

高级中学
劳动技术课
试用教材

工 工
与
钳 木

辽宁教育出版社

高级中学劳动技术课试用教材

钳工与木工

江苏^{河相祥}工业学院图书馆
藏书章

辽宁教育出版社

1990年·沈阳

辽宁省林业学校教材

木工与钳工

何柏祥 主编

钳工与木工

何柏祥 主编

辽宁教育出版社出版、发行(沈阳市南京街6段1里2号)

沈阳市第五印刷厂印刷

字数: 80,000 开本: 787×1092 1/32 印张: 4

印数: 3,000—8,340

1989年7月第一版 1990年7月第二次印刷

责任编辑: 王一心 责任校对: 可人

封面设计: 高亮

ISBN 7-5382-0920-4/G·789

定价: 1.50元

前 言

这套教材是依据国家教委颁发的《全日制普通中学劳动技术课教学大纲》编写的。经各地教学实践普遍认为可行，现又根据大纲作了补充和修订。经辽宁省教材审定委员会，批准做为普通中学劳动技术课试用教材。

劳动技术教育是全面贯彻教育方针的需要，是中学教育不可缺少的组成部分。劳动技术课是实施劳动技术教育的主要途径，是普通中学的一门必修课。

为了帮助广大中学生学会一些现代化工农业生产的基础知识；掌握某些使用、保养和维修的基本技能；具有生活自理的能力和一定的动手能力。根据教学大纲内容，由沈河区教育局组织专人编写的。

本书具有理论和实践紧密结合的特点，既可供中学生使用又可供短期培训待业青年使用。能帮助学生从理论到实践扎实地掌握所学知识。

在编写过程中，曾得到辽宁省教委生产教育处和辽宁省教育学院综合教研室的热情帮助。在此一并表示衷心的感谢！

劳动技术课是一门新的课程，从内容的选择到编写都还缺少经验，可能存在不少缺点和错误，恳切地希望在使用中提出宝贵意见和建议，以便进一步修改和提高。

本书由何柏祥、苏广芝同志编写

编 者

1989年3月

目 录

第一章 金属材料简介

- 第一节 常用材料····· (1)
- 第二节 钢铁的鉴别及热处理知识····· (5)

第二章 量具

- 第一节 概述····· (11)
- 第二节 游标卡尺····· (13)
- 第三节 百分尺····· (19)

第三章 钳工操作

- 第一节 划线····· (23)
- 第二节 凿削····· (30)
- 第三节 锉削····· (38)
- 第四节 锯割····· (44)
- 第五节 虎钳····· (48)
- 第六节 钻孔····· (50)
- 第七节 铰孔····· (57)
- 第八节 攻丝和套丝····· (59)

第四章 木工操作

- 第一节 木工用具及其操作····· (64)
- 第二节 木制品结构工艺····· (80)
- 第三节 手木工装配····· (92)

第五章 木工机械

- 第一节 锯割机床及其操作····· (96)
- 第二节 刨削机床及其操作····· (107)

第三节 开榫机床及其操作 (114)

附 木工识图

- 一 常见的家具结构图 (119)
- 二 家具结构装配图 (119)

(1) 榫头 第一类

(2) 榫眼 第二类

(3) 榫头 第二类

(4) 榫头 第三类

(5) 榫头 第三类

(6) 榫头 第三类

(7) 榫头 第三类

(8) 榫头 第三类

(9) 榫头 第三类

(10) 榫头 第三类

(11) 榫头 第三类

(12) 榫头 第三类

(13) 榫头 第三类

(14) 榫头 第三类

(15) 榫头 第三类

(16) 榫头 第三类

(17) 榫头 第三类

(18) 榫头 第三类

(19) 榫头 第三类

(20) 榫头 第三类

(21) 榫头 第三类

(22) 榫头 第三类

(23) 榫头 第三类

(24) 榫头 第三类

(25) 榫头 第三类

(26) 榫头 第三类

(27) 榫头 第三类

(28) 榫头 第三类

(29) 榫头 第三类

(30) 榫头 第三类

(31) 榫头 第三类

(32) 榫头 第三类

(33) 榫头 第三类

(34) 榫头 第三类

(35) 榫头 第三类

(36) 榫头 第三类

(37) 榫头 第三类

(38) 榫头 第三类

(39) 榫头 第三类

(40) 榫头 第三类

(41) 榫头 第三类

(42) 榫头 第三类

(43) 榫头 第三类

(44) 榫头 第三类

(45) 榫头 第三类

(46) 榫头 第三类

(47) 榫头 第三类

(48) 榫头 第三类

(49) 榫头 第三类

(50) 榫头 第三类

(51) 榫头 第三类

(52) 榫头 第三类

(53) 榫头 第三类

(54) 榫头 第三类

(55) 榫头 第三类

(56) 榫头 第三类

(57) 榫头 第三类

(58) 榫头 第三类

(59) 榫头 第三类

(60) 榫头 第三类

(61) 榫头 第三类

(62) 榫头 第三类

(63) 榫头 第三类

(64) 榫头 第三类

(65) 榫头 第三类

(66) 榫头 第三类

(67) 榫头 第三类

(68) 榫头 第三类

(69) 榫头 第三类

(70) 榫头 第三类

(71) 榫头 第三类

(72) 榫头 第三类

(73) 榫头 第三类

(74) 榫头 第三类

(75) 榫头 第三类

(76) 榫头 第三类

(77) 榫头 第三类

(78) 榫头 第三类

(79) 榫头 第三类

(80) 榫头 第三类

(81) 榫头 第三类

(82) 榫头 第三类

(83) 榫头 第三类

(84) 榫头 第三类

(85) 榫头 第三类

(86) 榫头 第三类

(87) 榫头 第三类

(88) 榫头 第三类

(89) 榫头 第三类

(90) 榫头 第三类

(91) 榫头 第三类

(92) 榫头 第三类

(93) 榫头 第三类

(94) 榫头 第三类

(95) 榫头 第三类

(96) 榫头 第三类

(97) 榫头 第三类

(98) 榫头 第三类

(99) 榫头 第三类

(100) 榫头 第三类

第一章 金属材料简介

金属材料是多种多样的。为了合理地使用和保养好这些材料，充分发挥材料的利用率，使它能满足产品的加工工艺要求和使用要求，就必须对材料的机械性能和物理性能有进一步了解。

第一节 常用材料

一、黑色金属

黑色金属通常是指钢铁而言。钢铁材料在国民经济中应用最为广泛，约占整个金属材料用量的95%左右。目前，我国已研制出一系列符合特殊用途的优质合金钢。

钢铁的种类很多，有多种分类方法。通常可按化学成分、冶炼方法或用途来进行分类。

1. 铸铁

含碳量大于2%时铁碳合金叫铸铁。工业上一般用的铸铁含碳量在2.8~3.5%之间。实际上，铸铁除铁、碳两个元素外，还含有硅、锰、磷、硫等元素，因此也可以说铸铁是由多元素组成铁碳合金。

由于碳在铸铁中的存在形态不同，铸铁的组织性能也不同，通常可分为白口铸铁、灰口铸铁、可锻铸铁及球墨铸铁等四种。

白口铸铁因其断面是白色而命名。白口铸铁有脆、硬的

特性。白口铸铁难于锻压和切削加工，通常只作为炼钢和可锻铸铁的原料。

灰口铸铁因其断面呈灰色而命名。灰口铸铁在机械工业中使用很多，常被用来铸造，如机架、床身、箱体、壳体等。普通灰口铸铁的牌号有：HT15—33、HT20—40等。

“HT”是灰口铸铁汉语拼音的字首，后面的两组数字，前者表示抗拉程度，后者表示抗弯强度（以公斤力/毫米²为单位）。

可锻铸铁实际上不能锻造，用来制造一些小截面铸件，如管子接头、低压阀门、扳手等。

球墨铸铁性能良好，价格低廉，多用来代替一部分钢铸件及某些钢锻件，如齿轮、曲轴等。球墨铸铁的牌号有QT45—5、QT60—2等，“QT”是球墨铁汉语拼音的字首，后面的两组数字，分别表示其抗拉强度（以公斤力/毫米²为单位）。

2. 碳钢

碳钢是指含碳量为0.06~2%的铁碳合金。碳钢除含铁、碳元素外，还含有硅、锰、硫、磷、等元素。碳钢的价格低廉，而且产量多，它具有良好的使用性能和工艺加工性能。因此目前在工业上应用得最广泛，也是钳工在日常生产实践中接触得较多的材料之一。碳钢有多种分类。

按含碳量可分为：

(1) 低碳钢（碳 $<0.25\%$ ）

(2) 中碳钢（碳 $=0.25\sim0.6\%$ ）

(3) 高碳钢（碳 $>0.6\%$ ）

按钢的质量可分为：

(1) 普通碳素钢（硫 $\leq 0.05\%$ 磷 $\leq 0.055\%$ ），普通碳素钢又分为甲类钢、乙类钢、特类钢；

- (2) 优质碳素钢 (硫 $\leq 0.04\%$ 、磷 $\leq 0.045\%$) ;
- (3) 高级优质碳素钢 (硫 ≤ 0.03 、磷 $\leq 0.035\%$) 。

按用途可分为:

- (1) 碳素结构钢;
- (2) 碳素工具钢。

3. 合金钢

在碳钢中有目的地加入某种或某几种合金元素, 改变钢的性能, 使之具有高的机械强度, 高的红硬性、耐蚀性、耐热性、好的电磁性等, 这就是合金钢。

合金钢中常加入的合金元素有: 锰、铬、镍、硅、钛、钼、钒等。

合金钢按加入合金元素的多少, 可以分为:

- (1) 低合金钢 (合金元素总量 $\leq 5\%$) ;
- (2) 中合金钢 (合金元素总量 = 5 ~ 10%) ;
- (3) 高合金钢 (合金元素总量 $\geq 10\%$) 。

按其用途来分, 可分为:

- (1) 合金结构钢;
- (2) 合金工具钢;
- (3) 特殊性能钢。

合金结构钢用于制造机械零件和工程结构件。弹簧钢经淬火及中温回火处理。常用来作各种弹性零件, 滚珠轴承钢经球化退火、淬火和低温回火处理, 常用来作各种滚珠、滚柱和套圈。

合金工具钢在机械加工中用作刀具、模具、量具。

特殊性能钢具有某种特殊的物理或化学性能, 有不锈钢、耐热钢、耐磨钢等。

4. 高速钢

高速钢是具有高的红硬性的合金钢（工厂习惯称为锋钢）。淬火后的硬度大于HRC62，可用来制造精度较高的刀具。

二、有色金属

有色金属具有一系列黑色金属所不具备的特点，其中如金、银、铜、铝等，具有良好的导热性、导电性和延展性；铅、钛等，具有优异的化学稳定性；镍、铁合金具有高导磁性；铝合金和钛合金等，比重小而强度高；钨、铌、等具有很高的熔点，所以有色金属在工业生产中同样占有重要的地位，已成为现代工业技术中不可缺少的材料之一。

1. 铜及铜合金

纯铜又称电解铜（含铜量99.99%），具有很高的导热性和导电性、容易冷、热加工，制成线材、板材和各种机械零件。由于它的表面能生成氧化铜保护薄膜，所以抗蚀性高。但是纯铜的机械性能不高，且价值昂贵，故目前使用的大部为铜合金。在纯铜中加入一定量的锌，成为黄铜。加入锡、铝、硅铅组成的合金统称为青铜。

2. 铝及铝合金

铝是一种轻金属，白色，可塑性和导电，导热性都比较好，因其表面氧化能形成紧密的氧化膜，故能耐腐蚀。纯铝机械强度低，一般只能用来作为电线及电器零件和一些日用品。在机械工业中大都用它的合金。铝合金按其成分及生产工艺特点，分为形变铝合金及铸造铝合金两大类。形变铝合金塑性较高，适于压力加工。铸造铝合金适于铸造而不适于压力加工。

第二节 钢铁的鉴别及热处理知识

钢铁的鉴别方法很多。在相应的条件下根据经验对钢铁的断面、硬度、火花爆裂等进行鉴别常能获得理想的结果，而且简单易行，在现场施工中较为适用。通过经验鉴别法可以判断钢的元素含量及其特性和牌号。

一、断面鉴别

从断面的晶粒大小、色泽、棱角能鉴别钢铁的大致含碳量，根据含碳量相应地能判断出钢的性能。含碳量高的钢，断面晶粒稍粗，色泽稍呈白色。合金钢的断口，一般晶粒都细。高速钢的断面，晶粒更细，像打破的细瓷差不多。而灰口铸铁的断面晶粒很大，色泽呈灰色，有银色的小闪点，用细锉刀锉下来的细粉能在纸上画出黑色线条。

二、硬度鉴别

硬度鉴别目前有布氏、洛氏等仪器测定法。另外，利用锉刀也可以大致鉴定普通钢材的硬度，硬度大的锉削难，硬度小的锉削易。低硬度的钢材用任何锉刀都能锉动；中硬度的钢材只能用细锉或油光锉才能锉动，粗锉就锉不动；实践中通过锉削感觉鉴定硬度情况如下：低硬度HRC40；中硬度HRC40~50；高硬度HRC50以上。

三、火花鉴别

钳工在生产实践中，常用火花爆裂对钢材牌号进行判断。钢在砂轮上打磨，被砂轮切削成细小的热粉末高速喷射

到空中，在空气中急剧氧化，产生高热，甚至达到钢的熔点，处于熔融状态。粉末中的碳与氧化合生成一氧化碳气体，由于体积膨胀，产生很大的内压应力，当内压力超过熔融液体的表面张力时，便会爆裂产生火花。经一次爆裂后，若被粉碎的粉末中尚存在残留的碳元素，则将进行第二次或多次爆裂。

钢材的牌号不同，火花的形状、色泽亦不同。钢中所含的元素对火花的特性也有很大的影响。碳是引起火花爆裂的主要元素，随着含碳量的增加，花粉增多，亮度增加，当其他元素和碳共存时，有助长碳素爆裂的，有阻止碳素爆裂的，作用不一样。由此可知，通过火花鉴别，可以判断钢材的化学成分及钢号。

1. 火束

钢材磨削时产生的全部火花称为火束。由于火束各部分产生的花形不同，可分为根部火花、中部火花、尾部火花。如图1—1所示。

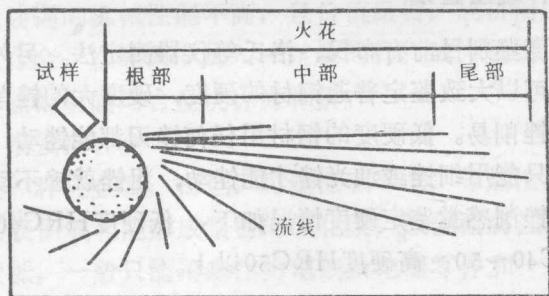


图1—1 火束的形成

2. 流线

钢铁磨削时形成的灼热粉末，在空气中飞过时发生的光亮线条，称为流线。流线因形状不同，可分为直线流线、断续流线、波状流线，如图1—2所示。

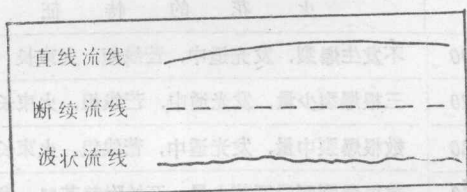


图1—2 流线的形状

3. 节点和芒线

流线在中途发生稍胖而明亮的点，称为节点。火花在爆裂时，所射出的线条，称为芒线，如图1—3所示。



图1—3 火花各部名称

4. 爆花和花粉

由节点、芒线所组成的火花形状称为爆花。有一次花、二次花、三次花、多次花之分。

5. 色泽与光辉度

整个火束或某部分火花的颜色，它的明暗程度，称为色泽与光辉度。

火花鉴别是一种较为简便的方法，可以迅速地判断出钢材牌号，在生产中得到经常地采用。

几种常用钢的火花特征见表1—1。

表1—1 火 花 的 特 性

钢 类		火 花 的 特 征
碳 素 钢	0.00	不发生爆裂，发光适中，芒线短，火束长
	0.10	三根爆裂少量，发光适中，芒线粗，火束长
	0.20	数根爆裂中量，发光适中，芒线粗，火束长
	0.30	数根爆裂两段开花少量，开始附着花粉，发光大
	0.40	数根爆裂三段开花少量，发光大，火束稍长
	0.50	数根爆裂三段开花中量，火束长度逐渐缩短
	0.60	火束长度逐渐缩短，流线的芒线变细
	0.70	随着含碳量的增加，火束的长度逐渐变短，数根爆裂多段开花，并附有花粉，发光逐渐弱
铬	钢	根部火花出现爆裂，有很美的菊花状火花，流线细而明亮
锰	钢	根部出现大型多叉爆裂、流线细而明亮
钨	钢	尾部有狐尾花，火束全部呈暗红色，有波状及断续流线
高 速	钢	流线呈暗红色，有显著的断续流线，尾花稍有膨胀流线绕砂轮转
铸	铁	流线火花甚单调，流线尾部趋于卷起，略似狐尾花，呈赤橙色

四、钢的热处理知识简介

钢的热处理是通过钢在固态下的加热、保温和冷却，改变钢的内部组织，从而改变性能的一种工艺方法。

热处理在机械制造业中应用较为广泛。它不仅提高钢材

的使用性能，充分发挥材料的潜力，还能提高机械零件和工模具的寿命，提高产品质量。节约材料。此外，热处理还可用来改善工件的加工工艺性能，使劳动生产率和加工质量得到提高。

根据加热、冷却和处理。方式的不同，可将热处理列表如下。

名称	加热	冷却	处理
退火	缓慢加热	缓慢冷却	无特殊处理
正火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	空冷	无特殊处理
淬火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	无特殊处理
回火	加热到Ac ₁ 以下	冷却	无特殊处理
调质	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	回火
表面淬火	局部加热	快速冷却	无特殊处理
渗碳	加热到Ac ₁ 以上	冷却	无特殊处理
氮化	加热到500~600℃	冷却	无特殊处理
时效	加热到100~200℃	冷却	无特殊处理
冷处理	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	冷却到-70~-80℃
球化退火	加热到Ac ₁ 以上20~30℃	缓慢冷却	无特殊处理
完全退火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	缓慢冷却	无特殊处理
等温退火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	在Ac ₁ ~Ac _{cm} 之间等温
正火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	空冷	无特殊处理
淬火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	无特殊处理
回火	加热到Ac ₁ 以下	冷却	无特殊处理
调质	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	回火
表面淬火	局部加热	快速冷却	无特殊处理
渗碳	加热到Ac ₁ 以上	冷却	无特殊处理
氮化	加热到500~600℃	冷却	无特殊处理
时效	加热到100~200℃	冷却	无特殊处理
冷处理	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	冷却到-70~-80℃
球化退火	加热到Ac ₁ 以上20~30℃	缓慢冷却	无特殊处理
完全退火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	缓慢冷却	无特殊处理
等温退火	加热到Ac ₃ 以上30~50℃	快速冷却	在Ac ₁ ~Ac _{cm} 之间等温

表1—2

钢的主要热处理种类

名称	操作说明	目的	适用范围及举例
退火	加热(到临界温度)→保温→随炉冷却	①改善铸件内部组织的不均匀性; ②降低硬度,有利于切削加工; ③消除内应力,防止钢件变形; ④细化晶粒,增加韧性和塑性。	铸、锻、焊接的毛坯在机械加工前,应经退火处理。
正火	加热(到临界温度以上)→保温→空气冷却	①适当提高低碳钢的硬度以改善加工性能; ③用于钢淬火前的预备处理 细化晶粒,以减少热处理变形。	①用于低碳钢和中碳钢; ②常用于低碳钢以代替退火。
淬火	加热(到临界温度以上)→保温→急速冷却(碳钢在水中冷却,合金钢在油中冷却)。	①提高硬度和强度; ②增高耐磨性及其它机械性能; ③得到各种要求的机械性质	淬火后必须回火
表面淬火	高温加热→急速冷却	使零件表面得到较高硬度和耐磨性,而心部保持较高的塑性和韧性。	各种动力负荷及磨擦条件下工作的齿轮、曲轴、销子等零件
回火	加热到回火温度→保温→冷却。 低温回火加热到150°~250°。 中温回火加热到270°~450°。 高温回火加热到450°~650°。	消除淬火零件的内应力,降低脆性,提高钢的韧性和塑性,稳定组织和尺寸。回火后零件的强度和硬度会有下降。	

注:不同的钢、临界温度不相同。碳素钢一般为910~723℃,合金钢高一些。

第二章 量 具

第一节 概 述

量具是机械工人不可缺少的一种工具。合理地选择量具，正确地使用和保养量具，是每个机械工人都必须掌握的基本测量技术，也是衡量工人技术水平高低的一个重要方面。这是要求每个机械工人，特别是青年工人，应该认真学习，反复实践和不断总结经验，逐步提高自己的测量技术水平，这对于提高测量精确度、保证产品质量、减少测量时间和费用、提高生产率，以及保持量具精度、延长量具使用寿命等，都有着重要的意义。

一、长度单位

世界上各国使用的长度单位主要有两种：一种是国际单位制（米制），一种是英制（吋制）。目前多数国家采用国际单位制

1. 国际单位制的长度单位

国际单位制的基本长度单位是“米”，在机械制造中，由于零件尺寸一般比较小，所以常采用比“米”小的“毫米”作为长度单位， $1\text{米}=1000\text{毫米}$ ；在精密测量中，又可采用比毫米小的“微米”作为长度单位， $1\text{毫米}=1000\text{微米}$ 。我国长度单位的名称，符号及换算关系见表2—1。