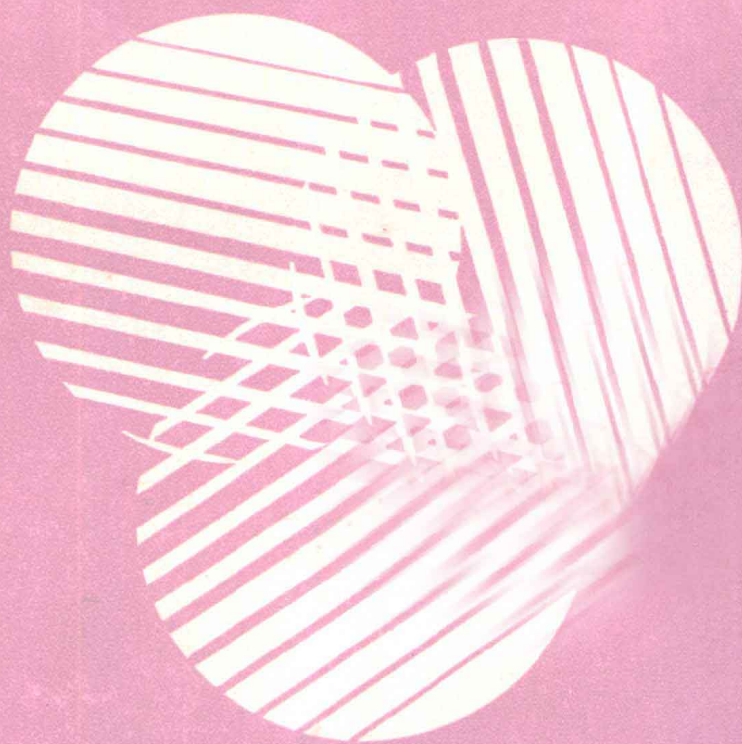




技工学校机械类通用教材

车工生产实习



劳动人事出版社

车 工 生 产 实 习

劳动人事部培训就业局 编

劳动人事出版社

本书是根据劳动人事部培训就业局审定颁发的《车工生产实习教学大纲》编写的，是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：车床操作和调整、刀具刃磨、测量技术、安全文明生产、机床的一级保养；车外圆、车圆锥面、端面、台阶、内外沟槽；钻、扩、镗、铰圆柱孔；切断及切平面槽；车三角、方牙、梯形、多头螺纹和蜗杆；初、中级工的复合作业和钳工的基本操作等。

本书也可作青工培训和职工的自学用书。

本书由翁承恕、周根玲、邵高炎编写，翁承恕主编；张生广、李奇峰审稿，张生广主审；刘德福编辑加工。

车 工 生 产 实 习
劳动人事部培训就业局 编
劳动人事出版社出版
(北京市和平里中街12号)
新华书店北京发行所发行
一二〇一工厂印刷

787×1092 16开本 20.75印张 517千字
1985年11月北京第1版 1986年3月北京第2次印刷
印数：650001—148000册
书号：7238·0109 定价：4.00元

前 言

为了适应技工学校逐步转向以招收初中毕业生为主的教学要求，我局于一九八三年七月委托部分省、市劳动人事厅(劳动局)，分别组织编写了适合初中毕业生使用的技工学校机械类通用工种各课程所需的教材。这次组织编写的有语文、数学、物理、化学、工程力学、机械基础、金属材料与热处理、电工学、机械制图(配套使用的有机械制图习题集)、车工工艺学(配套使用的有车工工艺学习题集)、车工生产实习、钳工工艺学、钳工生产实习、铸工工艺学、铸工生产实习、铆工工艺学、机械制造工艺基础等十七种。其中语文、数学、物理、化学非机械类工种也可以选用。其他课程的教材，以后将陆续组织编写。

上述十七种教材，是按照党的教育方针，本着改革的精神组织编写的。在内容上，力求做到理论与实际相结合，符合循序渐进的要求，从打好基础入手，突出机械类技工学校生产实习教学的特点，密切联系我国机械工业的生产实际，并且尽量反映工业生产中采用新材料、新设备、新技术、新工艺的成就，以便使培养出来的学生，能够具有一定的文化知识，比较系统地掌握专业技术理论和一定操作技能，为今后的进一步提高打下基础。

这次组织编写教材的工作，由于时间比较紧促，经验不足，缺点和错误在所难免，希望使用教材的同志提出批评和改进意见，以便再版时修订。

劳动人事部培训就业局

一九八四年

目 录

课题一 入门知识.....	(1)
课题二 钳工基本操作(一).....	(5)
§2.1 銼削姿势练习.....	(5)
§2.2 銼 削.....	(7)
§2.3 銼 削.....	(11)
课题三 车床操纵、刀具刃磨、校正和测量练习.....	(18)
§3.1 卡钳测量练习.....	(18)
§3.2 三爪卡盘零部件的装拆练习.....	(21)
§3.3 车刀刃磨练习.....	(23)
§3.4 车床操纵练习.....	(28)
§3.5 圆柱工件在四爪卡盘上装夹和校正.....	(31)
§3.6 车床的润滑和维护保养.....	(33)
课题四 车削外圆、端面、阶台和钻中心孔.....	(36)
§4.1 手动走刀车削外圆和端面.....	(36)
§4.2 自动走刀车削外圆和端面,并调头接刀.....	(42)
§4.3 车削阶台工件.....	(44)
§4.4 刃磨 45° 、 90° 外圆车刀的断屑槽.....	(49)
§4.5 钻中心孔.....	(52)
§4.6 在两顶针上车削轴类零件.....	(55)
§4.7 一夹一顶车削轴类零件.....	(61)
课题五 切断和车外沟槽.....	(64)
§5.1 切断刀和切槽刀的刃磨.....	(64)
§5.2 车矩形槽和圆弧槽.....	(67)
§5.3 切平面槽.....	(71)
§5.4 切 断.....	(74)
课题六 钻、镗、铰圆柱孔和切内沟槽.....	(79)
§6.1 麻花钻的刃磨.....	(79)
§6.2 扁钻(三角钻)的刃磨.....	(82)
§6.3 内孔镗刀的刃磨.....	(84)
§6.4 内沟槽车刀的刃磨.....	(87)
§6.5 钻 孔.....	(89)
§6.6 镗无阶台通孔.....	(91)
§6.7 镗阶台孔.....	(93)

§6.8 镗平底孔和切内沟槽·····	(96)
§6.9 车三角皮带轮·····	(99)
§6.10 钻、铰或钻、镗、铰圆柱孔·····	(101)
课题七 复合作业(一)·····	(106)
课题八 普通车床的一级保养·····	(125)
课题九 车削圆锥面·····	(136)
§9.1 转动小拖板车削圆锥体·····	(136)
§9.2 偏移尾座车削圆锥体·····	(142)
§9.3 转动小拖板车圆锥孔·····	(146)
§9.4 铰圆锥孔·····	(149)
§9.5 车削圆锥齿轮坯·····	(150)
§9.6 车削锥套·····	(155)
课题十 特形面车削和表面修饰·····	(157)
§10.1 滚花·····	(157)
§10.2 特形面车削和表面修光·····	(160)
课题十一 车削内、外三角形螺纹·····	(169)
§11.1 内、外三角形螺纹车刀的刃磨·····	(169)
§11.2 车削三角形外螺纹·····	(171)
§11.3 在车床上用板牙套丝·····	(182)
§11.4 在车床上用丝锥攻丝·····	(184)
§11.5 车削三角形内螺纹·····	(188)
§11.6 高速车削三角形外螺纹·····	(194)
§11.7 高速车削三角形内螺纹·····	(197)
§11.8 车圆锥管螺纹·····	(198)
课题十二 复合作业(二)·····	(202)
课题十三 车削方牙、梯形螺纹·····	(223)
§13.1 内、外方牙、梯形螺纹车刀的刃磨·····	(223)
§13.2 车削方牙螺纹·····	(226)
§13.3 车削梯形螺纹·····	(228)
§13.4 车削梯形内螺纹·····	(235)
课题十四 车削蜗杆、多头螺纹·····	(238)
§14.1 车削蜗杆·····	(238)
§14.2 车削多头螺纹·····	(245)
课题十五 车削偏心工件·····	(252)
§15.1 在三爪卡盘上车削偏心工件·····	(252)
§15.2 在四爪卡盘上车削偏心工件·····	(254)
§15.3 在两顶针间车削偏心工件·····	(257)
课题十六 复合作业(三)·····	(260)
课题十七 钳工基本操作(二)·····	(277)

§17.1	划 线	(277)
§17.2	钻、铰、铰、攻丝、套丝	(281)
§17.3	锯 割	(287)
课题十八	复杂零件的安装和车削	(293)
§18.1	校正十字线练习	(293)
§18.2	在四爪卡盘上校正、车削对称工件	(296)
§18.3	在花盘上安装、车削工件	(300)
§18.4	在角铁(弯板)上安装、车削工件	(304)
§18.5	在中心架上安装、车削工件	(306)
§18.6	在跟刀架上安装、车削细长轴	(314)
附 录		(318)
1.	实习工场的规章制度(供参考)	
2.	评分实例	
3.	操作竞赛试题(供参考)	
4.	C618车床走刀箱铭牌表	
5.	附表 7 (GB1031-83)表面粗糙度的Ra 数值与(GB1031-68)表面光洁度等级的 关系表	

课题一 入门知识

1. 实习教学要求

- (1) 了解我国机械工业的发展概况。
- (2) 了解技工学校的性质和生产实习课的任务。
- (3) 了解车工工种内容。
- (4) 了解文明生产和安全操作技术知识。
- (5) 了解生产实习课的教学特点。
- (6) 了解本校或本厂的生产概况。

2. 我国机械工业的发展概况

大家知道，公路上奔驰的汽车，空中飞行的飞机，海洋中航行的轮船、军舰，国防上应用的大炮、坦克，工农业生产部门使用的机床、发电机、内燃机、拖拉机、水泵、电动机和各种各样的仪器等，都是由机械厂制造出来的。

勤劳智慧的中国人民，早在公元前就制作了原始的木工车床。但是，由于我国历史上长期的封建统治，严重地束缚了科学技术的发展。十九世纪以来，更受到帝国主义的侵略和掠夺，造成了半封建、半殖民地的落后状态。因而旧中国机械制造业非常落后。那时我国没有一家像样的机器厂，更不会制造一台像样的机器，仅有的只是一些修理外国进口机器的修配厂。

解放以后，我国的机械制造业获得了飞速的发展。现在我国不但能制造汽车、拖拉机、精密机床、精密仪器、重型机床、轮船、飞机等，而且某些产品的质量和制造技术已经达到国际水平。但是也应该看到，我国的机械工业的技术水平与世界先进水平相比，差距还是比较大的。主要表现在生产效率较低，自动化程度不高等。因此，我们一定要奋发图强，学习好技术基础理论，掌握好基本操作技能，适应科学技术的发展，为在本世纪末实现四个现代化做出应有的贡献。

3. 生产实习课的任务

生产实习课的任务是培养学生全面牢固地掌握本工种的基本操作技能；会做本工种中级技术等级工件的工作；学会一定的先进工艺操作；能熟练地使用、调整本工种的主要设备；独立进行一级保养；正确使用工、夹、量具、刀具；具有安全生产知识和文明生产的习惯；养成良好的职业道德。要在生产实习教学过程中注意发展学生的智能。还应该逐步创造条件，争取完成一至二个相近工种的基本操作技能训练。

4. 车工工种的工作内容

在机械制造厂里有各种各样的金属切削机床，如车床、铣床、刨床、磨床、钻床、镗床、拉床、齿轮加工机床等，其中车床最为广泛。操作车床的工人称为车工，是机械加工的主要工种之一。

车床一般是利用工件的旋转运动和刀具的进给运动来切削工件，常用来加工零件上的回

转表面。其基本的工作内容是：车削外圆、车端面、切槽、切断、钻中心孔、钻孔、镗孔、铰孔、车削各种螺纹、车削内、外圆锥体、车削特形面、滚花以及盘绕弹簧等，如图 1.1 所示。

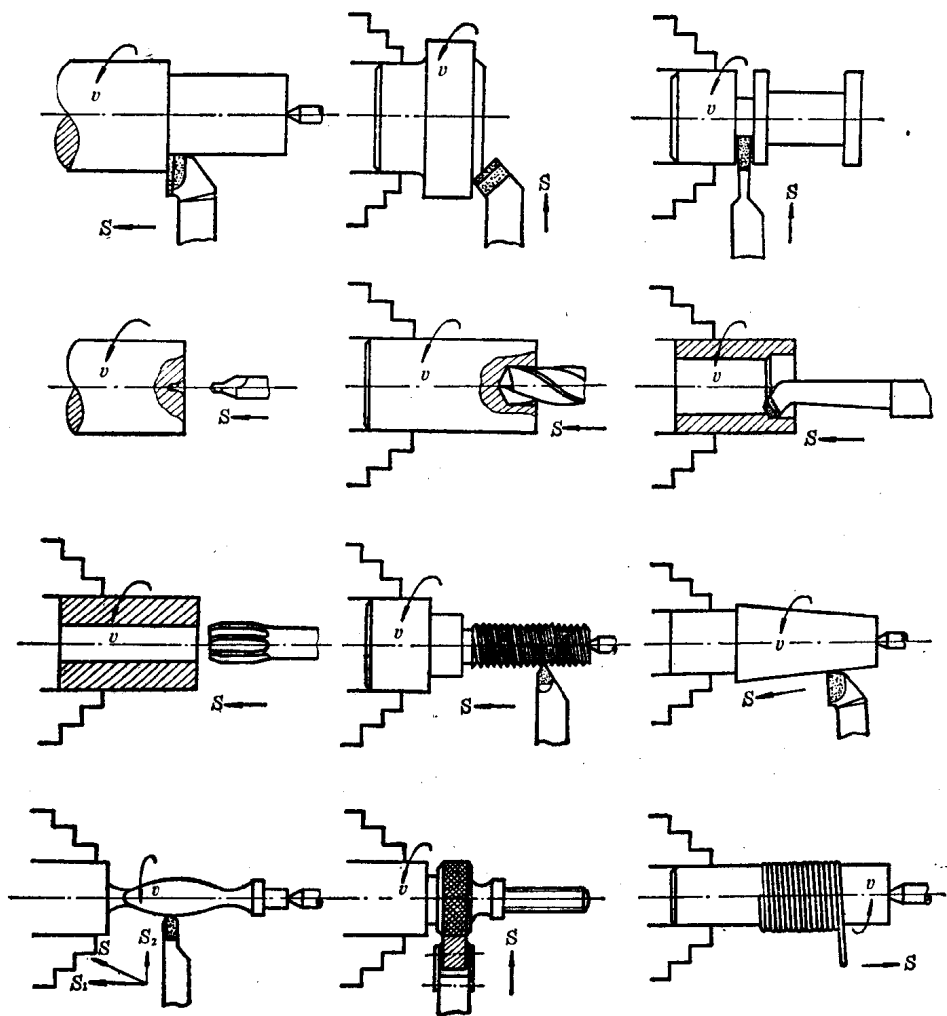


图1.1 车床的基本工作内容

5. 文明生产和安全操作技术

(1) 文明生产

文明生产是工厂管理的一项十分重要的内容，它直接影响产品质量的好坏，影响设备和工、夹、量具的使用寿命，影响操作工人技能的发挥。所以作为技工学校的学生，工厂后备工人，从开始学习基本操作技能时，就要重视培养文明生产的良好习惯。因此，要求操作者在操作时必须做到：

① 开车前，应检查车床各部分机构是否完好，各传动手柄、变速手柄位置是否正确，以防开车时因突然撞击而损坏机床，启动后，应使主轴低速空转 1~2 分钟，使润滑油散布到各需要之处（冬天更为重要），等车床运转正常后才能工作。

② 工作中需要变速时，必须先停车。变换走刀箱手柄位置要在低速时进行。使用电器

开关的车床不准用正、反车作紧急停车，以免打坏齿轮。

③ 不允许在卡盘上及床身导轨上敲击或校直工件，床面上不准放置工具或工件。

④ 装夹较重的工件时，应该用木板保护床面，下班时如工件不卸下，应用千斤顶支承。

⑤ 车刀磨损后，要及时刃磨，用磨钝的车刀继续切削，会增加车床负荷，甚至损坏机床。

⑥ 车削铸铁、气割下料的工件，导轨上润滑油要擦去，工件上的型砂杂质应清除干净，以免磨坏床面导轨。

⑦ 使用冷却液时，要在车床导轨上涂上润滑油。冷却泵中的冷却液应定期调换。

⑧ 下班前，应清除车床上及车床周围的切屑及冷却液，擦净后按规定在加油部位加上润滑油。

⑨ 下班后将大拖板摇至床尾一端，各转动手柄放到空档位置，关闭电源。

⑩ 每件工具应放在固定位置，不可随便乱放。应当根据工具自身的用途来使用。例如不能用扳手代替榔头，钢尺代替旋凿(起子)等。

⑪ 爱护量具，经常保持清洁，用后擦净，涂油，放入盒内并及时归还工具室。

(2) 操作者应注意工、夹、量具、图样放置合理

① 工作时所使用的工、夹、量具以及工件，应尽可能靠近和集中在操作者的周围。布置物件时，右手拿的放在右面，左手拿的放在左边；常用的放得近些，不常用的放得远些。物件放置应有固定的位置，使用后要放回原处。

② 工具箱的布置要分类，并保持清洁，整齐。要求小心使用的物体放置稳妥，重的东西放下面，轻的放上面。

③ 图样、操作卡片应放在便于阅读的部位，并注意保持清洁和完整。

④ 毛坯、半成品和成品应分开，并按次序整齐排列，以便安放或拿取。

⑤ 工作位置周围应经常保持整齐清洁。

(3) 安全操作技术

操作时必须提高执行纪律的自觉性，遵守规章制度，并严格遵守安全技术要求：

① 穿工作服，戴套袖。女同志应戴工作帽，头发或辫子应塞入帽内。

② 戴防护眼镜，注意头部与工件不能靠得太近。

6. 生产实习课教学的特点

生产实习课教学主要是培养学生全面掌握技术操作的技能、技巧，与文化理论课教学比较具有如下特点：

(1) 在教师指导下，经过示范、观察、模仿、反复练习，使学生获得基本操作技能。

(2) 要求学生经常分析自己的操作动作和生产实习的综合效果，善于总结经验，改进操作方法。

(3) 通过生产(特别是在复合作业中)，能“真刀真枪”地练出真本领，并创造出一定的经济效益。

(4) 通过科学化、系统化和规范化的基本训练，让学生全面地进行基本功的练习。

(5) 生产实习教学是结合生产实际进行的，所以在整个生产实习教学过程中，都要教育学生树立安全操作和文明生产的思想。

7. 现场参观

- (1) 参观历届同学的实习工件和生产产品。
- (2) 参观学校或工厂的设施。

8. 讨 论

- (1) 对学习车工工作的认识和想法。
- (2) 遵守实习工场的规章制度的重要意义。
- (3) 注意文明生产和遵守安全操作规程的重要意义。

课题二 钳工基本操作(一)

车工在工作中经常会遇到一些钳工工作,如简单的划线,去除边锋的銼削,用锉刀去除毛刺和倒角,工件的锯断、校直,零件上钻孔、攻丝和装拆保养机床零部件等。因此,车工也应掌握好钳工的基本操作。

实际上,无论哪一个机械工种(车、铣、刨、磨等),要做好本职工作,都必须掌握一些钳工的基本操作方法。

§2.1 銼削姿势练习

1. 实习教学要求

- (1) 掌握銼子和手锤的握法及锤击动作。
- (2) 懂得銼削练习的安全知识。
- (3) 在练习过程中,要强调姿势正确,动作协调。

2. 相关工艺知识

(1) 銼削时的姿势 銼削时要有正确的姿势,才能充分发挥较大的锤击力量和提高锤击的命中率。

① 握銼方法 銼子主要用左手的中指、无名指、小指握住,食指和拇指自然地接触,

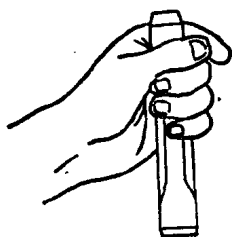
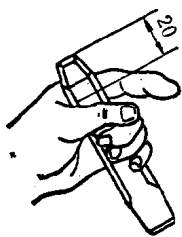


图2.1 銼子握法

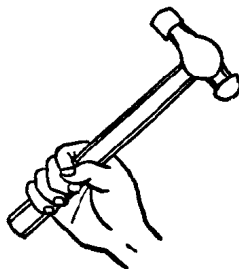
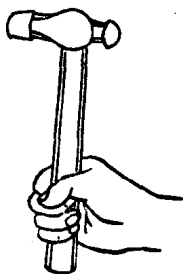
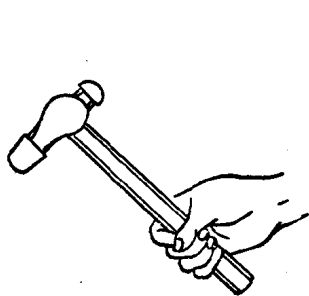


图2.2 手锤握法

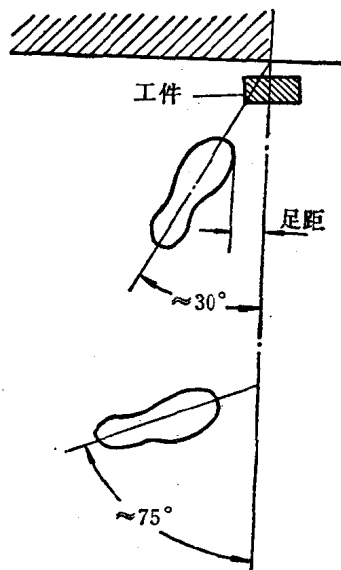


图2.3 銼削时的站立位置

头部伸出约20毫米(图2.1)。錾子要自如地握着,不要握得太紧,以免敲击时掌心承受的振动过大。

② 握锤方法 手锤用右手握住,采用五个手指满握的方法。大拇指轻轻压在食指上,虎口对准锤头方向,不要歪在一侧,木柄尾露出约15~30毫米(图2.2)。

③ 站立姿势 为了充分发挥较大的锤击力,操作者必须保持正确的站立姿势,如图2.3所示。左脚超前半步,两腿自然站立,人体重心稍微偏于后脚,视线落在工件的錾削部位。

④ 挥锤方法 挥锤有腕挥、肘挥和臂挥三种方法。锤击力量以腕挥最小,肘挥较大,臂挥最大。肘挥运用最广泛。图2.4示出肘挥和臂挥。



图2.4 挥锤方法

a—肘挥 b—臂挥

⑤ 锤击速度 一般锤击速度为40~60次/分。手锤敲下去时应是加速度,这样可增加锤击的力量。

(2) 錾削姿势练习时的安全知识 使用手锤应先检查锤与手柄连接是否松动,楔子是否松脱(图2.5),木柄有无裂缝。锤柄不可沾水或油,以免使用时滑出。錾子头部如有毛刺应立即磨去。手锤放置时应放在虎钳右边,锤柄不得露在钳台外面,以免掉下时砸伤脚。錾子应放在虎钳的左边。

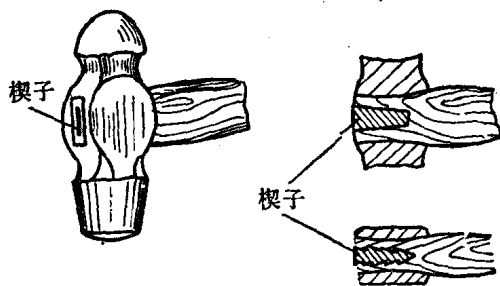


图2.5 锤柄端部打入楔子

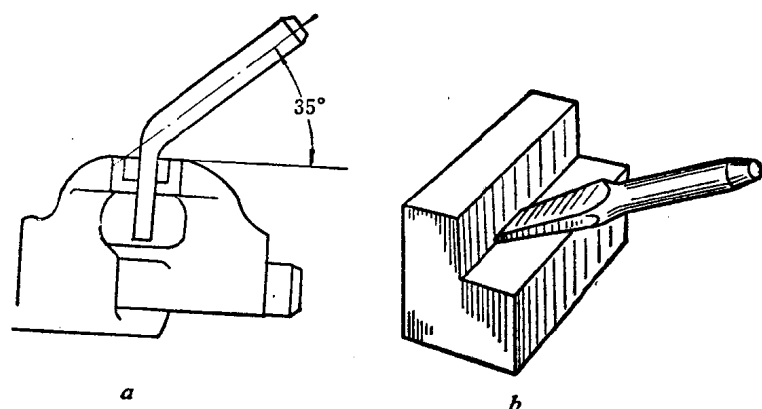
3. 看生产实习图(图2.6)

练2—1

4. 练习步骤

(1) “呆錾子”锤击练习。要求站立位置正确,挥锤姿势正确和较高的命中率。先左手不握錾子,作二小时挥击练习,见图2.6a。

(2) 用无刃口錾子在有阶台的工件上作錾削练习,巩固正确的挥锤姿势和达到正确的握



顺序	练习内容	材 料	材料来源	转下次练习	件数	工 时
练2—1	銼削姿式	HT15-33	毛坯铸件	练2—2	1	420 分

图2.6 銼削姿势练习

a—呆銼子 b—无刃口銼子

銼方法与锤击动作，见图2.6b。

5. 容易产生的问题和注意事项

(1) 要正确使用台虎钳，夹紧时不可以用手锤敲击台虎钳手柄，工件要夹紧在钳口中央。

(2) 练习使用无刃口銼子时，视线要对着銼子的刃口处及工件的銼削部位，不可看銼子的锤击头部。

(3) 学生要认真观摩教师的操作动作示范，要在意识中形成正确的动作形象，然后进行实际练习，这样容易掌握正确的姿势。

(4) 学生由于初次练习銼削，会遇到不少困难，特别是在手上起泡、皮破、臂酸时，要教育学生树立克服困难的信心。

(5) 在銼削姿势练习过程中，需要防止的是：

- ① 握手锤柄握得过紧、过短，挥锤速度太快。
- ② 挥锤时手锤不是向后挥而是向上举，挥动幅度太小，造成锤击无力。
- ③ 挥锤时由于手指、手腕、手肘动作不协调，造成锤击力小，且容易疲劳。
- ④ 手锤的锤击方向与銼子轴线方向不一致，使手锤偏离銼子，容易敲到手上。
- ⑤ 站立位置和身体姿势不正确，而使身体向后仰或向前弯。

§2.2 銼 削

1. 实习教学要求

- (1) 了解銼子的材料、种类和作用。
- (2) 介绍銼子的角度要求和刃磨方法。
- (3) 掌握平面銼削的方法。

(4) 懂得錾削时的安全知识和养成文明生产的习惯。

(5) 巩固正确的錾削姿势和提高锤击力量。

2. 相关工艺知识

錾削是用手锤敲击錾子对工件进行切削加工的。錾削主要用于机床无法加工的场所，如去铸件的浇冒口或多余部分、锻件的边锋、分割板料和錾油槽等。图2.7为錾削示意图。

(1) 錾子 錾子是錾削工件的刀具，一般用碳素工具钢(T7或T8)锻打而成，并经淬硬和回火处理。

① 錾子的种类 常用錾子有三种：扁錾、狭錾、油槽錾。扁錾(图2.8a)主要用于錾削平面，去除铸件的浇冒口、边锋、硬皮和分割板料等，应用最广泛；狭錾(图2.8b)用于錾槽和分割曲线形板料；油槽錾(图2.8c)用于錾油槽。

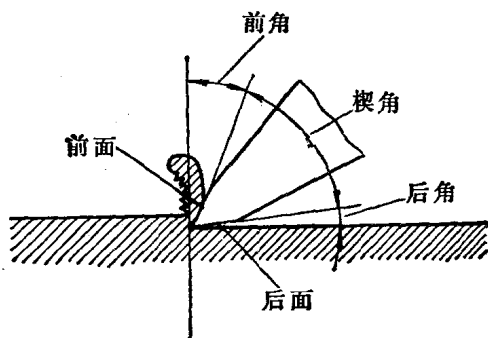


图2.7 錾削示意图

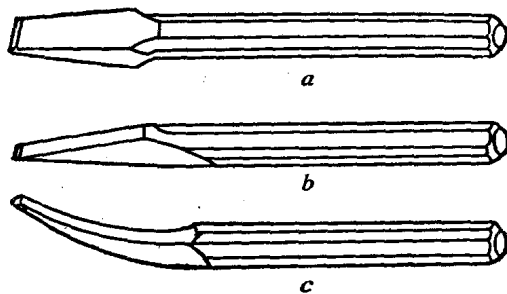


图2.8 錾子的种类

a—扁錾 b—狭錾 c—油槽錾

② 錾子的刃磨 錾子切削部分的好坏直接影响錾削的质量和工作效率。錾子切削部分的刃磨要求是：锋口两面要一样宽而且要平整光滑，刃口成一直线；錾子楔角 β 的大小要与工件材料硬度相适应，而且楔角两面要对称。一般錾削较硬材料，如中碳钢、铸铁时，楔角 β 为 $60^\circ \sim 70^\circ$ ；錾削一般材料，如低碳钢时楔角 β 为 $30^\circ \sim 50^\circ$ 。刃磨时，将錾子轻轻搁在砂轮轮缘上，位置稍高于砂轮中心，见图2.9。使錾子在砂轮全宽上左右移动，注意控制握錾的方向、位置，保证符合刃磨要求。刃磨时应经常沾水冷却，防止錾子过热退火。

(2) 錾削方法

① 錾削平面 用扁錾进行錾削，每次錾削余量约0.5~2毫米，起錾应从工件的边缘尖角处着手(图2.10a)。有时不允许从边缘尖角处起錾时，则刃口要贴住工件，錾子头部向下约 30° 左右起錾(图2.10b)。当錾削到离工件尽头还剩10毫米左右时，应调头錾下剩余部分(图2.10c)，以免材料的角或边崩裂，这在錾削铸铁时尤其应注意。

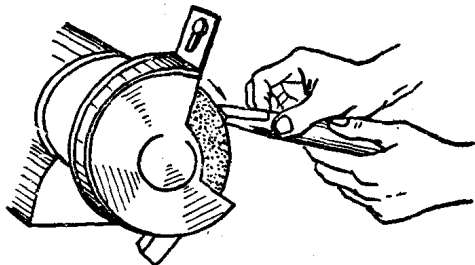


图2.9 錾子的刃磨

② 錾油槽 錾油槽的方法见图2.11。錾油槽时应采用油槽錾，用较小的敲击力仔细錾削，并应去除油槽边的毛刺。

③ 錾板料 在缺少机械设备的场合下，有时要依靠錾子来切断板料或分割出形状较复

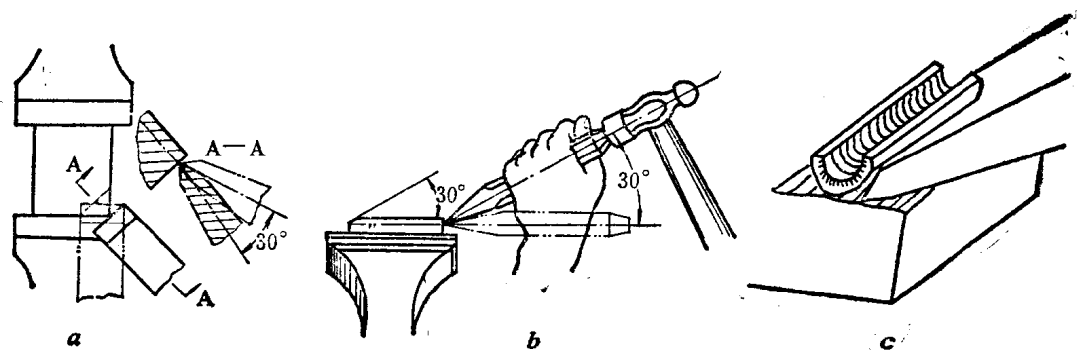


图2.10 起锉方法和锉削到尽头的方法

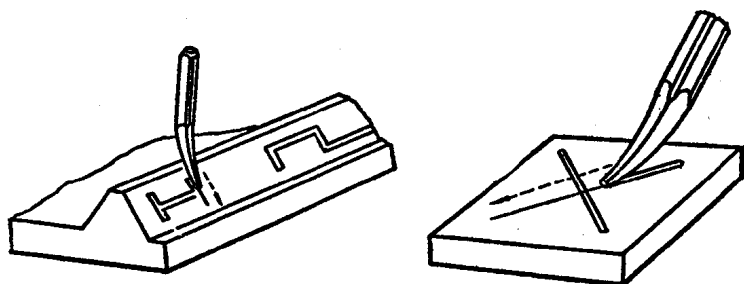


图2.11 锉油槽

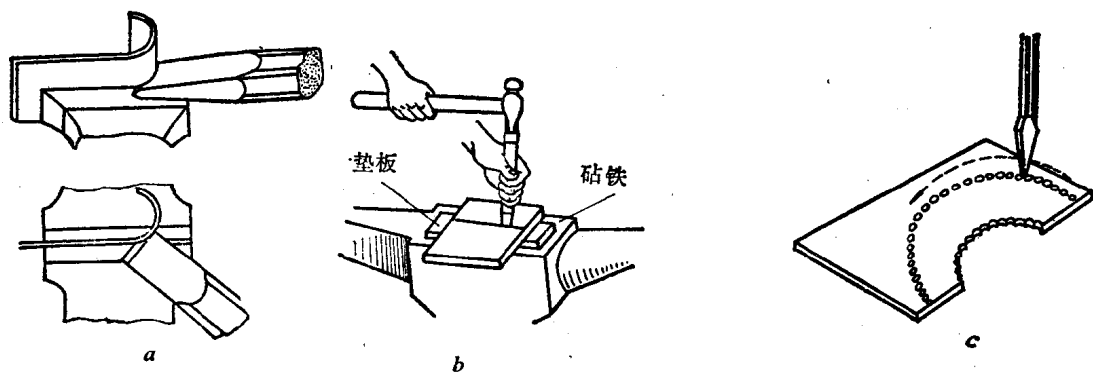


图2.12 锉板料的方法

杂的薄板工件。

切断较小板料的方法见图2.12a。切断时采用扁锉并倾斜 45° 左右，工件的切断处与钳口平齐。切断较大板料的方法，见图2.12b。板料下面要衬以废旧的软铁等材料，以免损伤锉子的刃口。切断形状复杂的板料的方法见图2.12c。一般是先按轮廓线钻出密集的排孔(孔径一般取 $\phi 4 \sim \phi 6$ 毫米)，再用扁锉或狭锉逐步切断。

(3) 锉削时的安全知识

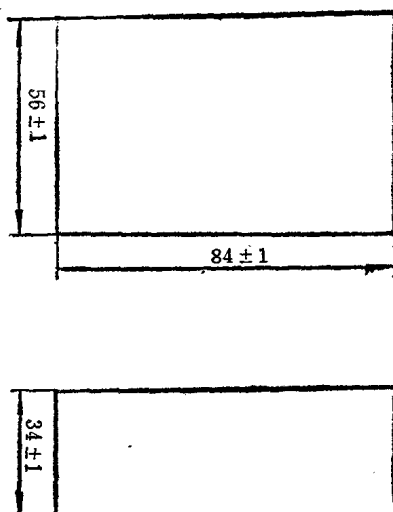
- ① 工件必须夹紧，伸出高度一般以离钳口10~15毫米为宜，下面要加木衬垫。
- ② 锉削时要戴好防护眼镜，前面要有防护网，防止碎屑飞出伤人。

③ 左手肘部要平行于钳口，手腕不能低于钳口，以免錾子打滑把手擦伤。

④ 不可用手摸工件表面，防止铁屑刺手。

3. 看生产实习图和确定练习件的加工步骤(图2.13)

练2—2



顺 序	练 习 内 容	材 料	材 料 来 源	转下次练习	件 数	工 时
练2—2	錾 削 练 习	HT15-33	练2—1	练2—3	1	1440分

图2.13 錾削练习

加工步骤

(1) 工件在台虎钳中安装夹紧，底部垫木块(阶台面向上)。

(2) 錾大平面，并注意对面是否有錾削余量。

(3) 以錾削面为基准，将工件放在平板上划线，工件的厚度取34毫米，并在工件四周所划的线上敲样冲眼。

(4) 以划线线条为基准，錾削大平面，使工件的厚度达到34毫米。

(5) 任意选一侧面进行錾削，要求与大平面基本垂直，注意对面是否有錾削余量。

(6) 以錾削完成的侧面为基准，按图纸尺寸进行划线，并在四周所划的线上敲样冲眼。

(7) 以所划的线条为基准进行錾削，要求与大平面基本垂直，相对两侧面基本平行。

(8) 另一对侧面錾削，按(5)、(6)、(7)的方法进行，要求相互之间基本垂直。

4. 容易产生的问题和注意事项

(1) 一次錾削余量，一般为1毫米左右，太多阻力大，錾削费力，太少錾子容易打滑。

(2) 錾削时，錾子的轴线和工件之间的夹角应保持一致，否则錾削面会产生凹凸不平。

(3) 錾削时，视线必须对着錾削部位。

(4) 錾削时的锤击速度为每分钟30~40次左右。

(5) 在錾削过程中，不要只考虑表面錾平，而忽略了正确的锤击姿势。教师应随时指出并纠正。