

内 容 简 介

本手册共分三册出版。上册主要是标准规范；中册主要是设计计算；下册是液压和气动元件及系统的设计计算。

上册内容包括以下几个部分。第一部分介绍机械设计中常用的基本数据和计算公式，机械制图有关规定和画法，机械加工一般规范，以及铸锻铆焊和热处理有关知识和设计注意事项。第二部分叙述钢铁和有色金属材料及型材，各种非金属材料及制品等的品种、规格、性能和应用。第三部分内容为公差配合与表面光洁度。第四部分介绍通用零部件包括紧固件、联接件、滑动轴承和滚动轴承、联轴器和离合器、制动器、小五金，以及起重机器零部件等的品种、规格。第五部分叙述润滑方法、润滑装置和润滑剂，以及密封元件的类型和规格。

为了说明如何运用书中列出的公式、图表，以及根据不同条件和要求正确、合理地选择零部件产品类型和规格，书中列举了较多应用示例；对于品种繁多的产品，均列出了综合性的选用说明表。

上册分一、二两分册。第一分册包括上述第一部分至第三部分；第二分册包括上述第四部分至第五部分。

本手册供从事冶金、矿山、煤炭和石油、化工机械设计人员参考，也可供其他专业机械设计人员和大中专院校有关专业师生参考。

机械设计手册

上册

(第一分册)

标准规范

第二版(修订)

机械工业出版社出版发行

(北京和平里七区十六号楼)

一二〇一工厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ 印张 $48^{1/4}$ 字数1,634千字印数392,671—562,679

1987年12月北京第2版1987年12月北京第5次印刷

统一书号15063·3033定价11.45元

第二版修订说明

《机械设计手册》第二版发行至今已逾七年。我国机械工业不断发展，新产品大量涌现，各类标准也有了很大的变化，为及时反映这一情况，满足广大读者要求，我们对《手册》第二版作了修订。

这次修订，主要是以新产品和1986年底以前新颁布实施的标准代替过时的产品和标准，并仍分上、中、下三册出版。上册修改有：机械制图，零、部件冷加工工艺性和结构要素，焊接材料和焊缝，金属及非金属材料，表面粗糙度，紧固件及联接件，滑动轴承，联轴器，操作件及小五金，起重机械零、部件等，并同时编入常用法定计量单位表。中册主要修改有：常用电动机。下册修改有：液压传动用油泵、油马达，油缸，阀，辅助件，并增加了中、高压产品；气动传动用气缸，气马达，气动控制阀，气动附件。对《手册》第二版编印中的错误也作了改正。

《手册》这次修订再印，是在《手册》第二版纸型的基础上进行的，纸型保留的内容中，其机械制图画法、公差配合和表面粗糙度表示方法，以及计量单位均与新标准不一致，请读者使用时注意与新标准对照。

1987年4月

第二版前言

在全国人民为我国早日实现四个现代化向科学技术进军的形势下，我们根据机械制造、设计和标准化工作的需要，以及广大读者的意见，对一九六九年出版的《机械设计手册》进行了修订。

这次修订基本上按原版的指导思想和原则，重点修订了过时的标准、编印的错误以及不便于设计使用的地方。同时，力争补充一些经过生产考验的新产品和新技术，并考虑设计工作的实际需要，将部分常用的产品标准编到工作图深度。篇章结构根据增添内容作了适当调整。

修订本仍分三册出版。本册的内容修订情况如下。

有关机械制图、表面形状和位置公差、紧固件、联接件、钢丝绳、O形密封圈，以及重型机械行业标准的有关产品和材料等内容，均按目前新颁布的标准进行了修订。考虑到本《手册》实际上为各行各业广大读者所广泛使用，本版把大部分零部件产品的品种和规格范围加以充实和扩大，以适应不同行业各种不同的需要。书中所列出的标准，大部分系根据设计实际需要和编排紧凑的要求，从原标准摘录有关内容经重新编纂而成，并非原标准全文，请读者注意。

正确选择材料和充分发挥材料的性能是很重要的问题，为了引起设计人员对这个问题的重视，新版本重点修改了有关材料和零件热处理与表面处理方面的内容。机械设计人员常用的数表和力学公式，内容也有所增删。为反映新产品新技术，新增补了液体静压轴承、液力联轴器、油雾润滑、油压法装拆的静配合联接设计方面的资料，以及国际标准化组织推荐的滚动轴承计算方法。

为了帮助读者把《手册》列出的一些数表公式应用于实际设计计算，和正确、合理地选用零部件产品类型和规格，手册列举了较多的应用示例；对于品种繁多的产品，均列出了综合性的选用说明表。

已发现的原版中存在的一些错误和不妥之处，这次均已校正。

这次修订，除研究了读者来信提出的宝贵意见外，又到各地有关工厂、设计、科研、学校等单位进行了调查，听取意见。修订初稿完成后，又分别得到许多单位的帮助和审阅，在此我们向热忱提出宝贵意见的广大读者，在本手册修订工作中协助过我们或提供过宝贵资料的单位和有关同志，表示衷心的感谢！

由于我们的政治、思想和技术水平不高，调查研究不够，《手册》仍会出现缺点和错误，恳切希望广大读者继续给我们提出批评和建议。

参加本册修订工作的单位有：冶金工业部北京有色冶金设计研究总院、北京石油化工总厂设计院、化工部化工设计院及第六设计院。液力联轴器部分系由上海交通大学编写。常用数据和公式部分系由北京化工学院编写。

《机械设计手册》联合编写组

一九七八年

目 录

第一篇 一般设计资料

第一章 常用数据和公式	1	三、常用数表	47
一、常用资料和数据	1	物理科学和技术中使用的数学符号	
汉语拼音字母	1	(GB3102.11-86)	47
希腊字母	1	常用数值	56
国家、部、局(专业)标准代号	2	平方、立方、平方根、立方根、自然	
机械传动效率的概略数值	2	对数、倒数、圆周长、圆面积	57
常用材料的密度	3	弓形几何尺寸表	68
松散物料的密度和安息角	4	角度化弧度表	70
材料弹性模数及波松比	4	弧度化角度表	71
材料的滑动摩擦系数	5	三角函数表	72
摩擦副的摩擦系数	6	三角函数、指数函数和双曲函数	81
滚动摩擦力臂	6	常用对数表	84
滑动摩擦系数与速度变化的关系	7	自然对数表	85
滑动摩擦系数与压力变化的关系	7	二项式系数	86
金属材料熔点、导热系数及比热	7	1至20的阶乘值及其倒数、对数	87
材料线膨胀系数 α	7	圆的内切、外接多边形几何尺寸表	87
二、法定计量单位和常用单位换算	8	四、常用数学公式	88
(一) 法定计量单位 (GB3100-86)	8	(一) 代数	88
常用物理量的法定计量单位		(二) 平面三角	91
(GB3102.1~3102.5-86)	11	(三) 常用曲线表	93
法定计量单位的使用规则	28	(四) 微积分	95
(二) 常用单位换算系数	32	(五) 常用几何体的面积、体积及重心	
长度单位换算系数	32	位置	98
面积单位换算系数	32	五、常用力学公式	100
体积、容积单位换算系数	33	(一) 运动学、动力学基本公式	100
质量单位换算系数	34	运动学的基本公式	100
密度单位换算系数	35	动力学的基本公式	101
速度单位换算系数	36	飞轮矩	101
质量流量单位换算系数	37	(二) 材料力学的基本公式	105
体积流量单位换算系数	38	主应力及强度理论公式	105
压力单位换算系数表	39	截面力学特性的计算公式	105
力单位换算系数	41	各种截面的力学特性表	107
功、能及热量单位换算系数	42	杆件计算的基本公式	113
功率单位换算系数	44	接触应力的计算公式	116
黑色金属硬度及强度换算之一		受静载荷载的内力及变位计算公式	118
(GB1172-74)	45	单跨刚架计算公式	139
黑色金属硬度及强度换算之二		受冲击荷载梁的计算公式	142
(GB1172-74)	46	平板的弯曲计算	142

等断面立柱受压缩的静力稳定性		
计算	148	
第二章 机械制图(GB4457~4460-84)	150	
一、图纸幅面及格式(GB4457.1-84)	150	
二、比例(GB4457.2-84)	151	
三、图线(GB4457.4-84)	151	
四、剖面符号(GB4457.5-84)	152	
五、图样画法(GB4457.1-84)	153	
视图	153	
剖视	155	
剖面	158	
局部放大图	159	
简化画法和其他规定画法	160	
六、装配图中零、部件序号及其编排方法(GB4458.2-84)	163	
七、尺寸注法(GB4458.4-84)	164	
尺寸数字、尺寸线、尺寸界线和标注		
尺寸的符号	164	
简化注法	168	
其他标准	171	
八、尺寸公差与配合的注法(GB4458.5-84)	172	
九、螺纹及螺纹紧固件画法(GB4459.1-84)	174	
螺纹画法	174	
螺纹的标注方法	175	
十、齿轮(GB4459.2-84)、花键(GB4459.3-84)画法	177	
十一、弹簧画法(GB4459.4-84)	181	
十二、中心孔表示法(GB4459.5-84)	184	
十三、常用几何画法	185	
十四、展开图画法	189	
第三章 零、部件冷加工工艺性与结构要素	192	
一、金属材料的切削加工性	192	
二、一般标准	194	
优先数和优先数系(GB321-80)	194	
标准尺寸(GB2822-81)	195	
锥度和锥角系列(GB157-83)	197	
莫氏和公制锥度(附斜度对照)	200	
标准角度(Q/ZB132-73)	200	
锥度、角度、自由锥度和自由角度公差		
差 $\pm\Delta\alpha$ (JB1-59、JB7-59)	200	
中心孔(GB145-85)	201	
中心孔(Q/ZB133-73)	202	
零件倒圆和倒角(GB6403.4-86)	203	
球面半径(GB6403.1-86)	204	
圆形零件自由表面过渡圆角半径和静配合		
联接轴用倒角(Q/ZB138-73)	205	
过渡配合、静配合嵌入倒角参考数据	205	
T形槽(GB158-84)	205	
燕尾槽(Q/ZB135-73)	206	
砂轮越程槽(GB6403.5-86)	207	
刨切、插、珩磨越程槽	208	
插齿空刀槽(Q/ZB134-73)	208	
滚人字齿轮退刀槽(Q/ZB134-73)	209	
弧形槽端部半径	209	
分度盘和标尺刻度(Q/ZB167-73)	210	
滚花(GB6403.3-86)	210	
三、螺纹	210	
螺纹的分类、特点及应用	210	
普通螺纹(GB193-81、GB196-81)	211	
梯形螺纹(GB5796.1-86、GB5796.2-86、GB5796.3-86)	221	
梯形螺纹公差(GB5796.4-86)	227	
锯齿形螺纹(一般用途的)(JB923-66)	233	
锯齿形螺纹公差	235	
轧钢机锯齿形螺纹(30°)(Q/ZB171-73、Q/ZB172-73、Q/ZB173-73)	236	
轧钢机锯齿形螺纹公差(Q/ZB174-73)	238	
压力机锯齿形螺纹(45°)(一重厂标7-23-70)	239	
英寸制螺纹($\alpha=55^\circ$)	240	
非螺纹密封的管螺纹(GB7307-87)	241	
用螺纹密封的管螺纹(GB7306-87)	243	
60°圆锥螺纹(布锥管螺纹)	245	
管路旋入端用普通螺纹(GB1414-78)	245	
米制锥螺纹(GB1415-78)	246	
管接头尺寸	247	
四、螺纹零件结构要素	248	
紧固件、外螺纹零件的末端		
(GB2-85)	248	
螺纹收尾、肩距退刀槽、倒角尺寸		
(GB3-79)	250	
螺塞与连接螺孔尺寸	252	
联接零件沉头座及通孔尺寸、螺栓孔凸台(缘)和螺栓配置(GB152-76、Q/ZB143-73、GB5277-85)	253	

普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔 余留深度、螺栓突出螺母的末端长度、 粗牙螺栓、螺钉的拧入深度和螺纹孔 尺寸	255	胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的模锻 斜度	395
扳手空间(Q/ZB148-73)	256	胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的圆角 半径	296
扳手口、扳手孔和放扳手处的尺寸 (Q/ZB149-73)	257	胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的冲孔 连皮尺寸	296
地脚螺栓孔和凸缘(Q/ZB144-73)	257	扁钢锻成圆柱形端尺寸	296
孔沿圆周的配置(Q/ZB145-73)	258	圆钢锤扁尺寸	296
五、轴端结构要素	258	(三) 锻件设计注意事项	297
轴端挡板(Q/ZB203-73)	258	二、冲压	298
轴端双孔、单孔挡圈的固定	259	(一) 冷冲压零件推荐用钢	298
轴上固定螺钉用的孔(Q/ZB146-73)	260	(二) 冷冲压件的结构要素	299
轴端润滑油孔(Q/ZB137-73)	260	孔的位置安排	299
电机圆柱形轴伸(GB756-79)	260	最小可冲孔眼的尺寸(为板厚的倍数)	299
电机圆锥形轴伸(GB757-79)	262	翻孔尺寸及其距离边缘的最小距离	299
圆柱形轴伸(GB1569-79)	263	加固筋的形状、尺寸及适宜间距	300
圆锥形轴伸(GB1570-79)	264	卷边直径	300
六、冷加工及装配设计注意事项	266	常用最小冲裁圆角半径	300
第四章 铸件设计的工艺性和铸 件结构要素	281	最小弯曲圆角半径(为厚度S的 倍数)	301
一、常用铸造金属的铸造性和结构特点	281	箱形零件的圆角半径、法兰边宽度和工 件高度	301
铸铁和铸钢的特性与结构特点	281	零件弯角处须容纳另一个直角零件的 做法	301
常用铸造有色合金的特性与结构 特点	282	弯曲件尾部弯出长度	301
二、铸件的结构要素	282	冲出凸部的高度	301
最小壁厚(不小于)	282	冲裁件最小许可宽度与材料的关系	302
外壁、内壁与筋的厚度	283	镗压时直径缩小的合理比例	302
最小铸孔	283	铁皮咬口类型、用途和余量	302
壁的连接	284	(三) 冲压零件的尺寸公差	303
壁厚的过渡	285	(四) 冷冲压零件的设计注意事项	304
铸造内圆角及过渡尺寸(Q/ZB156- 73)	285	第六章 焊接和铆接设计工艺性	305
铸造外圆角(Q/ZB157-73)	286	一、焊接	305
铸造斜度(Q/ZB158-73)	286	(一) 金属常用焊接方法及应用	305
法兰铸造过渡斜度(Q/ZB155-73)	286	(二) 金属的可焊性	307
加强筋	286	钢的可焊性	307
孔边凸台	287	铸铁的可焊性	308
内腔	287	有色金属的可焊性	308
凸座	287	异种金属间的可焊性	309
三、铸件设计的一般注意事项	288	(三) 焊接材料及其选择	309
第五章 锻造和冲压设计的工艺性及 结构要素	295	焊条选择的基本要点	309
一、锻造	295	焊条和焊丝	310
(一) 金属材料的可锻性	295	焊条的性能和用途(GB5117~5118- 85、GB983~984-85、GB3669~ 3670-83、GB980-76)	312
(二) 锻造零件的结构要素	295	(四) 焊缝	329

焊缝代号(GB324-80)	329
手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸 (GB985-80)	335
焊缝的强度计算	342
(五) 焊接结构的允差(Q/ZB74-73)	344
焊接结构件几何尺寸允差	344
焊前弯曲成型的筒体允差	345
焊前管子的弯曲半径、椭圆度允差及 允许的波纹深度	345
(六) 焊缝质量评级	346
钢焊缝射线照相质量等级的规定 (GB3323-82)	346
焊缝外部缺陷允许范围(Q/ZB74- 73)	347
(七) 钎焊	348
钎料性能和用途	348
钎料的选择	350
钎焊各种材料时的间隙	351
(八) 塑料焊接	351
热塑性塑料的可焊性	351
可焊塑料的焊接温度	351
硬聚氯乙烯塑料焊接接头型式及 尺寸	352
(九) 焊接结构设计注意事项	352
二、铆接	357
(一) 铆接设计注意事项	357
(二) 铆钉连接强度计算(TJ17-74 试行)	357
(三) 铆钉的排列	358
(四) 型钢焊接接头尺寸、螺栓、铆钉连 接规线、最小弯曲半径及截切	359
等边角钢	359
不等边角钢	360
热轧普通槽钢	362
热轧普通工字钢	363
板材最小弯曲半径	364
管材最小弯曲半径	365
扁钢、圆钢弯曲的推荐尺寸	366
角钢坡口弯曲C值	366
角钢截切角推荐值	366
第七章 热处理与表面处理	367
一、钢铁热处理	367
(一) 铁-碳合金平衡图及钢的结构 组织	367
(二) 热处理方法分类、特点和应用	369
普通热处理方法、特点和应用	369

表面热处理方法、特点和应用	372
(三) 常用材料的热处理	376
材料在热处理中的特性	376
淬透性曲线图及其应用	378
合金元素及碳在钢中的影响和作用	385
常用材料的工作条件和热处理	386
(四) 如何正确地提出零件的热处理 要求	390
工作图上应注明的热处理要求	390
制定热处理要求的要点	391
几类典型零件的热处理实例	395
(五) 热处理对零件结构设计的要求	403
一般要求	403
感应加热表面淬火的特殊要求	409
(六) 附录	411
常用硬度试验方法的原理及使用 范围	411
二、表面处理	412
(一) 电镀	412
电镀层的分类	412
金属镀层的特点及应用	413
镀层的选择	414
(二) 金属的氧化、磷化和钝化处理	416
(三) 喷丸与滚压处理	417
喷丸原理与应用	417
滚压原理与参数	417
滚珠滚压加工对碳钢零件表面性质的 改善程度	417
表面强化使疲劳强度增加的百分数 (%)	418
(四) 油漆	418
金属油漆涂层的类型及其选择	418
常用油漆的性能和用途	419
(五) 塑料喷涂	420
塑料涂层的类型和应用	420
塑料喷涂的方法和应用	421
塑料喷涂对被涂件结构的一般要求	422
(六) 金属喷镀	422
金属喷镀层的物理机械性能	422
金属气喷镀与电喷镀比较	423
金属喷镀应用实例	423
第八章 工程塑料和粉末冶金零件设 计要素	424
一、工程塑料零件设计要素	424
(一) 工程塑料分类、成型方法及 应用	424

(二) 常用工程塑料的选用	425
(三) 常用工程塑料的特性和用途	426
(四) 工程塑料零件的结构要素	432
(五) 工程塑料零件的设计注意事项	434
二、粉末冶金零件	437
(一) 粉末冶金特点及主要用途	437
(二) 粉末冶金机械零件最小厚度、 尺寸范围及其精度	442
(三) 粉末冶金零件设计注意事项	442
第九章 转动件的平衡、操作和装运	
数据及设备基础	445
一、转动件的动平衡与静平衡	445
(一) 基本概念	445
(二) 静平衡和动平衡的选择	446
(三) 平衡质量的确定	446
二、操作和装运数据	448
(一) 手工操作的主要数据	448
旋转手柄和牵引链条	448
杠杆和踏板	448
操作者的有关尺寸	448
操作种类和人力关系	448
最良好的物体位置	449
人的推拉作用力	450
(二) 梯子及栏杆(Q/ZB169-73)	450
(三) 有关运输的要求	451
三、设备基础设计的一般要求	451
(一) 设备和基础的连接方法及适应 范围	451
(二) 设备基础地脚螺栓的埋置	452

(三) 安装时的净空与二次灌浆要求	453
第十章 通用技术条件及说明书的内容 和编制方法	454
一、通用技术条件	454
(一) 机械加工通用技术条件(Q/ZB75- 73)	454
(二) 焊接通用技术条件(Q/ZB74- 73)	454
(三) 锻件通用技术条件(Q/ZB71- 73)	455
(四) 灰铁铸件分类及技术条件(GB976- 67、GB5675-85)	455
(五) 球墨铸铁件分类及技术条件(JB298- 62、GB1348-78)	455
(六) 可锻铸铁件分类及技术条件 (GB978-67)	456
(七) 耐热铸铁件分类及技术条件 (JB640-65)	456
(八) 碳素钢铸件分类及技术条件 (GB979-67)	456
(九) 高锰钢铸件通用技术条件(JB737- 65)	456
(十) 不锈、耐酸钢铸件技术条件 (JB815-66)	456
(十一) 装配通用技术条件(Q/ZB76- 73)	456
(十二) 涂漆通用技术条件(Q/ZB77- 73)	456
二、说明书的内容和编制方法(Q/ZB58- 73)	456

第二篇 材 料

第一章 黑色金属材料	458
一、黑色金属材料的表示方法	458
钢铁产品牌号中表示化学元素的符号 (GB221-79)	458
钢铁产品牌号中表示名称、用途、特性 和工艺方法的符号(GB221- 79)	458
钢铁产品牌号表示方法举例 (GB221-79)	459
金属材料机械性能代号及其名词 解释	461
二、钢铁材料的分类及技术条件	462
(一) 一般用钢	462

普通碳素结构钢(GB700-79)	462
优质碳素钢(GB699-65)	463
低合金结构钢(GB1591-79)	470
合金结构钢(GB3077-82)	473
弹簧钢及轴承钢(GB1222-84、 YB9-68)	487
不锈钢、耐热钢(GB1220-84、 GB1221-84)	489
工具钢(GB1298-86、GB1299- 85)	507
轧辊钢(Q/ZB62-73)	511
(二) 铸钢	513
一般工程用铸造碳钢(GB5676-	

85)	513
合金铸钢(Q/ZB66-73)	514
特殊性能高合金铸钢(Q/ZB67-73)	515
不锈钢耐酸钢铸件(GB2100-80)	515
(三) 铸铁	518
灰铁铸件(GB5675-85)	518
球墨铸铁件(GB1348-78)	520
耐磨铸铁	521
耐腐蚀铸铁	522
可锻铸铁(GB5679-85)	523
耐热铸铁(JB640-65)	524
三、钢材	525
(一) 钢板	525
轧制薄钢板品种(GB708-65)	525
热轧厚钢板品种(GB709-65)	526
热轧厚钢板的厚度偏差(GB709-65)	526
钢板每平方米面积理论重量	527
酸洗薄钢板和镀锌薄钢板(YB178-66、GB5066-85)	527
花纹钢板(GB3277-82)	528
普通碳素钢和低合金结构钢薄钢板(GB912-82)、普通碳素钢和低合金钢热轧厚钢板(GB3274-82)、优质碳素结构钢热轧厚钢板(GB711-85)、弹簧钢热轧薄钢板(GB3279-82)和热轧碳素工具钢钢板(GB3278-82)技术条件	529
锅炉用碳素钢及低合金钢钢板(GB713-72)	529
不锈钢冷、热轧钢板(GB3280-84、GB4237-84)	530
耐热钢板(GB4238-84)	534
不锈钢复合钢板	536
塑料复合薄钢板	536
压力容器用碳素钢及普通低合金钢热轧厚钢板(YB536-69)	537
(二) 型钢	538
热轧扁钢(GB704-83)	538
热轧弹簧扁钢(GB1222-84)	540
热轧圆钢、方钢及六角钢(GB702-86、GB705-83)	541
冷拉圆钢、方钢及六角钢(GB905-82、GB906-82、GB907-82)	543
冷拉钢交货状态的机械性能(GB3078-	

82)	544
热轧等边角钢(YB166-65)	544
热轧不等边角钢(YB167-65)	547
热轧普通槽钢(GB707-65)	550
热轧普通工字钢(GB706-65)	551
热轧轻型槽钢	552
热轧轻型工字钢	553
起重机钢轨(GB3426-82)	554
轻轨及重轨(YB222-63、GB181~183-63)	555
钢轨的技术条件(YB220-78、GB2585-81)	556
轻轨用鱼尾板(YB225~229-63、YB14-63)	557
重轨用鱼尾板(GB184-63、GB185-63)	558
轻轨用垫板(YB223-63)	559
重轨用垫板(GB186-63、GB187-63)	560
(三) 钢管	561
低压流体输送焊接管(GB3091-82、GB3092-82)	561
电焊钢管的机械性能(YB242-63)	561
电焊钢管品种(YB242-63)	562
无缝钢管的分类及机械性能(YB231-70)	564
热轧无缝钢管(YB231-70)	565
冷拔(冷轧)无缝钢管(YB231-70)	567
无缝钢管尺寸偏差(YB231-70)	570
不锈钢无缝钢管的机械性能(GB2270-80)	570
不锈钢无缝钢管规格(GB2270-80)	570
(四) 钢丝	572
一般用途低碳钢丝(GB343-82)	572
镀锌低碳钢丝(GB3081-82、YB544-65)	572
优质碳素结构钢丝(GB3206-82)	573
硅锰弹簧钢丝(GB5218-85)、铬钒弹簧钢丝(GB5218-85)	573
碳素弹簧钢丝(GB4357-84)	574
油淬火-回火碳素弹簧钢丝(GB4360-84)	575

不锈钢丝(GB4240-84).....	575
高电阻电热合金丝(GB1234-76).....	576
高电阻电热合金丝电阻率(GB1234-76)	577
第二章 有色金属材料	578
一、有色金属材料的表示方法.....	578
常用有色金属和合金元素名称及其代号(GB340-76)	578
专用合金名称及其代号(GB340-76)	578
有色金属和合金加工产品的状态名称和代号(GB340-76)	578
有色合金铸造方法和热处理状态名称及其代号.....	578
有色金属和合金产品牌号表示方法举例(GB340-76)	579
二、铸造有色合金.....	580
铸造铜合金(GB1176-74).....	580
铸造铝合金(GB1173-86).....	581
铸造锌合金(GB1175-74).....	583
铸造轴承合金(GB1174-74).....	584
三、有色金属加工产品.....	584
(一) 铜及铜合金加工产品.....	584
常用铜及铜合金板(带)、管、棒的化学成分和机械性能.....	584
常用铜及铜合金板(带)规格(GB2040~2043-80、GB2047~2048-80、GB2059~2062-80、GB2065~2066-80)	587
铜及铜合金拉制管常用规格(GB1527-79、GB1529-79)	589
铜及铜合金挤制管常用规格(GB1528-79、GB1530-79、YB449-78).....	589
铜及铜合金棒常用规格(GB4423~4424-84、GB4429~4431-84)	591
常用铜及铜合金线材的机械性能和规格(GB3109~3112-82、GB3123~3124-82)	592
(二) 铅及铅合金加工产品.....	592
常用铅及铅锡合金板、管的化学成分(GB1470-79、GB1472-79).....	592
铅及铅锡合金板规格(GB1470-79)	593
铅及铅锡合金管规格(GB1472-79)	593
(三) 铝及铝合金加工产品.....	594

常用铝及铝合金加工产品的化学成分(GB3190-82).....	594
铝及铝合金加工产品的机械性能(GB3191-82、GB3193-82).....	595
铝及铝合金板的规格(GB3194-82)	599
常用冷拉铝及铝合金管规格(GB4436-84)	597
常用热挤压铝及铝合金管规格(GB4436-84)	598
常用铝及铝合金挤压棒材规格(GB3191-82)	599
第三章 非金属材料	600
一、橡胶及其制品.....	600
(一) 橡胶性能.....	600
天然橡胶与合成橡胶性能比较.....	600
天然橡胶与合成橡胶物理机械性能.....	600
(二) 橡胶制品.....	601
工业用硫化橡胶板的规格(GB5574-85)	601
工业用硫化橡胶板的性能(GB5574-85)	601
衬里用未硫化橡胶板(GB5575-85)	602
方、圆橡皮条(沪Q/HG16-019-63)	603
输送用胶管规格(GB1186~1187-81、GB2552-81、HG4-404-82、HG4-761-74)	603
输送胶管性能(GB1186~1187-81、GB2552-81、HG4-404-82、HG4-761-74)	604
抽吸胶管规格及性能(GB1188-80、HG4-703-74).....	605
棉线编织(缠绕)胶管(HG4-405-75)	605
蒸汽、喷砂、吸酸胶管.....	607
高压、超高压胶管(一).....	608
高压、超高压胶管(二).....	610
真空胶管.....	610
运输胶带的规格(GB523-74)	611
运输胶带物理机械性能(GB523-74)	611
运输胶带的用途与使用要求(GB523-74)	612
皮带扣.....	612

皮带螺栓	613
二、塑料制品	613
(一) 硬聚氯乙烯制品	613
硬聚氯乙烯板材(GB4454-84)	613
化工用硬聚氯乙烯管材(GB4219-84)	614
(二) 软聚氯乙烯制品	615
软聚氯乙烯板材(SG245-81)	615
软聚氯乙烯管材(流体输送管)(SG79-74)	615
软聚氯乙烯压延薄膜(工业用薄膜)(GB3830-83)	615
(三) 聚乙烯制品	616
聚乙烯板、棒、管的规格	616
聚乙烯制品的物理机械性能及用途	616
(四) 聚四氟乙烯制品	617
聚四氟乙烯制品规格(SG188~190-80)	617
聚四氟乙烯制品的物理机械性能(SG188~190-80)	618
聚四氟乙烯板、棒填料制品(HG2-538-67)	618
聚四氟乙烯零件的尺寸范围及用途(HG2-539-67)	618
(五) 有机玻璃制品(HG2-343-76)	619
有机玻璃板、棒的规格	619
有机玻璃管的规格	619
有机玻璃的性能	619
(六) 泡沫塑料	620
泡沫塑料规格、性能及用途	620
泡沫塑料的物理机械性能	620
(七) 热固性塑料层压及卷制品	621
酚醛层压布板(GB5129·3-85)	621
环氧层压玻璃布板(GB5129·5-85)	622
酚醛层压玻璃布板(GB5129·4-85)	622
层压棒(GB5133-85)	623
环氧层压玻璃布管(GB5131·2-85)	624
轴瓦用布质酚醛层压板	624
(八) 环氧树脂胶粘剂	624
E型环氧树脂(HG2-741-72)	624
几种环氧树脂胶粘剂的胶接强度	625
三、石棉制品	626

石棉板(JG69-82、GB539-83)	626
石棉刹车带、石棉制动摩擦片、石棉离合器摩擦片(JC123-66、JC124-66)	626
四、工业用毛毡	626
工业用毛毡分类和编号(FJ313-81)	626
平面毛毡的牌号及性能(FJ314-81)	627
五、陶瓷制品	628
耐酸瓷砖(JC195-74)	628
刚玉质微孔过滤管、板	628
瓷制填料	629
六、玻璃	629
平端玻璃直管	629
扩口玻璃管	629
水位计玻璃板	630
石英玻璃的机械性能	630
DTS1透明石英玻璃管(JC177-81)	630
QTS1、QTS2透明石英玻璃管(JC178-81)	631
DBS1不透明石英玻璃管(JC182-81)	631
七、石墨	632
石墨的性能(HSB11-64)	632
石墨制品的规格	632
八、辉绿岩、玄武岩铸石制品	633
通用普型铸石制品(JC242-81)	633
通用异型铸石制品(JC243-81)	637
辉绿岩铸石管	640
铸石粉(JC245-81)	640
九、其他非金属材料	641
常用木材的物理力学性能	641
常用木板、方材规格(GB153-59)	643
常用保温材料性能及规格	644
植鞣黄牛轮带革(QB194-62)	645
软钢纸板(QB365-63)	645
第四章 其他材料	646
一、工业用网	646
工业用金属丝编织方孔筛网(GB5330-85)	646
合成纤维网	651
蚕丝绢筛	652
机织热镀锌六角形钢丝网(沪Q/J427-	

63)	652
二、金属软管.....	654
P2型耐压管	654

P3型吸尘管	654
P3型软轴套管	654
P3型镀锌金属软管(GB3641-83)	655

第三篇 公差配合、形位公差与表面粗糙度

第一章 公差配合及其选择

一、公差配合标准(GB1800~1804-79)	
概述.....	656
二、公差配合的选择.....	657
(一) 公差配合的选择原则.....	657
(二) 公差等级与使用范围及加工方法.....	658
(三) 基本尺寸至500毫米的优先、常用配合(GB1801-79).....	659
(四) 公差配合新、旧标准对照(GB1801-79)	660
(五) 配合特性及基本偏差的应用.....	661
三、基本尺寸至500毫米孔、轴的极限偏差(GB1801-79).....	664
四、基本尺寸大于500毫米至3150毫米常用孔、轴的极限偏差(GB1802-79).....	681
五、未注公差尺寸的极限偏差(GB1804-79)	684
六、旧公差配合标准(GB159~174-59).....	686
(一) 公差配合的分布(GB159-59)	686
(二) 公差配合表.....	687
尺寸1~500毫米基孔制配合(GB164~166-59)	687
尺寸1~500毫米基轴制配合(GB167~169-59)	689
尺寸>500~10000毫米基孔制配合(GB170~172-59).....	691
尺寸>500~10000毫米基轴制配合(GB173~174-59).....	693
(三) 配合特性及选用举例.....	694
第二章 形状和位置公差	693
一、形状和位置公差代号及其注法(GB1182-80).....	696
(一) 形状和位置公差代号.....	696
(二) 形状和位置公差代号的注法.....	696
(三) 形状和位置公差标注综合示例.....	702
二、形状和位置公差的定义和示例说明(GB1183-80).....	704
三、形状和位置公差数值(GB1184-80)	

及应用举例.....	712
(一) 公差值的选用原则.....	712
(二) 直线度、平面度公差值.....	713
(三) 圆度、圆柱度公差值.....	714
(四) 同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值.....	716
(五) 平行度、垂直度、倾斜度公差值.....	718

四、主要加工方法所能达到的形状和位置公差等级.....	720
(一) 主要加工方法能达到的直线度、平面度的公差等级.....	720
(二) 主要加工方法能达到的圆度、圆柱度的公差等级.....	720
(三) 主要加工方法能达到的同轴度、圆跳动的公差等级.....	721
(四) 主要加工方法能达到的平行度、垂直度的公差等级.....	721
五、静配合联接设计与计算.....	722
(一) 用油压法装配的静配合联接设计.....	722
联接原理及优缺点.....	722
结构设计.....	723
(二) 静配合联接计算.....	725
六、在高温或低温工作条件下装配间隙的计算.....	729
七、高速回转工作条件下对配合性能的影响.....	730

第三章 表面粗糙度

一、表面粗糙度及其应用.....	731
表面粗糙度参数及其数值系列(GB3505-83、GB1031-83)	731
表面光洁度标准(旧标准GB1031-68)与表面粗糙度标准(GB1031-83)第1系列对照参考表.....	732
表面粗糙度数值应用举例.....	733
公差等级与表面粗糙度数值.....	734
典型零件的表面粗糙度数值的选择.....	734
不同加工方法可能达到的表面粗糙度.....	736

二、表面粗糙度代号及其注法.....	739	差.....	747
表面粗糙度代号(GB131-83)	739	(三) 精确用孔的孔间距允许偏差.....	747
表面粗糙度代号在图样上标注方法		三、按圆周分布的孔间距允许偏差.....	748
(GB131-83)	741	(一) 用两个以上的螺栓及螺钉连接的	
第四章 孔间距偏差	745	孔间距允许偏差.....	748
一、孔间距偏差的计算公式.....	745	(二) 用两个螺栓或螺钉及任意数量螺	
二、按直线排列孔间距允许偏差.....	746	栓连接的孔间距允许偏差.....	750
(一) 连接型式及特性.....	746	(三) 用任意数量螺钉连接的孔间距允	
(二) 一般精度用孔的孔间距允许偏		许偏差.....	752

第一篇 一般设计资料

第一章 常用数据和公式

一、常用资料和数据

汉语拼音字母

表 1-1

大 写	小 写	名 称	读 音	大 写	小 写	名 称	读 音	大 写	小 写	名 称	读 音
A B C D E F G H I	a b c d e f g h i	啊 拜 猜 歹 鹅 哀 夫 该 哈 衣	啊 玻 雌 得 鹅 佛 哥 喝 衣	J K L M N O P Q R	j k l m n o p q r	街 开 而 姆 哀 乃 喔 排 丘 啊 而	基 科 勒 摸 纳 喔 坡 欺 日	S T U V W X Y Z	s t u v w x y z	哀 思 乌 维 娃 希 呀 再	恩 特 乌 维 屋 希 衣 资

注：V一般只用来拼写外来语、少数民族语言和方言。

希腊字母(正体与斜体)

表 1-2

读 音	希正大写	希正小写	希斜大写	希斜小写	读 音	希正大写	希正小写	希斜大写	希斜小写
alpha	A	α	Α	α	nu	N	ν	Ν	ν
beta	B	β	Β	β	xi	Ξ	ξ	Ξ	ξ
gamma	Γ	γ	Γ	γ	omicron	Ο	ο	Ο	ο
delta	Δ	δ	Δ	δ	pi	Π	π, ϖ	Π	π, ϖ
epsilon	Ε	ε, ϵ	Ε	ε, ϵ	rho	Ρ	ρ	Ρ	ρ
zeta	Ζ	ζ	Ζ	ζ	sigma	Σ	σ	Σ	σ
eta	Η	η	Η	η	tau	Τ	τ	Τ	τ
theta	Θ	θ, ϑ	Θ	θ, ϑ	upsilon	Υ	υ	Υ	υ
iota	Ι	ι	Ι	ι	phi	Φ	φ, ϕ	Φ	φ, ϕ
kappa	Κ	κ, ϰ	Κ	κ, ϰ	chi	Χ	χ	Χ	χ
lambda	Λ	λ	Λ	λ	psi	Ψ	ψ	Ψ	ψ
mu	Μ	μ	Μ	μ	omega	Ω	ω	Ω	ω

注：摘自GB3101-86

国家、部、局(专业)标准代号^[203]

表 1-3

名 称	标准代号	名 称	标准代号	名 称	标准代号	名 称	标准代号	名 称	标准代号
国家标准	GB	专 电 工	电(D)、	航天工业部	QJ	中国造船总公司	CB	国家物资局	WB
国家内部标准	GBn	仪器、仪表	Y, ZBY	林业部	LY	对外经济贸易部	WM	国家海洋局	HY
国家标准(建筑)	GBJ	农业机械	NJ, NJJ	地质部	DZ	粮食部	LS	国家测绘总	CH
机械委员会:		工程机械	GJ	铁道部	TB	商业部	SB	局	
		兵器工业	GJ	交通部	JT	卫生部	GN	中国民用航	MH
机电	JB, JZ		WJ	邮电部	YD	公安部	WS	空 局	
重机	Q/ZB, ZJ	核工业部	EJ	水力电力部	SD	卫生 部	LD	中央气象 局	QX
金属切削机床	GC	航空工业部	HB	纺织工业部	FJ	劳动人 事部	JJY	中国科学院	KY
量具	GL	电子工业部	SJ	轻工工业部	QB, SG	教 育 部	(JY)	中国科学 院合	GH
刀具	GR	煤炭工业部	MT	农牧渔业部	NY, NK, SC	文 化 部	WH	全国供 销社	
汽车、轴承	汽	石油工业部	SY			中 央 广 播 电 视 部	GY	中央手 工业	SC
砂轮、磨料	GS	冶金工业部	YB			国家计 划局	JC	管理局	
锻压机械	GD	化学工业部	HG	城乡环境保护部	JZ, JG		JJG		

注: 在代号后加“/Z”为指导性技术文件, 如“YB/Z”为冶金部指导性技术文件。

机械传动效率的概略数值^(2、3、4)

表 1-4

类 别	传 动 型 式	效 率 η	类 别	传 动 型 式	效 率 η
圆柱齿轮传动	很好跑合的 6 级精度和 7 级精度 齿轮传动 (稀油润滑)	0.98~0.99	绞车卷筒		0.94~0.97
	8 级精度的一般齿轮传动 (稀油 润滑)	0.97		润滑不良	0.94
	9 级精度的齿轮传动 (稀油润滑)	0.96		润滑正常	0.97
	加工齿的开式齿轮传动 (干油润 滑)	0.94~0.96		润滑特好 (压力润滑)	0.98
	铸造齿的开式齿轮传动	0.90~0.93	滑动轴承	液体摩擦	0.99
圆锥齿轮传动	很好跑合的 6 级和 7 级精度齿轮 传动 (稀油润滑)	0.97~0.98		滚珠轴承 (稀油润滑)	0.99
	8 级精度的一般齿轮传动 (稀油 润滑)	0.94~0.97	滚动轴承	滚柱轴承 (稀油润滑)	0.98
	加工齿的开式齿轮传动 (干油润 滑)	0.92~0.95		平摩擦传动	0.85~0.92
	铸造齿的开式齿轮传动	0.88~0.92	摩擦传动	槽摩擦传动	0.88~0.90
	自锁蜗杆	0.4~0.45		卷绳轮	0.95
蜗杆传动	单头蜗杆	0.7~0.75		浮动联轴器	0.97~0.99
	双头蜗杆	0.75~0.82	联轴器	齿轮联轴器	0.99
	三头和四头蜗杆	0.8~0.92		弹性联轴器	0.99~0.995
	圆弧面蜗杆传动	0.85~0.95		万向联轴器 ($\alpha \leq 3^\circ$)	0.97~0.98
				万向联轴器 ($\alpha > 3^\circ$)	0.95~0.97
皮带传动	平皮带无压紧轮的开式传动	0.98		梅花接轴	0.97~0.98
	平皮带带压紧轮的开式传动	0.97	复滑轮组	液力联轴器 (在设计点)	0.95~0.98
	平皮带交叉传动	0.90		滑动轴承 ($i = 2 \sim 6$)	0.98~0.90
	三角皮带传动	0.96	减(变)速器	滚动轴承 ($i = 2 \sim 6$)	0.99~0.95
	焊接链	0.93		单级圆柱齿轮减速器	0.97~0.98
链轮传动	片式关节链	0.95		双级圆柱齿轮减速器	0.95~0.96
	滚子链	0.96		行星圆柱齿轮减速器	0.95~0.98
	无声链	0.97		单级圆锥齿轮减速器	0.95~0.96
丝杠传动	滑动丝杠	0.3~0.6		双级圆锥—圆柱齿轮减速器	0.94~0.95
	滚动丝杠	0.65~0.95		无级变速器	0.92~0.95
				轧机人字齿轮座 (滑动轴承)	0.93~0.95
				轧机人字齿轮座 (滚动轴承)	0.94~0.96
				轧机主减速器 (包括主联轴器和 电机联轴器)	0.93~0.96

常用材料的密度 [5-6, 7]

表 1-5

(t/m³)

材料名称	密度	材料名称	密度	材料名称	密度	材料名称	密度
铸铁	6.6~7.7	铋	6.62	木炭	0.3~0.5	普通玻璃	2.4~2.7
工业纯铁	7.87	镉	8.64	石墨	1.9~2.3	实验器皿玻璃	2.45
钢材	7.85	钨	3.5	石膏	2.3~2.4	耐高温玻璃	2.23
高速钢	8.3~8.7	铍	1.85	混凝土	1.8~2.45	石英玻璃	2.2
不锈钢 (含铬 13%)	7.75	铈	9.84	普通粘土砖	1.7	陶瓷	2.3~2.45
铜材 (紫铜材)、 白铜、黄铜、锡青铜	8.45~8.9	铈	22.4	粘土耐火砖	2.1	碳化钙 (电石)	2.22
60-1-1 铝黄铜、 铝青铜、铍青铜	7.5~8.3	铈	6.9	硅质耐火砖	1.8~1.9	电木 (胶木)	1.3~1.4
硅青铜	8.47	铈	16.6	镁质耐火砖	2.6	电玉	1.45~1.55
铝、铝合金	2.5~2.95	铈	6.24	镁铝质耐火砖	2.8	聚氯乙烯	1.35~1.4
镁合金	1.74~1.81	铈	11.5	高铝质耐火砖	2.2~2.5	聚苯乙烯	1.05~1.07
锌铝合金	6.3~6.9	银	10.5	大理石	2.6~2.7	聚乙烯	0.92~0.95
铸铝	6.86	金	19.30	花岗岩	2.6~3	聚丙烯	0.9~0.91
铝板	7.2	铂	21.4	石灰石、滑石	2.6~2.8	聚甲醛	1.41~1.43
铝板	11.37	钾	0.86	石板石	2.7~2.9	聚苯醚	1.06~1.07
工业铝	8.9	钠	0.97	砂岩	2.2~2.5	聚砜	1.24
镍铜合金	8.8	钙	1.55	石英	2.5~2.8	氟塑料	2.1~2.2
钨钴合金	14.4~15.3	硼	2.34	天然浮石	0.4~0.9	赛璐珞	1.35~1.4
5 钨钴钛合金	12.3~13.2	硅	2.33	金刚石	3.5~3.6	有机玻璃	1.18
15 钨钴钛合金	11~11.7	硒	4.84	金刚砂	4	泡沫塑料	0.2
锡基轴承合金	7.34~7.75	砷	5.7	普通刚玉	3.85~3.9	尼龙	1.04~1.15
铅基轴承合金	9.33~10.67	华山松、红松、 红皮云杉	0.417~0.44	白刚玉	3.9	石棉板	1~1.3
锡	7.3	臭冷杉、杉木	0.376~0.384	碳化硅	3.1	石棉线	0.45~0.55
钨	19.3	铁杉、山杨	0.486~0.5	云母	2.7~3.1	石棉布制动带	2
钴	8.9	马尾松、榆木	0.533~0.548	地蜡	0.96	磷酸	1.78
钛	4.51	云南松、柏木	0.588	地沥青	0.9~1.5	盐酸	1.2
汞	13.6	桦木、楠木、兴 安落叶松	0.61~0.625	石蜡	0.9	硫酸 (87%)	1.8
锰	7.43	水曲柳 (柃木)	0.686	纤维蛇纹石石棉	2.2~2.4	硝酸	1.54
铬	7.19	柞栎 (柞木)	0.766	角闪石石棉	3.2~3.3	汽油	0.66~0.75
钼	6.11	软木	0.1~0.4	工业橡胶	1.3~1.8	煤油	0.78~0.82
钨	10.2	胶合板	0.56	平胶板	1.6~1.8	石油 (原油)	0.82
铌	8.57	刨花板	0.4	皮革	0.4~1.2	各类机油	0.9~0.95
钽	22.5	竹材	0.9	纤维纸板	1.3	水 (4°C)	1

注: 表中木材及木材加工制品 (从“华山松”顺序至“木炭”) 为含水 15% 时的数据。