

快 速 致 富 丛 书

钳工实用技术

刘存祥 主编



庭

副业系列

河南科学技术出版社

快速致富丛书·家庭副业系列

钳工实用技术

主编 刘存祥

河南科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工实用技术/刘存祥主编. —郑州:河南科学技术出版社, 2001. 1

(快速致富丛书·家庭副业系列)

ISBN 7-5349-2295-X

I. 钳… II. 刘… III. 钳工-工艺 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 20365 号

责任编辑 孙 彤 责任校对 徐小刚

河南科学技术出版社出版发行

郑州市农业路 73 号

邮政编码: 450002 电话: (0371) 5737028

郑州通达印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本: 787×1092 1/32 印张: 8.625 字数: 184 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5349-2295-X/T·462 定价: 9.50 元

(凡印装质量问题影响阅读者, 请与本社发行科联系并调换)

《钳工实用技术》编写人员

主 编 刘存祥
编 委 刘存伟 刘存祥 梁爱琴 徐 波
李根生

内 容 提 要

本书从钳工的基础知识入手,介绍了钳工常用设备、划线、钻孔、刮削与研磨、矫正与弯曲、铆接、装配及设备维修等作为钳工应必备的知识与技能。书中内容实用,通俗易懂,图文并茂。既是钳工入门的必备读物,又是广大钳工的必备参考书,也可作为钳工的培训教材。

前 言

钳工是现代工业中一个专门的工种。近年来，尽管世界各地都在大力推行自动化机械设备和高精度机械设备，用于取代人工的操作，但无可否认，在某些作业方面，钳工操作的灵活性和其高精度的独特之处是很难被取代的。从制造机器零件到装配机器，以及在机器的使用过程中，钳工都是不可缺少的。

钳工是利用虎钳和各种手工工具及设备，来完成目前机械加工中还难以完成的工作或由于种种原因在机械加工中人工操作成为首选的工作。钳工是一种比较复杂而细致的工作，它的工作范围很广，是一切机械修理及制造的基础。所有要与机器打交道的工人如车工、刨工、铣工等，都必须熟悉钳工的基本操作技能。在单件或小批量生产中，从原材料到成品之间所经过的一系列加工过程，钳工起着极其重要的作用。例如，由铸造或锻造得到的零件毛坯在机械加工之前，需要按图纸上的尺寸进行划线；零件装配成机器之前，要进行钻孔、铰孔、攻丝与套丝等工作；机器装配好后，要经过试车和调整；各种机器设备使用日久损坏的修理；精密量具、工具、夹具和模具及样板的最后精加工等。所有这些工作都需要通过钳工来完成。正因如此，钳工工作具有广泛的适应性、多样性和灵活性。

随着生产的发展，工种的专业化分工越来越细。钳工也一样，它分为划线钳工、安装钳工、机修钳工、工具钳工、量具钳工、模具钳工、装配钳工、钣金工、铆工与各种专业检修钳工等。尽管专业分工不同，但他们都必须掌握好钳工的各项基本操作技能。其内容包括划线、錾削、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、粘结、刮削、研磨、装配和调试、测量和简单的热处理等。否则就无法胜任本职工作。

编者

2000年6月

目 录

一、钳工的常用设备及量具	(1)
(一) 钳工的常用设备	(1)
(二) 钳工常用量具	(6)
二、划线	(22)
(一) 划线前的准备工作及划线工具	(23)
(二) 如何选择划线基准	(35)
(三) 划线时的找正和借料	(36)
(四) 平面划线	(39)
(五) 划线实例	(48)
(六) 划线产生废品的原因及预防	(65)
三、钳上加工及其工具	(67)
(一) 銼削与銼子	(67)
(二) 锯割与手锯	(74)
(三) 锉削与锉刀	(82)
四、孔加工设备及孔加工方法	(98)
(一) 钻孔的概念	(98)
(二) 钻孔设备	(99)
(三) 钻头构造及切削角度	(102)
(四) 钻头装夹工具与辅具	(118)
(五) 钻孔用冷却润滑液及钻削用量	(122)

(六) 钻孔方法	(125)
(七) 钻孔时产生废品的原因及预防	(129)
(八) 钻孔时钻头损坏的原因及预防	(130)
(九) 钻孔时的注意事项	(131)
(十) 扩孔与扩孔钻	(132)
(十一) 铰孔与铰钻头	(136)
(十二) 铰孔与铰刀	(139)
(十三) 攻丝与套丝	(143)
五、刮削与研磨	(168)
(一) 刮削的基本概念	(168)
(二) 刮削工具	(169)
(三) 刮削校准工具	(174)
(四) 显示剂	(175)
(五) 刮削的操作方法	(177)
(六) 刮削时常见弊端的分析及应注意的事项	(184)
(七) 研磨的概念	(186)
(八) 研具和研磨剂	(188)
(九) 研磨方法	(194)
(十) 研磨缺陷的分析与研磨时应注意的事项	(199)
六、矫正与弯曲	(201)
(一) 矫正	(201)
(二) 弯曲	(207)
(三) 弹簧的盘制	(215)
(四) 矫正和弯曲时常见弊病的分析	(218)
七、铆接	(219)
(一) 铆接概述	(219)

(二) 铆接工具	(224)
(三) 铆钉直径与长度的确定和铆接方法	(225)
(四) 防止废品产生及废品的拆卸方法	(228)
八、装配的基础知识	(231)
(一) 装配工艺概述	(231)
(二) 装配前的准备工作	(233)
(三) 装配尺寸链	(238)
(四) 装配工艺规程	(241)
(五) 装配举例	(244)
九、设备修理的基础知识	(248)
(一) 设备修理概述	(248)
(二) 设备修理的工作过程	(248)
(三) 设备拆卸知识	(250)
(四) 设备零件的修理方法	(255)
(五) 典型零件的修理	(259)

一、钳工的常用设备及量具

(一) 钳工的常用设备

钳工的常用设备主要有钳台、虎钳、钻床及砂轮机。

1. 钳台

它是钳工工作用的专用案子(图 1-1),用来安装虎钳,放置工具和工件等。钳台以木制的为多,台面厚约 60 毫米,表面可覆盖铁皮,离地面高度为 800~900 毫米,恰好齐人的手肘。长宽可随工作需要而定,台面下为抽斗,用于存放工具。

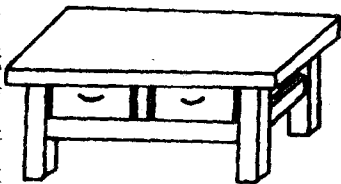


图 1-1 钳台

2. 虎钳

虎钳装在钳台上,用来夹持工件。一般分为手虎钳、桌虎钳和台虎钳三种。虎钳的规格用钳口的宽度来表示,例如,100 毫米虎钳,钳口宽度即为 100 毫米。

(1) 手虎钳(又称手拿钳):是用来夹持轻巧工件(小型和薄板工件)进行钻孔加工的一种手持工具。使用时,调整螺丝就可把工件夹紧或松开,其结构见图 1-2。另外还

有带柄手虎钳，常用其夹持销钉施行锉削加工。

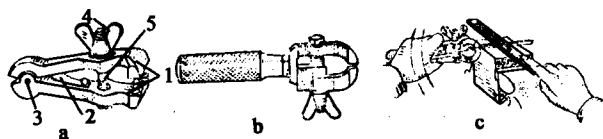


图 1-2 手虎钳

- a. 普通手虎钳 b. 带柄手虎钳 c. 用带柄手虎钳钳销钉
1. 钳口 2. 弹簧 3. 活动铰链 4. 螺形螺母 5. 连接螺钉

(2) 桌虎钳：适用于小型工件的加工。使用时，将长螺丝固定在工作台上，转动手柄可把工件夹紧或松开，其结构见图 1-3。

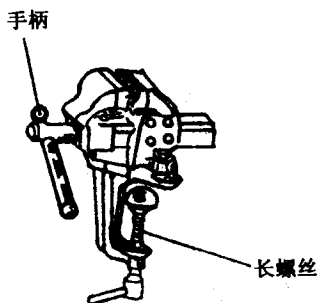


图 1-3 桌虎钳

(3) 台虎钳：它分固定式和回转式两种。回转式台虎钳使用方便，应用广泛。图 1-4 所示是一种常见的回转式台虎钳，图 1-4a 为外形图，图 1-

4b 为结构图。使用时，转动手柄 16 使丝杆旋转就可带动活动钳身转动，顺时针方向旋转钳口即合拢，逆时针方向旋转钳口即张开。如因工件需要，更改虎钳方向时，可松动手柄 13，虎钳便可在底盘上转动，转到要求方向时，拨动手柄 13 使其夹紧螺钉旋紧，便可在夹紧盘的作用下把固定钳身紧固。虎钳上端咬口处为钢质钳口 5（经过淬硬），工作面上制有斜齿纹，以便夹紧工件时不致滑动。夹持工件的精加工表面时，为避免夹伤工件表面，可以用护口片（用紫铜或

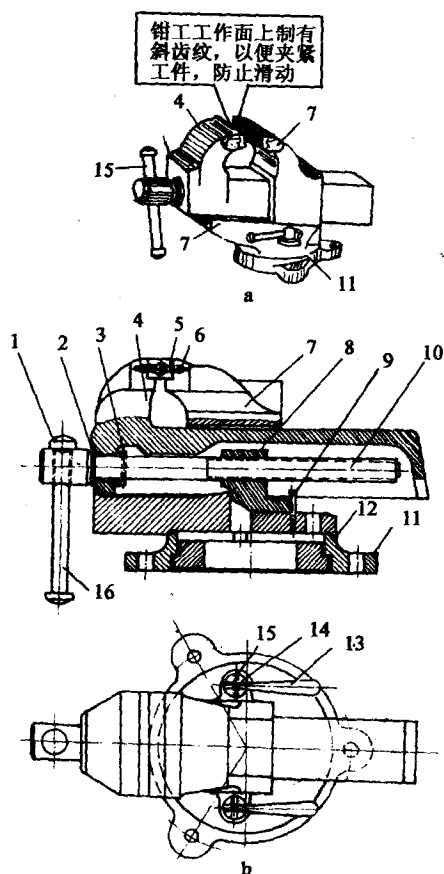


图 1-4 回转式虎钳

a. 外形图 b. 结构图

1. 手柄帽 2. 垫圈 3. 开口销 4. 活动钳身 5. 钳口 6. 螺钉 7. 固定钳身 8. 螺母 9. 锥销 10. 丝杠 11. 底盘 12. 转盘 13. 松动手柄 14. 螺钉 15. 销钉 16. 摇动手柄

铝皮制成) 盖在钢钳口上, 再夹紧工件。

(4) 工件的夹持方法: 工件夹持正确与否, 直接关系到操作质量与安全, 因此夹持工件时应符合下列要求:

①工件应夹在虎钳中央, 并伸出钳口不要太高, 以免操作时产生振动 (图 1-5a)。夹持时必须达到下面两项要求: 一是压紧力要大; 二是夹持面要大。如果由于工件的形状而不能达到上面的要求时, 可采用其他形状的钳口 (图 1-5b)。

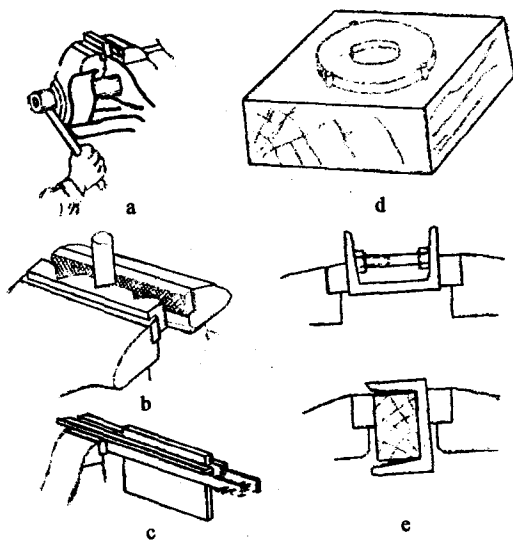


图 1-5 工件夹持方法

a. 普通工件装夹 b. 圆柱体工件装夹 c.d. 薄板工件装夹 e. 带槽工件装夹

②工件要夹持牢固, 但又不能变形。因此, 夹持时必须

加上衬垫。例如，对圆柱体工件可垫 V 形铁（图 1-5b）；对薄板工件，可将工件夹在两块铁板之间（图 1-5c）或将薄板工件平钉在木板上，然后将其一起在钳口内夹紧（图 1-5d）；对带槽工件，可用螺钉撑紧或用垫木衬垫（图 1-5e）。

③不能夹坏已加工的工件表面，需要夹持时必须使用铜钳口。

④工件的长度超过钳口太长，应另用支架夹持，不使虎钳受力过大。

（5）台虎钳的正确使用与维护：

①夹持工件时，只能用双手的力量来扳紧手柄，不允许用锤击手柄或套接长管的方法来扳紧手柄，这样易损坏丝杠、螺母或钳身。

②在活动钳身的光滑平面上，不许用手锤敲击，以免降低它与固定钳身的配合性能。

③台虎钳必须牢固地固定在钳台上，两夹紧螺钉必须扳紧，工作时应使钳身无松动现象，否则容易损坏台虎钳并影响工作质量。

④丝杆、螺母和其他活动表面上要经常加油，并保持清洁。

3. 砂轮机

砂轮机的种类很多，如台式砂轮机、立式砂轮机、手持式砂轮机，其结构见图 1-6。它是刃磨钻头、刮刀、銼子或其他工具的专用设备。常用型号有 M3025（砂轮直径 250 毫米）、M3040（砂轮直径为 400 毫米）两种。

由于砂轮的质地较脆，转速较高，因此，使用砂轮机时

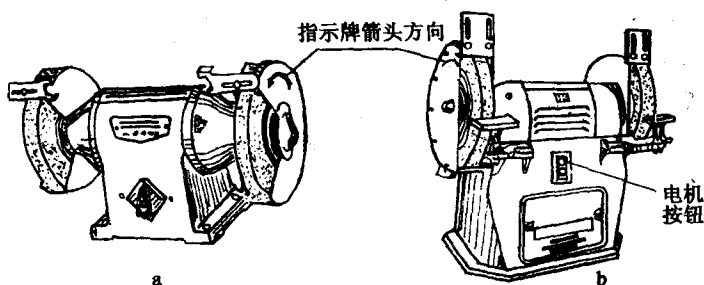


图 1-6 砂轮机结构

a. 台式 b. 立式

应遵守安全操作规程，注意以下事项：

- (1) 砂轮旋转方向必须与旋转指示牌相符，从而使磨屑向下方飞离砂轮。
- (2) 启动后，必须待砂轮达到正常时才能进行磨削。
- (3) 使用时，不准将磨削件与砂轮猛撞及施加过大的压力，防止砂轮碎裂。
- (4) 使用时，若发现砂轮表面跳动严重，应及时进行修整。
- (5) 使用时，操作者不可面对砂轮，以防伤人，应站在砂轮的侧面或斜侧面。
- (6) 搁架（托刀架）与砂轮工作面的距离不能大于 3 毫米，否则磨削件容易被轧入砂轮，造成事故。

(二) 钳工常用量具

在生产过程中，为了确保零件和产品的质量，就必须用

量具来测量。用来测量、检验零件和产品尺寸、形状和位置的工具，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，在测量范围内可测量零件和产品形状及尺寸的具体数值，如钢尺、皮尺、游标卡尺、千分尺、百分表和万能量角器等。

(2) 专用量具：这类量具不能测量出实际数值，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：这类量具只能制成某一固定尺寸，通常用来校对和调试其他量具，也可以作为标准与被测量件进行比较，如量块。

1. 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。

(1) 游标卡尺的结构：图 1-7 所示是两种常用游标卡尺的结构形式。

如图 1-7a 所示，游标卡尺由主尺 1 和副尺（游标）2 组成，3 是辅助游标。松开螺钉 4 和 5 即可推动副尺在主尺上移动。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 使副尺微动。量得尺寸后，可拧紧螺钉 4 使副尺紧固。

游标卡尺上端两个量爪 8，可用来测量齿轮公法线长度和孔距尺寸。下端两量爪 9 的内侧面可测量外径和长度；外侧面是圆弧面，也可测量内孔或沟槽。

图 1-7b 所示的游标卡尺比较简单轻巧，上端两爪可测量孔径、孔距及槽宽，下端两量爪可测量外圆和长度等。还

可用尺后的测深杆测量内孔和沟槽深度。

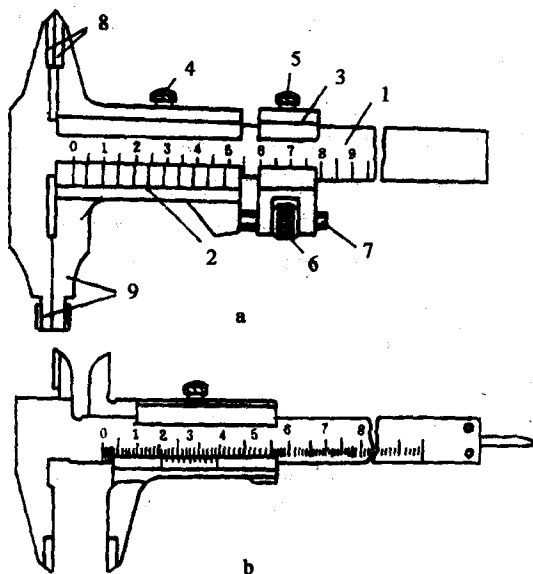


图 1-7 游标卡尺

a. 可微动调节的游标卡尺 b. 带测深杆的游标卡尺

(2) 游标卡尺的刻线原理和读法：常用的游标卡尺按其测量精度，有 $\frac{1}{20}$ 毫米（0.05）和 $\frac{1}{50}$ 毫米（0.02）两种。

① $\frac{1}{20}$ 毫米游标卡尺：主尺每小格 1 毫米，当两量爪合并时，副尺上的 20 格刚好与主尺上的 19 毫米对正（图 1-8）。主尺与副尺每格之差为 $1 - 0.95 = 0.05$ 毫米，此差值即为 $\frac{1}{20}$ 毫米游标卡尺的测量精度。