

实用钳工

速查手册

王永明 赵月静 刘力健 张振文 孟淑琴 编
河北科学技术出版社



SHIYONG QIANGONG SUCHA SHOUC



实用钳工速查手册

王永明 赵月静 刘力健 张振文 孟淑琴 编

河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用钳工速查手册 / 王永明, 赵月静, 刘力健、张振文、孟淑琴编著. — 石家庄: 河北科学技术出版社, 2002

ISBN 7-5375-2590-0

I. 实… II. ①王…②赵…③刘… III. 钳工—手册 IV. TG9 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 014306 号

实用钳工速查手册

王永明 赵月静 刘力健 张振文 孟淑琴 编

河北科学技术出版社出版发行

(石家庄市和平西路新文里 8 号)

河北新华印刷一厂印刷

新华书店经销

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

开本 850×1168 1/64 印张 6.875 字数 286 千

印数: 1—3000 定价: 18.00 元

速查手册系列图书编委会

主 编：赵地顺

副主编：李增民 毛 磊 李 军 张京生

编 委：刘瑞玲 谭建波 李志勇 韩鹏彪

朱金均 张双杰 王丽娟 胡云岩

阎俊霞 王永明 张振文 刘利剑

赵月静 赵玲玲 周芬萍 曲国明

前 言

钳工是切削加工、机械装配和修理作业中的手工作业，是机械制造业中的重要工种，因常在钳工台上用虎钳夹持工件操作而得名。钳工作业主要包括錾切、锉削、锯切、划线、钻削、铰削、攻丝、套丝、刮削、研磨、矫正、弯曲和铆接等。

钳工是机械制造中最古老的金属加工技术，19世纪以后，各种机床的发展和普及，虽然逐步使大部分钳工作业实现了机械化和自动化，但在机械制造过程中钳工仍是广泛应用的基本技术，其原因是：（1）划线、刮削、研磨和机械装配等钳工作业。至今尚无适当的机械化设备可以全部代替；（2）某些最精密的样板模具、量具和配合表面（如导轨面和轴瓦等），仍需要依靠工人的手艺做精密加工；（3）在单件、小批量生产、修配工作或缺乏设备条件的情况下，采用钳工制造某些零件仍是一种经济实用的方法。

现代科学技术的发展，特别是计算机技术、电子技术、信息技术在制造业中的应用，形成了先进制造技术的理念。也给钳工工作的内容和工作方式带来了重要变化。首先，一些传统的操作技术（如錾切、锯切等）在钳工工作量中逐渐减少，这些操作大部分由机械化工具取代；其次，在一般产品生产，由钳工完成的工作量在减少，即使在小批量生产中，由于以数控技术为基础的柔性自动化的出现，也将如此，因此，钳工工作对象主要在专用工具、工装、专用设备方面，且集中于精密零件的制作，特大、特小、特殊零件的制作，复杂、精密部件或整机的组装、调试以及特殊场所的作业。社会对钳工的需求可概括为“少而精”。

钳工作业的质量和效率在很大程度上决定于操作者的技艺和熟练程度。钳工按专业性质可分为普通钳工、划线钳工、模具钳工、刮研钳工、装配钳工、机修钳工和管子钳工等。然而优秀的钳工能承担其

他机械制造工种没有包含的工作，能组织协调有关工种共同完成一项作业。

钳工的基本操作是钳工技艺的基础，本手册将提供全面系统的资料。现场作业中工具的选择、材料的选择与鉴别、操作方法的选择是钳工应具备的重要知识，为此，本手册提供了简明、适用的资料。为了适应技术进步，本手册编撰了与钳工有关的新技术、新工艺、新功能元件的资料，例如，滚珠丝杠副、直线滚动导轨的构造及安装、调整方法，新传动元件，新粘接材料和零件修复方法。近年来，我国机械产品的生产、经营迅速走向国际化。产品大量出口，大量引进国外技术、产品、设备、元件。很多工厂和公司经营来图、来样加工作业。然而，面向技工的技术资料却远远不足。本手册所编撰的资料适合操作工人的特点，引用最新国家标准，同时介绍了国际标准和先进工业国家标准，这会给涉及进出口产品的技工带来很大的方便。

本手册具有面向现场，面向技术进步，面向国际化的重要特点。适用于各类企业中的钳工及从事现场工作的技术人员。

由于水平所限，本书难免存在一些缺点甚至错误，恳请读者批评指正。

编 者
2001 年 12 月

目 录

第一章 常用工程材料及鉴别方法

一、铸铁、铸钢	(1)
二、钢	(10)
三、不锈钢	(18)
四、钢号对照	(21)
五、钢、铁的火花鉴别	(23)
六、铜	(29)
七、铝	(30)
八、工程塑料	(31)
九、型材	(34)
十、硬度对照表	(51)

第二章 常用机械传动件、流体传动件

一、传动方式	(53)
二、三角带、多楔带、同步齿形带	(54)
三、渐开线圆柱齿轮几何尺寸	(58)
四、渐开线齿形样板的近似画法	(59)
五、链条、链轮	(60)
1. 链条	(61)
2. 滚子链轮	(62)
3. 齿槽形状	(64)
4. 轴向齿廓	(65)
六、液压元件	(66)

1. 泵	(66)
2. 其他液压元件	(69)
七、气压元件	(71)
八、滚动轴承	(76)
九、滚珠丝杠	(80)
十、直线导轨	(81)
1. 滚珠衬套及轴	(81)
2. 直线导轨	(82)
十一、联轴器	(84)

第三章 划 线

一、划线的作用	(87)
二、划线工具	(87)
三、平面图形几何画法	(92)
四、划线前的准备	(101)
1. 毛坯工件的清理	(101)
2. 毛坯工件的检查	(101)
3. 毛坯工件划线表面的涂色	(101)
五、划线基准、借料	(102)
六、仿划线、配划线、样板划线	(107)
七、圆形工件上划线	(109)
八、箱体划线	(113)
九、大件划线	(114)
1. 大件划线方法	(114)
2. 大件划线实例	(114)

第四章 钻（扩、铰、铰）孔、攻丝、套丝

一、孔加工刀具	(117)
---------------	---------

1. 刀具的几何角度与结构	(117)
2. 常用钻头、扩孔钻、铰钻、铰刀	(120)
二、一般钻孔方法	(123)
1. 钻孔过程	(123)
2. 钻孔切削用量	(124)
3. 一般钻孔方法与步骤	(127)
4. 常用钻孔设备及辅助工具	(129)
5. 标准群钻	(131)
6. 钻头刃磨	(132)
7. 钻孔中常见问题及主要原因	(135)
三、扩孔、铰孔方法	(136)
四、有机玻璃钻孔	(142)
五、薄板钻孔	(142)
六、橡胶钻孔	(144)
七、手扳钻钻孔	(144)
八、钻方孔	(145)
九、手动铰孔、机动铰孔	(149)
1. 铰刀	(149)
2. 铰刀直径 (D) 与铰孔直径 (D_0)	(152)
3. 铰孔的方法	(154)
4. 机动铰孔刀具与工件的装夹	(156)
5. 铰孔余量、铰削进给量	(158)
6. 铰孔常见问题及原因	(160)
十、铰刀修磨	(162)
1. 铰刀的磨损	(162)
2. 铰刀的研磨	(162)
十一、螺纹底孔直径	(167)
1. 螺纹底孔直径计算式	(167)
2. 螺纹底孔直径表	(168)
十二、手动攻丝、机动攻丝	(177)

1. 攻丝工具	(177)
2. 手动攻丝方法	(179)
3. 机动攻丝方法	(181)
4. 取出折断丝锥的方法	(182)
5. 手工修磨丝锥	(184)
十三、手动套丝	(185)
1. 套丝工具	(185)
2. 板牙套丝时圆杆的直径	(185)
3. 套丝方法	(186)
十四、孔加工及螺纹加工切削液	(187)

第五章 刮 削

一、刮削的一般过程	(189)
1. 一般过程	(189)
2. 刮削显点	(190)
3. 刮削余量	(192)
二、刮刀	(192)
三、刮削用辅助工具	(195)
四、刮削方法	(198)
1. 平面刮削操作	(198)
2. 刮削质量检查	(199)
五、基准平板的刮削	(200)
六、基准角尺的刮削	(202)
七、曲面刮削、轴瓦刮削	(205)
1. 曲面刮削	(205)
2. 轴瓦刮削	(206)
八、导轨的刮削	(209)
1. 导轨刮削的共同原则	(209)
2. 双平面导轨的刮削	(210)

第六章 研 磨

一、研磨原理及特点	(211)
1. 研磨工艺的基本原理	(211)
2. 研磨加工方法	(211)
3. 研磨运动及其轨迹	(212)
二、研磨用磨料	(215)
1. 研磨粉	(215)
2. 研磨膏	(216)
3. 研磨液	(217)
三、研磨工具	(218)
1. 对研磨工具的要求	(218)
2. 常用的研磨工具材料	(218)
3. 研磨工具的种类	(218)
四、润滑剂及研磨剂	(222)
五、平直面的研磨	(223)
六、圆柱、圆锥面的研磨	(225)
1. 外圆柱体工件的研磨	(225)
2. 内圆柱体的研磨	(226)
3. 锥体研磨	(227)
七、钢球的研磨	(227)
八、螺纹环规、螺纹塞规的研磨	(228)
1. 细牙螺纹环规的研磨	(228)
2. 粗牙螺纹环规的研磨	(229)
3. 螺纹塞规的研磨	(229)
九、软质材料的研磨	(229)
十、脆材料的研磨	(229)
十一、超精研磨和抛光	(230)

第七章 手工制作

一、锉削	(231)
二、切割	(236)
三、錾切	(239)
四、手工弯曲 U 卡	(242)
五、手工卷圆	(242)
六、手工拱曲	(243)
七、型材弯曲	(243)
八、薄板卷边、咬缝	(245)
九、板金校正	(246)
十、板金展开图的基本方法	(249)
1. 做展开图的三种基本方法	(249)
2. 典型板金展开图例	(250)
十一、手工制弹簧	(253)
十二、铆接	(260)

第八章 装配、机修

一、机械装配一般过程	(262)
1. 装配工艺	(262)
2. 零件装配的配合方法	(263)
3. 装配生产组织	(264)
4. 装配的环境条件	(265)
5. 发展趋势	(265)
6. 清洗方法	(266)
7. 平衡	(266)
8. 压入法装配	(269)
9. 加热装配	(270)
10. 过冷装配	(271)

二、螺纹连接的拆装	(271)
三、滑动轴承的装配与调整	(279)
四、滚动轴承的拆装、间隙调整	(281)
五、齿轮的装配	(287)
六、滑动丝杠副的装配与调整	(288)
1. 螺旋机构装配的技术要求	(288)
2. 螺旋机构的装配	(288)
七、滚珠丝杠副的装配与调整	(291)
1. 滚珠丝杠副的间隙调整和预紧	(291)
2. 滚珠丝杠的预拉伸	(292)
八、滑动导轨的装配与调整	(293)
九、滚动直线导轨的装配与调整	(295)
十、联轴器的装配与调整	(297)
十一、密封的拆装	(297)
十二、机械设备的修理	(301)
1. 修理准备工作	(301)
2. 机床的拆卸	(303)
3. 机床主轴机构的修理	(310)
十三、零件的黏接修复	(315)
1. 黏接剂的类型	(315)
2. 刀具、量具的黏接	(319)
3. 冷冲模的黏接	(321)
4. 齿轮的黏接	(326)
5. 管道裂缝的黏接	(326)
6. 塑料导轨的黏接	(327)
十四、电镀修复	(327)
十五、喷涂、喷焊	(330)
十六、振动电堆焊	(334)
十七、机床导轨的修复	(335)
十八、轴类零件的修复	(338)

十九、壳类零件的修复	(340)
------------	-------

第九章 模 具

一、压力加工与模具	(343)
二、冷冲压模的分类	(343)
三、冷冲压冲床	(347)
四、冷冲压模零件的分类	(347)
五、冷冲压模的构造	(352)
1. 冲裁模的构造	(352)
2. 弯曲模的构造	(354)
3. 压延模的构造	(355)
六、冷冲压模的装配	(357)
1. 冷冲压模的装配的工艺过程	(357)
2. 冷冲压模主要组件的装配	(358)

第十章 钳工常用技术数据及资料

一、常见几何图形面积和体积计算	(359)
二、多边形几何尺寸计算	(366)
三、常用测量计算	(368)
四、公差与配合	(371)
五、未注公差的公差等级	(373)
六、滚动轴承的公差与配合	(385)
七、新旧国标公差与配合对照	(387)
八、形状公差、位置公差符号	(389)
九、主要工业国家形状公差、位置公差符号对照	(390)
十、表面粗糙度符号	(391)
十一、主要工业国家表面粗糙度符号对照	(394)
十二、国标螺纹	(399)

1. 普通螺纹的基本牙型	(399)
2. 普通螺纹规格表示法	(399)
3. 普通螺纹的公称直径与螺距系列	(400)
4. 粗牙普通螺纹基本尺寸	(404)
5. 细牙普通螺纹基本尺寸计算公式	(406)
6. 管螺纹	(406)
十三、英标螺纹	(413)
1. 英标螺纹牙型	(413)
2. 英标螺纹规格表示法	(414)
3. 英标螺纹公称直径与每英寸牙数系列	(414)
十四、统一标准螺纹	(415)
1. 统一标准螺纹牙型	(415)
2. 统一标准螺纹规格表示法	(415)
3. 统一标准螺纹公称直径与每英寸牙数系列	(416)

附 录

附表1 拉丁字母、汉语拼音字母	(417)
附表2 希腊字母	(417)
附表3 常见国内、外标准代号	(418)
附表4 化学元素符号表	(418)
附表5 常用法定计量单位	(421)
附表6 国际单位制中具有专门名称的导出单位	(423)
附表7 常用物质的密度、熔点	(424)

第一章 常用工程材料及鉴别方法

机械工程材料按性质可分为金属材料和非金属材料两大类。金属材料包括黑色金属和有色金属。黑色金属主要为铸铁和钢。有色金属指铁、锰、铬以外的所有金属，又称非铁金属。广义地说有色金属还包括有色合金。机械工业中作为结构材料应用的主要是铝、镁、钛、铜、镍和它们的合金。非金属材料是由非金属元素或化合物构成的材料，种类繁多，分别具有各种优异的性能。其中，作为工程材料使用的塑料称为工程塑料，由于其具有成型工艺简单的优点，以及良好的机械性能和热性能，可用于制造轴承、齿轮等机械零件。非金属材料的强度一般不及金属材料高。其中无机非金属材料的共同缺点是质地脆、不耐冲击；有机非金属材料则耐热性不高，存在老化、尺寸稳定性较差等问题。

一、铸铁、铸钢

铸铁具有优越的铸造性，适用于制造形状复杂或壁薄的铸件，常用的铸铁有灰口铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁等。灰口铸铁中的碳主要以片状石墨形态存在，断口呈灰色。可锻铸铁是由白口铸铁经退火处理制成，碳以石墨形态呈团絮状分布于基体中。可锻铸铁又分为白心可锻铸铁和黑心可锻铸铁。球墨铸铁由普通灰铸铁铁水经球化处理等过程制成，铸铁中石墨呈球状分布于基体组织中。球墨铸铁比普通灰口铸铁有较高的强度，较好的塑性和韧性。

表 1-1 一般工程用铸铁的力学性能及用途(GB5675-85)

名称	牌 号	铸件壁厚 (mm)	抗拉强度 σ_b (MPa)	硬度 (HB)	特性及应用举例
灰铸铁	HT100	2.5~10	130	143~229	用于负荷低、变形小、允许磨损的场合,如底座、外罩、把手、手轮等
		10~20	100		
		20~30	90		
		30~50	80		
	HT150	2.5~10	175	143~241	能承受弯曲应力至 10MPa 的中等应力,摩擦面间的压力不大于 0.5MPa。用于机械制造中的一般铸件,如齿轮箱外壳、刀架、轴承盖等
		10~20	145		
		20~30	130		
		30~50	120		
	HT200	2.5~10	220	163~255	弯曲应力小于 30MPa,摩擦面间的压力大于 0.5MPa。用于一般机床中的床身、不重要的齿轮、泵体、汽缸、带轮、轴承座等
		10~20	195		
		20~30	170		
		30~50	160		
	HT250	4~10	270	163~241	用于机床中的立柱、横梁、床身、滑板、箱体、磨头座等,以及需要表面淬火的铸件、薄壁缸体、活塞等
		10~20	240		
		20~30	220		
		30~50	200		