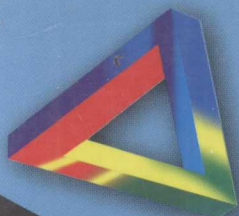


技工系列工具书

丁武学 主编



装配钳工

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

装配钳工实用技术手册

主 编 丁武学

副主编 程 寓

TG9

728

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

装配钳工实用技术手册/丁武学主编. —南京:江苏科学技术出版社, 2006. 1

(技工系列工具书)

ISBN 7-5345-4821-7

I. 装... II. 丁... III. 安装钳工—技术手册
IV. TG946-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 148596 号

技工系列工具书

装配钳工实用技术手册

主 编 丁武学
责任编辑 孙广能
特约编辑 熊亦丰
责任校对 苏 科
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.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 南京通达彩印有限公司

开 本	850 mm×1168 mm	1/32	印 张	19.5
插 页	4		字 数	480 000
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 7-5345-4821-7/TH·103
定 价 40.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前 言

为了适应技术工人岗位培训和提高操作技能水平的需要,适应新的国家职业标准的要求,江苏省科学技术出版社对《技工系列工具书》进行了全面修订和改编,《装配钳工实用技术手册》是对原《钳工实用技术手册》按工具钳工、机修钳工、装配钳工等新的职业标准进行改编的工具书之一。

钳工技术涉及专业面广,实践性强,在国家职业标准中按工具钳工、机修钳工、装配钳工提出了不同的要求和规定。本手册在贯彻《国家职业标准——装配钳工》的基础上,特别兼顾了中级和高级装配钳工的技能要求,融入了钳工基本操作、装配识图、装配检测、气动与液压原理、常用结构和部件装配、装配方法和工艺编排、减速机、柴油机和机床等典型产品装配工艺和调试方法,同时为大家提供了所需的常用技术资料、材料与热处理、公差与配合、常用装配工具和检验工具等资料,以便查阅和使用。此外还介绍了特殊孔加工、产品噪音检测、振动检测、平衡等装配中的技术难题及常用技术措施,介绍了机电一体化技术、自动装配和柔性装配、现代生产与管理等先进制造技术以适应当今技术发展和对人才需求的提高。

参加本书编写的有:第一章、第七章、第八章和第十章由丁武学编写;第二章由周建平、谢丽华编写;第三章由谢丽华编写;第四章和第五章由程寓编写;第六章由胡小秋编写;第九章由胡小秋、丁武学编写。

对手册编写提供指导的东南大学温文源教授、南京林业大学

的王辰宝教授及提供参考资料的相关单位,编者谨此致以感谢。

手册在实例编排和内容选择上难免有不完善和不合理之处,敬请广大读者批评指正,以便再版时修改与完善。

《装配钳工实用技术手册》编写组

2006 年 1 月

目 录

第一章 常用基本资料	1
第一节 常用计量单位及换算	1
一、法定计量单位	1
二、常用单位换算	4
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	7
三、金属材料熔点、热导率及热膨胀比	8
四、常用材料摩擦系数	8
五、常用材料线膨胀系数	11
六、镀层金属特性	11
第三节 常用数学资料	12
一、常用数学公式	12
二、常用图形面积和体积计算	14
三、圆内接、外接正多边形几何尺寸	18
四、弓形几何尺寸	19
五、锥度和锥度系列	20
六、常用数表	22
第四节 常用电工知识	32
一、电工常用符号	32
二、常用低压电器	33
三、安全用电	42
第五节 材料及热处理	42
一、常用金属材料力学性能及应用	42
二、钢的热处理	70

三、常用金属型材规格	77
四、常用非金属材料	89
第二章 机械制图与互换性基础	97
第一节 机械制图基础	97
一、图样表示与画法	97
二、投影与视图	104
三、机件的表达方法	117
四、常用结构画法	129
第二节 机械图样识读	142
一、机械零件图样识读	142
二、装配图识读	150
第三节 极限与配合	171
一、主要术语的图解表示	171
二、标准公差等级	171
三、基本偏差	173
四、配合	182
五、优先常用配合的选用	183
第四节 形状和位置公差	186
一、形位公差代号与标注方法	186
二、形位公差标注与示例	188
三、形位公差值	195
第五节 表面粗糙度	199
一、表面粗糙度参数及其数值系列	199
二、公差等级与表面粗糙度值	202
三、表面粗糙度符号与标注	205
第三章 常用量具与装配工具	207
第一节 常用量具及检验精度	207
一、基本概念	207
二、计量器具	208
三、常用量具及精度	209

第二节 常用检测技术	214
一、形位公差检测	214
二、常用表面粗糙度检测	224
三、螺纹中径的检测方法	224
四、角度和锥度的检测	227
第三节 机械装配中的精度测量	229
第四节 常用装配维修工具	232
一、装卸工具	232
二、电动工具	241
三、气动工具	249
第四章 钳工操作基础技术与工艺	253
第一节 划线	253
一、划线工具	253
二、划线方法	255
第二节 锯削	259
一、锯削工具	260
二、锯削方法	261
三、锯削工艺实例	261
第三节 錾削	262
一、錾子	262
二、錾削方法	263
第四节 锉削	264
一、锉刀种类及选择	264
二、锉削方法	265
第五节 刮削	266
一、刮刀	266
二、检验工具	267
三、刮削方法	267
四、显示剂	268
第六节 研磨	268

一、研具	268
二、磨料	270
三、研磨剂	271
四、研磨工艺实例	271
第七节 珩磨	272
一、珩磨原理	272
二、珩磨头	273
三、珩磨工艺参数选择	274
第八节 钻铰削加工	275
一、钻削加工	275
二、铰削加工	278
第九节 攻螺纹与套螺纹	281
一、攻螺纹	281
二、套螺纹	284
第五章 装配钳工技术操作与装配工艺	286
第一节 机器装配概述	286
一、装配的基本概念	286
二、装配工作的基本组成	286
三、装配工作的重要性	287
第二节 装配钳工的基本理论知识	288
一、装配生产类型	288
二、装配组织形式	288
三、装配精度	289
四、机器装配精度与零件精度的关系	291
五、装配尺寸链	292
第三节 装配方法	294
一、互换装配法	294
二、分组装配法	295
三、修配装配法	297
四、调整装配法	299

五、各种装配方法的应用特点	302
第四节 装配工作的相关组成	304
一、零件的清理和清洗	304
二、零件的联接	306
三、校正、调整与配作	306
四、平衡	307
五、试验与验收	308
第五节 装配工艺规程的制订	308
一、装配基本工艺过程	308
二、装配结构工艺性	311
三、制订装配工艺规程的步骤	315
第六章 典型机构装配	322
第一节 常用零件装配	322
一、销联接装配	322
二、键联接装配	324
三、螺纹联接装配	326
四、过盈联接装配	330
五、轴承装配	333
六、锁紧与防松结构装配	362
七、铆接	365
八、胶接	368
第二节 常用部件装配	390
一、部件装配程序及装配注意事项	390
二、联轴器装配	392
三、离合器装配	406
四、导轨装配	407
五、丝杠螺母装配	415
六、带传动装配	418
七、链传动装配	423
八、齿轮传动装配	425

九、蜗杆传动装配	433
十、曲轴、连杆、活塞机构装配	435
第七章 钳工装配操作中的复杂工艺	443
第一节 孔系与特殊孔钻削	443
一、孔系加工	443
二、特殊孔的钻削	444
第二节 旋转件平衡	449
一、不平衡的原因及其对机器的影响	449
二、不平衡方式	449
三、平衡方法	451
第三节 机器运行时振动和噪声检测	458
一、机器运行时振动	458
二、机械振动测试	460
三、机械噪声	466
四、噪声测量	468
第四节 机械运行时状态参数的测定	473
一、基本试验	473
二、常用几种基本参数测试	474
第五节 机械装配质量的提高	477
一、装配质量控制依据	477
二、装配质量控制文件	477
三、装配质量提高的措施	478
第八章 液压与气压传动	481
第一节 基本知识	481
一、液压与气动系统	481
二、液压与气动系统职能符号	482
第二节 常用液压与气动元件	506
一、动力装置	506
二、调节控制阀	509
三、执行元件	512

四、辅助元件	514
第三节 基本回路	517
一、压力控制回路	517
二、速度控制回路	521
三、缓冲回路	526
四、顺序动作回路	527
第四节 典型系统	528
一、组合机床动力滑台的液压系统	528
二、安全气门气压传动系统	532
第五节 液压与气动系统安装与调试	533
一、液压与气动系统安装	534
二、液压与气动系统调试	535
三、液压与气动系统使用	537
四、液压与气动系统维护保养	538
五、液压与气动系统常见故障及排除方法	540
第九章 典型产品的装配与调试	549
第一节 减速器装配与调试	549
一、装配准备	549
二、预装	551
三、组件装配	552
四、总装	553
第二节 柴油机装配与调试	555
一、汽缸套装配	555
二、曲轴装配	557
三、活塞连杆组装配	558
四、活塞连杆组向汽缸内装配	560
五、配气系统装配	563
六、燃油系装配	565
第三节 典型机床设备安装调试	568
一、机床装配一般要求	568

二、部件装配	569
三、机床总装	574
四、机床运行试验	581
第十章 先进制造技术简介	582
第一节 机电一体化概论	582
一、机电一体化概要	582
二、机电一体化发展史	583
三、机电一体化系统基本组成要素	584
四、机电一体化发展趋势	585
五、典型机电产品——工业机器人	587
第二节 柔性制造与柔性装配技术	589
一、柔性制造技术	589
二、自动装配系统	591
三、柔性装配系统	595
第三节 现代生产与管理	596
一、先进生产模式与管理技术	596
二、计算机集成制造系统(CIMS)	600
三、质量管理	602
参考文献	606

第一章 常用基本资料

第一节 常用计量单位及换算

一、法定计量单位

中华人民共和国法定计量单位是以国际单位制(SI)的单位为基础,根据我国具体情况,适当增加了一些其他单位构成的。

1. 国际单位制基本单位(GB 3100—93)(表 1.1—1)

表 1.1—1 国际单位制基本单位(GB 3100—93)

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	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—93)(表 1.1—2)

表 1.1—2 具有专门名称的 SI 导出单位(GB 3100—93)

量的名称	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	球面角	sr	$1 \text{ sr} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$

(续 表)

量的名称	名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
压力,应力	帕[斯卡]	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$
能[量],功,热量	焦[耳]	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$
功率	瓦[特]	W	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
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	$1 \text{ V} = 1 \text{ W/A}$
电容	法[拉]	F	$1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$
电阻	欧[姆]	Ω	$1 \Omega = 1 \text{ V/A}$
电导	西[门子]	S	$1 \text{ S} = 1 \Omega^{-1}$
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$1 \text{ Wb} = 1 \text{ V} \cdot \text{s}$
电感	亨[利]	H	$1 \text{ H} = 1 \text{ Wb/A}$
频率	赫兹	Hz	$1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$
磁感应强度	特[斯拉]	T	$1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/A}$
光通量	流[明]	lm	$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$
[光]照度	勒[克斯]	lx	$1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$

3. 与 SI 单位并用的法定单位(表 1.1-3)

表 1.1-3 与 SI 单位并用的法定单位(GB 3100—93)

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
力	牛顿	N	$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$
质 量	吨	t	$1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$
	原子量单位	u	$1 \text{ u} \approx 1.660\,540 \times 10^{-27} \text{ kg}$
[平面]角	度	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
	分	'	$1' = (1/60)^\circ$
	秒	"	$1'' = (1/60)' = (1/3\,600)^\circ$
长 度	海里	n mile	$1 \text{ n mile} = 18\,252 \text{ m}$
面 积	平方米	m ²	$1 \text{ m}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
	公 顷	hm ²	$1 \text{ hm}^2 = 10^4 \text{ m}^2$
体积,容积	立方米	m ³	$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
	升	L(l)	$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$
能	电子伏	eV	$1 \text{ eV} \approx 1.602\,177 \times 10^{-19} \text{ J}$
速 度	米每秒	m/s	$1 \text{ m/s} = 1 \text{ m/1 s}$
	节	kn	$1 \text{ kn} = 1 \text{ n mile/h}$
转 速	弧度每秒	s ⁻¹	$1 \text{ s}^{-1} = 1 \text{ rad/1 s}$
	转每分	r/min	$1 \text{ r/min} = (1/60) \text{ s}^{-1}$
温 度	摄氏度	℃	$1^\circ \text{C} = 1 \text{ K}$
级 差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	$1 \text{ tex} = 10^{-6} \text{ kg/m}$

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

二、常用单位换算

常用单位换算见表 1.1-4。

表 1.1-4

常用单位换算

类 型	换 算 关 系
长 度	1 米(m)=100 厘米(cm)=1 000 毫米(mm) 1 公里=1 000 米=2 市里=0.621 4 英里(mile)=0.254 6 日里 1 米=3.280 8 英尺(ft)=3.3 日尺 1 英尺(ft)=12 英寸(in); 1 码(yd)=3 英尺(ft)=0.914 38 米(m) 1 英寸(in)=25.4 毫米(mm)
面 积	1 平方米(m ²)=1.076 39×10 平方英尺(ft ²)=1.55×10 ³ 平方英寸(in ²)=1.196 平方码(yd ²) 1 公顷(ha)=10 ⁴ 平方米=15 亩=2.471 英亩=1.076 39×10 ⁵ 平方英尺=1.089×10 ⁵ 平方日尺
容 积	1 平方米(m ³)=10 ³ 升(L)=219.969 英加仑(UK·gal)=2.642×10 ² 美加仑(U·S·gal)=1.308 立方码(yd ³)=35.315 立方英尺(ft ³)=6.103×10 ⁴ 立方英寸(in ³)=35.937 立方日尺
质 量	1 千克(kg)或公斤=2 市斤=2.204 6 磅(lb)=35.274 盎司(oz) 1 吨(t)=10 ³ 千克=20(市)担=0.984 2 英吨=1.102 3 美吨(sh·tn)=1.666 7 日斤
比 体 积	1 立方米/千克(m ³ /kg)=10 ³ 立方米/吨(m ³ /t) 或 10 ³ 立方厘米/克(cm ³ /g)=2.768 3×10 ⁴ 立方英寸/磅(in ³ /lb)=16.019 立方英尺/磅(ft ³ /lb)=1.308×10 ³ 立方码/英吨(yd ³ /tn)=100 英加仑/磅
密 度	1 千克/立方米(kg/m ³)=10 ⁻³ 吨/立方米(t/m ³)或 10 ⁻³ 克/立方厘米(g/cm ³)=3.6×10 ⁻⁵ 磅/立方英寸(lb/in ³)=6.22×10 ⁻² 磅/立方英尺(lb/ft ³)=7.5×10 ⁻⁴ 英吨/立方码(tn/yd ³)=10 ⁻² 磅/英加仑
流 量	1 立方米/秒(m ³ /s)=6×10 ⁴ 升/分(L/min)=1.585×10 ⁴ 美加仑/分(U·S·gal/min)=2.641 7×10 ² 美加仑/秒(U·S·gal/s)=2.118 9×10 ³ 立方英尺/分(ft ³ /min) 1 千克/秒(kg/s)=3.6 吨/时(t/h)=2.204 6 磅/秒(lb/s)