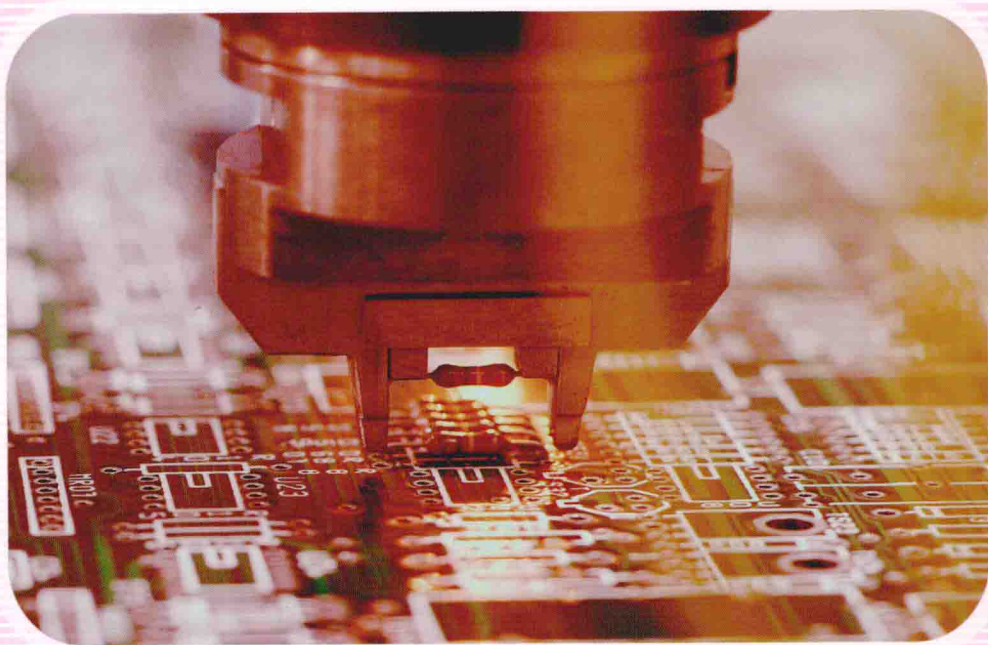


应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书

电子工艺实训

任枫轩 主编



适用层次： 高职高专、高级技校、技师学院、职业培训



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书

电子工艺实训

主 编 任枫轩
副主编 王香丽 陈 辉
参 编 武漫漫 孙雷明 李 洋
主 审 李 伟



机械工业出版社

本书根据应用电子与信息专业实训教学大纲而编写。主要包括：安全用电，常用电子元器件的识别与检测，常用材料、工具及焊接工艺，印制电路板工艺，安装与调试工艺，实用电子产品设计、装配与调试，电子产品技术文件编写等。

本书为高等职业学校应用电子与信息专业高技能型人才电子工艺实训用书，也可作为成人高校或职业技术学院相关专业的教材，可作为自学用书，也可供有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电子工艺实训/任枫轩主编. —北京：机械工业出版社，2010.10

应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书
ISBN 978-7-111-31506-3

I. ①电… II. ①任… III. ①电子技术—自学参考资料 IV. ①TN01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 151861 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：朱 华 王振国 责任编辑：王振国

版式设计：张世琴 责任校对：陈延翔

封面设计：陈 沛 责任印制：乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 13.25 印张 · 323 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-31506-3

定价：25.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010)88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010)68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010)88379649

读者服务部：(010)68993821 封面无防伪标均为盗版

高等职业院校高技能型人才教学用书

编 审 委 员 会

主 任	李 伟					
副主任	王 建	徐 彤				
委 员	施利春	徐洪亮	张 宏	孙德胜	黄天顺	祁和义
	杜诗超	李宏民	翟志华	张新军	张艳丰	李永星
	王 昆	任凤轩	荆宏智	何月秋	朱 华	李迎波
	熊新国	肖海梅	郭 赞	于胜利	刘万有	吕书勇

序

自中国加入世界贸易组织后，中国的经济飞速发展，对各层次专业人才的需求不断增加。随着经济全球化进程的不断深入，发达国家的制造能力加速向发展中国家转移，我国已成为全球的加工制造基地，这样就造成了高技能型人才的严重短缺。媒体在不断呼吁现在是“高薪难聘高素质的高技能型人才”，高技能型人才的严重短缺成为社会普遍关注的热点问题。针对这一问题，国家先后出台了《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》、《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《国务院关于大力发展职业教育的决定》、《关于进一步加强高技能人才工作的意见》等相关政策和法规，决定大力发展职业教育，加强高技能型人才的培养。

作为高技能型人才的重要培养基地，高职高专和高级技工学校如何突破传统的课程设置和教学模式，主动适应未来经济发展对人才的要求，已经成为非常迫切的任务。教学过程中，实训是培养高技能型人才的重要途径，而教材的质量直接影响着高技能型人才培养的质量。因此，编制一套真正适合于高职高专和高级技工学校教学的实训教材迫在眉睫。

为了全面学习和贯彻国家相关文件的精神，突出“加强高技能型人才的实践能力和职业技能的培养，高度重视实践和实训环节教学”的要求，结合国家职业标准，我们编写了“应用电子与电子信息专业高技能型人才教学用书”。本套实训教材的编写特色是：

1. 教材编写以职业能力建设为核心，在职业分析、专项能力构成分析的基础上，把就业岗位对人才的素质要求，即将知识、技能以及态度等要素进行重新整合，突破传统的学科教育对学生技术应用能力培养的局限，以模块构架实训教学体系。

2. 内容上涵盖国家职业标准对各学科知识和技能的要求，从而准确把握理论知识在教材建设中的“必需、够用”，又有足够技能实训内容的原则；注重现实社会发展和就业需求，以培养职业岗位群的综合能力为目标，从而有效地开展对学生实际操作技能的训练与职业能力的培养。

3. 教材结构采用模块化，一个模块包含若干个项目，一个项目就是一个知识点，重点突出，主题鲜明，打破原有的教材编写习惯，不追求知识体系的多学科扩展渗透，而追求单科教学内容单纯化和系列教材的组合效应。

4. 以现行的相关技术为基础，以项目任务驱动教学，从提出训练目的和要求开始，设定训练内容，突出工艺要领和操作技能的培养。在项目的“相关知识点析”部分，将项目涉及的理论知识进行梳理，努力使实训脱离理论教材。将每个实训项目的训练效果进行量化，在“成绩评分标准”中对训练过程进行记录，并相应地给出量化参考标准。

5. 教材内容充分反应新知识、新技术、新工艺和新方法，具有超前性和先进性。

**高等职业院校高技能型人才
教学用书编审委员会**

前 言

根据《高技能人才培养体系建设“十一五”规划纲要》和国家对高等职业教育发展的要求,为落实“十一五”期间完善高技能型人才培养体系建设,加快培养一大批结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识技能型高技能人才的这一伟大建设目标,结合高等职业院校的教学要求和办学特色,我们特此编写了《电子工艺实训》一书。

本书的主要特点是:

1. 以国家最新职业标准为依据,突出工艺要领和操作技能的培养。
2. 采用“模块化”教材结构,每个模块为一个知识单元,主题鲜明,重点突出,以其良好的弹性和便于综合的特点适应实践教学各个环节的具体要求。
3. 在“相关知识点析”部分,将本项目中涉及的理论知识进行梳理,努力使读者在进行实训时脱离理论教材。
4. 将每个实训项目的训练效果进行量化,在“成绩评分标准”中对训练过程进行记录,并相应的给出量化参考标准。

本书由任枫轩任主编编写了模块二、模块三、项目 6.5 及前言;王香丽和陈辉任副主编,王香丽编写了模块四,陈辉编写了模块一;参与编写的还有武漫漫、孙雷明、李洋,其中武漫漫编写了模块五,孙雷明编写了模块六的前四个项目,李洋编写了模块七。本书由李伟担任主审。

在本书的编写过程中,曾参考了大量的有关资料和文献,在此向相关作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,且时间仓促,书中难免有疏漏、错误和不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

读者信息反馈表

感谢您购买《电子工艺实训》一书。为了更好地为您服务，有针对性地为您提供图书信息，方便您选购合适图书，我们希望了解您的需求和对我们教材的意见和建议，愿这小小的表格为我们架起一座沟通的桥梁。

姓 名		所在单位名称	
性 别		所从事工作(或专业)	
通信地址		邮 编	
办公电话		移动电话	
E-mail			
1. 您选择图书时主要考虑的因素：(在相应项前面√) () 出版社 () 内容 () 价格 () 封面设计 () 其他 2. 您选择我们图书的途径(在相应项前面√) () 书目 () 书店 () 网站 () 朋友推介 () 其他			
希望我们与您经常保持联系的方式： ☐ 电子邮件信息 ☐ 定期邮寄书目 ☐ 通过编辑联络 ☐ 定期电话咨询			
您关注(或需要)哪些类图书和教材：			
您对我社图书出版有哪些意见和建议(可从内容、质量、设计、需求等方面谈)：			
您今后是否准备出版相应的教材、图书或专著(请写出出版的专业方向、准备出版的时间、出版社的选择等)：			

非常感谢您能抽出宝贵的时间完成这张调查表的填写并回寄给我们，您的意见和建议一经采纳，我们将有礼品回赠。我们愿以真诚的服务回报您对机械工业出版社技能教育分社的关心和支持。

请联系我们——

地 址 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社技能教育分社

邮 编 100037

社长电话 (010)88379080 88379083 68329397 (带传真)

E-mail jnfs@mail.machineinfo.gov.cn

目 录

序

前言

模块一 安全用电 1

项目 1.1 用电安全 1

项目 1.2 电气火灾消防 4

项目 1.3 触电急救 8

模块二 常用电子元器件的 识别与检测 11

项目 2.1 常用元器件的识别与检测 11

项目 2.2 常用 SMT 元器件的识别与检测 ... 21

项目 2.3 常用机电元器件的识别与检测 27

项目 2.4 常用集成电路的识别与检测 35

项目 2.5 光敏及电声器件的识别与检测 43

模块三 常用材料、工具及 焊接工艺 52

项目 3.1 常用焊接材料和工具 52

项目 3.2 导线的加工工艺 62

项目 3.3 元器件引线成形工艺 69

项目 3.4 手工焊接及焊点工艺 75

项目 3.5 SMT 元器件焊接工艺 81

模块四 印制电路板工艺 89

项目 4.1 PCB 基本识别 89

项目 4.2 原理图识图与绘图 95

项目 4.3 PCB 识图与绘图 102

项目 4.4 PCB 的计算机辅助设计 110

项目 4.5 PCB 实物简易制作工艺 121

模块五 安装与调试工艺 130

项目 5.1 元器件的选用、布局与
安装工艺 130

项目 5.2 导线的布局与连接工艺 136

项目 5.3 整机的安装与连接工艺 141

项目 5.4 整机调试工艺 145

项目 5.5 测试与检测工艺 151

模块六 实用电子产品设计、 装配与调试 156

项目 6.1 单片机控制电路的设计、
装配与调试 156

项目 6.2 8 路抢答器的设计、
装配与调试 161

项目 6.3 指针式万用表的装配与调试 ... 168

项目 6.4 AM 收音机的装配与调试 172

项目 6.5 SMT 收音机的装配与调试 179

模块七 电子产品技术文件编写 187

项目 7.1 设计文件的编写 187

项目 7.2 工艺文件的编写 192

参考文献 202

模块一 安全用电

项目1.1 用电安全

项目目的

了解人体触电的危害、类型，掌握电工基本安全知识。

项目内容

- 1) 针对人身触电事故，指出其触电形式。
- 2) 在某场所发现人身、设备存在安全违规现象和用电安全隐患，指出并予以纠正。

相关知识点析

一、人身触电事故

当电流流过人体时对人体内部造成的生理机能的伤害，称为人身触电事故。电流对人体伤害的严重程度一般与通过人体电流的大小、时间、部位、频率和触电者的身体健康状况有关。流过人体的电流越大，危险越大；电流通过人体头部和心脏时最为危险；工频电流危害程度要大于直流电流。不同电流对人体的影响见表 1-1。

表 1-1 不同电流对人体的影响

电 流 /mA	工 频 电 流		直 流 电 流
	通 电 时 间	人 体 反 应	人 体 反 应
0 ~ 0.5	连续通电	无感觉	无感觉
0.5 ~ 5	连续通电	有麻刺感	无感觉
5 ~ 10	几分钟以内	痉挛、剧痛，但可摆脱电源	有针刺感、压迫感及灼热感
10 ~ 30	几分钟以内	迅速麻痹、呼吸困难、血压升高，不能摆脱电流	有压痛、刺痛，灼热强烈，有抽筋
30 ~ 50	几秒钟到几分钟	心跳不规则、昏迷、强烈痉挛，心脏开始颤动	感觉强烈，有剧痛，痉挛
≥50	低于心脏搏动周期	受强烈冲击，但未发生心室颤动	有剧痛，强烈痉挛，呼吸困难或麻痹
	高于心脏搏动周期	昏迷、心室颤动、呼吸麻痹、心脏麻痹或停跳	

二、人体触电的类型

1. 单相触电

由于电线绝缘破损、导线金属部分外露、导线或电气设备受潮等原因使其绝缘性能降低，而导致人体直接或间接与相线接触，这时电流就通过人体流入大地而发生单相触电事故，如图 1-1 所示。

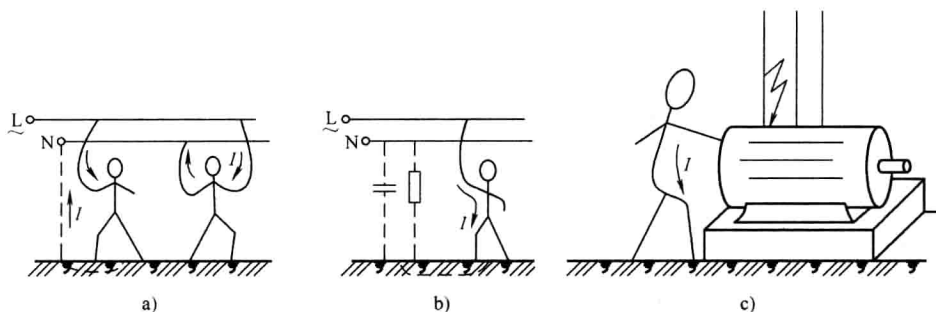


图 1-1 单相触电

a) 中性点直接接地 b) 中性点不直接接地 c) 设备外壳漏电

2. 两相触电

两相触电是指人体同时触及两相电源或两相带电体，电流由一相经人体流入另一相，此时加在人体上的最大电压为线电压，其危险性最大，如图 1-2 所示。

3. 跨步电压触电

对于外壳接地的电气设备，当绝缘损坏而使外壳带电时，或导线断落发生单相接地故障时，电流由设备外壳经接地线、接地体流入大地，向四周扩散。如果此时人站立在设备附近地面上，两脚之间也会承受一定的电压，称为跨步电压。跨步电压的大小与接地电流、土壤电阻率、设备接地电阻及人体位置有关。当接地电流较大时，跨步电压会超过允许值，发生人身触电事故。特别是在发生高压接地故障或雷击时，会产生很高的跨步电压，如图 1-3 所示。

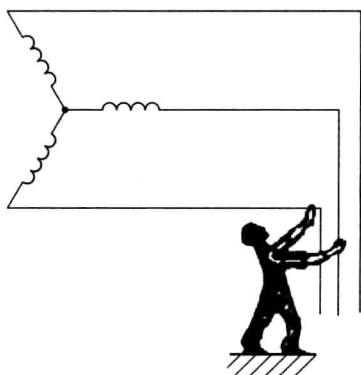


图 1-2 两相触电

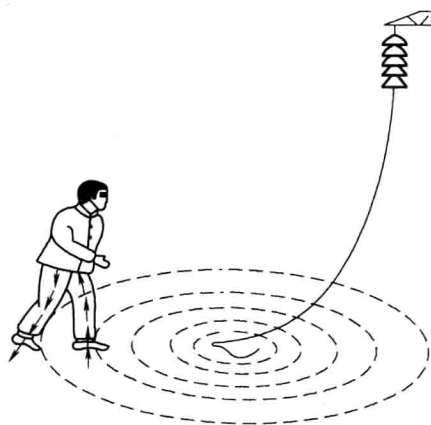


图 1-3 跨步电压触电

此外，还有感应电压触电、剩余电荷触电等。

三、人身安全知识

1) 在对电气设备、线路进行维修或安装时，应严格遵守各项安全操作规程和规定。

2) 在操作前应对所使用工具的绝缘手柄、绝缘手套和绝缘靴等安全用具的绝缘性能进行测试,有问题的应予以调换。

3) 进行停电操作时,应严格遵守相关规定,切实做好防止突然送电的各项安全措施,如锁上开关,并悬挂“有人工作,不许合闸!”的警告牌等。

4) 操作时如果邻近带电器件,应保证有可靠的安全距离。

5) 在进行登高作业前,必须仔细检查登高工具是否牢固可靠,未经登高训练的,不允许进行登高作业,高处作业时应使用安全带。

6) 当发现有人触电时,应立即采取正确的抢救措施。

四、设备运行安全知识

1) 对于出现异常现象(例如:过热、冒烟、异味、异声等)的电气设备、装置和线路,应立即切断电源,及时进行检修,只有在故障排除后,才能使其继续运行。

2) 对于开关设备的操作,必须严格遵照操作规程进行,合上电源时,应先合隔离开关,再合负荷开关;分断电源时,应先断开负荷开关,再断开隔离开关。

3) 在需要切断故障区域电源时,要尽量缩小停电范围。有分路开关的,应尽量切断故障区域的分路开关,避免越级切断电源。

4) 电气设备应避免受潮,应有防止雨、雪和水侵袭的措施。电气设备在运行时往往会发热,所以要有良好的通风条件,有的还要有防火措施。

5) 有裸露带电体的设备,特别是高压设备,要有防止小动物窜入造成短路事故的措施。

6) 所有电气设备的金属外壳,都必须有可靠的保护接地或接零。

7) 对于有可能被雷击的电气设备,要安装防雷装置。

五、安全用电常识

1) 不掌握电气知识和技术的人员,不可安装和拆卸电气设备及线路。

2) 禁止用一线(相线)一地(指大地)安装用电器具。

3) 开关控制的必须是相线。

4) 绝不允许私自乱接电线。

5) 在一个插座上不可接过多或功率过大的用电器。

6) 不准用铁丝或铜丝代替熔丝。

7) 不可用金属丝绑扎电源线。

8) 不允许在电线上晾晒衣物。

9) 不可用湿手接触带电的电器,如开关、灯座等,更不可用湿布揩擦电器。

10) 电视天线不可触及电线。

11) 电动机和电气设备上不可放置衣物,不可在电动机上坐立,雨具不可挂在电动机或开关等电器的上方。

12) 任何电气设备或线路的接线桩头均不可外露。

13) 堆放和搬运各种物资,安装其他设备,要与带电设备和电源线相距一定的安全距离。

14) 在搬运电钻、电焊机和电炉等可移动电器之前,应首先切断电源,不允许拖拉电源线来搬移电器。

15) 发现任何电气设备或线路的绝缘破损，应及时对其进行绝缘恢复。

16) 在潮湿环境中使用可移动电器，必须采用额定电压为 36V 的低压电器，若采用额定 220V 的电器，其电源必须采用隔离变压器；在金属容器如锅炉、管道内使用移动电器一定要用额定电压为 12V 的低压电器，并要加接临时开关，还要有专人在容器外监护；低压移动电器应装特殊型号的插头，以防插入电压较高的插座上。

17) 雷雨时，不要接触或走近高电压电杆、铁塔和避雷针的接地导线的周围，不要站在高大的树木下，以防雷电入地时发生跨步电压触电；雷雨时，禁止在室外变电所或室内的架空引入线上进行作业。

18) 切勿走近断落在地面上的高压电线，万一高压电线断落在身边或已进入跨步电压区域时，要立即用单脚或双脚并拢跳到 10m 以外的地方。

设备、工具 and 材料准备

- (1) 工具 钢丝钳、绝缘手套、绝缘靴、安全带、脚扣、梯子。
- (2) 仪表 万用表、绝缘电阻表。
- (3) 器材 人体模型、电气柜、电动机、开关、插座、灯座、导线。

操作步骤

- 1) 利用人体模型模拟触电事故或模拟各种人身、设备违规现象及用电隐患。
- 2) 正确判断触电类型或指出违规现象并加以纠正。

成绩评分标准

成绩评分标准见表 1-2。

表 1-2 成绩评分标准

序号	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分
1	基本安全知识	熟练掌握电工基本安全知识	不能正确指出违规现象，扣 10 ~ 40 分	40		
			不能正确采取安全措施，扣 10 ~ 30 分	30		
			操作不正确，扣 10 ~ 30 分	30		
2	安全文明生产	保证人身和设备安全	违反安全文明操作规程，扣 5 ~ 20 分			

项目 1.2 电气火灾消防

项目目的

掌握电气火灾基础知识及消防器材的使用方法。

项目内容

有一电气柜发生火灾，采取正确的方法实施灭火。

相关知识点析

一、电气火灾发生的原因

在火灾事故中,电气火灾所占比重比较大。几乎所有的电气故障都可能导致电气火灾。特别是在易燃易爆场所。另外,一些设备本身可能会产生易燃易爆物质,如设备的绝缘油在电弧作用下分解和汽化,喷出大量的油雾和可燃气体;酸性电池排出氢气并形成爆炸性混合物等。一旦这些易燃易爆环境遇到较高的温度和微小的电火花即有可能引起着火或爆炸。此外漏电,照明及电热设备,开关的动作,熔断器的烧断,接触不良以及雷击,静电等,都可能引起高温、高热或者产生电弧、放电火花,从而导致火灾或爆炸事故。

二、电气火灾的预防

为了防止电气火灾事故的发生,首先应当正确地选择、安装、使用和维护电气设备及电气线路,并按规定正确采用各种保护措施。所有电气设备均应与易燃易爆物质保持足够的安全距离,明火设备及工作中可能产生高温、高热的设备如喷灯、电热设备、照明设备等,使用后应立即关闭。其次,对于火灾及爆炸危险场所,即含有易燃易爆物质、导电粉尘等容易引起火灾或爆炸的场所,应按要求使用防爆或隔爆型电气设备,禁止在易燃易爆场所使用非防爆型的电气设备,特别是携带式或移动式设备;对可能产生电弧或电火花的地方,必须设法隔离或杜绝电弧及电火花的产生。外壳表面温度较高的电气设备应尽量远离易燃易爆物质,易燃易爆物质附近不得使用电热器具。爆炸危险场所的电气线路应符合防火防爆要求,保证足够的导线截面积和接头的紧密接触,采用钢管敷设并采取密封措施,严禁采用明敷方式。爆炸危险场所的接地(或接零)应高于一般场所的要求,接地(零)线不得使用铝线,所有接地(零)应连接成连续的整体,以保证电流的连续不中断,接地(零)连接点必须可靠并尽量远离危险场所。火灾及爆炸危险场所必须具有更加完善的防雷和防静电措施。此外,火灾及爆炸危险场所及与之相邻的场所,应用非可燃材料或耐火材料构筑。在爆炸危险场所,一般不应进行测量工作,也应避免带电作业,更换灯泡等工作也应在停电之后进行。

静电的产生比较复杂。大量的静电荷积聚,能够形成很高的电位。有时可高达数万伏;静电能量不大,发生人身静电电击时,触电电流往往瞬间被释放,一般不会有生命危险。静电最严重的危害就是可能引起火灾和爆炸事故。特别是在易燃易爆场所,很小的静电火花即可能带来严重的后果。因此,必须对静电的危害采取有效的防护措施。

对于可能引起事故危险的静电带电体,最有效的措施就是通过接地将静电荷及时泄放,从而消除静电的危害。通常防静电接地电阻不大于 100Ω 。对带静电的绝缘体应采取用金属丝缠绕、屏蔽接地的方法;还可以采用静电中和器。对容易产生尖端放电的部位应采取静电屏蔽措施。对电容器、长距离线路及电力电缆等,在进行检修或试验工作前应先放电。

三、电气消防常识

当发生电气设备火警时,或邻近电气设备附近发生火警时,应立即拨打 119 火警电话报警。扑救电气火灾时应注意触电危险,首先应立即切断电源,通知电力部门派专人到现场指导和监护扑救工作。运用正确的灭火知识,采取正确的方法灭火。

夜间断电救火应有临时照明措施。切断电源时应有选择性,尽量局部断电,同时应该注意安全,防止触电,不得带负荷拉刀开关或隔离开关。火灾发生后,由于受潮或烟熏,使开关设备的绝缘能力降低,所以拉闸时最好使用绝缘工具。剪断导线时应使用带绝缘手柄的工

具, 并注意防止断落导线伤人; 非同相线应在不同部位剪断, 以防造成短路; 剪断空中电线时, 剪断位置应选择在靠电源方向的支持物附近。带电灭火时, 灭火人员应占据合理的位置, 与带电部位保持安全距离。在救火过程中应同时注意防止发生触电事故或其他事故。用水枪带电灭火时, 宜采用泄漏电流小的喷雾水枪, 并将水枪喷嘴接地, 灭火人员应戴绝缘手套、穿绝缘靴或穿均压服操作; 喷嘴至带电体的距离规定为, 110kV 及以下时不应小于 3m, 220kV 以上时不应小于 5m。使用不导电性的灭火剂灭火时, 灭火器机体、喷嘴至带电体的距离规定为, 10kV 不小于 0.4m, 35kV 不小于 0.6m。

设备中如果充油, 在救火时应该考虑油的安全排放, 设法将油火隔离; 电机着火时, 应防止轴和轴承由于冷热不均而变形, 并不得使用干粉, 砂子, 泥土灭火, 以防损伤设备的绝缘。

四、灭火器的使用

(1) 干粉灭火器 主要适用于扑救石油及其衍生产品、油漆、可燃气体和电气设备的初起火灾, 但不可用于电机着火时的扑救。

使用时, 先打开保险销, 把喷口对准火源, 另一手紧握导杆提把, 将顶针压下, 干粉即可喷出。日常维护需要每年检查一次干粉是否结块, 每半年检查一次压力。发现结块应立即更换, 压力小于规定值时应及时充气、检修。干粉灭火器的基本结构及使用方法, 如图 1-4 所示。

(2) 二氧化碳灭火器 主要适用于扑救额定电压低于 600V 的电气设备、仪器仪表、档案资料、油脂及酸类物质的初起火灾, 但不适用于扑灭金属钾、钠、镁、铝的燃烧。

使用时, 一手拿喷筒, 喷口对准火源, 一手握紧启闭阀门, 气体即可喷出。二氧化碳导电性差, 电压超过 600V 时必须先停电后灭火, 二氧化碳怕高温, 存放点温度不得超过 42℃。使用时不要用手摸金属导管, 也不要把手筒对着人, 以防冻伤。喷射时应朝顺风方向进行。日常维护需要每月检查一次, 当重量低于原重 1/10 时, 应充气。发现结块后应立即更换, 压力小于规定值时应及时充气、检修。二氧化碳灭火器的基本结构及使用方法, 如图 1-5 所示。

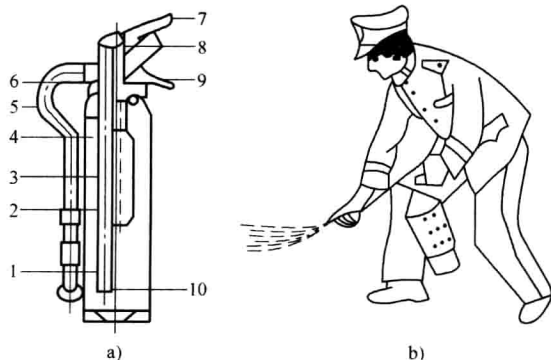


图 1-4 干粉灭火器的基本结构及使用方法

a) 基本结构 b) 使用方法

1—进气管 2—粉筒 3—钢瓶 4—出粉管 5—喷管
6—铜盖 7—后把 8—保险销 9—提把 10—防潮堵

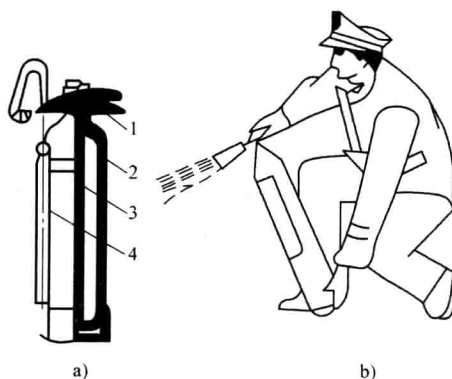


图 1-5 二氧化碳灭火器的基本结构及使用方法

a) 基本结构 b) 使用方法

1—启闭阀门 2—钢瓶 3—虹吸管 4—喷筒

(3) 1211 灭火器 适用于扑救电气设备、仪表、电子仪器、油类、化工、化纤原料、精密机械设备、文物、图书、档案等的初起火灾。

使用时,拔掉保险销,握紧把开关,由压杆使密封阀开启,在氮气压力作用下,灭火剂喷出,松开压把开关,喷射即停止。日常维护需要每年检查一次重量。1211 灭火器的基本结构及使用方法,如图 1-6 所示。

(4) 泡沫灭火器 适用于扑救油脂类、石油类产品及一般固体物质的初起火灾;但绝不可用于带电体的灭火。

使用时,将筒身颠倒过来,碳酸氢钠与硫酸两溶液混合后发生化学作用,产生二氧化碳气体泡沫由喷嘴喷出。注意不要将筒盖、筒底对着人体,以防万一爆炸伤人。泡沫灭火器只能立着放置。日常维护需要每年检查一次泡沫发生倍数,若低于 4 倍时,应更换药剂。泡沫灭火器的基本结构及使用方法,如图 1-7 所示。

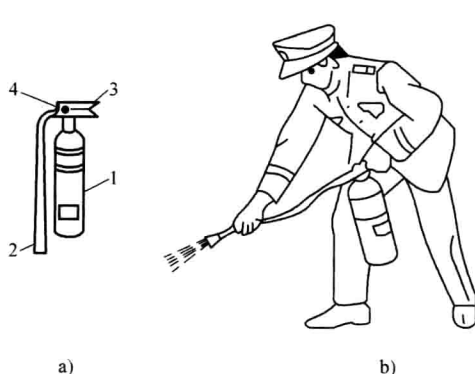


图 1-6 1211 灭火器的基本结构及使用方法

a) 基本结构 b) 使用方法

1—筒身 2—喷嘴 3—压把 4—保险销

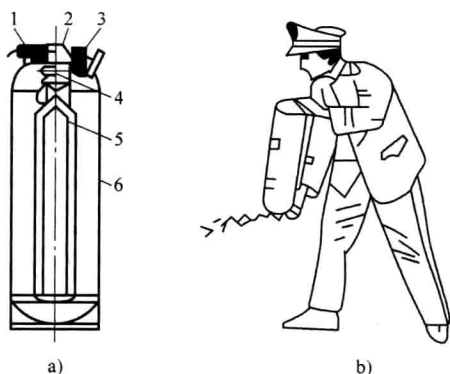


图 1-7 泡沫灭火器的基本结构及使用方法

a) 基本结构 b) 使用方法

1—喷嘴 2—筒盖 3—螺母
4—瓶胆盖 5—瓶胆 6—筒身

设备、工具 and 材料准备

- (1) 工具 钢丝钳、绝缘手套、绝缘靴、沙子。
- (2) 仪表 电话机、万用表。
- (3) 器材 灭火器、导线、电气柜。

操作步骤

- 1) 模拟电气柜火灾现场。
- 2) 模拟拨打 119 火警电话报警。
- 3) 关断火灾现场电源或用钢丝钳切断电源导线,而且不可留下触电事故隐患。
- 4) 根据火灾特征,选用正确的消防器材。
- 5) 讨论、分析火灾产生的原因,排除事故隐患。
- 6) 清理现场。

成绩评分标准

成绩评分标准见表 1-3。

表 1-3 成绩评分标准

序号	主要内容	考核要求	评分标准	配分	扣分	得分
1	电气消防训练	掌握电气火灾的灭火方法	不能采取正确方法,扣 5~40 分	40		
			消防器材选用错误,扣 30 分	30		
			操作步骤错误,扣 10~30 分	30		
2	安全文明生产	能够保证人身和设备安全	违反安全文明操作规程,扣 5~20 分			

项目 1.3 触电急救

项目目的

了解触电急救知识及掌握各种急救方法。

项目内容

发现一起人身触电事故,根据触电者的具体情况,采取相应的急救方法进行抢救。

相关知识点析

一、触电急救常识

众多的触电抢救实例表明,触电急救对于减少触电伤亡,是行之有效的。人触电后,往往会失去知觉或者形成假死,能否救治的关键,是在于及时采取正确的救护方法。

- 尽快使触电者脱离电源。如在事故现场附近,应迅速拉下开关或拔出插头,以切断电源;如距离事故现场较远,应立即通知相关部门停电,同时使用带有绝缘手柄的钢丝钳等切断电源,或者使用干燥的木棒、竹竿等绝缘物将电源移掉,从而使触电者迅速脱离电源。如果触电者身处高处,应考虑到其脱离电源后有坠落、摔跌的可能,所以应同时做好防止摔伤的安全措施。如果事故发生在夜间,应准备好临时照明工具。

- 当触电者脱离电源后,应将触电者移至通风干燥的地方,通知医务人员前来救护的同时,在现场就地检查和抢救。首先使触电者仰天平卧,松开衣服和裤带;检查瞳孔是否放大,呼吸和心跳是否存在;再根据触电者的具体情况而采取相应的急救措施。

二、急救方法

1. 口对口人工呼吸法

对失去知觉的触电者,若呼吸不齐、微弱或呼吸停止而有心跳的,应采用“口对口人工呼吸法”进行抢救。先使触电者头偏向一侧,清除口中的血块、痰液或口沫,取出口中假牙等杂物,使其呼吸道畅通;急救者深深吸气,捏紧触电者的鼻子,大口地向触电者口中吹气,然后放松鼻子,使之自身呼气,每 5s 一次,重复进行,在触电者苏醒之前,不可间断。操作方法如图 1-8 所示。

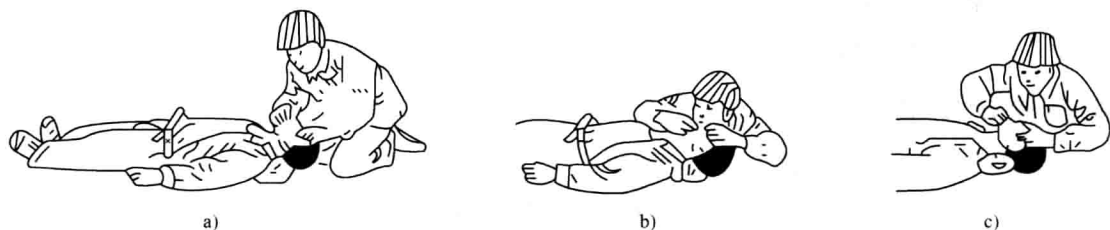


图 1-8 口对口人工呼吸法

a) 使触电者平躺并，头后仰，清除口中异物 b) 捏紧触电者鼻子，贴嘴吹气 c) 放松嘴鼻，使其自身排气

2. 胸外心脏挤压法

对有呼吸而心脏跳动微弱、不规则或心跳已停的触电者，应采用“胸外心脏挤压法”进行抢救。先使触电者头部后仰，急救者跪跨在触电者臀部位置，右手掌置放在触电者的胸上，左手掌压在右手掌上，向下挤压 3~4cm 后，突然放松。挤压和放松动作要有节奏，每秒钟 1 次(儿童 2s3 次)，挤压位置应准确，用力适当，用力过猛会造成触电者内伤，用力过小则无效，对儿童进行抢救时，应适当减小挤压力度，在触电者苏醒之前不可中断。操作方法如图 1-9 所示。

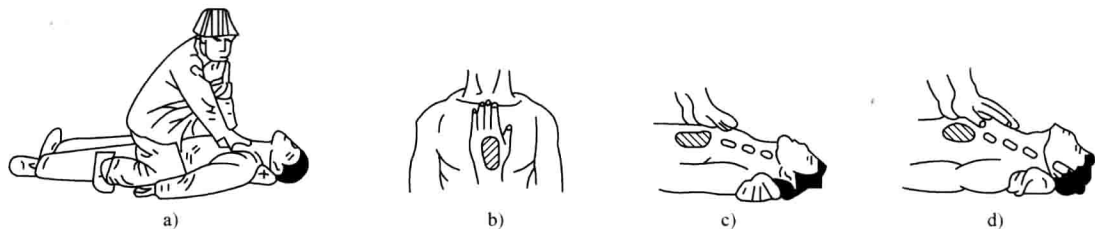


图 1-9 胸外心脏挤压法

a) 急救者跪跨在触电者臀部 b) 手掌挤压部位 c) 向下挤压 d) 突然放松

注意：对于呼吸与心跳都停止的触电者，应该同时采用“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”。如急救者只有一人，应先对触电者吹气 3~4 次，然后再挤压 7~8 次，如此交替重复进行至触电者苏醒为止。如果是两人合作抢救，一人吹气，一人挤压，吹气时应使触电者胸部放松，只可在换气时进行挤压。

设备、工具 and 材料准备

- (1) 工具 钢丝钳、木棒。
- (2) 仪表 电话机。
- (3) 器材 人体模型。

操作步骤

- 1) 利用人体模型，模拟人体触电事故。
- 2) 模拟拨打 120 急救电话。
- 3) 迅速切断触电事故现场电源，或用木棒从触电者身上挑开电线，使触电者迅速脱离触电状态。