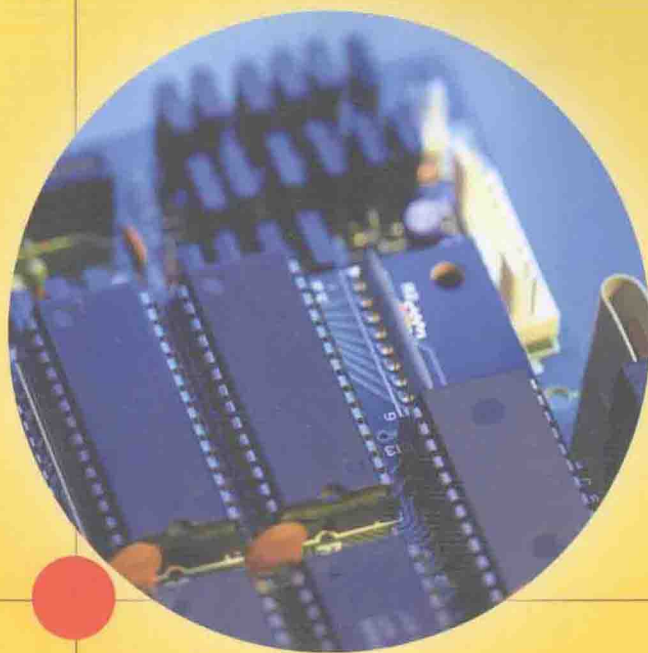


高等职业教育电子信息类专业“十二五”规划教材

电路分析与测试

DIANLU FENXI YU GESHI

白桂银 主编



ELECTRONIC
INFORMATION

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

电路分析与测试

DIANLU FENXI YU QESHI

- 本书在总结高等职业教育教学改革经验的基础上,贯彻以服务为宗旨,以就业为导向,以培养自主学习、自我管理、自我提高的中、高级技能型人才为目标,以职业岗位和岗位群所需的电工技能为切入点,参照初、中级维修电工的职业资格标准和行业标准,按照工作过程要求,对知识和能力进行分解,细化成若干能力点,再将其转化为由电路基本知识和基本技能所构成的课程内容。
- 全书通过九个任务的形式展现。每个任务按照学习目标、任务描述、相关知识、任务实施、考核评价、知识拓展、小结、习题等八部分来编写,一个任务就是一个知识和技能的综合训练。

责任编辑:王春霞 封面设计:刘颖 封面制作:白雪



中国铁道出版社 教材研究开发中心
地址:北京市西城区右安门西街8号
邮编:100054
网址:<http://www.51eds.com>
读者热线:400-668-0820

ISBN 978-7-113-16608-3 定价:25.00 元

ISBN 978-7-113-16608-3



9 787113 166083 >

高等职业教育电子信息类专业“十二五”规划教材

电路分析与测试

白桂银 主 编

胡亚波 杨 菁 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书将直流电路、交流电路、磁路、异步电动机四部分内容,以安全用电和节约用电常识,电路模型的建立及基本物理量测试,电阻、电感及电容元件检测,万用表的装配与调试,单相正弦交流电路的分析与测试,三相交流电的识读及测试,变压器的认识与测试,三相异步电动机的认识,三相异步电动机简单控制电路的实现九个任务的形式展现。

本书在编写的过程中,始终坚持以学生的就业为导向,以提高学生操作技能和职业素养为目的,以职业岗位和岗位群所需的电工技能为切入点,参照初、中级维修电工的职业资格标准和行业标准,按照工作过程要求,对知识和能力进行分解,细化成若干能力点,再将其转化为由电路基本知识和基本技能所构成的课程内容。

本书适合作为高职院校机电工程类、电子信息类、通信工程类、自动化技术类专业教学用书,也适用于中等职业学校、各级技能培训学校、职工大学等,以及作为电类从业人员自学参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电路分析与测试/白桂银主编. —北京:中国铁道出版社,
2013.9

高等职业教育电子信息类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-113-16608-3

I. ①电… II. ①白… III. ①电路分析-高等职业教育-
教材 IV. ①TM133

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第197984号

书 名: 电路分析与测试

作 者: 白桂银 主编

策 划: 王春霞

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 王春霞

编辑助理: 鲍 闻

封面设计: 刘 颖

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 化学工业出版社印刷厂

版 次: 2013年9月第1版

2013年9月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 12.5 字数: 296千

书 号: ISBN 978-7-113-16608-3

定 价: 25.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 63549504

“电路分析与测试”是高职院校机电工程类、电子信息类、通信工程类、自动化技术类专业基础课程。教材编写过程中,在总结高等职业教育教学改革经验的基础上,贯彻以服务为宗旨,以就业为导向,以培养自主学习、自我管理、自我提高的中、高级技能型人才为目标,以职业岗位和岗位群所需的电工技能为切入点,参照初、中级维修电工的职业资格标准和行业标准,按照工作过程要求,对知识和能力进行分解,细化成若干能力点,再将其转化为由电路基本知识和基本技能所构成的课程内容。

本课程目标定位于培养具有电工基本知识和基本技能的应用型人才,适合于在入学后的第一学期开设,旨在初级阶段培养学生在理论学习、技能操作、职业素养方面的综合能力,为学习专业课程打下基础。

依据课程培养目标,将直流电路、交流电路、磁路、异步电动机四部分内容,以“安全用电和节约用电常识,电路模型的建立及基本物理量测试,电阻、电感及电容元件检测,万用表的装配与调试,单相正弦交流电路的分析与测试,三相交流电的识读及测试,变压器的认识与测试,三相异步电动机的认识,三相异步电动机简单控制电路的实现”共九个任务的形式展现。每个任务按照学习目标、任务描述、相关知识、任务实施、考核评价、知识拓展、小结、习题八个部分来编写,一个任务就是一个知识和技能的综合训练。通过这九个典型任务的理论学习和技能训练,使学生达到初、中级维修电工的水平。学生学完本课程后,可以参加中级维修电工的考证考试,获取职业资格证,为就业创造条件。

本书由湖北交通职业技术学院白桂银担任主编,胡亚波和杨菁担任副主编。本书具体编写分工如下:白桂银编写任务2、任务3及任务4,胡亚波编写任务8及任务9,杨菁编写任务6及任务7,熊珂编写任务1及任务5。武汉虹信通信技术有限公司姚建洲担任主审。

书中标有※的内容为选学内容。

在编写本书过程中,得到了很多同行及专家的指导和帮助,在此表示深深的感谢。同时欢迎使用本书的老师和同学们提出宝贵的意见和建议。书中如有不妥之处,敬请批评指正。

编者

2013年7月

任务1 安全用电和节约用电常识	1	任务实施	25
学习目标	1	一、任务分析	25
任务描述	1	二、完成任务	26
相关知识	1	考核评价	27
一、人体触电与触电急救	1	知识拓展	29
二、使用电气设备时防止触电的 保护措施	5	小结	29
三、电气火灾的防范及扑救 常识	6	习题二	30
四、计划节约用电	6	任务3 电阻、电感及电容元件检测 ...	33
任务实施	7	学习目标	33
一、任务分析	7	任务描述	33
二、完成任务	7	相关知识	34
考核评价	7	一、电阻的串联电路	34
知识拓展	9	二、电阻的并联电路	35
小结	10	三、电阻的混联电路	37
习题一	11	四、电阻元件的检测	38
任务2 电路模型的建立及基本物理量 测试	12	五、电容元件的检测	44
学习目标	12	六、电感元件的检测	49
任务描述	12	任务实施	51
相关知识	13	一、任务分析	51
一、电路与电路模型	13	二、完成任务	52
二、电流	14	考核评价	53
三、电压和电位	16	知识拓展	54
四、电阻	17	小结	56
五、欧姆定律	17	习题三	57
六、电功率和电能	18	任务4 万用表的装配与调试	60
七、电压源与电流源	19	学习目标	60
八、电路的三种工作状态	21	任务描述	60
九、伏安法测电阻	22	相关知识	60
十、基本物理量测试	23	一、电路中各点电位的计算 ...	60
		二、基尔霍夫定律	62
		三、支路电路法	66
		* 四、叠加定理	66

五、戴维南定理	67
六、指针式万用表工作原理	69
七、万用表装配与调试	74
任务实施	79
考核评价	80
知识拓展	81
小结	82
习题四	82

任务5 单相正弦交流电路的分析与

测试	86
学习目标	86
任务描述	86
相关知识	86
一、正弦交流电的特征及表示	
方法	86
二、单一参数正弦交流电路	92
三、RLC 串联电路分析	96
四、正弦交流电路中的功率及	
功率因数的提高	98
任务实施	101
一、任务分析	101
二、完成任务	102
考核评价	103
知识拓展	104
小结	106
习题五	106

任务6 三相交流电路的识读及

测试	109
学习目标	109
任务描述	109
相关知识	110
一、三相交流电路组成	110
二、三相交流电源及其连接	110
三、三相负载及其连接	112
四、三相电路的功率	116
五、三相电路的测试	119
任务实施	121
一、任务分析	121

二、完成任务	123
考核评价	124
知识拓展	126
小结	127
习题六	128

任务7 变压器的认识与测试

学习目标	131
任务描述	131
相关知识	132
一、磁路的认识	132
二、耦合电感及其连接	134
三、变压器的认知与测试	139
四、变压器的常见故障及检修	
方法	146
五、小型变压器的检测	147
任务实施	148
一、任务分析	148
二、完成任务	149
考核评价	150
知识拓展	152
小结	153
习题七	154

任务8 三相异步电动机的认识

学习目标	157
任务描述	157
相关知识	158
一、三相异步电动机的结构	158
二、三相异步电动机的工作	
原理	159
三、三相异步电动机的铭牌	162
四、定子绕组的连接方式	163
五、三相异步电动机的运行与	
维护	164
任务实施	164
一、任务分析	164
二、完成任务	165
考核评价	166
知识拓展	168

小结	169	五、控制电路故障检查	180
习题八	169	任务实施	182
任务9 三相异步电动机简单控制电路		一、任务分析	182
实现	171	二、完成任务	183
学习目标	171	考核评价	183
任务描述	171	知识拓展	185
相关知识	172	一、单相异步电动机的	
一、常用低压控制电器认识 ...	172	正反转	185
二、三相异步电动机的起动与		二、单相异步电动机的调速 ...	185
调速分析	176	三、单相异步电动机的常见故障	
三、三相异步电动机简单控制		与处理	186
电路	178	小结	187
四、控制电路的安装步骤	180	习题九	188

任务1

安全用电和节约用电常识

电力是国家建设和人民生活的重要物质基础,电能是给人民生活、工农业生产带来极大方便的同时,电气事故也给人民生命财产造成巨大损失。电气事故严重影响了电力系统的正常发、供电及其他用户的正常使用和生产。因此,安全用电作为一般知识,应被每一个用电人员所了解,作为一门专业技术,应被所有电气工作者所掌握。



学习目标

- (1) 了解触电的原因、方式、种类及安全用电的基本常识;
- (2) 理解电动机保护接地和保护接零安装;
- (3) 掌握口对口人工呼吸法和人工胸外挤压法等急救措施;
- (4) 能够认识到节约用电的意义;
- (5) 熟悉节约用电的办法。



任务描述

以“安全用电和节约用电常识”为学习任务,将安全用电常识、触电原因与方式、触电预防等知识点与触电急救实施、安全用电操作等基本技能结合起来。学习基本知识后,完成以下任务:

- (1) 练习口对口人工呼吸法和人工胸外挤压法的操作;
- (2) 根据触电者的触电症状,选择合适的急救方法;
- (3) 针对一种触电事故,写出其安全用电操作规程。



相关知识

一、人体触电与触电急救

(一) 触电的类型

触电是指人体触及或接近带电导体,电流对人体造成伤害。人体触电时,电流对人体造成的危害有电击和电灼伤两种类型。

1. 电击

电击是指电流通过人体,使人体组织受到损伤。当人遭到电击时,电流便通过人体内部,会伤害人的心脏、肺部、神经系统等。严重电击会导致人的死亡。电击是最危险的触电伤害,绝大部分触电死亡事故都是由电击造成的。

2. 电灼伤

电灼伤有接触电灼伤和电弧灼伤两种。接触电灼伤发生在高压触电事故时，电流经过人体皮肤的进出口处造成灼伤。电弧灼伤发生在误操作或过分接近高压带电体时，当其产生电弧放电，高压电弧将如火焰一样把皮肤烧伤。电弧还会使眼睛受到严重损害。

(二) 常见的触电方式

按照人体触及带电体的方式和电流通过人体的路径，触电方式有单相触电、两相触电和跨步电压触电。

1. 单相触电

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（或中性线），称为单相触电，如图 1-1 所示。

图 1-1 (a) 为电源中性点接地的单相触电。当人体接触导线时，人体承受相电压。电流经人体、大地和中性点接地装置形成闭合回路，流过人体的电流取决于相电压和回路电阻。图 1-1 (b) 为中性点不接地的单相触电。因中性点不接地，故有两个回路的电流通过人体。通过人体的电流值取决于线电压、人体电阻和线路对地阻抗。一般情况下，对单向触电来说接地电网比不接地电网危险性大。

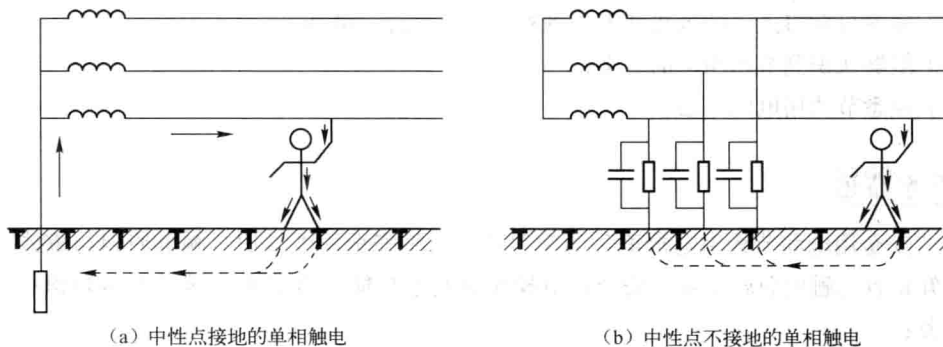


图 1-1 单相触电

2. 两相触电

两相触电是指人体两处同时与两相导线接触时，电流从一相导线经人体到另一相导线。这种触电方式最危险，如图 1-2 所示。由于两相触电施加于人体的电压为全部工作电压（即线电压），且此时电压将不经过大地，直接与人体形成闭合回路，因此不论电网的中性点接地与否、人体对地是否绝缘，都会使人触电。

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 20 m 的圆范围内形成分布电位。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，由此引起的触电事故称为跨步电压触电。高压故障接地处、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。

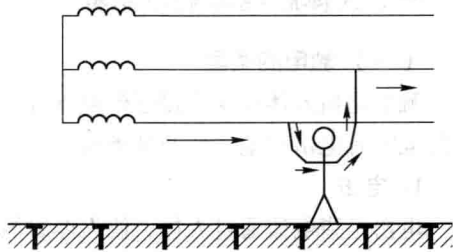


图 1-2 两相触电

设备或导线的工作电压越高、离接地点越近、两脚距离越大，跨步电压值就越大，一般离带

电体接地点 10 m 以外就没有危险。

人体受到跨步电压作用时,人体虽没有直接与带电体接触,也没有电弧放电现象,但电流沿着人的下身,从脚经跨步到脚,与大地形成通路,此时电流只在人的下半身通过,没有流经心脏。若跨步电压值较小,危险性就小。若跨步电压值较大,人会因两脚发生抽筋而跌倒。由于头脚之间的距离大,使头脚间形成更大的电位差,同时电流流经人体的途径将经过人体的心脏,危险性显著增大,甚至在很短时间内就可导致人死亡。此时应尽快将双脚并拢或单脚着地跳出危险区。

(三) 触电急救

1. 脱离电源

触电急救,首先要使触电者迅速脱离电源,越快越好。因为电流作用时间越长,伤害越重。

脱离电源就是要使触电者接触的那一部分带电设备的开关、刀闸或其他断路设备断开;或设法将触电者与带电设备脱离。在脱离电源时,救护人员既要救人,也要注意保护自己。触电者未脱离电源前,救护人员不得直接用手触及伤员,因为有触电的危险。如果触电者处于高处,脱离电源后会自高处坠落,因此,要采取预防触电者摔伤的措施。

触电者触及低压带电设备,救护人员应设法迅速切断电源,可站在干燥木板上,用一只手抓住衣服将其拉离电源,如图 1-3 所示。也可用干燥木棒、竹竿等将电线从触电者身上挑开,如图 1-4 所示。如触电发生在火线与大地间,可用干燥绳索将触电者身体拉离地面,或用干燥木板将人体与地面隔开,再设法切断电源;如手边有绝缘导线,可先将一端良好接地,另一端与触电者所接触的带电体相接,将该相电源对地短路;也可用手头的刀、斧、锄等带绝缘柄的工具,将电线砍断或撬断。

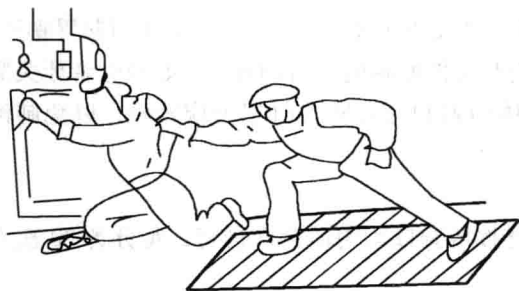


图 1-3 拉离电源

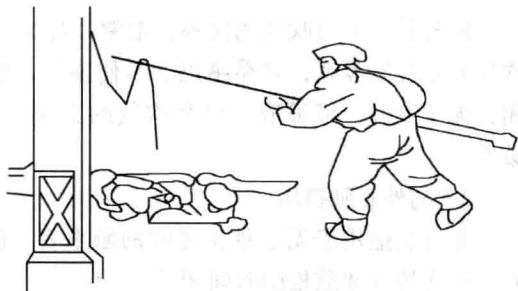


图 1-4 脱离电源

如果触电发生在架空线杆塔上,如系低压带电线路,若可能立即切断电源的,应迅速切断电源,或者由救护人员迅速登杆,束好自己的安全带,用带绝缘胶柄的钢丝钳、干燥的不导电的物体或绝缘物体将触电者脱离电源;如系高压带电线路,又不可能迅速切断电源开关的,可采用抛挂足够截面的适当长度的金属短路路线的方法,使电源开关跳闸。抛挂前,将短路线一端固定在铁塔或接地引线上,另一端系重物,但抛掷短路线时,应注意防止电弧伤人或断线危及人员安全。不论是何级电压线路上触电,救护人员在使触电者脱离电源时,要注意防止发生高处坠落的可能和再次触及其他有电线路的可能。

如果触电者触及断落在地上的带电高压导线且尚未确证线路无电,救护人员在尚未

做好安全措施（如穿绝缘靴或临时并脚跳跃地接近触电者）前，不能接近断线点至10 m范围内，防止跨步电压伤人。触电者脱离带电导线后应迅速带至10 m以外立即开始触电急救。只要在确认线路已经无电，才可在触电者离开触电导线后，立即就地进行急救。救护触电伤员切除电源时，有时会同时使照明失电，因此应考虑事故照明、应急照明等临时照明。新的照明要符合使用场所防火、防爆的要求。但不能因此延误切除电源和进行急救。

2. 急救方法

触电者若神志清醒，应严密观察，暂时不要站立或走动。触电者若神志不清醒，应就地仰面躺平，且确保气道通畅，并用5 s的时间，呼叫伤员或轻拍其肩部，判定伤员是否意识丧失，禁止摇动伤员头部呼叫伤员。

触电者若意识丧失，应在10 s内用看、听、试的方法，判定伤员呼吸心跳情况。看——看伤员的胸部、腹部有无起伏动作；听——用耳贴近伤员的口鼻处，听有无呼气的声音；试——试测口鼻有无呼气的气流。再用两手指轻试一侧（左或右）喉结旁凹陷处的颈动脉有无搏动。若看、听、试结果，既无呼吸又无颈动脉搏动，可判定呼吸心跳停止。触电者呼吸和心跳均停止时，应立即进行就地抢救。

1) 口对口人工呼吸

此方法适用于有心跳但无呼吸的触电者。在保持伤员气道通畅的同时，救护人员将触电者头部尽量后仰，鼻孔朝天，颈部伸直。救护人一只手捏紧触电者的鼻孔，另一只手掰开触电者的嘴巴。救护人深吸氣后，紧贴着触电者的嘴巴大口吹气，使其胸部膨胀；之后救护人换气，放松触电者的嘴鼻，使其自动呼气。如此反复进行，吹气2 s，放松3 s，大约5 s一个循环。如果两次吹气后试测颈动脉仍无搏动，可判定心跳已经停止，要立即同时进行胸外挤压。

除开始时大口吹气两次外，正常口对口（鼻）呼吸的吹气量无须过大，以免引起胃膨胀。吹气时要捏紧鼻孔，紧贴嘴巴，不使漏气，放松时应能使触电者自动呼气。如触电者牙关紧闭，无法撬开，可采取口对鼻吹气的方法。对体弱者和儿童吹气时用力应稍轻，以免肺泡破裂。

2) 胸外心脏挤压

此方法适用于无心跳无呼吸的触电者。胸外按压要以均匀的速度进行，每分钟80次左右，每次按压和放松的时间相等。

正确的按压位置是保证胸外按压效果的重要前提。确定正确的按压位置的步骤如下：

- ① 右手的食指和中指沿触电伤员的右侧肋弓下缘向上，找到肋骨与胸骨结合处的重点。
- ② 两手指并齐，中指放在切迹中点（剑突底部），是指平放在胸骨下部。
- ③ 另一只手的掌根紧挨食指上缘，置于胸骨上，即为正确的按压位置。

正确的按压姿势是达到胸外按压效果的基本保证。正确的按压姿势为：

① 使触电伤员仰面躺在平硬的地方，救护人员立或跪在伤员一侧肩旁，救护人员的两肩位于伤员胸骨的正上方，两臂伸直，肘关节固定不屈，两手掌根相叠，手指翘起，不接触伤员胸壁。

② 以髋关节为支点，利用上身的重力，垂直将正常成人胸骨压陷3～5 cm（儿童和瘦弱者减少）。

③压至要求程度后,立即全部放松,但放松时救护人员的掌根不得离开胸壁,按压必须有效,有效的标志是按压的过程中可以触及颈动脉搏动。

如果需要胸外按压与口对口(鼻)人工呼吸同时进行,其节奏为:单人抢救时,每按压15次,吹气两次,反复进行;双人抢救时,每按压5次后由另一人吹气1次,反复进行。

(四) 触电的常见原因

电力工业已进入一个新的发展时期。人们在生产劳动、社会活动以及家庭生活中,都与电息息相关。但是,随着用电的日益普及,也带来了触电伤亡等安全用电问题。据多年来的触电事故统计分析,触电的主要原因是:

1) 缺乏电气安全知识,违反安全操作规程

缺乏安全用电知识,违反安全操作规程常常是造成触电的重要原因,常见的有:不知道哪些地方带电,什么东西能传电,一知半解玩弄电气,似懂非懂,私拉乱接;电线附近放风筝;带负荷拉高压隔离开关;低压架空线折断后不停电;在高低压同杆架设的线路电杆上检修低压线或广播线时碰触有电导线;在高压线路下修造房屋接触高压线;剪修高压线附近树木接触高压线;带电换电杆架线;带电拉临时照明线;带电修理电动工具、换行灯变压器、搬动用电设备;手触摸破损的胶盖刀闸;儿童在水泵电动机外壳上玩耍、用湿手触摸灯头或插座等。

2) 设备不合格,维护管理不善

有些用电设备安装不合格造成用电的安全隐患,如高压架空线架设高度离房屋等建筑的距离不符合安全距离,高压线和附近树木距离太小;高低压交叉线路,低压线误设在高压线上面;用电设备进出线未包扎好裸露在外等。同时用电设备管理不善也容易引起触电事故,像大风刮断低压线路和刮倒电杆后,没有及时处理;胶盖刀闸胶木盖破损长期不修理;瓷瓶破裂后火线与拉线长期相碰;水泵电动机接线破损使外壳长期带电;对已损坏的电气设备零部件,如刀闸的胶盖、刀开关的灭弧罩、熔断器的插件、移动设备的电源线等,没及时更换;对设备接零、接地系统维护不善,造成零线断路,接零接地失效等。

3) 偶然因素

大风刮断电力线触到人体等。

为了防止触电事故,保持电气设备安全运行,我们要切实加强电气安全知识的宣传和普及,坚决贯彻执行安全操作规程,定时检修和保养电气设备,把事故率降到最低。

二、使用电气设备时防止触电的保护措施

由于电气设备的绝缘损坏或安装不合理等原因出现金属外壳带电的故障称为漏电。设备漏电时,会使得接触设备的人体发生触电,甚至还会导致设备的烧毁、电源短路等事故,因此,必须采取一定的防范措施以确保安全。

1. 保护接地

保护接地就是将电气设备不带电的金属外壳及与金属外壳相连的金属构架用导线和接地体进行可靠的连接。其作用是当电动机或变压器的某相绕组因绝缘损坏而碰壳时,因人体电阻远大于电气设备的接地电阻,所以通过人体的电流极小,可保证人身安全。

值得注意的是,在保护接地中有时需要将中性线上的一点或多点与大地多次做金属连接,这就是所谓的重复接地。

2. 保护接零

在电源中性点已接地的三相四线制供电系统中,将电气金属的金属外壳与电源零线相连,这种方法称为保护接零。

当设备的金属外壳接电源零线后,若设备某相发生碰壳漏电故障,就会通过设备外壳形成相线与零线的单相短路,其短路电流足以使该相熔断器熔断,从而切断了故障设备的电源,确保了安全。

当采取保护接零时,电源零线决不允许断开,否则保护失效。因此,除了电源零线上不允许安装开关、熔断器外,在实际应用中,用户端往往将电源零线再重复接地,以防零线断开。重复接地电阻一般小于 $10\ \Omega$ 。

对于单相用电设备,一般采用三孔插头和三眼插座。其中,一个孔为接零保护线,对应的插头上的插脚稍长于另外两个电源插脚。

采用保护接零时要特别注意,在同一台变压器供电的低压电网中,不允许将有的设备接地,有的设备接零。这是因为若某台接地的设备出现漏电,其漏电电流经设备接地电阻与中性点接地电阻产生压降,从而使电源中性点和中线的电位不等于大地的零电位。所有保护接零设备的金属外壳均带电,当人体触及无故障的接零设备的金属外壳时,就会发生触电事故。

三、电气火灾的防范及扑救常识

电气设备引起火灾的原因有很多,主要原因有:供电线路绝缘老化而导致漏电、短路;设备或线路过载运行;设备过热而引起绝缘低、绝缘油等燃烧;电气设备运行过程中产生的明火引燃易燃物等。

为了防范电气火灾的发生,在制造和安装电气设备,连接电气线路时,应减少易燃物,选用一定阻燃能力的材料减少电气火源。一定要按防火要求设计和运用电气产品,严格按照额定值规定条件使用电气产品,按防火的要求提高电气安装和维修水平,主要从减少明火、降低温度、减少易燃物三个方面入手。另外还要配备灭火器具。

电气火灾一旦发生,首先要切断电源,进行扑救。带电灭火时,切忌用水和泡沫灭火剂。应使用不导电的灭火剂,如二氧化碳灭火器、干粉灭火器、四氯化碳灭火器等。

四、计划节约用电

1. 计划用电

实行计划用电是促进我国国民经济全面发展的一项长期方针。根据保证重点、择优供应、统筹兼顾的原则来编写电力分配方案,具体方法有:

(1) 用电单位应按与地方电网达成的用电协议进行用电。地方电网可对用电单位采取必要的限电措施,定出奖惩制度。

(2) 对用电单位要建立用户档案,定期检查供用电设备的安装容量、用电性质、用电规模、用电负荷大小以及用电时间等,还要了解用电单位目前单位产品的耗能、浪费电力情况及不合理的用电情况。

(3) 根据用电管理部门向用电单位下达的用电指标来核实其单位产品的电耗、总用电量、负荷量最大需要量、高峰与低谷的用电负荷、周休日、生产班次、上班时间等。

供电部门希望用电单位能配合电网系统及时调整负荷,使电网全日负荷尽可能均衡及

尽可能减少高峰期用电,鼓励低谷期用电,以保证电力系统安全、稳定、合理、高效地运行。

2. 节约用电

搞好电能的节约工作,必须落实在技术改造和科学管理两个方面。

(1) 更新淘汰现有低效率的供电设备。如新型的 Y 系列电动机与老型号的 J02 系列电动机相比,效率就有了明显的提升。

(2) 改造现有耗能大的供电设备。如一台 $1\,000\text{ kV}\cdot\text{A}$ 的电力变压器,将铁心从原来的热轧硅钢片改为冷轧硅钢片,1 年可以节约电能 $35\,000\text{ kW}\cdot\text{h}$ 。

(3) 对于变压器、电动机、电焊机,在使用中应尽量避免在空载或轻载的情况下运行。

(4) 采用无功补偿设备,如电力电容等,这样可以提高功率因数。



任务实施

一、任务分析

1. 实施器材

录像机、口对口人工呼吸法教学录像带、胸外心脏挤压法教学录像带、棕垫等。

2. 实施原理

口对口人工呼吸的操作方法如前所述。

正确的按压位置是保证胸外按压效果的重要前提。确定正确的按压位置的步骤如前所述。

正确的按压姿势是达到胸外按压效果的基本保证。正确的按压姿势如前所述。胸外按压要以均匀的速度进行,每分钟 80 次左右,每次按压和放松的时间相等。

二、完成任务

(1) 组织学生观看口对口人工呼吸法、胸外心脏挤压法的教学录像。

(2) 模拟设计一种触电事故,“施救者”对“触电者”实施急救。

(3) 以一人模拟停止呼吸的触电者,另一人模拟施救者。“触电者”仰卧于棕垫上,“施救者”按要求调整好“触电者”的姿势,按正确要领进行吹气和换气。“施救者”必须掌握好吹气、换气时间和动作要领。

(4) 以一人模拟心脏停止跳动的触电者,另一人模拟施救者。“触电者”仰卧于棕垫上,“施救者”按要求摆好“触电者”的姿势,找准胸外挤压位置,按正确手法和时间要求对“触电者”施行胸外心脏挤压。

(5) 以上模拟训练二人一组,交换进行,认真体会操作要领。

(6) 针对设计的触电事故,写出安全用电操作规程。



考核评价

根据任务完成情况及评价项目,学生进行自评。同时组长负责组织成员讨论,给小组每位成员进行评价。结合教师评价、小组评价及学生自评,完成评价考核环节。评价考核表如表 1-1 所示。

表 1-1 评价考核表

教师评价

总评分

备注

总评分 = 教师评价 50% + 小组同学评价 30% + 自我评价 20%

安全用电教育常识

1. 学会看安全用电标志

明确统一的标志是保证用电安全的一项重要措施。统计表明,不少电气事故完全是由于标志不统一而造成的。例如由于导线的颜色不统一,误将相线接设备的机壳,而导致机壳带电,酿成触电伤亡。

标志分为颜色标志和图形标志。颜色标志常用来区分各种不同性质、不同用途的导线,或用来表示某处安全程度。图形标志一般用来告诫人们不要去接近有危险的场所。为保证安全用电,必须严格按有关标准使用颜色标志和图形标志。我国安全色标采用的标准,基本上与国际标准草案(ISO)相同。一般采用的安全色有以下几种:

(1) 红色:用来标志禁止、停止和消防,如信号灯、信号旗、机器上的紧急停机按钮等都是用红色来表示“禁止”的信息。

(2) 黄色:用来标志注意危险。如“当心触点”“注意安全”等。

(3) 绿色:用来标志安全无事。如“在此工作”“已接地”等。

(4) 蓝色:用来标志强制执行,如“必须戴安全帽”等。

(5) 黑色:用来标志图像、文字符号和警告标志的几何图形。

按照规定,为便于识别,防止误操作,确保运行和检修人员的安全,采用不同颜色来区别设备特征。如电气母线,A相为黄色,B相为绿色,C相为红色,明敷的接地线涂为黑色。在二次系统中,交流电压回路用黄色,交流电流回路用绿色,信号和警告回路用白色。

2. 安全用电的注意事项

随着生活水平的不断提高,生活中用电的地方越来越多了。因此,我们有必要掌握以下最基本的安全用电常识:

(1) 认识了解电源总开关,学会在紧急情况下关断总电源。

(2) 不用手或导电物(如铁丝、钉子、别针等金属制品)去接触、探试电源插座内部。

(3) 不用湿手触摸电器,不用湿布擦拭电器。

(4) 电器使用完毕后应拔掉电源插头;插拔电源插头时不要用力拉拽电线,以防止电线的绝缘层受损造成触电;电线的绝缘皮剥落,要及时更换新线或者用绝缘胶布包好。

(5) 发现有人触电要设法及时关断电源;或者用干燥的木棍等物将触电者与带电的电器分开,不要用手去直接救人;年龄小的同学遇到这种情况,应呼喊成年人相助,不要自己处理,以防触电。

(6) 不随意拆卸、安装电源线路、插座、插头等。哪怕安装灯泡等简单的事情,也要先关断电源,并且未成年人要在成人的指导下进行。

3. 家庭安全用电常识

(1) 入户电源线避免过负荷使用,破旧老化的电源线应及时更换,以免发生意外。

(2) 入户电源总保险与分户保险应配置合理,使之能起到对家用电器的保护作用。

(3) 接临时电源要用合格的电源线、电源插头、插座要安全可靠。损坏的不能使用,电