

高等学校教材

机械设计简明手册

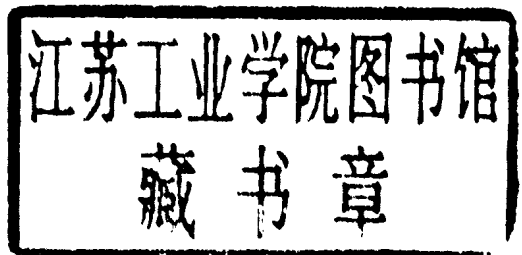
李振清 主编



兵器工业出版社

机械设计简明手册

李振清 主编



兵器工业出版社

(京)新登字049号

内 容 简 介

全书共11章：常用资料和一般标准，材料，螺纹和紧固件，键、销联接，公差配合及表面粗糙度，滚动轴承，滑动轴承，润滑与密封，V带与同步齿形带，联轴器与离合器，电动机。

本手册可供高等工科院校本科、大专及成人教育等各类学校使用，也可供工程技术人员在一般工程设计中选用。

机械设计简明手册

李振清 主编

兵器工业出版社 出版

(北京市海淀区车道沟10号 邮政编码100081)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

北京彩虹印刷厂印装

※

787×1092 1/16 印张：17.625 字数：427千字

1993年8月第一版 1993年8月第一次印刷

印数：1~3500册 定价：9.80元

ISBN7-80038-622-8/TH·31(课)

前 言

本手册是根据“机械设计”和“机械设计基础”课程的教学基本要求编写的，主要供高等工院校机类、近机类学生学习、课程设计及毕业设计时使用。

编写时力求达到简明、实用和更新标准规范之目的，并学习和综合现有手册的优点，使设计者在查阅本手册时能高效准确地得到一般所需资料、标准，并能从中培养和锻炼设计能力。

参加本手册编写的是张玉荣（第一、九章）、毛谦德（第二、七章）、李振清（第三章）、田悦祥（第四章）、黄祖德（第五章）、孔凌嘉（第六、八章）、王中发（第十章）、周勇（第十一章）。全手册由李振清任主编。

本手册由北京理工大学彭荣济教授任主审，对全书提出很多宝贵意见，在此表示深切感谢。

由于编者水平所限，定有错误及不当之处，诚请广大读者批评指正。

编者

1992年12月

目 录

第一章 常用资料和一般标准	(1)
1. 国内外标准代号.....	(1)
2. 常用数据.....	(2)
3. 一般标准.....	(7)
第二章 材料	(30)
1. 黑色金属.....	(30)
1.1 黑色金属材料.....	(30)
1.2 黑色金属型材.....	(38)
2. 有色金属.....	(44)
2.1 有色金属材料.....	(44)
2.2 有色金属型材.....	(45)
3. 非金属材料.....	(49)
第三章 螺纹和紧固件	(53)
1. 螺纹.....	(53)
1.1 普通螺纹.....	(53)
1.2 梯形螺纹.....	(54)
1.3 锥螺纹.....	(56)
2. 紧固件.....	(58)
2.1 螺栓、螺柱.....	(58)
2.2 螺钉.....	(63)
2.3 螺母.....	(68)
2.4 垫圈、挡圈.....	(71)
3. 螺纹零件的结构要素.....	(81)
第四章 键联接及销联接	(87)
1. 键联接.....	(87)
1.1 平键.....	(87)
1.2 导向平键.....	(89)
1.3 半圆键.....	(90)
1.4 键槽宽度 b 的公差.....	(90)
1.5 矩形花键.....	(90)
2. 销联接.....	(94)
2.1 圆柱销.....	(94)
2.2 圆锥销.....	(96)
2.3 内螺纹圆柱销.....	(97)
2.4 螺尾锥销.....	(97)

2.5 开口销	(98)
第五章 公差、配合及表面粗糙度	(99)
1. 标准公差与基本偏差	(99)
1.1 标准公差	(99)
1.2 基本偏差	(99)
1.3 优先和常用配合	(101)
1.4 选择公差与配合的参考资料	(102)
2. 形状和位置公差	(105)
2.1 形状和位置公差代号及其注法	(105)
2.2 各种形状和位置公差表	(106)
2.3 几种加工方法能达到的形位公差等级	(108)
3. 表面粗糙度	(110)
3.1 表面粗糙度数值表	(110)
3.2 表面粗糙度的选用	(111)
4. 渐开线圆柱齿轮精度	(111)
4.1 误差定义和代号	(111)
4.2 圆柱齿轮精度等级及公差	(118)
4.3 齿厚偏差和侧隙	(119)
4.4 图样标注	(120)
4.5 圆柱齿轮各项误差数值表	(121)
4.6 附表: 参考资料	(125)
4.7 应用示例	(129)
5. 锥齿轮精度	(129)
5.1 误差定义及代号	(129)
5.2 锥齿轮精度等级及公差	(134)
5.3 齿轮副侧隙	(135)
5.4 图样标注	(135)
5.5 锥齿轮精度数值表	(136)
5.6 应用示例	(145)
6. 蜗杆、蜗轮精度	(146)
6.1 误差定义及代号	(147)
6.2 蜗杆、蜗轮精度等级及公差	(152)
6.3 蜗杆传动的侧隙	(153)
6.4 图样标注	(154)
6.5 蜗杆传动的各项公差数值	(155)
6.6 应用示例	(161)
第六章 滚动轴承	(163)
1. 常用滚动轴承使用性能比较	(163)
2. 常用滚动轴承性能参数表	(163)
3. 滚动轴承与轴和外壳的配合	(184)

4. 向心推力轴承和推力轴承的轴向游隙	(187)
5. 滚动轴承座	(188)
第七章 滑动轴承	(191)
1. 滑动轴承的分类	(191)
2. 轴瓦和轴瓦材料	(191)
3. 滑动轴承座	(196)
4. 滑动轴承用润滑剂和添加剂	(203)
第八章 润滑与密封	(205)
1. 润滑剂	(205)
1.1 润滑油	(205)
1.2 润滑脂	(206)
1.3 二硫化钼润滑剂	(207)
2. 润滑装置	(208)
3. 密封	(212)
3.1 常用密封方式	(212)
3.2 密封件	(214)
第九章 带传动	(217)
1. 带传动的类型、特性和常用工作范围	(217)
2. 普通V带传动	(218)
第十章 联轴器与离合器	(233)
1. 联轴器	(233)
1.1 联轴器分类	(233)
1.2 常用的几种联轴器	(234)
2. 离合器	(247)
2.1 离合器分类	(247)
2.2 常用离合器	(248)
第十一章 电动机	(254)
1. 三相异步电动机	(254)
1.1 Y系列三相异步电动机	(254)
1.2 YZR、YZ系列起重及冶金用三相异步电动机	(261)
2. 微电机	(266)
2.1 AO2系列微型三相异步电动机	(266)
2.2 BO2、CO2、DO2系列单相异步电动机	(267)
2.3 SY系列直流伺服电动机	(270)
2.4 步进电动机	(271)
3. JZT系列电磁调速异步电动机	(273)
参考文献	(274)

第一章 常用资料 and 一般标准

1、国内外标准代号

表1—1 国内部分标准代号

代 号	标 准 名 称	代 号	标 准 名 称
GB	中华人民共和国国家标准	YB	冶金工业部标准
JB	机械工业部标准	SY(SYB)	石油工业部标准
Q/ZB	机械工业部重型机械行业统一标准	HG(HGB)	化学工业部标准
SJ	电子工业部标准	KY	中国科学院标准
NJ	农业机械部标准	FJ	纺织工业部标准
QB	轻工业部标准	HB	航空工业部标准
WJ	兵器工业部标准	MT	煤炭工业部标准
CB	船舶工业部标准	GJB	国家军用标准
TB	铁道部标准	JT	交通部标准
YD	邮电部标准	EJ	核工业部标准

注：表中代号为原制订时的名称

表1—2 国外部分标准代号

代 号	标 准 名 称	代 号	标 准 名 称
ISA	“国际”标准协会标准	UNI	意大利标准
ISO	“国际”标准化组织标准	NF	法国国家标准
IAM	国际机械师协会标准	AFNOR	法国标准协会标准
IEC	国际电工委员会标准	CPC	法国常设标准化委员会标准
BIPM	国际计量局标准	DIN	德国国家标准
ГОСТ	苏联国家标准	JIS	日本工业标准
ANSI	美国国家标准	JSME	日本机械学会标准
NBS	美国国家标准局标准	SNV	瑞士标准协会标准
ASA	美国标准协会标准	VSM	瑞士机械工业协会标准
AAA	美国汽车协会标准	CSN	捷克斯洛伐克国家标准
AISI	美国钢铁学会标准	STAS	罗马尼亚国家标准
ASME	美国机械工程协会标准	AS	澳大利亚国家标准
MIL	美国军用标准	SIS	瑞典国家标准
BS	英国国家标准	JUS	南斯拉夫国家标准
CSA	加拿大标准协会标准	IS	印度标准

注：表中代号为原制订时的名称

2、常用数据

表1—3 常用材料的滑动摩擦系数

材料名称	摩擦系数 f				材料名称	摩擦系数 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	钢-夹布胶木			0.22	
钢-低碳钢			0.2	0.1~0.2	青铜-夹布胶木			0.23	
钢-铸铁	0.3		0.18	0.05~0.15	纯铝-钢			0.17	0.02
钢-青铜	0.15	0.1~0.15	0.15	0.1~0.15	青铜-酚醛塑料			0.24	
低碳钢-铸铁	0.2		0.18	0.05~0.15	淬火钢-尼龙9			0.43	0.023
低碳钢-青铜	0.2		0.18	0.07~0.15	淬火钢-尼龙1010				0.0395
铸铁-铸铁		0.18	0.15	0.07~0.12	淬火钢-聚碳酸酯			0.30	0.031
铸铁-青铜			0.15~0.2	0.07~0.15	淬火钢-聚甲醛			0.46	0.016
皮革-铸铁	0.3~0.5	0.15	0.6	0.15	粉末冶金-钢			0.4	0.1
橡胶-铸铁			0.8	0.5	粉末冶金-铸铁			0.4	0.1

表1—4 摩擦面的摩擦系数

名称		摩擦系数 f	名称		摩擦系数 f
滑动轴承	液体摩擦	0.001~0.008	滚动轴承	深沟球轴承	0.002~0.004
	半液体摩擦	0.008~0.08		调心球轴承	0.0015
	半干摩擦	0.1~0.5		圆柱滚子轴承	0.002
密封软填料盒中填料与轴的摩擦		0.2		调心滚子轴承	0.004
制动器普通石棉制动带(无润滑) $P=0.2\sim0.6\text{MPa}$		0.35~0.46		滚针轴承	0.008
离合器装有黄铜丝的压制石棉 $P=0.2\sim1.2\text{MPa}$		0.40~0.43		角接触球轴承	0.003~0.005
				圆锥滚子轴承	0.008~0.02
				推力球轴承	0.003

表1—5 滚动摩擦系数

摩擦材料	滚动摩擦系数 K/cm	摩擦材料	滚动摩擦系数 K/cm
低碳钢与低碳钢	0.005	木材与木材	0.05~0.08
淬火钢与淬火钢	0.001	表面淬火的轮与钢轨:	
铸铁与铸铁	0.005	圆锥形车轮	0.08~0.1
木材与钢	0.03~0.04	圆柱形车轮	0.05~0.07

表1-6 金属材料熔点、热导率及比热容

名称	熔点 °C	热导率 W/(m·°C)	比热容 J/(kg·°C)	名称	熔点 °C	热导率 W/(m·°C)	比热容 J/(kg·°C)
灰铸铁	1200	46.4~92.8	544.3	铝	658	203	904.3
铸钢	1425		489.9	铅	327	34.8	129.8
低碳钢	1400~1500	46.4	502.4	锡	232	62.6	234.5
黄铜	950	92.8	393.6	锌	419	110	393.6
青铜	995	63.8	385.2	镍	1452	59.2	452.2

注：表中的导热系数数值指0~100°C的范围内。

表1-7 材料线膨胀系数 α

材料	温 度 范 围/°C							
	20	20~100	20~200	20~300	20~400	20~600	20~700	20~70~ 900 1000
	$\alpha/10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$							
工程用铜		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	18.44~24.5							
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、硬橡皮	64~77							
玻璃		4~11.5						
有机玻璃		130						

表1-8 常用材料的密度

材料名称	密度/(g·cm ⁻³)	材料名称	密度/(g·cm ⁻³)	材料名称	密度/(g·cm ⁻³)
碳钢	7.8~7.85	锰	7.43	酚醛层压板	1.3~1.45
合金钢	7.9	铬	7.19	氟塑料	2.1~2.2
不锈钢(含铬13%)	7.75	钼	10.2	泡沫塑料	0.2
球墨铸铁	7.3	镁合金	1.74~1.81	尼龙6	1.13~1.14
灰铸铁	7.0	硅钢片	7.55~7.8	尼龙66	1.14~1.15
紫铜	8.9	锡基轴承合金	7.34~7.75	尼龙1010	1.04~1.06
黄铜	8.4~8.85	铅基轴承合金	9.33~10.67	纵纤维木材	0.7~0.9
锡青铜	8.7~8.9	胶木, 纤维板	1.3~1.4	横纤维木材	0.7~0.9
无锡青铜	7.5~8.2	玻璃	2.4~2.6	石灰石, 花岗石	2.4~2.6
碾压磷青铜	8.8	有机玻璃	1.18~1.19	砌砖	1.9~2.3
冷拉青铜	8.8	矿物油	0.92	混凝土	1.8~2.45
铝、铝合金	2.5~2.95	橡胶石棉板	1.5~2.0	汽油	0.66~0.75
铸铝合金	6.3~6.9	石棉布制动带	2	石油	0.82
铝	11.37	无填料的电木	1.2	各类润滑油	0.9~0.95
锡	7.29	赛璐珞	1.4		

表1-9 常用材料的弹性模量及泊松比

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、白口铸铁	115~160	45	0.23~0.27	铸铝青铜	105	42	0.25
球墨铸铁	151~160	61	0.25~0.29	硬铝合金	71	27	
碳钢	200~220	81	0.24~0.28	冷拔黄铜	91~99	35~37	0.32~0.42
合金钢	210	81	0.25~0.3	轧制纯铜	110	40	0.31~0.34
铸钢	175	70~81	0.25~0.29	轧制锌	84	32	0.27
轧制磷青铜	115	42	0.32~0.35	轧制铝	69	26~27	0.32~0.36
轧制锰黄铜	110	40	0.35	铝	17	7	0.42

表1-10 黑色金属硬度对照表 (摘自GB1172-74)

洛氏		维氏		布氏 30D ²		洛氏		维氏		布氏 30D ²		洛氏		维氏		布氏 30D ²			
HRC	HV	HB	$d_{10}, 2d_{5}, 4d_{2.5}$	HRC	HV	HB	$d_{10}, 2d_{5}, 4d_{2.5}$	HRC	HV	HB	$d_{10}, 2d_{5}, 4d_{2.5}$	HRC	HV	HB	$d_{10}, 2d_{5}, 4d_{2.5}$	HRC	HV	HB	$d_{10}, 2d_{5}, 4d_{2.5}$
69	997	—	—	56	620	—	—	43	411	401	3,049	30	289	283	3,611				
68	959	—	—	55	599	—	—	42	399	391	3,087	29	281	276	3,655				
67	923	—	—	54	579	—	—	41	388	380	3,130	28	274	269	3,701				
66	889	—	—	53	561	—	—	40	377	370	3,171	27	268	263	3,741				
65	856	—	—	52	543	—	—	39	367	360	3,214	26	261	257	3,783				
64	825	—	—	51	525	—	—	38	357	350	3,258	25	255	251	3,826				
63	795	—	—	50	509	—	—	37	347	341	3,299	24	249	245	3,871				
62	766	—	—	49	493	—	—	36	338	332	3,343	23	243	240	3,909				
61	739	—	—	48	478	—	—	35	329	323	3,388	22	237	234	3,957				
60	713	—	—	47	463	449	2,886	34	320	314	3,434	21	231	229	3,998				
59	688	—	—	46	449	436	2,927	33	312	306	3,477	20	226	225	4,032				
58	664	—	—	45	436	424	2,967	32	304	298	3,522	19	221	220	4,075				
57	642	—	—	44	423	413	3,006	31	296	291	3,563	18	216	216	4,111				

注: 30D²——试验载荷, 10N D——钢球直径, $d_{10}, 2d_{5}, 4d_{2.5}$ ——分别为钢球直径10mm、2×钢球直径5mm、4×钢球直径2.5mm时的压痕直径, mm.

表1-11 常用材料极限强度的近似关系

材 料		结 构 钢	铸 铁	铝 合 金
极 限 强 度	对称应力疲劳极限 σ_{-1}	$\approx 0.36\sigma_b$	$\approx 0.225\sigma_b$	$\approx \frac{\sigma_b}{6} + 73.5\text{MPa}$
	弯曲疲劳极限 σ_{-1}	$\approx 0.43\sigma_b$	$\approx 0.45\sigma_b$	$\approx \frac{\sigma_b}{6} + 73.5\text{MPa}$
	扭转疲劳极限 τ_{-1}	$\approx 0.25\sigma_b$	$\approx 0.36\sigma_b$	$\approx (0.55 \sim 0.58)\sigma_{-1}$
脉 动 应 力 疲 劳 极 限	拉压脉动疲劳极限 σ_{01}	$\approx 1.42\sigma_{-1}$	$\approx 1.42\sigma_{-1}$	$\approx 1.5\sigma_{-1}$
	弯曲脉动疲劳极限 σ_0	$\approx 1.33\sigma_{-1}$	$\approx 1.35\sigma_{-1}$	
	扭转脉动疲劳极限 τ_0	$\approx 1.5\tau_{-1}$	$\approx 1.35\tau_{-1}$	

表1-12 机械传动和摩擦副的效率概略值

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	摩擦传动	平摩擦传动	0.85~0.92
	8级精度的一般齿轮传动(油润滑)	0.97		槽摩擦传动	0.88~0.90
	9级精度的齿轮传动(油润滑)	0.96		卷绳轮	0.95
	加工齿的开式齿轮传动(脂润滑)	0.94~0.96	联轴器	液力联轴器	0.95~0.98
	铸造齿的开式齿轮传动	0.90~0.93		浮动联轴器(十字沟槽联轴器等)	0.97~0.99
圆锥齿轮传动	很好跑合的6级和7级精度的齿轮传动(油润滑)	0.97~0.98		齿式联轴器	0.99
	8级精度的一般齿轮传动(油润滑)	0.94~0.97		弹性联轴器	0.99~0.995
	加工齿的开式齿轮传动(脂润滑)	0.92~0.95		万向联轴器($\alpha \leq 3^\circ$)	0.97~0.98
	铸造齿的开式齿轮传动	0.88~0.92	万向轴联轴器($\alpha > 3^\circ$)	0.95~0.97	
	蜗杆传动	自锁蜗杆(油润滑)	0.40~0.45	梅花联轴器	0.97~0.98
单头蜗杆(油润滑)		0.70~0.75	滑动轴承	润滑不良	0.94(一对)
双头蜗杆(油润滑)		0.75~0.82		润滑正常	0.97(一对)
三头和四头蜗杆(油润滑)		0.80~0.92		润滑特好(压力润滑)	0.98(一对)
圆弧面蜗杆传动(油润滑)		0.85~0.95		液体摩擦	0.99(一对)
带传动	平带无压紧轮的开式传动	0.98	滚动轴承	球轴承(稀油润滑)	0.99(一对)
	平带有压紧轮的开式传动	0.97		滚子轴承(稀油润滑)	0.98(一对)
	平带交叉传动	0.90	油池内油的飞溅和密封摩擦		0.95~0.99
	V带传动	0.96	减(变)速器	单级圆柱齿轮减速器	0.97~0.98
	同步带传动	0.96~0.98		双级圆柱齿轮减速器	0.95~0.96
链轮传动	焊接链	0.93		行星圆柱齿轮减速器	0.95~0.98
	片式关节链	0.95		单级圆锥齿轮减速器	0.95~0.96
	滚子链	0.96		双级圆锥-圆柱齿轮减速器	0.94~0.95
	齿形链	0.97	无级变速器	0.92~0.95	
复滑轮组	滑动轴承($i=2\sim6$)	0.90~0.98	摆线-针轮减速器	0.90~0.97	
	滚动轴承($i=2\sim6$)	0.95~0.99	丝杠传动	滑动丝杠	0.30~0.60
铰车卷筒		0.94~0.97		滚动丝杠	0.85~0.95

表1-13 各种传动的传动比(参考值)

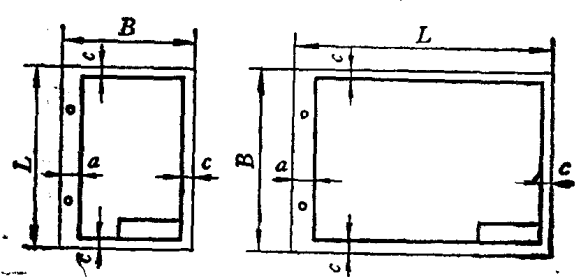
传动类型	传动比	传动类型	传动比
平带传动	≤ 5	圆锥齿轮传动: 1)开式 2)单级减速器	≤ 5
V带传动	≤ 7		≤ 3
同步带传动	≤ 10	蜗杆传动: 1)开式 2)单级减速器	15~60 10~40
圆柱齿轮传动: 1)开式 2)单级减速器 3)单级外啮合和内啮合行星减速器	≤ 8	链传动	≤ 6
	$\leq 4\sim 6$	摩擦轮传动	≤ 5
	3~9		

表1—14 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算

量的名称	法定计量单位		非法定计量单位		换算关系
	名称	符号	名称	符号	
旋转速度	转每分	r/min			1 r/min = (1/60) r/s
长度	米	m	埃	Å	1 Å = 0.1 nm = 10 ⁻¹⁰ m
			英寸	in	1 in = 0.0254 m = 25.4 mm
面积	平方米	m ²	公亩	a	1 a = 10 ² m ²
			公顷	ha	1 ha = 10 ⁴ m ²
体积、容积	立方米 升	m ³ L (l) (1 L = 10 ⁻³ m ³)	立方英尺	ft ³	1 ft ³ = 0.0283168 m ³ = 28.3168 dm ³
			英加仑	UKgal	1 UKgal = 4.54609 dm ³
			美加仑	USgal	1 USgal = 3.78541 dm ³
质量	千克(公斤)	kg	磅	lb	1 lb = 0.45359237 kg
	吨	t	长吨(英吨)	ton	1 ton = 1016.05 kg
力、重力	牛[顿]	N	达因	dyn	1 dyo = 10 ⁻⁵ N
			千克力, (公斤力)	kgf	1 kgf = 9.806 65 N
			吨力	tf	1 tf = 9.806 65 × 10 ³ N
力矩	牛[顿]米	N·m	千克力米	kgf·m	1 kgf·m = 9.806 65 N·m
压力、压强	帕[斯卡]	Pa	巴	bar	1 bar = 0.1 MPa = 10 ⁵ Pa (1 Pa = 1 N/m ²)
			标准大气压 毫米汞柱 千克力每平方米 (工程大气压)	atm mmHg kgf/cm ² (at)	1 atm = 101325 Pa 1 mmHg = 133.322 4 Pa kgf/cm ² = 9.806 65 × 10 ⁴ Pa
应力			千克力每平方毫米	kgf/mm ²	1 kgf/mm ² = 9.806 65 × 10 ⁶ Pa
动力粘度	帕[斯卡]秒	Pa·s	泊	P	1 P = 0.1 Pa·s
运动粘度	平方米每秒	m ² /s	斯[托克斯]	St	1 St = 1 cm ² /s = 10 ⁻⁴ m ² /s
能、功	焦[耳]	J	千克力米	kgf·m	1 kgf·m = 9.806 65 J
			尔格	erg	1 erg = 10 ⁻⁷ J
热量			卡	cal	1 cal = 4.186 8 J
			热化学卡	calth	1 calth = 4.1840 J
功率	瓦[特]	W	(米制) 马力		1 (米制) 马力 = 735.499 W
比热容	焦[耳]每千克开[尔文]	J/(kg·K)	千卡每千克开[尔文]	kcal/(kg·K)	1 kca/(kg·K) = 4.1868 × 10 ³ J/(kg·K)
传热系数	瓦[特]每平方米开[尔文]	W/(m ² ·K)	卡每平方厘米秒开[尔文]	cal/(c ² ·s·K)	1 cal/(cm ² ·s·K) = 4.1868 × 10 ⁴ W/(m ² ·K)
热导率, (导热系数)	瓦[特]每米开[尔文]	W/(m·K)	卡每厘米秒开[尔文]	cal/(cm·s·K)	1 cal/(cm·s·K) = 4.1868 × 10 ² W/(m·K)

3、一般标准

表1—15 图纸幅面 (GB4457.1—84)



幅面代号	B×L	C	a
A0	841×1189	10	25
A1	594×841		
A2	420×594		
A3	297×420	5	
A4	210×297		
A5	148×210		

注：必要时可以将表中幅面的长边加长。对于A0、A2、A4，幅面加长量按A0幅面长边的1/8的倍数增加；对于A1、A3幅面加长量按A0幅面短边的1/4倍数增加，A0及A1允许同时加长两边。表中单位为mm。

表1—16 图样比例 (摘自GB4457.2—84)

与实物相同	缩小的比例	放大的比例
1:1	1:1.5; 1:2; 1:2.5; 1:3; 1:4; 1:5; 1:10 ⁿ ; 1:1.5×10 ⁿ ; 1:2×10 ⁿ ; 1:2.5×10 ⁿ ; 1:5×10 ⁿ	2:1; 2.5:1; 4:1; 5:1; (10×n):1

注：n为正整数。

明细栏格式 (教学用)

02	齿轮	1	45			8
01	箱盖	1	HT200			8
序号	名称	数量	材料	标准	备注	10
10	45	10	20	40	(25)	150

装配图或零件图标题栏格式 (教学用)

	(装配图或零件图名称)			比例	图号	8
				数量	材料	8
8	设计	(日期)	(课程名称)		(校名班号)	8
8	绘图					8
8	审阅					8
15	35	15	40	(45)		150

注：主框线型为粗实线(b)；分格线为细实线(b/s)。

表1—17 机构运动简图符号 (摘自GB4460—84)

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
机架			锥齿轮		
轴、杆			蜗轮与圆柱蜗杆		
组成部分与轴(杆)的固定连接			齿条传动		
连杆			一般表示		
平面机构			扇形齿轮传动		
曲柄(或摇杆)					
平面机构					
偏心轮					
导杆					
滑块					
摩擦传动			盘形凸轮		
圆柱轮			圆柱凸轮		
圆锥轮			凸轮从动杆		
可调圆锥轮			尖顶		
可调冕状轮			曲面		
			滚子		
齿轮传动			槽轮机构		
(不指明齿轮)			一般符号		
圆柱齿轮			棘轮机构		
			外啮合		
			内啮合		

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
联轴器 一般符号 (不指明类型)			轴上飞轮		
固定式联轴器			向心轴承 普通轴承		
可移式联轴器			滚动轴承		
弹性联轴器			推力轴承 单向推力 普通轴承		
啮合式离合器 单向式			双向推力 普通轴承		
双向式			推力滚动轴承		
摩擦离合器 单向式			向心推力轴承		
双向式			单向向心推力 普通轴承		
电磁离合器			双向向心推力 普通轴承		
安全离合器 有易损元件			向心推力 滚动轴承		
无易损元件			弹簧	Φ 或□ 	
制动器 一般符号			压缩弹簧		
带传动 一般符号 (不指明类型)		附注 若需指明类型可采用 下列符号 V带传动	拉伸弹簧		
链传动 一般符号 (不指明类型)			扭转弹簧		
螺杆传动 整体螺母		滚子链传动	涡卷弹簧		
挠性轴			电动机 一般符号		
		整体螺母	装在支架上的 电动机		

表1—18 标准尺寸 (直径、长度、高度等) (摘自GB2822—81)

mm

R			Ra			R			Ra			R			Ra		
R10	R20	R40	Ra10	Ra20	Ra40	R10	R20	R40	Ra10	Ra20	Ra40	R10	R20	R40	Ra10	Ra20	Ra40
2.50	2.50		2.5	2.5		40.0	40.0	40.0	40	40	40		280	280		280	280
	2.80			2.8				42.5			42		300				300
3.15	3.15		3.0	3.0			45.0	45.0		45	45	315	315	315	320	320	320
	3.55			3.5				47.5			48		335				340
4.00	4.00		4.0	4.0		50.0	50.0	50.0	50	50	50		355	355		360	360
	4.50			4.5				53.0			53		375				380
5.00	5.00		5.0	5.0			56.0	56.0		56	56	400	400	400	400	400	400
	5.60			5.5				60.0			60		425				420
6.30	6.30		6.0	6.0		63.0	63.0	63.0	63	63	63		450	450		450	450
	7.10			7.0				67.0			67		475				480
8.00	8.00		8.0	8.0			71.0	71.0		71	71	500	500	500	500	500	500
	9.00			9.0				75.0			75		530				530
10.0	10.0		10.0	10.0		80.0	80.0	80.0	80	80	80		560	560		560	560
	11.2			11				85.0			85		600				600
12.5	12.5	12.5	12	12	12		90.0	90.0		90	90	630	630	630	630	630	630
		13.2			13			95.0			95		670				670
		14.0	14.0		14	14	100	100	100	100	100		710	710		710	710
		15.0			15			106			105		750				750
16.0	16.0	16.0	16	16	16		112	112		110	110	800	800	800	800	800	800
		17.0			17			118			120		850				850
		18.0	18.0		18	18	125	125	125	125	125		900	900		900	900
		19.0			19			132			130		950				950
20.0	20.0	20.0	20	20	20		140	140		140	140	1000	1000	1000	1000	1000	1000
		21.2			21			150			150		1060				
		22.4	22.4		22	22	160	160	160	160	160		1120	1120			
		23.6			24			170			170		1180				
25.0	25.0	25.0	25	25	25		180	180		180	180	1250	1250	1250			
		26.5			26			190			190		1320				
		28.0	28.0		28	28	200	200	200	200	200		1400	1400			
		30.0			30			212			210		1500				
31.5	31.5	31.5	32	32	32		224	224		220	220	1600	1600	1600			
		33.5			34			236			240		1700				
		35.5	35.5		36	36	250	250	250	250	250		1800	1800			
		37.5			38			265			260		1900				

注: ① 选择系列及单个尺寸时, 应首先在优先数系R系列中选用标准尺寸, 选用顺序为: R10、R20、R40。如果必须将数值四整, 可在相应的Ra系列中选用标准尺寸。

② 本标准适用于机械制造业中有互换性或系列化要求的主要尺寸。其他结构尺寸也应尽量采用。对于由主要尺寸导出的因变量尺寸和工艺上工序间的尺寸, 不受本标准限制, 对已有专用标准规定的尺寸, 可按专用标准选用。