

简明实用 机械手册

第 2 版

上海市机械工程学会 编

机械工业出版社

简明实用机械手册

第 2 版

上海市机械工程学会 编



机械工业出版社

(京) 新登字054号

本手册自1987年出版以来,深受读者欢迎,曾多次重印。随着我国经济建设的发展,国家标准的不断更新,乡镇企业水平的不断提高,为适应经济建设的需要,对本手册进行修订。

这次修订,主要删去原书中过时的资料 and 标准,增加或更换新的资料 and 标准。全书内容仍分两部分。第一部分为基础和简要设计知识。它主要介绍常用资料参数;结构要素;机械制图,材料和热处理;公差配合及选用范围;技术测量与量具;机械传动与机械零件的简单设计计算;金属切削刀具的类型与用途等。在各章中还穿插了各类最常用的标准和数据。第二部分为工艺加工。它介绍了车、铣、刨、插、钻、镗、铰、磨、钳工和钣金工的加工工艺,以及特殊加工、常用工具、夹具和标准机床型号等。

本手册是根据当前中小企业、乡镇办工业需要而编写的,是以实用为主,偏重于解决实际问题。本书内容丰富,图表并茂,文字浅近易懂,是一本简明而实用的工具书。可供具有初中以上文化水平和具有一定实际经验的工人、技术人员、管理干部使用。

简明实用机械手册

第 2 版

上海市机械工程学 会 编

*

责任编辑:劳瑞芬 版式设计:王 颖
封面设计:郭景云 责任校对:熊天荣
责任印制:路 琳

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业性可证出字第117号)

北京市房山区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经销

*

开本787×1092¹/₃₂·印张467/8·插页2·字数1026千字

1987年4月北京第1版

1993年5月北京第2版·1993年5月北京第5次印刷

印数 51 301—60 000·定价:39.50元

*

ISBN 7-111-03273-X/TG·715

本书编写者

主编：银尧城 陈博雄

编者：银 榕（1、3章）

董景合（2章）

银尧城（4、5章）

吴树坤（6章）

朱雷宏（7章）

乐加泉（8章）

樊培善（9章）

袁保山 潘玉龙（10章）

何秀寿（11章）

裘维涵 谢文渭 忻志宏（12章）

前 言

本手册自 1987 年出版以来，深受读者欢迎，曾多次重印。但由于近年来国家标准的不断更新，乡镇企业水平的不断提高，为满足广大读者的要求，因此于 1989 年末着手对本手册的修订。

这次修订的内容和篇幅很大，主要删去过时的资料 and 标准，增加或更换新的资料 and 标准，特别是第一章到第六章，绝大部分内容和标准都进行更新和增补。然而本手册的基本宗旨、读者对象并未改变，仍以实用为主，偏重解决实际问题。形式上仍采用图表并茂，深入浅出，使读者一目了然。在内容上仍以其极简短的篇幅，较广泛地精选了最常用的机械基本参考资料；机械制图；材料与热处理；公差配合与技术测量；简单而实用的机械零件和机械传动的设计计算；机械零件设计中最常用的标准；常用的量具、刀具、夹具等基本类型、参数及标准，并列出了常用标准机床的型号，以供读者参考。书中原有的车、铣、刨、插、钻、镗、铰、磨、钳工和钣金工等的加工工艺、特殊加工工艺的内容，也作了适当的调整和增补。

我们希望读者在这一本手册内尽可能多地查到较实用的资料，但由于篇幅的限制和编者水平，仍然难免有所遗漏、缺点，甚至错误之处。热情希望广大读者和专家提出宝贵意见和建议，在此致以衷心的感谢！

编者 1991.10

目 录

第一章 常用资料及计算	1
第一节 常用字母及符号	1
表1-1 汉语拼音字母	1
表1-2 拉丁字母	1
表1-3 希腊字母	2
表1-4 国内部分标准代号	2
表1-5 国外部分标准代号	2
表1-6 常用数码对照表	3
表1-7 主要化学元素符号、原子量和密度	3
第二节 法定计量单位	4
表1-8 国际单位制的基本单位	4
表1-9 国际单位制的辅助单位	4
表1-10 国际单位制中具有专门名称的导出单位	4
表1-11 国家选定的非国际单位制单位	5
表1-12 用于构成十进倍数和分数单位的词头	6
表1-13 常用法定计量单位及其换算	7
第三节 常用单位换算及系数	15
表1-14 市制计量单位	15
表1-15 米(公)制计量单位	16
表1-16 英制计量单位	17
表1-17 长度单位换算	17
表1-18 面积单位换算	18
表1-19 体积单位换算	18
表1-20 容积单位换算	18

表1-21	重量单位换算	18
表1-22	in分数、in小数与mm换算	19
表1-23	mm与in小数换算	19
表1-24	角速度单位换算	20
表1-25	材料线膨胀系数 α	20
表1-26	金属材料的熔点、热导率及比热容	21
表1-27	常用材料密度	21
表1-28	常用静摩擦与滑动摩擦系数	22
表1-29	部分钢铁硬度及强度换算	23
表1-30	常用材料弹性模量	24
第四节	常用数学资料	25
一、	常用数学符号	25
二、	乘法及因式分解	26
三、	分数	27
四、	根式	28
五、	比例	28
六、	指数与倒数	29
七、	对数	29
八、	常用几何图形的计算	31
表1-33	平面积计算	31
表1-34	立体图形计算	35
九、	三角函数及公式	39
(一)	三角函数的定义	39
(二)	三角函数在各象限的正负号	40
(三)	任意角三角函数诱导公式	40
(四)	函数计算公式	41
(五)	直角三角形的解法	42
(六)	斜三角形的解法	43
(七)	三角函数	43

第五节 常用计算工具	52
一、综述	52
二、电子计算机	52
三、电子计算器	53
第六节 机械制图	55
表1-37 图纸幅面	56
表1-38 比例	56
表1-39 图线	56
表1-40 剖面符号	57
表1-41 视图	58
表1-42 剖视	60
表1-43 剖面	62
表1-44 局部放大图	62
表1-45 简化画法	63
表1-46 装配图中零、部件序号及其编排方法	65
表1-47 尺寸注法	66
表1-48 简化注法	68
表1-49 尺寸公差与配合的注法示例	71
表1-50 表面粗糙度代号的注法	72
表1-51 螺纹及螺纹紧固件画法	73
表1-52 齿轮画法	74
表1-53 蜗轮画法	76
表1-54 花键画法	77
表1-55 弹簧画法	78
第七节 常用结构要素及标准	79
表1-56 标准尺寸(直径、长度、高度等)	79
表1-57 锥度与锥角系列	80
表1-58 特殊用途圆锥的锥度与锥角	81
表1-59 公制锥度	81

表1-60	常用标准角度	82
表1-61	未注公差角度的极限偏差	82
表1-62	零件倒角、倒圆型式与尺寸	82
表1-63	轴与套的倒角	83
表1-64	轴与套的倒圆半径	83
表1-65	球面半径	84
表1-66	中心孔	84
表1-67	平面上用润滑槽型式与尺寸	86
表1-68	机床导轨的润滑槽型式与尺寸	86
表1-69	燕尾槽	86
表1-70	T型槽	87
表1-71	砂轮越程槽	89
表1-72	滚花	90
第二章	材料与金属热处理	91
第一节	常用钢铁及热处理	91
一、	钢号表示法	91
二、	金属材料力学性能	93
三、	钢材的特性	94
四、	热处理一般常识	97
五、	钢的热处理	99
六、	铸铁和铸钢	115
(一)	铸造用生铁	115
(二)	铸铁牌号	115
(三)	铸钢	121
第二节	常用钢材的品种、尺寸规格和理论重量	123
一、	型钢	123
表2-25	热轧圆钢、方钢、六角钢及八角钢	123
表2-26	热轧圆钢、方钢、六角钢及八角钢的供应 长度	125

表2-27	冷拉圆钢、方钢及六角钢	125
表2-28	热轧扁钢	128
表2-29	热轧等边角钢	130
表2-30	热轧不等边角钢	133
表2-31	热轧工字钢	135
表2-32	热轧槽钢	137
表2-33	钢筋混凝土用钢筋	138
二、	钢板及钢带	140
表2-34	热轧钢板和钢带	140
表2-35	钢带公称厚度和宽度	142
表2-36	冷轧钢板和钢带的尺寸、重量	142
表2-37	单张热镀锌薄钢板	144
表2-38	花纹钢板	145
表2-39	普通碳素钢冷轧钢带	145
三、	钢管和其它材料	146
(一)	钢管	146
(二)	弹簧钢丝	151
第三节	有色金属	154
一、	有色金属及合金产品牌号表示方法	154
表2-47	产品代号采用的汉语拼音字母	154
表2-48	有色金属产品类别、代号表示方法	155
表2-49	铸造铝合金化学成分	158
表2-50	国标及ISO1338—77合金牌号对照表	160
二、	常用有色金属及合金的主要特性和用途	161
表2-51	工业纯铜及合金牌号、代号的主要特性和 用途	161
表2-52	铸造铜合金的主要特性和应用举例	164
表2-53	常用工业纯铝及铝合金产品类别、主要特性和 应用范围	169

表2-54	常用铸造铝合金类别、主要特性和用途举例	171
表2-55	常用铸造轴承合金的类别、主要特性和用途 举例	173
表2-56	常用硬质合金牌号、主要特性和用途举例	174
三、铜材的尺寸规格		175
表2-57	紫铜板及黄铜板	175
表2-58	铜带品种	179
表2-59	铜线的品种	179
表2-60	铜管品种	180
表2-61	铜棒(圆形、方形、六角形)品种	180
四、铝材常用的尺寸规格		181
表2-62	铝及铝合金板	181
表2-63	铝及铝合金棒	182
第四节 非金属材料		183
一、橡胶		183
表2-64	天然橡胶与合成橡胶性能比较	183
表2-65	工业用橡胶板	184
表2-66	工业用硫化橡胶板的规格	185
表2-67	织物增强吸水软管	185
二、塑料		186
表2-68	工程塑料的分类及其品种	186
表2-69	常用工程塑料的特性及用途	186
表2-70	硬聚氯乙烯板材	189
表2-71	化工用硬聚氯乙烯管材	190
表2-72	软聚氯乙烯压延薄膜	191
表2-73	聚四氟乙烯制品规格	192
表2-74	浇铸型工业有机玻璃板材、棒材和管材	194
三、其它非金属材料		195
(一) 石墨		195

(二) 工业用毛毡	197
第三章 公差配合与表面粗糙度	199
第一节 公差配合的基本概念	199
一、公差配合与极限尺寸	199
(一) 基本术语	199
(二) 标准公差与基本偏差	201
二、互换性与配合	203
(一) 零件的互换性	203
(二) 配合	203
(三) 配合举例	214
第二节 公差配合的选用及其标准	216
一、公差配合的选择	216
(一) 公差选择原则	216
(二) 公差等级的应用	216
(三) 配合选择原则	218
二、配合标准	219
(一) 一般用途公差带(包括优先和常用)	219
(二) 优先配合和常用配合	219
(三) 优先配合公差带图和极限偏差	224
(四) 公差与配合新旧国标对照	243
第三节 形状公差和位置公差	246
一、名词解释及标注方法	246
(一) 名词解释	246
(二) 形状和位置公差的标注方法	248
二、形状与位置公差	255
表3-18 形状公差	255
表3-19 位置公差	263
第四节 表面粗糙度	285
一、基本术语及评定方法	285

(一) 常用基本术语	285
(二) 表面粗糙度的参数和数值	285
二、表面粗糙度符号及标注方法	288
(一) 表面粗糙度符号	288
(二) 表面粗糙度在图纸上的标注方法	288
三、表面粗糙度的应用及与旧国标的对照	290
表3-25 新国标表面粗糙度 (R_a) 的应用举例	290
表3-26 各种加工方法能达到的表面粗糙度值 (R_a)	292
表3-27 新国标参数 R_a 、 R_z 数值与旧国标光洁度的 对照	294
第四章 机械零件	295
第一节 联接与紧固	295
一、螺纹	295
(一) 普通螺纹常用基本术语	295
(二) 螺纹的种类、特点和用途	298
(三) 普通螺纹基本牙型和系列尺寸	301
(四) 普通螺纹公差与配合的选用	309
(五) 普通螺纹的标记	349
(六) 普通螺纹的收尾、肩距、退刀槽和倒角	350
二、螺纹联接的一般常识	355
(一) 螺纹联接的基本类型及用途	355
(二) 螺纹联接件的相关参考尺寸	356
(三) 螺纹紧固件受力情况及常用材料	361
三、螺纹紧固件与垫圈	362
(一) 螺钉	362
(二) 螺栓与螺母	369
(三) 垫圈与挡圈	377
四、销与键	391
(一) 销	391

(二) 键	400
(三) 花键	409
五、联轴器	417
(一) 套筒联轴器	417
(二) 凸缘联轴器	430
(三) 弹性套柱销联轴器	430
(四) 尼龙NZ挠性爪型联轴器	430
(五) 小型万向联轴器	430
六、常用离合器	448
(一) 牙嵌式离合器	448
(二) 摩擦片电磁离合器	450
(三) 其他常用离合器	450
第二节 轴承	452
一、滑动轴承	452
(一) 一般滑动轴承的种类和用途	452
(二) 常用滑动轴承	460
(三) 轴套与联接方法	466
(四) 粉末冶金轴承(含油轴承)与尼龙轴承	473
二、滚动轴承	478
(一) 常用滚动轴承的结构型式	478
(二) 滚动轴承精度与其配合的公差带	485
(三) 滚动轴承常用的紧固方法	491
(四) 滚动轴承的润滑油及润滑脂	493
(五) 常用滚动轴承的型式及尺寸	493
第三节 机械传动	520
一、带传动	520
(一) 普通V带传动	520
(二) 窄V带传动	535
(三) 平型带传动	537

(四) 带传动的张紧方法	540
(五) 同步带传动	542
二、链传动	558
(一) 套筒滚子链	558
(二) 齿形链 (又名无声链)	565
三、齿轮传动	565
(一) 渐开线圆柱齿轮	565
(二) 圆弧圆柱齿轮	580
(三) 直齿圆锥齿轮	582
四、蜗杆传动	589
(一) 圆柱蜗杆的基本参数与计算	589
(二) 常用蜗轮结构与材料	595
五、螺旋传动 (丝杆副传动)	598
(一) 螺旋传动的种类与用途	598
(二) 滑动螺旋传动 (滑动丝杆传动)	599
(三) 滚动螺旋传动 (滚珠丝杆副传动)	607
第四节 润滑、密封、弹簧及其他	612
一、润滑与密封	612
(一) 润滑方式	612
(二) 一般润滑件	615
(三) 润滑剂	631
(四) 填料密封	636
(五) O 形橡胶密封圈	643
(六) 防尘密封	659
(七) 油封	663
(八) 法兰连接与管道密封	674
二、弹簧	675
(一) 基本常识	675
(二) 圆柱压缩螺旋弹簧	680

(三) 圆柱拉伸螺旋弹簧	684
(四) 圆柱扭转螺旋弹簧	687
三、一般管路连接	689
(一) 基本资料	689
(二) 可锻铸铁管路附件	695
四、常用操作件及起重器具	700
(一) 常用操作件	700
(二) 常用起重器具	721
第五节 机械零件工艺结构的合理选择	725
一、铸锻工艺对零件结构的要求	725
(一) 铸件结构与铸件缺陷	725
(二) 力求铸造工艺简化和方便	726
(三) 铸件结构要素	728
(四) 锻件	734
二、热处理对零件结构的要求	735
(一) 基本原则	735
(二) 常见材料淬火硬度和改善热处理性能举例	736
三、切削加工对零件结构的要求	739
应注意的基本原则和改善零件切削加工举例	739
四、冲压零件的结构	745
(一) 冲压零件材料的选择	745
(二) 冲压件的结构要素和示例	746
第五章 测量技术和量具量仪	753
第一节 基本概念	753
一、常用基本术语	753
二、测量误差	754
(一) 偶然误差	754
(二) 系统误差	755
第二节 长度测量	756

一、一般通用量具量仪的性能和用途	756
(一) 普通量具	756
(二) 游标量具	758
(三) 千分尺	764
(四) 百分表和千分表	769
(五) 测微计和比较仪	771
二、量规和量块	774
(一) 光滑量规	775
(二) 量块	778
(三) 塞尺	779
三、常用光学仪器的种类和用途	779
(一) 投影仪	779
(二) 光学计	782
(三) 测长仪	783
(四) 工具显微镜	784
(五) 自准直仪	786
(六) 水平仪	786
四、气动和电动量仪	787
(一) 气动量仪	787
(二) 电动量仪	787
第三节 角度与锥度测量	788
一、通用角度量具的性能、规范和用途	788
(一) 直角尺	788
(二) 角度块	788
(三) 万能角度尺 (原名角度规)	788
(四) 万能角尺	792
(五) 锥体量规 (又名圆锥量规)	792
(六) 正弦规 (又名正弦尺)	794
二、角度和锥度测量方法	795