

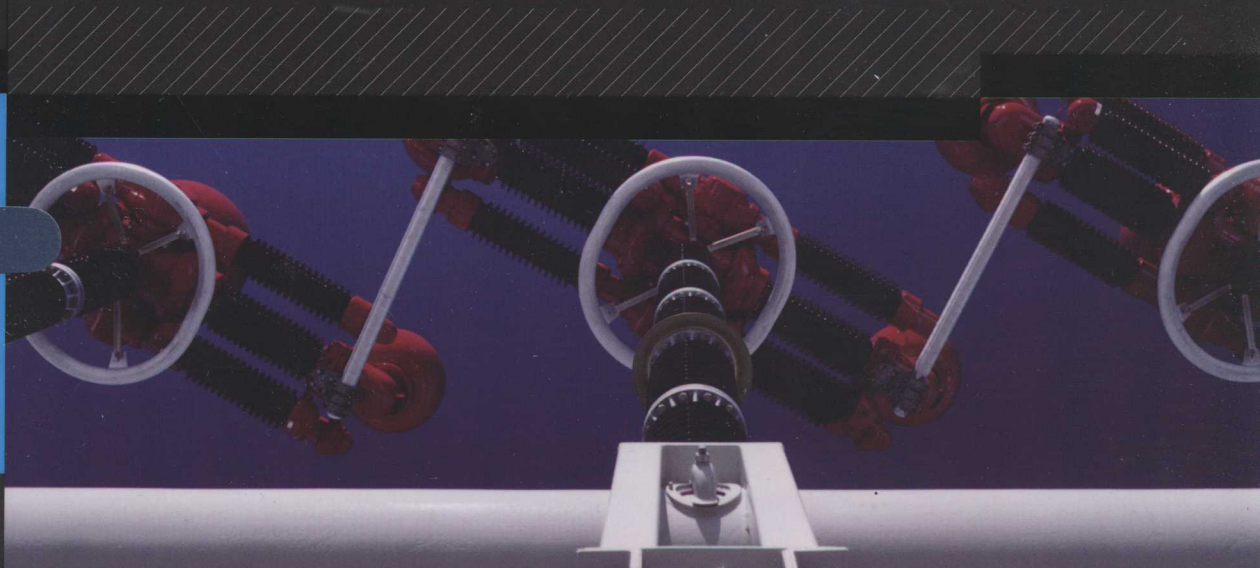


21 世纪高等院校电气工程与自动化规划教材
21 century institutions of higher learning materials of Electrical Engineering and Automation Planning

Experiment of Electrical and Electronic
Engineering

电工与电子技术 实验指导

张锋 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

014013182

TM-33
157



21 世纪高等院校电气工程与自动化规划教材
21 century institutions of higher learning materials of Electrical Engineering and Automation Planning

Experiment of Electrical and Electronic
Engineering

电工与电子技术 实验指导

张锋 主编



北航

C1700433

TM-33
157

人民邮电出版社

北京

S81310310

图书在版编目(CIP)数据

电工与电子技术实验指导 / 张锋主编. — 北京 :
人民邮电出版社, 2014. 2
21世纪高等院校电气工程与自动化规划教材
ISBN 978-7-115-33683-5

I. ①电… II. ①张… III. ①电工技术—实验—高等
学校—教材②电子技术—实验—高等学校—教材 IV.
①TM-33②TN-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第317836号

内 容 提 要

本书为电工与电子技术课程的配套实验指导教材,是根据普通高等院校电工与电子技术课程的相关设置,综合考虑不同院校的实验设备而编写的。具体实验内容包括电工技术、电路、模拟电子技术、数字电子技术实验环节和综合设计性实验。实验教师可根据学时多少,内容深浅自由选择,以满足不同专业、不同层次的学生要求,同时为学生进行开放性实验和个性培养创造条件。

本书可作为普通高等院校非电类专业相关课程配套教材,也可供部分从业者参考。

-
- ◆ 主 编 张 锋
责任编辑 李海涛
责任印制 彭志环 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京中新伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 9 2014年2月第1版
字数: 219千字 2014年2月北京第1次印刷
-

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

培养实验能力和实际技能是高等工科院校教育的重要内容之一。实验能帮助学生验证、消化和巩固基本理论,让他们获得实验技能和科学研究方法,并运用所学知识处理实际问题。电工学是工科非电类专业的必修课程,培养工科学生在电工电子方面的技能。

本书内容覆盖面较广,包括测量知识、常用实验仪器仪表、Multisim 电路仿真软件以及实验注意事项等。具体实验内容包括电工技术、电路、模拟电子技术、数字电子技术实验环节和综合设计性实验。实验教师可根据学时多少,内容深浅自由选择,以满足不同专业、不同层次的学生们的要求,同时为学生进行开放性实验和个性培养创造条件。

本书内容的安排基本与秦曾煌先生的《电工学》上、下册的内容相配合,根据其实验性质分为验证性实验、综合性实验和设计性实验。其中,验证性实验主要有利于学生验证电路理论中的一些重要基本概念和基本理论,熟悉电工电子测量中的部分基本仪器仪表,掌握一些基本的测试方法。综合性实验的实验内容涉及本课程相关综合知识,主要培养学生综合运用知识和分析实验结果的能力。设计性实验是培养学生在对基本知识熟练掌握的情况下,独立完成设计任务的能力。

本书是在电工学实验指导书的基础上进行修订和改编的,在此向为指导书付出了辛勤劳动的各位老师表示感谢。

本书的编写工作主要由电工电子实验中心的老师完成,参与编写的有唐钰、雷芳、李沁雪、马远佳、曹灿云等老师以及电工学课程组、电子技术课程组的其他老师。

由于编者学识有限,书中不妥之处在所难免,恳请使用或参考本书的老师、学生给予批评指正。

编 者

2013年10月

目 录

第一部分 电工学实验须知	1	二、原理说明	12
一、实验的目的和要求	1	三、实验设备	13
二、实验前学生应做的准备工作	1	四、实验内容	13
三、实验总结报告的要求	1	五、实验注意事项	14
四、实验规则	2	六、预习思考题	15
第二部分 验证性实验	3	七、实验报告	15
实验一 用电安全与急救	3	实验四 典型电信号的观察与测量	15
电力安全标志	3	一、实验目的	15
第一节 安全用电知识	3	二、实验说明	15
一、安全电压	3	三、实验设备	15
二、安全距离	4	四、实验内容	16
第二节 电工安全操作知识	4	五、实验注意事项	17
第三节 触电的危害性与急救	4	六、实验报告	17
一、触电的种类	4	实验五 三相交流电路电压、电流的 测量	17
二、触电形式	5	一、实验目的	17
三、影响电流对人体危害程度的 主要因素	6	二、原理说明	17
四、触电急救	7	三、实验设备	18
第四节 电气防火、防爆、防雷的 基本知识	9	四、实验内容	18
一、电气火灾	9	五、预习思考题	21
二、防爆	9	六、实验报告	21
三、防雷	9	实验六 常用电子元器件的识别	21
实验二 验证基尔霍夫定律	10	一、实验目的	21
一、实验目的	10	二、预习要求	21
二、原理说明	10	三、实验原理	21
三、实验设备	10	四、实验设备	24
四、实验内容	10	五、实验内容	24
五、实验注意事项	11	六、实验报告要求	26
六、预习思考题	11	实验七 单极交流放大电路的测试	26
七、实验报告要求	12	一、实验目的	26
实验三 验证戴维南定理——有源 二端网络等效参数的测定	12	二、实验原理简述	26
一、实验目的	12	三、实验设备与器件	27
		四、实验内容和步骤	28
		五、思考题	29
		六、实验报告	29
		实验八 比例、求和运算电路	29

一、实验目的	29	实验十四 集成计数器与寄存器的	
二、实验仪器	29	应用	45
三、实验原理	30	一、实验目的	45
四、实验内容	31	二、仪器设备	45
五、实验报告要求	33	三、实验原理简述	45
六、思考题	33	四、预习要求	46
实验九 单相铁芯变压器实验的		五、内容和步骤	46
研究	34	六、实验报告要求	47
一、实验目的	34	实验十五 A/D、D/A 转换器	48
二、原理说明	34	一、实验目的	48
三、实验设备	34	二、实验设备	48
四、实验内容	34	三、实验内容	48
五、实验报告	36	四、实验预习要求	49
实验十 整流滤波与并联稳压电路	37	五、实验报告	50
一、实验目的	37	实验十六 555 定时器及其应用	50
二、实验仪器及材料	37	一、实验目的	50
三、实验内容	37	二、仪器设备	50
四、实验报告	38	三、实验原理及参考电路	50
实验十一 单相电度表的校验	38	四、预习要求	51
一、实验目的	38	五、实验内容及步骤	51
二、原理说明	38	六、实验报告要求	51
三、实验设备	39	第三部分 综合设计性实验	52
四、实验内容与步骤	39	实验一 受控源特性的研究	52
五、实验注意事项	40	一、实验目的	52
六、预习思考题	41	二、原理说明	52
七、实验报告	41	三、实验设备	53
实验十二 常用逻辑门电路的测试	41	四、实验内容	53
一、实验目的	41	五、预习思考题	54
二、实验设备	41	六、实验报告	54
三、实验内容	41	实验二 RC 一阶电路的响应测试的	
四、预习思考题	43	研究	54
五、实验报告要求	43	一、实验目的	54
实验十三 集成 JK 触发器和计数器	43	二、实验原理	55
一、实验目的	43	三、实验内容	55
二、实验仪表、设备	43	四、实验报告要求	56
三、实验内容	44	实验三 交流参数的测定	57
四、实验预习要求	44	一、实验目的	57
五、实验步骤	44	二、实验原理	57
六、总结报告要求	44		

三、实验任务	58	六、实验总结	68
四、注意事项	58	实验九 组合逻辑电路设计	68
五、实验报告要求	58	一、实验目的	68
实验四 正弦稳态交流电路相量的研究	58	二、仪器设备	68
一、实验目的	58	三、实验原理简述	68
二、实验原理	58	四、实验内容和步骤	68
三、实验设备	59	五、实验报告要求	69
四、实验内容	59	实验十 晶体管放大电路的设计	70
五、实验注意事项	61	一、实验目的	70
六、实验报告	61	二、预习要求	70
实验五 三相异步电动机继电接触控制线路	61	三、仪器设备	70
一、实验目的	61	四、实验任务	70
二、实验仪器与设备	61	五、实验要求	70
三、预习要求	61	六、实验报告要求	70
四、实验内容与步骤	61	实验十一 集成运放放大电路的设计	70
五、实验报告	63	一、实验目的	70
实验六 三相异步电动机的顺序控制	63	二、预习要求	71
一、实验目的	63	三、仪器设备	71
二、预习要求	63	四、实验任务	71
三、实验内容	63	五、实验报告要求	71
四、注意事项	64	实验十二 集成直流稳压电源的设计	71
五、报告要求	64	一、实验目的	71
实验七 R、L、C 串联谐振电路的测量	64	二、预习要求	71
一、实验目的	64	三、仪器设备	71
二、实验要求	64	四、实验任务	71
三、实验设备	64	五、实验要求	72
四、实验内容	65	六、实验报告要求	72
五、实验过程设计	65	实验十三 基于 555 定时器的报警电路设计	72
六、实验报告要求	65	一、实验目的	72
实验八 直流稳压电源	66	二、预习要求	72
一、实验目的	66	三、仪器设备	72
二、实验要求	66	四、实验任务	72
三、实验原理	66	五、实验要求	72
四、实验设备和器件	66	六、实验报告要求	72
五、实验结果	67	实验十四 三相异步电动机断相保护电路的设计	73
		一、实验目的	73
		二、预习要求	73

第一部分 电工学实验须知

一、实验的目的和要求

实验是电工学课程重要的实践性教学环节，实验的目的不仅要帮助学生巩固和加深理解所学的知识，更重要的是训练学生的实验技能，使其学会独立进行实验，并树立工程实际观点和严谨的科学作风。

对学生实验技能训练的具体要求如下。

1. 能正确使用常用的电工仪器、电工设备及常用电子仪器。
2. 能按电路图正确接线和查线。
3. 学习查阅手册，对常用的电子元器件具有使用的基本知识。
4. 能准确读取实验数据，观察实验现象，测绘波形曲线。
5. 能整理分析实验数据，独立写出完整、条理清楚、整洁的实验报告。

二、实验前学生应做的准备工作

1. 认真阅读实验指导书，明确实验目的，理解相关实验原理，熟悉实验电路内容步骤以及实验中的注意事项。
2. 完成实验指导书中有关预习要求的内容。
3. 做好数据记录表格等准备工作。

三、实验总结报告的要求

一律用学校规定的实验报告纸认真书写实验报告。实验报告的具体内容如下。

1. 实验目的。
2. 实验原理电路图及主要仪器设备的型号规格。
3. 课前完成的预习内容：指导书所要求的理论计算、回答问题、设计记录表格等。
4. 实验数据及处理：根据实验原始记录，整理实验数据，并按指导书要求加以必要处理。
5. 实验总结：完成指导书要求的总结、问题讨论及心得体会，如有曲线应用坐标纸绘出。

四、实验规则

1. 严禁带电接线、拆线或改接线路。
2. 接线完毕后，要认真复查，确信无误后，经教师检查同意，方可接通电源进行实验。
3. 实验过程中如果发生事故，应立即关断电源，保持现场，报告老师。
4. 实验完毕后，先由本人检查实验数据是否符合要求，再请老师检查，经老师认可后拆线，并将实验器材整理好。
5. 室内仪器设备不准任意搬动调换，非本次实验所用的仪器设备，未经老师允许不得动用。没有看懂仪表、仪器及设备的使用方法前，不得贸然使用。若损坏仪器设备，必须立即报告老师，作书面检查，责任事故要酌情赔偿。
6. 实验要严肃认真，保持安静、整洁的学习环境。

第二部分 验证性实验

实验一 用电安全与急救

电力安全标志

我国 GB16179—1996《安全标志使用导则》规定了在容易发生事故或危险性较大的场所安全标志设置原则，并列出了所有安全标志。与电力安全有关的有 35 种主要标志，辅助标志由地方有关部门根据需要设计制作。经常用到的安全标志图形如图 2-1-1 所示。



图 2-1-1 常见安全标志图

安全用电包括供电系统的安全、用电设备的安全及人身安全三个方面，它们之间又是紧密联系的。供电系统的故障可能导致用电设备的损坏或人身伤亡事故，而用电事故也可能导致局部或大范围停电，甚至造成严重的社会灾难。

第一节 安全用电知识

在用电过程中，必须特别注意电气安全，稍有麻痹或疏忽，就可能导致严重的人身触电事故，或者引起火灾甚至爆炸，给国家和人民造成极大的损失。

一、安全电压

交流工频安全电压的上限值，在任何情况下，两导体间或任一导体与地之间都不得超过

50V。我国的安全电压的额定值为42V、36V、24V、12V、6V。如手提照明灯、危险环境的携带式电动工具，应采用36V安全电压，金属容器内、隧道内、矿井内等工作场合，狭窄、行动不便及周围有大面积接地导体的环境，应采用24V或12V安全电压，以防止因触电而造成的人身伤害。

二、安全距离

为了保证电气工作人员在电气设备运行操作、维护检修时不致误碰带电体，规定了工作人员离带电体的安全距离；为了保证电气设备在正常运行时不会出现击穿短路事故，规定了带电体离附近接地物体和不同相带电体之间的最小距离。安全距离主要有以下几方面。

1. 设备带电部分到接地部分和设备不同相部分之间的距离。
2. 设备带电部分到各种遮拦间的安全距离。
3. 无遮拦裸导体到地面间的安全距离。
4. 电气工作人员在设备维修时与设备带电部分间的安全距离。

第二节 电工安全操作知识

- (1) 在进行电工安装与维修操作时，必须严格遵守各种安全操作规程，不得玩忽失职。
- (2) 进行电工操作时，要严格遵守停、送电操作规定，切实做好突然送电的各项安全措施，不准进行约时送电。
- (3) 在邻近带电部分进行电工操作时，一定要保持可靠的安全距离。
- (4) 严禁采用一线一地、两线一地、三线一地（指大地）安装用电设备。
- (5) 在一个插座或灯座上不可引接功率过大的用电设备。
- (6) 不可用潮湿的手去触及开关、插座和灯座等用电装置，更不可用湿抹布去揩抹电气装置和用电器具。
- (7) 操作工具的绝缘手柄、绝缘鞋和手套的绝缘必须性能良好，并作定期检查。登高工具必须牢固可靠，也应作定期检查。
- (8) 在潮湿环境中使用移动电器时，一定要采用36V安全低压电源。在金属容器内（如锅炉、蒸发器或管道等）使用移动电器时，必须采用12V安全电源，并有人在容器外监护。
- (9) 发现有人触电，应立即断开电源，采取正确的抢救措施抢救触电者。

第三节 触电的危害性与急救

人体是导体，一旦有电流通过，将会受到不同程度的伤害。由于触电的种类、方式及条件的不同，受伤害的后果也不一样。

一、触电的种类

人体触电有电击和电伤两类。

- (1) 电击是指电流通过人体时所造成的内伤。它可以使肌肉抽搐，内部组织损伤，造成发热发麻，神经麻痹等。严重时将引起昏迷、窒息，甚至心脏停止跳动而死亡。通常说的触电就是电击。触电死亡大部分由电击造成。

(2) 电伤是指电流的热效应、化学效应、机械效应以及电流本身作用下造成的人体外伤。常见的有烧伤、烙伤、皮肤金属化和电光眼等现象。

① 电烧伤，是电流的热效应造成的伤害。

② 电烙伤，是在人体与带电体接触的部位留下的永久性斑痕。斑痕处皮肤失去原有弹性、色泽，表皮坏死，失去知觉。

③ 皮肤金属化，是在电弧高温的作用下，金属熔化、汽化，金属微粒渗入皮肤，使皮肤粗糙而张紧的伤害。皮肤金属化多与电弧烧伤同时发生。

④ 电光眼，是发生弧光放电时，红外线、可见光、紫外线对眼睛的伤害。

二、触电形式

1. 单相触电

单相触电是常见的触电方式。人体的某一部位接触带电体的同时，另一部位又与大地或中性线相接，电流从带电体流经人体到大地（或中性线）形成回路，如图 2-1-2 所示。

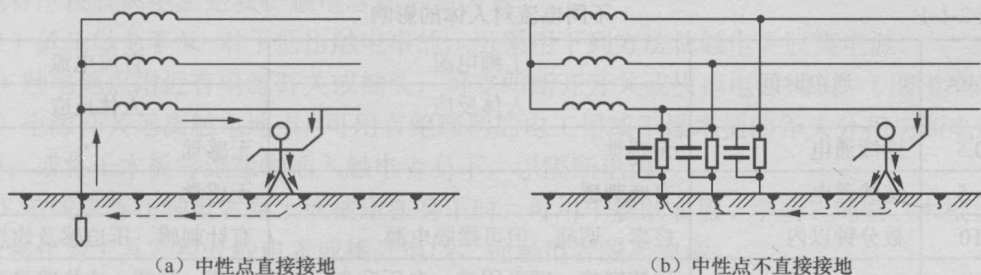


图 2-1-2 单相触电

2. 两相触电

两相触电是指人体的不同部位同时接触两相电源时造成的触电，如图 2-1-3 所示。对于这种情况，无论电网中性点是否接地，人体所承受的线电压将比单相触电时高，危险更大。

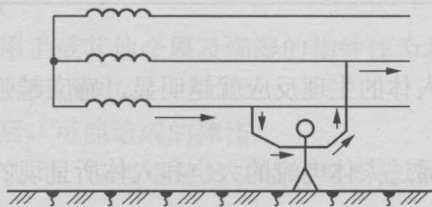


图 2-1-3 两相触电

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，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（或由断落导线经接地点）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 2-1-4 所示。跨步电压触电也是危险性较大的一种触电方式。

除以上三种触电形式外，还有感应电压触电、剩余电荷触电等，此处就不作介绍。

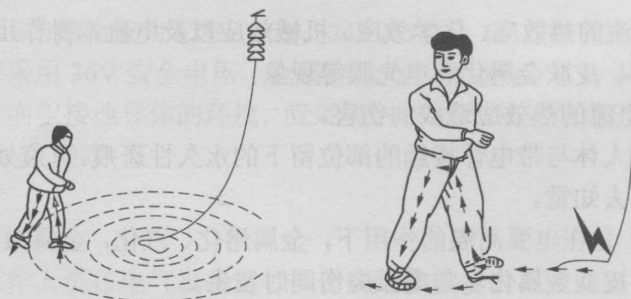


图 2-1-4 跨步电压触电

三、影响电流对人体危害程度的主要因素

电流对人体伤害的严重程度与通过人体电流的大小、频率、持续时间、通过人体的路径及人体电阻的大小等多种因素有关。不同电流对人体的影响见表 2-1-1。

表 2-1-1 不同电流对人体的影响

电流/mA	通电时间	工频电流	直流电流
		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	数分钟以内	痉挛、剧痛、但可摆脱电源	有针刺感、压迫感及灼热感
10~30	数分钟以内	迅速麻痹、呼吸困难、血压升高不能摆脱电流	压痛、刺痛、灼热感强烈，并伴有抽筋
30~50	数秒钟到数分钟	心跳不规则、昏迷、强烈痉挛、心脏开始颤动	感觉强烈，剧痛，并伴有抽筋
50~数百	低于心脏搏动周期	感受强烈冲击，但未发生心室颤动	剧痛、强烈痉挛、呼吸困难或麻痹
	高于心脏周期	昏迷、心室颤动、麻痹、心脏麻痹	

1. 电流大小

通过人体的电流越大，人体的生理反应就越明显，感应越强烈，引起心室颤动所需的时间越短，致命的危险越大。

对于工频交流电，按照通过人体电流的大小和人体所呈现的不同状态，电流大致分为下列三种。

(1) 感觉电流：是指引起人体感觉的最小电流。实验表明，成年男性的平均感觉电流约为 1.1mA，成年女性为 0.7mA。感觉电流不会对人体造成伤害，但电流增大时，人体反应变得强烈，可能造成坠落等间接事故。

(2) 摆脱电流：是指人体触电后能自主摆脱电源的最大电流。实验表明，成年男性的平均摆脱电流约为 16mA，成年女性约为 10mA。

(3) 致命电流：是指在较短的时间内危及生命的最小电流。实验表明，当通过人体的电流达到 50mA 以上时，心脏会停止跳动，可能导致死亡。

2. 电流频率

一般认为 40~60Hz 的交流电对人体最危险。随着频率的增高，危险性将降低。高频电

流不仅不伤害人体，还能治病。

3. 通电时间

随着通电时间加长，电流使人体发热和人体组织的电解液成分增加，导致人体电阻降低，通过人体的电流增加，触电的危险亦随之增加。

4. 电流路径

电流通过头部可使人昏迷；通过脊髓可能导致瘫痪；通过心脏会造成心跳停止，血液循环中断；通过呼吸系统会造成窒息。因此，从左手到胸部是最危险的电流路径，从手到手、从手到脚也是很危险的电流路径，从脚到脚是危险性较小的电流路径。

四、触电急救

触电急救的要点是动作迅速，救护得法，切不可惊慌失措、束手无策。

1. 首先要尽快地使触电者脱离电源

人触电以后，可能由于痉挛或失去知觉等原因而紧抓带电体，不能自行摆脱电源。这时，使触电者尽快脱离电源是救护触电者的首要因素。

(1) 低压触电事故 对于低压触电事故，可采用下列方法使触电者脱离电源。

① 触电地点附近有电源开关或插头，可立即断开开关或拔掉电源插头，切断电源。

② 电源开关远离触电地点，可用有绝缘柄的电工钳或干燥木柄的斧头分相切断电线，断开电源；或将干木板等绝缘物插入触电者身下，以隔断电流。

③ 电线搭落在触电者身上或被压在身下时，可用干燥的衣服、手套、绳索、木板、木棒等绝缘物作为工具，拉开触电者或挑开电线，使触电者脱离电源。

(2) 高压触电事故 对于高压触电事故，可以采用下列方法使触电者脱离电源。

① 立即通知有关部门停电。

② 戴上绝缘手套，穿上绝缘靴，用相应电压等级的绝缘工具断开开关。

③ 抛掷裸金属线使线路短路接地，迫使保护装置动作，断开电源。注意在抛掷金属线前，应将金属线的一端可靠地接地，然后抛掷另一端。

(3) 脱离电源的注意事项

① 救护人员不可以直接用手或其他金属及潮湿的物件作为救护工具，而必须采用适当的绝缘工具且单手操作，以防止自身触电。

② 防止触电者脱离电源后，可能造成的摔伤。

③ 如果触电事故发生在夜间，应当迅速解决临时照明问题，以利于抢救，并避免扩大事故。

2. 现场急救方法

当触电者脱离电源后，应当根据触电者的具体情况，迅速地对症进行救护。

现场应用的主要救护方法是人工呼吸法和胸外心脏挤压法。

(1) 对症进行救护 触电者需要救治时，大体上按照以下三种情况分别处理。

① 如果触电者伤势不重，神智清醒，但是有些心慌、四肢发麻、全身无力；或者触电者在触电的过程中曾经一度昏迷，但已经恢复清醒。在这种情况下，应当使触电者安静休息，不要走动，严密观察，并请医生前来诊治或将触电者送往医院。

② 如果触电者伤势比较严重，已经失去知觉，但仍有心跳和呼吸，这时应当使触电者舒适、安静地平卧，保持空气流通。同时揭开他的衣服，以利于呼吸，如果天气寒冷，要注意

保温，并立即请医生诊治或将触电者送医院。

③ 如果触电者伤势严重，呼吸停止或心脏停止跳动或两者都已停止时，则应立即实行人工呼吸和胸外挤压，并迅速请医生诊治或将触电者送往医院。应当注意，急救要尽快地进行，不能等候医生的到来，在送往医院的途中，也不能中止急救。

(2) 口对口人工呼吸法 这是在触电者呼吸停止后应用的急救方法，按以下步骤进行。

① 触电者仰卧，迅速解开其衣领和腰带。

② 触电者头偏向一侧，清除口腔中的异物，使其呼吸畅通，必要时可用金属匙柄由口角伸入，使口张开。

③ 救护者站在触电者的一边，一只手捏紧触电者的鼻子，一只手托在触电者颈后，使触电者颈部上抬，头部后仰，然后深吸一口气，用嘴紧贴触电者嘴，大口吹气，接着放松触电者的鼻子，让气体从触电者肺部排出。每 5s 吹气一次，不断重复地进行，直到触电者苏醒为止，如图 2-1-5 所示。

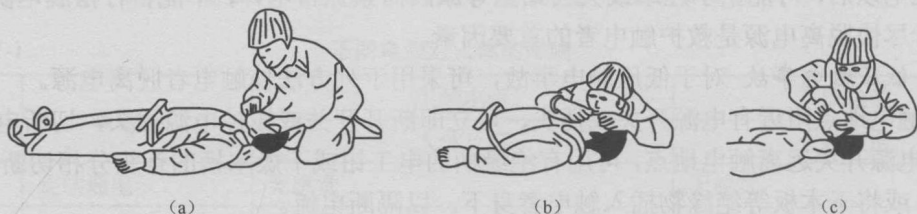


图 2-1-5 口对口人工呼吸法

对儿童施行此法时，不必捏鼻。开口困难时，可以使其嘴唇紧闭，对准鼻孔吹气（即口对鼻人工呼吸），效果相似。

(3) 胸外心脏挤压法 这是触电者心脏跳动停止后采用的急救方法，具体操作步骤如图 2-1-6 所示。

① 触电者仰卧在结实的平地或木板上，松开衣领和腰带，使其头部稍后仰（颈部可枕垫软物），抢救者跪跨在触电者腰部两侧。

② 抢救者将右手掌放在触电者胸骨处，中指指尖对准其颈部凹陷的下端，左手掌复压在右手背上（对儿童可用一只手），如图 2-1-6 (b) 所示。

③ 抢救者借身体重量向下用力挤压，压下 3~4cm，突然松开，如图 2-1-6 (d) 所示。挤压和放松动作要有节奏，每秒钟进行一次，每分钟宜挤压 60 次左右，不可中断，直至触电者苏醒为止。要求挤压定位要准确，用力要适当，防止用力过猛给触电者造成内伤和用力过小挤压无效。对儿童用力要适当小些。

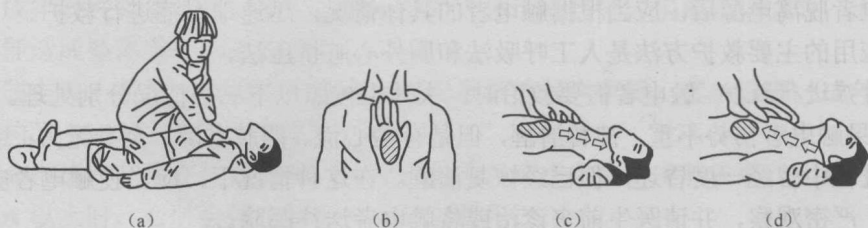


图 2-1-6 胸外心脏挤压法

(4) 触电者呼吸和心跳都停止时, 允许同时采用“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”。单人救护时, 可先吹气 2~3 次, 再挤压 10~15 次, 交替进行。双人救护时, 每 5s 吹气一次, 每秒钟挤压一次, 两人同时进行操作。

抢救既要迅速又要有耐心, 即使在送往医院途中也不能停止急救。此外不能给触电者打强心针、泼冷水或压木板等。

第四节 电气防火、防爆、防雷的基本知识

一、电气火灾

电气火灾是电气设备因故障(如短路、过载等)产生过热或电火花(工作火花如电焊火花飞溅和故障火花如拉闸火花、接头松脱胎脱火花、熔丝熔断等)而引发的火灾。

1. 预防方法

- (1) 考虑负载容量及合理过载能力;
- (2) 在用电上要合理, 避免过度超载及乱搭线, 防止短路故障。

2. 电火警的紧急处理步骤

- (1) 切断电源
- (2) 正确使用灭火器材
- (3) 安全事项: 救火人员不要随便触碰电气设备及电线, 尤其要注意断落在地上的电线。此时, 对于火警现场的一切线、缆, 都应按带电体处理。

二、防爆

防爆措施: 合理选用防爆电气设备和敷设电气线路, 保持场所的良好通风; 保持电气设备的正常运行, 防止短路过载; 安装自动断电保护装置, 使用便携式电气设备时应特别注意安全。

三、防雷

安装避雷针: 避雷针和避雷线是防止直击雷的有效措施。

【思考题】

1. 照明开关为什么必须接在火线上?
2. 单相三孔插座如何安装才正确? 为什么?
3. 塑料绝缘导线为什么严禁直接埋在墙内?
4. 为什么要使用漏电保护器?
5. 发生触电事故的主要原因是什么?
6. 家庭安全用电有哪些措施?
7. 如何防止不安全用电烧损家用电器?
8. 如何防止电气火灾事故? 发生火灾后怎么办?
9. 怎样处理家用电器漏电?