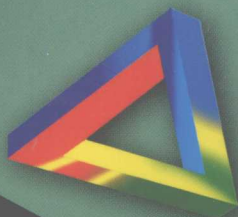


技工系列工具书

谢志余 刘培友 主编



工具钳工



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

工具钳工实用技术手册

主 编 谢志余 刘培友
副主编 王辰宝
主 审 骆志斌

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

工具钳工实用技术手册/谢志余主编. —南京:江苏科学技术出版社, 2006. 1

(技工系列工具书)

ISBN 7-5345-4717-2

I. 工... II. 谢... III. 钳工—技术手册
IV. TG9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 151160 号

技工系列工具书

工具钳工实用技术手册

主 编 谢志余 刘培友
责任编辑 孙广能
编辑助理 仲 敏
责任校对 苏 科
责任监制 曹业平

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.jsjpub.com>
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 通州市印刷总厂有限公司

开 本 850 mm×1168 mm 1/32
印 张 30.5
插 页 4
字 数 755 000
版 次 2006 年 1 月第 1 版
印 次 2006 年 1 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-4717-2/TH·102
定 价 60.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前 言

为了提高技术工人的操作实践和基础理论的水平。由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了《工具钳工实用技术手册》。

工具钳工技术实践性、工艺性很强,尤其随着现代化生产的需求,新技术、新工艺、新材料、新设备大量应用,要求工具钳工具备技术技能型、复合技能型、知识技能型的人才,故不仅要掌握传统的钳工工艺基础,更要适应时代要求,掌握现代化的科技知识。

本书侧重联系生产实际,兼顾技术知识的科学性、先进性、系统性、完整性,在钳工的共性基础上侧重于工具钳工的有关知识。

参加本书编写工作的有谢志余、刘培友、张冬儿、周新弘、何宏安、王辰宝等同志。主编谢志余、刘培友,主审骆志斌。同时,卫家楣、韩忠莲、王嵘、杨凌、解梅、王宇、张振军、高维杰、赵军、王荆卉、张丽敏、李强伟、谢昀隆等同志对本书给予了大力支持。

编写过程中,有关工厂、院校和研究单位提供了资料及热情指导,在此表示感谢。

本手册的编排内容难免有不完善的地方,敬请读者指正,以便再版时修改、补充。

编者

2006年1月

目 录

第一章 常用资料	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	4
三、常用英制、公制换算表	5
第二节 常用数学资料	8
一、常用数学公式	8
二、常用图形面积和体积的计算	10
三、圆的内接、外接正多边形几何尺寸	14
四、弓形的几何尺寸	15
五、锥度和锥角系列	17
第二章 制图、互换性基础及精度检测	21
第一节 制图	21
一、图线的表示方法和用途	21
二、剖面符号	22
三、图样画法	25
四、常用简化画法	28
五、几种常用零件的画法	31
六、投影与视图	36
七、焊缝的表示方法	38
八、表面粗糙度符号、代号及其注法	46
第二节 公差与配合	51
一、主要术语的图解表示	51
二、标准公差数值	52
三、基本偏差	53

四、配合	63
五、优先、常用和一般用途的孔、轴公差带	65
第三节 形状和位置公差	66
一、符号	66
二、形位公差的标注方法	68
三、形状和位置公差值	75
四、形位公差的检测	77
第四节 表面粗糙度	91
一、表面粗糙度评定参数及其数值系列	91
二、取样长度的数值	94
三、常用表面粗糙度的检测	94
第五节 螺纹	95
一、用螺纹量规检测螺纹的方法	95
二、用螺纹样板检测螺纹的螺距和牙形角	97
三、检测中径的方法	99
第六节 角度和锥度	105
一、角度的检测	105
二、圆锥的测量	106
三、圆锥塞规、正弦规的尺寸	107
第七节 常用量具、量仪的原理及应用	112
一、测量方法	112
二、间接测量法的应用	114
三、常用量具及检测精度	116
四、常用量具的基本原理及应用	123
第三章 材料及热处理	132
第一节 常用金属材料的力学性能及应用	132
一、有关材料力学性能名词	132
二、钢铁产品牌号表示方法	135
三、有色金属及合金的牌号、代号	139
四、工业铸铁的力学性能及应用	142

五、钢材的力学性能及应用	144
六、有色金属的力学性能及应用	151
七、硬质合金及应用	164
八、黑色金属硬度值换算	168
第二节 钢的热处理	170
一、热处理名词解释	170
二、常用钢材的热处理工艺	173
第三节 钢材火花鉴别法	176
一、基本知识	176
二、低碳钢的火花图	176
三、中碳钢的火花图	177
四、高碳钢的火花图	177
五、铬钢的火花图	178
六、锰钢的火花图	179
七、高速钢的火花图	179
第四节 常用非金属材料	180
一、橡胶及其制品	180
二、塑料及常用非金属制品	184
第五节 常用的新型材料	188
第六节 各国常用接近的钢号对照表	190
第四章 机械零件、组件及传动系统	197
第一节 机床传动机构	197
第二节 轴承	198
一、滑动轴承	198
二、滚动轴承	207
第三节 零件失效的分析	227
第五章 常用设备及工具	228
第一节 台式钻床	228
一、台式钻床外形	228
二、台式钻床系列构成	229

三、台式钻床的性能及结构特征	229
四、台式钻床的基本参数	231
第二节 立式钻床	233
一、立式钻床外形	233
二、立式钻床系列构成	234
三、立式钻床性能及结构特征	234
四、立式钻床的参数	238
第三节 电动工具	240
第四节 气动工具	243
第五节 风动工具	247
第六节 设备的润滑	249
一、润滑的作用	249
二、润滑油	249
三、润滑脂	253
四、设备的润滑方法	254
第七节 设备的维护保养	257
第六章 工具钳工的基本工艺	259
第一节 划线	259
一、划线的基本知识	259
二、划线的方法	276
第二节 铣、锯、锉削加工	300
一、铣削	300
二、锯削	304
三、锉削	307
第三节 钻削加工	314
一、一般工件的钻孔方法	314
二、各种孔的加工工艺	329
第四节 刮削、研磨、抛光加工	335
一、刮削	335

二、研磨	356
三、抛光	375
第五节 金属切削基本知识	382
一、刀具的构造	382
二、刀具几何参数的选择	391
三、切削用量的选择	406
四、刀具的刃磨	414
第七章 钣金	421
第一节 钣料的剪切	421
第二节 钣金的弯曲	424
第三节 钣金的矫正	427
第四节 钣金软钎焊	429
第五节 铆接	432
第六节 钣金展开图	440
一、作展开图的三种基本方法	440
二、展开长度的计算	444
第八章 胶接	447
第一节 概述	447
第二节 胶接剂及其选择	447
一、胶接剂的分类	447
二、无机胶接剂	448
三、有机胶接剂	449
第三节 胶接接头设计	463
一、胶接接头设计的基本原则	463
二、胶接接头的基本类型	463
第四节 胶接工艺过程	464
第九章 夹具	466
第一节 夹具的分类及组成	466
第二节 夹具结构及工作原理	467

一、定位装置	467
二、夹紧装置	479
三、对刀、引导装置	484
四、分度装置	493
五、夹具体	498
第三节 夹具典型装置的制造与装配	500
一、夹具的加工制造过程	500
二、夹具典型装置的装配特点	509
第四节 机床典型夹具结构与装配特点	511
一、车床夹具	511
二、铣床夹具	514
三、钻床夹具	516
四、镗床夹具	520
五、组合夹具	526
第十章 模具	535
第一节 概述	535
一、模具分类及用途	535
二、模具钳工技术基础	535
第二节 冷冲模具	537
一、冷冲模的分类	537
二、冷冲模的成形工艺特点及结构组成	538
三、冷冲压工艺成形原理及模具加工特点	547
四、冷冲模典型图例	565
五、冷冲模的装配	571
六、冷冲模的安装与调试	581
七、冷冲模的维护与修理	601
第三节 热压模具	617
一、压铸模	617
二、锻模	635
三、温、热挤压模	652

第四节 塑料模具	657
一、塑料模具的分类	657
二、各种塑料模的结构	658
三、塑料模具常用材料及热处理要求	667
四、塑料模具加工特点	669
五、塑料模具典型图例	691
六、型腔模的装配	696
七、塑料模的安装与调试	700
八、塑料模的维护与修理	718
第十一章 装配	721
第一节 装配的基础知识	721
一、装配工艺过程	721
二、装配方法和组织形式	722
三、清洗和清洗剂	724
四、常用的装配工具	728
五、平衡	729
六、尺寸链	738
七、编制工艺规程	741
第二节 常用零件装配	766
一、销的装配要点	766
二、键的装配要点	767
三、螺纹连接装配要点	769
四、过盈连接装配要点	770
五、齿轮及蜗杆传动部件的装配要点	771
六、整体圆式轴承(轴套)装配要点	776
七、厚壁对开式轴瓦的装配	778
八、薄壁对开轴瓦的装配	778
九、扇形孔轴承的装配	778
十、滚动轴承的装配要点	779
第三节 装配实例	784

一、减速器装配工艺过程简介	784
二、设备总装配	789
第十二章 数控基本知识	791
第一节 概述	791
一、数控与数控机床	791
二、数控机床的组成及工作原理	793
三、数控机床的种类	794
第二节 数控机床编程基础	797
一、程序结构与格式	797
二、机床坐标系和工作坐标系	804
三、数控加工工艺基础	806
第三节 数控机床的机械结构	809
一、概述	809
二、数控机床主运动	810
三、数控机床进给运动	812
四、数控机床自动换刀装置	812
五、数控机床辅助装置	813
第四节 数控机床的维护	814
一、数控机床的常见故障	814
二、数控机床的维护	818
第十三章 液压系统和气动系统	824
第一节 液压系统基本知识	824
一、液压系统的组成	824
二、液压系统常用元件符号	824
三、液压系统基本回路	827
四、典型液压传动系统	831
第二节 液压系统常见故障及排除方法	840
第三节 液压传动装置的装配	848
一、泵	848
二、阀	848

三、管系元件	849
四、系统的清洗和调试	851
第四节 液压伺服系统	852
一、液压伺服系统的工作原理	852
二、阀控缸式液压伺服系统	854
三、阀控电动机式液压伺服系统	855
四、电液伺服阀	856
五、液压伺服系统的应用	856
第五节 液压机构的试验	860
一、油泵试验台	860
二、加力缸试验台	862
第六节 气动系统基本知识	863
一、气动系统的组成	863
二、气动系统常用元件符号	863
三、气动系统基本回路	865
四、典型气压传动系统	871
第七节 气动系统主要元件常见故障及排除方法	874
第十四章 典型零件的制造工艺	882
第一节 大型零件的制作	882
一、大型零件划线的要点和方法	882
二、大型零件划线实例——大型泥浆泵的划线	883
三、大型零件校正——卫星地面接收天线中心筒的校正	886
第二节 特形零件的制作	889
一、叶片模块	889
二、阿基米德凸轮盘	895
第三节 难加工零件的制作	899
一、嵌合式直尺、直角尺	899
二、曲线对件配	905
三、桥式组合件	910
四、组合式内六角形	917

第四节 高级钳工技能鉴定题选	924
一、型腔滑配	924
二、六方 V 形组合	938
第五节 首届中国青年奥林匹克技能竞赛题	951
参考文献	961

第一章 常用资料

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 3100—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 3100—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	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$

(续表)

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
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	$1\text{ J}=1\text{ N}\cdot\text{m}$
功率,辐[射能]通量	瓦[特]	W	$1\text{ W}=1\text{ J}/\text{s}$
电荷[量]	库[仑]	C	$1\text{ C}=1\text{ A}\cdot\text{s}$
电压,电动势,电位	伏[特]	V	$1\text{ V}=1\text{ W}/\text{A}$
电容	法[拉]	F	$1\text{ F}=1\text{ C}/\text{V}$
电阻	欧[姆]	Ω	$1\Omega=1\text{ V}/\text{A}$
电导	西[门子]	S	$1\text{ S}=1\Omega^{-1}$
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$1\text{ Wb}=1\text{ V}\cdot\text{s}$
磁通[量]密度,磁感应强度	特[斯拉]	T	$1\text{ T}=1\text{ Wb}/\text{m}^2$
电感	亨[利]	H	$1\text{ H}=1\text{ Wb}/\text{A}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	$1^{\circ}\text{C}=1\text{ K}$
光通量	流[明]	lm	$1\text{ lm}=1\text{ cd}\cdot\text{sr}$
[光]照度	勒[克斯]	lx	$1\text{ lx}=1\text{ lm}/\text{m}^2$

3. 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位(GB 3100—1993)(表 1.1-3)

表 1.1-3 可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
时 间	分	min	$1\text{ min}=60\text{ s}$
	[小]时	h	$1\text{ h}=60\text{ min}=3\,600\text{ s}$
	天(日)	d	$1\text{ d}=24\text{ h}=86\,400\text{ s}$

(续表)

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
[平面]角	度	°	$1^\circ = (\pi/180)\text{rad}$
	[角]分	'	$1' = (1/60)^\circ = (\pi/10\,800)\text{rad}$
	[角]秒	"	$1'' = (1/60)' = (\pi/648\,000)\text{rad}$
体 积	升	L(l)	$1\text{ L} = 1\text{ dm}^3 = 10^{-3}\text{ m}^3$
质 量	吨	t	$1\text{ t} = 10^3\text{ kg}$
	原子质量单位	u	$1\text{ u} \approx 1.660\,540 \times 10^{-27}\text{ kg}$
旋转速度	转每分	r/min	$1\text{ r/min} = (1/60)\text{s}^{-1}$
长 度	海里	n mile	$1\text{ n mile} = 1\,852\text{ m}$ (只用于航行)
速 度	节	kn	$1\text{ kn} = 1\text{ n mile/h} = (1\,852/3\,600)\text{m/s}$ (只用于航行)
能	电子伏	eV	$1\text{ eV} \approx 1.602\,177 \times 10^{-19}\text{ J}$
级 差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	$1\text{ tex} = 10^{-6}\text{ kg/m}$
面 积	公顷	hm ²	$1\text{ hm}^2 = 10^4\text{ m}^2$

注：1. 平面角单位度、分、秒的符号，在组合单位中应采用(°)、(′)、(″)的形式。例如，不用°/s而用(°)/s。

2. 升的符号中，小写字母 l 为备用符号。

3. 公顷的国际通用符号为 ha。