



技工系列工具书

主 编 / 谢志余

副主编 / 刘培友

钳工

(第2版)

实用技术手册



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

技工系列工具书

钳工实用技术手册

(第 2 版)

谢志余 主 编

刘培友 副主编

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工实用技术手册/谢志余主编. —2版. —南京: 江苏科学技术出版社, 2008. 11

(技工系列工具书)

ISBN 978-7-5345-6239-6

I. 钳… II. 谢… III. 钳工—技术手册 IV. TG9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 167018 号

技工系列工具书

钳工实用技术手册(第 2 版)

主 编 谢志余
副 主 编 刘培友
责任编辑 宋 平
责任校对 李芙蓉
责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 南京通达彩印有限公司

开 本 850 mm×1168 mm
印 张 24.875
插 页 4
字 数 620 000
版 次 2008 年 11 月第 2 版
印 次 2008 年 11 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-6239-6
定 价 56.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

第 2 版 前 言

为了适应机械工业迅猛发展的形势需求,我们对 2000 年出版的《钳工实用技术手册》作了修订。这次修订保持了深入浅出、强调实践与理论结合、严谨与系统的特点,根据读者提出的宝贵意见,按照生产实践的需求而修订,力求奉献给读者较为完善的基础知识。

随着我国加入 WTO,国际间交流日益频繁,企业越来越多地使用进口钢材、有色金属材料;由于生产发展中学科间的交错,对钳工要求掌握的电、气、液的知识作用大幅增加;为提高思维能力和创新能力,对典型零件的钳工工艺部分作了进一步的拓宽。

本书再版的参编作者有谢志余、刘培友、王辰宝、何宏安、邹卫放、陆建中、程炳敖、吴捷、卢伟等同志。由谢志余任主编、刘培友任副主编,王辰宝主审。由于原书不少作者的各种原因未能参与修订,但对本书的贡献是巨大的,在此表示感谢。同时,高维杰、黄正度、韩忠莲、王嵘、解梅、张振军、王荆卉、杨凌、王宇、谢昀隆等同志给予了大力支持,在此也感谢他们的关心和支持。

对于本版存在不完善的内容,敬请读者不吝指正,以便再版时更加充实、完善。

《钳工实用技术手册》修订组

2008 年 9 月

初 版 前 言

为适应技术工人岗位培训和提高操作技能水平的需要,江苏科学技术出版社委托江苏省机械工程学会科普教育委员会和江苏省高校金工教学研究会组织编写《技工系列工具书》。《钳工实用技术手册》是该丛书之一。

钳工技术实践性强、涉及专业面广,既具特有的规律,又有高度的灵活性。钳工应具有丰富的实践经验及一定的基础理论知识。随着新技术、新工艺、新材料及新的机器设备的不断发展,对钳工的要求越来越高。当然,传统的钳工工艺仍然是基础。

《钳工实用技术手册》为广大钳工提供必要的技术资料,侧重联系生产实践,并兼顾技术知识的科学性、先进性、系统性及完整性,在贯彻《工人技术等级标准》要求的基础上,既注意到各专业钳工的共性,又不失其各专业的特色。

参加本书各章编写的有:第一章 赵茂程;第二章 赵喆、赵茂程;第三章 赵茂程;第四章 张义平;第五章 卫家楣;第六章 王福廷;第七、八章 庄曙东;第九章 洪沛;第十章 王辰宝;第十一章 吴永林;第十二~十五章 黄如林;第十六章 刘培友、黄正度。由东南大学温文源教授主审。

编写过程中,有关工厂、院校和研究单位提供了资料并给予热情指导,编者谨此致以感谢。

本手册在经验实例上,在内容编排与选择上难免有不完善或错误之处,敬请读者指正,以便再版时修改、补充。

《钳工实用技术手册》编写组

2000年4月

目 录

第一章 常用资料、数据和公式	1
第一节 常用计量单位及换算	1
一、中华人民共和国法定计量单位	1
二、常用计量单位和换算	3
第二节 常用物理参数	5
一、常用材料密度	5
二、常用材料弹性模量及泊松比	6
三、金属材料熔点、热导率及比热容	6
四、常用材料滑动摩擦系数	7
五、常用材料线膨胀系数	8
六、镀层金属特性	9
第三节 常用数学资料	10
一、常用数学公式	10
二、常用图形面积和体积的计算	12
三、圆的内接、外接正多边形几何尺寸	16
四、弓形的几何尺寸	18
五、锥度和锥角系列	18
第四节 常用数据	22
一、润滑槽类型及尺寸	22
二、沉头座及通孔尺寸	24
三、T形槽及螺栓头部尺寸	26
第二章 制图与互换性基础	28
第一节 技术制图与机械制图	28

一、图线的表示方法和用途	28
二、剖面符号	29
三、图样画法	33
四、常用简化画法	39
五、几种常用零件的画法	41
六、投影与视图	47
七、焊缝的表示方法	49
八、表面粗糙度符号、代号及其注法	59
第二节 极限与配合	65
一、主要术语的图解表示	65
二、标准公差数值	65
三、基本偏差	67
四、配合	76
五、优先、常用和一般用途的孔、轴公差带	77
第三节 形状和位置公差	79
一、符号	79
二、形位公差标注方法	80
三、形状和位置公差值	93
第四节 表面粗糙度	95
一、表面粗糙度评定参数及其数值系列	95
二、取样长度的数值	97
第三章 常用量具及检测	99
第一节 常用量具及检测精度	99
第二节 常用检测技术	107
一、形位公差的检测	107
二、常用表面粗糙度的检测	122
三、螺纹的检测	123

四、角度和锥度的检测	133
第四章 夹 具	140
第一节 夹具分类	140
一、夹具的组成	140
二、夹具的分类	140
第二节 定位原理及夹紧方法	141
一、定位原理	141
二、夹紧机构	151
三、定位基准的选择	157
四、刀具的导向装置和夹具体	158
第三节 组合夹具	163
一、组合夹具元件的分类及规格	163
二、组合夹具的组装	173
第四节 夹具装配实例	174
一、工件定位实例	174
二、夹具装配实例	175
第五章 材料及热处理	177
第一节 常用金属材料的力学性能及应用	177
一、有关材料力学性能名词	177
二、钢铁产品牌号表示方法	180
三、有色金属及合金的牌号、代号	184
四、工业铸铁的力学性能及应用	187
五、钢材的力学性能及应用	189
六、有色金属的力学性能及应用	195
七、硬质合金及应用	205
八、黑色金属硬度值换算	209

第二节 钢的热处理	211
一、热处理名词解释	211
二、常用钢材的热处理工艺	214
第三节 常用金属型材主要规格	216
一、角钢、工字钢、槽钢	216
二、钢板和钢带	220
三、钢管	223
四、圆钢、方钢、六角钢、扁钢和钢丝	226
五、铜及铜合金型材	228
第四节 常用非金属材料	230
一、橡胶及其制品	230
二、塑料及常用非金属制品	234
第五节 金属材料简易鉴别方法	237
一、金属材料的涂色标记	237
二、钢材火花鉴别法	239
第六节 各国常用金属接近牌号对照	242
第六章 划 线	253
第一节 划线基本知识	253
一、常用涂料及调制	253
二、划线工具	253
三、划线基准	266
第二节 划线方法	268
一、平面划线	268
二、立体划线	279
第七章 銼、锯、锉削加工	292
第一节 銼削	292

一、镗子	292
二、镗削方法	293
三、镗削质量分析	294
四、镗子的刃磨与热处理	294
第二节 锯割	295
一、锯割工具	295
二、锯割方法	296
三、锯割工艺实例	296
四、锯条损坏的原因及防止方法	297
第三节 锉削	298
一、锉刀的种类及选择	298
二、锉削方法	301
三、锉削工艺实例	302
四、锉削质量分析	303
第八章 钻削加工	304
第一节 钻孔	304
一、麻花钻	304
二、群钻	311
三、中心钻、扁钻	318
四、钻削切削参数与切削液的选择	319
五、钻孔工艺实例	321
六、钻孔质量分析	324
第二节 铰孔	326
一、铰孔	326
二、铰孔	328
第三节 攻丝和套丝	333
一、攻丝	333

二、套丝	337
第四节 孔加工复合刀具	339
一、孔加工复合刀具的类型	339
二、孔加工复合刀具的特点	340
第九章 刮削、研磨、抛光加工	341
第一节 刮削	341
一、刮削余量	341
二、刮削工具	341
三、涂料和研点	346
四、平面和曲面刮削工艺	348
五、刮削应用实例	351
六、刮削质量检查	355
第二节 研磨	361
一、研磨方式及运动轨迹	361
二、研磨压力与研磨速度	363
三、研具、磨料、润滑剂和研磨剂	363
四、研磨工艺实例	370
五、研磨质量分析	377
第三节 抛光	379
一、磨料和抛光剂	379
二、研具——抛光轮	382
三、抛光工艺	382
四、抛光机	383
第十章 装 配	387
第一节 装配基本知识	387
一、装配工艺过程	387

二、装配前准备工作及其相关知识	390
第二节 常用零件的装配	410
一、销	410
二、键	412
三、螺纹联接	414
四、过盈联接	419
五、滑动轴承	422
六、滚动轴承	431
七、带传动	440
第三节 部件装配及设备总装配	445
一、齿轮副装配	445
二、丝杠螺母装配	455
三、装配实例——减速器装配工艺过程简介	458
四、设备总装配	463
第十一章 机械维修	465
第一节 机械零件修复工艺选择	465
一、机械零件修复工艺分类	465
二、机械零件修复工艺的选择	465
第二节 金属喷涂及电刷镀修复工艺	466
一、金属喷涂	466
二、金属喷涂设备及工艺装备	469
三、电刷镀	475
四、电刷镀工艺装备	479
第三节 修理技术和应用	485
一、设备磨损零件的更换原则和标准	485
二、机械磨损原因及其预防方法	486
三、零件拆卸的基本原则和方法	488

四、固定联接的检修	491
五、旋转运动机构的检修	492
六、传动机构的检修	500
七、导轨的检修	502
第四节 普通机床常见故障及排除	505
一、卧式车床常见故障及排除方法	505
二、卧式万能升降台铣床常见故障及排除方法	508
三、B690 液压牛头刨常见故障及排除方法	511
四、万能外圆磨床的常见故障及排除方法	514
五、卧轴矩台平面磨床常见故障及排除方法	519
第五节 数控机床常见故障诊断及维修	520
一、数控机床机械故障诊断	521
二、数控系统故障诊断	531
第十二章 模 具	538
第一节 概述	538
一、模具分类及用途	538
二、模具钳工技术基础	538
第二节 冷冲模	539
一、冷冲模种类	539
二、冷冲模的结构组成及其零件的作用	545
三、冷冲模的装配	546
四、冷冲模的调试	550
第三节 热压模	558
一、压铸模	558
二、锻模	564
第四节 塑料模	571
一、塑料模具的分类	571

二、各种塑料模的结构	572
三、型腔模的装配	574
四、塑料模的安装与调试	577
五、塑料模的维护与修理	590
第十三章 钣金	594
第一节 钣料剪切	594
第二节 钣金弯曲	597
第三节 钣料矫正	600
第四节 常用钣金展开图的画法	602
一、常用钣金展开图的画法	602
二、展开长度计算	605
第五节 钣料软钎焊	606
第六节 铆接	608
一、铆钉直径的选择	608
二、铆钉长度的选择	609
三、铆钉孔直径的选择	609
四、铆接缺陷及预防	610
第十四章 液压系统和气动系统	612
第一节 液压系统基本知识	612
一、液压系统的组成	612
二、液压系统常用元件符号	612
三、液压系统基本回路	616
四、典型液压传动系统	617
第二节 液压系统常见故障及排除方法	621
第三节 液压传动装置的装配与调试	628
一、泵	628

二、阀	628
三、管系元件	629
四、系统的清洗和调试	632
第四节 气动系统基本知识	632
一、气动系统的组成	632
二、气动系统常用元件符号	633
三、气动系统基本回路	635
四、典型气压传动系统	635
第五节 气动系统主要元件常见故障及排除方法	638
第十五章 胶 接	644
第一节 胶接接头设计	644
一、胶接接头设计的基本原则	644
二、胶接接头的基本类型	644
三、胶接工艺过程	645
第二节 胶接接头的表面处理	646
第三节 胶接剂及其选择	649
一、常用胶接剂	649
二、胶接剂的选择	659
第四节 胶接应用实例	666
一、车床床身导轨磨损,用聚四氟乙烯板胶接修补	666
二、液压系统管接头密封	666
三、柴油机机体裂纹的胶修	667
第五节 胶接注意事项	668
第十六章 钳工技术小窍门及制作工艺实例	669
第一节 钳工技术小窍门	669
一、划线技术	669

二、怎样锉好平面	674
三、钻孔技术	674
四、紧固机件	682
五、机件拆卸	684
六、拔断茬的方法	686
七、拔衬套的方法	689
八、机修	691
九、其他	695
第二节 钳工制作工艺实例	696
一、一般零件钳工制作工艺	697
二、特形零件钳工制作工艺	714
三、难加工零件钳工制作工艺	732
第十七章 特种加工基本知识	765
第一节 特种加工的类别和优选	765
第二节 电火花加工	768
一、特点和类型	768
二、金属材料加工必备条件	768
三、电火花线切割	771
四、电火花线切割的应用	773
五、电火花穿孔和成形加工	776
六、其他电火花加工方法示例	778
主要参考文献	779

第一章 常用资料、数据和公式

第一节 常用计量单位及换算

一、中华人民共和国法定计量单位

我国的法定计量单位,是以国际单位制(SI)的单位为基础,根据我国的情况,适当增加了一些其他单位构成的。

1. 国际单位制的基本单位(GB 3101—1993)(表 1.1-1)

表 1.1-1 SI 基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m	热力学温度	开[尔文]	K
质量	千克(公斤)	kg	物质的量	摩[尔]	mol
时间	秒	s	发光强度	坎[德拉]	cd
电流	安[培]	A			

2. 具有专门名称的 SI 导出单位(GB 3101—1993)(表 1.1-2)

表 1.1-2 包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	SI 导出单位		
	名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
[平面]角	弧度	rad	$1 \text{ rad} = 1 \text{ m/m} = 1$
立体角	球面度	sr	$1 \text{ sr} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$
频率	赫[兹]	Hz	$1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$
力	牛[顿]	N	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
压力,压强,应力	帕[斯卡]	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2$
能[量],功,热量	焦[耳]	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$