	(36)
实验报告四	(40)
实验六 叠加原理	(42)
实验报告五	(45)
* 实验七 有源二端网络等效参数的测定	(47)
实验报告六	(50)
实验八 电阻性电路故障的检查	(52)
实验报告七	(56)
* 实验九 楞次定律的研究	(58)
实验报告八	(62)
实验十 正弦交流电路的认识	(64)
实验报告九	(70)
实验十一 示波器、信号发生器的使用	(73)
实验报告十	(81)
实验十二 RL 串联交流电路	(84)
实验报告十一	(87)
实验十三 日光灯电路及功率因数的提高	(89)
实验报告十二	(95)
* 实验十四 两个互感耦合线圈同名端的测试	(97)
实验报告十三	(100)
* 实验十五 串联谐振电路	(102)
实验报告十四	(105)
实验十六 三相负载的星形连接	(108)
实验报告十五	(113)

实验十七 三相负载的三角形连接	(115)
实验报告十六	(118)
* 实验十八 单相电度表的使用	(120)
实验报告十七	(125)
* 实验十九 负载获得最大功率的条件	(128)
实验报告十八	(131)

实验一 认识实验室电源和实验室规则

通过电工基础实验，可以加深对电工基础理论的认识和理解，提高分析问题与解决问题的能力；还可以在实验中学会对常用电工仪表、电工工具的正确使用，了解各类基本电气组件的结构与性能，认识一些基本电路与原理，掌握电路连接的技能。这对于树立安全、规范操作的意识，形成良好的职业道德，培养认真严谨的科学作风，意义是十分重大的。

一、进行实验应严守实验室守则与实验操作规程

在实验室进行电工基础实验，必须要严格遵守实验室守则与实验操作规程，在安全第一的前提下，确保实验的成功。

实验室守则：

(1) 注意用电安全，不得随意触摸室内的电气设备，不经指导教师同意不得擅自通电；实验中，不得用手碰触裸露的带电部分，改接和拆除电路前应先切断电源；若电路出现故障，应马上切断电源并报告指导教师。

(2) 注意防火安全，不得随意动用各类防火设备。严禁抽烟及引燃火种；不得带易燃易爆物品进入实验室；要严格按安全操作规程使用电热器具；线路安装要严防发生短路故障。

(3) 要遵守纪律，实验中要听从指导教师的指导，要按指导教师安排的工位进行实验；实验时不得喧哗、打闹；不得随意走动和换位。

(4) 实验中要爱护实验设备、工具与器材，不得私自拆卸实验使用的元件、器件；若实验设备和器材损坏，应立刻报告指导教师；同时要注意节约实验材料。实验后应将实验设备、工具与器材按指定位置放好。

(5) 要保持室内的清洁卫生，不得在工位上乱涂乱画，不得乱丢废纸、线头等；要注意保持工位的整洁。

实验操作规程：

(1) 实验前应进行预习，明确实验目的、要求与实验步骤，熟悉实验器材，了解仪表的使用方法。

(2) 实验时要做到：

- 1) 检查实验器材、工具与仪表的数量与质量是否符合实验要求。
- 2) 确认实验对电源的要求和实验室所提供的电源相符。

3) 连接电路或改接电路之前, 应断开电源; 电路中有电容器时, 应将电容器放电后才能连接电路。

4) 严格按照实验步骤进行操作, 通电要经指导教师同意。要确保:

安全操作第一, 线路连接无误, 线头压接牢固, 仪表使用正确, 现象观察清楚, 数据读取准确。

(3) 实验测量完毕, 应立刻切断电源, 将各仪表、仪器的旋钮置于安全位置。实验全部完成后, 应将实验数据交指导教师认可后再拆电路。

(4) 离开实验室前应将实验室打扫干净, 关灯、关窗, 并将仪器、工具、设备按指定位置放好, 向实验员办好交接手续。

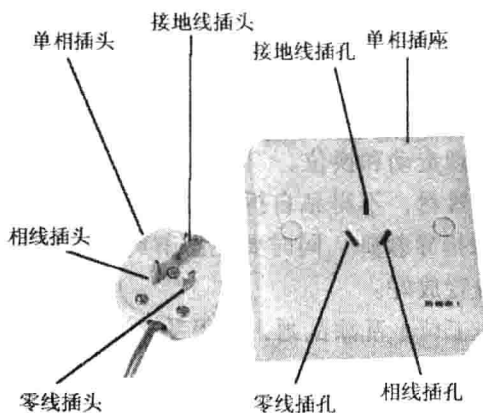
(5) 实验后要认真填写实验报告。

二、进行实验应正确使用实验电源

在电工基础实验中, 常用的电源种类及其电压有: 交流 220 V 电源、交流 0~220 V 可调电源、交流 380 V 电源、交流 0~380 V 可调电源与直流 0~24 V 稳压电源, 应按实验的需要选用。无论使用何种电源, 都一定要听从教师的指导, 注意用电安全, 并要养成良好的操作习惯。

(一) 交流单相 220 V 电源

1. 交流 220 V 单相插座



! 注意:
接地线与电源零线一定不能混淆。

使用说明:

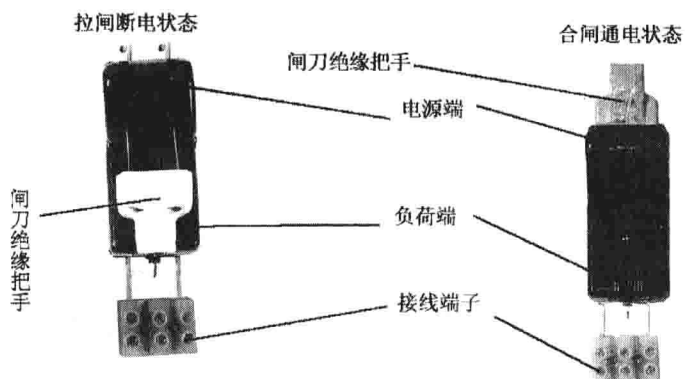
(1) 接地线插头(插孔)作接地或接零保护用。

(2) 接地线外的两个插孔(插头)为相线与零线。按安全规程规定: 插座的左插孔为零线, 右插孔为相线, 这是在实验中需要注意的。

(3) 插头插入插座时, 要将插头金属片对准插座插孔, 稍用力将插头插入到与插座贴紧为止。

(4) 使用插头时, 不要拉扯插头的电线, 以免造成断线或短路故障。

2. 由单相闸刀开关控制的交流 220 V 单相接线端子



！ 注意：

要经实验指导教师同意才能通电。

使用说明：

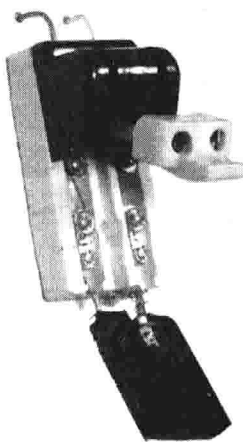
闸刀开关的合闸或拉闸操作，一定要手持闸刀绝缘把手，在接通或断开电源瞬间动作要迅速。

不需要通电时，一定要置闸刀在断开状态。

接线端子为插入式，线头接入时应用小螺丝刀旋动压接螺钉，压紧插入线头的力度要适当，以免将直径较小的线头压断。

闸刀开关保险丝的更换

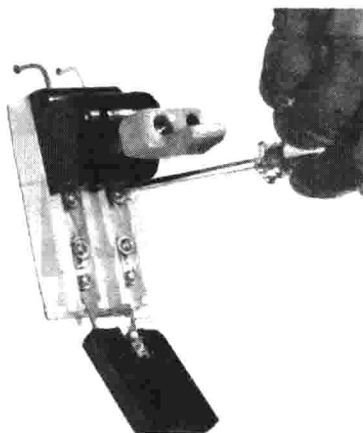
更换保险丝前一定要先拉开闸刀，绝对不允许带电更换保险丝。保险丝的规格一定要符合线路的安全要求。绝对不允许用其他金属导线替代保险丝。



闸刀开关保险丝的更换

用螺丝刀旋紧压接保险丝的螺钉时，要手持螺丝刀的绝缘柄；压紧保险丝的力要适中，以免将保险丝压断。

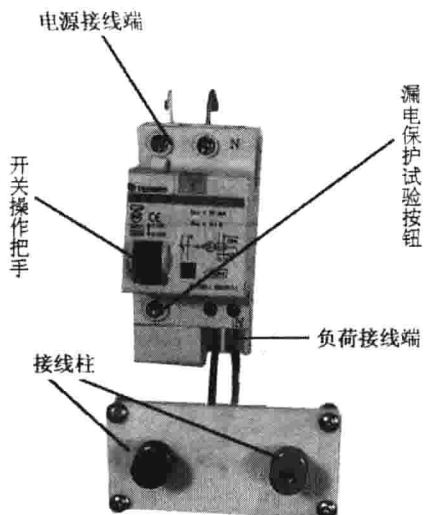
更换保险丝时要防止开关闸刀突然跌落造成合闸引起事故。



！ 注意：

因电路故障而更换保险丝，必须将电路故障排除后才能重新合闸。

3. 由带漏电保护的断路器控制的单相交流 220 V 电源



使用说明：

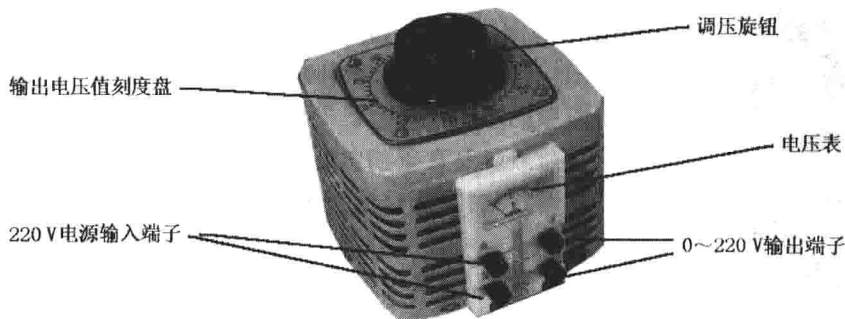
(1) 带漏电保护的单相断路器的功能是：被控制电路发生过载、短路和漏电时断路器自动切断电源。断路器能作电路的过载、短路和漏电保护，是一种较安全的控制开关。

(2) 每次实验前，都要按下漏电试验按钮，以证实漏电保护是否正常。

(3) 带漏电保护的断路器可以频繁操作。

(4) 接线柱为螺钉压接式，线头接入时其弯曲的方向应与螺钉旋紧方向一致。

4. 由自耦变压器提供的交流 0 ~ 220 V 单相可调电源



！ 注意：
相线与零线要按端子标志接入。

使用说明：

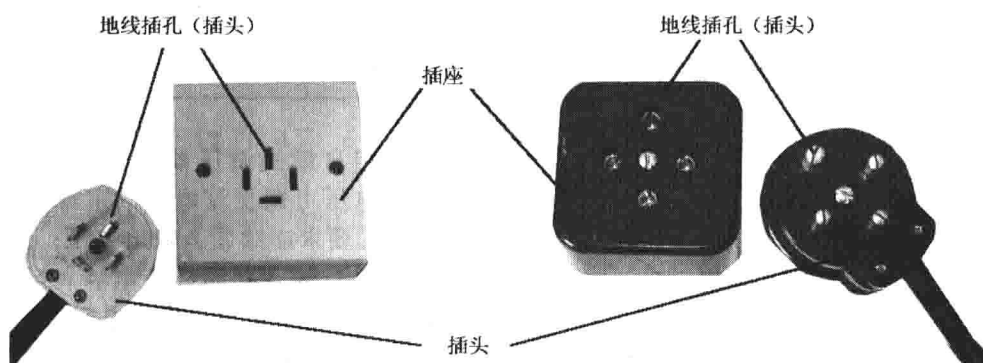
(1) 单相自耦式调压器是一种可输出 0 ~ 240 V 交流电压的电源设备。可根据实验的要求连续调节输出电压；但由于该设备输出与输入之间没有电隔离措施，因此在输出低电压时也要注意用电的安全。

(2) 实验前，要注意将调压旋钮指针先调至指“0”位置，然后再根据实验的要求逐步调至所需电压。使用完毕，应将调压旋钮指针调至指“0”位置。

(3) 该设备输出的实际电压由于误差可能与调压旋钮指针所指示的电压有偏差，因此输出的电压值应以电压表测定的测量值为准。

(二) 交流三相 380 V 电源

1. 交流 380 V 三相插座



使用说明：

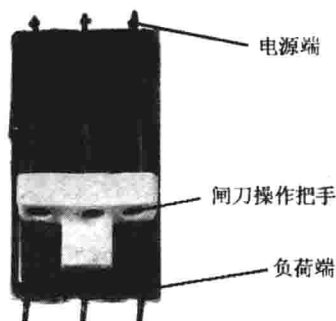
(1) 三相插座只作三相对称交流负载的电源用。

(2) 有接地标志或尺寸稍大的插孔 (插头) 为接地线插孔 (插头)，用作接地或接零保护。另外的三个插孔 (插头) 为 380 V 电源的三条相线的插孔 (插头)。

(3) 插入时应使插头对准插孔稍用力插入，直至插头与插座贴紧为止。

(4) 使用时不要拉扯插头的电线，以免造成断线或短路事故。

2. 由三相闸刀开关控制的交流 380 V 三相电源



！ 注意：
更换熔丝要严守安全规程。

使用说明：

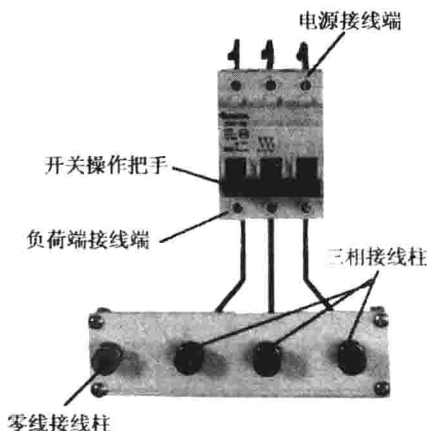
(1) 三相闸刀开关控制电源的三条相线。若需要使用零线，须再从电源的零线端子引接零线。

(2) 实验电路接好并检查正确无误后，才能合闸送电。

(3) 拉、合闸时应手持开关的绝缘把手，刀闸接触时动作要迅速。要注意防止电弧伤人。

(4) 接线端子与导线的连接要求与前面单相闸刀开关相同。

3. 由断路器控制的交流三相 380 V 接线柱



使用说明：

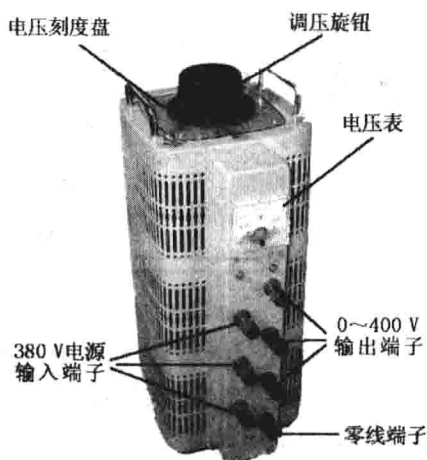
(1) 断路器具有过载与短路保护功能，被保护电路过载或短路时会自动切断电源。断路器自动切断电源时不能马上合闸，应对电路作检查并排除故障后才能重新合闸。

(2) 三相断路器不应作频繁的拉、合闸操作。

(3) 若需用三相四线制电源，应同时将零线接在零线接线柱上。

(4) 接线端子与导线的连接应牢固，要严防导线线头间互相接触造成短路事故。

4. 由三相自耦变压器提供的交流 0~380 V 三相电源



使用说明：

(1) 三相自耦式调压器是一种可输出 0~400 V 线电压可调交流电压的电源设备。可根据实验的要求连续调节输出电压；但由于该设备输出与输入之间没有电隔离措施，因此在输出低电压时也要注意用电安全。

(2) 实验前，要注意将调压旋钮指针先调至指“0”位置，然后再根据实验的要求逐步调至所需电压。使用完毕，应将调压旋钮调至指“0”位置。

(3) 该设备输出的实际电压由于误差可能与调压旋钮指针所指的电压值有偏差，因此输出的电压值应以电压表测定的测量值为准。

(三) 直流稳压电源

实验用直流稳压电源是一种把 220 V 交流电压降低，再经过整流、滤波和稳压，从而输出稳定直流电压的低压直流电源设备；在电网电压波动或负载发生变化时，仍能保持输出电压的稳定，从而可以替代蓄电池和干电池使用。

直流稳压电源有很多种类型，有单路直流稳压输出，也有双路直流稳压输出；有的直流稳压电源还有交流低电压输出。稳压电源一般都有过载指示和过载、短路保护，并装有电压表和电流表。

