

职业技能培训教材 岗位培训教材

钳工工艺

QIANGONG GONGYI QIANGONG GONGYI QIANGONG GONGYI QIANGONG GONGYI QIANGONG GONGYI



中国劳动社会保障出版社

QIANGONG GONGYI

职业技能培训教材
岗位培训教材

钳 工 工 艺

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工工艺/程长海主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社,
2007

职业技能培训教材 岗位培训教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 6048 - 3

I. 钳… II. 程… III. 钳工 - 技术培训 - 教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 076995 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 北京助学印刷厂装订

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 8.125 印张 201 千字

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

定价: 14.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64954652

前 言

《中华人民共和国劳动法》规定：“从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训。”国家对相应的职业制定《国家职业标准》，实行职业技能培训。

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。在社会主义市场经济条件下，劳动者竞争上岗、以贡献定报酬，这种新型的劳动、分配制度，正成为千千万万劳动者努力提高职业技能的动力。

实施职业技能培训，教材建设是重要的一环。为适应职业培训的迫切需要，推动职业培训教学改革，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社会同劳动和社会保障部有关司局，组织有关专家、技术人员和职业培训教学人员编写了职业技能培训系列教材。

职业技能培训教材贯彻“求知重能”的原则，在保证知识连贯性的基础上，着眼于技能操作，力求内容浓缩、精练，突出教材的针对性、典型性、实用性。

职业技能培训教材供各级培训机构的学员参加培训、考核使用，亦可作为就业培训、再就业培训、企业培训、劳动预备制培训用书，对于各类职业技术学校师生、相关行业技术人员也有较高的参考价值。

百年大计，质量第一。编写职业技能培训教材是一项艰巨的探索性工作，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和读者提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

内 容 简 介

本书共分十三章，突出钳工基本知识和基本操作技能训练。内容包括：划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔与绞孔、刮削与研磨、攻螺纹与套螺纹、机械零件与常用机构装配与修理、钳工基本操作技能训练等。同时对量具、公差与配合、金属切削加工、钻床夹具、装配与修理等基础知识也作了必要的介绍。第十一、十二章模具及刀具制造知识供初级模具钳工使用。

本书是在全国就业训练机械类统编教材的基础上改编而成，原书由杨国良、李之浩、王兴民编写，杨国良主编；由何秉戌、徐洪义审稿。

本书由程长海主编，王平主审。

本书可供在职培训、职业学校及自学使用。

目 录

第一章 钳工概述.....	(1)
§ 1—1 钳工工作内容.....	(1)
§ 1—2 钳工工作场地.....	(3)
习题.....	(5)
第二章 量具与公差配合.....	(6)
§ 2—1 长度单位.....	(6)
§ 2—2 游标卡尺.....	(7)
§ 2—3 千分尺.....	(11)
§ 2—4 百分表.....	(13)
§ 2—5 万能角度尺.....	(15)
§ 2—6 塞尺.....	(16)
§ 2—7 量具的维护与保养.....	(17)
§ 2—8 公差与配合.....	(18)
习题.....	(26)
第三章 夹具与刀具.....	(28)
§ 3—1 夹具.....	(28)
§ 3—2 刀具.....	(33)
习题.....	(39)

第四章 划线..... (40)

§ 4—1 划线简介..... (40)

§ 4—2 划线工具..... (41)

§ 4—3 划线基准的选择..... (47)

§ 4—4 划线过程..... (48)

§ 4—5 立体划线..... (49)

§ 4—6 分度头划线..... (52)

习题..... (54)

第五章 銮削、锯削与锉削..... (55)

§ 5—1 銮削..... (55)

§ 5—2 锯削..... (60)

§ 5—3 锉削..... (63)

习题..... (67)

第六章 钻孔、扩孔、铰孔与铰孔..... (69)

§ 6—1 钻头..... (69)

§ 6—2 钻床..... (72)

§ 6—3 钻孔方法..... (75)

§ 6—4 扩孔与铰孔..... (82)

§ 6—5 铰刀与铰孔..... (85)

习题..... (90)

第七章 刮削与研磨..... (92)

§ 7—1 刮削简介..... (92)

§ 7—2 刮削工具..... (93)

§ 7—3 显示剂与刮削精度的检查..... (97)

§ 7—4 平面刮削方法与步骤..... (100)

§ 7—5 研磨简介·····	(103)
§ 7—6 研具材料与研磨剂·····	(104)
§ 7—7 研磨方法·····	(107)
习题·····	(111)
第八章 攻螺纹与套螺纹·····	(112)
§ 8—1 攻螺纹·····	(112)
§ 8—2 套螺纹·····	(118)
习题·····	(122)
第九章 装配与机械修理基本知识·····	(123)
§ 9—1 装配基本知识·····	(123)
§ 9—2 机械修理基本知识·····	(128)
习题·····	(131)
第十章 机械零件与机构的装配修理·····	(132)
§ 10—1 固定连接的装配修理·····	(132)
§ 10—2 传动机构的装配修理·····	(145)
§ 10—3 轴承和轴的装配修理·····	(160)
习题·····	(180)
第十一章 模具的结构与制造·····	(182)
§ 11—1 简介·····	(182)
§ 11—2 冷冲压模具零件的分类·····	(189)
§ 11—3 冷冲压模的构造·····	(197)
§ 11—4 冷冲压模的制造·····	(204)
§ 11—5 冷冲压模的装配与调试·····	(214)
习题·····	(221)

第十二章 刀具制造工艺	(222)
§ 12—1 常用刀具材料	(222)
§ 12—2 车刀制造	(224)
§ 12—3 螺纹刀具的制造	(229)
习题	(233)
第十三章 钳工操作实例	(234)
§ 13—1 划线实例	(234)
§ 13—2 原始平板刮削实例	(238)
§ 13—3 键连接的装配与修理实例	(241)
§ 13—4 圆柱齿轮机构的装配实例	(246)

第一章 钳工概述

本章学习要点

1. 了解钳工的主要任务。
2. 了解钳工应掌握的基本操作。
3. 掌握钳工常用设备的使用方法。

§ 1—1 钳工工作内容

机器是由许多零件组成的，而大多数零件是用金属材料经过铸造、锻造、焊接等加工方法制成毛坯，然后经过车、铣、刨、磨、钳、热处理等加工成零件，最后将零件装配成机器。所以说，一台机器的产生，需要许多工种的相互配合来完成。

一、钳工的主要任务

钳工大多是用手工工具并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。钳工的主要任务是：

1. 加工零件

一些不适宜采用机械方法或不能解决的加工工艺，大都可由钳工来完成。如零件加工过程中的划线、精密加工（如刮削、研磨、锉削样板和制作模具等）以及检验和修配等。

2. 装配

把零件按机械设备的装配技术要求进行组件、部件装配和总装配，并经过调整、检验和试车等，使之成为合格的机械设备。

3. 设备维修

当机械设备在使用过程中产生故障、出现损坏或长期使用后精度降低,影响使用时,也要由钳工进行维护与修理。

4. 工具的制造与修理

钳工要制造与修理各种工具、夹具、量具、模具及各种专用设备。

随着机械制造业的日益发展,许多繁重的工作已被机械加工所替代,但那些精度高、形状复杂零件的加工以及设备安装调试和维修,仍是机械难以完成的。这些工作还需通过钳工精湛的技术去完成。因此,钳工是机械制造业中不可缺少的工种。作为钳工必须掌握好本工种的各项基本操作技能。其内容有:划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔与铰孔;攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨;机器装配调试、设备维修、测量等。

二、钳工的种类

随着机械制造业的发展,钳工的工作范围越来越广泛,需要掌握的技术理论知识和操作技能也越来越复杂。于是产生了专业性的分工,以适应不同工作的需要。按工作内容性质来分,钳工工种主要分三类。

1. 普通钳工

使用钳工工具、钻床,按技术要求对工件进行加工、修理、装配的人员。主要从事机器或部件的装配、调整工作和一些零件的加工作。

2. 机修钳工

使用工、量具及辅助设备,对各类设备进行安装、调试和维修的人员。主要从事各种机械设备的维护与修理工作。

3. 工具钳工

使用钳工工具及设备对工装、工具、量具、辅具、检具、模具进行制造、装配、检验和修理的人员。主要从事工具、模具、

刀具的制造和修理。

§ 1—2 钳工工作场地

一、钳工工作场地内的常用设备

钳工工作场地内的常用设备有钳台、台虎钳、砂轮机、台钻、立钻等。

1. 钳台

钳台上面装有台虎钳。其高度为 800 ~ 900 mm，长度和宽度可随工作需要而定。

2. 台虎钳

如图 1—1 所示，台虎钳装在钳台上，用来夹持工件。其规格以钳口的宽度表示，有 100 mm、125 mm 和 150 mm 等。

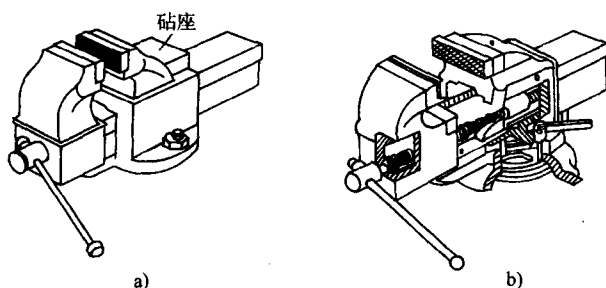


图 1—1 台虎钳

a) 固定式台虎钳 b) 回转式台虎钳

台虎钳有固定式和回转式两种。

台虎钳在使用时应注意以下几点：

(1) 台虎钳安装在钳台上时，必须使固定钳身的钳口工作面，处于钳台的边缘之外。

(2) 台虎钳必须牢固地固定在钳台上，两个夹紧螺钉必须

扳紧。

(3) 夹紧工件时，只允许依靠手的力量来扳动手柄，决不能用锤子敲击手柄或随意套上长管来扳动手柄，以免丝杠、螺母或钳身损坏。

(4) 在进行强力作业时，应尽量使力量朝向固定钳身。

(5) 不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击性工作。

(6) 丝杠、螺母和其他相对运动表面上应经常加油并保持清洁，以利于润滑和防止生锈。

3. 砂轮机

如图 1—2 所示，砂轮机主要用来磨削钳工用的各种刀具或其他工具，也可用来磨去工件或材料的毛刺及锐边等。

由于砂轮较脆，转速又较高，如使用不当，容易造成砂轮碎裂飞出伤人。因而使用砂轮机时，要严格遵守安全操作规程。工作时一般应注意以下问题：

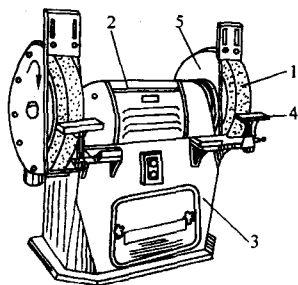


图 1—2 砂轮机

1—砂轮 2—电动机 3—机座
4—托架 5—防护罩

(1) 砂轮的旋转方向应正确，使磨屑向下方飞离砂轮。

(2) 启动后，待砂轮转速达到正常后再进行磨削。

(3) 磨削时，要防止刀具或工件与砂轮发生剧烈的撞击或施加过大的压力。砂轮表面跳动严重时，应及时用修整器修整。

(4) 砂轮机的托架与砂轮间的距离一般应保持在 3 mm 以内。

(5) 工作者应站在砂轮的侧面或斜侧面。

(6) 应定期检查砂轮有无裂纹，两端螺母是否锁紧。

二、钳工工作场地的合理组织

合理组织好钳工的工作场地，是提高劳动生产率和产品质量的一项重要措施。为此，必须做到以下几点：

1. 主要的设备布局要合理

面对面使用的钳台中间要装防护网；砂轮机、钻床等应安装在场地的边沿，以保证安全。

2. 毛坯和工件要摆放整齐

尽量将毛坯和工件放在搁架上，以便于工作。

3. 工、量具的存放要整齐合理、取用方便

不要随意堆放工、量具，以免损坏。精密量具要轻拿轻放，常用的工、量具要放在工件附近，用毕要及时收起并维护。

4. 工作场地应保持整洁

工作完毕后，使用过的工具和设备都要按要求进行清理和涂油，并放回原来位置。工作场地要清扫干净，铁屑等污物要送往指定的堆放地点。

习 题

1. 钳工的主要任务是什么？
2. 钳工应掌握哪些基本操作技能？
3. 怎样正确使用台虎钳？
4. 使用砂轮机时要注意哪些问题？
5. 如何合理地组织好钳工的工作场地？

第二章 量具与公差配合

本章学习要点

1. 掌握常用量具的结构原理与使用方法。
2. 掌握公差与配合的基本概念。
3. 掌握公差带代号的标注及识读。

用来测量、检验零件及产品尺寸和形状的工具称为量具。量具的种类很多,根据其用途和特点,可分为三种类型。

1. 万能量具

这类量具一般都有刻度,在测量范围内,一般可以测量零件尺寸数值。如游标卡尺、千分尺、百分表、万能角度尺等。

2. 专用量具

不能测量出实际尺寸,只能测定零件和产品的形状及尺寸是否合格。如卡规、塞规等。

3. 标准量具

这类量具只制成某一固定角度或尺寸,通常是用来校对和调整其他量具的,也可以作为标准与被测零件进行比较,如量块。

§ 2—1 长度单位

目前我国常用长度单位的名称和代号见表 2—1。

表 2—1

长度计量单位

单位名称	代号	换算	单位名称	代号	换算
米	m	基准单位	(丝米)*	dmm	10^{-4} m
分米	dm	10^{-1} m	(忽米)*	cmm	10^{-5} m
厘米	cm	10^{-2} m	微米	μ m	10^{-6} m
毫米	mm	10^{-3} m			

* 丝米、忽米不是法定计量单位，工厂里有时采用。

§ 2—2 游 标 卡 尺

游标卡尺是一种中等精度的量具，可以直接量出工件的外径、孔径、长度、宽度、深度和孔距等尺寸。

一、游标卡尺的结构

图 2—1 所示为两种常用游标卡尺的结构形式。

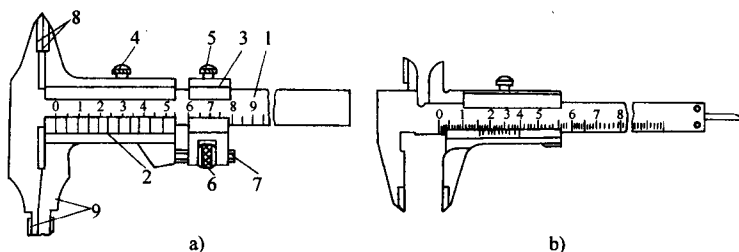


图 2—1 游标卡尺

a) 可微动调节的游标卡尺 b) 带测深杆的游标卡尺

1—尺身 2—游标 3—辅助游标 4、5—螺钉

6—微动螺母 7—小螺杆 8、9—量爪

如图 2—1a 所示，游标卡尺由尺身 1 和游标 2 组成，3 是辅助游标。松开螺钉 4 和 5 即可推动游标在尺身上移动，通过量爪 8 和 9 可测量尺寸。需要微动调节时，可将螺钉 5 紧固，松开螺

钉4，转动微动螺母6，通过小螺杆7使游标微动。量得尺寸后，可拧紧螺钉4使游标紧固。

游标卡爪8，可用来测量齿轮公法线长度和孔距尺寸。下端有两个量爪9的内侧面可测量外径和长度；外侧面是圆弧面时，可测量内孔或沟槽的尺寸。

图2—1b所示的游标卡尺比较简单轻巧，上端两个量爪可测量孔径、孔距及槽宽，下端两个量爪可测量外圆和长度等，还可利用尺后的测深螺杆测量内孔和沟槽深度。

二、游标卡尺的刻线原理及读数

游标卡尺按其测量精度有 $1/20\text{ mm}$ (0.05) 和 $1/50\text{ mm}$ (0.02) 两种。

1. $1/20\text{ mm}$ 游标卡尺

尺身上每小格是 1 mm ，当两量爪合并时，游标上的20格刚好与尺身上的 19 mm 对正，如图2—2所示。因此，尺身与游标每格之差为： $1 - 19/20 =$

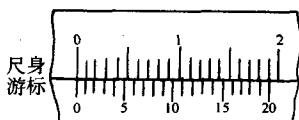


图2—2 $1/20\text{ mm}$ 游标卡尺刻线原理

0.05 (mm) ，此差值即为 $1/20\text{ mm}$ 游标卡尺的测量精度。

还有一种 $1/20\text{ mm}$ 游标卡尺，其游标上的20格刚好与尺身上的 39 mm 对正。因此，尺身与游标每格之差也是 0.05 mm 。这种放大刻度的游标卡尺线条清晰，容易看准。

用游标卡尺测量工件时，读数方法分为三个步骤，如图2—3所示。

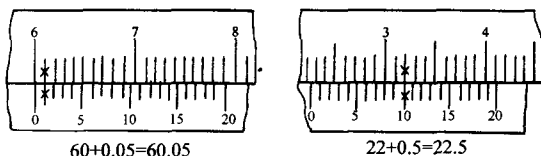


图2—3 $1/20\text{ mm}$ 游标卡尺读数方法

(1) 读出游标上零线左面尺身的毫米整数。