

中等职业教育课程改革国家规划新教材配套用书

电工电子技术与技能 实训指导

范国伟 主编 莫南钊 副主编 任小平 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



本书配有电子教学参考资料包

中等职业教育课程改革国家规划新教材配套用书

电工电子技术与 技能实训指导

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是与按教育部 2009 年新大纲编写的《电工电子技术与技能（通用）》（范国伟主编）相配套的实训教材，参照有关行业职业技能鉴定规范及中级技术工人等级标准编写而成，顺序与主教材一致。每个技能训练的内容除基本技能操作和训练以外，还提供创新能力的启发和培养方面的课题，力求从多方面帮助学生巩固对该课程理论知识的掌握，加强实践动手能力的培养。

本书适用于职业院校工程技术专业学生使用，也可作为职业和岗位培训用书。

本书还配有电子参考资料包，以及实训报告的电子版，详见前言。

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

电工电子技术与技能实训指导/范国伟主编. —北京：电子工业出版社，2010.10

中等职业教育课程改革国家规划新教材配套用书

ISBN 978-7-121-11152-5

I. ①电… II. ①范… III. ①电工技术—专业学校—教学参考资料②电子技术—专业学校—教学参考资料 IV. ①TM②TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 113777 号

策划编辑：白楠

责任编辑：张凌

印刷：北京京师印务有限公司

装订：

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：787×1092 1/16 印张：10.25 字数：262.4 千字

印次：2010 年 10 月第 1 次印刷

印数：4 000 册 定价：20.00 元

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 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

前 言

本书是与按教育部 2009 年新大纲编写的《电工电子技术与技能（通用）》（范国伟主编）相配套的实训教材，参照有关行业职业技能鉴定规范及中级技术工人等级标准编写而成，顺序与主教材一致。书中的实训内容以应用为目的，以必需、够用为度，尽量降低测量理论的难度。每个技能训练内容包括技能训练目标、技能训练仪器与器件、技能训练内容与步骤、注意事项、思考问题、实训要求等，同时还提供了创新能力的启发和培养方面的课题。力求从多方面帮助学生巩固对该课程理论知识的掌握，加强实践动手能力的培养，使学生具备工科专业高素质劳动者和中级专门人才所必需的电工电子技术基本知识与技能，为学生进一步学习专业知识与职业技能，提高综合素质，增强适应岗位变化的能力和继续学习的能力打下一定的基础。此外，每个技能训练后面还附有实训报告。

本书适应职业院校学生的学习特点，同时也满足了同等程度的就业培训人员和岗位等级考证人员的实训需求，可协助他们学习电工电子技术基础方面的知识 with 技能。

本书由安徽工业大学范国伟任主编，广东省农工商职业技术学校莫南钊担任副主编，广东省农垦湛江技工学校欧明、许本强，安徽省马鞍山技师学院袁洪刚、关越、杨兰平、聂小新等老师参加了本书的编写，安徽省当涂县职业教育中心任小平老师进行了审核。在本书编写的过程中，得到安徽工业大学、安徽省当涂县职业教育中心、广东省农工商职业技术学校、广东省农垦湛江技工学校、安徽马鞍山技师学院和安徽马鞍山工业学校的大力支持，同时集结了众位教师宝贵的教学经验，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中疏漏之处在所难免，恳请使用本书的老师和同学批评指正。

为了方便教师教学，本书还配有电子教学参考资料包，以及实训报告的电子版，请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费注册后进行下载，如有问题，请在网站留言板上留言或与电子工业出版社联系（E-mail: hxedu@phei.com.cn）。

编 者
2010 年 6 月

目 录

技能训练 1~20 登记表	1
技能训练 1 认识电工实训室	2
实训报告 1 认识电工实训室	6
技能训练 2 触电急救的方法	10
实训报告 2 触电急救的方法	14
技能训练 3 直流电流表与直流电压表的正确使用	18
实训报告 3 直流电流表与直流电压表的正确使用	22
技能训练 4 指针式万用表的正确使用	26
实训报告 4 指针式万用表的正确使用	31
技能训练 5 电阻、电感和电容的识别与检测	35
实训报告 5 电阻、电感和电容的识别与检测	42
技能训练 6 交流电流表、交流电压表及电能表的使用	46
实训报告 6 交流电流表、交流电压表及电能表的使用	50
技能训练 7 三相电路的测量	54
实训报告 7 三相电路的测量	58
技能训练 8 漏电保护器的安装	62
实训报告 8 漏电保护器的安装	67
技能训练 9 白炽灯与日光灯等照明电路的安装	71
实训报告 9 白炽灯与日光灯等照明电路的安装	74
技能训练 10 三相异步电动机绝缘电阻的测量及绕组首尾端的判断	78
实训报告 10 三相异步电动机绝缘电阻的测量及绕组首尾端的判断	82
技能训练 11 三相异步电动机点动与连续运行控制线路的安装	86
实训报告 11 三相异步电动机点动与连续运行控制线路的安装	89
技能训练 12 三相异步电动机接触器联锁正反转控制线路的安装	93

实训报告 12	三相异步电动机接触器联锁正反转控制线路的安装	96
技能训练 13	电路焊接的基本技术	100
实训报告 13	电路焊接的基本技术	105
技能训练 14	二极管、三极管和晶闸管的识别与检测	108
实训报告 14	二极管、三极管和晶闸管的识别与检测	112
技能训练 15	家用调光台灯的安装	116
实训报告 15	家用调光台灯的安装	119
技能训练 16	共发射极基本放大电路的安装与调试	122
实训报告 16	共发射极基本放大电路的安装与调试	125
技能训练 17	门电路逻辑功能及测试	129
实训报告 17	门电路逻辑功能及测试	133
技能训练 18	触发器及其应用	137
实训报告 18	触发器及其应用	141
技能训练 19	集成逻辑电路的测试	145
实训报告 19	集成逻辑电路的测试	148
技能训练 20	555 定时器的应用	152
实训报告 20	555 定时器的应用	155



技能训练 1 认识电工实训室

1.1 技能训练目标

1. 了解电工实训室的电源配置、常用电工电子仪器仪表和工具的类型及应用。
2. 掌握实训室操作规程及安全用电的规定。
3. 了解人体触电的类型及常见原因，掌握防止触电的保护措施。
4. 掌握电气火灾的防范及扑救常识。

1.2 技能训练仪器与器件

随着科学技术的不断发展，电工电子技术已渗透众多专业领域，成为学生必须掌握的一项技能。而实验课是本专业教学的重要环节，科学地进行实验是工程技术人员必备的技术素养。为突破传统的学科教育对学生技能培养的局限，本书从提高学生的全面素质出发，注重应用技术的传授，突出电工电子技能操作，从而培养学生的动手能力，以及在实践中分析和解决问题的能力。

电工实验室作为学生实验、实训的场所，应配备足够的实验、实训设备。实验室面积、安全装置应符合安全规定，同时还应有相应的实验室规则、日常制度和注意事项等。

根据教学实验项目的需要，实验室的电源应满足教学实验及安全要求。实验设备所用的电源应有最基本的各种安全保护，如短路保护、过载保护、欠压保护、漏电保护和接地保护等。

交流电源的输入容量大于实验中的总负载。

电源输入：三相五线 AC380V \pm 10%，50Hz。

固定交流电源：三相四线 380V 接插式与插座式，单相 220V 接插式与插座式。

可调交流电源输出：0~250V。

直流电源：110V，0~220V。

可调稳压直流电源： \pm （0~30）V。

查看技能训练用的仪器

（1）万用表

万用表是电工测量中最常用的多功能仪表。它的基本用途是测量交、直流电压和直流电流及电阻等参数。它有模拟式和数字式两种。



(2) 兆欧表

兆欧表俗称“摇表”，其用途是测量电气设备的绝缘电阻。如相与相之间、相对地之间的绝缘电阻。

(3) 钳形电流表

钳形电流表能在不断电的情况下测量交流电流。

(4) 直流单臂电桥

直流单臂电桥是一种专门用来测量 1Ω 以上电阻的较精密仪表。

(5) 交、直流电压和电流表

交、直流电压和电流表俗称“表头”，主要用于检测电路中的线路电压、电流等参数值。

1.3 技能训练内容

1. 电气火灾的防范及扑救

在教师和学校保卫部门的指导下识别灭火器材，进行灭火演习。

电气火灾的防范主要是要避免电气运行中产生火花、电弧和高温。电气设备的检查和管理是防止电气火灾发生的最有效方法。电气火灾一旦发生，应先切断电源，然后再扑救。切断电源后的电气火灾，可按一般性火灾组织人员扑救，同时向公安消防部门报警；若情况十分危急或无断电条件，则只好带电灭火。带电灭火时应注意灭火人员与带电体之间要保持足够的安全距离，并使用不导电灭火剂，如二氧化碳、四氯化碳、1211 和干粉灭火剂。

2. 防止触电的保护措施

触电事故往往发生得很突然，并且会在极短的时间内造成极为严重的后果，因此必须非常重视触电的防护工作。常用的安全用电保护措施有以下几种。

(1) 安全电压

安全电压是为了防止触电事故而采用的由特定电源供电的电压系列。在任何情况下，两导体之间或者任意一根导线与地之间均不得超过这个电压系列的上限值，即交流有效值 50V。

安全电压额定值一般有 42V、36V、24V、12V、6V 五个等级。

通常采用隔离变压器作为安全电压的电源。除此以外，具有同等隔离能力的发电机、蓄电池、电子装置等均可作为安全电压电源。

(2) 安全色标

国家规定的安全色有红、蓝、黄、绿四种颜色。红色表示禁止、停止，蓝色表示指令、必须遵守的规定，黄色表示警告、注意，绿色表示指示、安全状态、通行。

电气上用黄、绿、红三色表示 U、V、W 三个相序，涂成红色的电器外壳是表示其外壳有电，灰色的电器外壳是表示其外壳接地或接零，线路上黑色代表工作零线，用黄绿双色绝缘线代表保护零线。

(3) 等电位环境

把所有容易同时接近的裸露导体（包括设备以外的裸露导体）互相连接起来，以防止危



险的接触电压。等电位范围不应小于可能触及带电体的范围。

另外防止触电的保护措施还有保护接地、保护接零和漏电保护器等。

1.4 注意事项

实训场地必须做到清洁明亮，实训设备布局合理，并且要悬挂安全文明操作规程或规章制度。在实训中必须严格遵守安全操作规程制度。

只要用电就存在危险！任何侥幸心理都是产生事故的隐患！

严格遵守电工实训室的操作规程是做好实验、完成实训项目、确保人身和设备安全的必要保证。

- (1) 实验前认真阅读讲义，明确实验（实训）的目的和任务，掌握实验的方法和步骤。
- (2) 熟悉实验设备及安全用电规则。
- (3) 合理选择实验仪器仪表的类型和量程，了解其使用方法。
- (4) 正确选用电源，严格遵守用电规则，严禁人体接触不绝缘的带电部位。
- (5) 实验中应“先接线后通电，先断电再拆线”。
- (6) 实验中如有故障应立即断电，并请老师检查，故障排除后方可继续实验。
- (7) 认真做好实验中的各项记录，完成实验报告。
- (8) 实验结束后必须切断电源，搞好环境卫生，填写设备使用记录。

★ 电工安全操作规程

1. 电工安全知识

- (1) 电工必须接受安全教育，在身体不适合实验的情况下停止参加。
- (2) 在安装实验线路进行实训时，必须严格遵守各种安全操作规程中的规定。
- (3) 在习作电工实训项目时必须穿上电工绝缘胶鞋。

2. 实训安全操作规程

(1) 将实训设备停电，将各处的电源完全断开。禁止在只经断路器断开电源的设备上进行实训工作。对于多回路的线路，要注意防止其他方面突然来电，特别要注意防止低压方面的反送电。在已断开的开关处挂上“禁止合闸，有人工作”的警示牌，必要时进行加锁。

(2) 对实训的设备或线路停电后，应先对设备进行放电，消除实训设备上残留的静电。放电须采用专用的导线进行绝缘操作，人手不得与放电导体接触。应注意线与地、线与线之间均应进行放电。

(3) 为防止意外送电和二次系统意外反送电，以及消除其他方面的感应电，在被检修部分外端装设携带型临时接地线。

(4) 检修或安装实训完毕后应拆下携带型临时接地线，并且清理好工具及所有边角余料，然后才能通电测试。



1.5 思考问题

1. 实训教室的试验台上提供有哪些电源的输出端？有哪些调节旋钮、开关和仪器？
2. 电工电子实训室主要有哪些规章制度和操作规程？
3. 电气火灾的扑救首先要进行什么操作？

1.6 实训要求

1. 了解实训室所用仪器仪表的型号并记录名称、铭牌数据、表面标识和编号。
2. 按照技能训练的目标做好本次实训的预习报告。
3. 按电气火灾的扑救消防方法模拟操作，进行灭火演习。
4. 回答思考问题，完成实训报告。



实训报告 1 认识电工实训室

1.1 实训目的

1.2 预习内容

1. 预习本教材技能训练 1 的内容。
2. 预习本实训中需要使用的仪器、仪表的类型和作用。
3. 预习《电工电子技术与技能（通用）》第 1 章实验室认识与安全用电。

1.3 实训器材

选用器材记录表

序号	名称	型号及规格	数量	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



1.4 实训记录

了解实训室所用仪器仪表的型号并记录名称、铭牌数据、面板标识和编号。

1. 万用表

2. 兆欧表

3. 钳形电流表

4. 直流单臂电桥

5. 直流电压表、直流电流表

6. 交流电压表、交流电流表

1.5 评价反馈

(一) 自我评价 (40分)

项目内容	配分	评分标准	扣分	得分
预习情况及原理掌握	20分	(1) 没有按要求进行实训预习, 酌情扣4~10分; (2) 对实训内容原理不掌握, 酌情扣4~10分		
技能操作	60分	(1) 能够按要求完成规定的实训项目, 可得满分; (2) 不能够按要求完成规定的实训项目, 得分只能在30分以下; (3) 能够完成规定的实训项目, 但完成质量不高; 未能完成规定要求, 可酌情扣10~20分		



续表

项目内容	配分	评分标准	扣分	得分
安全、文明操作	20分	(1) 未能按要求规范操作及正确使用仪表、器材和工具, 可酌情扣7~8分; (2) 违反操作规程, 产生不安全因素, 可酌情扣8~9分; (3) 着装不规范, 可酌情扣3~5分; (4) 迟到、早退、工作场地不清洁, 每次扣1~2分		
总评分 = (1~3项总分) × 40%				

签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日

(二) 小组评价 (30分)

项目内容	配分	得分
实训记录与自我评价情况	30分	
互相帮助与协助能力	20分	
安全、质量意识与责任心	20分	
能否主动参与整理工具、器材和清扫场地	30分	
总评分 = (1~4项总分) × 30%		

参加评价人员签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日

(三) 教师评价 (30分)

教师总体评价意见	
教师评分 (30分)	
总评分 = 自我评分 + 小组评分 + 教师评分	

教师签名: _____ 年 _____ 月 _____ 日

1.6 回答问题和小结

(一) 回答思考题

1. 实训教室的试验台上提供有哪些电源的输出端? 有哪些调节旋钮、开关和仪器?



2. 电工电子实训室主要有哪些规章制度和操作规程?

3. 电气火灾的扑救首先要进行什么操作?

(二) 本次实训的认识、收获和建议



技能训练 2 触电急救的方法

2.1 技能训练目标

1. 掌握检查触电者受伤情况的方法。
2. 掌握口对口人工呼吸的操作方法。
3. 掌握人工胸外心脏挤压的操作方法。
4. 掌握心肺复苏法的操作方法。

2.2 技能训练仪器和器件

1. 急救挂图或多媒体课件。
2. 急救用器材：急救模拟人；医用消毒酒精；医用消毒棉。

2.3 技能训练内容

★ 触电急救法训练

在教师和学校医务部门的指导下进行以下操作。

触电者脱离电源后，应根据触电者的具体情况，迅速对症救护。现场应用的主要救护方法有口对口人工呼吸法和胸外心脏挤压法。将触电者（急救模拟人）平放仰卧在干燥结实的地面上。

1. 检查触电者是否有自主呼吸

救护人跪在触电者的一侧，将耳朵靠近触电者的口鼻上方，眼睛注视其胸部、腹部，边看胸、腹部有无起伏，边听口鼻有无呼吸的气流声，同时感觉面部有无呼气的血流。如图 2-1 所示检查触电者。应在 5 秒钟内完成上述“看、听、试”动作，并做出判断。

2. 检查触电者是否有心跳

救护人用一只手放在触电者前额，使头部保持后仰，另一只手的食指与中指并齐放在触电者的喉结部位，然后将手指滑向触电者颈部气管和邻近肌肉带之间沟内侧的颈动脉，看有无搏动。如图 2-2 所示为人颈部动脉的搏动点。上述动作应在 5~10s 内完成，并做出判断。



图 2-1 检查触电者示意图



图 2-2 人颈部动脉的搏动点

检查颈动脉不可用力压迫，避免刺激颈动脉窦使得迷走神经兴奋反射而引起心跳停止，并且不可同时触摸双侧颈动脉，以防止阻断脑部血液供应。

3. 口对口人工呼吸法（适用于有心跳无呼吸者）

其口诀为：人仰卧，清口腔，鼻孔朝天头后仰。松衣领，解衣扣，预防气流不通畅。紧捏鼻，贴嘴吹，吹二（秒）放三为适当。依次进行不能停，直至呼吸恢复正常，如图 2-3 所示。

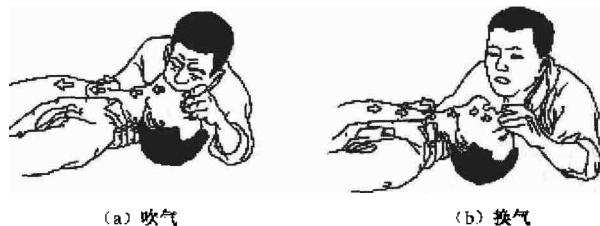


图 2-3 口对口人工呼吸法

口对口人工呼吸的操作如下：

- (1) 将触电者平放仰卧。
- (2) 松开触电者的上衣和裤带，使胸、腹部能够自由舒张。
- (3) 将触电者头部侧向一面，将痰、血块、呕吐物、松脱的假牙等异物清出。
- (4) 救护人跪在触电者的一侧，一手放在触电者前额上，手掌向后压，另一只手的手指托着上颚向上抬起，使头部充分后仰至鼻孔朝天，防止舌根后坠堵塞气道，如图 2-4 所示。

(5) 救护人深吸一口气（大约 800~1200 毫升）。

(6) 救护人一只手放在触电者额上，用拇指和食指将触电者鼻孔捏紧，另一只手托住触电者下颚，使头部固定，救护人低下头，将口贴紧触电者的口，均匀地将刚才深吸的气吹出，时间约 2s。吹气时目光注视触电者的胸、腹部，吹气正确时胸部会扩张，如图 2-5 所示。

(7) 吹气后随即松开鼻孔，让触电者自行将气呼出，时间约 3s。触电者呼气时，救护人抬起头准备再次深吸气，触电者呼气完后，救护人紧接着口对口吹气，持续进行抢救。

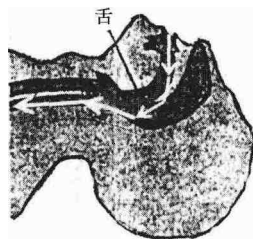


图 2-4 舌根气道示意图



图 2-5 吹气时目光注视示意图

4. 胸外心脏挤压法（适用于无心跳无呼吸者）

其口诀为：人仰卧，硬地床，让头尽量向后仰。松开衣扣解裤带，跨在伤者胯两旁。中指对凹膛，当胸一手掌。两手叠放乳头间，掌根挤压用力量。胸陷一寸到寸半，每秒一次为适当。掌根抬时莫离身，直至心跳复正常。如图 2-6 所示为胸外心脏挤压法的正确压点（区）。

当触电者出现呼吸与心跳均已停止的假死现象时，应使用口对口人工呼吸法与胸外心脏挤压法交叉进行抢救。

人工胸外心脏挤压操作如下：

(1) 将触电者平放仰卧在硬地上，松开紧身衣裤，清静口腔。

(2) 救护人跪在触电者的一侧，两手相叠放在胸骨剑突下沿二手指宽上方，手掌贴紧胸部，手指稍翘起不要接触胸部（如图 2-7 所示）；为了减少抢救者疲劳，抢救者处的位置应合适。正确的位置应在伤患者的头与胸部之间，双膝盖稍分开，双肩膀要绷直。

(3) 救护人腰稍向前弯，上身略向前倾，使双肩在伤患者胸骨正上方，肘关节伸直，双臂膀垂直于胸部，以髋关节为支点，利用上半身的重量和肩、臂部肌肉的力量，垂直向下按压胸骨。这样既能按压心脏，又便于肺部呼吸。按压时掌根垂直均匀用力向下压陷深度为成人 4~5cm，儿童 2.5~3.5cm（如图 2-7 所示）。



图 2-6 胸外心脏挤压法的正确压点（区）

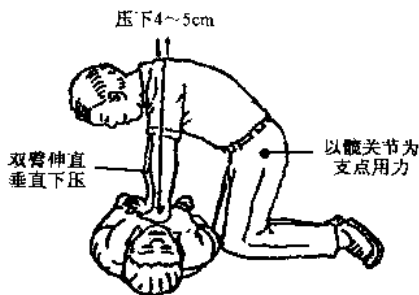


图 2-7 救护人人工胸外心脏挤压操作示意图

(4) 压陷后立即放松掌根使胸部恢复原状，但掌根不要离开胸部，保证下次按压时位置正确；心脏按压必须平稳有规律地进行。不能间断，不能猛压猛松。因为猛压猛松容易引起血流骤喷，损伤二尖瓣及三尖瓣，而搏出量并不增加。

(5) 按压频率以成人每分钟 80~100 次的频率节奏均匀地反复挤压，按压与放松的时间相等。