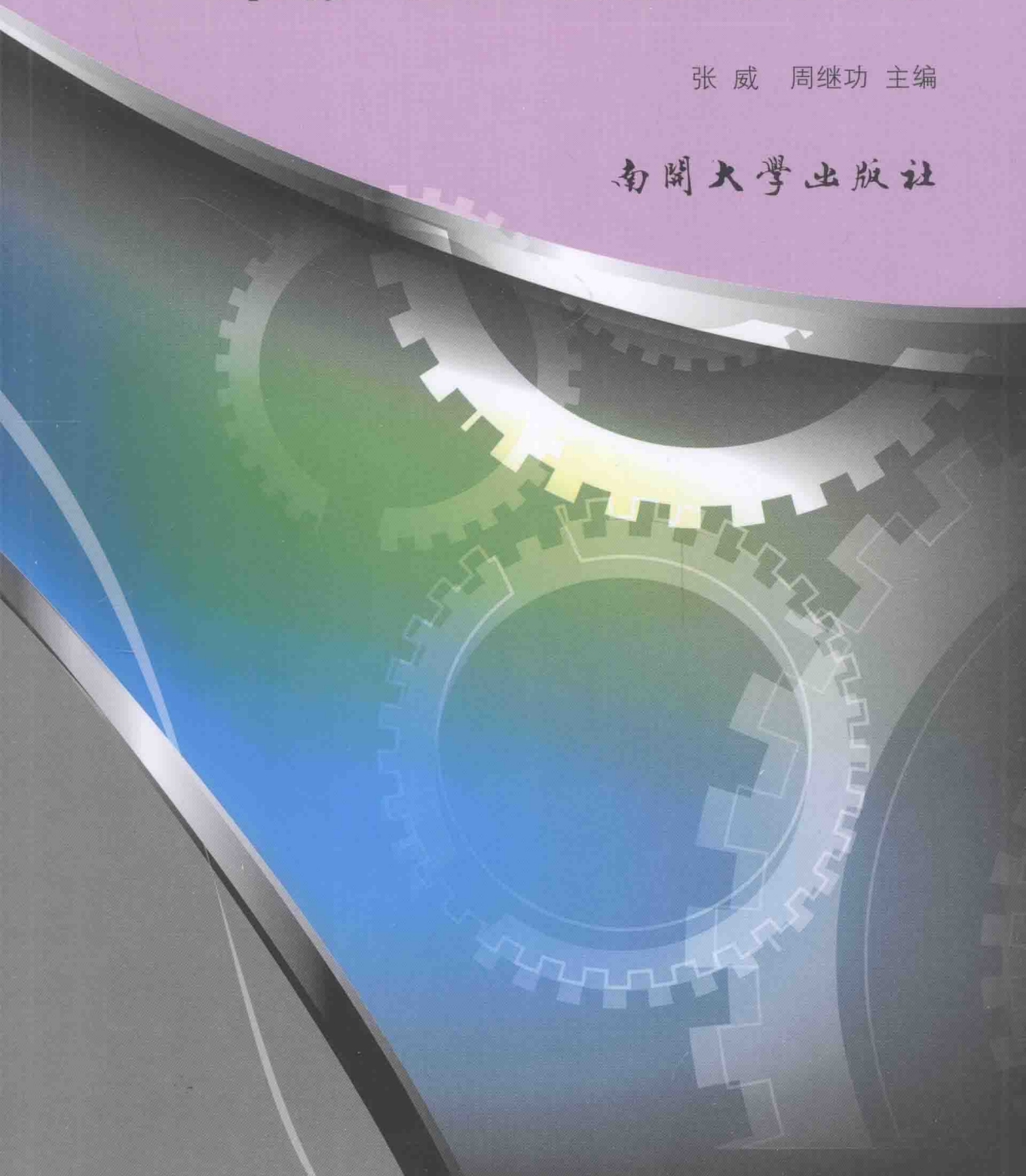


维修电工技能与训练

张 威 周继功 主编

南開大學出版社



ISBN 978-7-310-04498-6



9 787310 044986 >

定价：22.00元

维修电工技能与训练

（理实一体化教材）

张 威 周继功 主 编

郝文莉 郝晶卉 副主编

南开大学出版社

天 津

图书在版编目(CIP)数据

维修电工技能与训练 / 张威, 周继功主编. —天津: 南开大学出版社, 2014. 5

理实一体化教材

ISBN 978-7-310-04498-6

I. ①维… II. ①张… ②周… III. ①电工—维修—教材 IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 099232 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 孙克强

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

北京楠海印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

240×170 毫米 16 开本 10 印张 192 千字

定价: 22.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

编写指导委员会

主 任：吴兴民

副主任：董雪峰

委 员：（按姓名笔画排序）

王利明	田莉莉	任海东	吴兴民	宋玉玺	金建忠
周继功	武天弓	张 帅	张亚力	张丽丽	张 威
赵建华	贺天柱	郝晶卉	贾英布	康占武	董雪峰

序 言

在我国进行社会主义经济体制改革和实现现代化建设战略目标的关键时期，中等职业教育如何适应新时期的发展需要？如何更好地培养数以亿计的、能在各行各业进行技术传播和技术应用的、具有创新精神和创业能力的高素质劳动者和中、高级专门人才？这是我们所有职教人必须面对的共同命题。

我校六十年的教学改革实践证明，课程改革是教育教学改革的核心，是改变中等职业教育理念、改革中等职业教育人才培养模式、提高中等职业教育教学质量、全面推进素质教育的突破口，而教材建设正是课程改革的关键点。那么，如何推进中等职业学校的教材建设？这不单是教育行政部门、研究部门的工作，更应是广大中职学校、教师的使命。

因此，我们必须认真研究中职学校的课程教材现状，探究专业诉求和发展前景，设置有中职特色的课程标准和新课程体系，开展有中职特色的教材编写。

本系列教材是我校在开展国家示范校建设的大背景下，结合自身教育教学改革实际，开创性编写的适用于学校发展特点的一套丛书。它紧跟时代发展，紧贴企业需求，对接行业职业标准和职业岗位能力，符合五个重点专业的教学建设要求，突出工学结合培养模式，强调教、学、做一体化内容，更加符合学生的认知规律，整体上突显了技工院校的办学特色。

与传统教材相比，本系列丛书更强调新知识、新技术、新工艺、新方法的运用。在编写形式上，打破了以文字表述为主的枯燥形式，添加了生动形象的图片资料，教材更显立体化、数字化、多样化。

看到这套丛书的付梓出版，我很激动。因为这项科学的课程改革工作，凝结了我校教育工作者的辛勤汗水，浸润着全体教师的拳拳赤子之情。在此，我谨向本系列丛书的编者表示诚挚的谢意，感谢你们对学校的发展做出的突出贡献！

最后，衷心道一声：你们辛苦了！

吴兴民

2013年12月

前言

本教材根据《教育部关于制定中等职业学校教学计划的原则意见》(教职成[2009]2号)的精神,依据教育部2009颁发的《中等职业学校电工技术基础与技能教学大纲》和《中等职业学校电工电子技术与技能教学大纲》中的实训项目及教学要求与建议,参照《维修电工国家职业标准》(初级、中级)的技能要求及相关知识,结合我校实际情况,由张威、周继功及其他骨干教师和企业人员共同完成。

通过本教材的学习,学生具备安全用电和规范操作常识;会使用常用电工工具与仪器仪表;会判断三相异步电动机定子绕组的首尾端;能正确使用和检测电器元件;能正确识读线路原理图和接线图;能安装电气线路等,让学生达到维修电工初级和中级水平。强化安全生产、节能环保和产品质量等职业意识,养成良好的工作方法、工作作风和职业道德,强化学生实践能力和职业技能,提高综合素质和综合职业能力,为学生的就业、创业和可持续发展奠定基础。

本教材的编写有如下突出特点:

1. 校企合作

本教材由我校“双师”型教师和企业技术骨干共同编写。充分体现出了本教材的职业性和综合性。

2. 突出新课标

按照新课标的要求,确定教材内容的广度和深度,以“够用为度,实用为主”。

3. 突出“新技术、新工艺、新设备、新材料”特点。

在本教材的调研、策划、编写过程中得到许多企业的大力帮助,结合本校机电专业及相关专业学生的实际情况,结合企业实际岗位,培养学生的综合能力。

4. 教材内容组织与安排合理化

遵循学生认知的规律,书中尽可能使用图片、实物照片或表格形式将各个知识点生动形象地展示出来,力求给学生营造一个更加直观的认知环境。

5. 体现“以技能训练为主线、相关知识为支撑”的编写思路
较好地处理了理论教学与技能训练的关系,有利于帮助学生掌握知识、提高技能的能力。

本教材由张威、周继功担任主编,郝文利、郝晶卉担任副主

编，张帅、焦海云、甄娟娟、武满国（张家口华北电器设备制造有限公司经理）共同编写。本书在编写过程中，许多骨干教师对编写思路及教材内容提出许多宝贵的意见，并参阅了大量的相关文献；同时也得到企业领导及技术人员的大力支持，在此一并表示衷心感谢！由于编者水平有限，错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2013年12月

目 录

项目 1 安全用电	1
任务 1 安全用电案例分析	2
任务 2 深知用电安全	5
项目 2 照明电路安装	20
任务 1 白炽灯照明线路及插座的安装	20
任务 2 荧光灯照明线路	28
项目 3 低压配电箱的安装	35
项目 4 三相异步电动机定子绕组首尾端的判别	41
任务 1 认识三相异步电动机	41
任务 2 识别三相异步电动机旋转方向	49
任务 3 判别三相异步电动机定子绕组首尾端	51
项目 5 电动机单向启动控制线路	54
项目 6 电动机联锁正反转控制线路安装	72
任务 1 按钮联锁正反转控制线路安装	73
任务 2 接触器联锁正反转控制线路安装	77
任务 3 双重联锁正反转控制线路安装	82
任务 4 工作台自动往返控制线路的安装	87
项目 7 电动机降压启动控制线路安装	93
任务 1 串电阻降压启动	93
任务 2 星-三角降压启动控制	99
任务 3 延边三角形降压启动	104
项目 8 电动机制动控制线路安装	110
任务 1 电动机反接制动	110
任务 2 电动机能耗制动	116
任务 3 双重联锁正反转启动带能耗制动控制线路	121
项目 9 双速电机自动变速控制线路	125

项目 10 可编程控制器入门	133
任务 1 彩灯控制	134
任务 2 抢答器的控制	140

项目 1

安全用电

学习导入

教师运用实例介绍几起触电事故带来了不可挽回的损失。同时强调触电事故是可以避免的,如果掌握了安全用电的原则,并严格按照用电的要求去做,我们就可以驯服电,让它为我们生活和工农业生产、国防科技服务。

【项目目标】

1.知识目标

◆了解电工实训室安全操作规程、电气安全操作规程、安全电压、人体触电类型及常见原因。

◆掌握预防触电的保护措施。

◆了解保护接地的原理,掌握保护接零的方法并了解其应用。

◆掌握电气火灾的防范及扑救常识。

2.能力目标

◆懂得遵守安全操作规程的重要性。

◆会应用安全用电常识及触电预防措施。

◆会保护人身与设备安全,防止发生触电事故。

◆懂得触电现场的处理措施与处理方法。

3.德育目标

◆培养学生的安全用电意识和觉悟,坚持“安全第一,预防为主”的思想。

◆培养学生的节能的良好习惯。

◆培养学生理论与实践相结合的能力。

◆培养学生的团结协作能力。

任务1 安全用电案例分析



任务目标

- 1.通过案例分析,熟知安全用电的重要性。
- 2.谨记用电的预防措施。



任务知识

生产和生活都离不开电,但如果不了解安全用电常识,很容易造成人身触电、设备损坏,甚至危及供电系统安全运行,导致停电或引起火灾等事故,给人们的生命或财产带来不必要的损失。



案例1

【案例描述】

2010年4月9日,某公司电工执行某宿舍电路外线整改任务,在整改过程中未挂警示牌,而外来人员在施工过程中误将给宿舍送电的开关合上,导致该正在工作的电工触电,经抢救无效死亡,如图1-1所示。

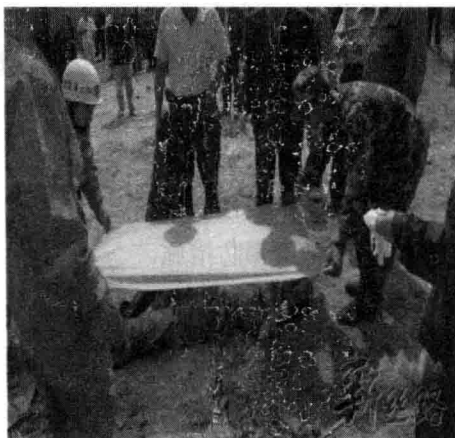


图1-1 案例1场景

【案例分析】

- 1.外来施工人员因急于进行施工,在没有观察有无人员施工情况下,一次性将给宿舍供电的开关合上,引起外线突然带电。
- 2.电工合闸后,没有按规定挂上“禁止合闸,有人工作”的警示牌。



大师点睛

1. 外来施工人员无权操作电气设备, 有关电气方面的操作必须由持有电工操作证的当值电工执行。
2. 在电气设备上工作时, 必须做好保证安全的组织措施和技术措施。
3. 施工地点与电源间应有明显的断开点。



案例2

【案例描述】

2006年6月16日下午7点15分, 某车间某线白班生产已经结束, 该线维修班已全面进入各机台清理卫生和设备维护、保养阶段。因为根据生产部安排该线夜班生产时间为20:00开始, 故留给维修班的工作时间只有3~4个小时。维修班长根据车间要求安排维修电工小王(持证电工)到该线洗瓶机前捡烂口瓶岗位安装一台挂壁式风扇。该风扇的悬挂固定装置在安装之前已经安装好, 故本次安装只需将风扇电源线接通即可使用。该名电工到达作业现场后先将风扇挂在固定座上, 由于装设风扇的输瓶线离地面高约1.55 m, 再加上装设风扇的固定座, 总的高度约1.85 m, 要顺利操作必须登高, 而装风扇的岗位处正好有一只铁座椅, 而其踏脚座离地面也只有30 cm左右, 于是该电工便站在座椅的踏脚座上进行操作。由于控制电源离操作位置相对较远, 该电工为图方便便在该岗位的检验灯上面没有停电而直接跨接电源线, 在操作时造成触电, 由于倒地时其头部后脑勺着地造成致命伤害, 经市人民医院抢救无效死亡, 如图1-2所示。

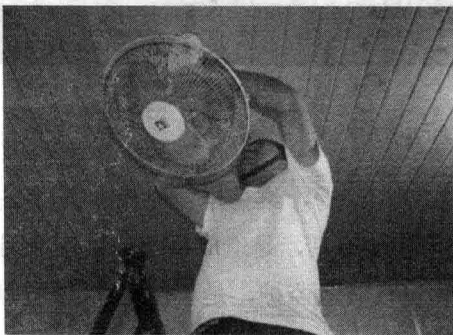


图1-2 案例2场景

【案例分析】

1. 操作工在带电跨接电源线过程中, 手部碰及裸露的电线而发生触电, 是造成这起事故发生的直接原因。

2.操作工在工作中违反《安全操作规程》和安全用电的有关要求,没有及时采取停电直接电源线而违规带电操作,同时在操作中没有按要求穿绝缘鞋是造成这起事故发生的主要原因。

3.现场安全管理存在漏洞,对员工安全教育不够,是造成这起事故发生的管理原因。



案例 3

【案例描述】

2007年11月13日,王某发现单位会议室日光灯有两个不亮,于是自己修理,他将桌子拉好,准备将日光灯拆下检查哪里出了毛病,在拆日光灯过程中,用手拿日光灯架时手接触到带电相线,被电击,由于站立不稳,从桌子上掉了下来,如图1-3所示。

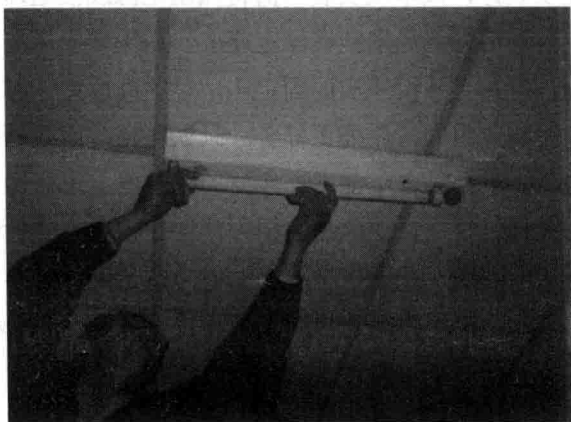


图 1-3 案例 3 场景

【案例分析】

- 1.王某安全思想意识淡薄,维修电器时没有采取必要的防范措施,带电作业,也没有使用任何工具,是造成事故的直接原因。
- 2.王某独自操作,没有人监护,是事件发生的间接原因。



大师点睛

1. 加强对安全知识的学习,提高安全意识。
2. 操作、维护电气线路及设备时,要严格执行停送电制度。
3. 正确使用防护用品、工具,不独立作业,要做到“一人监护、一人操作”。

任务2 深知用电安全



任务知识

1. 人体触电类型

常见的触电类型分为3种：单相触电、两相触电、跨步电压触电。

1) 单相触电

单相触电是指人体某一部分触及一相带电体或接触到漏电的电气设备，电流通过人体流入大地造成触电，如图1-4所示。此时人体承受的电压是电源的相电压，在低压供电系统中是220V。触电事故中大部分属于单相触电。

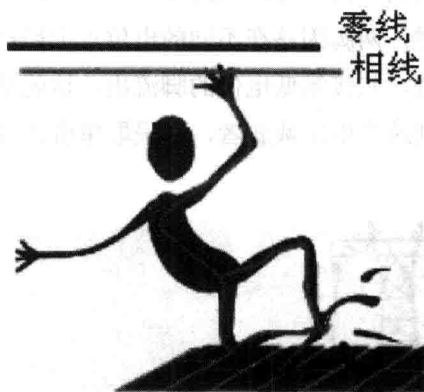


图1-4 单相触电

2) 两相触电

两相触电是人的两个部位分别触及两相带电体，电流经人体从一相流入另一相造成触电，如图1-5所示。此时加在人体触电部位两端的电压是电源的线电压，在低压供电系统中是380V。危险性比单相触电更大。

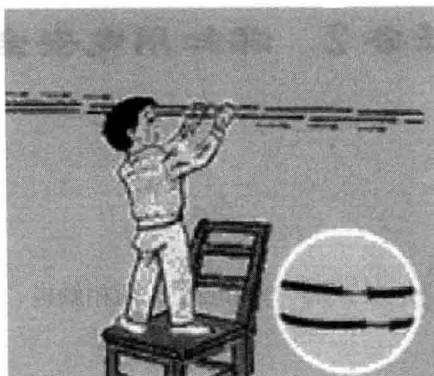


图 1-5 两相触电

3) 跨步电压触电

在高压电网接地点或防雷接地点及高压火线断落或绝缘损坏处，有电流流入地下时，强大的电流在接地点周围的土壤中产生电压降。因此，当人走到接地点附近时，两脚因站在不同的电位点上而产生电位差，电流从接触高电位的脚流进，从接触低电位的脚流出，这就是跨步电压触电，如图 1-6 所示。已受到跨步电压威胁者，应采取单脚或双脚并拢方式迅速跳出危险区域。

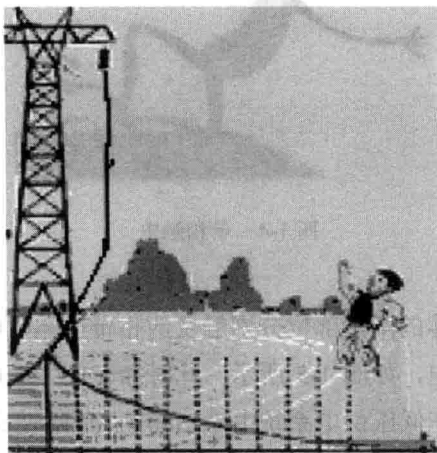


图 1-6 跨步电压触电

2. 人体触电的常见原因

1) 电气操作制度不严格、不健全或不遵守规章制度

检修电路和电器时使用不合格的工具，没有切实的保护措施；人体与带电体距离过近时无可靠的绝缘措施或屏蔽措施；停电检修时在电源分断