

中国第一机械工业部

机械工业通用标准

优先数和优先数系

机标(JB) 109-60

中华人民共和国第一机械工业部
ZHONGHUA RENMIN GONGHEGUO DIYI JIXIE GONGYEBU

机械工业通用标准
JIXIE GONGYE TONGYONG BIAOZHUN

优先数和优先数系

机标 (JB) 109-80

中华人民共和国 第一机械工业部	机械工业通用标准 JIXIE GONGYE TONGYONG BIAOZHUN 优先数和优先数系	机标(JB) 109-60
------------------------	--	---------------

一、总 则

1. 本标准规定的优先数和优先数系适用于国民经济的一切部门。
特别是产品的工况参数和型式尺寸必需最大限度地采用。

2. 优先数具有下列基本系列与公比:

$$R5 \text{ --- } \sqrt[5]{10} = 1.5849 \approx 1.6$$

$$R10 \text{ --- } \sqrt[10]{10} = 1.2589 \approx 1.25$$

$$R20 \text{ --- } \sqrt[20]{10} = 1.1220 \approx 1.12$$

$$R40 \text{ --- } \sqrt[40]{10} = 1.0593 \approx 1.06$$

3. 优先数具有下列一种补充系列与公比:

$$R80 \text{ --- } \sqrt[80]{10} = 1.02936 \approx 1.03$$

4. 基本系列的数值序号及误差如表 1。

表 1

优先数基本系列				系列化 整 值	近 似 值	优先数字 的序号N			计 算 值	基本系 列与计 算值间 的误差 %	对 数 值
R5	R10	R20	R40			从0.1 至1	从1 至10	从10 至100			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.00	1.00	1.00	1.00			-40	0	40	1.0000	0	000
			1.06	1.05		-39	1	41	1.0593	+0.07	025
			1.12	1.12	1.1	-38	2	42	1.1220	-0.18	050
			1.18	1.15, 1.2		-37	3	43	1.1885	-0.71	075
		1.25	1.25	1.2	$\sqrt{2}$	-36	4	44	1.2589	-0.71	100
			1.32	1.3		-35	5	45	1.3335	-1.01	125
			1.40	1.40	$\sqrt{2}$	-34	6	46	1.4125	-0.88	150
			1.50			-33	7	47	1.4962	+0.25	175
		1.60	1.60	1.5		-32	8	48	1.5849	+0.95	200
			1.70			-31	9	49	1.6189	+1.26	225
			1.80			-30	10	50	1.7783	+1.22	250
			1.90			-29	11	51	1.8836	-0.87	275
1.60	1.60	2.00	2.00			-28	12	52	1.9953	+0.24	300
			2.12	2.1		-27	13	53	2.1135	+0.31	325
			2.24	2.2, 2.25		-26	14	54	2.2387	+0.06	350
			2.36	2.35, 2.4		-25	15	55	2.3714	-0.48	375
		2.24									

优先数和优先数系

标准(GB) 109 60

(续)

优先数基本系列				系列化 整值	近 似 值	优先数字 的序号N			计 算 值	基本系列 与相邻 值的差 %	对 数 值		
R 5	R 10	R 20	R 40			从0.1 起	从1 至10	从10 至100					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2.50	2.50	2.50	2.50			-24	16	56	2.5119	-0.47	400		
			2.65	2.6		-23	17	57	2.6607	-0.40	425		
			2.80	2.80		-22	18	58	2.8184	-0.65	450		
				3.00		-21	19	59	2.9854	-0.49	475		
		3.15	3.15	3.15	3.0; 3.2	π	-20	20	60	3.1623	-0.39	500	
				3.35	3.4		-19	21	61	3.3497	+0.01	525	
				3.55	3.55	3.5; 3.6		-18	22	62	3.5481	+0.05	550
					3.75	3.8		-17	23	63	3.7584	-0.22	575
	4.00	4.00	4.00			-16	24	64	3.9811	+0.47	600		
			4.25	4.2		-15	25	65	4.2170	+0.78	625		
			4.50	4.50		-14	26	66	4.4668	+0.74	650		
				4.75	4.8		-13	27	67	4.7315	+0.39	675	
6.30	5.00	5.00	5.00			-12	28	68	5.0119	-0.24	700		
			5.30			-11	29	69	5.3088	-0.17	725		
		5.60	5.60	5.5			-10	30	70	5.6234	-0.42	750	
				6.00			-9	31	71	5.9566	+0.73	775	
				6.30	6.0	2π	-8	32	72	6.3096	-0.15	800	
				6.70	6.5		-7	33	73	6.6834	+0.25	825	
	7.10	7.10	7.0			-6	34	74	7.0795	+0.29	850		
			7.50			-5	35	75	7.4989	+0.01	875		
	8.00	8.00	8.00			-4	36	76	7.9433	+0.71	900		
			8.50			-3	37	77	8.4140	+1.02	925		
9.00			9.0		-2	38	78	8.9125	+0.98	950			
9.50					-1	39	79	9.4486	+0.63	975			
10.00	10.00	10.00	10.00			-0	40	80	10.0000	0	1000		

5. 补充系列的数值如表 2。

表 2

优先数补充系列(R80)				~优先数补充系列(R80)			
1.09	1.80	3.15	5.60	1.32	2.36	4.25	7.50
1.03	1.85	3.25	5.80	1.36	2.43	4.37	7.75
1.06	1.90	3.35	6.00	1.40	2.50	4.50	8.00
1.09	1.95	3.45	6.15	1.45	2.58	4.62	8.25
1.12	2.00	3.55	6.30	1.50	2.65	4.75	8.50
1.15	2.06	3.65	6.50	1.55	2.72	4.87	8.75
1.18	2.12	3.75	6.70	1.60	2.80	5.00	9.00
1.22	2.18	3.89	6.90	1.65	2.90	5.15	9.25
1.25	2.24	4.00	7.10	1.70	3.00	5.30	9.50
1.28	2.30	4.12	7.30	1.75	3.07	5.45	9.75

二、主要特性

1. 系列中任意两相邻項的相对差, 保持不变, 其中 5 系列 (R_5) 約为 58%, 10 系列 (R_{10}) 約为 25%, 20 系列 (R_{20}) 約为 12%, 40 系列 (R_{40}) 約为 6%, 80 系列 (R_{80}) 約为 3%。

2. 任一系列的項数, 不管其首末項成 10^n 倍扩大, 或按 $\frac{1}{10^n}$ 倍缩小, 即首末項之值为 $1 \sim 10$; $10 \sim 100$; $100 \sim 1000$, 还是 $1 \sim 0.1$; $0.1 \sim 0.01$; $0.01 \sim 0.001$, 項数始終不变。其中 5 系列 (R_5) 为 5 項, 10 系列 (R_{10}) 为 10 項, 20 系列 (R_{20}) 为 20 項, 40 系列 (R_{40}) 为 40 項, 80 系列 (R_{80}) 为 80 項。

3. 所有大于 10 (或小于 1) 的优先数, 均可用 10, 100, 1000 (或 0.1, 0.01, 0.001) 乘以表 1 表 2 中的优先数字求得, 此时数字 10, 100, 1000 的相应序号 N 应为 40, 80, 120……。 (数字 0.1, 0.01, 0.001 的相应序号 N 应为 -40, -80, -120……等等) 他数依此类推。

4. 化整数值与計算值之間的相对誤差, 其范围为 1.26% 到 1.01%。

5. 自 R_{10} 开始的系列中, 有近似于 π 的数值 3.15, 当直径是优先数 (我国标准直径是按优先数制訂), 則圓周长、圓面积, 就可用优先数表示。

6. 在每个系列中, 可以隔 2, 3, 4……或 n 个項数选取优先数字, 导出派生系列。

常用的派生系列有 $R_5/2$; $R_{10}/3$; $R_{10}/5$; $R_{20}/3$; $R_{20}/4$; $R_{40}/3$; $R_{40}/5$ 。

7. 在 40 系列中, 每隔 7 項取一数值, 可得 5 系列 (R_5); 每隔 3 項取一数值, 可得 10 系列 (R_{10}); 每隔 1 項取一数值, 可得 20 系列 (R_{20})。

8. 英制和公制的換算系数 25.4 可化整为 25, 英制中的尺寸如 $4, 2, 1, \frac{1}{2}$ (0.500), $\frac{1}{4}$ (0.250), $\frac{1}{8}$ (0.125), $\frac{1}{16}$ (0.0625), $\frac{1}{32}$ (0.03125) 和 $\frac{1}{64}$ (0.015625) 基本接近于 $R_{10}/3$ 系列。

除上述主要特性外, 系列简单易記, 分級合理。系列中任兩項之积和商, 任一項之正 (或負) 整乘方都为优先数。

三、代号說明

1. 基本系列用代号

(1) 无范围限制的系列代号: $R_5, R_{10}, R_{20}, R_{40}, R_{80}$ 。

(2) 受一定范围和某些数所限制的系列代号:

a. $R_5(\cdots 40 \cdots)$ ——基本系列 R_5 中, 包括有数值为 40 的中項, 且上下限

优先数和优先数系	机标(JB) 109-60
-----------------	----------------------

不受限制。

b. $R_{10}(1.25\cdots)$ ——以1.25为下限项的基本系列 R_{10} 。

c. $R_{20}(\cdots 45)$ ——以45为上限项的基本系列 R_{20} 。

d. $R_{40}(75\cdots 300)$ ——以75为下限项,300为上限项所限制的基本系列 R_{40} 。

2. 派生系列代号

a. $R_5/2(1\cdots 1000000)$ ——派生系列,由基本系列 R_5 中每隔一项取一项组成,系列的两极限项为1与1000000。

b. $R_{20}/4(112\cdots)$ ——派生系列,由基本系列 R_{20} 中每隔3项取一项组成,下限项为112。

c. $R_{40}/5(\cdots 60)$ ——派生系列,由基本系列 R_{40} 中每隔4项取一项组成,上限项为60。

d. $R_{10}/3(\cdots 80\cdots)$ ——派生系列,由基本系列 R_{10} 中每隔两项取一项组成。系列中项为80,且其他项不受限制发展。

e. $R_{80}/8(25.8\cdots 165)$ 由补充系列 R_{80} 中,每隔7项取一项组成,以25.8为下限,165为上限。

四、序号(N)应用

序号主要是对优先数进行“乘、除、乘方、开方”运算时应用,这种运算特点是使繁琐的小数运算变为简单的整数运算。

1. 优先数之积

当求优先数 N_1, N_2 之积时,只需从表1中找出对应于 N_1, N_2 的序号相加,求得新序号,与之对应的优先数为所求之值。

例如:两优先数之积: 3.15×1.6

对应序号之和 $20 + 8 = 28$

对应于序号28之优先数为5 (相当于 3.15×1.6 之优先数)。

2. 优先数之商

当求优先数 N_1, N_2 之商时,只需从表1中找出对应于 N_1, N_2 的序号相减,求得新序号,与之对应的优先数为所求之值。

例如:两优先数之商: $4.25 \div 25$

对应序号之差: $25 - 56 = -31$

对应于序号-31之优先数为0.17 (相当于 $4.25 \div 25$ 之优先数)。

3. 优先数之乘方

当求优先数 N 之 n 次乘方时 (N^n) 只需将根指数 n 乘以 N 的对应序号求得新序号,与之对应的优先数为所求之值。

例如: 一优先数二次乘方 $(1.18)^2$,

对应序号与方指数之积 $3 \times 2 = 6$

对应于序号 6 之优先数为 1.4 (相当于 1.18^2 之优先数)。

4. 优先数之开方

当求优先数 N 之 n 次方根时 ($\sqrt[n]{N}$), 只需将 N 的对应序号除以根指数, 求得新序号, 与之对应的优先数即为所求之值。

例如: 一优先数开平方 $\sqrt{0.16}$

对应序号与根指数之商 $32 \div 2 = 16$

对应于序号 16 之优先数为 0.4 (相当于 $\sqrt{0.16}$ 之优先数)。

五、应用原则

1. 选择参数尺寸系列时, 应从项数最小的 (相对差最大) 系列开始, 且 5 系列先于 10 系列, 10 系列先于 20 系列, 20 系列先于 40 系列。补充系列 R80 尽可能少用。

2. 技术上具有特殊要求的个别数值, 许可采用系列化整值 (见表 1 第 5 行)。

3. 用优先数字安排系列时, 对于个别数值系列化整值 (表 1 第 5 行) 也不能满足要求时, 允许略作改变, 以适应特殊需要。

4. 优先数对于产品的尺寸与参数不全部适用时, 则应在主要尺寸与参数上采用优先数。

5. 优先数可按表列 (表 1, 表 2) 次序取用, 亦可每隔几个数字取用一个, 成为派生系列, 例如: R20/4。

6. 允许在同一系列内有不同相对差的分段, 组成复合系列, 例如: 开始一段取 10 系列, 中间取 R40/5 系列, 末一段为 R20/4 系列。

7. 系列中, 项的疏密取决于技术要求与最大的经济性。

北京市书刊出版业营业许可证出字第 008 号 书号 15033·2-92

1960 年 9 月第一版 1960 年 9 月第一版第一次印刷

787×1092 1/25 字数 7 千字 印张 6/25 00,001-10,800 册

机械工业出版社 (北京阜成门外百万庄) 出版

机械工业出版社印刷厂 (北京阜成门外甘家口 4 号) 印刷

新华书店发行

定价 (11-10) 0.04 元