



职业教育示范性规划教材

电工基础与基本技能

——项目教程

主编 黄宗放
副主编 计胜国 叶 盛 叶信冬



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

本书配有
电子教案



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

职业教育示范性规划教材

电工基础与基本技能

——项目教程

主 编 黄宗放
副主编 计胜国 叶 盛 叶信冬
主 审 苏永昌

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是为了适应职业教育教学改革的需要而编写的,其主要内容包括:安全节约用电、认识电能与电路、常用电路元件的识别和检测、家居用电、认识电动机、控制电动机、电气线路的敷设与维护,共7个项目,涵盖了“电工技术基础与技能”课程新大纲要求的知识和技能。

本书的编写遵循项目驱动、任务引领的指导思想,把每个项目分解为若干个任务,每个任务都有引出任务、知识链接、技能方法、实践运用、巩固训练等部分,并力求图文并茂、直观形象。为了方便教师教学,本书还配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案、习题答案),详见前言。

本书可作为职业院校相关专业项目教学教材和职业鉴定培训教材。

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

电工基础与基本技能:项目教程/黄宗放主编. —北京:电子工业出版社,2012.1

职业教育示范性规划教材

ISBN 978-7-121-15714-1

I. ①电… II. ①黄… III. ①电工-中等专业学校-教材 IV. ①TM1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第005375号

责任编辑:靳 平(jinping@phei.com.cn)

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司
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:13.25 字数:334.4千字

印 次:2012年1月第1次印刷

定 价:25.00元

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,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 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

职业教育示范性规划教材

编 审 委 员 会

主 任：程周

副主任：过幼南 李乃夫

委 员：（按姓氏笔画多少排序）

王国玉 王秋菊 王晨炳

王增茂 刘海燕 纪青松

张 艳 张京林 李山兵

李中民 沈柏民 杨 俊

陈杰菁 陈恩平 周 烨

赵俊生 唐 莹 黄宗放

出版说明

为进一步贯彻教育部《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020）》的重要精神，确保职业教育教学改革顺利进行，全面提高教育教学质量，保证精品教材走进课堂，我们遵循职业教育的发展规律，本着“着力推进教育与产业、学校与企业、专业设置与职业岗位、课程教材与职业标准、教学过程与生产过程的深度对接”的出版理念，经过课程改革专家、行业企业专家、教研部门专家和教学一线骨干教师共同努力，开发了这套职业教育示范性规划教材。

本套教材采用项目教学和任务驱动教学法的编写模式，遵循真正项目教学的内涵，将基本知识和技能实训融合为一体，且具有如下鲜明的特色：

（1）面向职业岗位，兼顾技能鉴定

本系列教材以就业为导向，根据行业专家对专业所涵盖职业岗位群的工作任务和职业能力进行的分析，以本专业共同具备的岗位职业能力为依据，遵循学生认知规律，紧密结合职业资格证书中技能要求，确定课程的项目模块和教材内容。

（2）注重基础，贴近实际

在项目的选取和编制上充分考虑了技能要求和知识体系，从生活、生产实际引入相关知识，编排学习内容。项目模块下分解设计成若干任务，任务主要以工作岗位群中的典型实例提炼后进行设置，注重在技能训练过程中加深对专业知识、技能的理解和应用，培养学生的综合职业能力。

（3）形式生动，易于接受

充分利用实物照片、示意图、表格等代替枯燥的文字叙述，力求内容表达生动活泼、浅显易懂。丰富的栏目设计可加强理论知识与实际生活生产的联系，提高了学生学习的兴趣。

（4）强大的编写队伍

行业专家、职业教育专家、一线骨干教师，特别是“双师型”教师加入编写队伍，为教材的研发、编写奠定了坚实的基础，使本系列教材符合职业教育的培养目标和特点，具有很高的权威性。

（5）配套丰富的数字化资源

为方便教学过程，根据每门课程的内容特点，对教材配备相应的电子教学课件、习题答案与指导、教学素材资源、教学网站支持等立体化教学资源。

职业教育肩负着服务社会经济和促进学生全面发展的重任。职业教育改革与发展的过程，也是课程不断改革与发展的历程。每一次课程改革都推动着职业教育的进一步发展，从而使职业教育培养的人才规格更适应和贴近社会需求。相信本系列教材的出版对于职业教育教学改革与发展会起到积极的推动作用，也欢迎各位职教专家和老师对我们的教材提出宝贵的建议，联系邮箱：jinping@phei.com.cn。

电子工业出版社



前 言

职业技术教育担负着培养初、中级技能型人才和数以亿计的高素质劳动者的任务，必须坚持“以服务为宗旨，以就业为导向、以能力为本位”的办学理念。职业学校的专业课教学必须要理论与生产实际相结合，切实提高学生的综合职业能力。本书就是为了适应职业学校电类课程教学改革的需要而编写的。

本书内容涵盖了安全用电常识、电路基本物理量、简单直流电路、复杂直流电路、电与磁、交流电路、电容器、变压器等基础知识，还包括触电和电火灾现场急救、室内照明电路安装、电动机及其控制电路安装与检修、低压配电装置安装、架空线和电缆的敷设与维护等操作技能，基本涵盖了“电工技术基础与技能”课程新大纲要求的知识和技能。可作为职业学校相关专业项目教学教材和职业鉴定培训教材。

本书具有以下特色：

1. 创新性：首先是结构新，本书取消了传统教材的章节结构，将具体的教学任务分项目实施，并由联系实际的情境模拟引出项目，把项目分解为具体任务，通过任务的实施和验收来巩固知识，习得技能。力求项目驱动、任务引导、以情激趣、图文并茂、直观形象。其次是内容新，在本书的编写过程中，编写人员有意识地联系当前的社会实际，及时吸收新理论、新知识、新技术、新工艺。
2. 理论与实践一体化：全书分7个项目，22个任务，每个任务包含引出任务、知识链接、技能方法、实践运用、巩固训练等部分，落实基础知识，突出技能训练，注重方法指导，使理论与实践能有机结合。
3. 知识、技能、情感相结合：本书不仅注重巩固知识、突出技能，还通过情境模拟、总结评价渗透个人品德、职业道德和社会公德教育。

本书的编写人员有黄宗放、计胜国、叶信冬、叶盛、田丽英。黄宗放任主编，负责全书的组织编写与统稿，并编写了项目二、四；叶盛编写了项目三；计胜国编写了项目五、六；叶信冬编写了项目七；田丽英编写了项目一。

本书的编写力求新颖和实用，使之符合职业学校“电工技术基础与技能”课程教学改革的要求。本书由苏永昌老师担任主审，提出了许多宝贵意见。另外，在编写过程得到了浙江省瑞安市教育教研室、瑞安市职业中专、瑞安市第二职业高中、瑞安市农业技术学校的领导和同事的大力支持，在此一并表示感谢。

由于编写水平有限，书中难免有疏漏甚至错误，恳请广大读者批评指正。

为了方便教师教学，本书还配有电子教学参考资料包（包括教学指南、电子教案、习题答案），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）下载。

编 者

目 录

项目一 安全节约用电	1
1.1 项目情境	1
1.2 项目分解	1
1.3 项目进程	2
1.3.1 任务一 安全用电	2
1.3.2 任务二 现场急救	7
1.3.3 任务三 节约用电	11
1.4 项目验收	14
项目二 认识电能与电路	16
2.1 项目情境	16
2.2 项目分解	16
2.3 项目进程	16
2.3.1 任务一 探究电能的产生和配送	16
2.3.2 任务二 认识电路	20
2.3.3 任务三 分析简单直流电路	31
2.3.4 任务四 分析复杂直流电路	35
2.4 项目验收	40
项目三 常用电路元件的识别与检测	43
3.1 项目情境	43
3.2 项目分解	43
3.3 项目进程	43
3.3.1 任务一 电阻器的识别与检测	43
3.3.2 任务二 电容器的识别与检测	53
3.3.3 任务三 电感器和变压器的识别与检测	63
3.4 项目验收	74
项目四 家居用电	76
4.1 项目情境	76
4.2 项目分解	76
4.3 项目进程	76
4.3.1 任务一 识读简单电工图	76
4.3.2 任务二 室内布线与检修	85
4.3.3 任务三 照明线路的安装	103
4.3.4 任务四 家用低压量配电板的安装	123
4.4 项目验收	132

项目五 认识电动机	135
5.1 项目情境	135
5.2 项目分解	135
5.3 项目进程	135
5.3.1 任务一 电动机的识别	135
5.3.2 任务二 熟悉电动机的结构	141
5.3.3 任务三 电动机的维护与检修	150
5.4 项目验收	157
项目六 控制电动机	158
6.1 项目情境	158
6.2 项目分解	158
6.3 项目进程	158
6.3.1 任务一 单向全压启动控制线路的安装	158
6.3.2 任务二 正反转全压启动控制线路的安装	170
6.3.3 任务三 星形—三角形降压启动控制线路的安装	176
6.4 项目验收	184
项目七 电气线路的敷设与维护	186
7.1 项目情境	186
7.2 项目分解	186
7.3 项目进程	186
7.3.1 任务一 架空线的敷设与维护	186
7.3.2 任务二 电缆的敷设与维护	191
7.4 项目验收	200
参考文献	202

项目一

安全节约用电

1.1 项目情境

甄浩雪同学是滨海市职业中专电子电工专业高一新生。刚进入职业中专学习，小甄很好奇，特别是对于自己选择的专业，既向往又担心。向往的是，奇妙的“电”世界是多么的丰富多彩，担心的是，电学的理论知识很抽象，怕难以学好。已经上了两节专业课了，小甄很有信心，老师说要采用一种新的教学方法——项目教学法，使同学们都能在“做中学”，经过一个个熟悉的具体项目，经过动手操作来获取知识、习得技能。

今天是开学第一周的星期五，在学校住了五天，终于可以回家了，小甄的心情特别愉快。当他来到离家不远时，突然听到刺耳的消防警报声和嘈杂的叫喊。原来，离小甄家不远的一家便利店起火了，消防队员正在奋力灭火。事后，经消防队员调查得知，这起火灾是由于用电线路老化引起。

电可以带来光明与温暖、便捷与舒适，电也可以带来伤害与灾难，用电必须安全！

1.2 项目分解

任务一：安全用电

能说出电对人体伤害和人体触电的基本形式；知道引起电火灾的原因；会采取防范触电和电火灾的措施；熟悉电工安全操作规程。

任务二：现场急救

会复述触电现场急救和电火灾现场救护的基本程序；能运用口对口人工呼吸和人工胸外挤压抢救法；知道现场急救的注意事项，掌握火灾现场逃生技巧，懂得电火灾的处理方法。

任务三：节约用电

能说出节约用电的意义，在不同的环境中会采用节约用电的措施，能做到节约用电从我做起。

1.3 项目进程



1.3.1 任务一 安全用电

【引出任务】

2003年11月14日上午9时许,某市郊区一电线杆上的电线被风刮断,掉在水田中。一小孩赶一群鸭子进入水田。当鸭子游到落地的断线附近时,一只只挣扎着死去。小孩下田去拾死鸭子,未走几步便倒了下去。在附近干活的小孩的爷爷看到这情况后,急忙跳入水田去拉孙子,也倒了下去。小孩的父亲闻讯赶来,又慌忙下田,结果……

【知识链接】

1. 电流对人体的伤害

人体是可以导电的,当人体触及带电体时,会有电流通过人体而对人体造成伤害,这就是触电。触电时,电流对人体的伤害可分为电伤和电击。

电伤是触电时电流对人体外表造成的局部伤害。通常有电弧烧灼皮肤、熔化的金属渗入皮肤造成皮肤金属化等伤害。电伤往往在人的肌体上留下伤痕,一般是非致命的。

电击是触电时电流对人体内部组织的破坏,造成人的心脏、肺部及神经系统不能正常工作,使人出现痉挛、窒息、心颤、心跳骤停直至死亡。电击往往是致命的。

电伤和电击可能同时发生。

那么,触电时,电流对人体的伤害程度与哪些因素有关呢?

(1) 电流的大小

人体内存在生物电流,一定限度的电流不会对人体造成伤害。触电时,通过人体的电流越大,人体的生理反应越强烈,感觉就越明显,对人体的伤害也就越大。

(2) 通电时间

电流对人体的伤害与电流的作用时间密切相关。触电时,电流通过人体的时间越长,伤害人体的能量积累的就越多,同时可使人体的电阻下降,导致通过人体的电流进一步增大,其伤害程度就越大。

(3) 电流的频率

电流的频率不同,对人体的伤害也不同。其中,25~300Hz的电流对人体的伤害最严重。人们日常使用的工频交流电(我国是50Hz)就在这个危险频段,虽然它对电气设备比较合理,但对人体触电的危害不容忽视。表1-1列出工频电流对人体的伤害情况。

表 1-1 工频电流对人体的伤害情况

电流/mA	通电时间	人体的生理反应
0~0.5	连续通电	没有感觉
0.5~5	连续通电	开始有感觉,手指、手腕等处有痛感,没有痉挛,可以摆脱带电体
5~30	数分钟内	痉挛,不能摆脱带电体,呼吸困难,血压升高,是可以忍受的极限

续表

电流/mA	通电时间	人体的生理反映
30 ~ 50	数秒到数分钟	心脏跳动不规则, 昏迷, 血压升高, 强烈痉挛, 时间过长即引起心室颤动
50 ~ 数百	低于心脏搏动周期	受到强烈冲击, 但未发生心室颤动
	超过心脏搏动周期	昏迷, 心室颤动, 接触部位留有电流通过的痕迹
超过数百	低于心脏搏动周期	在心脏搏动周期中特定的相位触电时, 昏迷, 心室颤动, 接触部位留有电流通过的痕迹
	超过心脏搏动周期	心脏停止跳动, 昏迷

(4) 人体电阻

人体对电流有一定的阻碍作用, 这种阻碍表现为人体电阻。人体电阻主要来自皮肤表层, 起皱和干燥的皮肤有相当高的电阻, 可达 100kΩ 以上。而皮肤潮湿或接触处的皮肤受到破坏时, 电阻会急剧下降, 可降到 1kΩ 以下。人体还是个非线性电阻, 随着电压升高, 电阻值减小。人体电阻随电压变化的情况见表 1-2。

表 1-2 人体电阻随电压变化的情况

电压/V	1.5	12	31	62	125	220	380	1000
电阻/kΩ	> 100	16.5	11	6.24	3.5	2.2	1.47	0.64
电流/mA	忽略	0.8	2.8	10	35	100	268	1560

2. 触电的形式

人体的触电形式按人体是否直接接触带电体可分为直接接触和间接触电。

直接接触又可分为单相触电和两相触电。

单相触电是指在中性点接地的电网中, 人体与大地之间互不绝缘, 当人体接触到带电设备或线路中的某一导体时, 电流由相线经人体流入大地的触电现象, 如图 1-1 所示。

两相触电是指人体的不同部位分别接触带电设备或线路中两相导体时, 电流从一相导体通过人体流入另一相的触电现象, 如图 1-2 所示。

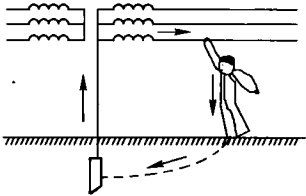


图 1-1 单相触电

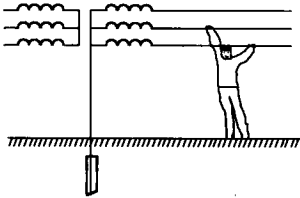


图 1-2 两相触电

间接触电是指正常状态下外壳不带电的用电设备发生故障或漏电时, 人体接触该用电设备而引起的触电现象, 如图 1-3 所示。通常引起这种触电的用电设备故障有: 外壳短路、导线短路、接地短路。

只要技术措施和管理措施得当, 防护到位, 直接接触是可以避免的。由于设备或线路产生故障具有一定的不可预见和隐蔽性, 如果工厂、车间工作环境较复杂, 则更加难以发现, 从而危害性更大, 所以采取可靠和合理的保护措施非常重要。

此外，触电形式还有跨步电压触电。跨步电压触电是指带电体接触地面有电流流入大地，或雷击电流经设备接地体流入大地时，在接地点附近的大地表面具有不同数值的电位，人进入该范围，两脚之间形成跨步电压而引起的触电现象，如图 1-4 所示。

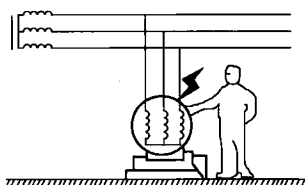


图 1-3 间接触电



图 1-4 跨步电压触电

3. 引起电火灾的原因

2004 年 4 月 8 日上午 11 时许，某住宅发生火灾，4 间新建不到两年的楼房烧成灰烬。谁是“肇事者”呢？经勘查和询问证实：该住户在建造新楼房时，为图方便，违章作业，电力线与通信线杆距离过近，电线随风摆动，与通信线杆碰擦。不到两年，电线绝缘层多处裂开脱落，露出了铜芯。裸露的电线在与通信线杆频繁的碰擦中，产生了电火花，造成了这场火灾。

电火灾就是指由于电气设备和线路故障所引起的火灾，造成电火灾的主要原因有：

(1) 漏电

电气设备和线路由于风吹、雨淋、日晒、受潮、碰压、划破、磨擦、腐蚀等原因使其绝缘性能下降，导致线与线、线与外壳之间部分电流泄漏，泄漏的电流在流入大地时，若电阻较大，会产生局部高温，致使附近的可燃物着火，引起火灾。

要防止漏电，首先要在设计和安装上做文章。导线的电压绝缘强度不应低于电网线路的额定电压，绝缘子也要根据电源的不同电压选配。其次，在潮湿、高温、腐蚀场所，严禁绝缘导线明敷，应使用套管布线。多尘场所要经常打扫，防止电气设备和线路积尘。第三，要尽量避免施工中对电气设备和线路的损伤，注意导线连接质量。第四，要安装漏电保护器并经常检查电气设备或线路的绝缘情况。

(2) 短路

导线选择不当、绝缘老化、安装不当等原因都可造成电路短路。发生短路时，其短路电流比正常电流大许多倍，由于电流的热效应，从而会产生大量的热量，轻则降低绝缘层的使用寿命，重则引起电火灾。除此之外，电源过电压、小动物跨接在裸线上、人为乱拉乱接线路、架空线松弛碰撞等都可造成短路。

防止因短路而造成的火灾，首先要严格按照电力规程来安装、维修。其次要选择合适的安全保护装置。当采用熔断器保护时，熔体的额定电流不应大于线路长期允许负载电流的 2.5 倍；用自动开关保护时，瞬时动作过电流脱扣器的额定电流不应大于线路长期允许负载电流的 4.5 倍。

(3) 过载

不同规格的导线，允许通过的电流都有一定的范围。在实际使用中，流过导线的电流如

果大大超过允许值,就会过载。过载就会产生高热,这些热量如不及时散发,就有可能使导线的绝缘层损坏,引起火灾。

产生过载的主要原因是导线截面选择不当,“小马拉大车”,即在线路中接入了过多的大功率设备,超过了配电线路的负载能力。

防止过载引起火灾的措施是采取过载保护。线路的过载保护宜采用自动开关。采用熔断器作为过载保护时,熔体的额定电流应不大于线路长期允许负载电流。采用自动开关作为过载保护时,其延时动作额定电流不应大于线路长期允许负载电流。

此外,电力设备在工作时产生的火花和电弧都会引起可燃物燃烧而导致电火灾。特别在油库、乙炔站、电镀车间以及有易燃物体的场所,一个不大的电火花都有可能引起燃烧和爆炸,造成严重的伤亡和损失。

【技能方法】

任何制度、措施都是靠人来执行的。因此,安全用电首先要强化人的意识,要在思想上十分重视,将安全用电的意识贯穿在工作的全过程。

首先,安全用电要强化以下意识:

- 1) 只要用电就存在危险。
- 2) 侥幸心理是事故的催化剂。
- 3) 投向安全的每一份精力和物质永远保值。

其次,要养成安全操作的习惯,主要的安全操作习惯有:

- 1) 人体触及任何电气装置和设备时要先断开电源。断开电源一般是指真正脱离电源系统(如拔下电源插头、断开刀开关或断开电源连接),而不仅是断开设备的电源开关。
- 2) 测试、装接电力线路时采用单手操作。
- 3) 触及电路的任何金属部分之前都要进行安全测试。
- 4) 操作带电设备时,不能用手接触带电部位来判断是否有电。
- 5) 发现电气设备有打火、冒烟或其他不正常气味、声响时,应迅速切断电源,并请专业人员进行检修。

第三,要遵守安全用电制度,落实安全用电措施。

- 1) 要正确选用安全电压。国家标准规定安全电压额定值的等级为42V、36V、24V、12V、6V。42V电压用于危险场所使用的手持式电动工具的供电,一般干燥场所使用的安全电压为36V,在潮湿场所应选用24V或12V。

- 2) 要合理选择导线和熔丝。导线通过电流时不能过热,导线的额定电流应大于实际工作电流。熔丝的作用是起短路和严重过载保护,熔丝的选择应符合规定的容量,不得以金属导线代替。

- 3) 电气设备必须满足绝缘要求。通常规定固定电气设备的绝缘电阻不低于 $1\text{M}\Omega$,可移动式电气设备的绝缘电阻不低于 $2\text{M}\Omega$ 。有特殊要求的场所绝缘电阻更高。

- 4) 正确使用移动式电动工具。要定期检查,使用时应戴绝缘手套,移动时应切断电源。

- 5) 在非安全电压下作业时,应尽可能单手操作,脚最好站在绝缘物体上。在调试高压电器时,地面应铺绝缘垫,作业人员应穿绝缘鞋,戴绝缘手套。

- 6) 高温电气设备的电源线不能用塑胶线。



7) 拆除电气设备后,不应留有带电导线,如需保留,必须做好绝缘处理。

8) 装配中剪掉的导线头或金属物要及时清除,不能留在机器内部,以免造成隐患。烙铁头上多余的焊锡不能乱甩。

9) 所有电气设备、仪器仪表、电气装置、电动工具都应有保护接地线。

10) 电气设备和电源应有专人负责,定期检查,并做好记录,发现问题及时解决。

【实践运用】

电工在工作过程中,应认真履行电工岗位职责。电工的主要岗位职责有:

1) 认真贯彻执行国家有关电力的各项政策、法规、制度、标准,严格执行国家电价政策。

2) 负责所辖范围内高低压设备的运行维护、定点巡视检查、资料管理和辖区内的安全用电管理工作。

3) 正确执行电价政策,负责辖区内低压用户的计费抄表和电费回收工作。

4) 负责辖区内低压用户用电检查,维护正常用电秩序,完成资料管理和统计报表工作。

5) 按时参加各种会议和培训活动,不断提高自身的政治和业务素质,强化服务意识。

6) 及时反映和汇报工作中出现的问题,提出改进工作建议。

7) 定期收集用户意见,在规定时间内及时解决用户提出的合理要求和事故抢修。

8) 开展安全用电的宣传工作,为用户提供优质服务。

作为电工还要认真学习并严格遵守《电业安全操作规程》,《电业安全操作规程》的部分摘要如下:

1) 上岗前必须戴好规定的防护用品,一般不允许带电作业。

2) 工作前认真检查所用的工具安全可靠,了解场地、环境情况,选好安全位置工作。

3) 各项电气工作严格执行“装得安全、拆得彻底、经常检查、修理及时”的规定。

4) 不准无故拆除电气设备上的安全保护装置。

5) 设备安装或修理后,在正式送电前必须仔细检查绝缘电阻及接地装置的传动部分的防护装置,使之符合要求。

6) 工作中拆除的电线要及时处理,带电的线头必须用绝缘带包好。

7) 装接灯头时开关必须控制相线,临时线路敷设应先接地线,拆除时应先拆除相线。

8) 高空作业时应系好安全带,梯子应有防滑措施,工具物品须装入工具袋内吊送式传递,地面上的人应戴好安全帽并离施工区 2m 以外。

9) 低压带电作业时应有专人监护,使用专用工具和防护用品,人体不得同时接触两根线头,不得越过未曾采取绝缘措施的电线之间。

10) 在带电的低压开关柜(箱)上工作,应采取防止相间短路及接地等安全措施。

【巩固训练】

1. 判断题

1) 安全用电,以防为主。

2) 为了保证安全用电,应该在变压器的中性线上安装熔断器。

3) 为了安全,所有电气设备都应保护接地。

- 4) 只接触电路中一根导线是安全的。
- 5) 可以用手拉导线拔出插头。
- 6) 只要站在绝缘板上, 操作就是安全的。
- 7) 在进行电气设备操作时, 必须集中精力。
- 8) 在任何条件下, 36V 电压都不会对人体造成伤害。
- 9) 发现电气设备有打火、冒烟或其他不正常气味时, 应先查明原因。
- 10) 线路的过载保护宜采用自动开关。
- 11) 电工的职责就是负责辖区内低压用户的计费抄表和电费回收工作。
- 12) 为了安全, 绝对不允许带电作业。

2. 综合运用题

作为一名电工, 如何在所辖区域内搞好安全用电工作?



1.3.2 任务二 现场急救

【引出任务】

某建筑工地, 工人们正在进行水泥圈梁的浇灌。突然, 搅拌机附近有人大喊: “有人触电了”。只见在搅拌机进料斗旁边的一辆铁制手推车上, 趴着一个人, 地上还躺着一个人。当人们把搅拌机附近的电源开关断开后, 看到趴在手推车上的那个人手心和脚心穿孔出血, 已经死亡, 死者年仅 17 岁。躺在地上的那个人也已深度昏迷, 于是, 有人拨打 120, 有人立即对躺在地上的那个人进行人工呼吸。经现场抢救和 120 急救, 终于把他从死亡线上拉了回来。

【知识链接】

发生触电和电火灾事故, 千万不要惊惶失措。只要救护及时、方法得当, 可以使触电者脱险, 并把损失减少到最小。

1. 触电现场急救的一般程序

1) 采取可靠、简便的方法迅速使触电者脱离电源。脱离电源最有效的措施是拉闸或拔出电源插头, 如果一时找不到或来不及找, 可用绝缘物 (如带绝缘柄的工具、木棒、塑料管等) 移开或切断电源线。关键是: 一要安全可靠, 二要迅速。

2) 及时拨打 120, 联系医疗部门。

3) 立即进行现场诊断和抢救。如果触电者未失去知觉, 则应保持安静, 继续观察, 并请医生前来诊治或送医院。如果触电者心跳停止, 应采用人工心脏挤压法维持血液循环, 直到救护人员到达。如果触电者呼吸停止, 应立即做口对口人工呼吸。如果心跳、呼吸全停, 则应同时采用上述两个方法进行抢救。切勿打强心针, 也不能泼冷水。

2. 电火灾现场急救的一般程序

1) 采取可靠、简便的方法迅速切断电源。

2) 及时拨打 119 火警电话。

3) 使用 1211 灭火器、二氧化碳灭火器、干粉灭火器或黄砂来灭火。在没有确知电源已经切断的情况下, 决不允许用水或普通灭火器灭火, 以防止灭火人员触电。

【方法技能】

1. 脱离电源的方法

人触电以后，可能由于痉挛而紧抓住带电体，不能自行摆脱电源。如果人不能及时摆脱带电体，时间长了，将会导致严重后果，应使触电者尽快脱离电源。使触电者脱离电源的方法很多，可根据现场具体情况来选择。

(1) 脱离低压电源的方法

1) 切断电源。如果电源开关或插头就在触电者附近，可立即拉开开关或拔下插头，断开电源。但应注意，拉线开关、平开关等只能控制一根线，有可能只切断了零线，而不能断开电源。如果触电者附近没有或一时找不到电源开关或插头，则可用电工绝缘钳或有干燥木柄的铁锹、斧子等切断电线，断开电源。断线时要做到一相一相切断，在切断护套线时应防止短路弧光伤人。

2) 隔离电源。当电线或带电体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、木棍等绝缘物品作为救助工具，挑开电线或拉开触电者，使之脱离电源。

3) 与大地隔离。如果触电者紧握电源线，救护者身边又无合适的工具，则可以用干燥的木板塞到触电者身体下方，使其与大地隔离，然后再设法将电源线断开。在救护过程中，救护者应尽可能站在干燥的木板上进行操作。

(2) 脱离高压电源的方法

1) 拉闸停电。对于高压触电，应立即拉闸停电救人。在高压配电室内触电，应马上拉开断路器。救护者要戴上绝缘手套，穿上绝缘靴；高压配电室外触电，则应立即通知配电室值班人员紧急停电，值班人员停电后，立即向上级报告。

2) 短路法。当无法通知拉闸断电时，可以采用抛掷金属导体的方法，使线路短路，迫使保护装置动作而断开电源。抛掷金属导体前，应先将导线一端牢牢固定在铁塔或接地引线上，另一端系上重物。高空抛掷要注意防火，抛掷点尽量远离触电者。

(3) 脱离跨步电压的方法

遇到跨步电压触电时，可按上面的方法断开电源，或者救护人穿绝缘靴或单脚着地跑到触电者身旁，紧靠触电者头部或脚部，把他拖至等电位地面上（即身体躺成与触电半径垂直位置），然后就地静养或抢救。

(4) 脱离电源的注意事项

1) 救护者一定要判明情况做好自身防护。在切断电源前不得与触电者裸露接触（跨步电压触电除外）。

2) 在触电者脱离电源的同时，要防止二次摔伤事故，即使是在平地上也要注意触电者倒下去的方向，避免摔伤头部。

3) 如果是夜间抢救，要及时解决临时照明，以免延误抢救时机。

2. 急救方法

(1) 口对口人工呼吸法

在触电现场对触电者进行口对口人工呼吸时，应先将触电者身上妨碍呼吸的衣服等解

开,并把口腔中的杂物取出。如果触电者牙关紧闭,必须使其口张开,并打开从口到肺部的气道,保持呼吸道通畅。打开气道多用仰头抬颈法,如图 1-5 所示。即使触电者已经仰卧,抢救时还要将一手放在触电者前额,向后向下按压,使其头后仰,另一手托住触电者颈部向上抬。然后,对触电者进行口对口人工吹气,如图 1-6 所示。吹气时,抢救者跪在触电者的一侧,用一只手掌向后下方压他的前额,同时用拇指和食指捏紧他的鼻孔,另一只手托起他的颈。抢救者深吸一口气,紧贴触电者口部用力吹入,使其胸部扩张,吹毕立即松开鼻孔,让他胸廓及肺部自行回缩而将气体排出。如此反复进行,每分钟吹气 12~15 次,直到触电者恢复呼吸为止。



图 1-5 打开通气道



图 1-6 口对口人工吹气

(2) 人工胸外心脏挤压法

在触电现场对触电者进行人工胸外心脏挤压时,如图 1-7 所示,要让触电者平躺在硬板床上或地面上,抢救者跪在他的一侧。用一只手的手掌根部按在触电者胸骨的 1/3 与 1/2 交界处,即沿肋下缘摸到剑突上两指处,另一只手再平行放在前一只手背上,两只手的 10 个手指翘起来,双臂伸直,肘关节不得弯曲,身体稍向前倾,靠身体重量向下压,下压深度为 4~5cm。按压与放松时间大约相等,按压频率 80~100 次/min。放松时手掌不能离开按压部位,以防位置移动。但放松应充分,以利血液回流。



图 1-7 人工胸外心脏挤压法

【实践运用】

1. 常见灭火器的用途与使用

可用于电火灾现场灭火的常见灭火器有二氧化碳灭火器、四氯化碳灭火器、1211 灭火器、干粉灭火器等,其用途与使用方法见表 1-3。

表 1-3 常见灭火器的用途与使用方法

灭火器种类	用途	使用方法	检查方法
二氧化碳灭火器	不导电 适用于扑灭电气精密仪器、油类及 600V 以下的电器火灾	先拔去保险插销,一手拿灭火器手柄,另一手紧压压把,气体即可自动喷出。不用时将压把松开,即可关闭	每 3 月测量一次重量,当减少原重 1/10 时应充气