

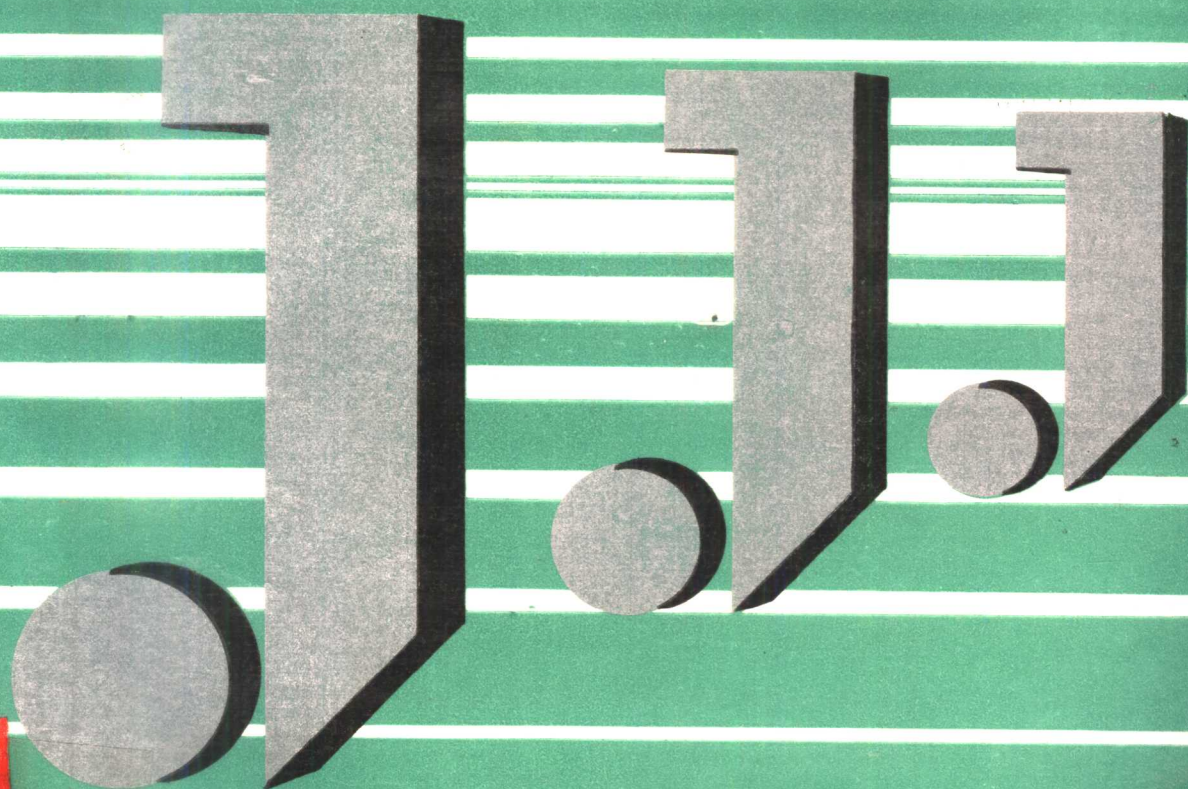
机械电子工业部 统编

电工仪表修理工 基本操作技能

(初级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

机械工人操作技能培训教材

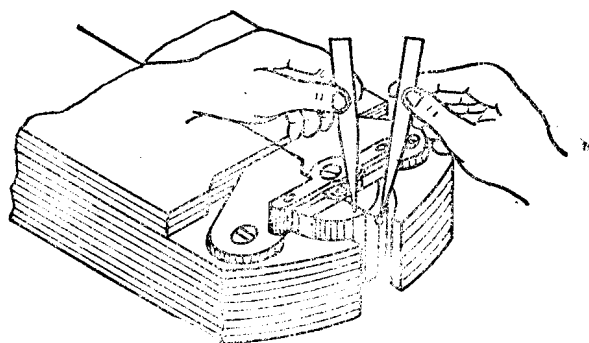
电工仪表修理工基本操作技能

(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

本教材是根据初级电工仪表修理工操作技能培训大纲编写的。它与《电工仪表修理工工艺学(初级工适用)》配套使用。

本书内容为电工仪表修理工必须掌握的基本操作技能,包括:用电安全操作和触电防护;钳工和电工操作技能;修理仪表测量机构的专门操作技能;常用电工仪器仪表的使用技能;修理、调整和检定各类配电盘式(又称开关板式、安装式)仪表的方法和综合修理技能。

本书可作为本工种新工人的操作技能培训教材,也可供技工学校电工仪表专业学生和教师作参考用书。

本书由上海电机厂徐诵华、张志仙、罗肖凤编著;罗肖凤、毕萍青审稿;潘波清绘图。

电工仪表修理工基本操作技能

(初级工适用)

机械电子工业部 统编

*

责任编辑:荆宏智 责任校对:张佳

封面设计:肖晴 版式设计:冉晓华

责任印制:王国光

*

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)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092¹/₁₆·印张10¹/₄·字数243千字

1992年6月北京第1版·1992年6月北京第1次印刷

印数0,001—9,000·定价:5.80元

*

ISBN 7-111-02922-4/TM·369

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)

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 机械识图 初级电工仪表修理工工艺学

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

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

目 录

前言	
课题1 入门指导	1
一、电工仪表在国民经济中的地位、作用和电工仪表检修工作内容	1
二、电工仪表检修工岗位职责	1
三、安全生产和文明生产	2
四、对电工仪表检修工作环境的基本要求	3
五、电工仪表检修用仪器设备	3
课题2 安全操作和触电急救	5
作业一 安全操作和触电防护	5
作业二 触电急救	7
作业三 人工呼吸法	9
课题3 钳工基本技能	11
作业一 使用量具测量零件尺寸	11
作业二 划线	14
作业三 锉削	15
作业四 手锯锯削	20
作业五 钻孔	21
作业六 攻螺纹和套螺纹	22
作业七 操作实例	25
课题4 电工基本技能	26
作业一 常用电子元器件的识别和配换	26
作业二 读电气图	34
作业三 焊接基本技能	38
作业四 操作实例	42
课题5 常用电工仪表的使用	43
作业一 电流表的使用	43
作业二 电压表的使用	44
作业三 功率表的使用	45
作业四 万用表的使用	47
作业五 兆欧表的使用	52
作业六 钳形电流表的使用	54
课题6 游丝的修理	56
作业一 清洁与修剪游丝	56
作业二 矫正与盘制游丝	57
作业三 更换游丝	59
课题7 轴尖和轴承的修理	63

作业一 轴尖的修理	63
作业二 轴承的修理	68
课题8 其它零件的修理	70
作业一 指针的修理	70
作业二 标度盘的修理	72
作业三 动圈的修理	73
作业四 简单零部件的修理	75
课题9 电工仪表的平衡调整	76
作业一 平衡调整的基本操作	76
作业二 不同类型平衡锤杆的平衡调整	77
课题10 电工仪表用线绕电阻的修配	83
作业一 附加电阻的制作	83
作业二 分流电阻的制作	85
作业三 电阻值的修正	86
课题11 常用电工仪器的使用和维护	88
作业一 标准电阻的使用和维护	88
作业二 直流电阻箱的使用和维护	90
作业三 携带式直流电桥的使用和维护	92
作业四 操作实例(一)	95
作业五 操作实例(二)	95
课题12 常用盘式仪表的检定	96
作业一 仪表检定的基本技能	96
作业二 盘式仪表的检定	98
作业三 修理后仪表附加检定项目的测定	102
作业四 检定结果的处理	105
作业五 操作实例	106
课题13 携带式直流单臂电桥的检定	109
作业一 电桥清洗的操作方法	109
作业二 携带式直流单臂电桥的检定步骤和方法	111
作业三 检定结果的处理	116
作业四 操作实例	117
课题14 盘式磁电系仪表的拆装和调修	121
作业一 盘式磁电系仪表的拆卸	121
作业二 盘式磁电系仪表的装配	123
作业三 磁电系仪表的调整	126
作业四 磁电系仪表常见故障的排除	128
课题15 电磁系、电动系仪表的调修	131
作业一 电磁系仪表的调修	131
作业二 电动系仪表的调修	135
课题16 综合训练	139
一、训练内容和要求	139
二、准备工作	139

三、仪表的检查和修理	139
四、修复后仪表的检定	141
五、仪表改制	142
考核实例	146
1. 修理1.5级盘式磁电系电压表	146
2. 修理1.5级盘式磁电系电流表	146
3. 改制1.5级盘式磁电系电压表	147
4. 改制1.5级盘式磁电系电流表	147
5. 万用表、电桥的使用和拆装电表	148
6. 绕制与测量电阻和检定功率表	149
7. 检定电表、测绘仪表线路和装配简单电路板	149
附录	150
一、常用电气图用图形符号	150
二、常用电气文字符号及名称	153
三、各种电流密度下导线允许的电流负载	153
四、锰铜合金线和镍铜合金线的电阻值	154

课题 1

——入门指导——

一、电工仪表在国民经济中的地位、作用和电工仪表检修工作内容

1. 电工仪表在国民经济中的地位、作用和电工仪表检修工作的重要性 计量测试技术是发展国民经济的一项重要的技术基础，电工仪表是应用电工计量测试技术的重要计量器具。电工仪表由于结构简单、性能可靠、价格便宜、维修方便，得到广泛的应用。国民经济各部门的电力和电气控制设备中都运行着数量众多的电工仪表。正是由于电工仪表能随时准确无误地反映和累计着电气量的各种变化值，才使整个生产过程得以有条不紊地正常进行。试想，假如电流表或者功率表不准，就可能使设备潜力得不到充分发挥，造成浪费；也可能使设备过负荷运行，缩短设备使用寿命，甚至烧坏设备。又如，电压表或者频率表不准，就可能使电力系统或电气设备发生故障，而给生产造成一系列严重恶果。电工仪表检修工的工作就是保证所使用的电工仪表完好、准确，能真实地反映生产过程中的各个电气量值。应用电工仪表测试工厂产品性能，保证测量数据的可靠一致，从而保证产品质量。

现代工业生产过程和企业管理中已日益广泛应用电子计算机，如果没有准确的仪器仪表给计算机输入可靠的信息，电子计算机就无法发挥作用，要实现自动化也只是一句空话。因此，随着自动化程度的不断提高，电工仪表检修工作将更为重要。

目前，品种繁多的家用电器产品发展迅速，在人们的日常生活中也愈来愈多地需要电工仪表提供正确的数据和可靠的性能，有些将直接关系到人们的生命安危，如绝缘性

能测试、触电保护器动作电流测定等等。

总之，电工仪表检修工作的质量好坏，关系到国家计量法令的贯彻，量值的传递和统一，影响着工厂企业的能源管理；产品质量；技术进步；新产品试制和经济效益。因此，每一个电工仪表检修工都要充分认识自己工作的重要性，以主人翁的高度责任心搞好本职工作。

2. 电工仪表检修工的工作内容 电工仪表检修工的工作包括检定和修理两个方面，统称检修。检定就是按照检定规程进行计量测试，以确定仪表是否符合技术要求。只有检定合格的电工仪表才能投入使用。对已经损坏的仪表或者不符合技术要求的仪表，则需要修理或调整。经过修理的仪表还必须通过检定，确认合格后方可使用。

电工仪表检修工作的具体内容包含以下几点：

- 1) 直接贯彻执行国家有关电工仪表的计量法令，正确传递电气量值，保证企业生产的正常进行。
- 2) 正确、合理地使用和维护各类电工仪表计量器具。
- 3) 负责电工仪表的检定工作。
- 4) 负责电工仪表的维护保养和修理工作。
- 5) 解决企业生产中有关的电气量测试问题。
- 6) 参与企业各种设备和工艺装备中有有关电工仪表的选用、验收和检定。

二、电工仪表检修工岗位职责

1. 岗位责任制的要求 岗位责任制，是建立经济责任制的基础，是工人工作的规

范。电工仪表检修工岗位责任制能够保证仪表检修工作正常进行,取得良好的经济效益。

岗位责任制,就是在什么岗位工作,就应当贯彻执行这个岗位的一切制度。做到事事有人管,人人有专责,办事有标准,工作有检查。岗位责任制是一种工作任务和工作方法结合起来的既便于执行又便于检查的制度。

电工仪表检修工岗位责任制,是根据生产岗位而建立的。就是把企业里全部电工仪表检修活动中每一件事情、每一台设备和仪器、每件工具、每个产品,都落实到具体生产岗位,由专人负责。使每一位工人都明确自己的岗位,自己的任务,应该怎么干,负有什么责任,有什么权力。

各个工厂企业根据其所使用的电工仪表的数量多少、准确度等级高低及其在企业生产活动过程中的重要程度、电工仪表检修部门的规模大小,设置不同的岗位。每一个岗位的责任制要根据实际情况具体制定。这里,我们按照电工仪表检修工的工作内容所包含的两大方面,分为修理和检定两部分叙述其岗位职责。

2. 电工仪表修理工作岗位职责

1) 严格按照各类电工仪表的技术标准要求,修理使用中损坏的电工仪表,使其恢复到原有的准确度。

2) 负责修理本单位周期检定中发现的不合格的电工仪表。

3) 负责修理新购入的、检定发现不合格而又无法退货的电工仪表。

4) 负责修理按企业规定手续接受的外单位委托修理的电工仪表。

5) 修理后的电工仪表必须按检定规程自检合格后方可送检定部门(或检定工)检定,修理工不得自行填开检定合格证书。

6) 在力所能及的范围内,自制一些修理配件,不断扩大修理范围。

7) 认真搞好业务学习和基本功训练,改

进修理工具和设备,不断提高修理技术水平和修理质量。

3. 电工仪表检定工作岗位职责

1) 根据本企业电工仪表计量检定系统和国家颁发的有关检定规程,严格按照企业批准的电工仪表周期检定表,对各类电工仪表进行周期检定工作,出具检定合格证书,对检定结果的正确性负责。

2) 做好各种原始记录的填写和保管工作,并根据仪表检修计量部门领导的布置,提供企业各部门电工仪表受检率、返修率等统计数据,定期向上级报告。

3) 督促企业内各车间、部门仪表室或工具室遵照周期检定表按时送检电工仪表;对于无法拆下的电工仪表,检定工作应在现场进行。

4) 负责对外购电工仪表的入厂检定工作和电工仪表出厂的检定工作。

5) 向使用者大力宣传电工仪表的正确使用和维护保养知识。

6) 负责到生产车间或各有关部门巡回检查,发现问题及时解决,或向有关领导和工程师报告。

三、安全生产和文明生产

1. 安全生产的重要性 “安全为了生产,生产必须安全”,这句话体现了安全与生产之间十分密切的辩证关系。在一切生产活动中,如果不重视安全,就会发生生产事故,可能损坏机器设备,或者造成劳动者伤残,甚至死亡。这些不但会影响生产的顺利进行,使国家财产遭受损失,而且会给职工及其家属带来不幸。

统计资料表明,60%以上的事故是由于人的不安全行为所导致。因此,为了保护您自己的生命和健康,为了您家庭的幸福,为了人民财产免遭损失,每个劳动者都要牢固树立“安全第一”的思想,在生产活动的全过程中,时时处处都要严格遵守安全操作规程和各项安全生产的规章制度。

电工仪表检修工工作中要接触多种电源。“电能”给人类带来了极大的益处,但如果使用不合理、安装不恰当、维修不及时或者违反电气操作规程,“电能”同时也会使人触电,造成伤残死亡,引起火灾,损坏设备,造成停电停产等严重事故。因此,必须特别注意安全用电。

2. 文明生产的要求 电工仪表修理和检定工作的质量在很大程度上取决于文明生产、技术能力和质量管理的水平,所以必然有一定的要求。

(1) 人员要求 一切工作质量的好坏,人是决定的因素。电工仪表检修工必须有高度的工作责任感,树立精益求精、一丝不苟的精神。没有旺盛的工作热情,没有一定的技能,即使有好的设备和条件,也不能有好的工作质量。

电工仪表检修人员必须定期进行技术培训和教育,不断提高技术水平和管理水平,以适应新的需要、扩大检修范围和提高检修质量。

(2) 环境管理 良好的工作气氛,清洁整齐的工作环境能使检修人员感到心情舒畅,既不易疲劳,又可使精神集中,对减少工作差错、提高工作效率都有好处。反之,若环境不整洁、不卫生,设备、仪器仪表、零配件、元器件乱堆乱放,工作无秩序,将极容易出差错、出事故,严重影响工作质量。

(3) 质量管理 电工仪表检修质量优劣的另一个主要因素是质量管理水平。这就是要严格执行符合相应等级标准的质量管理制度,每个工人要认真做到本岗位的工作职

责,并与相邻岗位互相协调、互相配合;工作按计划进行;认真做好修理、维护和检定的各项原始记录,严格执行检定规程和各类技术标准。

四、对电工仪表检修工作环境的基本要求

电工仪器仪表的修理、调整和检定是一项十分精细的工作,必须有相应的工作环境和必要的设备才能保证质量。

电工仪表检修工作室必须宽敞、明亮而清洁,不应受任何腐蚀或有害气体及机械振动的影响,必要时还应配备有电磁屏蔽能力的工作间。工作室应干燥,相对湿度在80%以下,气温宜在15~25℃范围内。

修理和检定工作内容不尽相同,所需设备也不一样,在可能的条件下,工作室应尽量分开。修理工作台应符合修理工作的需要,工作台布局要合理。修理室内要配置木橱和一些必要的工位器具,用于存放零部件、仪器仪表及检修用测试设备。

高精度电工仪器仪表的计量检定和调整,应根据仪器仪表准确度的要求,在相应的恒温室中进行。

部分钳工工作,应在辅助工作室进行,以免污染和干扰仪表的计量检定。

五、电工仪表检修用仪器设备

电工仪表修理、检定工作中必须具有一定数量的仪器和设备,才能进行正常工作。各企业由于规模大小不一和对电工仪表要求不同,所需仪器设备也不完全一样。下面把一般工厂开展电工仪表检修工作常用的仪器设备列于表1-1中,供参考。

表1-1 常用仪器仪表及设备

序号	名称	型号	主要技术规格
1	交直流电压表	T19V	300~600V, 0.5级
2	交直流电流表	T19-A	5~10A, 0.5级
3	交直流电压表	T19-V	75~150V, 0.5级
4	直流伏安表	C41-AV	45~750mV 0.15~750V; 0.15~750mA, 1.5~30A; 0.2级

(续)

序 号	名 称	型 号	主 要 技 术 规 格
5	交直流电流表	T24-mA	1.5~60mA, 0.2级
6	直流电压表	C41-V	0—50—100—200—500V, 0.2级
7	直流微安表	C41- μ A	0—100—200—500—1000 μ A, 0.2级
8	直流毫伏表	C21-mV	75mV, 0.5级
9	分流器	FL-27	100A/75mV, 0.2级
10	高电势电位差计	UJ-25	0.01级, 10^{-6} ~1.911110V
11	直流单双臂电桥	QJ-36	0.02级, 10^{-2} ~ $10^5\Omega$
12	携带式直流单臂电桥	QJ-23	0.2级, 基本量限10~9999 Ω
13	携带式直流双臂电桥	QJ-44	0.2级, 基本量限 10^{-2} ~11 Ω
14	过渡电阻	BZ5	0.01级, 10 Ω
15	标准电阻	BZ3	0.01级, 10^{-3} ~ $10^5\Omega$
16	标准电池	BC3	I 级
17	直流复射式检流计	AC15/1-G	
18	携带式直流电位差计	UJ33a	0.05级, 0~1.05V
19	直流分压箱	FJ10	0.03级, 分压比 $\times 10 \times 100 \times 200 \times 500$
20	实验室直流电阻箱	ZX25a	0.02级, 10^{-2} ~11111.11 Ω
21	直流电阻箱	ZX21	0.1级, 10^{-1} ~11111.1 Ω
22	低电势油浸开关	FK4	接触热电势 $<0.01\mu$ V, 最大电流3A
23	携带式万能电桥	QS18A	1~5级, 可测L、C、R
24	钳形电表校验器	MGX-C	1.0级, 输出10~1000A, 1.5~600V
25	数字式电表校验台	SDJ-2	直流档,(0.3~0.5)级;交流档,(0.5~1.0)级;电阻档0.5级
26	兆欧表标准电阻箱	ZX68	0.5~5级, 10^6 ~ $10^{10}\Omega$
27	直流标准电流电压源	YJAV-1	0.02级, 1mA~10A, 0.1~10V
28	直流数字电压表	PZ38	$\pm 0.02\%$ ± 2 字, 0~1000V
29	音频振荡电源	WYP-4	40Hz~15kHz, 0~600V, 0~12A
30	电子交流稳压器	614-A,B	μ kVA, 3kVA
31	直流电流源	JWL-30	0.01~30A, 稳定度 $\pm 0.01\%/min$
32	直流电压源	YJ32-2	0~1500V, 稳定度 $\pm 0.03\%/min$
33	直流稳压电源	YJ24	4V, 100mA, 稳定性 $5 \times 10^{-7}/10min$
34	兆欧表	ZC25-3	500V
35	兆欧表	ZC25-4	1000V
36	万用表		
37	干电池	甲电池	1.5V
38	充磁、退磁设备		
39	台式钻床		
40	手摇绕线机		
41	恒温干燥箱		

课题 2

——安全操作和触电急救——

作业一

安全操作和触电防护

●要点 安全操作技术和注意事项, 各种触电防护措施

●训练1 电工仪表检修的安全操作

一、工作地点要求

电工仪表检修工作地点要有条理, 切忌紊乱和导线缠绕; 注意仪器的电源线不可搭碰电烙铁; 仪器仪表要按顺序放置, 不可放在潮湿和太阳直射的地方; 小工具、元器件和螺钉等要分别放在容器内, 不可随手乱丢, 应保持工作现场整洁; 工作场地要有良好的照明。

二、安全使用设备

1) 使用各种电气设备时, 应严格遵守有关操作规程和使用说明。

2) 设备的金属外壳应有可靠的保护性接地或接零。

3) 设备使用前必须经过外观和电气检查, 其绝缘强度应保持在合格状态下。

4) 仪器仪表要放置稳妥, 轻拿轻放; 注意电网电压波动; 操作时不要用力过猛; 不用时应关掉电源并用护套罩好, 防止仪器损坏。

三、安全使用工具

1) 使用试电笔前应检查验证其是否良好。方法是测试已知确有电压处, 观察试电笔氖管是否发光。正常发光的为良好, 否则不能使用。

2) 电烙铁的接地外壳与其电热芯之间应有良好绝缘, 要定期进行检查。其方法是用250V以上的兆欧表测量绝缘电阻, 应不低于0.5MΩ。如发现漏电, 必须立即停用并送有关部门修理。

3) 使用手电钻时应注意配用具有接地线的三眼(单相)或四眼(三相)插头和插座。采用橡胶套软电缆或塑料护套电缆时, 必须切实连接好接地导线。操作时必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套, 不准戴纱手套。如在潮湿地面或金属板上操作时, 应站在绝缘垫或者干燥的木板上, 并且必须有人监护。监护人必要时应能随时切断电源。

四、检修工作中的安全事项

(1) 防止损坏元件 选用电阻时要注意功率、工作电压和散热条件。选用电容时应注意耐压和极性。选用电子管时要注意灯丝电压等级, 减小振动; 取管子时应握住管腰处拔起; 使用充气管应先预热灯丝。焊装和拆卸晶体管时, 应使用小功率电烙铁, 动作要迅速。

(2) 不带电操作 更换熔断器、检修或拆装电工仪表等时, 应先断电后再操作。

(3) 防止触电 某些仪器中有高电压, 必须注意安全。首先检查仪器外壳是否漏电; 打开机箱时先对高压电容进行放电; 改焊电路时, 应先切断电源; 测试高压时, 应先将低电位端与仪表接妥, 用一只手手持测试棒触及被测高压点, 另一只手不要摸机壳, 这样比较安全。可能时仪器外壳应接地。

(4) 防止烫伤 电烙铁要放在合适的地方, 不要用手和脸去试是否已热, 以防烫伤。焊接过程中不可乱甩焊锡, 以免烫伤别人。

(5) 防止火灾 电烙铁应搁在铁制架子

上,不可放在可燃物品(如木板、纸盒等)上;要远离易燃物品,如棉花、酒精、汽油、香蕉水等;上述易燃物品应存放在专门的铁箱内;人离工作点时,必须拔下电烙铁电源插头;仪器连续使用时间应按其使用说明书规定,注意不可过热;电源线路上不应挂衣物等;使用电炉时,人走即断电;要常备泡沫及二氧化碳灭火器、砂土等,且应定期检查。

●训练2 触电防护措施

触电事故往往不给人以任何预兆,而且在极短的时间内造成不可挽回的严重后果。因此,触电防护要特别重视以防为主的方针。对于不同种类的触电事故,可采取不同的安全防护措施。

一、使用起绝缘作用的安全用具

低压绝缘安全用具主要是带有绝缘柄的手工工具,如塑料柄螺钉旋具、钢丝钳、斜口钳、尖嘴钳、扁嘴钳等等,其外形如图2-1所示。另外还有绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、绝缘毯、绝缘站台等。高压安全用具常用的有绝缘杆、绝缘夹钳等。要注意安全用具的电压等级,不可用低压绝缘用具去操作高压电路。

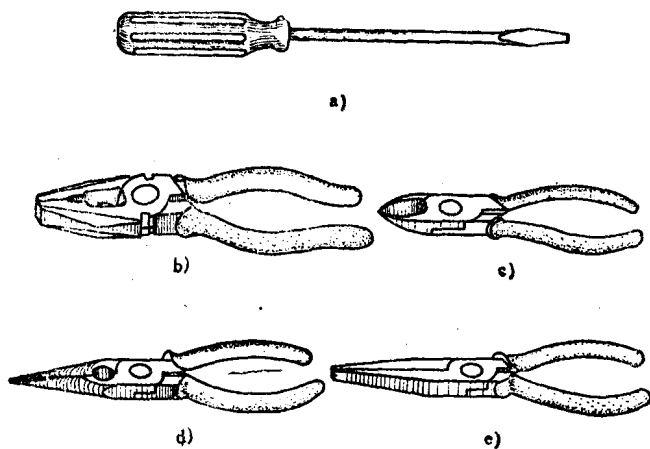


图2-1 常用低压绝缘工具

a) 塑料柄螺钉旋具 b) 钢丝钳 c) 斜口钳 d) 尖嘴钳 e) 扁嘴钳

二、使用起验电作用的试电笔

试电笔又称验电笔、低压测电器,是一种测试500V以下低压电路和电器用具是否带电的安全用具。其外形如图2-2所示,使用示意图如图2-3所示。

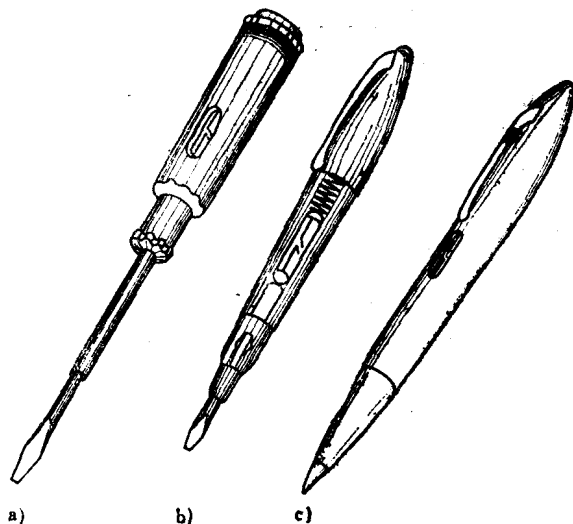


图2-2 几种试电笔外形图

a) 107、108型 b) 111型 c) 505型

用试电笔验电时,按图2-3所示的方法握住试电笔,以一手指触及笔尾的金属体,用笔尖的金属体接触被测点,观察试电笔的氖管发光情况。如发辉光,说明被测点有电存在。不得以手接触笔尖的金属体,否则有触电危险。试电笔氖管单极发光时,被测点为直流电;两极皆发光,则为交流电;电压愈高,辉光就愈大愈亮。

三、使用屏护、障碍、间隔和标示牌

用屏障、围栏或者设置障碍可防止无意触及带电导体的触电;对易于接近的带电体也可以使其间隔在手臂所及范围之外来防止触电。在需要防止触电的地方,可挂上提醒人们注意的标示牌,比如在临近带电部分的遮栏上挂立“止步”、“高压危险”、“当

心触电”等警告标示牌,如图2-4所示。

四、使用漏电保护装置

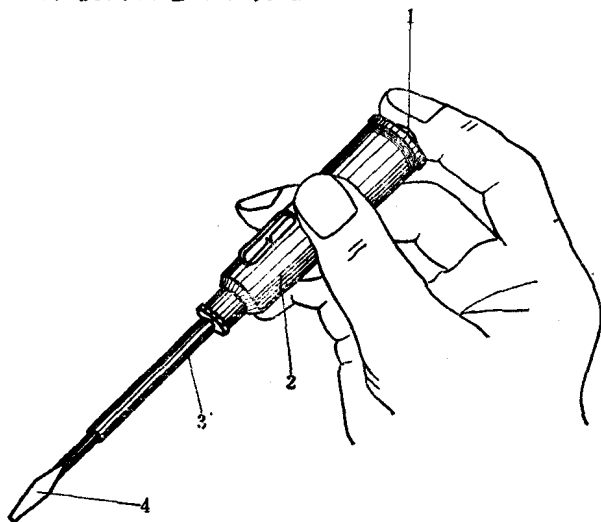


图2-3 试电笔使用示意图

1—笔尾的金属体 2—笔身 3—绝缘护套 4—笔尖的金属体



图2-4 标示牌悬挂示意图

作业二 触电急救

●要点 触电急救步骤,抢救触电者的方法

●训练1 触电急救的步骤

发生了人身触电事故,应当立即进行抢救。这时,救护人必须遵循以下原则:

1) 迅速使触电者脱离电源。

2) 一旦脱离电源,应立即就地 进行人工呼吸抢救;千万不要长途送往医院。如果电伤严重需要送医院,在途中也不能停止抢救。抢救时间越及时,触电救活的希望就越大。

3) 抢救时必须准确地进行人工呼吸,不然就不能达到抢救目的。

4) 抢救时只要有一线希望,就要尽力抢救。抢救触电人往往需要很长时间,有时要

对容易触电的场合,可增设漏电保护装置作为附加保护,以便在采取了其它预防措施后仍然可能触电的情况得到进一步的保护。注意漏电保护装置的动作电流不得超过30mA。要定期校验、检查漏电保护装置,以确保其保护动作正常。

五、使用电气隔离装置

使用隔离变压器或具有同等隔离能力的发电机供电,以实现电气隔离,防止裸露导体故障带电时造成电击。被隔离回路电压应在500V以下,其带电部分不能同其它电气回路或大地相连,以保持隔离性能。

六、使用安全电压

对于处于危险环境中的电气设备,应使用安全电压。我国规定安全电压等级为42、36、24、12、6V。当采用24V及以下安全电压时,无需考虑防止电击的安全措施;使用42V和36V时,仍然必须有防止直接接触及带电体的保护措施。

6~7h才能救活。触电人面色好转,嘴唇逐渐红润,瞳孔缩小,心跳和呼吸迅速恢复正常,这些都是抢救有效的征兆。

5) 严禁给触电者注射强心剂。

●训练2 使触电者脱离电源

为使触电者迅速脱离电源,应根据现场具体情况,果断地采取适当的方法和措施,但千万不要用手直接去拉触电者,防止发生救护人触电事故。通常采取以下几种方法和措施:

1. 分断电源开关 触电现场附近有电源开关或电源插头时、可立即切断开关或拔出插头断开电源,如图2-5a所示。注意,由于

普通拉线开关只切断一根线，不能肯定切断的就是火线，所以不能认为一定是切断了电源。

2. 挑开电源线 当有电线搭落在触电者身上时，可用干燥的木棍、木板、竹竿或其它绝缘物体作工具将电源线挑开，使触电人脱离电源，如图2-5b所示。严禁用金属或潮湿物体作为挑线工具。

3. 剪断电源线 如果电源开关离开触电地点很远，可用带绝缘柄的电工钳剪断电

线以切断电源，如图2-5c所示。注意：电源线要逐根剪断，不可同时剪两根电源线。剪断的电源线要用电工胶布包好，以防再引起触电事故。

4. 拉开触电人 对于低压电源电路的触电事故，如果救护人穿有绝缘鞋，可以用带有绝缘手套的手去抓住触电者的衣服，把他拉离电源，如图2-5d所示。注意，拉离电源前不可触及触电人的皮肤。

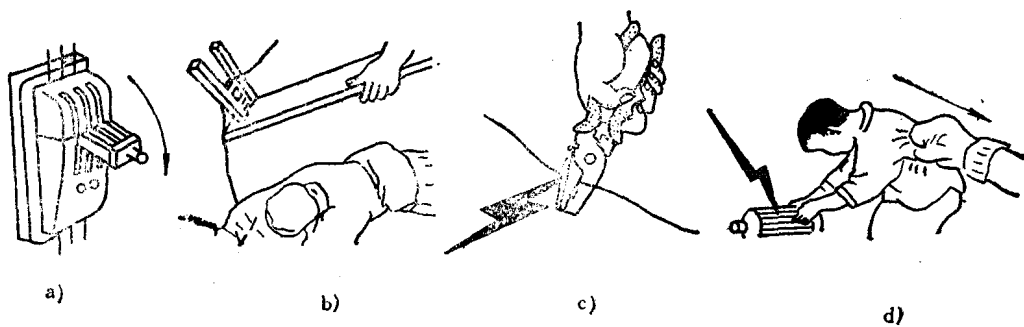


图2-5 使触电人脱离电源的方法

a) 分断开关 b) 挑开电源线 c) 剪断电源线 d) 拉开触电人

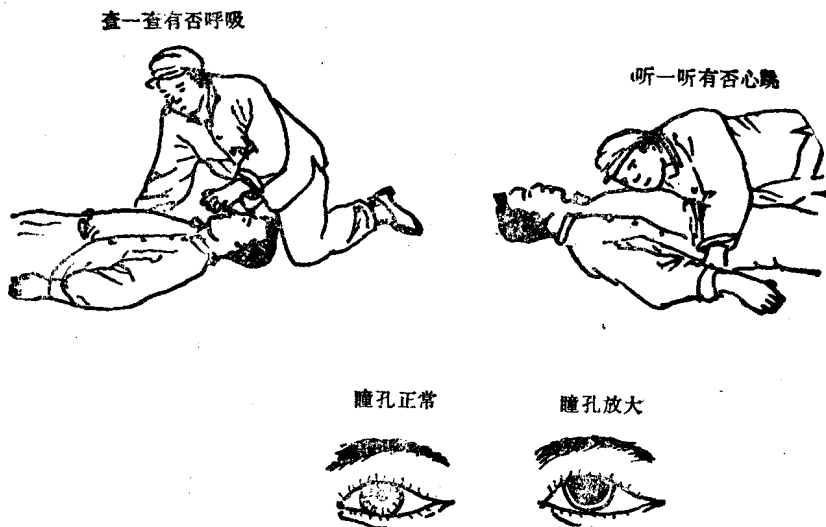


图2-6 呼吸和心跳的诊断