

机械设计手册

上册

第一分册

第二版

化学工业出版社

A78.12c73

878

机械设计手册

上 册

(第 一 分 册)

标 准 规 范

第 二 版

《机械设计手册》联合编写组编

化学工业出版社

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专业院校有关专业师生参考。

再 印 说 明

1. 第一篇第三章螺纹零件结构要素部分，编入“螺纹收尾、螺尾退刀槽、倒角尺寸”新标准GB3-79，代替旧标准GB3-58。

2. 第三篇公差配合和形位公差编入了新标准GB1800~1804-79和GB1182~1184-79。同时保留了公差配合旧标准(GB159~174-59)，供对照、参考。

3. 这次再印系利用原纸型，除第三篇外，书中采用的公差配合仍为旧标准(GB159~174-59)，使用时请注意对照新标准。为与第二分册页码衔接，本分册所增加的页码用罗马数字编排。

机 械 设 计 手 册

上 册

(第一分册)

标 准 规 范

第 二 版

《机械设计手册》联合编写组编

机械工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

新华书店北京发行所发行

开本787×1092¹/₁₆印张39字数1300千字 印数150,151—201,650

1979年10月北京第2版1982年3月北京第2次印刷

书号15063·3033 定价4.70元

再 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	常用数学符号(GB 789-65)	20
一、常用资料和数据	1	常用数值	20
汉语拼音字母	1	平方、立方、平方根、立方根、自然	
希腊字母	1	对数、倒数、圆周长、圆面积	21
部(局)标准代号	1	弓形几何尺寸表	32
部(局)标准旧代号	2	角度化弧度表	34
机械传动效率的概略数值	2	弧度化角度表	35
常用材料的比重	3	三角函数表	36
松散物料的堆比重和安息角	4	三角函数、指数函数和双曲函数	45
材料弹性模数及波松比	4	常用对数表	48
材料的滑动摩擦系数	5	自然对数表	49
摩擦副的摩擦系数	6	二项式系数	50
滚动摩擦力臂	6	1至20的阶乘值及其倒数、对数	51
滑动摩擦系数与速度变化的关系	7	圆的内切、外接多边形几何尺寸表	51
滑动摩擦系数与压力变化的关系	7	四、常用数学公式	52
金属材料熔点、导热系数及比热	7	(一) 代数	52
材料线膨胀系数 $\alpha(10^{-6}/^{\circ}\text{C})$	7	(二) 平面三角	55
二、常用单位换算	8	(三) 常用曲线表	57
常用计量单位及换算关系	8	(四) 微积分	59
国际单位制(SI)词冠	12	(五) 常用几何体的面积、体积及重心	
长度单位换算	12	位置	62
面积单位换算	13	五、常用力学公式	64
容积单位换算	13	(一) 运动学、动力学基本公式	64
重量单位换算	14	运动学的基本公式	64
密度单位换算	14	动力学的基本公式	65
速度单位换算	15	飞轮矩	65
流量单位换算	15	(二) 材料力学的基本公式	69
压力单位换算	15	主应力及强度理论公式	69
力的单位换算	15	截面力学特性的计算公式	69
功、能及热量单位换算	16	各种截面的力学特性表	71
功率单位换算	16	杆件计算的基本公式	77
英寸与毫米对照表	16	接触应力的计算公式	80
磅/英寸 ² 和公斤/厘米 ² 对照	17	受静载荷梁的内力及变位计算公式	82
黑色金属硬度及强度换算之一(GB 1172-74)	18	单跨刚架计算公式	103
黑色金属硬度及强度换算之二(GB 1172-74)	19	受冲击载荷梁的计算公式	106
三、常用数表	20	平板的弯曲计算	106
		等断面立柱受压缩的静力稳定性计算	112
		第二章 机械制图	114

一、一般规定(GB 126-74)	114
图纸幅面	114
比例	114
图线	115
剖面符号	116
二、图样画法(GB 128-74)	116
视图	116
剖视	118
剖面	120
局部放大	121
简化画法	122
三、尺寸注法(GB 129-74)	124
一般尺寸注法	124
简化注法	126
四、尺寸公差的注法(GB 130-74)	130
五、表面光洁状况、镀涂和热处理的代 (符)号及标注(GB 131-74)	131
表面光洁度的代号、不切削加工及不 镀涂的符号	131
表面光洁状况、镀涂和热处理的标注	131
六、螺纹、齿轮、花键、弹簧的画法(GB 133-74)	133
(一) 螺纹的画法	133
螺纹及螺纹连接的画法	133
螺纹的牙型符号、代号示例及标注方 法	135
(二) 齿轮的画法	136
(三) 花键及其联接的画法	139
(四) 弹簧的画法	140
七、常用几何画法	141
八、展开图画法	145

第三章 零、部件冷加工设计工艺

性与结构要素

一、金属材料的切削加工性	148
二、一般标准	150
优先数和优先数系(GB 321-64)	150
标准直径(JB 176-60)和标准长度(JB 177-60)	151
标准锥度(GB 157-59)	152
莫氏和公制锥度(附斜度对照)	152
标准角度(Q/ZB 132-73)	153
锥度、角度、自由锥度和自由角度公 差(JB 1-59、JB 7-59) $\pm \Delta \alpha$	153
中心孔(GB 145-59、Q/ZB 133-73)	154

零件的倒角和倒圆半径(JB 5-59)	155
球面半径(JB 6-59)	155
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/ZB 138-73)	155
T型槽(GB 158-59)	156
燕尾槽(Q/ZB 135-73)	156
砂轮越程槽(JB 3-59)	157
刨切、插、珩磨越程槽	157
插齿空刀槽(Q/ZB 134-73)	157
滚人字齿轮退刀槽(Q/ZB 134-73)	158
弧形槽端部半径(GB 1127-73)	158
分度盘和标尺刻度(Q/ZB 167-73)	158
滚花(JB 2-59)	159
三、螺纹	159
一般螺纹的分类、特点及应用	159
普通螺纹(GB 193-63、GB 196-63、 GB 192-63)	160
梯形螺纹(GB 784-65)	162
梯形螺纹公差(GB 785-65)	165
锯齿形螺纹(一般用途的)(JB 923-66)	166
锯齿形螺纹公差	168
轧钢机锯齿形螺纹(30°)(Q/ZB 171-73、 Q/ZB 172-73、Q/ZB 173-73)	169
轧钢机锯齿形螺纹公差(Q/ZB 174-73)	171
压力机锯齿形螺纹(45°)(一重厂标 7-23-70)	172
英寸制螺纹($\alpha = 55^\circ$)	173
圆柱管螺纹	174
55°圆锥管螺纹	175
60°圆锥管螺纹(布锥管螺纹)	175
管接头尺寸	176
四、螺纹零件结构要素	176
螺栓、螺钉及双头螺栓末端(GB 2-76)	176
螺纹收尾、螺尾退刀槽、倒角尺寸(GB 3-79)	177
螺塞与连接螺孔尺寸	179
联接零件沉头座及通孔尺寸、螺栓孔 凸台(缘)和螺栓配置(GB 152-76、 Q/ZB 143-73)	180
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	182
扳手空间(Q/ZB 148-73)	183
扳手口、扳手孔和放扳手处的尺寸 (Q/ZB 149-73)	184
地脚螺栓孔和凸缘(Q/ZB 144-73)	184
孔沿圆周的配置(Q/ZB 145-73)	185
五、轴端结构要素	185
轴端挡板(Q/ZB 203-73)	185
轴端双孔、单孔挡圈的固定	186
轴上固定螺钉用的孔(Q/ZB 146-73)	187
轴端润滑油孔(Q/ZB 137-73)	187
圆锥形轴伸(GB 757-65)	187
六、冷加工及装配设计注意事项	188
第四章 铸件设计的工艺性和铸件 结构要素	203
一、常用铸造金属的铸造性和结构特点	203
铸铁和铸钢的特性与结构特点	203
常用铸造有色合金的特性与结构特点	204
二、铸件的结构要素	204
最小壁厚(不小于)	204
外壁、内壁与筋的厚度	205
最小铸孔	205
壁的连接	206
壁厚的过渡	207
铸造内圆角及过渡尺寸(Q/ZB 156-73)	207
铸造外圆角(Q/ZB 157-73)	208
铸造斜度(Q/ZB 158-73)	208
法兰铸造过渡斜度(Q/ZB 155-73)	208
加强筋	208
孔边凸台	209
内腔	209
凸座	210
三、铸造公差	210
黑色金属铸件尺寸偏差(JZ 67-62、 DGS 431-73、JB 737-65)	210
铸件非加工壁厚或筋厚偏差(JZ 67-62、 DGS 431-73)	211
铸件重量偏差	212
有色金属铸件的尺寸偏差	212
四、铸件设计的一般注意事项	214
第五章 锻造和冲压设计的工艺性及 结构要素	221
一、锻造	221

(一) 金属材料的可锻性	221
(二) 锻造零件的结构要素	221
胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的 模锻斜度	221
胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的 圆角半径	222
胎模锻和自由锻锤上固定模模锻的 冲孔连皮尺寸	222
扁钢辗成圆柱形端尺寸	222
圆钢锤扁尺寸	222
(三) 锻件设计注意事项	223
二、冲压	224
(一) 冷冲压零件推荐用钢	224
(二) 冷冲压件的结构要素	225
孔的位置安排	225
最小可冲孔眼的尺寸(为板厚的倍数)	225
翻孔尺寸及其距离边缘的最小距离	225
加固筋的形状、尺寸及适宜间距	226
卷边直径	226
常用最小冲裁圆角半径	226
最小弯曲圆角半径(为厚度 S 的倍数)	227
箱形零件的圆角半径、法兰边宽度和 工件高度	227
零件弯角处须容纳另一个直角零件的 做法	227
弯曲件尾部弯出长度	227
冲出凸部的高度	227
冲裁件最小许可宽度与材料的关系	228
箍压时直径缩小的合理比例	228
铁皮咬口类型、用途和余量	228
(三) 冲压零件的尺寸公差	229
(四) 冷冲压零件的设计注意事项	230
第六章 焊接和铆接设计工艺性	231
一、焊接	231
(一) 金属常用焊接方法及应用	231
(二) 金属的可焊性	233
钢的可焊性	233
铸铁的可焊性	234
有色金属的可焊性	234
异种金属间的可焊性	235
(三) 焊接材料及其选择	235
焊条选择的基本要点	235
焊条和焊丝	236
焊条和焊丝选择实例	245

(四) 焊缝	246
焊缝代号(GB 324-64)	246
常用手工电弧焊焊缝型式、标法及尺寸 (GB 324-64、GB 985-67)	249
焊缝的强度计算	252
(五) 焊接结构的允差(Q/ZB 74-73)	254
焊接结构件几何尺寸允差	254
焊前弯曲成型的筒体允差	255
焊前管子的弯曲半径、椭圆度允差及允 许的波纹深度	255
(六) 焊缝缺陷容许范围	256
焊缝射线探伤质量标准(JB 928-67)	256
焊缝外部缺陷允许范围(Q/ZB 74-73)	257
(七) 钎焊	258
钎料性能和用途	258
钎料的选择	260
钎焊各种材料时的间隙	261
(八) 塑料焊接	261
热塑性塑料的可焊性	261
可焊塑料的焊接温度	261
硬聚氯乙烯塑料焊接接头型式及尺寸	262
(九) 焊接结构设计注意事项	262
二、铆接	267
(一) 铆接设计注意事项	267
(二) 铆钉连接强度计算(TJ17-74试行)	267
(三) 铆钉的排列	268
(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	269
等边角钢	269
不等边角钢	270
热轧普通槽钢	272
热轧普通工字钢	273
板材最小弯曲半径	274
管材最小弯曲半径	275
扁钢、圆钢弯曲的推荐尺寸	276
角钢坡口弯曲 C 值	276
角钢截切角推荐值	276
第七章 热处理与表面处理	277
一、钢铁热处理	277
(一) 铁-碳合金平衡图及钢的结构组织	277
(二) 热处理方法分类、特点和应用	279
普通热处理方法、特点和应用	279
表面热处理方法、特点和应用	282
(三) 常用材料的热处理	286

材料在热处理中的特性	286
淬透性曲线图及其应用	288
合金元素及碳在钢中的影响和作用	295
常用材料的工作条件和热处理	296
(四) 如何正确地提出零件的热 处理要求	300
工作图上应注明的热处理要求	300
制定热处理要求的要点	301
几类典型零件的热处理实例	305
(五) 热处理对零件结构设计的要求	313
一般要求	313
感应加热表面淬火的特殊要求	319
(六) 附录	321
常用硬度试验方法的原理及使用范围	321
二、表面处理	322
(一) 电镀	322
电镀层的分类	322
金属镀层的特点及应用	323
镀层的选择	324
(二) 金属的氧化、磷化和钝化处理	326
(三) 喷丸与滚压处理	327
喷丸原理与应用	327
滚压原理与参数	327
滚珠滚压加工对碳钢零件表面性质的 改善程度	327
表面强化使疲劳强度增加的百分数(%)	328
(四) 油漆	328
金属油漆涂层的类型及其选择	328
常用油漆的性能和用途	329
(五) 塑料喷涂	330
塑料涂层的类型和应用	330
塑料喷涂的方法和应用	331
塑料喷涂对被涂件结构的一般要求	332
(六) 金属喷镀	332
金属喷镀层的物理机械性能	332
金属气喷镀与电喷镀比较	333
金属喷镀应用实例	333
第八章 工程塑料和粉末冶金零件 设计要素	334
一、工程塑料零件设计要素	334
(一) 工程塑料分类、成型方法及应用	334
(二) 常用工程塑料的选用	335
(三) 常用工程塑料的特性和用途	336
(四) 工程塑料零件的结构要素	342

(五) 工程塑料零件的设计注意事项	344
二、粉末冶金零件	347
(一) 粉末冶金特点及主要用途	347
(二) 粉末冶金机械零件最小厚度、尺寸范围及其精度	352
(三) 粉末冶金零件设计注意事项	352
第九章 转动件的平衡、操作和装运数据及设备基础	355
一、转动件的动平衡与静平衡	355
(一) 基本概念	355
(二) 静平衡和动平衡的选择	356
(三) 平衡质量的确定	356
二、操作和装运数据	358
(一) 手工操作的主要数据	358
旋转手柄和牵引链条	358
杠杆和踏板	358
操作者的有关尺寸	358
操作种类和人力关系	358
最良好的物体位置	359
人的推拉作用力	360
(二) 梯子及栏杆(Q/ZB 169-73)	360
(三) 有关运输的要求	361
三、设备基础设计的一般要求	361
(一) 设备和基础的连接方法及适应范围	361
(二) 设备基础地脚螺栓的埋置	362
(三) 安装时的净空与二次灌浆要求	363

第十章 通用技术条件及说明书的内容和编制方法	364
一、通用技术条件	364
(一) 机械加工通用技术条件(Q/ZB 75-73)	364
(二) 焊接通用技术条件(Q/ZB 74-73)	364
(三) 锻件通用技术条件(Q/ZB 71-73)	365
(四) 灰铁铸件分类及技术条件(GB 976-67)	365
(五) 球墨铸铁件分类及技术条件(JB 298-62)	365
(六) 可锻铸铁件分类及技术条件(GB 978-67)	366
(七) 耐热铸铁件分类及技术条件(JB 640-65)	366
(八) 碳素钢铸件分类及技术条件(GB 979-67)	366
(九) 高锰钢铸件通用技术条件(JB 737-65)	366
(十) 不锈、耐酸钢铸件技术条件(JB 815-66)	366
(十一) 装配通用技术条件(Q/ZB 76-73)	366
(十二) 涂漆通用技术条件(Q/ZB 77-73)	366
二、说明书的内容和编制方法(Q/ZB 58-73)	366

第二篇 材 料

第一章 黑色金属材料	368
一、黑色金属材料的表示方法	368
钢铁牌号中表示化学元素的符号(GB 221-63)	368
钢铁牌号中表示用途、冶炼方法和浇注方法的代号(GB 221-63)	368
钢铁牌号表示方法举例(GB 221-63)	368
金属材料机械性能代号及其名词解释	370
二、钢铁材料的分类及技术条件	371
(一) 一般用钢	371
普通碳素钢(GB 700-65)	371
优质碳素钢	372
普通低合金结构钢	379
合金结构钢	382

弹簧钢及轴承钢	397
不锈、耐酸、耐热钢	399
工具钢	410
轧辊钢(Q/ZB 62-73)	412
(二) 铸钢	413
碳素钢铸件(GB 979-67)	413
合金铸钢(Q/ZB 66-73)	414
特殊性能高合金铸钢(Q/ZB 67-73)	415
不锈、耐酸钢铸件(JB 815-66)	415
(三) 铸铁	417
灰铁铸件(GB 976-67)	417
球墨铸铁件(GB 1348-78)	417
可锻铸铁件(GB 978-67)	418
耐热铸铁件(JB 640-65)	418

耐磨铸铁.....	419
耐腐蚀铸铁.....	419
三、钢材.....	420
(一) 钢板.....	420
轧制薄钢板品种(GB 708-65).....	420
热轧厚钢板品种(GB 709-65).....	421
热轧厚钢板的厚度偏差(GB 709-65).....	421
钢板每平方米面积理论重量表.....	422
酸洗薄钢板和镀锌薄钢板(YB 178-65、 YB 180-63).....	422
花纹钢板(YB 184-65).....	423
普通碳素钢和低合金结构钢薄钢板(GB 912-66)、普通碳素钢和低合金钢热 轧厚钢板(YB 175-63)、优质碳素 结构钢热轧厚钢板(GB 711-65)、 弹簧钢热轧薄钢板(YB 543-65)和 热轧碳素工具钢钢板(YB 538-65) 技术条件.....	423
锅炉用碳素钢及低合金钢钢板(GB 713-72).....	424
不锈、耐酸、耐热钢薄钢板(YB 541- 70).....	425
不锈、耐酸、耐热钢热轧厚钢板(YB 542-70).....	427
不锈复合钢板.....	429
塑料复合薄钢板.....	429
压力容器用碳素钢及普通低合金钢热轧 厚钢板(YB 536-69).....	429
目前生产的部分钢板常用钢号及厚度.....	430
(二) 型钢.....	432
热轧扁钢(GB 704-65).....	432
热轧弹簧扁钢(YB 847-75).....	433
热轧圆钢、方钢及六角钢(GB 702-72、 GB 705-65).....	434
冷拉圆钢、方钢及六角钢(GB 905-66、 GB 906-66、GB 907-66).....	435
冷拉钢交货状态的机械性能(YB 194- 63).....	436
热轧等边角钢(YB 166-65).....	436
热轧不等边角钢(YB 167-65).....	439
热轧普通槽钢(GB 707-65).....	442
热轧普通工字钢(GB 706-65).....	443
热轧轻型槽钢.....	444
热轧轻型工字钢.....	445

起重钢轨(YB 172-63).....	446
轻轨及重轨.....	447
钢轨的技术条件.....	447
轻轨用鱼尾板.....	448
重轨用鱼尾板.....	449
轻轨用垫板(YB 223-63).....	450
重轨用垫板.....	451
(三) 钢管.....	452
水、煤气输送钢管(YB 234-63).....	452
电焊钢管的机械性能(YB 242-63).....	452
电焊钢管品种(YB 242-63).....	453
无缝钢管的分类及机械性能(YB 231- 70).....	455
热轧无缝钢管(YB 231-70).....	456
冷拔(冷轧)无缝钢管(YB 231- 70).....	458
无缝钢管尺寸偏差(YB 231-70).....	461
不锈、耐酸钢无缝钢管的化学成分和机 械性能(YB 804-70).....	461
不锈、耐酸钢无缝钢管规格(YB 804- 70).....	463
(四) 钢丝.....	464
一般用途低碳钢丝(GB 343-64).....	464
镀锌低碳钢丝(YB 243-65、YB 544- 65).....	465
低碳结构钢丝(GB 344-64).....	465
中碳结构钢丝(GB 345-64).....	466
合金弹簧钢丝(YB 249-64).....	466
碳素弹簧钢丝(YB 248-64).....	467
不锈耐酸钢丝(YB 252-64).....	468
高电阻电热合金丝(GB 1234-76).....	468
高电阻电热合金丝电阻率(GB 1234- 76).....	468

第二章 有色金属材料..... 469

一、有色金属材料的表示方法.....	469
常用有色金属和合金元素名称及其代号 (GB 340-76).....	469
专用合金名称及其代号(GB 340-76) ...	469
有色金属和合金加工产品的状态名称和 代号(GB 340-76).....	469
有色合金铸造方法和热处理状态名称及 其代号.....	469
有色金属和合金产品牌号表示方法举例 (GB 340-76).....	470

二、铸造有色合金.....	471	运输胶带物理机械性能 (GB 523-74) ...	489
铸造铜合金 (GB 1176-74)	471	运输胶带的用途与使用要求 (GB 523-	
铸造铝合金 (GB 1173-74)	472	74)	490
铸造锌合金 (GB 1175-74)	473	皮带扣.....	490
铸造轴承合金 (GB 1174-74)	473	皮带螺栓.....	491
三、有色金属加工产品.....	474	二、塑料制品.....	491
(一) 铜及铜合金加工产品	474	(一) 硬聚氯乙烯制品	491
常用铜及铜合金板 (带)、管、棒的化		硬聚氯乙烯板、片、棒及焊条的规格.....	491
学成分和机械性能.....	474	硬聚氯乙烯管 (SG 78-75).....	491
铜及铜合金板 (带) 规格.....	475	硬聚氯乙烯制品的物理机械性能.....	492
铜及铜合金拉制管常用规格.....	476	(二) 软聚氯乙烯制品	492
铜及铜合金挤制管常用规格.....	476	软聚氯乙烯管.....	492
铜及铜合金棒常用规格.....	477	软聚氯乙烯压延薄膜.....	492
铜合金线材的机械性能和规格.....	478	软聚氯乙烯板.....	493
(二) 铅及铅合金加工产品	478	(三) 聚乙烯制品	493
常用铅及铅合金加工产品的化学成分和		聚乙烯板、棒、管的规格.....	493
机械性能 (GB 469-64)	478	聚乙烯制品的物理机械性能及用途.....	493
铅板 (YB 489-64)	479	(四) 聚四氟乙烯制品	493
铅及铅合金管 (YB 450-64)	479	聚四氟乙烯板 (HG2-534-67).....	493
(三) 铝及铝合金加工产品	480	聚四氟乙烯棒 (HG2-535-67).....	494
常用铝及铝合金加工产品的化学成分		聚四氟乙烯管 (HG2-536-67).....	494
(YB 604-66)	480	聚四氟乙烯板、棒填料制品 (HG 2-	
铝及铝合金加工产品的机械性能.....	480	538-67)	495
铝及铝合金板的规格 (YB 605-66).....	481	聚四氟乙烯零件的尺寸范围及用途	
铝及铝合金管常用规格 (YB 610-66) ...	481	(HG 2-539-67)	495
铝及铝合金棒常用规格 (YB 613-66) ...	482	(五) 有机玻璃制品 (HG2-343-76).....	495
第三章 非金属材料	483	有机玻璃板、棒的规格.....	495
一、橡胶及其制品.....	483	有机玻璃管的规格.....	496
(一) 橡胶性能	483	有机玻璃的性能.....	496
天然橡胶与合成橡胶性能比较.....	483	(六) 泡沫塑料	496
天然橡胶与合成橡胶物理机械性能.....	483	泡沫塑料规格、性能及用途.....	496
(二) 橡胶制品	484	泡沫塑料的物理机械性能.....	497
工业用橡胶板的规格 (HG 4-400-66) ...	484	(七) 热固性塑料层压及卷制品	497
工业用橡胶板的性能 (HG 4-400-66) ...	484	酚醛层压板 (HG 2-212-65)	497
衬里用橡胶板 (HG 4-540-67、HG 4-		3240 环氧酚醛层压玻璃布板 (GB 1303-	
541-67)	485	77)	498
方、圆橡皮条 (沪 Q/HG 16-019-63) ...	486	3721 酚醛层压布棒 (JB 889-75)	498
全胶管 (HG 4-404-66)	486	3840 环氧酚醛层压玻璃布棒 (JB 890-	
夹布压力胶管.....	487	75)	498
棉线编织胶管.....	487	3526 酚醛布管 (O DG· 503·040)	498
夹布吸引胶管.....	488	3640 环氧酚醛层压玻璃布管 (JB 1680-	
真空胶管.....	488	75)	499
高压胶管.....	488	轴瓦用布质酚醛层压板.....	499
运输胶带的规格 (GB 523-74)	489	(八) 环氧树脂胶粘剂	499

环氧树脂技术性能	499
几种环氧树脂胶粘剂的胶接强度	500
三、石棉制品	501
石棉板	501
石棉刹车带、石棉制动摩擦片、石棉离合器摩擦片	501
四、工业用毛毡	501
工业用毛毡分类和编号(FJ314-66)	501
平面毡的牌号及性能(FJ314-66)	502
平面毡的规格	502
五、陶瓷制品	503
耐酸瓷砖(JC195-74)	503
刚玉质微孔过滤管、板	503
瓷制填料	504
六、玻璃	504
平端玻璃直管	504
扩口玻璃管	504
水位计玻璃板	505
石英玻璃的机械性能	505
电熔透明石英玻璃管(JC177-73)	505
气炼法熔制的透明石英玻璃管(JC178-73)	506
不透明石英玻璃管(JC182-73)	506
七、石墨	506

石墨的性能(HSB11-64)	506
石墨制品的规格	507
八、辉绿岩铸石	507
九、其他非金属材料	509
常用木材的物理力学性能	509
常用木板、方材规格(GB153-59)	511
常用保温材料性能及规格	512
植鞣黄牛轮带革(QB194-62)	513
软钢纸板(QB365-63)	514

第四章 其他材料

一、工业用网	514
铜丝网	514
镀锌低碳钢丝网	514
黑低碳钢丝网	514
不锈钢丝网	515
合成纤维网	515
蚕丝绢筛	515
机织热镀锌六角形钢丝网(沪Q/J427-63)	515
钢板网	516
二、金属软管	516
P2型耐压管	516
P3型吸尘管	517
P3型软轴套管	517
镀锌金属软管(沪Q/YB54-65)	517

第三篇 公差配合、形位公差与表面光洁度

第一章 公差配合及其选择

一、公差配合标准(GB1800~1804-79) 概述	518
二、公差配合的选择	519
(一) 公差配合的选择原则	519
(二) 公差等级与使用范围及加工方法	520
(三) 基本尺寸至500毫米的优先、常用配合(GB1801-79)	521
(四) 公差配合新、旧标准对照(GB1801-79)	522
(五) 配合特性及基本偏差的应用	523
三、基本尺寸至500毫米孔、轴的极限偏差(GB1801-79)	526
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)	543
五、未注公差尺寸的极限偏差(GB1804-79)	546
六、旧公差配合标准(GB159~174-59)	548
(一) 公差配合的分布(GB159-59)	548
(二) 公差配合表	549
尺寸1~500毫米基孔制配合(GB164~166-59)	549
尺寸1~500毫米基轴制配合(GB167~169-59)	551
尺寸>500~10000毫米基孔制配合(GB170~172-59)	553
尺寸>500~10000毫米基轴制配合(GB	

173~174-59)	555
(三) 配合特性及选用举例	556
第二章 形状和位置公差	558
一、形状和位置公差代号及其注法(GB1182-80)	558
(一) 形状和位置公差代号	558
(二) 形状和位置公差代号的注法	558
(三) 形状和位置公差标注综合示例	564
二、形状和位置公差的定义和示例说明(GB 1183-80)	566
三、形状和位置公差数值(GB1184-80)及应用举例	574
(一) 公差值的选用原则	574
(二) 直线度、平面度公差值	575
(三) 圆度、圆柱度公差值	576
(四) 同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值	578
(五) 平行度、垂直度、倾斜度公差值	580
四、主要加工方法所能达到的形状和位置公差等级	582
(一) 主要加工方法能达到的直线度、平面度的公差等级	582
(二) 主要加工方法能达到的圆度、圆柱度的公差等级	582
(三) 主要加工方法能达到的同轴度、圆跳动的公差等级	583
(四) 主要加工方法能达到的平行度、垂直度的公差等级	583
五、静配合联接设计与计算	584

(一) 用油压法装配的静配合联接设计	584
联接原理及优缺点	584
结构设计	I
(二) 静配合联接计算	III
六、在高温或低温工作条件下装配间隙的计算	VII
七、高速回转工作条件下对配合性能的影响	VIII
第三章 表面光洁度	IX
一、表面光洁度的分级(GB1031-68)	IX
二、表面光洁度等级的选择	X
(一) 表面光洁度选择的一般原则	X
(二) 表面光洁度应用举例	X
(三) 一般机械与配合精度相适应的表面光洁度	XI
(四) 典型表面光洁度实例	XI
三、主要加工方法所能达到的表面光洁度	XIV
第四章 孔间距偏差	XIV
一、孔间距偏差的计算公式	XVII
二、按直线排列孔间距允许偏差	XIX
(一) 连接型式及特性	XIX
(二) 一般精度用孔的孔间距允许偏差	XX
(三) 精确用孔的孔间距允许偏差	XX
三、按圆周分布的孔间距允许偏差	XXI
(一) 用两个以上的螺栓及螺钉连接的孔间距允许偏差	XXI
(二) 用两个螺栓或螺钉及任意数量螺栓连接的孔间距允许偏差	XXII
(三) 用任意数量螺钉连接的孔间距允许偏差	XXII

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 夕 鹅 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 哀 而 哀 姆 乃 喔 排 丘 啊 而	基 科 勒 摸 呐 喔 坡 欺 日	S T U V W X Y Z	s t u v w x y z	哀 思 志 乌 维 娃 希 呀 再	思 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

表 1-2

大 写	小 写	读 音	大 写	小 写	读 音	大 写	小 写	读 音	大 写	小 写	读 音
A B Γ Δ E Z	α β γ δ ε ς	阿尔发 贝塔 嘎马 得尔塔 衣普西龙 截塔	H Θ I K Λ M	η θ, θ ι κ λ μ	衣塔 西塔 约塔 卡帕 兰姆达 谬	N Ξ O Π P Σ	ν ξ ο π ρ σ	组 克西 奥密克戎 派罗 西格马	T Υ Φ Χ Ψ Ω	τ υ φ, φ χ ψ ω	滔 宇普西龙 发哀或费衣 喜或普西 普赛或普西 欧米嘎

部（局）标准代号

表 1-3

代 号	部 门	代 号	部 门	代 号	部 门	代 号	部 门
CB	第六机械工业部	JC	国家建委(建筑材料方面)	MT	煤炭工业部	SJ	第四机械工业部
CH	国家测绘总局	JT	交通部	NJ	第一机械工业部(农业方面)	SY	石油工业部
DZ	国家地质总局	JY	教育部	NK	农林部(农垦方面)	TB	铁道部
EJ	第二机械工业部	JG	国家建委(建筑工程方面)	NY	农林部(农业方面)	WB	国家物资总局
FJ	纺织工业部	JJG	标准计量局	QB	第一轻工业部	WH	文化部
GH	全国供销合作总社	KY	中国科学院	QJ	第七机械工业部	WJ	第五机械工业部
GN	公安部	LD	劳动总局	QX	中央气象局	WM	对外贸易部
GY	广播事业局	LS	商业部(粮食方面)	SB	商业部	WS	卫生部
HB	第三机械工业部	LY	农林部(林业方面)	SC	水产部(水产方面)	YB	冶金工业部
HG	化学工业部	MH	中国民用航空总局	SD	水利电力部	YD	邮电部
JB	第一机械工业部(机电仪表方面)			SG	轻工业部		

注：指导性技术文件，在原代号后加“/Z”。如冶金部指导性技术文件为“YB/Z”。

1109973

部(局)标准旧代号

表 1-4

代 号	表 示 意 义	代 号	表 示 意 义
机	部标准	SJB	第三机械工业部部标准
TH	化工通用机械专业标准	农机动	原农业机械部动力专业标准
ZJ	石油机械专业标准	农机拖(NJT)	原农业机械部拖拉机专业标准
GC	机床专业标准	农机具(NJJ)	原农业机械部机力农具专业标准
GR	工具专业标准刀具部分	农机配	原农业机械部配件专业标准
GL	工具专业标准量具部分	铁	铁道部部标准
GD	锻压机械专业标准	轻用	轻工业部部标准
GZ	铸造机械专业标准	重	原重工业部部标准
GS	磨料磨具专业标准	重暂	原重工业部暂行部标准
GJ	工程机械专业标准	重钢	原重工业部钢铁工业管理局局标准
ZB	重型机械专业标准	冶、冶金	冶金工业部部标准
ZQ	起重运输机械专业标准	建标	原建筑工程部部标准
ZW	重型机械专业标准技术文件类	重化	原重工业部化学工业管理局局标准
ZJ	重型机械专业标准基本标准类	HGB	化学工业部部标准
ZB	重型机械专业标准标准零件类	化暂	化学工业部暂行部标准
ZC	重型机械专业标准传动标准零件类	DJ	地质部部标准
ZH	重型机械专业标准干油润滑标准部件类	SYB	石油工业部部标准
ZX	重型机械专业标准稀油润滑标准部件类	JTB	交通部部标准
ZL	重型机械专业标准材料标准类	YDB	邮电部部标准
ZS	重型机械专业标准技术条件类	XJ	水利电力部部标准
ZR	重型机械专业标准工艺装备类	重色	原重工业部有色金属工业管理局局标准
ZY	重型机械专业标准工艺标准类	汽	第一机械工业部汽车及汽车拖拉机专业标准
Y	仪器仪表专业标准		交 通 部
D、0 DG	电工专业标准		

机械传动效率的概略数值 [2.3.4]

表 1-5

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	滑动轴承	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		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	滚动轴承	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
蜗杆传动	自锁蜗杆	0.4~0.45		卷绳轮	0.95
	单头蜗杆	0.7~0.75	联轴器	浮动联轴器	0.97~0.99
	双头蜗杆	0.75~0.82		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		液力联轴器(在设计点)	0.95~0.98
	平皮带交叉传动	0.90	复滑轮组	滑动轴承($i=2\sim6$)	0.98~0.99
	三角皮带传动	0.96		滚动轴承($i=2\sim6$)	0.99~0.95
链轮传动	焊接链	0.93	减(变)速器	单级圆柱齿轮减速器	0.97~0.98
	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	0.85~0.95		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

常用材料的比重 [5.6.7]

表 1-6

材料名称	比重 γ	材料名称	比重 γ	材料名称	比重 γ	材料名称	比重 γ
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	铊	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	铀	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	铟	16.6	镁质耐火砖	2.6	电玉	1.45~1.55
铝、铝合金	2.5~2.95	铊	6.24	镁铬质耐火砖	2.8	聚氯乙烯	1.35~1.4
镁合金	1.74~1.81	铋	11.5	高铬质耐火砖	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
铸锌	6.86	金	19.30	花岗岩	2.6~3	聚丙烯	0.9~0.91
锌板	7.2	铂	21.4	石灰石、滑石	2.6~2.8	聚甲醛	1.41~1.43
铅板	11.37	钾	0.86	石板石	2.7~2.9	聚苯醚	1.06~1.07
工业镍	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	碲	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
钒	6.11	软木	0.1~0.4	工业橡胶	1.3~1.8	煤油	0.78~0.82
钼	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
锆	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。

松散物料的堆比重和安息角 [2]

表 1-7

物料名称	堆比重 (吨/米 ³)	安息角		物料名称	堆比重 (吨/米 ³)	安息角	
		运 动	静 止			运 动	静 止
无烟煤(干, 小)	0.7~1.0	27~30°	27~45°	锌烟尘	0.7~1.5		
烟煤	0.8~1	30°	35~45°	黄铁矿烧渣	1.7~1.8		
褐煤	0.6~0.8	35°	35~50°	铅锌团矿	1.3~1.8		
泥煤	0.29~0.5	40°	45°	黄铁矿球团矿	1.2~1.4		
泥煤(湿)	0.55~0.65	40°	45°	平炉渣(粗)	1.6~1.85		45~50°
焦炭	0.36~0.53	35°	50°	高炉渣	0.6~1.0	35°	50°
木炭	0.2~0.4			铅锌水碎渣(湿)	1.5~1.6		42°
无烟煤粉	0.84~0.89		37~45°	干煤灰	0.64~0.72		35~45°
烟煤粉	0.4~0.7		37~45°	煤灰	0.70		15~20°
粉状石墨	0.45		40~45°	粗砂(干)	1.4~1.9		
磁铁矿	2.5~3.5	30~35°	40~45°	细砂(干)	1.4~1.65	30°	30~35°
赤铁矿	2.0~2.8	30~35°	40~45°	细砂(湿)	1.8~2.1		32°
褐铁矿	1.8~2.1	30~35°	40~45°	造型砂	0.8~1.3	30°	45°
硫铁矿(块)			45°	石灰石(大块)	1.6~2.0	30~35°	40~45°
锰矿	1.7~1.9		35~45°	石灰石(中块, 小块)	1.2~1.5	30~35°	40~45°
镁砂(块)	2.2~2.5		40~42°	生石灰(块)	1.1	25°	45~50°
粉状镁砂	2.1~2.2		45~50°	生石灰(粉)	1.2		
铜矿	1.7~2.1		35~45°	碎石	1.32~2.0	35°	45°
铜精矿	1.3~1.8		40°	白云石(块)	1.2~2.0	35°	
铅精矿	1.9~2.4		40°	碎白云石	1.8~1.9	35°	
锌精矿	1.3~1.7		40°	砾石	1.5~1.9	30°	30~45°
铅锌精矿	1.3~2.4		40°	粘土(小块)	0.7~1.5	40°	50°
铁烧块	1.7~2.0		45~50°	粘土(湿)	1.7		27~45°
碎烧块	1.4~1.6	35°		水泥	0.9~1.7	35°	40~45°
铅烧块	1.8~2.2			熟石灰(粉)	0.5		
铅锌烧块	1.6~2.0			电石	~1.2		

材料弹性模数及波松比 [2,3]

表 1-8

名 称	弹性模数 E (公斤/厘米 ²)	弹 剪 模 数 G (公斤/厘米 ²)	波松比 μ	名 称	弹性模数 E (公斤/厘米 ²)
灰铸铁白口铸铁	$(1.15 \sim 1.60) \times 10^6$	4.5×10^5	0.23~0.27	可锻铸铁	1.55×10^6
球墨铸铁	$(1.43 \sim 1.57) \times 10^6$	$(7.45 \times 7.76) \times 10^5$		铸钢 ($\mu=0.3$)	1.75×10^6
碳钢	$(2.0 \sim 2.1) \times 10^6$	8.1×10^5	0.24~0.28	拔制铝线	0.7×10^6
镍铬钢、合金钢	2.1×10^6	8.1×10^5	0.25~0.30	花岗石	0.49×10^6
轧制纯铜	1.1×10^6	4.0×10^5	0.31~0.34	石灰石	0.42×10^6
冷拔纯铜	1.3×10^6	4.9×10^5		大理石 ($E=1.3 \times 10^6$)	0.56×10^6
轧制磷青铜	1.15×10^6	4.2×10^5	0.32~0.35	低压聚乙烯	$(0.005 \sim 0.008) \times 10^6$
冷拔黄铜	$(0.91 \sim 0.99) \times 10^6$	$(3.5 \sim 3.7) \times 10^5$	0.32~0.42	高压聚乙烯	$(0.0015 \sim 0.0025) \times 10^6$
轧制锰青铜	1.1×10^6	4.0×10^5	0.35	石棉酚醛塑料	0.013×10^6
轧制铝	0.69×10^6	$(2.6 \sim 2.7) \times 10^5$	0.32~0.36	夹布酚醛塑料	$(0.04 \sim 0.09) \times 10^6$
铸铝青铜	1.05×10^6	4.2×10^5		尼龙 1010	0.0109×10^6
硬铝合金	0.71×10^6	2.7×10^5			
轧制锌	0.84×10^6	3.2×10^5	0.27		
铅	0.17×10^6	0.7×10^5	0.42		
玻璃	0.56×10^6	2.2×10^5	0.25		
混凝土 100 公斤/厘米 ²	$(0.196 \sim 0.146) \times 10^6$		0.1~0.18		
混凝土 150 公斤/厘米 ²	$(0.214 \sim 0.164) \times 10^6$		0.1~0.18		
混凝土 200 公斤/厘米 ²	$(0.232 \sim 0.182) \times 10^6$				
纵纹木材	$(0.1 \sim 0.12) \times 10^6$	0.055×10^5			
横纹木材	$(0.005 \sim 0.01) \times 10^6$	$(0.045 \sim 0.065) \times 10^5$			
橡胶	80		0.47		
电木	$(0.02 \sim 0.03) \times 10^6$	$(0.07 \sim 0.21) \times 10^5$	0.35~0.38		