

机修手册

(修订第一版)



0.0000	0017	0035	0053
0175	0192	0209	0226
0349	0366	0384	0401
0523	0541	0558	0575
0698	0715	0732	0749
0.0872	0.0889	0.0906	0.0923
1°	2°	3°	4°
5°	6°	7°	8°

第一篇 第一册

设备修理的基本资料

中国机械工程学会 主编
第一机械工业部

机械工业出版社



本册是以试用本第一、二、三章为基础修订的。根据读者意见, 针对维修的需要, 做了全面补充, 其中增加较多的有公差配合, 零件结构要素和机械制图三个部分。也删去一些较陈旧和不适用的资料。为了查阅方便, 在编排上还做了较大调整。

本册是由北京开关厂修订的, 顺此说明。

设备修理的基本资料

(修订第一版)

《机修手册》第一篇修订小组

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $11 \frac{1}{2}$ · 字数 398 千字

1976 年 11 月北京第一版·1976 年 11 月北京第一次印刷

印数 00,001—82,000 · 定价 0.94 元

*

统一书号: 15033 · 4323

毛 主 席 语 录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地
建设社会主义。

我们是主张自力更生的。我们希望
有外援，但是我们不能依赖它，我们依靠
自己的努力，依靠全体军民的创造力。

要使我国富强起来，需要几十年艰
苦奋斗的时间，其中包括执行厉行节约、
反对浪费这样一个勤俭建国的方针。

修 订 说 明

《机修手册》试用本从1966年开始分册出版，到1973年底，已基本出齐。自从无产阶级文化大革命以来，全国人民在毛主席革命路线的指引下，掀起抓革命、促生产的高潮，我国社会主义革命和经济建设正在飞跃前进。近几年来，广大机修工作者纷纷来信要求我们再版。我们考虑到，试用本有部分内容已陈旧了，未出版的少数分册，由于完稿时间较早，亦存在同样的问题。为此，未出版的分册也就不再出版试用本，而连同已出版的分册一起进行修订，一律作为“修订第一版”出版。

本手册修订后共分七篇。第一篇：设备修理的设计、计算与测绘；第二篇：设备零件的修复和加工工艺；第三篇：金属切削机床的修理；第四篇：铸造、锻压、起重运输设备和工业炉的修理；第五篇：动力设备的修理；第六篇：电气设备的修理；第七篇：设备的保养。

本篇是以试用本第一篇为基础进行修订的。原有的十七章，除第十七章“设备主要备件的制造工艺”划归第二篇之外，其余十六章均加保留。由于合并原有第一、二、三章为一章，另增加“标准件”一章，所以本篇现有十五章，分为十三册。即：第一章“设备修理的基本资料”（第一册）；第二章“设备修理的常用材料”（第二册）；第三章“圆柱齿轮传动”（第三册）；第四章“圆锥齿轮传动”（第四册）；第五章“蜗杆传动”（第五册）；第六章“皮带传动”和第七章“链传动”（第六册）；第八章“螺纹与滚珠丝杠副”（第七册）；第九章“弹簧”和第十章“键联结”（第八册）；第十一章“联轴器”（第九册）；第十二章“标准件”（第十册）；第十三章“滚动轴承”（第十一册）；第十四章“滑动轴承”（第十二册）；第十五章“液压传动”（第十三册）。对于保留的章节，都作了不同程度的修改与补充。其中第四章“圆锥齿轮传动”是重新编写的，第十五章“液压传动”未出过试用本，也是重新编写的。

此次修订，修订小组和各编写单位在接受广大读者对试用本的合理意见的基础上，还进行了一定的调查研究。尽管如此，修订本仍难免有不足之处或错误，希望广大读者继续提出意见和批评，以便重版时修正。

本篇修订工作是在北京市机械工业局和汽车工业公司的领导下组成修订小组负责进行的。参加修订小组的有：北京汽车制造厂，北京第一机床厂，北京内燃机总厂，北京开关厂，北京第六机床厂，北京机床配件厂，北京起重机器厂等，顺此一并说明。

目次

一、常用资料	1-1
1. 汉语拼音字母	1-1
2. 希腊字母	1-1
3. 罗马数字	1-2
4. 数学符号	1-2
5. 文字表量符号	1-8
6. 常用数学常数	1-9
7. 常用数学公式	1-11
8. 数的平方、立方、平方根、立方根	1-13
9. 常用材料线膨胀系数	1-33
10. 截面的几何及力学特性	1-34
11. 常用材料比重	1-46
12. 常用材料弹性模数及波松比	1-48
13. 金属材料熔点、导热系数及比热	1-49
14. 常用材料滑动摩擦系数	1-49
15. 机械传动效率概略数值	1-50
16. 三角函数表	1-52
17. 机械制造厂生产用设备统一分类及编号	1-100
18. 金属切削机床型号表示法	1-112
19. 国家标准和原部(局)标准代号	1-122
20. 国际标准化组织和部分国家标准代号	1-124
二、工程单位换算	1-126
1. 统一公制计量单位中文新旧名称对照	1-126
2. 长度单位换算	1-127
3. 吋与毫米对照	1-128
4. 度与分秒对照	1-130
5. 角度与弧度对照	1-131
6. 面积单位换算	1-132
7. 体积、容积单位换算	1-133
8. 密度单位换算	1-133
9. 重量单位换算	1-134
10. 压力单位换算	1-134
11. 公斤/厘米 ² 与磅/吋 ² 对照	1-135

12. 力的单位换算	1-136
13. 功、能及热量单位换算	1-136
14. 功率单位换算	1-136
15. 速度单位换算	1-137
16. 温度值对照	1-137
17. 硬度值对照	1-142
18. 粘度值对照	1-147
19. 线规对照	1-148
三、公差配合及选择	1-151
(一) 公差与配合	1-151
1. 公差配合的分布	1-151
2. 尺寸1~500毫米基孔制配合	1-152
3. 尺寸1~500毫米基轴制配合	1-158
4. 尺寸500~10000毫米基孔制配合	1-162
5. 尺寸500~10000毫米基轴制配合	1-167
6. 尺寸0.1~1毫米基孔制配合	1-170
7. 尺寸0.1~1毫米基轴制配合	1-171
8. 自由尺寸公差	1-173
(二) 公差与配合的选择	1-174
1. 精度等级的选择	1-174
2. 配合特性及其应用	1-175
3. 混合配合的特性及应用	1-181
(三) 中国与部分国家公差与配合对照	1-182
1. 国家标准 GB 与ISA、OCT 配合等级对照	1-182
2. 国家标准 GB 与ISA、OCT 公差精度等级对照	1-185
3. 国家标准 GB 与部分国家公差与配合对照	1-186
四、表面形状偏差及表面位置偏差	1-224
1. 不直度、不平度偏差	1-224
2. 径向跳动偏差	1-224
3. 不平行度、轴线歪斜度、不垂直度、端面跳动、不相交度偏差	1-226
4. 扁圆度、不柱度偏差	1-226
五、表面光洁度等级及选择	1-228
(一) 表面光洁度及分级	1-228
(二) 表面光洁度的选择	1-230
1. 表面光洁度与加工精度和配合之间的关系	1-230
2. 各种加工方法所能达到的表面光洁度	1-232
3. 典型零件表面光洁度的选择	1-239
六、零件结构要素	1-245
1. 标准直径和标准长度	1-245

2. 标准角度	1-248
3. 标准锥度	1-248
4. 公制圆锥尺寸	1-250
5. 莫氏圆锥尺寸	1-252
6. 莫氏短圆锥尺寸	1-254
7. 莫氏圆锥锥度	1-254
8. 7:24圆锥尺寸	1-255
9. 工具圆锥尺寸	1-257
10. 锥度、角度公差	1-267
11. 自由角度、锥度公差	1-267
12. 中心孔	1-268
13. T型槽	1-269
14. 滚花	1-270
15. 刻度	1-271
16. 零件倒角与倒圆半径	1-271
17. 球面半径	1-274
18. 弧形槽端部半径	1-275
19. 润滑槽	1-276
20. 砂轮越程槽	1-277
21. 插齿空刀槽	1-278
22. 板材最小弯曲半径	1-279
23. 管子弯曲半径	1-280
七、机械制图	1-281
1. 图样幅面	1-281
2. 比例	1-281
3. 剖面符号	1-282
4. 螺纹、齿轮、花键、弹簧的画法	1-283
5. 尺寸注法	1-295
6. 尺寸和角度公差的注法	1-307
7. 表面光洁状况、镀涂、热处理的代(符)号及标注	1-309
8. 表面形状和位置公差代号及其标注	1-313
9. 机动示意图中的规定符号	1-328
10. 输送液体与气体管路的规定代号 (GB 140-59)	1-342
表次 (代索引)	1-356

一、常用资料

1. 汉语拼音字母

表1-1-1 汉语拼音字母

大 写	小 写	读 音	大 写	小 写	读 音
A	a	ㄚ (啊)	N	n	ㄋ ㄛ (讷)
B	b	ㄅ ㄛ (玻)	O	o	ㄛ (喔)
C	c	ㄘ ㄛ (雌)	P	p	ㄆ ㄛ (坡)
D	d	ㄉ ㄛ (得)	Q	q	ㄘ ㄣ ㄩ 又 (欺)
E	e	ㄜ (鹅)	R	r	ㄚ ㄦ (日)
F	f	ㄝ ㄣ (佛)	S	s	ㄝ ㄣ (思)
G	g	ㄍ ㄛ (哥)	T	t	ㄘ ㄛ (特)
H	h	ㄏ ㄚ (喝)	U	u	ㄨ (乌)
I	i	ㄣ (衣)	V	v	ㄨ ㄛ (维)
J	j	ㄐ ㄣ ㄛ (基)	W	w	ㄨ ㄚ ㄩ (娃)
K	k	ㄎ ㄛ (科)	X	x	ㄒ ㄣ (希)
L	l	ㄝ ㄣ ㄛ (勒)	Y	y	ㄣ ㄚ (呀)
M	m	ㄝ ㄣ (摸)	Z	z	ㄗ ㄛ (资)

2 希腊字母

表1-1-2 希腊字母

字母	名 称	字母	名 称	字母	名 称
A α	Alpha (阿尔法)	I ι	Iota (约塔)	P ρ	Rho (洛)
B β	Beta (贝塔)	K κ	Kappa (卡帕)	Σ σ	Sigma (西格马)
Γ γ	Gamma (伽马)	Λ λ	Lambda (兰布达)	T τ	Tau (陶)
Δ δ	Delta (德耳塔)	Μ μ	Mu (米尤)	Υ υ	Upsilon (宇普西隆)
E ε	Epsilon (艾普西隆)	Ν ν	Nu (纽)	Φ φ	Phi (斐)
Z ζ	Zeta (截塔)	Ξ ξ	Xi (克西)	Χ χ	Chi (喜)
H η	Eta (艾塔)	Ο ο	Omicron(奥密克戎)	Ψ ψ	Psi (普西)
Θ θ	Theta (西塔)	Π π	Pi (派)	Ω ω	Omega (奥米伽)

3. 罗马数字

表1-1-3 罗马数字

罗马数字			阿拉伯数字	罗马数字			阿拉伯数字
I	I	i	1	XI	xi		40
II	II	ii	2	L	l		50
III	III	iii	3	LX			60
IV	IV	iv	4	XC			90
V	V	v	5	C			100
VI	VI	vi	6	CD			400
VII	VII	vii	7	D			500
VIII	VIII	viii	8	DC			600
IX	IX	ix	9	CM			900
X	X	x	10	M			1000
XI	XI	xi	11	$\overline{X}$			10000
XX	XX	xx	20	$\overline{M}$			1000000

注：罗马数字有七种基本符号：I—1，V—5，X—10，L—50，C—100，D—500，M—1000。两种符号并列时，小数放在大数的左边，表示大数对小数之差；小数放在大数的右边，则表示小数、大数之和。在符号上面加一短横线，表示这个符号代表的数目增值1000倍。

4. 数学符号

表1-1-4 数学符号 (GB 789-65)
(试行草案)

本标准规定工程技术和教学上一般常用的数学符号
1. 算术与代数

序号	符 号	意 义	备 注
1.1	+	加，正号	
1.2	-	减，负号	
1.3	× 或 ·	乘	在字母和括号前可以不用乘法符号
1.4	$a \div b$ 或 $\frac{a}{b}$ 或 a/b	b 除 a 或 a 除以 b	
1.5	=	等于	
1.6	$\neq$	不等于	
1.7	$\equiv$	恒等于	

(续)

序号	符 号	意 义	备 注
1.8	$<$	小于	
1.9	$>$	大于	
1.10	$\leq$	小于或等于	
1.11	$\geq$	大于或等于	
1.12	$\ll$	远小于	
1.13	$\gg$	远大于	
1.14	$\approx$	约等于	
1.15	$\propto$	成正比	
1.16	$a:b$	a 比 b	
1.17	a^c	a 的 c 次方	c 不限定是正整数
1.18	$\sqrt{a}$	a 开平方	
1.19	$\sqrt[n]{a}$	a 开 n 次方	
1.20	$\pm$	正或负	
1.21	$\mp$	负或正	
1.22	$ a $	a 的绝对值	
1.23	$n!$	n 的阶乘	即: $1 \times 2 \times \cdots \times n$
1.24	$\binom{n}{p}$	二项式系数亦即从 n 个元素中每次取出 p 个元素所有不同组合之总数	即: $\frac{n(n-1)\cdots(n-p+1)}{1 \times 2 \times \cdots \times p}$
1.25	Σ	总和	
1.26	$\prod$	连乘	
1.27	13.59593		整数和小数之间用“.”分开
1.28	$3.\dot{1}2\dot{3}8\dot{2}$	循环小数	即: 3.12382382...
1.29	3.14×10^5		314000

(续)

序号	符 号	意 义	备 注
1.30	i	虚数单位	$i^2 = -1$; 在电工技术中常用 j
1.31	$\operatorname{Re} z$	z 的实部	
1.32	$\operatorname{Im} z$	z 的虚部	
1.33	$\arg z$	z 的幅角	
1.34	$\bar{z}$	z 的(复)共轭	在物理中常用 z^*
1.35	$\%$	百分比	
1.36	∞	无穷大	
1.37	()	圆括号	
1.38	[]	方括号	
1.39	{ }	花括号	
1.40	$\sim$	数字范围	例: $5\sim 10$ 表示由 5 至 10

2. 几何

序号	符 号	意 义	备 注
2.1	AB	自 A 至 B 的直线段	有时也表示该直线段之长
2.2	$\angle$	平面角	
2.3	$^{\circ}$	度	例: 21°
2.4	$'$	分	例: $21^{\circ}23'$
2.5	$''$	秒	例: $21^{\circ}23'18''$
2.6	$\widehat{AB}$	弧	
2.7	π	圆周率	
2.8	$\triangle$	三角形	
2.9	$\square$	平行四边形	
2.10	$\odot$	圆	

(续)

序号	符 号	意 义	备 注
2.11	$\perp$	垂直	
2.12	$\parallel$	平行	
2.13	$\sim$	相似	
2.14	$\cong$	全同	
2.15	$\because$	因为	
2.16	$\therefore$	所以	

3. 函数——三角函数与双曲函数；对数函数与指数函数；一般函数

序号	符 号	意 义	备 注
3.1	$\sin x$	x 的正弦	
3.2	$\cos x$	x 的余弦	
3.3	$\operatorname{tg} x$	x 的正切	
3.4	$\operatorname{ctg} x$	x 的余切	
3.5	$\sec x$	x 的正割	
3.6	$\csc x$	x 的余割	
3.7	$\sin^m x$	$\sin x$ 的 m 次方	其它三角函数类同
3.8	$\arcsin x$	x 的反正弦	
3.9	$\operatorname{arccos} x$	x 的反余弦	
3.10	$\operatorname{arctg} x$	x 的反正切	
3.11	$\operatorname{arcctg} x$	x 的反余切	
3.12	$\operatorname{arcsec} x$	x 的反正割	
3.13	$\operatorname{arccsc} x$	x 的反余割	
3.14	$\operatorname{sh} x$	x 的双曲正弦	
3.15	$\operatorname{ch} x$	x 的双曲余弦	
3.16	$\operatorname{th} x$	x 的双曲正切	

(续)

序号	符 号	意 义	备 注
3.17	$\operatorname{cth} x$	x 的双曲余切	
3.18	$\log_a x$	以 a 为底的 x 的对数	
3.19	$\ln x$	以 e 为底的 x 的对数	
3.20	$\lg x$	以 10 为底的 x 的对数	
3.21	e	自然对数的底	
3.22	e^x 或 $\exp x$	x 的指数函数(以 e 为底)	
3.23	$f(x)$	函数	
3.24	$\Gamma(x)$	x 的 Γ 函数	

4. 微分与积分

序号	符 号	意 义	备 注
4.1	$\lim$	极限	
4.2	$\rightarrow$	收敛于, 趋于	
4.3	$\overline{\lim}$	上极限	
4.4	$\underline{\lim}$	下极限	
4.5	$\sup$	上确界	
4.6	$\inf$	下确界	
4.7	$\max$	最大	
4.8	$\min$	最小	
4.9	Δx	x 的有限增量	
4.10	$\frac{df(x)}{dx}$	$f(x)$ 的微商	也可以用 $f'(x)$
4.11	$\frac{d^n f(x)}{dx^n}$	$f(x)$ 的 n 阶微商	也可以用 $f^{(n)}(x)$
4.12	$\frac{\partial f}{\partial x}$	f 对于 x 的偏微商	也可以用 f'_x

(续)

序号	符 号	意 义	备 注									
4.13	$\frac{\partial^{m+n}f}{\partial x^n \partial y^m}$	先对 y 作 m 次偏微商, 再对 x 作 n 次偏微商	也可以用 $f_{x^n y^m}^{(m+n)}$									
4.14	df	f 的全微分										
4.15	$\frac{\partial(u, v, w)}{\partial(x, y, z)}$	u, v, w 对 x, y, z 的 函数行列式	即, <table><tr><td>$\frac{\partial u}{\partial x}$</td><td>$\frac{\partial u}{\partial y}$</td><td>$\frac{\partial u}{\partial z}$</td></tr><tr><td>$\frac{\partial v}{\partial x}$</td><td>$\frac{\partial v}{\partial y}$</td><td>$\frac{\partial v}{\partial z}$</td></tr><tr><td>$\frac{\partial w}{\partial x}$</td><td>$\frac{\partial w}{\partial y}$</td><td>$\frac{\partial w}{\partial z}$</td></tr></table>	$\frac{\partial u}{\partial x}$	$\frac{\partial u}{\partial y}$	$\frac{\partial u}{\partial z}$	$\frac{\partial v}{\partial x}$	$\frac{\partial v}{\partial y}$	$\frac{\partial v}{\partial z}$	$\frac{\partial w}{\partial x}$	$\frac{\partial w}{\partial y}$	$\frac{\partial w}{\partial z}$
$\frac{\partial u}{\partial x}$	$\frac{\partial u}{\partial y}$	$\frac{\partial u}{\partial z}$										
$\frac{\partial v}{\partial x}$	$\frac{\partial v}{\partial y}$	$\frac{\partial v}{\partial z}$										
$\frac{\partial w}{\partial x}$	$\frac{\partial w}{\partial y}$	$\frac{\partial w}{\partial z}$										
4.16	$\int f(x) dx$	$f(x)$ 对 x 的不定积分										
4.17	$\int_a^b f(x) dx$	$f(x)$ 对 x 由 $x = a$ 至 $x = b$ 的定积分										
4.18	$F(x) \Big _a^b$	$F(b) - F(a)$										
4.19	$\iint_S f(x, y) dx dy$	$f(x, y)$ 在集合 S 上的二重积分										
4.20	δx	x 的变差										

5. 向量、矩阵

序号	符 号	意 义	备 注
5.1	$\alpha, \vec{a}$	向量	印刷用黑体 α , 手写用 $\vec{a}$
5.2	$ \alpha $	向量的长度, 亦称绝对值	
5.3	$\alpha \cdot b$	标量积	
5.4	$\alpha \times b$	向量积	
5.5	$\text{grad } \varphi$	φ 的梯度	也可以用 $\nabla \varphi$
5.6	$\text{div } \alpha$	α 的散度	也可以用 $\nabla \cdot \alpha$
5.7	$\text{rot } \alpha$	α 的旋度	也可以用 $\nabla \times \alpha$
5.8	$\square u$	达朗贝尔算子	
5.9	$\Delta \varphi$	拉普拉斯算子	也可以用 $\nabla^2 \varphi$
5.10	$ A $	方阵 A 的行列式	
5.11	A^{-1}	非异方阵 A 的逆方阵	

5 文字表量符号

表1-1-5 文字表量符号

中 文 意 义	符 号	中 文 意 义	符 号
(A) 几何量值		(D) 力	
1. 长	L, l	1. 力	f, F, P, Q, R
2. 宽	B, b	2. 重, 荷重	G, P, W
3. 高	H, h	3. 力矩	M
4. 厚	d, δ	4. 压力	P
5. 半径	R, r	5. 切线应力	τ
6. 直径	D, d, ϕ	6. 垂直应力	σ
7. 波长	λ	7. 弹性模数	E
8. 行程, 距离	s	8. 剪切模数	G
9. 伸长率	ε	9. 硬度	H
10. 平面角	$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \theta, \varphi$	10. 布氏硬度	HB
11. 立体(空间)角	Ω, ω	11. 洛氏硬度	HR
12. 相角	φ	12. 维氏硬度	HV
13. 截面、表面、面积	A, S	13. 肖氏硬度	HS
14. 体积	V, v	14. 摩擦系数	μ, f
(B) 时间		15. 动力粘度	η, μ
1. 时间	t	16. 运动粘度	γ
2. 周期	T	(E) 能	
3. 频率	f, ν	1. 功	A, W, L
4. 每分钟转数	n	2. 能	W, E
5. 线速度	v	3. 功率	P, N
6. 线加速度	a	4. 效率	η
7. 角速度	ω	(F) 热	
8. 角加速度	ε	1. 温度	t
9. 落体加速度	g	2. 绝对温度	T, θ
10. 流量	q	3. 线膨胀系数	α, λ
(C) 质量		4. 体膨胀系数	α, β, γ
1. 质量	m	5. 热量	Q
2. 密度	ρ	6. 热流	Φ
3. 比重	γ	7. 热容量, 比热	C
4. 惯性矩, 转动惯量	J	8. 导热系数	λ
5. 原子量	A	9. 潜热	L
6. 分子量	M	10. 汽化热	γ
7. 价	n	11. 发热量	H, Q

(续)

中 文 意 义	符 号	中 文 意 义	符 号
12. 熵	S	7. 电位差	V, φ
13. 热含量	I	8. 电流	I
14. 热扩散系数	α	9. 电阻	R
15. 热传导系数	K	10. 电阻系数	ρ
(G) 光		11. 电导	g
1. 光量	Q	12. 电导系数	γ
2. 光通	Φ	13. 电流密度	J
3. 折射系数	n	14. 电容	C
4. 焦距	f	15. 介质常数	ϵ
5. 照度	E	16. 线圈数	n, W
6. 发光强度	I	17. 感应	L
7. 亮度	B	18. 互感	M
8. 反射系数	γ	19. 电抗	X
9. 透射系数	τ	20. 阻抗	Z
10. 光速	C	21. 导纳	Y
(H) 电磁		22. 电纳	b
1. 电量	Q, q	23. 磁场强度	H
2. 电荷	q, e	24. 磁通	Φ
3. 电场强度	E	25. 磁感	B
4. 电通	ψ, N, Q	26. 磁阻	R, m
5. 电感	D	27. 磁导	G, Λ
6. 电力	F	28. 导磁率	μ

注：洛氏硬度HR可按具体情况，在字母R之后，分别添写字体同样大小的A、B或C。

6 常用数学常数

表1 1-6 常用数学常数

常 数	n	$\lg n$	常 数	n	$\lg n$
π	3.141593	0.49715	$\frac{\pi}{4}$	0.785398	$\overline{1.89509}$
2π	6.283185	0.79818	$\frac{\pi}{6}$	0.523599	$\overline{1.71900}$
3π	9.424778	0.97427	$\frac{\pi}{180} (= 1^\circ)$	0.017453	$\overline{2.24188}$
4π	12.566371	1.09921	$\frac{\pi}{10800} (= 1')$	0.000291	$\overline{4.46373}$
$\frac{\pi}{2}$	1.570796	0.19612			
$\frac{\pi}{3}$	1.047198	0.02003			

(续)

常 数	n	$\lg n$	常 数	n	$\lg n$
$\frac{\pi}{648000} (= 1'')$	0.000005	$\bar{6}.68557$	$\frac{6}{\pi}$	1.909859	0.28100
π^2	9.869604	0.99430	$\frac{180^\circ}{\pi}$	57.295780°	1.75812
$\sqrt{\pi}$	1.772454	0.24857	$\frac{10800'}{\pi}$	3437.7468'	3.53627
$\sqrt{2\pi}$	2.506628	0.39909	$\frac{648000''}{\pi}$	206264.81''	5.31443
$\sqrt{\frac{\pi}{2}}$	1.253314	0.09806	$\frac{1}{\pi^2}$	0.101321	$\bar{1}.00570$
$\sqrt[3]{\frac{\pi}{2}}$	1.464592	0.16572	$\sqrt{\frac{1}{\pi}}$	0.564190	$\bar{1}.75143$
$\sqrt[3]{\frac{4\pi}{3}}$	1.611992	0.20736	$\sqrt{\frac{1}{2\pi}}$	0.398942	$\bar{1}.60091$
e	2.718282	0.43429	$\sqrt{\frac{2}{\pi}}$	0.797885	$\bar{1}.90194$
e^2	7.389056	0.86859	$\sqrt[3]{\frac{1}{\pi}}$	0.682784	$\bar{1}.83428$
$\sqrt{e}$	1.648721	0.21715	$\sqrt[3]{\frac{3}{4\pi}}$	0.620350	$\bar{1}.79264$
$\sqrt[3]{e}$	1.395612	0.14476	$\frac{1}{e}$	0.367879	$\bar{1}.56571$
$\frac{\pi}{e^2}$	4.810477	0.68219	$\frac{1}{e^2}$	0.135335	$\bar{1}.13141$
e^π	23.140693	1.36438	$\sqrt{\frac{1}{e}}$	0.606531	$\bar{1}.78285$
$e^{2\pi}$	535.491656	2.72875	$\sqrt[3]{\frac{1}{e}}$	0.716531	$\bar{1}.85524$
c ①	0.577216	$\bar{1}.76134$	$e^{-\pi/2}$	0.207880	$\bar{1}.31781$
$M = \lg e$	0.434294	$\bar{1}.63778$	$e^{-\pi}$	0.043214	$\bar{2}.63562$
g	9.81	0.99167	$e^{-2\pi}$	0.001867	$\bar{3}.27125$
g^2	96.2361	1.98334	$\ln \pi$	1.144730	0.05870
$\sqrt{g}$	3.13209	0.49583	$\frac{1}{M} = \ln 10$	2.302585	0.36222
$\sqrt{2g}$	4.42945	0.64635	$\frac{1}{g}$	0.10194	$\bar{1}.00833$
$\frac{1}{\pi}$	0.318310	$\bar{1}.50285$	$\frac{1}{2g}$	0.050968	2.70730
$\frac{1}{2\pi}$	0.159155	$\bar{1}.20182$	$\pi \sqrt{g}$	9.83976	0.99298
$\frac{1}{3\pi}$	0.106103	$\bar{1}.02573$	$\pi \sqrt{2g}$	13.91552	1.14350
$\frac{1}{4\pi}$	0.079577	$\bar{2}.90079$			
$\frac{2}{\pi}$	0.636620	$\bar{1}.80388$			
$\frac{3}{\pi}$	0.954930	$\bar{1}.97997$			
$\frac{4}{\pi}$	1.273240	0.10491			

① c —— 欧拉常数。