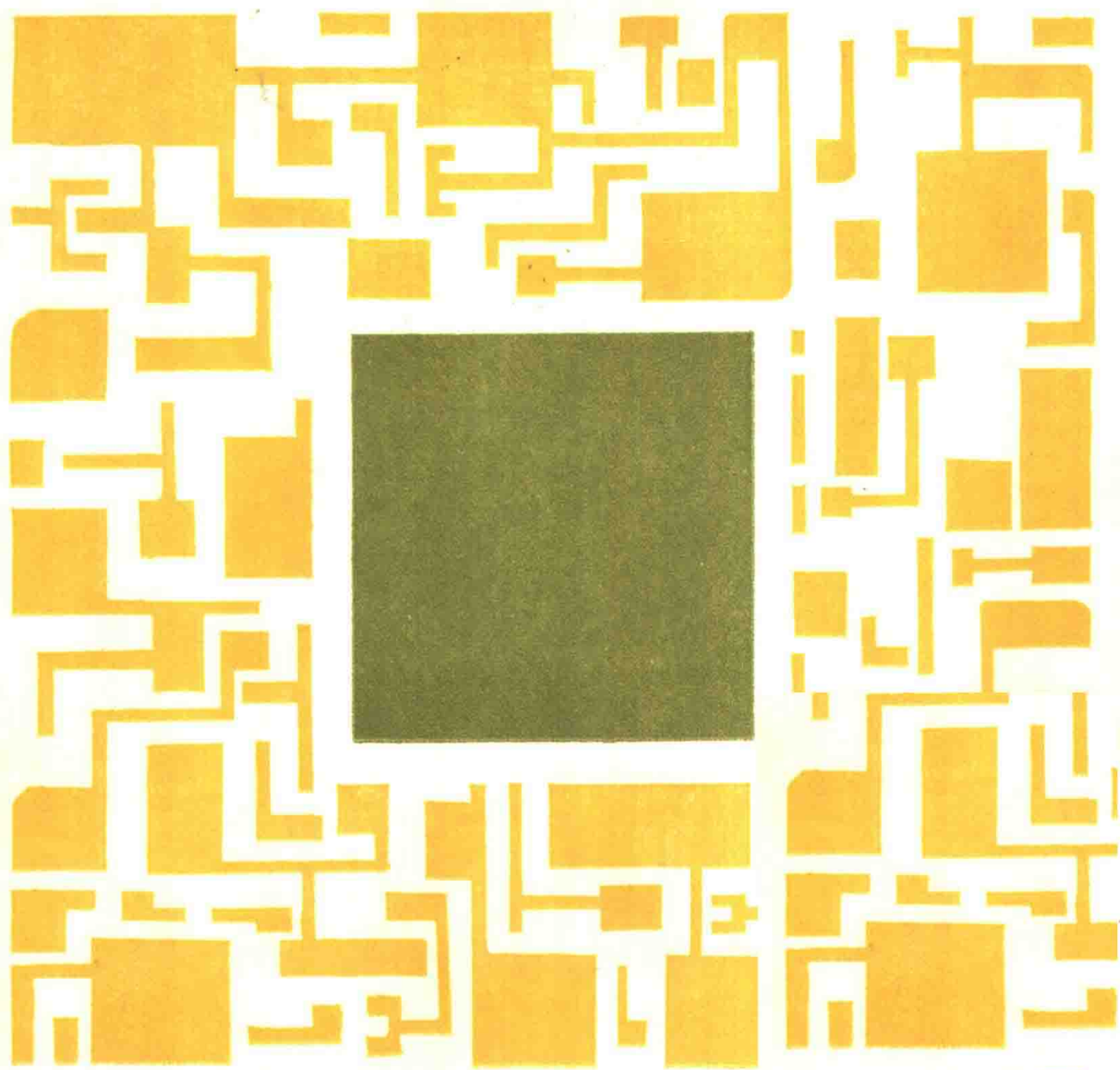




全国技工学校电工类通用教材

维修电工生产实习



中国劳动出版社

全国技工学校电工类通用教材

维修电工生产实习

劳动人事部培训就业局组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字114号

本书是根据劳动人事部培训就业局审定颁发的《维修电工生产实习教学大纲》编写，供技工学校招收初中毕业生使用的统编教材。

本书主要包括：钳工和电焊工的基本操作，电工基本操作，室内线路、照明线路、接地装置的安装，常用电机、常用低压电器的维修，电力拖动基本线路及常用机床、设备的电气线路的安装与维修，电子技术基本操作技术等初、中级工的复合作业。

本书也可作为职业高中和企业维修电工、内外线电工中级技术工人培训的教材以及职工的自学用书。

本书由孟凡伦、刘光源、陈和平编写，孟凡伦主编；胡浩文、韩有志主审。

维修电工生产实习

劳动人事部培训就业局

责任编辑：张秉淑

中国劳动出版社出版

(北京市和平里中街12号)

重庆新华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 16开本 18.5印张(插表1) 458千字

1988年4月北京第1版 1992年3月重庆第5次印刷

印数：41000册

ISBN 7-5045-0100-X/TM·009(课) 定价：5.60元

前 言

为了培养合格的中级电气技术工人，我局委托有关省、市劳动人事部门负责组织编写了一套电工类技工学校教材。包括：机械知识、电工基础、电子技术基础、电工材料、电机与变压器、电力拖动与自动控制、电力系统及运行、安全用电、电工仪表与测量、维修电工生产实习以及内外线电工生产实习等11种。这套教材在编写时注意了理论联系实际及其科学性、先进性，反映了电工专业的新技术、新工艺、新材料、新设备，并一律采用了国家统一规定的新标准。它适合于招收初中毕业生、学制为三年的电工类技工学校使用，也可作为职业高中和企业维修电工、内外线电工中级技术工人培训的教材。

技工学校电工专业教学计划中规定开设的政治、语文、数学、物理、制图、企业管理等课程，均采用机械类技工学校的教材。其中数学、物理、制图三门课程另组织编写了教学大纲。

由于编写时间紧促，经验不足，缺点错误在所难免，望各地区、各部门在使用中提出宝贵意见，以便再版时修订。

劳动人事部培训就业局

一九八七年六月

目 录

第一篇 维修电工基本操作工艺

课题一 入门知识	1
一、维修电工在工业生产中的重要作用	1
二、维修电工的主要任务	1
三、电工安全知识	1
四、现场参观	5
五、学习讨论题	5
课题二 钳工基本操作	6
一、常用量具	6
二、划线与冲眼	9
三、锯 割	13
四、凿 削	17
五、挫 削	21
六、钻 孔	26
七、攻丝和套丝	31
八、复合作业	34
课题三 焊接基本操作	37
一、手工电弧焊	37
二、烙铁钎焊	40
课题四 电工基本操作	44
一、电工工具的使用方法	44
二、导线的连接及绝缘的恢复	58
三、凿打墙孔及木榫的削制和安装	66
四、导线线径的测量	69
五、常用电工仪表的使用	70
六、简单起重及搬运工具的使用	75
七、电缆的维护与检修	77
课题五 一般电气线路的安装	79
一、瓷夹板配线	79
二、瓷瓶配线	82
三、槽板配线	85
四、塑料护套线配线	87
五、线管配线	88

六、进户装置及配电板的安装方法	96
课题六 照明装置的安装及维修	103
一、常用照明灯具、开关及插座的安装	103
二、临时照明装置和特殊用电场所的照明装置安装	112
三、移动电具及照明装置的安装规程	113
四、综合实习	113
课题七 接地装置的安装与维修	118
一、接地装置分类和技术要求	118
二、接地体的安装	119
三、接地线的安装	120
四、接地装置的质量检验项目和要求	124
五、接地电阻的测量方法	124
六、接地装置的检查与维修	126
七、综合实习	126

第二篇 维修电工操作工艺

课题八 三相异步电动机的拆装与检修	129
一、三相异步电动机的拆卸与装配	129
二、三相异步电动机的故障排除	134
三、重绕50千瓦以下的异步电动机定子绕组	141
四、三相异步电动机定子绕组首末端的判别	151
五、电动机的安装与运行	153
课题九 几种常用电机的检修与维护	162
一、台风扇电动机的检修	162
二、单相电钻常见故障的检修	167
三、小型直流电动机常见故障的排除	170
四、小型直流电焊机的维修	177
五、1000千瓦以下的电力变压器的运行维护	180
六、小型变压器的绕制	182
课题十 常用低压电器的检修	188
一、常用低压电器	188
二、常用低压电器故障的排除	202
三、生产实习	205
课题十一 电力拖动基本控制线路的安装	208
一、点动控制线路的安装接线	209
二、单向起动控制线路的安装接线	210
三、双重联锁可逆控制线路的安装接线	212
四、星——三角起动控制线路的安装接线	213
五、绕线式异步电动机起动控制线路的安装接线	215

六、单向起动机机械制动控制线路的安装接线·····	217
七、自动往返控制线路的安装接线·····	218
八、双速电动机控制线路的安装接线·····	220
九、三速电动机变速控制线路的安装接线·····	222
十、直流电动机起动、调速控制线路安装接线·····	223
课题十二 常用机床电气线路的安装与维修·····	225
一、机床电气线路安装与维修的一般要求·····	225
二、C620-1型车床电气线路的安装与检修·····	229
三、M7120型平面磨床电气线路的安装与检修·····	234
四、Z35型摇臂钻床电气线路安装与检修·····	239
五、X62W万能铣床电气线路的故障排除·····	245
六、在模拟板上安装T68卧式镗床电气线路·····	254
七、15/3吨交流桥式起重机电气设备的维护和修理·····	257
课题十三 电子技术基本操作·····	262
一、晶体管的简易测试·····	262
二、安装12伏5安稳压电源的整流电路·····	265
三、安装和调试12伏5安稳压电源·····	269
四、单结晶体管触发电路的安装·····	272
五、单相可控整流装置的安装·····	275
附录 常用机床电气线路图·····	280

第一篇 维修电工基本操作工艺

课题一 入门知识

一、维修电工在工业生产中的重要作用

在工业生产中，广泛的使用着各种生产机械和生产设备主要是以电力作为原动力。用各种类型的电动机为动力拖动生产机械运动的方法叫电力拖动。电力拖动的自动控制方式有两种：一种是继电器——接触器所组成的断续控制系统；另一种是电机放大机或可控硅（晶闸管）等连续控制元件所组成的连续控制系统。目前这两种控制方式的应用都很普遍。此外，生产和生活也都用电力照明。如果这些系统一旦发生故障，将使生产机械和生产设备停止运行，损失是巨大的，还会出现设备和人身事故。因此，维修电工的重要职责，就是保证这些自动化的电力拖动系统和照明系统正常运行，这对提高劳动生产率和安全生产都具有重大作用。

二、维修电工的主要任务

维修电工的工作范围很广。如照明线路和照明装置的安装，动力线路和各种类型电动机的安装，各类生产机械的电气控制线路的安装等都需要维修电工参加。

又如各种电气线路、电气设备、各类电机在使用过程中出现损坏、产生故障或长期使用自然老化而影响使用等，也都需要维修电工进行日常的保养、检查与维修。

根据现代设备管理的要求，维修电工除按照预防为主，修理为辅的原则来降低故障的发生率以外，还需要进行改善性的修理工作，就是针对设备的多故障（重复故障）部位，采取根治的办法，进行必要的改进是减少工厂电气设备系统故障的有效办法，这也是维修电工的重要任务。

随着生产过程的自动化，一些电子设备的安装和调试任务也是由维修电工完成。

要完成这些任务，维修电工除必须有相当广泛和一定程度的技术知识，更重要的是应掌握好维修电工的各项操作技能。它包括与电工操作有关的钳工基本操作，电焊基本操作，电工工具的使用和各类导线线头接头方法的电工基本操作，各类电气线路的安装与维修，照明和动力装置的安装与维修，常用电机的安装、保养和检修，生产机械的电气控制线路的安装与检修，简单电子设备的安装和检修及电气测量技术等。

三、电工安全知识

电工必须接受安全教育，掌握电工基本的安全知识和工作范围的安全操作规程，才能参加电工的实际操作。

维修电工所应掌握的具体安全操作规程，因工作范围不同，有不同的安全工作规程，将

分别在以后的各课题中作介绍。

1. 维修电工基本安全知识

(1) 维修电工应具备的条件

1) 必须精神正常, 身体健康, 凡患有高血压、心脏疾病、气管喘息、神经系统疾病、色盲症、听力障碍及四肢功能有严重障碍者, 不能从事电工工作。

2) 必须是应知应会考试合格者。

3) 必须学会和掌握触电紧急救护及人工呼吸法等。

(2) 电工人身安全知识

1) 在进行电气设备安装与维修操作时, 必须严格遵守各种安全操作规程和规定, 不得玩忽职守。

2) 操作时, 要严格遵守停电操作的规定, 要切实做好防止突然送电时的各项安全措施, 如锁上闸刀, 并挂上“有人工作, 不许合闸!”的警告牌等, 不准约定时间送电。

3) 在邻近带电部分操作时, 要保证有可靠的安全距离。

4) 操作前应检查工具的绝缘手柄、绝缘鞋和手套等安全用具的绝缘性能是否良好, 有问题的应立即更换, 并应作定期检查。

5) 登高工具必须牢固可靠, 未经登高训练的, 不准进行登高作业。

6) 发现有人触电, 要立即采取正确的抢救措施。

(3) 设备运行安全知识

1) 对于出现故障的电气设备、装置和线路, 不能继续使用, 必须及时进行检修。

2) 必须严格遵照操作规程进行运行操作, 合上电源时, 应先合隔离开关, 再合负荷开关; 分断电源时, 应先断开负荷开关, 再断开隔离开关。

3) 在需要切断故障区域电源时, 要尽量缩小停电区域范围。要尽量切断故障区域的分路开关, 尽量避免越级切断电源。

4) 电气设备一般都不能受潮, 要有防止雨、雪和水侵袭的措施; 电气设备在运行时要发热, 要有良好的通风条件, 有的还要有防火措施; 有裸露带电体的设备, 特别是高压设备, 要有防止小动物窜入造成短路事故的措施。

5) 所有电气设备的金属外壳, 都必须有可靠的保护接地。

6) 凡有可能被雷击的电气设备, 要安装防雷装置。

2. 安全用电知识

电工不仅要充分了解安全用电知识, 还有责任阻止不安全用电的行为和宣传安全用电知识。安全用电知识的内容:

(1) 严禁用一线(相线)一地(指大地)安装用电器具;

(2) 在一个插座上不可接过多或功率过大的用电器具;

(3) 不掌握电气知识和技术的人员, 不可安装和拆卸电气设备及线路;

(4) 不可用金属丝绑扎电源线;

(5) 不可用湿手接触带电的电器, 如开关、灯座等, 更不可用湿布揩擦电器;

(6) 电动机和电器设备上不可放置衣物, 不可在电动机上坐立, 雨具不可挂在电动机或开关等电器的上方;

(7) 堆放和搬运各种物资、安装其他设备, 要与带电设备和电源线相距一定的安全距

高；

(8) 在搬运电钻、电焊机和电炉等可移动电器时，要先切断电源，不允许拖拉电源线来搬移电器；

(9) 在潮湿环境中使用可移动电器，必须采用额定电压为36伏的低电压电器，若采用额定电压为220伏的电器，其电源必须采用隔离变压器；在金属容器如锅炉、管道内使用的移动电器，一定要用额定电压为12伏的低电压电器，并要加接临时开关，还要有专人在容器外监护；低电压移动电器应装特殊型号的插头，以防误插入电压较高的插座上；

(10) 雷雨时，不要走近高压电杆、铁塔和避雷针的接地导线的周围，以防雷电入地时周围存在的跨步电压触电；切勿走近断落在地面上的高压电线，万一高压电线断落在身边或已进入跨步电压区域时，要立即用单脚或双脚并拢迅速跳到10米以外的地区，千万不可奔跑，以防跨步电压触电。

3. 电气消防知识

在发生电器设备火警时或邻近电气设备附近发生火警时，电工应运用正确的灭火知识，指导和组织群众采用正确的方法灭火。

(1) 当电气设备或电气线路发生火警时，要尽快切断电源，防止火情蔓延和灭火时发生的触电事故；

(2) 不可用水或泡沫灭火器灭火，尤其是有油类的火警，应采用黄沙、二氧化碳或四氯化碳气体灭火器灭火；

(3) 灭火人员不可使身体及手持的灭火器材碰到有电的导线或电气设备。

4. 触电急救知识

人触电后，往往会失去知觉或者形成假死，能否救治的关键，是在于使触电者迅速脱离电源和及时正确的救护方法。

(1) 触电急救方法

1) 使触电者迅速脱离电源，如急救者离开关或插座较近，应迅速拉下开关或拔出插头，以切断电源；如距离开关、插座较远，应使用绝缘工具使触电者脱离电源。千万不可直接用手或金属及潮湿物体作为急救工具。如果触电者脱离电源后有摔跌的可能，应同时做好防止摔伤的措施。

2) 当触电者脱离电源后，应在现场就地检查和抢救。将触电者仰天平卧，松开衣服和腰带；检查瞳孔、呼吸和心跳；同时通知医务人员前来抢救，急救人员应根据触电者的具体情况迅速采取相应的急救措施。

对没有失去知觉的，要使其保持安静，不要走动，观察其变化；对触电后精神失常的，必须防止发生突然狂奔的现象。

对失去知觉的触电者，若呼吸不匀、微弱或呼吸停止而有心跳的，应采用“口对口人工呼吸法”进行抢救；对有呼吸而心脏跳动微弱、不规则或心脏停跳的触电者，应采用“胸外心脏挤压法”抢救；对呼吸和心跳均已停止的触电者，应同时采用“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”进行抢救。抢救者要有耐心，必须持续不断的进行，直至触电者苏醒为止；即使在送往医院的途中也不能停止抢救。

(2) 急救技术 将触电者仰天平卧，颈部枕垫软物，头部稍后仰，松开衣服和腰带。

1) 口对口(或鼻)人工呼吸法，用于有心跳而无呼吸的触电者(图1-1)。

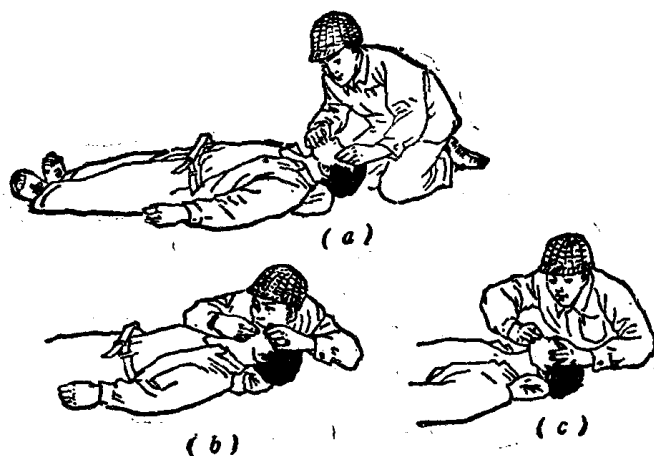


图1-1 口对口人工呼吸法

(a)触电者平卧姿势 (b)急救者吹气方法 (c)触电者呼气状态

先清除触电者口中的血块、痰液或口沫，取出口中假牙等杂物；急救者深深吸气，捏紧触电者的鼻子，大口地向触电者口中吹气，然后放松鼻子，使之自身呼气，如此重复进行，每次重复以5秒钟为宜，不可间断，直至触电者苏醒为止。

2) 胸外心脏挤压法，用于有呼吸无心跳的触电者(图1-2)。

急救者先按图1-2a所示的位置跪跨在触电者臀部位置，右手掌照图1-2b所示位置放在触电者胸上，左手掌压在右手掌上，向下挤压3~4厘米后，突然放松(图1-2c、d)。挤压和放松动作要有节奏，每秒钟一次为宜(儿童以2秒钟三次为宜)，挤压用力要适当，用力过猛会造成触电者内伤，用力过小则无效。挤压必须连续进行到触电者苏醒为止。

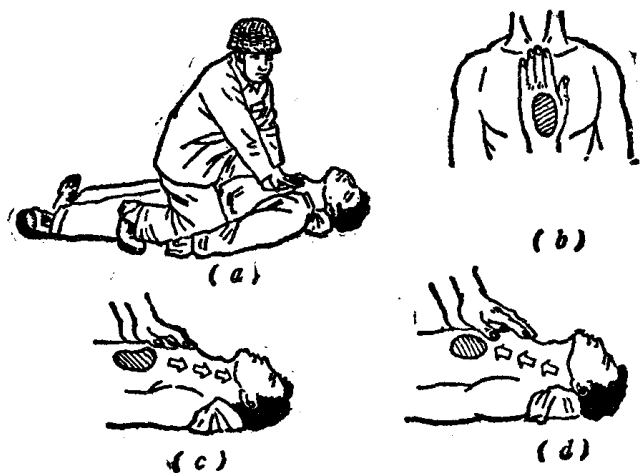


图1-2 胸外心脏挤压法

(a)急救者跪跨位置 (b)手掌压胸位置 (c)挤压方法示意 (d)放松方法示意

3) 对心跳与呼吸都停止的触电者的急救，要同时采用“口对口人工呼吸法”和“胸外心脏挤压法”。如现场急救者只有一人，应先对触电者吹气3~4次，然后再挤压7~8次，如此交替重复进行至触电者苏醒为止。如果是二人合作抢救，一人吹气，一人挤压，吹气时应保持触电者胸部放松，只可在换气时进行挤压。

4) 牵手人工呼吸法(图1-3)，凡是呼吸不规则或呼吸停止，且口鼻均受伤的触电者，



图1—3 牵手人工呼吸法

应采用此种方法抢救。

(3) 急救练习 将学生分成两人一组，进行牵手人工呼吸法和胸外心脏挤压法的急救练习。

四、现场参观

1. 参观维修电工常用工具及测量仪表。
2. 参观工厂变配电设备、维修电工工作场地及工作情况；参观工厂电气线路和电气设备。
3. 参观电机(或电器)制造厂。

五、学习讨论题

1. 对学习维修电工专业有什么认识和想法？
2. 遵守实习工场规则和重视安全生产有什么意义？

课题二 钳工基本操作

一、常用量具

1. 钢 尺

钢尺是一种简单的尺寸量具，尺面上刻有尺寸刻线，最小刻线为0.5毫米，它的长度规格有150毫米、300毫米、500毫米、1000毫米等。它主要是用来量取尺寸，测量工件，也可以代替直尺作为划直线的导向工具。常用的规格是150毫米(图2—1)。

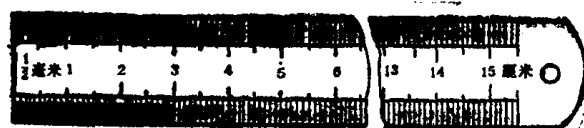


图2—1 钢 尺

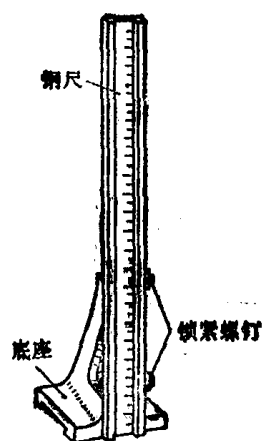


图2—2 高度尺

2. 高度尺

高度尺是由底座和钢尺组成(图2—2)，用以给划针盘量取高度尺寸。

3. 圆规(又称划规)

圆规是用来划圆或圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸。常用的圆规见图2—3。

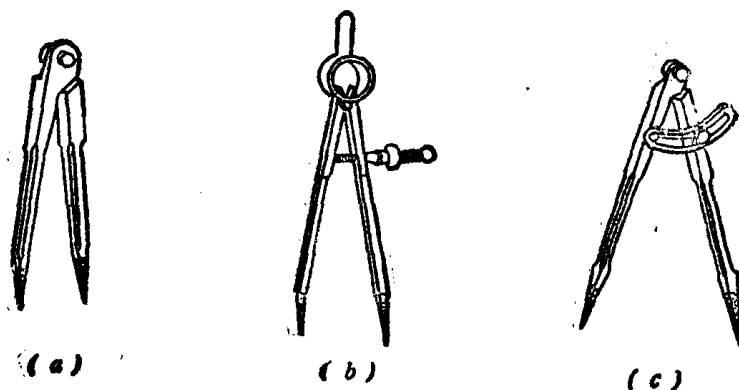


图2—3 常用圆规

(a)普通圆规 (b)弹簧圆规 (c)有紧锁装置的圆规

4. 角 尺

角尺有固定角尺和万能角尺。固定角尺(图2—4)是直角尺,常用的是有靠边的一种,是测量直角的量具,也是划平行线和垂直线的导向工具。

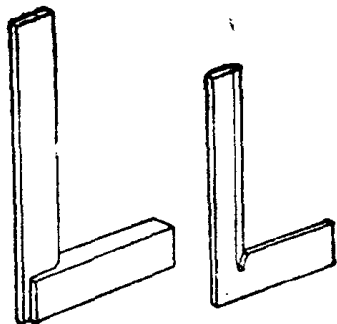


图2—4 直角尺

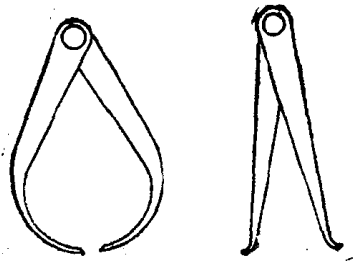


图2—5 卡 钳

5. 卡 钳

卡钳(图2—5)是一种间接测量工具。度量尺寸时,要先在工件上度量后,再在带读数的量具上进行比较,才能得出读数。

6. 游标卡尺

游标卡尺是一种中等精度的量具(图2—6)。它可以直接测量出工件的内外尺寸。

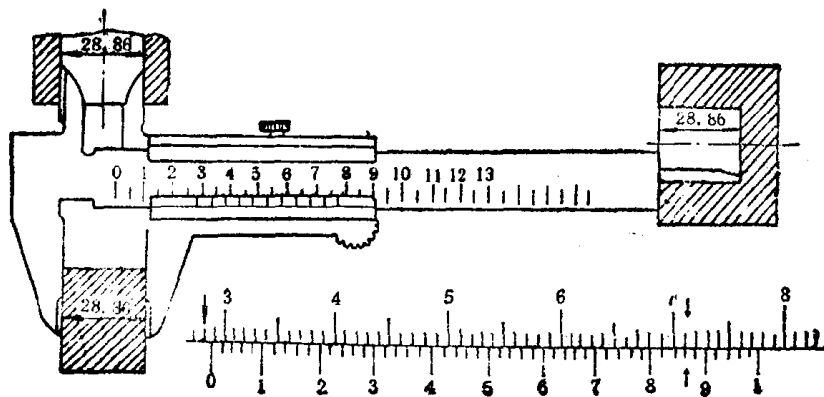


图2—6 游标卡尺及量值的读数

游标卡尺测量值的读数方法分三步进行:

- (1) 读整数 副尺零线左边的主尺上的第一条刻线是整数的毫米值;
- (2) 读小数 在副尺找出那一条刻线与主尺刻度对齐,从副尺上读出毫米的小数值;
- (3) 将上述两数值相加,即为游标卡尺测得的尺寸。

用游标卡尺测量尺寸时,应先校准零位。测量外尺寸,应将两卡脚张开得比被测尺寸稍大些,测量内尺寸则应将两卡脚张开得比被测尺寸较小些,将固定卡脚的测量面贴靠工件,然后轻轻用力使副尺上的活动卡脚的测量面也贴紧工件,且两卡脚测量面的连线与被测件表面垂直,拧紧制动螺丝,读出读数。

7. 千分尺(又称分厘卡)

千分尺是一种精度较高的量具(图2—7)。

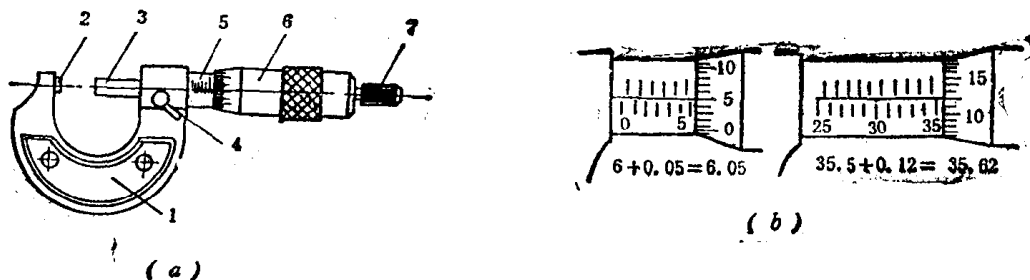


图2—7 千分尺

用千分尺测量和读数的步骤是：

(1) 测量前将千分尺测量面擦拭干净后检查零位的准确性；

(2) 将工件被测表面擦拭干净，保证测量准确；

(3) 用单手或双手握持千分尺对工件进行测量。一般先转动活动套筒6，当千分尺的测量面刚接触到工件表面时改用棘轮7，当听到测力控制装置发出嗒嗒声，停止转动，即可读数。

(4) 读数时，要先看清内套筒(即固定套筒)5上露出的刻线，读出毫米数或半毫米数，然后再看清外套筒(活动套筒)的刻线和内套筒的指向刻线所对齐的数值(每格为0.01毫米)，将两个读数相加，其结果就是测量值。图2—7所示的读数为 $6 + 0.05 = 6.05$ 毫米和 $35.5 + 0.12 = 35.62$ 毫米。

使用时要注意不能用千分尺测量粗糙的表面；使用后揩擦干净测量表面并加油防锈，放入盒中。

8. 量角器

常用的量角器是角度规(图2—8)，用作划角度线或测量角度。

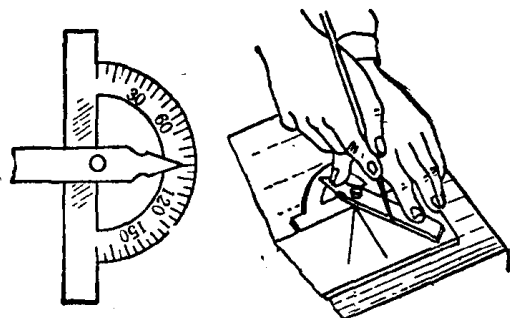


图2—8 角度规

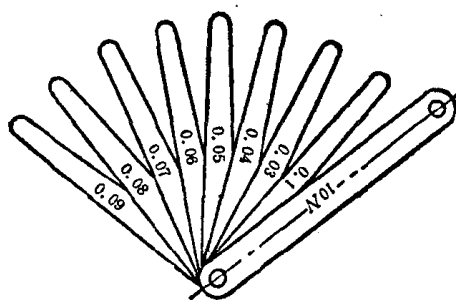


图2—9 塞尺

9. 塞尺

塞尺又称测微片或厚薄规，是由许多各种厚度的薄钢片组成(图2—9)，塞尺长度有50、100或200毫米。塞尺是用来测量两个零件相配合表面间的间隙。

使用塞尺前，必须清除塞尺和工件上的污垢；使用时可以用一片或数片重叠插入间隙，但不允许硬插，也不允许测量温度较高的零件。

使用塞尺测量时，如用0.04毫米的一片能插入两零件间的间隙，但用0.05毫米的一片却不能插入时，则该间隙的尺寸在0.04毫米至0.05毫米之间。

10. 生产实习

- (1) 用钢尺、游标卡尺、千分尺分别测量同一零件的尺寸，读取读数，并比较测量结果。
- (2) 用游标卡尺和千分尺测量已知线径的裸铜线，并比较测量结果。

二、划线与冲眼

根据图纸的或实物的尺寸要求，用划线工具准确地在工件表面上划出加工界限线的操作称为划线。

划线的作用是确定各加工面的加工位置和余量，使加工时有明确的尺寸界限；在板料上划线下料，可以做到正确排料，合理使用材料。

1. 划线工具及使用方法

(1) 划针 划针(图2—10a)是在工件上直接划出加工线的工具。划针是用工具钢或弹簧钢丝制成，直径为3~5毫米，尖端磨成 $15^\circ\sim 20^\circ$ 的尖角，并经淬火处理。

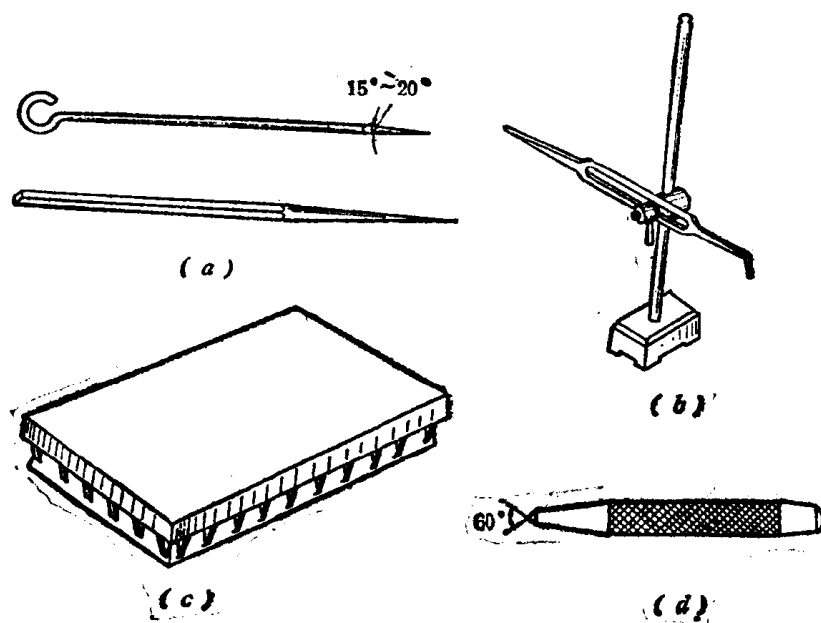


图2—10 划线工具

(a)划针 (b)划针盘 (c)划线平台 (d)样冲

划线时，划针尖要紧贴导向工具，上端向外倾斜 $15^\circ\sim 20^\circ$ ，向划线方向倾斜约 $45^\circ\sim 75^\circ$ (图2—11)。要尽量做到一次划成，避免重复划线所造成的线条过粗和模糊不清等现象。

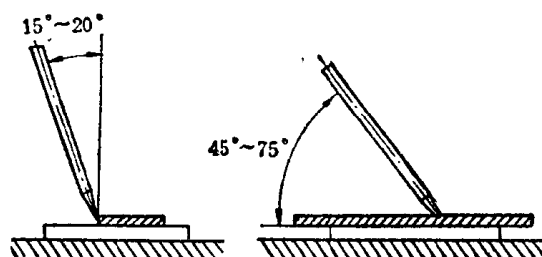


图2—11 划针用法

(2) 划针盘 划针盘(图2—10b)是用来在划线平台上对工件进行划线(用直的针头)或找正(用弯的针头)工件位置的工具。

划线时,划针盘应处于水平位置,且针头伸出不宜过长,并要牢固地夹紧,移动时应使它的底座紧贴平台,划针沿划线方向与工件表面保持夹角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

(3) 划线平台 划线平台(图2—10c)应放置平稳,并处于水平位置,在使用过程中应保持清洁,防止铁屑、灰砂等划伤台面,也不可在台面上作敲击性工作。

(4) 样冲(也称中心冲) (图2—10d)是在划好的线上冲小眼用的工具,冲眼的作用是固定已划好的线条或作圆、作圆弧,或钻孔定中心。尖端要磨成 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$,并要淬火致硬。

2. 划线方法

(1) 划线前,在工件划线部位的表面涂上一层薄而均匀与工件表面颜色不同的涂料,而使划出的线条清晰。涂料要有一定的附着力。

常用的涂料有石灰水,适用于铸、锻件的毛坯表面;酒精色溶液,适用于已加工的表面。

(2) 选择划线基准。基准就是根据,划线时选择一个或几个平面(或线)作为划线的根据,划其余的尺寸线都从这些线或面开始,这样的线或面就是划线基准。选定划线基准应尽量与图纸上的设计基准一致。常见的选择基准的类型有以下三种。以两个互成直角的平面为基准;以两条中心线为基准;以一个平面和一条中心线为基准。一般平面划线选两个基准。

(3) 平行线的划法

1) 用靠边角尺推平行线(图1—12a) 将角尺紧靠工件的基准边,并沿基准边移动,用钢尺度量尺寸后,沿角尺边划出。

2) 用作图法划平行线(图2—12b) 按已知平行线间的距离为半径,用圆规划两圆弧,作两圆弧的切线即得。

(4) 垂直线的划法 在要求划与某一平面垂直的加工线时,通常用靠边角尺紧靠工件的一边划出(图2—13)。

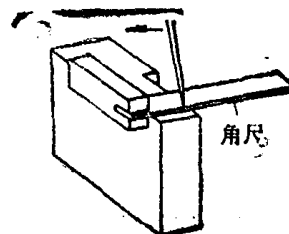
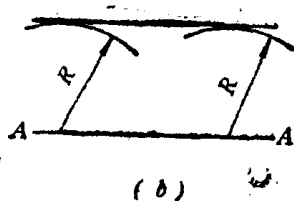
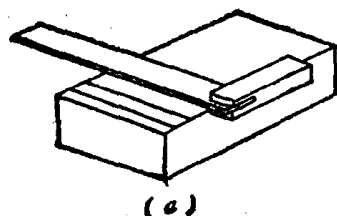


图2—12 划平行线

图2—13 划垂直线

(a) 用靠边角尺推平行线 (b) 用作图法划平行线

(5) 角度线的划法 角度线通常用角度规划出(参阅图2—8)。

(6) 圆弧的划法

1) 在直角上划圆弧 以规定的圆弧半径 R 为距离,从 A 点分别在直角边量取 M 及 N 两点,从 M 、 N 两点所作垂线相交于 O 点,以 O 点为圆心,以 R 为半径作弧相切于 M 、 N 即成(图2—14a)。

2) 在两直角间划半圆 以 $1/2AB$ 为距离,分别从 A 和 B 两点量 E 及 F 点,并使 $AF=BE$