单元组合式初级技术培训教材

相关技能与知识

（试用）

中国劳动出版社

单元组合式初级技术培训教材

相关技能与知识

（试　用）

沈阳市MES教研组

中国劳动出版社

（京）新登字114号

本书主要讲述与机械类初级技工相关的技能和基础知识，并以模块和单元形式组合而成。本书与专业教材《车工》和《钳工》配套使用，通过合理组合讲授，学生可全面掌握初级车工或初级钳工应具备的操作技能、技巧。

主要内容有：安全知识、金属材料基本知识、识图知识、公差与配合基础知识和常用量具的使用方法。

本书适合作初级技术工人、待业青年和转业、转岗人员的培训教材。

参加本书编写的主要人员有钟志文、王启昌、辛志东、孙莉莉等；由钟志文、王启昌统稿。

相关技能与知识

（试　　用）

沈阳市MES教研组

责任编辑　王绍林

中国劳动出版社出版

（北京市和平里中街12号）

北京隆昌印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米　16开本　12.5印张　310千字

1991年11月北京第1版　1991年11月北京第1次印刷

印数：4500册

ISBN 7-5045-0838-1/TG·079　定价：5.50元

说　明

随着党的改革开放方针的深入贯彻执行，几年来，在职业培训教材的建设方面也在进行改革的探索。

1988年5月以来，沈阳市及其所属的大东区、皇姑区的劳动部门，在辽宁省劳动服务公司、劳动就业训练中心的指导下，经过调查研究，并参考国外MES技能培训模式，由沈阳市MES教研组进行了新型教材编写工作的尝试，同时编写了车、钳两个工种的初级培训教材。在教材开发的基础上，先后开办了三期教学试点班，将所编教材作为讲义试用，取得了较好的效果。1989年经劳动部教材编审委员会办公室、中国劳动出版社和辽宁省、沈阳市、大东区、皇姑区劳动部门及教学试点单位的有关同志反复研讨，确定正式组织编审、出版这套教材。1990年2月在沈阳召开了审稿会，并命名为《单元组合式初级技术培训教材》。

这套教材是按工人技术等级标准初级工的“应知应会”要求编写的，由若干个模块和学习单元组成。全套教材以图为主、文字为辅、简名扼要、通俗易懂，能充分发挥教师的主导作用和学员的学习积极性，可使学员在较短时间内掌握初级车工、钳工的基本知识和操作技能。这套教材适合对初级工人，特别是待业青年和转业、转岗人员进行培训使用。

辽宁省劳动服务公司、就业训练中心林喜富同志，沈阳市劳动服务公司、就业训练中心刘虹同志，大东区职业学校王金堂同志，积极组织并参与了教材编写工作。

参加本书编写的人员有王启昌、钟志文、肖淑英、辛志东、孙莉莉。由钟志文、王启昌统稿。

辽宁省劳动服务公司、就业训练中心，沈阳市劳动服务公司、就业训练中心，大东区劳动局、劳动服务公司、就业训练中心在教材编审及教学试点过程中给序了大力支持；尤其是大东区职业技术学校及黎明公司分校、矿山机器厂分校在进行教材开发及教学试点过程中做了大量工作。

编写这套教材是一种新的尝试，尚缺乏经验，错误、缺点在所难免，请各单位在使用中提出宝贵意见，以便进一步完善。

劳动部教材编审委员会办公室

劳动部培训司教材教研处

1990年6月

目　录

第一模块　安全知识……1
第一学习单元　安全用电的一般常识……1
第二学习单元　砂轮机操作规程……6
第二模块　金属材料基本知识……9
第一学习单元　金属材料的基本性能……9
第二学习单元　碳素钢……14
第三学习单元　合金钢……19
第四学习单元　铸铁……25
第五学习单元　钢的热处理……28
第六学习单元　有色金属及其合金……36
第三模块　识图知识……44
第一学习单元　识图的基本知识……44
第二学习单元　基本几何体投影……54
第三学习单元　看组合体视图……64
第四学习单元　剖视图……75
第五学习单元　表达零件形状的辅助方法……81
第六学习单元　识零件图……93
第七学习单元　识螺纹连接图……105
第八学习单元　识圆柱齿轮图……111
第九学习单元　识键销连接图……117
第十学习单元　识弹簧、轴承零件图……121
第十一学习单元　识装配图……127
第四模块　公差与配合基础知识……143
第一学习单元　公差与配合……143
第二学习单元　形位公差、表面粗糙度……152
第五模块　常用量具的使用方法……160
第一学习单元　钢尺和卡钳的使用方法……160
第二学习单元　游标卡尺的使用方法……166
第三学习单元　百分尺及其使用方法……173
第四学习单元　百分表及其使用方法……181
第五学习单元　极限量规及其使用方法……189

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一模块　安全知识

第一学习单元　安全用电的一般常识

学习目标：

学习本单元后，可掌握安全用电的一般常识，并能在生产实践中熟练运用。

一、概述

电与工农业生产和日常生活紧密相连，每天由发电站发出的电能，经电网输送给居民和厂矿。可以说，现代化的社会一刻也离不开电。图1-1所示为电力系统示意图。

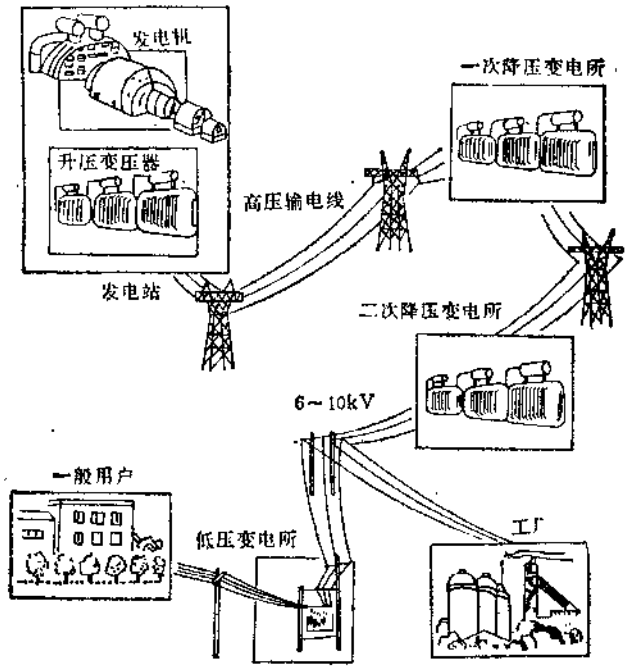

图 1-1

但是用电时必须注意安全，否则可能产生触电、烧坏用电设备，甚至引起火灾等重大事故。

人体接触带电体或接近高压带电体时，所引起的局部受伤或死亡的现象叫触电，如图1-2所示。

输配电线漏电、短路或负载过热等现象引起的火灾叫电火灾，如图1-3所示。

当人体通过大于50毫安的电流时，就会有生命危险，根据人体的电阻值，国家规定36伏

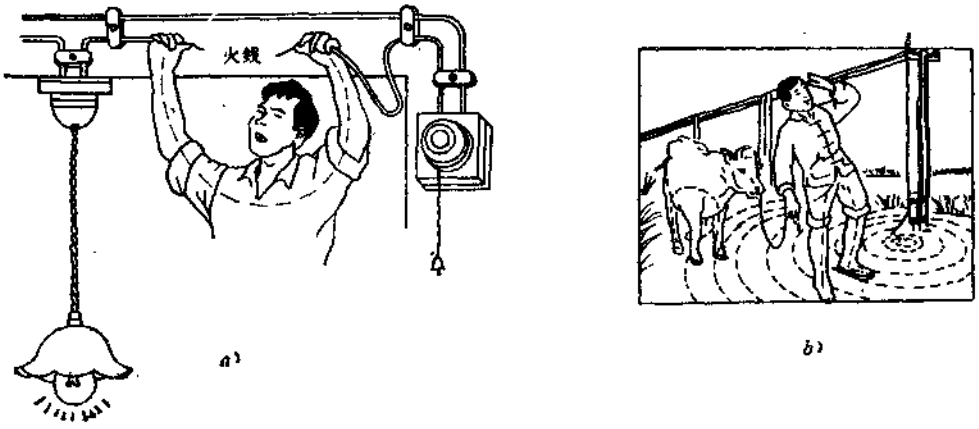

图 1-2

a) 人体接触带电体 b) 人体接近高压带电体

以下的电压为安全电压。生产车间工作台上的照明设备、各种机床上的照明设备及经常移动的行灯，一般都采用36伏特电压，如图1-4所示。在潮湿环境中的安全电压为24伏特或 12 伏特。

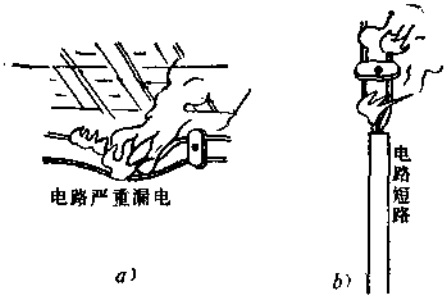

图 1-3

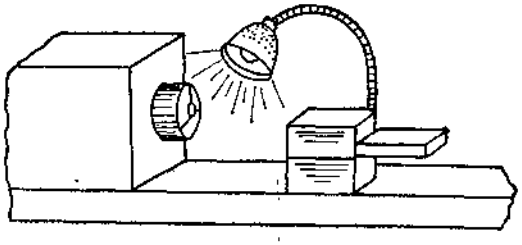

图 1-4

生产用的动力电一般采用 380 伏特电压，生活用电一般采用 220 伏特电压，如图 1-5 所示。它们都不是安全电压，使用时应注意安全。

二、常见触电原因

1．缺乏安全用电常识，乱移、乱动电气设备造成触电，如图1-6所示。

2．在没有切断电源的情况下，用手去拉触电者，如图1-7所示。

3．输电线或用电设备的绝缘损坏，当人体无意触摸裸露的通电导体或带电金属时，造成触，如图1-8所示。

三、触电方式

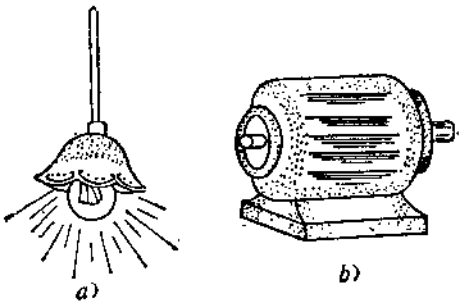

图 1-5

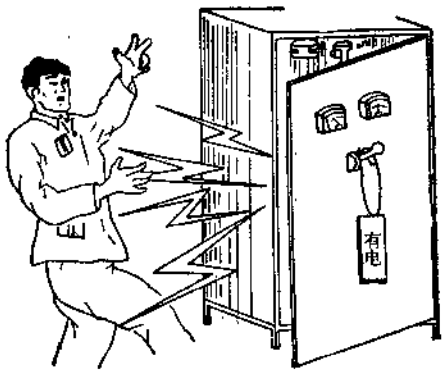

图 1-6

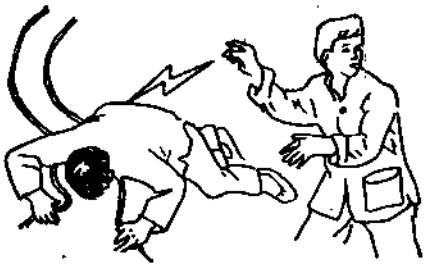

图 1-7

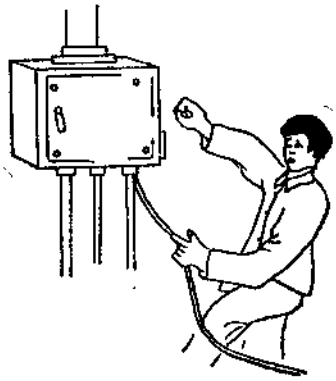

图 1-8

1．单相触电　站在地上的人触到火线，电流通过人体流入大地。如图1-9所示。

2．两相触电　人体的不同部位同时触及三相电中的两根火线，电流从一根火线通过人体流入另一根火线，如图1-10所示。

四、常用安全用电措施

1．如果电动机、电气箱等不安装在机床上，必须另行单独接地，如图1-11所示。

图 1-9

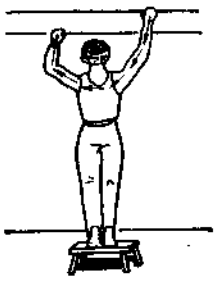

图 1-10

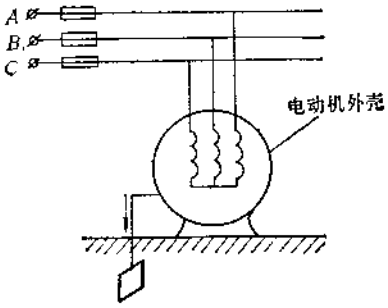

图 1-11

2．电气设备的开关、手柄、按钮等操作元件应无损坏，电气箱门、盖应关上，如图1-12所示。不允许在电线上和电器上搭挂物品。

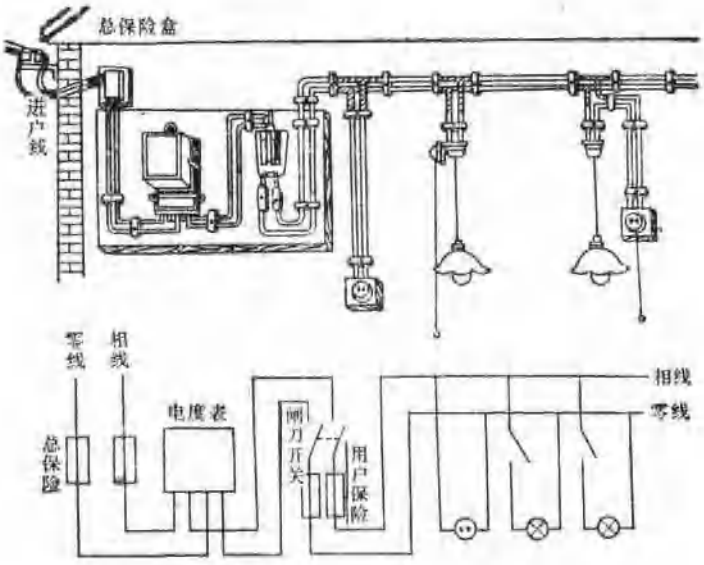

图 1-12

3．车间内的移动电器，使用时应特别注意安全，手电钻、行灯、电扇等的插头、插座、电线管、金属软管应完好无损坏，如发现损坏，应及时处理后再继续使用，如图1-13所示。

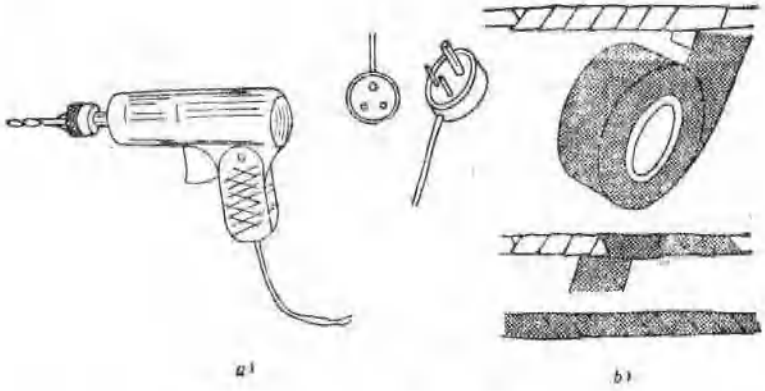

图 1-13

4．不能用额定电流大的熔断丝保护小电流电路，如图1-14所示。否则不仅起不到保护作用，还将使电路发热引起火灾。

5．不要任意装拆电气设备，工作中如发现电气设备有毛病，应找电工修理。修理时，首先关掉开关，断开电源后再工作，如图1-15所示。

6．如发现有人触电，应首先切断电源或用绝缘物（干燥的木棍、竹杆）将人与电源分

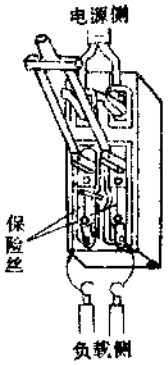

图 1-14

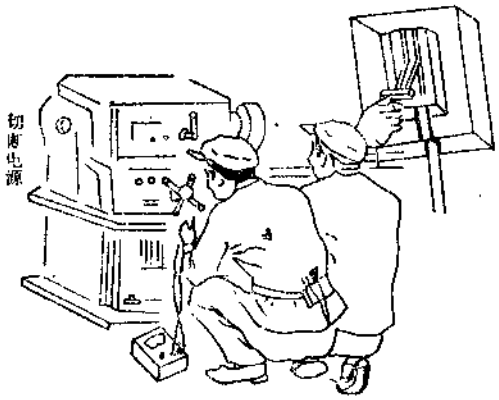

图 1-15

开，然后及时抢救，如图1-16所示。

五、电火警的紧急处理

1．发生电火警时，必须首先切断电源，然后救火，并及时报警，如图1-17所示。

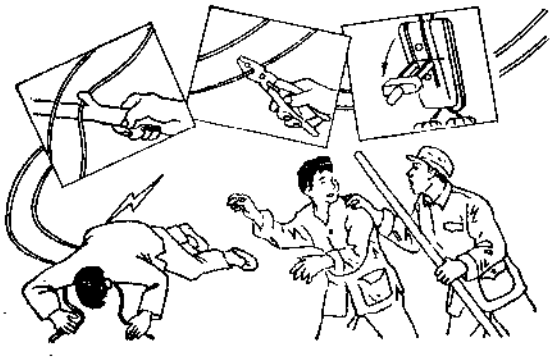

图 1-16

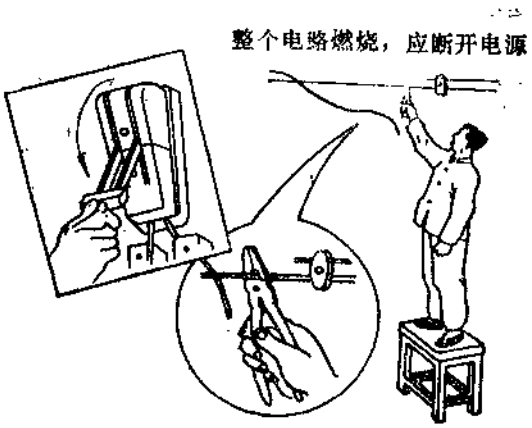

图 1-17

2．如果电源没断开，决不允许用水或普通灭火器灭火，如图1-18所示。而应选用二氧化碳灭火器、1211灭火器或用黄砂灭火。

3．救火时不准随便与电线或电气设备接触，特别要留心地上的电线。

图 1-18

作　　业

1．请安全员在生产现场讲解所在单位的安全用电规定，宣传本厂的安全用电史。

2．到用电现场参观、请老工人用亲身经历，介绍安全用电的重要性。

3．结合实际，牢记安全用电常识。要求能准确及时地回答教师提出的有关安全用电的问题。

成 绩 考 核

1．动力电的电压是____，生活用电的电压是____及____，安全电压是____及____等。

2．发现有人触电后应如何处理？

3．触电是_____。

4．电火灾是_____。

5．触电方式有_____、_____两种。

6．触电原因有_____、_____、_____三种。

7．常见的安全用电措施有哪些？

8．如有电火警应怎样处理？

第二学习单元　砂轮机操作规程

学习目标：

学习本学习单元后，可按砂轮机操作规程正确操作砂轮机。所需设备，材料和工具如下：

项　目/说　明	数　量
砂轮机	1　台
防护镜	1　个
砂轮修正器	1　个

一、概述

砂轮机是刃磨各种刀具、工具及小型工件倒角、去毛刺的设备。机上安装的砂轮易碎裂，因此使用砂轮机必须严格遵守操作规程，以保证安全生产，防止发生事故。生产中常用的砂轮机如图1-19所示。

二、砂轮机操作规程

1．操作砂轮机时应先检查砂轮机的安全防护设备是否完好，并用手转动砂轮，检查砂轮安装是否牢固，砂轮是否完好，如图1-20所示。

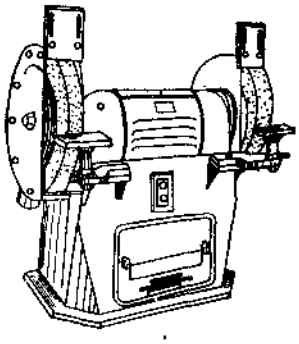

图 1-19

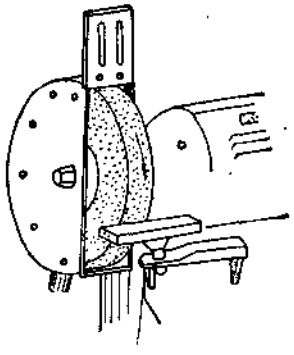

图 1-20

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2．砂轮的外周和工件托架的间隙应<3毫米，如图1-21所示。否则易使车刀嵌入而打碎砂轮。

3．砂轮磨削面变钝和不平整时，应使用修整器修整后再使用，如图1-22所示。

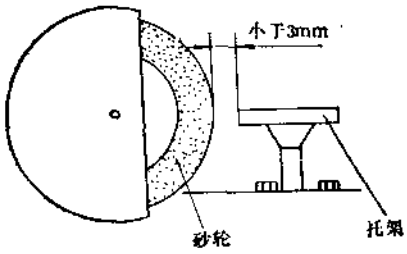

图 1-21

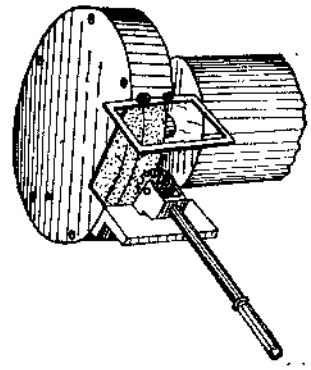

图 1-22

4．砂轮使用后变的太小，或砂轮有裂纹，应及时请修理人员更换砂轮，切不可自己拆、装砂轮，如图1-23所示。

5．启动砂轮时，不要面对砂轮，应侧身启动，待砂轮运转正常后，再进行刃磨，如图1-24所示。

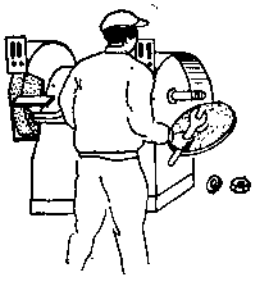

图 1-23

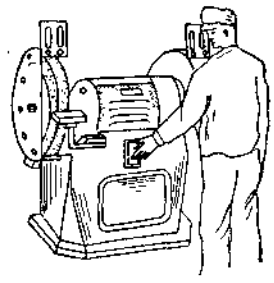

图 1-24

6．刃磨时要戴防护眼镜，以防砂粒飞入眼内，如图1-25所示。

7．如果砂粒飞入眼内，不能用手去揉，应立即去保健室清除（图1-26）。

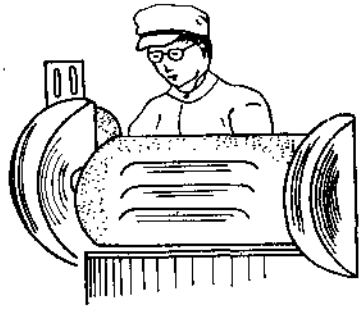

图 1-25

图 1-26

8．刃磨时不能用力过猛，以免由于打滑而磨伤手（图1-27）。

9．较大工件、木棒、橡胶等物体不准在砂轮机上刃磨，以免损坏砂轮（图1-28）。

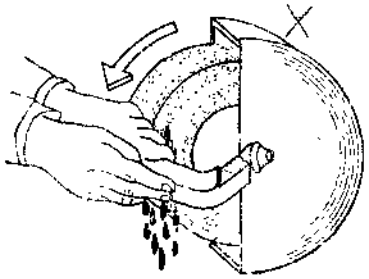

图 1-27

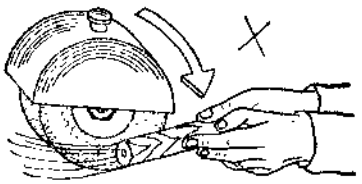

图 1-28

10．在砂轮机上操作时，要精神集中，不准说笑、打闹，以免造成人身事故（图1-29）。

11．不准敲击砂轮，以免砂轮破碎而飞出伤人（图1-30）。

12．磨削结束后，应随手关闭砂轮机电源（图1-31）。

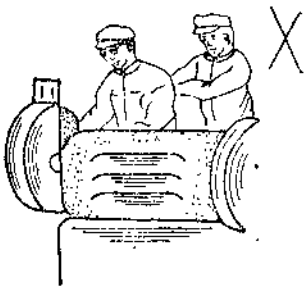

图 1-29

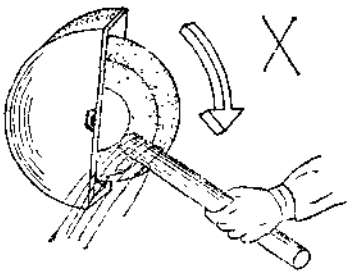

图 1-30

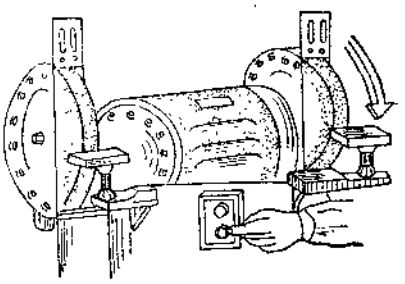

图 1-31

作　业

1．试叙砂轮机操作规程。

2．在生产现场观察工人师付如何操作砂轮机。

3．按砂轮机操作规程反复进行砂轮机操作练习。

成 绩 考 核

在现场进行砂轮机操作表演，并同时口叙砂轮机操作规程。

第二模块　金属材料基本知识

第一学习单元　金属材料的基本性能

学习目标：

学习本单元后，能够掌握机械加工初级工常用的金属材料的机械性能及物理性能。

一、概述

掌握金属材料的性能，是合理使用材料的重要依据。金属材料的基本性能有，物理性能、化学性能、工艺性能和机械性能。本单元只介绍初级机械加工工人经常接触的金属材料的机械性能和物理性能。

二、金属材料的物理性能

1、密度　物体的质量和其体积的比值，称为密度。用克/厘米^{3}表示。表2-1是常用材料的密度。纯金属都有固定的密度。合金的密度与其组成成分有很大关系。如高速工具钢W18Cr4V的密度为8.7。利用密度可以求得工件的质量

质量＝密度×体积

表 2-1　　常用材料的密度

材料名称	密　度	材料名称	密　度
铁	7.85	铅	11.3
铜	8.89	锡	7.3
铝	2.7	灰铸铁	6.8～7.4
镁	1.7	白口铁	7.2～7.5
锌	7.19	青　铜	7.5～8.9
镍	8.9	黄　铜	8.5～8.85

2．熔点　物体由固体熔化为液体时的温度称为熔点。每种金属材料都有其固有的熔点。金属材料不同，熔点也不相同。表2-2是几种常用金属材料的熔点。

表 2-2　　几种常用金属材料的熔点

材料名称	熔点(℃)	材料名称	熔点(℃)
纯　铁	1538	铬	1765
铜	1083	钒	1900
铝	658	锰	1230
钛	1668	镁	627
镍	1455	青　铜	865～900

3．导电性　金属材料传导电流的能力叫导电性，金属材料均有良好的导电性，其中银

导电性最好，其次是铜和铝。图2-1所示的电线一般采用铜丝和铝丝。

4．导热性　金属传导热量的能力，称为导热性，纯金属导热性好，合金的导热性差，在合金热处理加热时，加热速度应慢些。图2-2为利用铸铁导热性作暖气片。

图 2-1

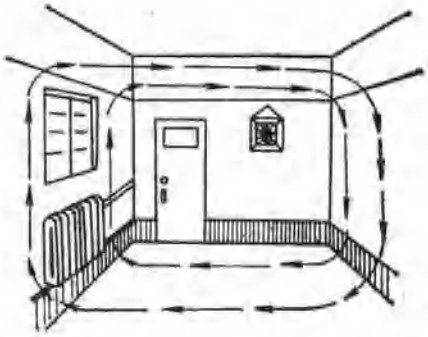

图 2-2

5．热膨胀性　金属材料在加热时，体积增大的性质，称为热膨胀性。由热膨胀性，可推导出金属材料在降温时则体积缩小。为防止热胀冷缩产生的破坏力，长的铁桥只是一端固定，另一端要架在滚子上（图2-3*a*）。蒸汽导管的中部装有弯曲的伸缩管（图2-3*b*），使他们可以自由伸缩不致损坏。

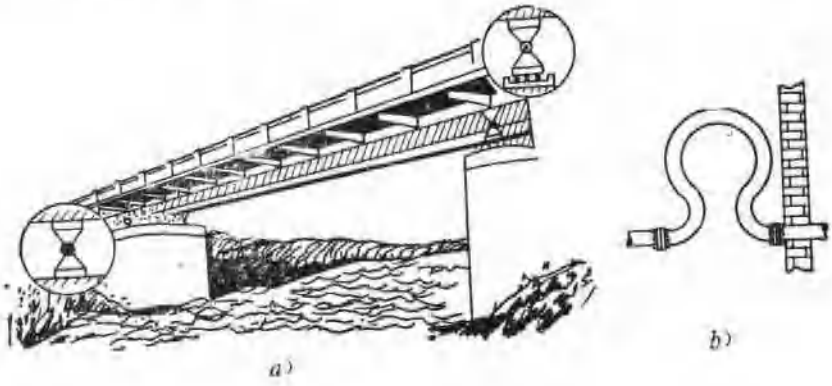

图 2-3

三、金属材料的机械性能

金属材料在外力作用下发生形变或受到破坏（图2-4*a*），压力机可以将钢坯墩粗（图2-4*b*），推力可以使铜板弯曲。

金属材料所受外力不同，产生的变形也不同，一般分为拉伸、压缩、扭转、剪切和弯曲五种变形形式，如图2-5所示。

金属材料的机械性能是指金属材料在外力作用下抵抗变形和破坏的能力。常用的性能指标有弹性、塑性、强度、硬度。

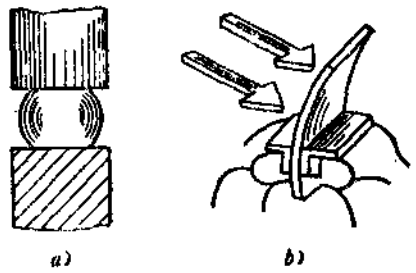

图 2-4

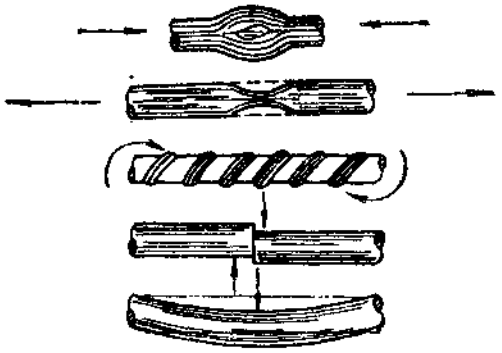

图 2-5

1. 弹性　如图 2-6*a* 所示，一块薄钢板在较小的外力作用下将变形，压力越大，变形越大，直至材料产大较大的抵抗力为止。当去除外力后，金属板回复到原来位置。金属材料这种在有限的外力作用下产生变形后，仍能恢复原状态的性质称为弹性。

2. 塑性　给薄钢板继续加力，使其变形超过弹性范围，去除外力后薄钢板不能恢复到原来的位置（图2-6*b*）。金属材料这种在外力作用下发生变形而不破裂，并在外力取消后仍能保持变形后形状的能力，称为塑性。

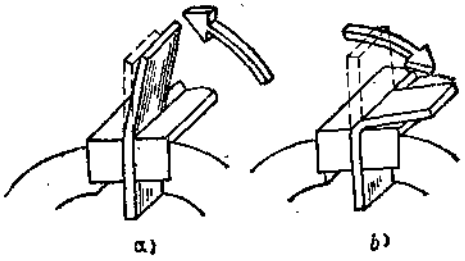

图 2-6

塑性用延伸率（δ）和断面收缩率（ψ）表示，δ 和 ψ 的数值越大表明金属材料的塑性越好。δ 和 ψ 是在拉力试验机上测定的。将图2-7*a*所示钢的标准试样装在拉伸试验机拉伸夹头上，缓慢加力，随着作用力不断增加，试样长度也逐渐增长，直到拉断为止。

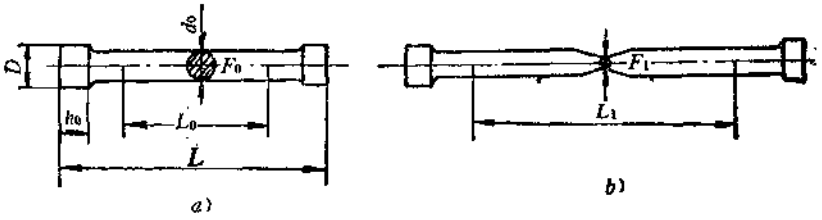

图 2-7
a）拉伸前试样　*b*）拉伸后试样
L_0—试样标距长度　L_1—试样拉断后长度　d_0—试样直径　F_0—试样原横截面积
F_1—试样拉断后横截面积

延伸率δ是指试样拉断后，试样标距的伸长量与原长度的百分比。

$$\delta=\frac{L_1-L_0}{L_0}\times 100\%$$

断面收缩率是试样拉断后，其断面缩小的面积与原横截面积的百分比。

$$\psi=\frac{F_0-F_1}{F_0}\times 100\%$$

3．强度　强度是指金属材料在外力作用下抵抗塑性变性和断裂的一种性能。强度指标常用屈服强度（σ_s）和抗拉强度（σ_b）表示。σ_s、σ_b值越大表示材料强度越高。

屈服强度和抗拉强度的数值也在拉力试验机上测定。屈服强度（σ_s）是金属材料产生微量塑性变形时单位面积所承受的应力值。单位是兆帕（MPa）。它可按下式计算：

$$\sigma_s=\frac{P_s}{F_0}\text{ 兆帕}$$

式中　P_s——材料产生微量塑性变形时的载荷，（牛顿）；

F_0——试样拉伸前横截面积，（毫米^2）。

抗拉强度（σ_b）是指金属材料在拉断前单位横截面积上所能承受的最大应力值。单位是兆帕。它可按下式计算：

$$\sigma_b=\frac{P_b}{F_0}\quad\text{兆帕（MPa）}$$

式中　P_b——试样拉断前承受的最大载荷，（牛顿）；

F_0——试样拉伸前横截面积，（毫米^2）。

4．硬度　金属材料表面抵抗其它硬物压入的能力称为硬度。金属材料的硬度值愈大，说明其硬度愈高。加热则使材料硬度减小，如图2-8所示，因为金属材料受热膨胀，使构成材料的微粒之间的距离加大，减小了内聚力。

下面介绍常见的布氏硬度和洛氏硬度。

（1）布氏硬度　布氏硬度是指在布氏硬度试验机上测得的硬度值，用符号HB表示。其单位为（兆帕），使用时习惯上不标注单位。如图2-9所示，将直径为D的淬火钢球压入金属表面，然后测量计算凹痕面积，单位压痕球形面积上的平均压力即为布氏硬度值。它可按下式计算：

$$\text{HB}=\frac{P}{F_{凹}}$$

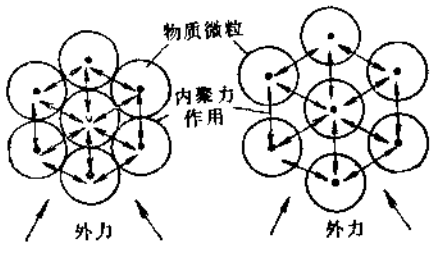

图 2-8

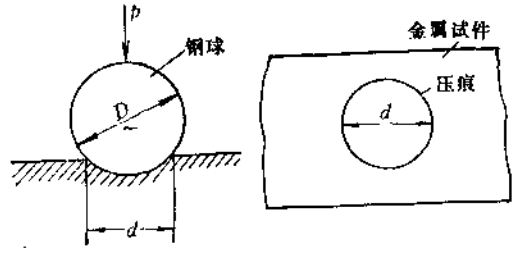

图 2-9

式中　P——试验时加在钢球上的载荷，牛顿；

$F_{凹}$——压痕表面积，厘米^2。

（2）洛氏硬度　洛氏硬度是在洛氏硬度试验机上直接测得的硬度值。如图2-10所示，用一定的压力将压印器压入金属表面，根据压坑的深浅来测量金属材料的硬度。图中ab为压坑深度。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com