

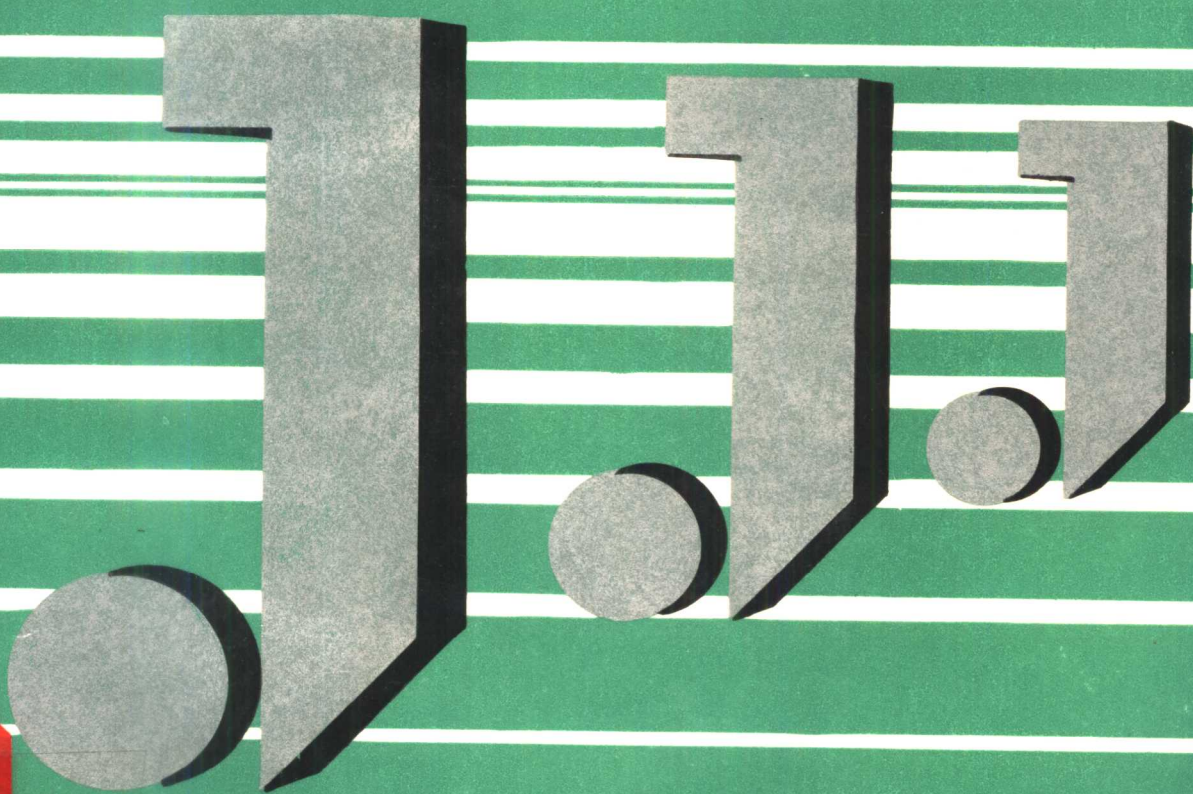
机械电子工业部 统编

维修电工 基本操作技能

(初级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCIAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



7
2

机械工业出版社

机械工人操作技能培训教材

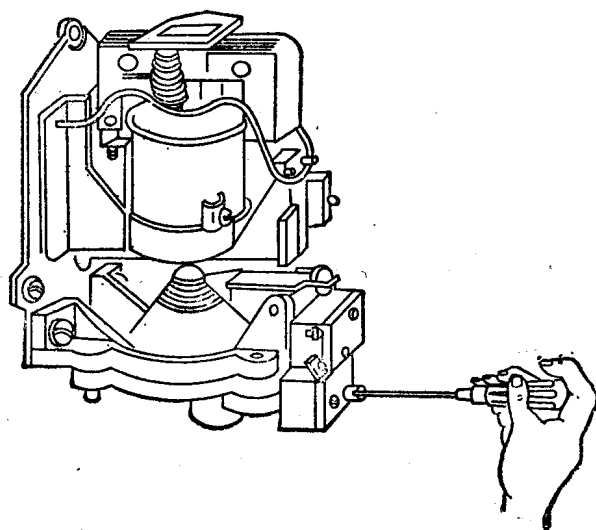
维修电工基本操作技能

(初级工适用)

机械电子工业部 统编



机械工业出版社



(京) 新登字054号

本教材是根据机械电子工业部制订的《机械工人初级操作技能培训大纲(通用工种部分·试行)》编写的,与《初级维修电工工艺学》配套使用。

本书介绍了初级维修电工必须掌握的基本操作技能。内容包括常用电工工具、仪表及材料的使用方法,常用低压电器的维修和调整方法,交流三相异步电动机、单相小型变压器的修理技能,电机、电器、室内照明线路的安装接线方法,一般电气控制装置、单相整流电路和简易直流稳压电源的制作、安装、调整,以及故障检修的基本操作要领和技能。

本书由南京机床厂方锡祚、李沛祥、李桂林编著,由南京第二机床厂范镇、南京汽车制造厂培训中心施剑审稿,由江苏幼儿师范学校黄载文绘图。

维修电工基本操作技能

(初级工适用)

机械电子工业部 统编

*

责任编辑:边萌 版式设计:冉晓华

封面设计:肖晴 责任校对:熊天荣

责任印制:尹德伦

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 $7^{1/2}$ ·字数176千字

1992年7月北京第1版·1992年7月北京第1次印刷

印数 00,001—17,200·定价:4.50元

*

ISBN 7-111-03019-2/TM·387

机械电子工业部
机械工人操作技能培训教材
编 审 委 员 会 名 单

(均按姓氏笔画排列)

主任委员：陆燕荪

副主任委员：王文光(常务) 王振远 吴关昌 郭洪泽

委 员：王治中 王贵邦 田国开 刘起义 刘葵香 关荫山(常务)
关莲英 谷政协 孙广信(常务) 孙流芳 李 莉 李国英
李炯辉(常务) 汤国宾 杨晓毅(常务) 杨溥泉 吴天培
吴铁钢 沈 宇(常务) 沈福强 张子祯 张忠和 张荣跃
苗 明(常务) 金晓玲 胡有林(常务) 胡传恒(常务)
施 斌 唐汝均 董无岸(常务)

前 言

继原国家机械工业委员会统编机械工人技术理论培训教材（包括33个通用技术工种初、中、高三级培训用的基础理论课和专业课教材共149种）出版之后，我们又组织编写出版了与之配套使用的机械工人操作技能培训教材（初级部分，包括33个通用技术工种）。现将有关这套教材的一些情况向行业广大技工培训工作者、技术工人作一简单介绍：

为什么要组织编写这套教材

第一、从国家要求来讲，1987年国务院批转的国家教育委员会《关于改革和发展成人教育的决定》和1989年国家教育委员会、劳动部、人事部、国家体改委、全国总工会联合发布的《关于开展岗位培训若干问题的意见》均明确规定：开展岗位培训应当以行业为主；对技术工人要按岗位要求开展技术等级培训；中央各业务主管部门负责制定本行业指导性的培训计划、教学大纲，组织编写教材或讲义，为基层提供教学服务。因此，根据行业特点，组织编写具有行业特色、针对性和实用性强的教材是我们义不容辞的责任。它既是为行业服务的一项重要内容，又是对行业技工培训工作实施宏观管理和指导的重要手段。

第二、从行业的需要来讲，初级技术工人是机电工业持续发展和振兴的后备军。鉴于当前和今后一段时间内，仍不可避免地有大量未经专门培训的新工人补充到我们企业中来，而传统的“技承师业”“自发成长”的学徒工制存在着成才过程缓慢、基本功不扎实的弊端，不能满足机电工业发展的需要。因此，大力加强对新工人的基本操作技能培训，从根本上提高他们的操作技能水平，并为他们今后的发展打下坚实的基础，是实现以工艺为突破口，提高产品质量，发展机电工业的重大战略措施之一。而加强基本操作技能培训，必须有一套比较适用的、符合行业特点的培训教材。

第三、从完善机电工业系统技术工人培训体系方面来讲，遵照国家教育委员会和劳动部等国务院综合管理部门的上述要求，近几年来，我们组织行业力量先后颁布了指导性的《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》（包括33个通用技术工种初、中、高三级）和中、高级工人《操作技能训练大纲（试行）》，编写出版了相应的技术理论培训教材和操作技能训练辅导丛书约200种，有力地推动了机电行业技术工人岗位培训工作的的发展。但是由于操作技能培训大纲不配套，特别是至今没有一套正规的基本操作技能培训教材，影响了培训工作的全面开展和培训质量。为了使技术理论培训和操作技能培训工作走向正规化、科学化、规范化，编写出版这套教材是十分必要的。

这套教材的基本特点

这套教材是依据1990年9月部制定的《机械工人初级操作技能培训大纲(试行)》编写的。在编、审过程中,始终坚持贯彻了紧密联系机电工业企业生产实际的原则,教材的内容包括安全文明生产、工艺纪律、操作方法、加工步骤、质量检验和考核实例,以操作技能训练为主,以基本功训练为重点,强调了基本操作技能训练的通用性、规范性,注意了与工艺学理论内容的区别及考核实例的典型性、实用性。在编排和形式上,层次和要点突出,图文并茂,形象直观,文字简明扼要,通俗易懂。严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

在内容组织上,根据培训大纲要求,结合生产实际,吸取模块式教学的特点,分设不同的培训课题;每一个课题又分解为不同的作业;每个作业再细分出若干训练内容,并设置了一些综合练习或练习题目,以便于企业组织培训和工人同志自学。

这套教材是全行业对初级工人进行基本操作技能培训的正规教材,也可做为实行“先培训、后上岗”“先培训、后就业”和技工学校相关工种专业生产实习课的基本功训练教材。

使用这套教材组织培训和自学者应注意的问题

操作技能是通过反复练习而形成的,所谓“拳不离手,曲不离口”,因而练习是掌握技能的重要条件。练习是一种有组织、有计划、有目的的学习、渐进过程,而不是单纯的重复。所以,要使学员掌握正确的练习方法,达到培训目标,应由有经验的指导者通过讲解练习方法和示范表演来指导学员进行练习。学员还要学好规定的技术理论课程,才能尽快、真正掌握这些基本操作技能并运用于生产实践之中。教师、学员和自学者对此应予以高度的重视。

这套教材是我部为机电行业广大青年工人组织编写的第一套正规的操作技能培训教材,无章可循,无可借鉴,时间要求紧,工作难度很大。但是,参加组织编审工作的上海、江苏、四川、沈阳等机械厅(局)和长春第一汽车制造厂、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位,组织了一大批来自生产、教学和科研一线的富有实际经验的编审者们勇敢地承担起了这项艰巨任务,经过近一年的努力,完成了这一具有开拓性、创造性的工作,为机电行业的振兴、技能培训工作走上正规化道路和工人队伍素质的提高奉上了一腔心血。在此,谨向这些编审同志们致以崇高的敬意!向支持这项工作的各有关单位以及机械工业出版社的同志们致以深切的谢意。

编写这套教材是机电行业技工培训教材建设工作的一个新起点,希望各使用部门和教学单位能对它的形式、体例、内容提出改进意见;同时,我们更希望听到广大实习指导教师、老工人师傅和工人学员们的批评和要求,以帮助我们对它进行修订并编好中、高级操作技能培训教材。

机械电子工业部技工培训教材编审组

1991年3月10日

1147-3

本教材应与下列技术理论教材配合学习使用

数学 电工基础 机械传动 电工测量 初级维修 电工工艺学

机械工人操作技能培训教材目录

(初级工适用)

一、冷加工

车工基本操作技能
镗工基本操作技能
铣工基本操作技能
刨工基本操作技能
磨工基本操作技能
齿轮工基本操作技能
钳工基本操作技能
工具钳工基本操作技能

二、电工

内外线电工基本操作技能
维修电工基本操作技能
有线电维修工基本操作技能

三、熔炼、铸造、锻造

有色金属熔炼工基本操作技能
化铁工基本操作技能
铸造工基本操作技能
锻压工基本操作技能
筑炉工基本操作技能

四、热处理、表面处理

热处理工基本操作技能
电镀工基本操作技能
油漆工基本操作技能

五、冷作、铆、焊

铆工基本操作技能
电焊工基本操作技能
气焊工基本操作技能

六、木工

木工基本操作技能
木模工基本操作技能

七、理化实验

工业化学分析工基本操作技能
物理金相实验工基本操作技能
力学性能实验工基本操作技能

八、动力

热工仪表检修工基本操作技能
管道工基本操作技能
起重工基本操作技能
煤气工基本操作技能
制氧工基本操作技能

九、检验工

计量检定修理工基本操作技能
电工仪表修理工基本操作技能

十、机动车

机动车修理工基本操作技能

注：以上教材均由机械电子工业部统编 机械工业出版社出版 全国新华书店经销

目 录

前言	
课题1 入门指导	1
一、维修电工的工作性质、范围及其在生产中的地位和作用	1
二、电工安全操作规程、岗位责任制和文明生产	1
课题2 触电的急救与电火警的处理	3
作业一 防止触电的措施及触电急救	3
作业二 电火警的紧急处理	7
课题3 常用电工工具、电工仪表及电工材料的使用	8
作业一 常用电工工具的使用	8
作业二 电烙铁的焊接	10
作业三 常用电工仪表的使用	12
作业四 常用电工材料的使用	20
课题4 小型变压器的检测和重绕	21
作业一 小型变压器故障的检测	21
作业二 小型变压器绕组的重绕	23
课题5 常用低压电器的使用、调整与维修	27
作业一 低压断路器的使用、调整与维修	27
作业二 接触器的使用与维修	28
作业三 继电器的使用与维修	29
作业四 主令电器的使用与调整	32
作业五 控制器的使用	33
作业六 频敏变阻器的使用	34
作业七 熔断器的使用	35
作业八 起动器的使用	36
课题6 交流异步电动机故障的检修	38
作业一 中、小型三相异步电动机的拆装及保养	38
作业二 中、小型三相异步电动机常见故障的分析及排除	40
作业三 绕线转子异步电动机集电环及电刷装置的检修和调整	43
作业四 三相异步电动机定子绕组引出线首尾端的判别	44
作业五 三相异步电动机定子绕组的重绕	45
课题7 电动机控制装置元器件的安装和接线	53
作业一 控制箱中元器件的安装	53
作业二 元器件的接线	53

作业三	电线管的煨弯和套螺纹.....	56
作业四	电气设备中管道的敷设及穿线.....	57
作业五	电动机的安装.....	58
作业六	一般检验与试车.....	65
课题 8	一般生产设备电气控制装置的检修	66
作业一	C 620 型车床电气控制装置的检修	66
作业二	5 t 桥式起重机电气控制装置的检修	70
课题 9	单相整流电路的制作	76
作业一	半导体整流元件的简易测试.....	76
作业二	低压小容量单相整流装置印制电路板的制作.....	78
作业三	简易单相整流电路的测试及故障的排除.....	79
作业四	简易直流稳压电源的制作.....	80
作业五	散热器的制作.....	87
课题10	室内照明线路的安装及检修	90
作业一	一般室内照明线路的敷设.....	90
作业二	漏电保护断路器的安装.....	98
作业三	室内照明线路故障的检修	100
考核实例		105
1.	Y 132 S-4 型三相笼型异步电动机定子绕组大修	105
2.	安装 Y 160 M-4 型异步电动机及 Y- Δ 起动器	105
3.	按图装接可逆磁力起动器.....	106
4.	按图装接绕线转子异步电动机和起动调速装置.....	107
5.	拆修 CJ12 B-150 A 型交流接触器	108
6.	单相整流电路的制作.....	109
7.	CY6140 型普通车床电气控制设备故障的排除	110
8.	小型单相双绕组变压器的绕制.....	111
9.	安装荧光灯和吊扇.....	112
10.	普通车床的电气配线及试车	112

课题 1

—— 入门指导 ——

一、维修电工的工作性质、范围及其在生产中的地位 and 作用

电气设备是现代工业生产必备的条件和基础。为了维持电气设备的正常运行,以保证工业生产的正常进行,就必须有维修电工从事电气设备的日常维护保养、排除电气设备的故障、修理电气设备的部件和电气设备的安装工作。就机械工业中维修电工的工作性质、范围及其在生产中的地位 and 作用,可简述如下。

1. 维修电工的工作性质和范围

(1) 保证车间全部电气设备处于完好状态和正常运行。

(2) 负责车间的电动机、电热设备及其他电气设备的日常维护保养及对其进行计划小修工作。

(3) 负责维护保养及检修车间动力照明线路、装置以及其他用电器具。

(4) 监视车间的全部电气设备,如电动机、通风机、降温设备及其他机组等的运行情况。

(5) 车间发生供电中断时,维修电工应立即断开车间总开关,通知车间领导,同时和变配电所联系。恢复供电时,维修电工应立即合上总开关,恢复车间用电。

(6) 检查车间一切电气设备和电路是否都符合规程的要求,并且应该定期检修,保证车间电气设备正常运行。

2. 维修电工在生产中的地位 and 作用

维修电工是保证设备正常运行的维护者。生产要正常,设备要运转,就需要维修电工给予可靠的保证,因而维修电工在整个生产活动中占有很重要的地位,没有维修电工的存在,就不能保证正常的生产;反之,维修电

工没有相应的技术水平,就不能适应生产的需要,发挥不了应有的作用。

二、电工安全操作规程、岗位责任制和文明生产

1. 电工安全操作规程

(1) 工作前必须检查工具、测量仪表和防护用具是否完好。

(2) 任何电气设备内部未经验明无电时,一律视为有电,不准用手触及。

(3) 不准在运转中拆卸修理电气设备。必须在停车,切断设备电源,取下熔断器,挂上“禁止合闸,有人工作”的警示牌,并验明无电后,方可进行工作。

(4) 在总配电盘及母线上进行工作时,在验明无电后应挂临时接地线。装拆接地线都必须由值班电工进行。

(5) 临时工作中断后或每班开始工作前,都必须重新检查电源确已断开,并验明无电。

(6) 每次维修结束时,必须清点所带工具、零件,以防遗失和留在设备内而造成事故。

(7) 由专门检修人员修理电气设备时,值班电工要负责进行登记,完工后要要做好交待,共同检查,然后方可送电。

(8) 必须在低压配电设备上带电进行工作时,要经过领导批准,并要有专人监护。工作时要戴工作帽,穿长袖衣服,戴绝缘手套,使用绝缘的工具,并站在绝缘物上进行操作,邻相带电部分和接地金属部分应用绝缘板隔开。严禁使用锉刀、钢尺等进行工作。

(9) 禁止带负载操作动力配电箱中的刀开关。

(10) 带电装卸熔断器管时,要戴防护

眼镜和绝缘手套。必要时使用绝缘夹钳，站在绝缘垫上操作。

(11) 熔断器的容量要与设备和线路安装容量相适应。

(12) 电气设备的金属外壳必须接地(接零)，接地线要符合标准，不准断开带电设备的外壳接地线。

(13) 拆除电气设备或线路后，对可能继续供电的线头必须立即用绝缘布包扎好。

(14) 安装灯头时，开关必须接在相线上，灯头(座)螺纹端必须接在零线上。

(15) 对临时装设的电气设备，必须将金属外壳接地。严禁将电动工具的外壳接地线和工作零线拧在一起插入插座。必须使用两线带地或三线带地插座，或者将外壳接地线单独接到接地干线上，以防接触不良时引起外壳带电。用橡胶软电缆接移动设备时，专供保护接零的芯线中不许有工作电流通过。

(16) 动力配电盘、配电箱、开关、变压器等各种电气设备附近，不准堆放各种易燃、易爆、潮湿和其他影响操作的物件。

(17) 使用梯子时，梯子与地面之间的角度以 60° 左右为宜。在水泥地面上使用梯子时，要有防滑措施。对没有搭钩的梯子，在工作中要有人扶持。使用人字梯时拉绳必须牢固。

(18) 使用喷灯时，油量不得超过容器容积的 $3/4$ ，打气要适当，不得使用漏油、漏气的喷灯。不准在易燃易爆物品附近将喷灯点燃。

(19) 使用Ⅰ类电动工具时，要戴绝缘手套，并站在绝缘垫上工作。最好加设漏电保护断路器或安全隔离变压器。

(20) 电气设备发生火灾时，要立刻切断电源，并使用1211灭火器或二氧化碳灭火器灭火，严禁用水或泡沫灭火器。

2. 维修电工岗位责任制

(1) 为做好车间电气设备的维护检修工作，保证车间正常安全生产，必须贯彻执

行维修电工岗位责任制。

(2) 维修电工在维修组长的领导下，必须熟悉自己的工作范围、设备拥有量及技术状况等情况，以保证操作工人的正常生产。

(3) 加强巡回检查工作，了解设备运行状况，发现问题及时处理。

(4) 严格执行电工安全操作规程，熟悉并掌握电工安全技术规范，不得擅自离开工作岗位。

(5) 加强电气设备的保养及预防性维修工作，确保设备的安全完好运行。

(6) 努力学习电气技术，不断提高技术业务水平，以适应生产的不断发展。

3. 文明生产 文明生产是先进的工矿企业的标志之一。文明生产直接对产品质量产生影响，也是保证工艺纪律得以贯彻执行的重要条件。对电工专业来讲，文明生产对保障电气设备及人身的安全也起着重要的作用。文明生产的内容如下所述。

(1) 具有高尚的道德品质和高度的主人翁责任感；对工作认真负责，对国家财产、机器设备、工具和原材料极为爱惜。

(2) 不断提高文化、科学技术和业务水平，除了应熟练地掌握本职工作技能外，还应熟悉本岗位生产过程中的各项规章制度和安全技术知识。

(3) 具有讲卫生、爱整洁、守纪律、懂礼貌的良好习惯。

(4) 服从领导的统一指挥。

(5) 尊师爱徒，谦虚礼让。

(6) 工作现场应经常保持整齐清洁，环境布置合乎要求，工具摆放合理整齐。

(7) 电工工具、电工仪表及电工器材的使用应符合规程的要求，不得蛮干。

(8) 工作应有计划、有节奏地进行。在对重要的电气设备进行维修工作或登高作业(如桥式起重机)时，施工前后均应清点工具及零件，以免遗漏在设备内造成事故。

课题 2

—— 触电的急救与电火警的处理 ——

作业一 防止触电的措施及触电急救

●要点 维修电工在日常工作中必要的防触电措施及触电后的人工急救

●训练 1 防止触电的措施

作为一个维修电工，在日常工作中时刻都要接触到电，因此除必须掌握电工的基本安全知识和安全操作规程外，还得熟悉用电过程中为防止触电所应采取的一些经常性的措施。

一、及时悬挂安全牌

操作时应严格遵守停电操作的规定，作好防止突然送电的各项安全措施。当所需维修设备的上级刀开关断开后，应先用验电笔测量刀开关下端头，确认无电后，立即挂上“有人工作，不许合闸！”安全警告牌。安全牌由绝缘材料制成，悬挂方式如图2-1所示。电工常用的标示牌图形见表2-1。

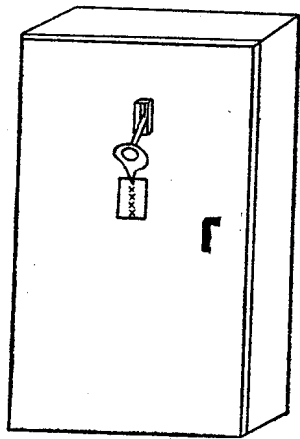


图2-1 悬挂安全牌

二、检查器具的绝缘状况

应定期检查工具及防护用品，如绝缘鞋、手套等的绝缘性能是否合格，使用时检查是否在鉴定有效期内，如有问题，应立即更换。

三、操作时的安全距离

(1) 靠近带电体操作时，应尽量与带电体保持一定的距离，防止操作过程中，因太靠近带电体，无意中触碰带电体，造成人体触电事故。

(2) 操作中，与带电体距离较近时，操作者背后的物体与操作者背部的最小距离应不小于0.5m，以防止操作中意外触电。

(3) 必要时，将操作者附近的带电体用绝缘毡、布加以遮盖。

四、监护制度

带电操作时，要求一人操作，一人监护。

五、保护接地

保护接地要牢靠。所有电气设备的金属外壳都应有可靠的保护接地，并具有接地标志。定期检查所有的保护接地点，防止接地装置因锈蚀、断裂、松动而失去作用。

六、防潮

电气设备应防潮。所有的电气设备都应防止因雨雪的侵袭而受潮，使绝缘电阻下降或接地电阻增大，造成电气设备金属外壳带电。这也是造成人体触电最常见的原因之一。

七、切断电源

在搬运可移动电气设备，如电焊机、电炉、电风扇等时，必须先切断电源。

八、安全电压的应用

要使用安全电压。在潮湿的环境中，应采用额定电压为36V以下的低压电器。对可移动的电气设备，如果一定要使用220V电压，则必须采用安全隔离变压器，或漏电保

表2-1 标示牌式样及使用场合

序号	名称及式样	悬挂处所	尺寸 (mm)
1		一经合闸即可送电到施工设备的断路器和刀开关操作把手上	200×100和80×50
2		线路开关和刀开关把手上	200×100和80×50
3		室内外工作地点或施工设备上	250×250白圆圈直径为210
4		施工地点临近带电设备的遮栏上, 室外工作地点的围栏上, 禁止通行的过道上, 高压试验地点, 室外构架上, 工作地点临近带电设备的横梁上	250×200
5		工作人员上、下的铁架、梯子上	250×250, 白圆圈直径为210
6		工作人员上、下的铁架临近可能上、下的另外的铁架上, 运行中变压器的梯子上	250×200

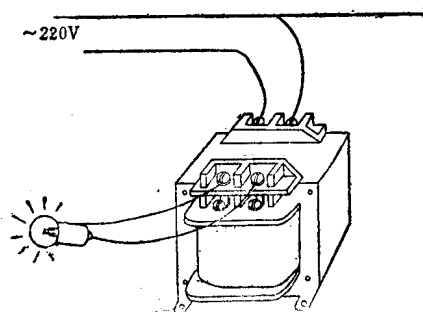


图2-2 安全隔离变压器的接线

护器。隔离变压器的接线方式如图2-2所示。

九、接熔断器

单相电气设备的开关必须接相线并通过熔断器，如图2-3所示。

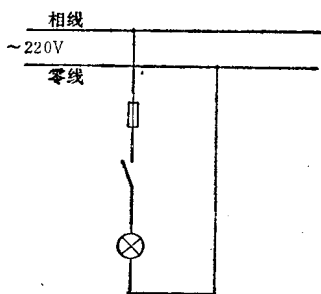


图2-3 单相电气设备的接线

十、要有足够的绝缘电阻

电气设备必须具有一定的绝缘电阻，运行中的低压电气设备，其绝缘电阻应不小于 $0.5\text{M}\Omega$ ，可以用兆欧表来测量。

十一、正确安装电气设备

电气设备的安装一定要根据说明书的要求和电气设备安装规程进行，严禁带电部分外露。

十二、避免带电作业

尽量避免带电作业。即使不可避免，非得带电作业时，也必须采取相应的安全措施，如穿上绝缘鞋，站在绝缘毡上，用橡胶垫遮盖附近的导体，单手操作并设专人监护等。

十三、使电容器放电

在电容器上操作时，在切断电源后，还

必须使电容器放电。对于高压电容器，这一操作步骤更是必不可少的。放电时，要用和电容器工作电压相应的绝缘等级的放电器具进行，如图2-4所示。

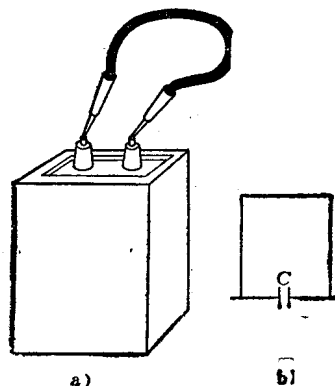


图2-4 电容器放电的操作

●训练2 触电的急救

一、迅速切断电源

一旦发现有人触电，应首先迅速切断电源，如断开刀开关、拔下插头或熔断器等。如果事故现场离电源太远，应使用非导电体，如木棒、竹竿、塑料棍等，去拨开电源，具体做法如图2-5所示。如果触电者脱离电源后有摔跌的可能，还应做好防止摔伤的措施。

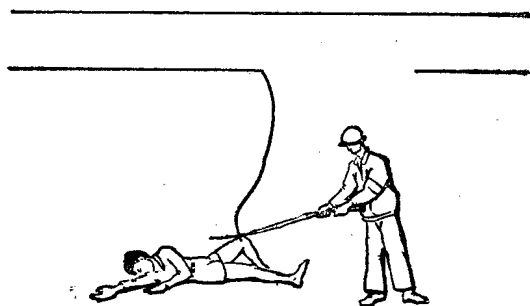


图2-5 触电者就地脱离电源的方法

二、救护

触电者脱离电源后，应在现场就地抢救。将触电者朝天仰卧，松开衣服和腰带，立即进行简单诊断和急救，方法如下：

1. 人工呼吸法 当触电者失去知觉，呼

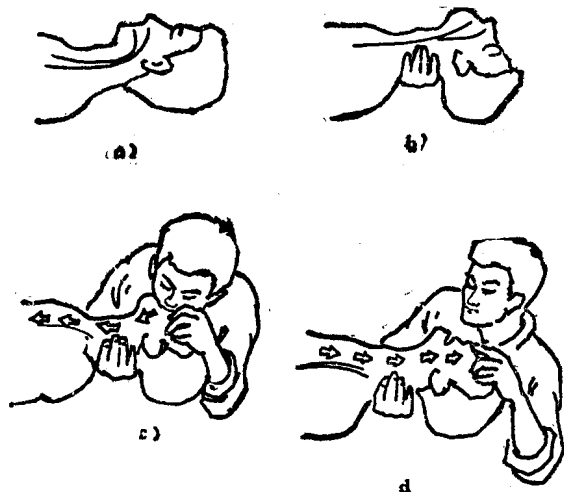


图2-6 人工呼吸法

吸不齐、微弱或停止而尚有心跳时，应采用人工呼吸法，如图2-6所示。人工呼吸法有多种，通常采用口对口人工呼吸法，将触电者朝天仰卧，颈部用软物垫高，头部稍后仰，松开衣服和腰带，清除口中异物，如血块、痰液、口沫、假牙等。急救者作深呼吸，捏紧触电者的鼻子后，口对口对触电者大口吹气，然后放松鼻子，使之自身呼气。吹气2s，放松3s，如此反复，直至触电者苏醒为止。

2. 胸外心脏挤压法 当触电者有呼吸而无心跳时，应采用胸外心脏挤压法，如图2-7所示。触电者的姿势与人工呼吸法相同，救护者位于触电者的腰侧，两手相叠，用掌根置于触电者胸骨的1/3部位，手掌中指尖置于其颈部凹陷处，然后用掌根向下按压

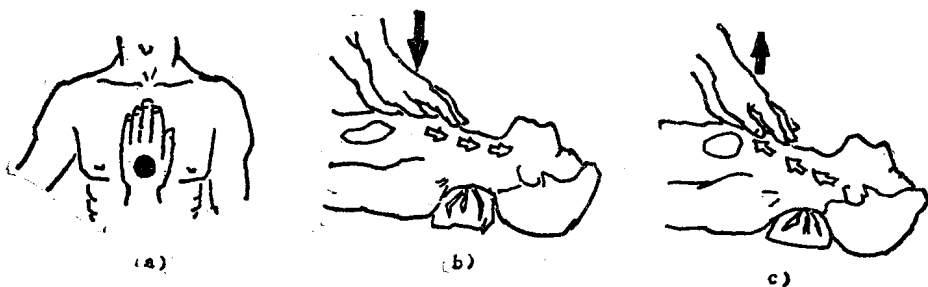


图2-7 胸外心脏挤压法

(用力要恰当，过分时会使触电者受伤)，压下约3~5cm，突然放松，如此循环动作，直至触电者苏醒为止。

3. 人工呼吸与心脏挤压同时进行法 对于既无呼吸又无心跳的触电者，应采用此法进行救护，如图2-8所示。如果事故现场只有一人，则口对口吹气两次，再心脏挤压15次，如此交替反复进行，直至触电者苏醒为止。

4. 牵手人工呼吸法 对于呼吸不规则或呼吸停止，且口鼻受伤的触电者，一般应

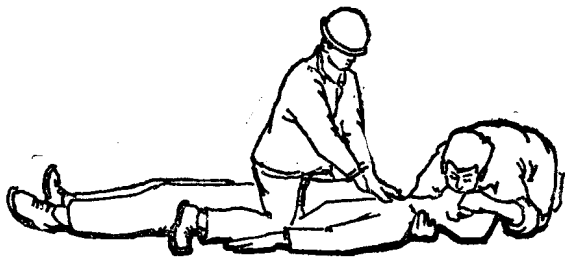


图2-8 人工呼吸法和胸外挤压法同时进行

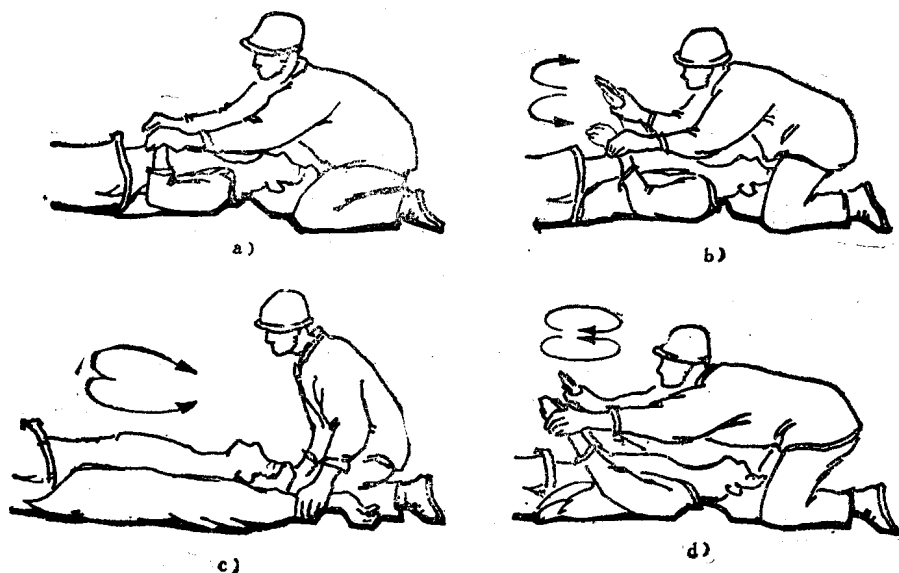


图2-9 牵手人工呼吸法

作业二

电火警的紧急处理

●要点 发生电火警时迅速切断电源

●训练 电火警的紧急处理步骤

1. 切断电源 当电气设备发生火警时，首先要切断电源，防止事故的扩大和火势的蔓延，以及灭火过程中发生触电事故。

2. 正确使用消防器材 发生电火警时，决不可用水或普通灭火器如泡沫灭火器去灭火，因为水和普通灭火器中溶液都是导体，一旦电源未被切断，救火者就有触电的可能，如图2-10所示。所以，发生电火警时应使用干式灭火器、二氧化碳或“1211”等灭火器灭火，也可使用干燥的黄砂灭火。

3. 安全事项 救火人员不要随便触碰电气设备及电线，尤其要注意断落到地上的电线。此时，对于火警现场的一切线、缆，

都应按带电体处理。



图2-10 导电溶液灭火的危险

课题 3

—— 常用电工工具、电工仪表及电工材料的使用 ——

作业一 常用电工工具的使用

●要点 常用电工工具的使用方法、场合及安全事项

●训练 1 测电笔的使用

测电笔（简称电笔）是用来检测低压导体和电气设备外壳是否带电的常用工具，检测电压的范围通常为 $60\sim 500\text{V}$ ，外形通常有笔式和螺钉旋具式两种。电笔由氖管、电阻、弹簧、笔身和笔尖组成。

使用电笔时，正确的握笔方式如图 3-1 所示。手指触及笔尾的金属体，将氖管小窗背光朝向自己。

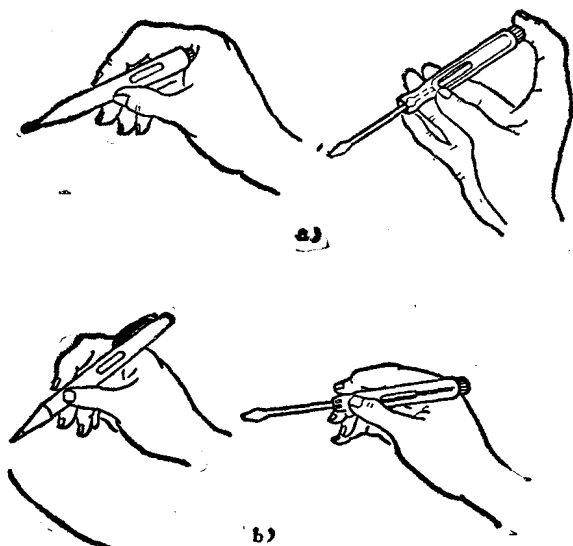


图3-1 测电笔的握法

a) 正确 b) 不正确

当用电笔测试带电体时，带电体经电笔、人体到大地形成通电回路，只要带电体与大地之间的电位差超过一定的数值，电笔中的氖泡就能发出辉光。由于电笔中有一只阻值较大的电阻，流经这一回路的电流极小，所

以不能对人体造成危害。绝不允许用小阻值电阻或导体来代替此电阻在电笔中使用。

使用电笔应注意如下事项：

(1) 每次使用电笔时，首先用电笔在确实有电的带电体上验电，以检查电笔的氖泡能否正常发光。

(2) 在电笔完好的情况下，去检测所需验电的带电体，强光下往往看不清氖泡的辉光，应背光检测。

●训练 2 螺钉旋具的使用

螺钉旋具又称旋凿、起子，按其所拆卸螺钉头部的形状，可分为“-”字形和“+”形两种。

螺钉旋具的正确使用方法如下：

(1) “-”字形螺钉旋具有 50、100、150 和 200mm 等数种规格，规格指的是金属杆的长度，电工最常用的是 50mm 和 100mm 两种。“+”字形螺钉旋具专供紧固或拆卸十字槽的螺钉，常用的有四个规格：I 号适用于直径为 $2\sim 3\text{mm}$ 的螺钉，II 号适用于 $4\sim 6\text{mm}$ 螺钉，III 号适用于 $8\sim 10\text{mm}$ 螺钉，IV 号适用于 10mm 螺钉。对于“+”字形螺钉旋具来说，选用合适的规格是十分必要的，否则，螺钉头的 + 字槽会损坏，螺钉也就无法旋进或旋出了。

(2) 紧固或拆卸带电的螺钉时，手不得触碰金属杆，以免发生触电事故。正确的握法如图 3-2 所示。

●训练 3 电工钳的使用

电工钳由钳头和钳柄两部分组成，钳头