



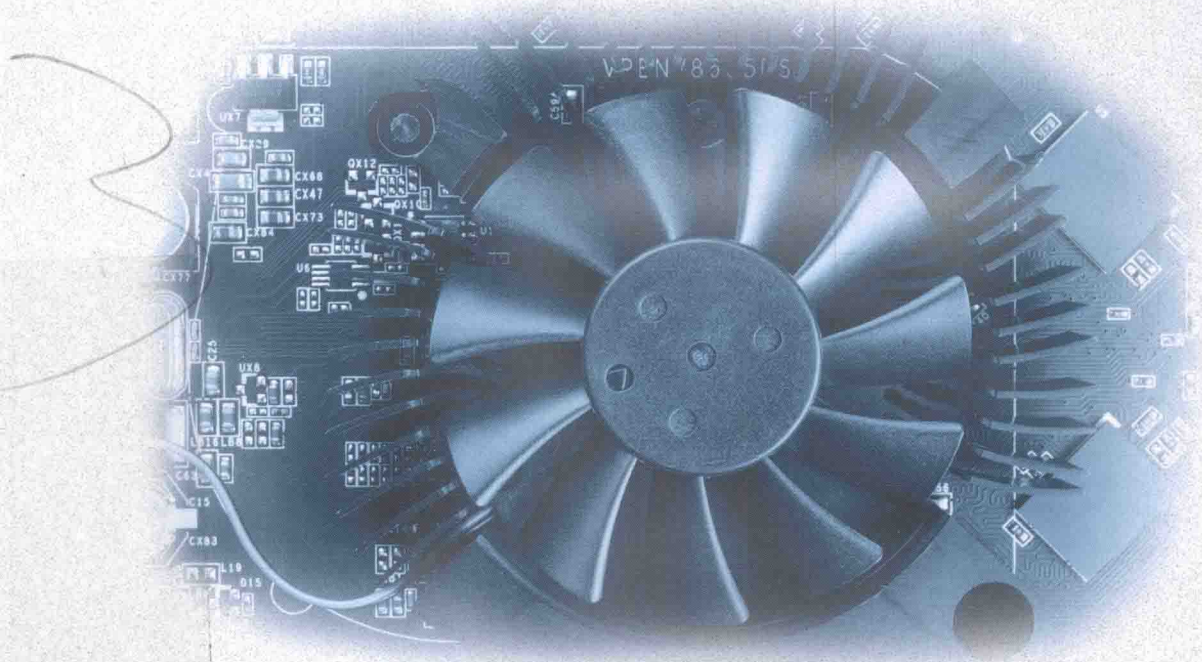
闽西职业技术学院
MINXI VOCATIONAL & TECHNICAL COLLEGE

国家骨干高职院校项目建设成果
——应用电子技术专业

华炳生 © 主编

电气系统安装与调试

DIANQI XITONG ANZHUANG YU TIAOSHI



厦门大学出版社 国家一级出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS 全国百佳图书出版单位



闽西职业技

MINXI VOCATIONAL & TECHNICAL COLLEGE

职业院校项目建设成果
——应用电子技术专业

电气系统安装与调试

主 编 华炳生
副主编 吴淑娟 戴寿超



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

电气系统安装与调试/华炳生主编. —厦门:厦门大学出版社,2015.9
(闽西职业技术学院国家骨干高职院校项目建设成果·应用电子技术专业)
ISBN 978-7-5615-5627-6

I. ①电… II. ①华… III. ①电气系统-设备安装-高等职业教育-教材②电气系统-调试方法-高等职业教育-教材 IV. ①TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 217045 号

官方合作网络销售商:



厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

总编办电话:0592-2182177 传真:0592-2181406

营销中心电话:0592-2184458 传真:0592-2181365

网址:<http://www.xmupress.com>

邮箱:xmup@xmupress.com

厦门市明亮彩印有限公司印刷

2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

开本:787 mm × 1092 mm 1/16 印张:21 插页:2

字数:510 千字

定价:49.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换

“闽西职业技术学院国家骨干高职院校项目建设成果”编委会

主任：来永宝

副主任：吴新业 吕建林

成员（按姓名拼音字母顺序排列）：

陈建才 董东明 郭 舜 李志文 林茂才

檀小舒 童晓滨 吴国章 谢 源 张源峰



总序

国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》指出,现代职业教育的显著特征是深化产教融合、校企合作、工学结合,推动专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、毕业证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接,提高人才培养质量。因此,校企合作是职业教育办学的基本思想。

产教融合、校企合作的关键是课程改革。课程改革要突出专业课程的职业定向性,以职业岗位能力作为配置课程的基础,使学生获得的知识、技能满足职业岗位(群)的需求。至2014年6月,我院各专业完成了“基于工作过程系统化”课程体系的重构,并完成了54门优质核心课程的设计开发与教材编写。学院以校企合作理事会为平台,充分发挥专业建设指导委员会的作用,主动邀请行业、企业的“能工巧匠”参与学院专业规划、专业教学、实践指导,并共同参与实训教材的编写。教材是实现产教融合、校企合作的纽带,是教和学的主要载体,是教师进行教学、搞好教书育人工作的具体依据,是学生获得系统知识、发展智力、提高思想品德、促进人生进步的重要工具。根据认知过程的普遍规律和教学过程中学生的认知特点,学生系统掌握知识一般是从对教材的感知开始的,感知越丰富,观念越清晰,形成概念和理解知识就越容易;而且教材使学生在学习过程中获得的知识更加系统化、规范化,有助于学生自身素质的提高。

专业建设离不开教材,一流的教材是专业建设的基础,它为课程教学提供与人才培养目标相一致的知识与实践能力的平台,为教师依据教学实践要求,灵活运用教材内容,提高教学效果,完成人才培养要求提供便利。由于有了好的教材,专业建设水平也不断提高,因此在福建省教育评估研究中心汇总公布的福建省高等职业院校专业建设质量评价结果中,我院有26个专业全省排名进入前十名,其中有15个专业进入前五名。麦可思公司2013年度《社会需求与培养质量年度报告》显示,我院2012届毕业生愿意推荐母校的比例为68%,比全国骨干院校2012届平均水平65%高了3个百分点;毕业生对母校的满意度为94%,比全国骨干院校2012届平均水平90%高了4个百分点,人才培养质量大大提升。



闽西职业技术学院院长、教授

2015年5月

内容简介

本书的学习内容项目是以工作过程为导向,典型工作任务为基点,综合理论知识、操作技能和职业素养为一体的思路设计的,安排了6个学习情境项目:安全用电及触电急救、直流电路分析与测试、照明电路安装、吊扇安装与调试、三相电路测试与安装及三相异步电机的继电控制电路安装与调试。学生通过本领域课程情境项目的学习,可具备电气系统安装与调试等专业知识与技能,具备资料收集整理、制订和实施工作计划、检查和判断、总结和汇报等的方法能力,具备沟通协作、语言表达、职业道德、安全与自我保护等的社会能力。除项目一外,每一个学习情境项目又分几个任务,每个任务都是一个完整的工作过程。各个项目都首先给出学习目标和工作任务单,让学生明确目标,带着任务去学习;接着具体给出项目任务描述、任务要求、相关知识讲解、项目实施与评估,以及总结报告要求,让学生逐步进入具体项目内容的学习;最后是习题与思考栏目,让学生通过此栏目进一步巩固本情境项目的学习。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、高级技工学校的相关专业课程,如应用电子技术、信息技术、机械、化工、机电一体化、数控技术专业等的电工、电气教材,也可供相关工程技术人员参考使用。



前 言

一、课程概述

本学习领域是针对毕业生在企业职业岗位应具备的安全用电、触电急救、电路识图、交直流电路安装与测试、电气线路安装应用、电气设备检修调试等专业能力而设计的学习领域课程,同时通过任务项目的实施培养学生的团队协作、沟通表达、工作责任心、职业规范和职业道德等综合素质和能力。

本学习领域的学习项目是以工作过程为导向,典型工作任务为基点,综合理论知识、操作技能和职业素养为一体的思路设计的,安排了6个学习情境项目:安全用电及触电急救操作、直流电路分析与测试、照明电路安装、单相电机和吊扇的安装与调试、三相电路测试与安装、三相异步电机的继电控制电路安装与调试。学生通过本领域课程情境项目的学习,可具备电气系统安装与调试等专业知识与技能,具备资料收集整理、制订和实施工作计划、检查和判断、总结和汇报等的方法能力,具备沟通协作、语言表达、职业道德、安全与自我保护等的社会能力。

二、设计思路

考虑到本课程是一门实用性较强的课程,再结合企业岗位的实际需求,我们把培养学生的实际动手能力放在首位。总体设计思路是:打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式,转变为基于工作过程组织课程内容,并让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务及构建相关理论知识,发展职业能力。

课程内容突出对学生职业能力的训练,理论知识的选取紧紧围绕工作任务完成的需要来进行,同时又充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的需要,并融合了相关职业资格证书对知识、技能和态度的要求。项目设计以各种实际电气安装的项目为载体来进行活动的设计,采用工作过程系统化的课程改革方法,用6个学习项目贯穿教学组织,除项目一外每一个学习项目又分几个任务,每个任务都是一个完整的工作过程。学生以学习小组为单位,通过共同完成项目的设计、制作、安装、调试,培养学生具备较强的电气基本技能、电路分析能力、参与意识、责任意识、协作意识和自信心。采用行动导向原则进行教学模式设计,每个情境项目给出明确的学习目标和任务要求,按照基于工作过程组织教学,突出学生主体在教学过程中的作用。教学过程中,要通过校企合作、校内实训基地建设等多种途径,采取工学结合、半工半读等形式,充分开发学习资源,给学生提供丰富的实践机会。教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式,通过理论与实践相结合,重点评价学生的职业能力。

三、教学内容与学时分配

本课程的建议总学时为 94,分为 6 个情境项目来组织教学,将职业行动领域的工作过程融合在项目训练中,课程项目名称、主要教学内容、学习目标、参考学时等见表 0-1。

表 0-1 项目课程结构与学时分配

项目编号	项目名称	项目内容	课时分配
项目一	安全用电及触电急救操作	用电安全操作规程及触电急救的方法与技巧	6
项目二	直流电路分析与测试	1. 常用元器件的识别及常用电工仪表的使用 2. 直流电路的组成及电路模型 3. 直流电路的分析与测试	20
项目三	照明电路安装	1. 电工基本操作 2. 照明电路的安装与故障排除	20
项目四	单相电机和吊扇的安装与调试	1. 线圈同名端的测试 2. 单相变压器的测试 3. 单相电机和吊扇的安装与调试	12
项目五	三相电路测试与安装	1. 三相电路参数测量 2. 三相小型配电板(箱)安装	12
项目六	三相异步电机的继电控制电路安装与调试	1. 三相异步电机的拆装 2. 常用低压电器的选型及应用 3. 三相异步电机直接启动控制线路安装 4. 三相异步电机降压启动和制动控制线路安装	24
合计			94

本书由闽西职业技术学院华炳生副教授任主编,吴淑娟讲师、戴寿超讲师(工程师)任副主编,其中项目一和项目二由吴淑娟编写,项目三、项目五和项目六由华炳生编写,项目四由戴寿超编写。

本书在编写过程中,参阅了许多同行专家们的论著文献,并得到全系老师的大力支持,在此表示真诚感谢!由于编者的学识水平和实践经验限制,书中疏漏之处在所难免,敬请使用本书的读者批评指正,以便我们再版时完善。

编者

2015年7月



目 录

项目 1	安全用电及触电急救操作	1
项目 2	直流电路分析与测试	10
2.1	常用元器件的识别与常用电工仪表的使用	10
2.2	直流电路的组成及电路模型	26
2.3	直流电路的分析与测试	43
项目 3	照明电路安装	59
3.1	电工基本操作	59
3.2	照明电路的安装与故障排除	73
项目 4	单相电机和吊扇的安装与调试	109
4.1	线圈同名端的测试	109
4.2	单相变压器的测试	129
4.3	单相电机和吊扇的安装与调试	146
项目 5	三相电路测试与安装	169
5.1	三相电路参数测量	169
5.2	三相小型配电板(箱)安装	183
项目 6	三相异步电机的继电控制电路安装与调试	197
6.1	三相异步电机的拆装	197
6.2	常用低压电器的选型及应用	215
6.3	三相异步电机直接启动控制线路安装	234
6.4	三相异步电机降压启动和制动控制线路安装	284
附录	常用电气图形符号和文字符号	324
参考文献	327



项目 1

安全用电及触电急救操作

学习目标

知识目标

1. 了解本课程的性质、目的、内容及要求。
2. 掌握安全用电操作规程,掌握触电原因、形式及急救方法。

技能目标

熟练掌握安全用电及触电急救手段,具备安全用电防护及触电急救能力。

工作任务单(见表 1-1)

表 1-1 工作任务单

序号	任务名称
1	安全用电及触电急救操作

❁ 项目引入

随着电能应用的不断拓展,以电能为介质的各种电气设备广泛进入企业、社会和家庭生活中,与此同时,使用电气所带来的不安全事故也不断发生。为了实现电气安全,对电网本身的安全进行保护的同时,更要重视用电的安全问题。因此,学习安全用电基本知识,掌握常规触电防护技术,是保证用电安全的有效途径。

1. 任务描述

- (1)模拟用电环境进行安全操作。
- (2)模拟触电急救。

2. 任务要求

搭建模拟三相电路,进行三相或单相,或高压线断落在地时的各种操作方法,选用合适的工具;要求学生在工位上练习胸外挤压急救手法和口对口人工呼吸法的动作和节奏。

❁ 相关知识一

安全用电

电气危害有两个方面:一方面是对系统自身的危害,如短路、过电压、绝缘老化等;另一方面是对用电设备、环境和人员的危害,如触电、电气火灾、电压异常升高造成用电设备损坏等,其中尤以触电和电气火灾危害最为严重。触电可直接导致人员伤亡,甚至死亡。另外,静电产生的危害也不能忽视,它是电气火灾的原因之一,对电子设备的危害也很大。

一、触电危害

触电是指人体触及带电体后,电流对人体造成的伤害。它有两种类型,即电击和电伤。

(1)电伤:是指电流的热效应、化学效应、机械效应及电流本身作用造成的人体伤害。电伤会在人体皮肤表面留下明显的伤痕,常见的有灼伤、电烙伤、皮肤金属化等现象。

(2)电击:是指电流通过人体内部,破坏人体内部组织,影响呼吸系统、心脏及神经系统的正常功能,甚至危及生命。在触电事故中,电击和电伤常会同时发生。

二、影响触电危险程度的因素

(1)电流大小对人体的影响。通过人体的电流越大,人体的生理反应就越明显,感应就越强烈,引起心室颤动所需的时间就越短,致命的危害就越大。按照通过人体电流的大小和人体所呈现的不同状态,工频交流电大致分为下列3种:①感觉电流,指引起人的感觉的最小电流(1~3 mA)。②摆脱电流,指人体触电后能自主摆脱电源的最大电流(10 mA)。③致命电流,指在较短的时间内危及生命的最小电流(30 mA)。

(2)电流的类型。工频交流电的危害性大于直流电,因为交流电主要麻痹破坏神经系统,往往难以自主摆脱。一般认为40~60 Hz的交流电对人最危险。随着频率的增加,危险性将降低。当电源频率大于2 000 Hz时,所产生的损害明显减小,但高压高频电流对人体仍然是十分危险的。

(3)电流作用的时间。通电时间越长,电击伤害程度越严重。通电时间短于一个心脏周期一般不会发生心室颤动,一般不会有生命危险,但通电时间越长,心室颤动的危险性越大。

(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,而从脚到脚是危险性较小的电流路径。

(5)人体电阻。人体电阻是不确定的电阻,皮肤干燥时一般为100 k Ω 左右,而一旦潮湿可降到1 k Ω 。不同的人体对电流的敏感程度也不一样,一般地说,儿童较成年人敏感,女性较男性敏感。患有心脏病者,触电后的死亡可能性就更大。

(6)安全电压。安全电压是指人体不戴任何防护设备时,触及带电体不受电击或电伤。人体触电的本质是电流通过人体产生了有害效应,然而触电的形式通常都是人体的两部分同时触及了带电体,而且这两个带电体之间存在着电位差。因此在电击防护措施中,要将流过人体的电流限制在无危险范围内,即将人体能触及的电压限制在安全的范围内。国家标准制定了安全电压系列,称为安全电压等级或额定值,这些额定值指的是交流有效值,分别为:42 V、36 V、24 V、12 V、6 V等几种。

三、常见的触电原因

人体触电主要原因有两种:直接或间接接触带电体以及跨步电压。直接接触又可分为单极触电和双极触电。

(1)单极触电。当人站在地面上或其他接地体上,人体的某一部位触及一相带电体时,电流通过人体流入大地(或中线),称为单极触电,如图1-1所示。图1-1(a)所示为电源中性点直接接地时的单相触电情况。图1-1(b)所示为中性点不直接接地时的单相触电情况。一般情况下,接地电网里的单相触电比不接地电网里的危险性大。

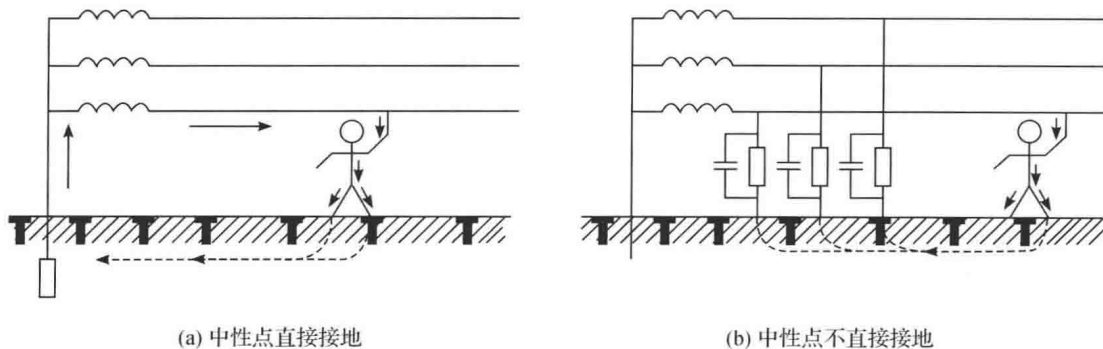


图1-1 单相触电

(2)双极触电。双极触电是指人体两处同时触及同一电源的两相带电体,以及在高压系统中,人体距离高压带电体小于规定的安全距离,造成电弧放电时,电流从一相导体流入另一相导体的触电方式,如图1-2所示。两相触电加在人体上的电压为线电压,因此不论电网的中性点接地与否,其触电的危险性都最大。

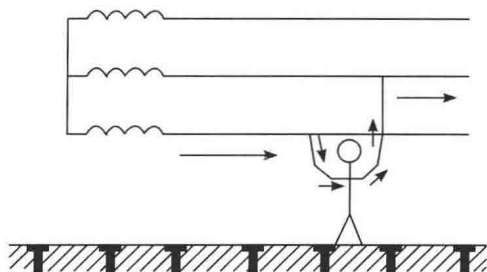


图1-2 双极触电

(3)跨步电压触电。当带电体接地时有电流向大地流散,在以接地点为圆心,半径为20 m的圆面积内形成分布电位。人站在接地点周围,两脚之间(以0.8 m计算)的电位差称为跨步电压 U_k ,如图1-3所示,由此引起的触电事故称为跨步电压触电。高压故障接地处,或有大电流流过的接地装置附近都可能出现较高的跨步电压。离接地点越近、两脚距离越大,跨步电压值就越大。一般10 m以外就没有危险。

(4)剩余电荷触电。剩余电荷触电是指当人触及带有剩余电荷的设备时,该设备对人体放电造成的触电事故。设备带有剩余电荷,通常是由于检修人员在检修中摇表测量停电后的并联电容器、电力电缆、电力变压器、大容量电机等设备时,检修前后没有对其充分放电所造成的。

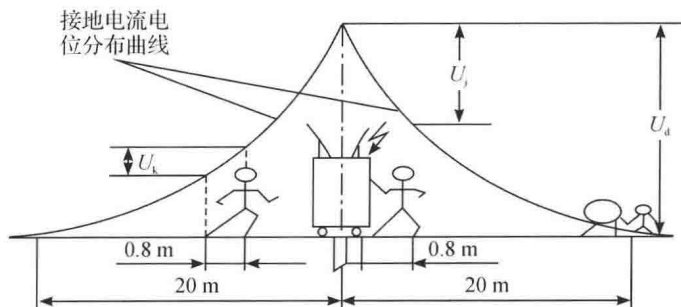


图 1-3 跨步电压

四、防止触电安全措施

(1) 电业职工在检修用电设备时,应采取保证安全的组织措施及技术措施,即执行工作票制度、工作许可制度、工作间断制度、工作终结和恢复送电制度、装设接地线、悬挂标示牌和装设遮栏。

(2) 电业职工在检修低压电器设备时,应按照《农村低压电路工作规程》操作。特殊情况需带电工作者,工作人员应穿戴合格的绝缘靴和绝缘手套,使用绝缘手柄的工具,穿长袖衣服,戴安全帽。

(3) 对临时用电应达到安全要求,对移动用电要经常检查电线、插头、插座、外壳接地等。

(4) 学会和掌握触电急救法。发生触电事故,应使触电者迅速脱离电源,然后对症救治,做人工呼吸,做胸外按压和处理外伤,牢记“迅速、就地、正确、坚持”的八字方针。

☀ 相关知识二

触电急救

一、解脱电源

人在触电后可能由于失去知觉或超过人的摆脱电流而不能自己脱离电源,此时抢救人员不要惊慌,要在保护自己不被触电的情况下使触电者脱离电源。

(1) 如果接触电器触电,应立即断开近处的电源,可就近拔掉插头,断开开关或打开保险盒。

(2) 如果碰到破损的电线而触电,附近又找不到开关,可用干燥的木棒、竹竿、手杖等绝缘工具把电线挑开,挑开的电线要放置好,不要使人再触到。

(3) 如一时不能实行上述方法,触电者又趴在电器上,可隔着干燥的衣物将触电者拉开。

(4) 在脱离电源过程中,如触电者在高处,要防止脱离电源后跌伤而造成二次受伤。

(5) 在使触电者脱离电源的过程中,抢救者要防止自身触电。

二、脱离电源后的判断

触电者脱离电源后,应迅速判断其症状,根据其受电流伤害的不同程度,采用不同的急救方法。

(1) 判断触电者有无知觉。

(2) 判断呼吸是否停止。

(3) 判断脉搏是否搏动。

(4)判断瞳孔是否放大。

三、触电的急救方法

(1)口对口人工呼吸法。人的生命的维持,主要靠心脏跳动而产生血液循环,通过呼吸而形成氧气与废气的交换。如果触电者伤害较严重,失去知觉,停止呼吸,但心脏微有跳动,就应采用口对口的人工呼吸法。口对口人工呼吸的具体做法是:①迅速解开触电者的衣裤,松开上身的衣服、护胸罩、围巾等,使其胸部能自由扩张,不妨碍呼吸。②使触电者仰卧,不垫枕头,头先侧向一边清除其口腔内的血块、假牙及其他异物等。③救护人员位于触电者头部的左边或右边,用一只手捏紧其鼻孔,不使漏气,另一只手将其下巴拉向前下方,使其嘴巴张开,嘴上可盖上一层纱布,准备接受吹气。④救护人员做深呼吸后,紧贴触电者的嘴巴,向他大口吹气。同时观察触电者胸部隆起的程度,一般应以胸部略有起伏为宜。⑤救护人员吹气至需换气时,应立即离开触电者的嘴巴,并放松触电者的鼻子,让其自由排气。这时应注意观察触电者胸部的复原情况,倾听口鼻处有无呼吸声,从而检查呼吸是否阻塞,如图1-4所示。

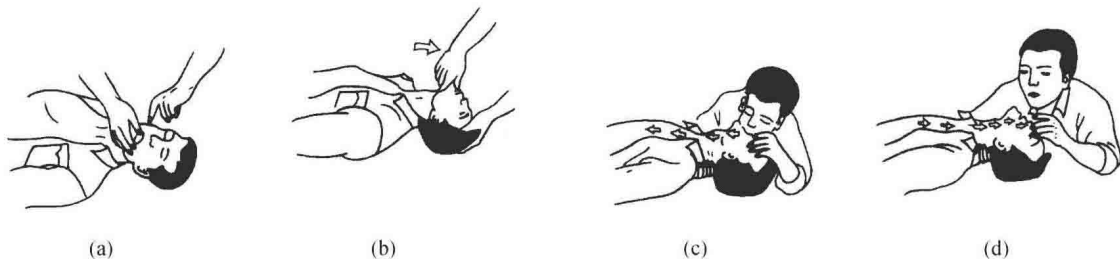


图1-4 口对口(鼻)人工呼吸法

(2)胸外心脏挤压法。若触电者伤害得相当严重,心脏和呼吸都已停止,人完全失去知觉,则需同时采用口对口人工呼吸和人工胸外挤压两种方法。如果现场仅有一个人抢救,可交替使用这两种方法,先胸外挤压心脏4~6次,然后口对口呼吸2~3次,再挤压心脏,反复循环进行操作。胸外心脏挤压的具体操作步骤是:

①解开触电者的衣裤,清除口腔内异物,使其胸部能自由扩张。②使触电者仰卧,姿势与口对口吹气法相同,但背部着地处的地面必须牢固。③救护人员位于触电者一边,最好是跨跪在触电者的腰部,将一只手的掌根放在心窝稍高一点的地方(掌根放在胸骨的下三分之一部位),中指指尖对准锁骨间凹陷处边缘,如图1-5(a)和(b)所示,另一只手压在那只手上,呈两手交叠状(对儿童可用一只手)。④救护人员找到触电者的正确压点,自上而下,垂直均衡地用力挤压,如图1-5(c)和(d)所示,压出心脏里面的血液,注意用力适当。⑤挤压后,掌根迅速放松(但手掌不要离开胸部),使触电者胸部自动复原,心脏扩张,血液又回到心脏。

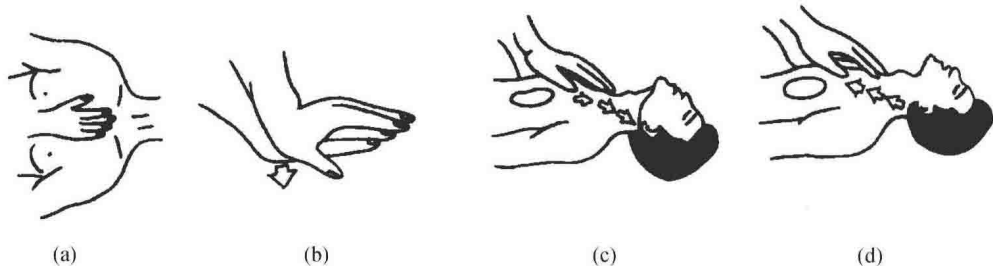


图1-5 胸外心脏挤压法

项目实施与评估

任务实施:安全用电及触电急救操作

一、操作目的

学习安全用电知识及触电急救措施。

二、仪器设备(每组)

绝缘棒,绝缘手套,绝缘鞋,高、低压验电笔,人体模特。

三、相关知识

常见的触电事故大多数由于大意或不重视安全用电造成的,防止触电除了采用各项安全措施外,还需要遵守规章制度和操作规程:

- (1)提高安全意识。
- (2)严格执行安全操作规程。
- (3)正确安装用电设备。
- (4)定期安全检查。

当发现有人触电时,首先要尽快使触电者脱离电源,然后根据具体情况采用相应的急救措施:

- (1)脱离电源。
- (2)急救处理。

四、实施内容及步骤

1. 模拟用电环境进行安全操作

(1)搭建模拟三相电路,进行三相或单相,或高压线断落在地时的各种操作方法,选用合适的工具。

(2)(三相电路)进行线路检修。

2. 模拟触电急救

(1)使触电者尽快脱离电源。

①在模拟的低压触电现场让一学生模拟被触电的各种情况,要求学生选择正确的绝缘工具,使用安全快捷的方法使触电者脱离电源。

②将已脱离电源的触电者按急救要求放置在体操垫上,学习“看、听、试”的判断办法。

(2)心肺复苏急救方法。

要求学生在工位上练习胸外心脏挤压法和口对口人工呼吸法的动作和节奏。

五、评价标准(见表 1-2)

表 1-2 安全用电与触电急救质量评价

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	(1)正确指出不安全现象	10		
			(2)正确采取安全措施	15		
			(3)操作正确	10		
2	触电急救训练	掌握三种触电方法急救	(1)采取方法正确	10		
			(2)挤压力度、操作频率合适	10		
			(3)操作步骤正确	15		
3	安全文明生产	能够保证人身设备安全	无违反安全文明操作规程	10		
4	总结报告	报告过完整	按照报告要求完成、内容正确	10		
5	团结协作精神	团队协作	小组成员分工协作明确、能积极参与	10		
备注			合计	100		
			教师签字	年 月 日		

六、总结报告要求

- (1)总结安全用电的原则与触电急救的步骤与方法。
- (2)分析触电急救过程中出现应注意的事项。

🌸 本项目小结

本节介绍了安全用电操作规程,分析了触电的各种原因、形式以及触电急救的方法和步骤。

触电原因包括:单极触电、双极触电、跨步电压触电和剩余电荷触电。

影响触电危险的因素:电流大小对人体的影响、电流的类型、电流路径、人体电阻以及安全电压。

触电急救操作方法:人口呼吸和人工胸外挤压心脏法。



习题与思考

一、填空题

1. 人体触电有_____和_____两类。

2. 人体触电的方式主要分为_____和_____,另外,高压电场、高频磁场、静电感应、雷击等也能对人体造成伤害。

3. 间接接触触电包括了_____,_____,_____等。

4. 决定触电伤害程度的因素有_____,_____,_____,_____,_____,_____和_____。

5. 成年男性的平均感知电流约为_____mA,成年女性约为_____mA。

6. 人触电后能自主摆脱电源的最大电流,称为_____,成年男性的平均摆脱电流为_____mA,成年女性约为_____mA。

7. 在较短时间内引起触电者心室颤动而危及生命的最小电流,称为_____,一般通电1s以上,_____mA的电流就足以致命。

9. _____的交流电对人体危害最大。

10. 为了保障人身安全,避免发生触电事故,将电气设备在正常情况下不带电的金属部分与大地做电气连接,称为_____保护接地。它主要应用在_____的电力系统中。它的原理是利用_____的作用。

11. 在中性点不接地的380/220V低压系统中,一般要求保护接地电阻 R_d 小于或等于_____Ω。

12. 大接地短路电流(其值大于500A)接地电阻一般不超过_____Ω。

13. 把电气设备平时不带电的外露可导电部分与电源中线连接起来,称为_____。它主要应用在_____的电力系统中。

14. 漏电断路器是一种高灵敏的控制电器,它与空气开关组装在一起,具有_____,_____,_____保护功能。

15. 常用的保护装置有_____,_____,_____和_____。

16. 新标准下,我国交流电路三相线分别采用_____,_____和_____颜色标示。

17. 对触电者进行简单诊断,其实施的方法步骤为:_____。

18. “假死”症状的判定方法为_____,_____,_____。

19. 对于心脏骤停的触电者,我们应采用_____。

20. 对于有心跳而呼吸停止的触电者,我们应采用_____。

21. 触电急救的要点是:_____。

二、判断题

1. 安全用电是衡量一个国家用电水平的重要标志之一。 ()
2. 触电事故的发生具有季节性。 ()
3. 由于城市用电频繁,所以触电事故城市多于农村。 ()
4. 电灼伤、电烙印和皮肤金属化属于电伤。 ()
5. 跨步电压触电属于直接接触触电。 ()
6. 两相触电比单相触电更危险。 ()
7. 0.1A电流很小,不足以致命。 ()
8. 交流电比同等强度的直流电更危险。 ()