

简明机械零件 设计手册

吴宗泽 卢颂峰 冼健生 主编

A Concise Handbook of
Machine Elements Design



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

- 精选常用的标准和资料
- 专家解读全新标准
- 附光盘，提供常用机械零件计算程序

简明机械零件 设计手册

A Concise Handbook of
Machine Elements Design

主编 吴宗泽 卢颂峰 冼健生
参编 张卧波 滕 启 米 洁
盖雨聆 韩 硕 刘 芳



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书收集了最新、最常用的标准资料,编排紧凑,对于深入和扩大的内容,有引导查阅的作用。主要包括常用数据,机械结构设计资料 and 标准,机械制图,极限形状与位置公差和表面结构,常用材料,螺纹和螺纹连接,轴毂连接,销和铆钉连接,滚动轴承,滑动轴承,联轴器、离合器,润滑与密封,齿轮传动,蜗杆传动,螺旋传动,带传动,链传动,减速器,起重零件,弹簧,常用电动机。

本书可供从事机械设计及制造的工程技术人员参考,也可以作为大学本科、专科、研究生机械类专业课程设计、毕业设计、研究、实验及学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

简明机械零件设计手册/吴宗泽,卢颂峰,冼健生主编. —北京:中国电力出版社,2010

ISBN 978-7-5123-0317-1

I. ①简… II. ①吴…②卢…③冼… III. ①机械元件-机械设计-技术手册 IV. ①TH13-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 066015 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

策 划:周 娟

责任编辑:杨淑玲 责任印制:甄 苗 责任校对:李 楠

北京盛通印刷股份有限公司印刷·各地新华书店经售

2011 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 开本 54 印张 1727 千字

定价:118.00 元(1CD)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010-88386685)

前 言

机械设计手册是从事机械设计制造工作不可缺少的工具书，目前有许多大型的机械设计手册出版。但是，根据我个人的经验和读者的反映，读者要求出版一些精选内容的常用机械设计手册。因此，我们精心编写了这本手册。编写的原则是：

1. 提高实用性，精选一般机械设计最常用的标准和资料。

2. 尽量采用新的国家标准，我们通过各种条件获取信息，广泛收集最新标准代替已经过时或作废的旧标准。其中 2008 年和 2009 年的新国家标准超过 100 个。例如焊接坡口的尺寸和形状以及焊缝的标注、极限与配合、圆柱齿轮公差、工字钢、槽钢、角钢等都是 2008 年开始执行的新国家标准，极限与配合、球墨铸铁、铸钢、弹簧等都是 2009 年开始执行的新国家标准。

3. 本书注意贯彻国家标准。例如对基准要素的标注方法（GB/T 1182—2008）、表面粗糙度在图纸上的标注（GB/T 131—2006）等。本书的插图都是按新国家标准标注的，可以作为范例，供读者参考。

4. 考虑到读者主要是由本书中查找设计资料，所以以表格为主。在编写时对国家标准进行了加工，如一般用途钢丝绳（GB/T 20118—2006）和主要用途钢丝绳（GB/T 8916—2006）有不少结构和尺寸性能是相同的，我们设法将其有关部分合在一起，不但节省了篇幅，而且便于读者了解这两个标准之间的关系。

5. 对一些新国家标准作了必要的说明，以便读者加深对新国家标准的了解，例如第 5 章表 5-1 中，对于新旧国家标准伸长率的关系作了简明的解释。

6. 本书附赠一张光盘，由高志编，内容为主要机械零件计算程序，供计算使用。

参加编写本手册的有卢颂峰（第 1 章、2 章、3 章、4 章、11 章、18 章）、冼健生（第 9 章、10 章、12 章、13 章、14 章、15 章、19 章）、盖雨聆（第 5 章）、米洁（第 6 章）、滕启（第 7 章）、张卧波（第 16 章）、刘芳（第 17 章）、韩硕（第 20 章），吴宗泽编写其余各章并担任主编。

由于编者的知识和能力所限，本手册会有错误或不足之处，敬请读者指正。

编 者

目 录

前言

第1章 常用数据	1
1.1 法定计量单位和单位换算关系	1
1.1.1 法定计量单位	1
1.1.2 常用计量单位换算	2
1.2 常用数据	5
1.2.1 常用材料弹性模量及泊松比	5
1.2.2 常用材料的密度	5
1.2.3 常用材料线膨胀系数	6
1.2.4 常用材料熔点、热导率及比热容	6
1.2.5 常用材料极限强度的近似关系	6
1.2.6 机械传动和轴承的效率	7
1.2.7 常用材料及物体的摩擦因数	8
1.2.8 滚动摩擦力臂	9
1.2.9 钢铁材料硬度值对照	9
第2章 机械结构设计标准和规范	10
2.1 机械结构要素设计的一般标准和规范	10
2.1.1 标准尺寸	10
2.1.2 棱体的角度与斜度系列	11
2.1.3 圆锥的锥度与锥角系列	12
2.1.4 中心孔	14
2.1.5 插齿、滚齿退刀槽	14
2.1.6 刨切、插切越程槽	15
2.1.7 燕尾槽	15
2.1.8 弧形槽端部半径	16
2.1.9 滚花	16
2.1.10 分度盘和标尺刻度	16
2.1.11 砂轮越程槽	17
2.1.12 齿轮滚刀外径尺寸	17
2.1.13 零件倒圆与倒角	18
2.1.14 圆形零件自由表面过渡圆角半径和 静配合连接轴用倒角	18
2.1.15 球面半径	18
2.1.16 T形槽和相应螺栓	19
2.2 铸件设计一般规范	21
2.2.1 铸件最小壁厚和最小铸孔尺寸	21
2.2.2 铸造斜度	22
2.2.3 铸造圆角半径	22
2.2.4 铸件壁厚的过渡与壁的连接形式 及其尺寸	23

2.2.5 铸件加强肋的尺寸	25
2.2.6 压铸件设计的基本参数	25
2.3 锻件设计一般规范	26
2.3.1 模锻件的锻造斜度和最小内外圆角 半径	26
2.3.2 模锻件肋的高宽比和最小距离	26
2.3.3 模锻件的凹腔和冲孔连皮尺寸	27
2.3.4 锻件腹板上冲孔的限制	27
2.4 冲压件设计一般规范	28
2.4.1 冲裁件	28
2.4.2 拉延伸件	30
2.4.3 成形件	31
2.4.4 弯曲件	33
2.5 焊接件结构设计一般规范	34
2.5.1 金属材料的焊接性和适用的焊接 方法	34
2.5.2 钢材焊接的坡口形式和尺寸	37
2.5.3 非铁金属焊接坡口形式及尺寸	41
2.5.4 焊缝符号和标注方法	45
2.5.5 焊接件结构的设计原则	50
2.6 塑料件设计一般规范	52
第3章 机械制图	55
3.1 机械制图基本标准	55
3.1.1 图纸幅面和格式	55
3.1.2 图样比例	56
3.1.3 标题栏和明细栏	56
3.1.4 图线	57
3.1.5 剖面符号	58
3.1.6 剖面区域表示法	59
3.2 图样画法规定	60
3.2.1 投影法	60
3.2.2 图样简化表示法	61
3.3 尺寸注法	66
3.4 中心孔表示法	75
3.5 常用零件的表示法	76
3.5.1 螺纹及螺纹紧固件表示法	76
3.5.2 花键表示法	79
3.5.3 滚动轴承表示法	80
3.5.4 齿轮表示法	82
3.5.5 弹簧表示法	83

3.5.6 动密封圈表示法	85	6.1.4 锯齿形(3°、30°)螺纹	229
3.6 机构运动简图符号	88	6.1.5 55°密封管螺纹	229
第4章 极限与配合、形状与位置公差和表面结构	95	6.1.6 60°密封管螺纹	231
4.1 极限与配合	95	6.1.7 55°非密封管螺纹	232
4.1.1 公差、偏差和配合的基础	95	6.2 螺纹紧固件的性能等级和常用材料	233
4.1.2 标准公差数值	96	6.3 螺纹连接的常用标准元件	235
4.1.3 公差带及其选择	96	6.3.1 螺栓	235
4.1.4 公差与配合的选择	98	6.3.2 螺柱	246
4.1.5 孔、轴的极限偏差	106	6.3.3 螺母	248
4.1.6 未注公差的线性和角度尺寸的一般公差	136	6.3.4 螺钉	265
4.1.7 圆锥公差	137	6.3.5 垫圈	294
4.2 几何公差形状、方向、位置和跳动公差	139	6.4 螺纹零件的结构要素	300
4.2.1 形状、方向、位置和跳动公差标注	139	6.4.1 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	300
4.2.2 形状、方向、位置、跳动公差值	144	6.4.2 螺钉拧入深度和钻孔深度	301
4.3 表面结构的表示法	149	6.4.3 螺栓钻孔直径和沉孔尺寸	302
4.3.1 表面粗糙度参数及其数值	149	6.4.4 扳手空间	303
4.3.2 表面结构的图形符号、代号及其标注	149	6.5 轴系零件的紧固件	304
4.3.3 选用表面粗糙度评定参数值的参考图表	156	第7章 轴毂连接	316
第5章 常用材料	159	7.1 键连接	316
5.1 金属材料常用力学性能指标	159	7.1.1 键连接的类型、尺寸、公差配合和表面粗糙度	316
5.2 钢铁材料(黑色金属)	160	7.1.2 键的选择和键连接的强度校核计算	325
5.2.1 碳素结构钢和低合金结构钢牌号和性能	160	7.2 花键连接	326
5.2.2 合金结构钢	166	7.2.1 花键连接的强度校核计算	326
5.2.3 特殊用途钢	172	7.2.2 矩形花键连接	326
5.2.4 钢的型材、板材、管材和线材	177	7.2.3 渐开线花键连接	329
5.2.5 铸钢牌号和性能	196	7.3 圆柱面过盈连接计算	331
5.2.6 铸铁牌号和性能	198	7.4 胀套连接选用和设计	333
5.3 非铁合金(有色金属)	201	7.4.1 胀套连接类型和选择	333
5.3.1 铜和铜合金	201	7.4.2 胀紧连接套设计	334
5.3.2 铝和铝合金	211	第8章 销和铆钉连接	341
5.4 非金属材料	217	8.1 销连接	341
5.4.1 橡胶	217	8.1.1 销的选择和销连接的强度校核计算	341
5.4.2 塑料的分类、名称和应用	221	8.1.2 销连接的标准元件	342
第6章 螺纹和螺纹连接	225	8.2 铆接	354
6.1 常用螺纹	225	8.2.1 铆缝的设计	354
6.1.1 普通螺纹	225	8.2.2 铆接结构设计中应注意的几个问题	356
6.1.2 小螺纹	227	8.2.3 铆钉	357
6.1.3 梯形螺纹	227	第9章 滚动轴承	361
6.1.4 锯齿形(3°、30°)螺纹	229	9.1 滚动轴承的代号	361
6.1.5 55°密封管螺纹	229	9.1.1 基本代号	361
6.1.6 60°密封管螺纹	231	9.1.2 前置代号	362
6.1.7 55°非密封管螺纹	232		
6.2 螺纹紧固件的性能等级和常用材料	233		
6.3 螺纹连接的常用标准元件	235		
6.3.1 螺栓	235		
6.3.2 螺柱	246		
6.3.3 螺母	248		
6.3.4 螺钉	265		
6.3.5 垫圈	294		
6.4 螺纹零件的结构要素	300		
6.4.1 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	300		
6.4.2 螺钉拧入深度和钻孔深度	301		
6.4.3 螺栓钻孔直径和沉孔尺寸	302		
6.4.4 扳手空间	303		
6.5 轴系零件的紧固件	304		

9.1.3 后置代号	362	11.1.3 刚性联轴器	447
9.2 滚动轴承的选用	364	11.1.4 无弹性元件挠性联轴器	449
9.2.1 滚动轴承的类型选择	364	11.1.5 非金属弹性元件挠性联轴器	459
9.2.2 滚动轴承的精度与游隙选择	365	11.1.6 金属弹性元件挠性联轴器	470
9.3 滚动轴承的计算	365	11.2 离合器	474
9.3.1 滚动轴承的寿命计算	365	11.2.1 常用离合器的类型及特点	474
9.3.2 滚动轴承的静载荷计算	366	11.2.2 牙嵌离合器	475
9.4 滚动轴承的配合	366	11.2.3 摩擦离合器	478
9.4.1 滚动轴承公差	366	11.2.4 电磁离合器	484
9.4.2 滚动轴承的配合选择	366	11.2.5 气动离合器	489
9.5 滚动轴承的润滑	369	11.2.6 超越离合器	490
9.5.1 脂润滑	369	11.2.7 离心离合器	491
9.5.2 油润滑	371	11.2.8 安全离合器	492
9.5.3 固体润滑	371	第12章 润滑与密封	493
9.6 滚动轴承的主要尺寸和性能表	372	12.1 润滑剂	493
9.6.1 仪器仪表轴承	372	12.1.1 液体润滑剂	493
9.6.2 深沟球轴承	373	12.1.2 润滑脂	500
9.6.3 圆柱滚子轴承	378	12.1.3 固体润滑剂	502
9.6.4 双列圆柱滚子轴承	384	12.2 润滑方式	504
9.6.5 调心球轴承	385	12.3 润滑件	504
9.6.6 调心滚子轴承	387	12.3.1 油杯	504
9.6.7 角接触球轴承	391	12.3.2 油标	507
9.6.8 圆锥滚子轴承	396	12.3.3 油枪	509
9.6.9 推力球轴承	405	12.4 密封件	510
9.6.10 双向推力球轴承	407	12.4.1 O形橡胶圈	510
9.7 钢球	409	12.4.2 毡圈密封	516
第10章 滑动轴承	410	12.4.3 J形和U形无骨架橡胶密封	517
10.1 混合润滑轴承	410	12.4.4 唇形密封圈	518
10.1.1 径向滑动轴承座	410	12.4.5 VD形橡胶密封圈	524
10.1.2 金属轴套与轴瓦	414	第13章 齿轮传动	527
10.1.3 混合润滑轴承的选用与验算	424	13.1 渐开线圆柱齿轮传动	527
10.1.4 润滑方式和润滑剂的选择	427	13.1.1 基本齿廓与模数系列	527
10.2 含油轴承	429	13.1.2 渐开线圆柱齿轮的几何尺寸	528
10.2.1 轴承材料的物理、力学性能	430	13.1.3 渐开线圆柱齿轮的测量尺寸	532
10.2.2 轴承形式与尺寸	431	13.1.4 渐开线圆柱齿轮传动的重合度和 齿轮齿条传动的重合度	535
10.2.3 参数选择	434	13.1.5 变位齿轮的应用和变位系数的 选择	536
10.2.4 润滑	434	13.1.6 齿轮几何计算用图表	538
10.2.5 使用安装	435	13.1.7 齿轮的材料	542
10.3 无润滑轴承	436	13.1.8 渐开线圆柱齿轮承载能力计算	546
10.3.1 轴承材料与性能	436	13.1.9 圆柱齿轮的结构	564
10.3.2 设计参数	436	13.1.10 齿轮传动的润滑	569
10.3.3 承载能力	436	13.1.11 渐开线圆柱齿轮的精度	570
第11章 联轴器、离合器	442	13.2 圆弧圆柱齿轮传动	590
11.1 联轴器	442	13.2.1 圆弧齿轮的基本齿廓和模数	
11.1.1 常用联轴器性能	442		
11.1.2 联轴器轴孔和连接形式与尺寸	443		

系列	590	16.1.2 尺寸规格	646
13.2.2 圆弧齿轮传动的几何尺寸		16.2 V带传动的设计	649
计算	592	16.3 带轮	663
13.2.3 圆弧齿轮测量尺寸计算	593	16.3.1 带轮材料	663
13.2.4 圆弧齿轮传动主要参数的		16.3.2 带轮的结构	663
选择	595	16.3.3 V带轮图例	667
13.2.5 精度等级及其选择	596	16.3.4 带轮的技术要求	668
13.3 渐开线锥齿轮传动	597	16.4 同步带	668
13.3.1 标准模数系列	597	16.4.1 同步带的类型和标记	668
13.3.2 直齿锥齿轮传动的几何尺寸		16.4.2 梯形同步带的规格	668
计算	597	16.4.3 梯形同步齿形带的性能	670
13.3.3 正交斜齿锥齿轮传动的几何尺寸		16.4.4 梯形齿同步带设计计算	675
计算	599	16.4.5 梯形齿带轮	678
13.3.4 锥齿轮结构	600	第17章 链传动	681
13.3.5 锥齿轮的精度	601	17.1 滚子链的基本参数和尺寸	681
第14章 蜗杆传动	603	17.2 滚子链传动设计计算	684
14.1 概述	603	17.3 润滑范围选择	686
14.1.1 蜗杆传动的类型	603	17.4 滚子链的静强度计算	686
14.1.2 蜗杆与蜗轮材料	603	17.5 滚子链链轮	687
14.1.3 蜗杆传动的润滑	604	17.5.1 基本参数和主要尺寸	687
14.2 普通圆柱蜗杆传动	605	17.5.2 齿槽形状	687
14.2.1 普通圆柱蜗杆传动的参数及		17.5.3 轴向齿廓	689
尺寸	605	17.5.4 链轮公差	690
14.2.2 普通圆柱蜗杆传动的承载能力		17.5.5 链轮材料及热处理	690
计算	609	17.5.6 链轮结构	691
14.2.3 圆柱蜗杆与蜗轮的结构	612	17.5.7 链轮图例	693
14.2.4 圆柱蜗杆传动的精度	613	第18章 减速器	694
14.3 圆弧圆柱蜗杆传动	628	18.1 减速器的主要类型及特点	694
14.3.1 圆弧圆柱蜗杆传动的类型	628	18.2 圆柱齿轮减速器的基本参数	697
14.3.2 圆弧圆柱蜗杆传动的主要特点	629	18.2.1 中心距	697
14.3.3 圆弧圆柱蜗杆传动的参数	629	18.2.2 传动比	697
第15章 螺旋传动	631	18.2.3 齿宽系数 ϕ_d	698
15.1 滑动螺旋	631	18.2.4 减速器的传动比分配	698
15.1.1 螺杆与螺母材料	631	18.2.5 减速器轴高和圆柱轴伸尺寸	699
15.1.2 滑动螺旋传动的计算	632	18.3 减速器结构设计资料	700
15.1.3 螺旋的尺寸系列、精度与公差	634	18.3.1 铸铁箱体的结构和尺寸	700
15.1.4 预拉伸螺旋设计的有关问题	639	18.3.2 焊接箱体的结构和尺寸	702
15.2 滚动螺旋	639	18.3.3 减速器附件	703
15.2.1 滚珠丝杠副的结构、性能与		18.3.4 减速器结构设计应注意的问题	707
类型	639	18.4 减速器典型结构图例	709
15.2.2 滚珠丝杠副的公称直径、公称导程		第19章 起重零件	726
和标识符号	643	19.1 钢丝绳	726
15.2.3 滚珠丝杠副的精度	644	19.1.1 钢丝绳的术语、标记和分类	726
第16章 带传动	646	19.1.2 一般用途钢丝绳	727
16.1 V带传动	646	19.1.3 重要用途钢丝绳	746
16.1.1 基准宽度制和有效宽度制	646	19.1.4 电梯用钢丝绳	751

19.1.5 密封钢丝绳	756	特性	791
19.2 绳具	759	20.2.2 平面涡卷弹簧的材料和许用 应力	792
19.2.1 钢丝绳夹	759	20.2.3 平面涡卷弹簧的技术要求	792
19.2.2 钢丝绳用套环	760	20.3 碟形弹簧	793
19.3 滑轮的主要尺寸	761	20.3.1 碟形弹簧的类型和结构	793
19.4 卷筒	763	20.3.2 碟形弹簧的尺寸系列	793
19.4.1 起重机卷筒直径和槽形	763	20.3.3 碟形弹簧的技术要求	796
19.4.2 起重机用铸造卷筒形式和尺寸 ...	765	20.3.4 碟形弹簧的典型工作图	797
19.4.3 起重机卷筒组装结构示例	767	第 21 章 常用电动机	798
19.5 起重吊钩	767	21.1 电动机选择	798
19.5.1 吊钩的材料和起重量	767	21.1.1 电动机型号	798
19.5.2 直柄单钩毛坯及其公差	770	21.1.2 选择电动机的基本原则和方法 ...	799
19.6 制动器	772	21.2 交流电动机	801
第 20 章 弹簧	775	21.2.1 异步电动机	801
20.1 圆柱螺旋弹簧	775	21.2.2 防爆电动机	826
20.1.1 圆柱螺旋弹簧尺寸系列	775	21.2.3 小功率异步电动机	839
20.1.2 圆柱螺旋压缩弹簧	776	21.3 直流电动机	844
20.1.3 圆柱螺旋拉伸弹簧	784	21.3.1 直流电动机常用防护形式	844
20.1.4 圆柱螺旋扭转弹簧	788	21.3.2 Z4 系列直流电动机	844
20.2 平面涡卷弹簧	791	参考文献	852
20.2.1 平面涡卷弹簧的类型、结构和			

第 1 章 常 用 数 据

1.1 法定计量单位和单位换算关系

1.1.1 法定计量单位(摘自 GB/T 3100—1993)(见表 1-1~表 1-4)

表 1-1 SI 基 本 单 位

量的名称	单位符号	单位名称	量的名称	单位符号	单位名称
长度	m	米	热力学温度	K	开[尔文]
质量	kg	千克(公斤)	物质的量	mol	摩[尔]
时间	s	秒	发光强度	cd	坎[德拉]
电流	A	安[培]			

注: 1. 圆括号中的名称, 是它前面的名称的同义词, 下同。

2. 方括号中的字, 在不致引起混淆、误解的情况下, 可以省略。去掉方括号中的字即为其简称。

表 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		
	符 号	名 称	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
[平面]角	rad	弧 度	$1\text{rad}=1\text{m}\cdot\text{m}^{-1}=1$
立体角	sr	球面度	$1\text{sr}=1\text{m}^2\cdot\text{m}^{-2}=1$
频率	Hz	赫[兹]	$1\text{Hz}=1\text{s}^{-1}$
力	N	牛[顿]	$1\text{N}=1\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
压力, 压强, 应力	Pa	帕[斯卡]	$1\text{Pa}=1\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$
能[量], 功, 热量	J	焦[耳]	$1\text{J}=1\text{N}\cdot\text{m}$
功率, 辐[射能]通量	W	瓦[特]	$1\text{W}=1\text{J}\cdot\text{s}^{-1}$
电荷[量]	C	库[仑]	$1\text{C}=1\text{A}\cdot\text{s}$
电压, 电动势, 电位(电势)	V	伏[特]	$1\text{V}=1\text{W}\cdot\text{A}^{-1}$
电容	F	法[拉]	$1\text{F}=1\text{C}\cdot\text{V}^{-1}$
电阻	Ω	欧[姆]	$1\Omega=1\text{V}\cdot\text{A}^{-1}$
电导	S	西[门子]	$1\text{S}=1\Omega^{-1}$
磁通[量]	Wb	韦[伯]	$1\text{Wb}=1\text{V}\cdot\text{s}$
磁通[量]密度、磁感应强度	T	特[斯拉]	$1\text{T}=1\text{Wb}\cdot\text{m}^{-2}$
电感	H	亨[利]	$1\text{H}=1\text{Wb}\cdot\text{A}^{-1}$
摄氏温度	$^{\circ}\text{C}$	摄氏度	$1^{\circ}\text{C}=1\text{K}$
光通量	lm	流[明]	$1\text{lm}=1\text{cd}\cdot\text{sr}$
[光]照度	lx	勒[克斯]	$1\text{lx}=1\text{lm}\cdot\text{m}^{-2}$
[放射性]活度	Bq	贝可[勒尔]	$1\text{Bq}=1\text{s}^{-1}$
吸收剂量	Gy	戈[瑞]	$1\text{Gy}=1\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$
剂量当量	Sv	希[沃特]	$1\text{Sv}=1\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$

表 1-3 可与 SI 并用的我国法定计量单位

量的名称	单位符号	单位名称	与 SI 单位关系
时间	min	分	1min=60s
	h	[小]时	1h=60min=3600s
	d	日(天)	1d=24h=86 400s
[平面]角	(°)	度	1°=($\pi/180$)rad
	(')	[角]分	1'=(1/60)°=($\pi/10\ 800$)rad
	(")	[角]秒	1"=(1/60)'=($\pi/648\ 000$)rad
体积容积	L(l)	升	1L=1dm ³ =10 ⁻³ m ³
质量	t	吨	1t=10 ³ kg
旋转速度	u	原子质量单位	1u $\approx$ 1.660 540 $\times$ 10 ⁻²⁷ kg
	r $\cdot$ min ⁻¹	转每分	1r $\cdot$ min ⁻¹ =(1/60)s ⁻¹
长度	n mile	海里	1n mile=1852m (只用于航程)
速度	kn	节	1kn=1n mile $\cdot$ h ⁻¹ =(1852/3600)m $\cdot$ s ⁻¹ (只用于航行)
能	eV	电子伏	1eV $\approx$ 1.602 177 $\times$ 10 ⁻¹⁹ J
级差	dB	分贝	
线密度	tex	特[克斯]	1tex=10 ⁻⁶ kg $\cdot$ m ⁻¹
面积	hm ²	公顷	1hm ² =10 ⁴ 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° $\cdot$ s⁻¹而用(°) $\cdot$ s⁻¹。

2. 升的两个符号属同等地位, 可任意选用。

3. 公顷的国际通用符号为 ha。

表 1-4 SI 词 头

因 数	符 号	词头名称	因 数	符 号	词头名称
10 ²⁴	Y	尧[它]	10 ⁻¹	d	分
10 ²¹	Z	泽[它]	10 ⁻²	c	厘
10 ¹⁸	E	艾[可萨]	10 ⁻³	m	毫
10 ¹⁵	P	拍[它]	10 ⁻⁶	μ	微
10 ¹²	T	太[拉]	10 ⁻⁹	n	纳[诺]
10 ⁹	G	吉[咖]	10 ⁻¹²	p	皮[可]
10 ⁶	M	兆	10 ⁻¹⁵	f	飞[母托]
10 ³	k	千	10 ⁻¹⁸	a	阿[托]
10 ²	h	百	10 ⁻²¹	z	仄[普托]
10 ¹	da	十	10 ⁻²⁴	y	幺[科托]

1.1.2 常用计量单位换算(见表 1-5)

表 1-5 常用计量单位换算系数表

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		换 算 系 数
	名 称	符 号	名 称	符 号	
长度	米 海里	m n mile (1n mile=1852m)	英尺	ft	1ft=0.304 8m=304.8mm
			英寸	in	1in=0.025 4m=25.4mm
			英里	mile	1mile=1609.344m=1760yd
			码	yd	1yd=0.914 4m=3ft
			埃	Å	1Å=0.1nm=10 ⁻¹⁰ m
			密耳	mil	1mil=25.4 $\times$ 10 ⁻⁶ m

续表

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		换算系数
	名称	符号	名称	符号	
面积	平方米	m ²	公亩 公顷 平方英尺 平方英里	a ha ft ² mile ²	1a=10 ² m ² 1ha=10 ⁴ m ² =15市亩 1ft ² =0.0929030m ² 1mile ² =2.58999×10 ⁶ m ²
体积、容积	立方米 升	m ³ L(l) (1L=10 ⁻³ m ³)	立方英尺 英加仑 美加仑	ft ³ UKgal USgal	1ft ³ =0.0283168m ³ 1UKgal=4.54609dm ³ 1USgal=3.78541dm ³
质量	千克(公斤) 吨 原子质量单位	kg t u	磅 英担 英吨 短吨 盎司 盎司(金衡) 米制克拉	lb cwt ton sh ton oz oz	1lb=0.45359237kg 1cwt=50.8023kg 1ton=1016.05kg 1sh ton=907.185kg 1oz=28.3495g=1/16lb 1oz=31.1035g 1米制克拉=2×10 ⁻⁴ kg
温度	开[尔文] 摄氏度	K ℃	华氏度	°F	°F= $\frac{9}{5}$ K-459.67= $\frac{9}{5}$ °C+32 K=°C+273.15= $\frac{5}{9}$ (°F+459.67) °C=K-273.15= $\frac{5}{9}$ (°F-32) 表示温度差和温度间隔: 1°C=1K, 1°F= $\frac{5}{9}$ °C
速度	米每秒 节 千米每小时 米每分	m·s ⁻¹ kn km·h ⁻¹ m·min ⁻¹	英尺每秒 英里每[小]时	ft·s ⁻¹ mile·h ⁻¹	1ft·s ⁻¹ =0.3048m·s ⁻¹ 1mile·h ⁻¹ =0.44704m·s ⁻¹ 1kn=0.514444m·s ⁻¹ 1km·h ⁻¹ =0.277778m·s ⁻¹ 1m·min ⁻¹ =0.0166667m·s ⁻¹
加速度	米每二次方秒	m·s ⁻²	英尺每二次方秒	ft·s ⁻²	1ft·s ⁻² =0.3048m·s ⁻²
角速度	弧度每秒 转每分	rad·s ⁻¹ r·min ⁻¹	度每秒 度每分	(°)·s ⁻¹ (°)·min ⁻¹	1(°)·s ⁻¹ =0.01745rad·s ⁻¹ 1(°)·min ⁻¹ =0.00029rad·s ⁻¹ 1r·min ⁻¹ =(π/30)rad·s ⁻¹
力, 重力	牛[顿]	N	达因 千克力 磅力	dyn kgf lbf	1dyn=10 ⁻⁵ N 1kgf=9.80665N 1lbf=4.44822N
力矩	牛[顿]米	N·m	千克力米 磅力英尺	kgf·m lbf·ft	1kgf·m=9.80665N·m 1lbf·ft=1.35582N·m
压力, 压强; 应力	帕[斯卡]	Pa	巴 托(=毫米汞柱) 毫米水柱 千克力每平方厘米 (工程大气压)	bar Torr(=mmHg) mmH ₂ O kgf·cm ⁻² (at)	1bar=0.1MPa=10 ⁵ Pa 1Torr=133.3224Pa(=1mmHg) 1mmH ₂ O=9.80665Pa 1kgf·cm ⁻² (at)=9.80665×10 ⁴ Pa

续表

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		换算系数
	名称	符号	名称	符号	
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	标准大气压 磅力每平方英尺	atm lbf · ft ⁻²	1atm=101 325Pa=101.325kPa 1lbf · ft ⁻² =47.880 3Pa
线密度	千克每米 特[克斯]	kg · m ⁻¹ tex	旦[尼尔] 磅每英尺	den lb · ft ⁻¹	1den=0.111 112×10 ⁻⁶ kg · m ⁻¹ 1lb · ft ⁻¹ =1.488 16kg · m ⁻¹
[质量]密度	千克每立方米	kg · m ⁻³	磅每立方英尺	lb · ft ⁻³	1lb · ft ⁻³ =16.018 5kg · m ⁻³
比体积	立方米每千克	m ³ · kg ⁻¹	立方英尺每磅	ft ³ · lb ⁻¹	1ft ³ · lb ⁻¹ =0.062 428 0m ³ · kg ⁻¹
动力黏度	帕[斯卡]秒	Pa · s	泊 厘泊 千克力秒每平方米	P cP kgf · s · m ⁻²	1P=0.1Pa · s 1cP=10 ⁻³ Pa · s 1kgf · s · m ⁻² =9.806 65Pa · s
运动黏度	二次方米每秒	m ² · s ⁻¹	斯[托克斯] 厘斯[托克斯]	St cSt	1St=10 ⁻⁴ m ² · s ⁻¹ 1cSt=10 ⁻⁶ m ² · s ⁻¹
质量流量	千克每秒	kg · s ⁻¹	磅每秒 磅每[小]时	lb · s ⁻¹ lb · h ⁻¹	1lb · s ⁻¹ =0.453 592kg · s ⁻¹ 1lb · h ⁻¹ =1.259 98×10 ⁻⁴ kg · s ⁻¹
体积流量	立方米每秒 升每秒	m ³ · s ⁻¹ L · s ⁻¹	立方英尺每秒 立方英寸每[小]时	ft ³ · s ⁻¹ in ³ · h ⁻¹	1ft ³ · s ⁻¹ =0.028 316 8m ³ · s ⁻¹ 1in ³ · h ⁻¹ =4.551 96×10 ⁻⁶ L · s ⁻¹
能量, 功 热	焦[耳] 千瓦小时	J kW · h (1kW · h= 3.6×10 ⁶ J)	尔格 千克力米 卡 英热单位	erg kgf · m cal Btu	1erg=10 ⁻⁷ J 1kgf · m=9.806 65J 1cal=4.186 8J 1Btu=1055.06J
功率	瓦[特]	W	千克力米每秒 马力 英马力 电工马力 卡每秒	kgf · m · s ⁻¹ Ps(德) HP cal · s ⁻¹	1kgf · m · s ⁻¹ =9.806 65W 1Ps=735.499W=75kgf · m · s ⁻¹ 1HP=745.7W=550ft · lb · s ⁻¹ 1 电工马力=746W 1cal · s ⁻¹ =4.186 8W
转动惯量 (惯性矩)	千克二次方米	kg · m ²	磅二次方英尺 磅二次方英寸	lb · ft ² lb · in ²	1lb · ft ² =0.042 140 1kg · m ² 1lb · in ² =2.926 40×10 ⁻⁴ kg · m ²
动量	千克米每秒	kg · m · s ⁻¹	磅英尺每秒	lb · ft · s ⁻¹	1lb · ft · s ⁻¹ =0.138 255kg · m · s ⁻¹
角动量, 动量矩	千克二次方米每秒	kg · m ² · s ⁻¹	磅二次方英尺每秒	lb · ft ² · s ⁻¹	1lb · ft ² · s ⁻¹ =0.042 140 1kg · m ² · s ⁻¹
比热容, 比熵	焦[耳]每千克开 [尔文]	J · (kg · K) ⁻¹	千卡每千克开 [尔文] 英热单位 每磅华氏度	kcal · (kg · K) ⁻¹ Btu · (lb · °F) ⁻¹	1kcal · (kg · K) ⁻¹ =4186.8J · (kg · K) ⁻¹ 1Btu · (lb · °F) ⁻¹ =4186.8J · (kg · K) ⁻¹
传热系数	瓦[特]每平方米开 [尔文]	W · (m ² · K) ⁻¹	卡每平方厘米秒开 [尔文] 英热单位每平方 英尺[小]时华氏度	cal · (cm ² · s · K) ⁻¹ Btu · (ft ² · h · °F) ⁻¹	1cal · (cm ² · s · K) ⁻¹ =418 68W · (m ² · K) ⁻¹ 1Btu · (ft ² · h · °F) ⁻¹ =5.678 26W · (m ² · K) ⁻¹
热导率 (导热系数)	瓦[特]每米 开[尔文]	W · (m · K) ⁻¹	卡每厘米开尔文 千卡每米[小]时开 [尔文]	cal · (cm · s · K) ⁻¹ kcal · (m · h · K) ⁻¹	1cal · (cm · s · K) ⁻¹ =418.68W · (m · K) ⁻¹ 1kcal · (m · h · K) ⁻¹ =1.163W · (m · K) ⁻¹

1.2 常用数据

1.2.1 常用材料弹性模量及泊松比(见表 1-6)

表 1-6 常用材料弹性模量及泊松比

名称	弹性模量 E /GPa	切变模量 G /GPa	泊松比 μ	名称	弹性模量 E /GPa	切变模量 G /GPa	泊松比 μ
灰铸铁	118~126	44.3	0.3	轧制锌	82	31.4	0.27
球墨铸铁	173		0.3	铅	16	6.8	0.42
碳钢, 镍铬钢, 合金钢	206	79.4	0.3	玻璃	55	1.96	0.25
铸钢	202		0.3	有机玻璃	2.35~29.42		
轧制纯铜	108	39.2	0.31~0.34	橡胶	0.0078		0.47
冷拔纯铜	127	48.0		电木	1.96~2.94	0.69~2.06	0.35~0.38
轧制磷锡青铜	113	41.2	0.32~0.35	夹布酚醛塑料	3.92~8.83		
冷拔黄铜	89~97	34.3~36.3	0.32~0.42	赛璐珞	1.71~1.89	0.69~0.98	0.4
轧制锰青铜	108	39.2	0.35	尼龙 1010	1.07		
轧制铝	68	25.5~26.5	0.32~0.36	硬聚氯乙烯	3.14~3.92		0.34~0.35
拔制铝线	69			聚四氟乙烯	1.14~1.42		
铸铝青铜	103	41.1	0.3	低压聚乙烯	0.54~0.75		
铸锡青铜	103		0.3	高压聚乙烯	0.147~0.245		
硬铝合金	70	26.5	0.3	混凝土	13.73~39.2	4.9~15.69	0.1~0.18

1.2.2 常用材料的密度(见表 1-7)

表 1-7 常用材料的密度

材料名称	[质量]密度 /($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) ($\text{t} \cdot \text{m}^{-3}$)	材料名称	[质量]密度 /($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) ($\text{t} \cdot \text{m}^{-3}$)	材料名称	[质量]密度 /($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) ($\text{t} \cdot \text{m}^{-3}$)
碳钢	7.3~7.85	铅	11.37	酚醛层压板	1.3~1.45
铸钢	7.8	锡	7.29	尼龙 6	1.13~1.14
高速钢(含钨 9%)	8.3	金	19.32	尼龙 66	1.14~1.15
高速钢(含钨 18%)	8.7	银	10.5	尼龙 1010	1.04~1.06
合金钢	7.9	汞	13.55	橡胶夹布传动带	0.8~1.2
镍铬钢	7.9	镁合金	1.74	木材	0.4~0.75
灰铸铁	7.0	硅钢片	7.55~7.8	石灰石	2.4~2.6
白口铸铁	7.55	锡基轴承合金	7.34~7.75	花岗石	2.6~3.0
可锻铸铁	7.3	铅基轴承合金	9.33~10.67	砌砖	1.9~2.3
纯铜	8.9	硬质合金(钨钴)	14.4~14.9	混凝土	1.8~2.45
黄铜	8.4~8.85	硬质合金(钨钴钛)	9.5~12.4	生石灰	1.1
铸造黄铜	8.62	胶木板、纤维板	1.3~1.4	熟石灰、水泥	1.2
锡青铜	8.7~8.9	纯橡胶	0.93	黏土耐火砖	2.10
无锡青铜	7.5~8.2	皮革	0.4~1.2	硅质耐火砖	1.8~1.9
轧制磷青铜, 冷拉青铜	8.8	聚氯乙烯	1.35~1.40	镁质耐火砖	2.6
工业用铝, 铝镍合金	2.7	聚苯乙烯	0.91	镁铬质耐火砖	2.8
可铸铝合金	2.7	有机玻璃	1.18~1.19	高铬质耐火砖	2.2~2.5
镍	8.9	无填料的电木	1.2	碳化硅	3.10
轧锌	7.1	赛璐珞	1.4		

1.2.3 常用材料线膨胀系数（见表 1-8）

表 1-8 常用材料线膨胀系数 α ($\times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)

材料	温度范围/ $^{\circ}\text{C}$								
	20	20~100	20~200	20~300	20~400	20~600	20~700	20~900	70~1000
工程用铜	18.44~24.5	16.6~17.1	17.1~17.2	17.6	18~18.1	18.6			
黄铜		17.8	18.8	20.9					
青铜		17.6	17.9	18.2					
铸铝合金									
铝合金		22.0~24.0	23.4~24.8	24.0~25.9					
碳钢		10.6~12.2	11.3~13	12.1~13.5	12.9~13.9	13.5~14.3	14.7~15		
铬钢		11.2	11.8	12.4	13	13.6			
3Cr13		10.2	11.1	11.6	11.9	12.3	12.8		
1Cr18Ni9Ti		16.6	17	17.2	17.5	17.9	18.6	19.3	
铸铁		8.7~11.1	8.5~11.6	10.1~12.1	11.5~12.7	12.9~13.2			
镍铬合金		14.5							17.6
砖	9.5								
水泥、混凝土	10~14								
胶木、硬橡胶	64~77								
玻璃		4~11.5							
赛璐珞		100							
有机玻璃		130							

1.2.4 常用材料熔点、热导率及比热容（见表 1-9）

表 1-9 常用材料熔点、热导率及比热容

名 称	熔 点 $/^{\circ}\text{C}$	热导率 λ $/\text{W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$	比热容 c $/\text{kJ} \cdot (\text{kg} \cdot \text{K})^{-1}$	名 称	熔 点 $/^{\circ}\text{C}$	热导率 λ $/\text{W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$	比热容 c $/\text{kJ} \cdot (\text{kg} \cdot \text{K})^{-1}$
灰铸铁	1200	58	0.532	铝	658	204	0.879
碳钢	1460	47~58	0.49	锌	419	110~113	0.38
不锈钢	1450	14	0.51	锡	232	64	0.24
硬质合金	2000	81	0.80	铅	327.4	34.7	0.130
铜	1083	384	0.394	镍	1452	59	0.64
黄铜	950	104.7	0.384	聚氯乙烯		0.16	
青铜	910	64	0.37	聚酰胺		0.31	

注：表中的热导率及比热容数值指 0~100 $^{\circ}\text{C}$ 范围内。

1.2.5 常用材料极限强度的近似关系（见表 1-10）

表 1-10 常用材料极限强度的近似关系

材料 名称	极 限 强 度					
	对称应力疲劳极限			脉动应力疲劳极限		
	拉伸疲劳极限 σ_{-1t}	弯曲疲劳极限 σ_{-1}	扭转疲劳极限 τ_{-1}	拉伸脉动疲 劳极限 σ_{0t}	弯曲脉动疲 劳极限 σ_0	扭转脉动疲 劳极限 τ_0
结构钢	$\approx 0.3R_m$	$\approx 0.43R_m$	$\approx 0.25R_m$	$\approx 1.42\sigma_{-1t}$	$\approx 1.33\sigma_{-1}$	$\approx 1.5\tau_{-1}$
铸 铁	$\approx 0.225R_m$	$\approx 0.45R_m$	$\approx 0.36R_m$	$\approx 1.42\sigma_{-1t}$	$\approx 1.35\sigma_{-1}$	$\approx 1.35\tau_{-1}$
铝合金	$\approx \frac{R_m}{6} + 73.5\text{MPa}$	$\approx \frac{R_m}{6} + 73.5\text{MPa}$	$\approx (0.55 \sim 0.58) \sigma_{-1}$	$\approx 1.5\sigma_{-1t}$		

1.2.6 机械传动和轴承的效率 (见表 1-11)

表 1-11

机械传动和轴承的效率概略值

种 类		效率 η	种 类		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 (油润滑)	0.98~0.99	绳 传 动	卷筒	0.96	
	8 级精度的一般齿轮传动 (油润滑)	0.97	丝 杠 传 动	滑动丝杠	0.30~0.60	
	9 级精度的齿轮传动 (油润滑)	0.96		滚动丝杠	0.85~0.95	
	加工齿的开式齿轮传动 (脂润滑)	0.94~0.96	复 滑 轮 组	滑动轴承 ($i=2\sim6$)	0.90~0.98	
	铸造齿的开式齿轮传动	0.90~0.93		滚动轴承 ($i=2\sim6$)	0.95~0.99	
锥 齿 轮 传 动	很好跑合的 6 级和 7 级精度的齿轮传动 (油润滑)	0.97~0.98	联 轴 器	浮动联轴器 (十字沟槽联轴器等)	0.97~0.99	
	8 级精度的一般齿轮传动 (油润滑)	0.94~0.97		齿式联轴器	0.99	
	加工齿的开式齿轮传动 (脂润滑)	0.92~0.95		弹性联轴器	0.99~0.995	
	铸造齿的开式齿轮传动	0.88~0.92		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	
		梅花形弹性联轴器		0.97~0.98		
蜗 杆 传 动	自锁蜗杆 (油润滑)	0.40~0.45	滑 动 轴 承	润滑不良	0.94 (一对)	
	单头蜗杆 (油润滑)	0.70~0.75		润滑正常	0.97 (一对)	
	双头蜗杆 (油润滑)	0.75~0.82		润滑特好 (压力润滑)	0.98 (一对)	
	三头和四头蜗杆 (油润滑)	0.80~0.92		液体摩擦	0.99 (一对)	
	环面蜗杆传动 (油润滑)	0.85~0.95	滚 动 轴 承	球轴承 (稀油润滑)	0.99 (一对)	
		滚子轴承 (稀油润滑)		0.98 (一对)		
带 传 动	平带无压紧轮的开式传动	0.98	油池内油的飞溅和密封摩擦			0.95~0.99
	平带有压紧轮的开式传动	0.97	减 (变) 速 器 ^①	单级圆柱齿轮减速器	0.97~0.98	
	平带交叉传动	0.90		双级圆柱齿轮减速器	0.95~0.96	
	V 带传动	0.96		单级行星圆柱齿轮减速器 (NGW 类型 负号机构)	0.95~0.98	
	同步齿形带传动	0.96~0.98		单级锥齿轮减速器	0.95~0.96	
链 轮 传 动	焊接链	0.93		双级圆锥-圆柱齿轮减速器	0.94~0.95	
	片式关节链	0.95		无级变速器	0.92~0.95	
	滚子链	0.96		单级摆线针轮减速器	0.90~0.97	
	齿形链	0.97		轧机人字齿轮座 (滑动轴承)	0.93~0.95	
摩 擦 传 动	平摩擦轮传动	0.85~0.92		轧机人字齿轮座 (滚动轴承)	0.94~0.96	
	槽摩擦轮传动	0.88~0.90		轧机主减速器 (包括主联轴器和电机联 轴器)	0.93~0.96	
	卷绳轮	0.95				

① 滚动轴承的损耗考虑在内。

1.2.7 常用材料及物体的摩擦因数 (见表 1-12~表 1-14)

表 1-12 材料的滑动摩擦因数

材料名称	摩擦因数 f				材料名称	摩擦因数 f				
	静摩擦		滑动摩擦			静摩擦		滑动摩擦		
	无润滑剂	有润滑剂	无润滑剂	有润滑剂		无润滑剂	有润滑剂	无润滑剂	有润滑剂	
钢-钢	0.15	0.1~0.12	0.15	0.05~0.1	软钢-榆木	0.65	0.1	0.25	0.07~0.15	
钢-软钢			0.2	0.1~0.2	铸铁-榭木			0.3~0.5		0.2
钢-铸铁	0.3		0.18	0.05~0.15	铸铁-榆、杨木			0.4		0.1
钢-青铜	0.15		0.15	0.1~0.15	青铜-榭木			0.3		
软钢-铸铁	0.2		0.18	0.05~0.15	木材-木材	0.4~0.6		0.2~0.5		
软钢-青铜	0.2		0.18	0.07~0.15	皮革(外)-榭木	0.6		0.3~0.5		
铸铁-铸铁	0.2	0.18	0.15	0.07~0.12	皮革(内)-榭木	0.4		0.3~0.4		
铸铁-青铜	0.28	0.16	0.15~0.2	0.07~0.15	皮革-铸铁	0.3~0.5	0.15	0.6	0.15	
青铜-青铜		0.1	0.2	0.07~0.1	橡皮-铸铁			0.8	0.5	
软钢-榭木	0.6	0.12	0.4~0.6	0.1	麻绳-榭木	0.8		0.5		

表 1-13 物体的摩擦因数

名 称		摩擦因数 f		名 称		摩擦因数 f	
滚动轴承	深沟球轴承	径向载荷	0.002	轧辊轴承	滚动轴承	0.002~0.005	
		轴向载荷	0.004		层压胶木轴瓦	0.004~0.006	
	角接触球轴承	径向载荷	0.003		青铜轴瓦 (用于热轧辊)	0.07~0.1	
		轴向载荷	0.005		青铜轴瓦 (用于冷轧辊)	0.04~0.08	
	圆锥滚子轴承	径向载荷	0.008		特殊密封全液体摩擦轴承	0.003~0.005	
		轴向载荷	0.2		特殊密封半液体摩擦轴承	0.005~0.01	
	调心球轴承		0.0015	加热炉内	金属在管子或金属条上	0.4~0.6	
	圆柱滚子轴承		0.002		金属在炉底砖上	0.6~1	
	长圆柱或螺旋滚子轴承		0.006		密封软填料盒中填料与轴的摩擦	0.2	
	滚针轴承		0.008		热钢在辊道上摩擦	0.3	
	推力球轴承		0.003		冷钢在辊道上摩擦	0.15~0.18	
	调心滚子轴承		0.004		制动器普通石棉制动带 (无润滑) $p=0.2\sim0.6\text{MPa}$	0.35~0.48	
滑动轴承	液体摩擦		0.001~0.008		离合器装有黄铜丝的压制石棉带 $p=0.2\sim1.2\text{MPa}$	0.43~0.4	
	半液体摩擦		0.008~0.08				
	半干摩擦		0.1~0.5				

表 1-14 各种工程用塑料的摩擦因数 f

下试样 (塑料)	上试样 (钢)		上试样 (塑料)		下试样 (塑料)	上试样 (钢)		上试样 (塑料)	
	静摩擦	动摩擦	静摩擦	动摩擦		静摩擦	动摩擦	静摩擦	动摩擦
聚四氟乙烯	0.10	0.05	0.04	0.04	聚碳酸酯	0.60	0.53	—	—
聚全氟乙丙烯	0.25	0.18	—	—	聚苯二甲酸乙二醇酯	0.29	0.28	0.27 ^①	0.20 ^①
聚乙烯 { 低密度	0.27	0.26	0.33	0.33	聚酰胺	0.37	0.34	0.42 ^①	0.35 ^①
	0.18	0.08~0.12	0.12	0.11	聚三氟氯乙烯	0.45 ^①	0.33 ^①	0.43 ^①	0.32 ^①
聚甲醛	0.14	0.13	—	—	聚氯乙烯	0.45 ^①	0.40 ^①	0.50 ^①	0.40 ^①

① 表示黏滑运动。