

前 言

本标准是等效采用 ISO 286-1:1988(E)《ISO 极限与配合制 第1部分:公差、偏差和配合的基础》(1988-09-15 第1版)中第8章、第9章及附录A、附录B对 GB 1800—79 中第二篇“基本规定”中对应部分进行修订的,在技术内容上与编写顺序上与该国际标准一致。

这样,使我国的极限与配合的标准公差和基本偏差的数值及其由来标准尽可能与国际的一致或等同,以尽快适应国际贸易、技术和经济交流,以及采用国际标准飞跃发展的需要。

依据 ISO 286 对 GB 1800 进行修订时,考虑到对 GB 1800 标准某些部分进行修订而不牵动整个标准以及便于查阅,故将该国际标准转化为我国三个部分标准。按标准的编排,本部分标准将国际标准的第8章、第9章编为本标准的第3章、第4章。

本部分标准与 GB 1800—79 中对应部分相比,主要改变如下:

- a) 将很少用到的标准公差等级 IT 01 与 IT 0 和对基本尺寸的分段列入标准的附录 A。
- b) 基本尺寸大于 500 mm 的 IT 4、IT 5 的标准公差数值有 12 处稍有修改。
- c) 增加了附录 B“应用举例”。

GB/T 1800 在《极限与配合 基础》主标题下,由以下三部分标准组成:

GB/T 1800.1《极限与配合 基础 第1部分:词汇》;

GB/T 1800.2《极限与配合 基础 第2部分:公差、偏差和配合的基本规定》;

GB/T 1800.3《极限与配合 基础 第3部分:标准公差和基本偏差数值表》。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 1800—79“基本规定”中对应部分及附录。

本标准的附录 A、附录 B 都是标准的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国公差与配合标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业部机械科学研究院、中国第二重型机械集团公司。

本标准主要起草人:李晓沛、俞汉清、王建农。

GB 1800 第1次发布于 1979 年,本标准是第1次修订。

ISO 前言

ISO (国际标准化组织)是由各国标准团体(ISO 成员团体)组成的世界范围的联合组织。国际标准的起草工作一般通过 ISO 技术委员会来完成。每一个成员团体如对已成立的技术委员会的任务有兴趣,都有权派代表参加其中工作。与 ISO 有联系的政府的或非政府的国际组织也可参加工作。

在 ISO 理事会批准作为国际标准前,被技术委员会采纳的国际标准草案须经各成员团体通信投票表决。按照 ISO 导则,须有 75%以上的成员团体投票赞成方可通过。

ISO 286 的本部分和 ISO 286-2 均由 ISO/TC 3“极限与配合”起草,由此完成了对 ISO/R 286“ISO 极限与配合制”的修订。基于 1940 年首次发布的 ISA 公报 25 号而制定的 ISO/R 286,第一次发布于 1962 年;之后,于 1964 年 11 月被复审确认。

列入 ISO 286 本部分标准的主要改变如下:

a) 修改了标准的编排,使设计室和车间两者均能直接采用 ISO 286。它把 ISO 制的基础与标准公差和基本偏差的计算值分开,由这些表里可给出最常用的公差与偏差的极限数值。

b) 为促进使用配有限定字符器装置的符号,用 js 和 JS 代替原先的代号 j_s 和 J_s(即 s、S 不再是注脚符号)。字母“s”和“S”代表“对称偏差”。

c) 作为标准的需要,列入了基本尺寸从 500~3 150 mm 的标准公差和基本偏差(以前仅为试行)。

d) 增加了两个标准公差等级 IT 17 和 IT 18。

e) 从本部分 ISO 286 的正文中删去了标准公差等级 IT 01 和 IT 0。为满足使用者需要,在附录 A 中给出了这两个等级的有关资料。

f) 删去了英寸值。

g) 原则、术语和符号与当代技术要求相一致。

使用者应注意:所有国际标准均要进行修订。如无特别说明,所列引用的任何其他国际标准均指其最新版本。

中华人民共和国国家标准

极限与配合 基础 第 3 部分:标准公差和基本偏差 数值表

GB/T 1800.3—1998
equiv ISO 286-1:1988

代替 GB 1800—79 部分

Limits and fits—Bases —Part 3: Numerical values tables of standard tolerances and fundamental deviations

1 范围

本标准规定了极限与配合的标准公差和基本偏差数值表及其由来。应用本极限与配合时,表列数值是权威的。

本标准适用于圆柱及非圆柱形光滑工件的尺寸。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1800.1—1997 极限与配合 基础 第 1 部分:词汇

GB/T 1800.2—1998 极限与配合 基础 第 2 部分:公差、偏差和配合的基本规定

3 基本尺寸至 3 150 mm 的标准公差

3.1 标准公差的由来

在附录 A(标准的附录)中给出了计算标准公差的公式和数值修约规则。

3.2 标准公差等级 IT 的公差数值

基本尺寸至 3 150 mm 的标准公差等级 IT 1 至 IT 18 的公差数值规定于表 1。

注:基本尺寸至 500 mm 的标准公差等级 IT 01 和 IT 0 的公差数值在附录 A 中给出。

4 基本尺寸至 3 150 mm 的基本偏差

4.1 基本偏差的由来

在附录 A 中给出了计算基本偏差的公式和数值修约规则。

4.2 轴的基本偏差(js 见 4.4)

轴的基本偏差 a 至 h 和 k 至 zc 及其“+”或“-”号见图 1 所示。

轴的基本偏差数值规定于表 2。

轴的另一个偏差,下偏差(ei)和上偏差(es)可由轴的基本偏差和标准公差(IT)求得(见图 1)。

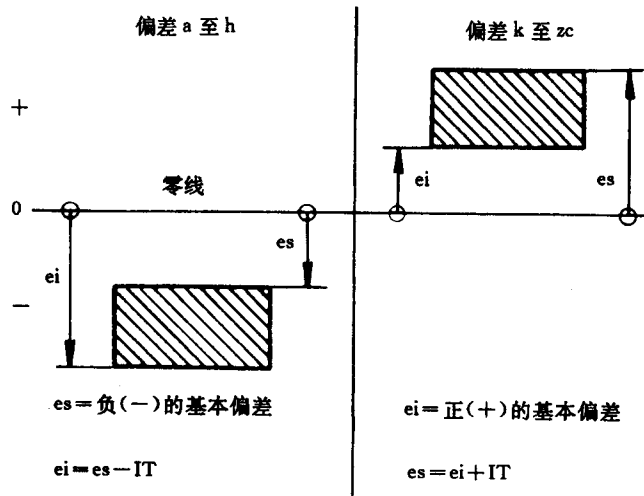


图 1 轴的偏差

4.3 孔的基本偏差(JS 见 4.4)

孔的基本偏差 A 至 H 和 K 至 ZC 及其“+”或“-”号见图 2 所示。

孔的基本偏差数值规定于表 3。

孔的另一个偏差, 上偏差(ES)和下偏差(EI)可由孔的基本偏差和标准公差(IT)求得(见图 2)。

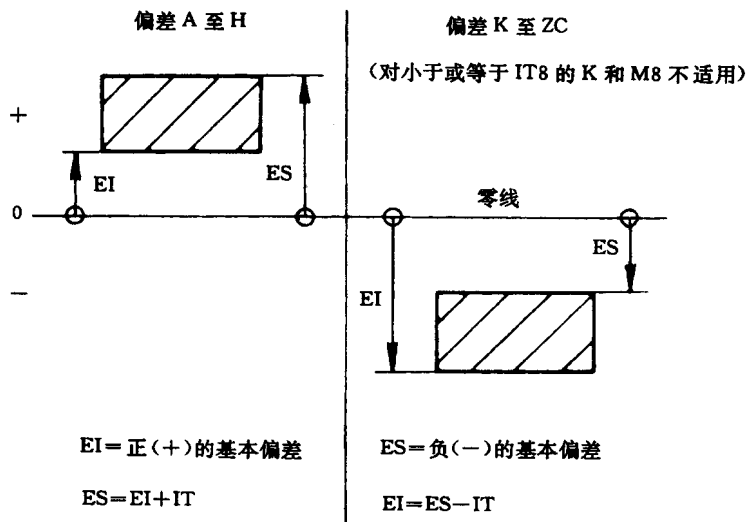


图 2 孔的偏差

4.4 基本偏差 js 和 JS

基本偏差 js 和 JS 是标准公差(IT)带对称分布于零线的两侧(见图 3),即:

对 js:

$$es = +\frac{IT}{2}; \quad ei = -\frac{IT}{2}$$

对 JS:

$$ES = +\frac{IT}{2}; \quad EI = -\frac{IT}{2}$$

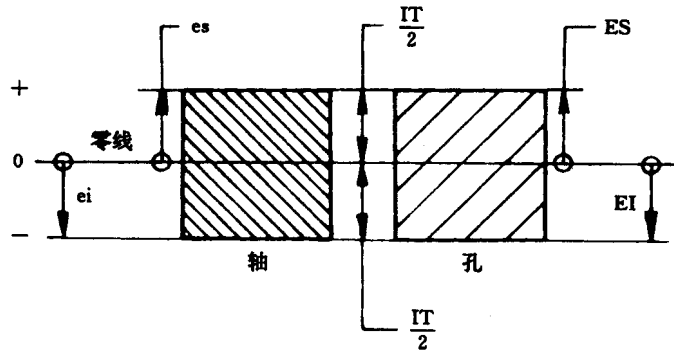


图 3 偏差 js 和 JS

4.5 基本偏差 j 和 J

大部分基本偏差 j 和 J 是标准公差(IT)带不对称分布于零线的两侧。

表 1 标准公差数值

基本尺寸 mm		标准公差等级																	
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	μm											mm						
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.1	0.14	0.25	0.4	0.6	1	1.4
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.3	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.9	1.5	2.2
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.7	1.1	1.8	2.7
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.3	2.1	3.3
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1	1.6	2.5	3.9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.3	0.46	0.74	1.2	1.9	3	4.6
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.4	2.2	3.5	5.4
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.9	4.6	7.2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.3	2.1	3.2	5.2	8.1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.4	2.3	3.6	5.7	8.9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.5	4	6.3	9.7
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0.7	1.1	1.75	2.8	4.4	7	11
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0.8	1.25	2	3.2	5	8	12.5
800	1 000	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0.9	1.4	2.3	3.6	5.6	9	14
1 000	1 250	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	1.05	1.65	2.6	4.2	6.6	10.5	16.5
1 250	1 600	15	21	29	39	55	78	125	195	310	500	780	1.25	1.95	3.1	5	7.8	12.5	19.5
1 600	2 000	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1.5	2.3	3.7	6	9.2	15	23
2 000	2 500	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1 100	1.75	2.8	4.4	7	11	17.5	28
2 500	3 150	26	36	50	68	96	135	210	330	540	860	1 350	2.1	3.3	5.4	8.6	13.5	21	33
注																			
1 基本尺寸大于 500 mm 的 IT1 至 IT5 的标准公差数值为试行的。																			
2 基本尺寸小于或等于 1 mm 时,无 IT14 至 IT18。																			

表 2 轴的基本偏差数值(此表为分页表)

基本尺寸 mm		基本偏差数值											
		上偏差 es											
大于	至	所有标准公差等级											
		a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js
—	3	-270	-140	-60	-34	-20	-14	-10	-6	-4	-2	0	偏差 = $\pm \frac{IT_n}{2}$, 式中 IT _n 是 IT 值数
3	6	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0	
6	10	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-18	-13	-8	-5	0	
10	14	-290	-150	-95		-50	-32		-16		-6	0	
14	18												
18	24	-300	-160	-110		-65	-40		-20		-7	0	
24	30												
30	40	-310	-170	-120		-80	-50		-25		-9	0	
40	50	-320	-180	-130									
50	65	-340	-190	-140		-100	-60		-30		-10	0	
65	80	-360	-200	-150									
80	100	-380	-220	-170		-120	-72		-36		-12	0	
100	120	-410	-240	-180									
120	140	-460	-260	-200		-145	-85		-43		-14	0	
140	160	-520	-280	-210									
160	180	-580	-310	-230									
180	200	-660	-340	-240		-170	-100		-50		-15	0	
200	225	-740	-380	-260									
225	250	-820	-420	-280									
250	280	-920	-480	-300		-190	-110		-56		-17	0	
280	315	-1050	-540	-330									
315	355	-1 200	-600	-360		-210	-125		-62		-18	0	
355	400	-1 350	-680	-400									
400	450	-1 500	-760	-440		-230	-135		-68		-20	0	
450	500	-1 650	-840	-480									
500	560					-260	-145		-76		-22	0	
560	630												
630	710					-290	-160		-80		-24	0	
710	800												
800	900					-320	-170		-86		-26	0	
900	1 000												
1 000	1 120					-350	-195		-98		-28	0	
1 120	1 250												
1 250	1 400					-390	-220		-110		-30	0	
1 400	1 600												
1 600	1 800					-430	-240		-120		-32	0	
1 800	2 000												
2 000	2 240					-480	-260		-130		-34	0	
2 240	2 500												
2 500	2 800					-520	-290		-145		-38	0	
2 800	3 150												

注

- 基本尺寸小于或等于 1 mm 时,基本偏差 a 和 b 均不采用。
- 公差带 js7 至 js11,若 IT_n 值数是奇数,则取偏差 = $\pm \frac{IT_n - 1}{2}$ 。

μm

基本偏差数值																		
下偏差 ei																		
IT5 和 IT6	IT7	IT8	IT4 至 IT7	≤IT3 >IT7	所有标准公差等级													
					j	k		m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z
-2	-4	-6	0	0	+2	+4	+6	+10	+14		+18		+20		+26	+32	+40	+60
-2	-4		+1	0	+4	+8	+12	+15	+19		+23		+28		+35	+42	+50	+80
-2	-5		+1	0	+6	+10	+15	+19	+23		+28		+34		+42	+52	+67	+97
-3	-6		+1	0	+7	+12	+18	+23	+28		+33		+40		+50	+64	+90	+130
													+39	+45	+60	+77	+108	+150
-4	-8		+2	0	+8	+15	+22	+28	+35		+41	+47	+54	+63	+73	+98	+136	+188
											+41	+48	+55	+64	+75	+88	+118	+160
-5	-10		+2	0	+9	+17	+26	+34	+43		+48	+60	+68	+80	+94	+112	+148	+200
											+54	+70	+81	+97	+114	+136	+180	+242
-7	-12		+2	0	+11	+20	+32	+41	+53	+66	+87	+102	+122	+144	+172	+226	+300	+405
								+43	+59	+75	+102	+120	+146	+174	+210	+274	+360	+480
-9	-15		+3	0	+13	+23	+37	+51	+71	+91	+124	+146	+178	+214	+258	+335	+445	+585
								+54	+79	+104	+144	+172	+210	+254	+310	+400	+525	+690
-11	-18		+3	0	+15	+27	+43	+63	+92	+122	+170	+202	+248	+300	+365	+470	+620	+800
								+65	+100	+134	+190	+228	+280	+340	+415	+535	+700	+900
								+68	+108	+146	+210	+252	+310	+380	+465	+600	+780	+1 000
-13	-21		+4	0	+17	+31	+50	+77	+122	+166	+236	+284	+350	+425	+520	+670	+880	+1 150
								+80	+130	+180	+258	+310	+385	+470	+575	+740	+960	+1 250
								+84	+140	+196	+284	+340	+425	+520	+640	+820	+1 050	+1 350
-16	-26		+4	0	+20	+34	+56	+94	+158	+218	+315	+385	+475	+580	+710	+920	+1 200	+1 550
								+98	+170	+240	+350	+425	+525	+650	+790	+1 000	+1 300	+1 700
-18	-28		+4	0	+21	+37	+62	+108	+190	+268	+390	+475	+590	+730	+900	+1 150	+1 500	+1 900
								+114	+208	+294	+435	+530	+660	+820	+1 000	+1 300	+1 650	+2 100
-20	-32		+5	0	+23	+40	+68	+126	+232	+330	+490	+595	+740	+920	+1 100	+1 450	+1 850	+2 400
								+132	+252	+360	+540	+660	+820	+1 000	+1 250	+1 600	+2 100	+2 600
			0	0	+26	+44	+78	+150	+280	+400	+600							
								+165	+310	+450	+660							
			0	0	+30	+50	+88	+175	+340	+500	+740							
								+185	+380	+560	+840							
			0	0	+34	+56	+100	+210	+430	+620	+940							
								+220	+470	+680	+1 050							
			0	0	+40	+66	+120	+250	+520	+780	+1 150							
								+260	+580	+840	+1 300							
			0	0	+48	+78	+140	+300	+640	+960	+1 450							
								+330	+720	+1 050	+1 600							
			0	0	+58	+92	+170	+370	+820	+1 200	+1 850							
								+400	+920	+1 350	+2 000							
			0	0	+68	+110	+195	+440	+1 000	+1 500	+2 300							
								+460	+1 100	+1 650	+2 500							
			0	0	+76	+135	+240	+550	+1 250	+1 900	+2 900							
								+580	+1 400	+2 100	+3 200							

表 3 孔的基本偏差数值(此表为分页表)

基本尺寸 mm		基本偏差数值																					
		下偏差 EI											上偏差 ES										
		所有标准公差等级											IT6	IT7	IT8	≤IT8	>IT8	≤IT8	>IT8	≤IT8	>IT8	≤IT7	
大于	至	A	B	C	CD	D	E	EF	F	FG	G	H	JS	J		K		M		N		P至 ZC	
—	3	+270	+140	+60	+34	+20	+14	+10	+6	+4	+2	0		+2	+4	+6	0	0	-2	-2	-4	-4	
3	6	+270	+140	+70	+46	+30	+20	+14	+10	+6	+4	0		+5	+6	+10	-1+Δ		-4+Δ	-4	-8+Δ	0	
6	10	+280	+150	+80	+56	+40	+25	+18	+13	+8	+5	0		+5	+8	+12	-1+Δ		-6+Δ	-6	-10+Δ	0	
10	14	+290	+150	+96		+50	+32		+16	+6	0			+6	+10	+15	-1+Δ		-7+Δ	-7	-12+Δ	0	
14	18																						
18	24	+300	+160	+110		+65	+40		+20	+7	0			+8	+12	+20	-2+Δ		-8+Δ	-8	-15+Δ	0	
24	30																						
30	40	+310	+170	+120		+80	+50		+25	+9	0			+10	+14	+24	-2+Δ		-9+Δ	-9	-17+Δ	0	
40	50	+320	+180	+130																			
50	65	+340	+190	+140		+100	+60		+30	+10	0			+13	+18	+28	-2+Δ		-11+Δ	-11	-20+Δ	0	
65	80	+360	+200	+150																			
80	100	+380	+220	+170		+120	+72		+36	+12	0			+16	+22	+34	-3+Δ		-13+Δ	-13	-23+Δ	0	
100	120	+410	+240	+180																			
120	140	+460	+260	+200																			
140	160	+520	+280	+210		+146	+86		+43	+14	0			+18	+26	+41	-3+Δ		-15+Δ	-15	-27+Δ	0	
160	180	+580	+310	+230																			
180	200	+660	+340	+240																			
200	225	+740	+380	+260		+170	+100		+50	+16	0			+22	+30	+47	-4+Δ		-17+Δ	-17	-31+Δ	0	
225	260	+820	+420	+280																			
260	280	+920	+480	+300		+190	+110		+56	+17	0			+25	+36	+55	-4+Δ		-20+Δ	-20	-34+Δ	0	
280	315	+1 050	+540	+330																			
315	355	+1 200	+600	+360		+210	+125		+62	+18	0			+29	+39	+60	-4+Δ		-21+Δ	-21	-37+Δ	0	
355	400	+1 350	+680	+400																			
400	450	+1 500	+760	+440		+230	+135		+68	+20	0			+33	+43	+66	-5+Δ		-23+Δ	-23	-40+Δ	0	
450	600	+1 650	+840	+480																			
500	660					+260	+145		+76	+22	0								0		-26	-44	
660	630																						
630	710					+290	+160		+80	+24	0								0		-30	-60	
710	800																						
800	900					+320	+170		+86	+26	0								0		-34	-66	
900	1 000																						
1 000	1 120					+350	+195		+98	+28	0								0		-40	-66	
1 120	1 250																						
1 250	1 400					+390	+220		+110	+30	0								0		-48	-78	
1 400	1 600																						
1 600	1 800					+430	+240		+120	+32	0								0		-58	-92	
1 800	2 000																						
2 000	2 240					+480	+260		+130	+34	0								0		-68	-110	
2 240	2 500																						
2 500	2 800					+520	+290		+145	+38	0								0		-76	-135	
2 800	3 150																						

公差 = ±IT, 式中 IT_n 是 IT 值数

在大于 IT7 的相应数值上增加一个 Δ 值

注

- 基本尺寸小于或等于 1 mm 时,基本偏差 A 和 B 及大于 IT8 的 N 均不采用。
- 公差带 JS7 至 JS11,若 IT_n 值数是奇数,则取公差 = ± $\frac{IT_n - 1}{2}$ 。
- 对小于或等于 IT8 的 K、M、N 和小于或等于 IT7 的 P 至 ZC,所需 Δ 值从表内右侧选取。
例如:18~30 mm 段的 K7: Δ=8 μm,所以 ES=-2+8=+6 μm
18~30 mm 段的 S6: Δ=4 μm,所以 ES=-36+4=-32 μm
- 特殊情况:250~315 mm 段的 M6,ES=-9 μm(代替-11 μm)。

μm

基本偏差数值												Δ 值					
上偏差 ES												标准公差等级					
标准公差等级大于 IT7												标准公差等级					
P	R	S	T	U	V	X	Y	Z	ZA	ZB	ZC	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8
-6	-10	-14		-18		-20		-26	-32	-40	-60	0	0	0	0	0	0
-12	-16	-19		-23		-28		-35	-42	-50	-80	1	1.6	1	3	4	6
-15	-19	-23		-28		-34		-42	-52	-67	-97	1	1.6	2	3	6	7
-18	-23	-28		-33		-40		-50	-64	-90	-130	1	2	3	3	7	9
					-39	-45		-60	-77	-108	-150						
-22	-28	-35		-41	-47	-54	-63	-73	-98	-136	-188	1.5	2	3	4	8	12
			-41	-48	-55	-64	-75	-88	-118	-160	-218						
-26	-34	-43		-48	-60	-68	-80	-94	-112	-148	-200	1.5	3	4	5	9	14
			-54	-70	-81	-97	-114	-136	-180	-242	-325						
-32	-41	-53	-66	-87	-102	-122	-144	-172	-226	-300	-405	2	3	5	6	11	16
	-43	-59	-75	-102	-120	-146	-174	-210	-274	-360	-480						
-37	-51	-71	-91	-124	-146	-178	-214	-258	-335	-445	-585	2	4	5	7	13	19
	-54	-79	-104	-144	-172	-210	-254	-310	-400	-525	-690						
-43	-63	-92	-122	-170	-202	-248	-300	-365	-470	-620	-800	3	4	6	7	15	23
	-65	-100	-134	-190	-228	-280	-340	-415	-535	-700	-900						
	-68	-108	-146	-210	-252	-310	-380	-465	-600	-780	-1 000						
-50	-77	-122	-166	-236	-284	-350	-425	-520	-670	-880	-1 150	3	4	6	9	17	26
	-80	-130	-180	-258	-310	-385	-470	-575	-740	-960	-1 250						
	-84	-140	-196	-284	-340	-425	-520	-640	-820	-1 050	-1 350						
-56	-94	-158	-218	-315	-385	-475	-580	-710	-920	-1 200	-1 550	4	4	7	9	20	29
	-98	-170	-240	-350	-425	-525	-650	-790	-1 000	-1 300	-1 700						
-62	-108	-190	-268	-390	-475	-590	-730	-900	-1 150	-1 500	-1 900	4	5	7	11	21	32
	-114	-208	-294	-435	-530	-660	-820	-1 000	-1 300	-1 650	-2 100						
-68	-126	-232	-330	-490	-595	-740	-920	-1 100	-1 450	-1 850	-2 400	5	5	7	13	23	34
	-132	-252	-360	-540	-660	-820	-1 000	-1 250	-1 600	-2 100	-2 600						
-78	-150	-280	-400	-600													
	-155	-310	-450	-660													
-88	-175	-340	-500	-740													
	-185	-380	-560	-840													
100	-210	-430	-620	-940													
	-220	-470	-680	-1 050													
-120	-250	-520	-780	-1 150													
	-260	-580	-840	-1 300													
-140	-300	-640	-960	-1 450													
	-330	-720	-1 050	-1 600													
-170	-370	-820	-1 200	-1 850													
	-400	-920	-1 350	-2 000													
-195	-440	-1 000	-1 500	-2 300													
	-460	-1 100	-1 650	-2 500													
-240	-550	-1 250	-1 900	-2 900													
	-580	-1 400	-2 100	-3 200													

附 录 A
(标准的附录)
标准公差和基本偏差的由来

为了完整地理解和使用本标准,本附录给出了极限与配合的基础,标准公差和基本偏差数值的由来。

A1 基本尺寸分段

基本尺寸分主段落和中间段落规定于表 A1。标准公差和基本偏差是按表中的基本尺寸段计算的。中间段落仅用于计算尺寸至 500 mm 的轴的基本偏差 a 至 c 及 r 至 zc 或孔的基本偏差 A 至 C 及 R 至 ZC 和计算尺寸大于 500~3 150 mm 的轴的基本偏差 r 至 u 及孔的基本偏差 R 至 U。

在计算各基本尺寸段的标准公差和基本偏差时,公式中的 D 用每一尺寸段中首尾两个尺寸(D_1 和 D_2)的几何平均值,即:

$$D = \sqrt{D_1 \times D_2}$$

对小于或等于 3 mm 的基本尺寸段,用 1 mm 和 3 mm 的几何平均值 $D = \sqrt{1 \times 3} = 1.732$ mm 来计算标准公差和基本偏差。

表 A1 基本尺寸分段 mm

主段落		中间段落		主段落		中间段落	
大于	至	大于	至	大于	至	大于	至
—	3	无细分段		250	315	250	280
3	6			280	315	315	355
6	10			315	400	355	400
10	18	10	14	400	500	400	450
		14	18			450	500
18	30	18	24	500	630	500	560
		24	30			560	630
30	50	30	40	630	800	630	710
		40	50			710	800
50	80	50	65	800	1 000	800	900
		65	80			900	1 000
80	120	80	100	1 000	1 250	1 000	1 120
		100	120			1 120	1 250
120	180	120	140	1 250	1 600	1 250	1 400
		140	160			1 400	1 600
		160	180	1 600	2 000	1 600	1 800
						1 800	2 000
180	250	180	200	2 000	2 500	2 000	2 240
		200	225			2 240	2 500
		225	250	2 500	3 150	2 500	2 800
						2 800	3 150

A2 标准公差的由来

A2.1 总则

极限与配合在基本尺寸至 500 mm 内规定了 IT01、IT0、IT1、……、IT18 共 20 个标准公差等级；在基本尺寸大于 500~3 150 mm 内规定了 IT1 至 IT18 共 18 个标准公差等级。

标准公差等级 IT01 和 IT0 在工业中很少用到，所以在标准正文中没有给出该两公差等级的标准公差数值，但为满足使用者需要在表 A2 中给出了这些数值。

表 A2 IT01 和 IT0 的标准公差数值

基本尺寸 mm		标准公差等级	
		IT01	IT0
大于	至	公差 μm	
—	3	0.3	0.5
3	6	0.4	0.6
6	10	0.4	0.6
10	18	0.5	0.8
18	30	0.6	1
30	50	0.6	1
50	80	0.8	1.2
80	120	1	1.5
120	180	1.2	2
180	250	2	3
250	315	2.5	4
315	400	3	5
400	500	4	6

A2.2 基本尺寸至 500 mm 的标准公差的由来

A2.2.1 IT01 至 IT4 的标准公差

等级 IT01、IT0 和 IT1 的标准公差数值按表 A3 给出的公式计算。对等级 IT2、IT3 和 IT4 没有给出计算公式，其标准公差数值在 IT1 和 IT5 的数值之间大致按几何级数递增。

表 A3 IT01、IT0 和 IT1 的标准公差计算公式 μm

标准公差等级	计算公式
IT01	$0.3 + 0.008D$
IT0	$0.5 + 0.012D$
IT1	$0.8 + 0.020D$

注：式中 D 为基本尺寸段的几何平均值，mm。

A2.2.2 IT5 至 IT18 的标准公差

等级 IT5 至 IT18 的标准公差数值作为标准公差因子 i 的函数，由表 A4 所列计算公式求得。

标准公差因子 i 由下式计算：

$$i = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D$$

式中： i ——μm；

D ——基本尺寸段的几何平均值，mm。

A2.3 基本尺寸大于 500~3 150 mm 的标准公差的由来

等级 IT1 至 IT18 的标准公差数值作为标准公差因子 *I* 的函数,由表 A4 所列计算公式求得。
标准公差因子 *I* 由下式计算:

$$I = 0.004D + 2.1$$

式中: *I*—— μm ;

D——基本尺寸段的几何平均值,mm。

表 A4 标准公差计算公式

基本尺寸 mm		标准公差等级																	
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	标准公差计算公式, μm																	
—	500	—	—	—	—	7%	10%	16%	25%	40%	64%	100%	160%	250%	400%	640%	1 000%	1 600%	2 500%
500	3 150	2 <i>I</i>	2.7 <i>I</i>	3.7 <i>I</i>	5 <i>I</i>	7 <i>I</i>	10 <i>I</i>	16 <i>I</i>	25 <i>I</i>	40 <i>I</i>	64 <i>I</i>	100 <i>I</i>	160 <i>I</i>	250 <i>I</i>	400 <i>I</i>	640 <i>I</i>	1 000 <i>I</i>	1 600 <i>I</i>	2 500 <i>I</i>
注																			
1 基本尺寸至 500 mm 的 IT1 至 IT4 的标准公差计算见 A2.2.1。																			
2 从 IT6 起,其规律为:每增 5 个等级,标准公差增加至 10 倍,也可用于延伸超过 IT18 的 IT 等级。																			

A2.4 标准公差数值的修约

等级至 IT11 的标准公差计算结果按表 A5 的规则修约。

等级大于 IT11 的标准公差数值是由 IT7 至 IT11 的标准公差数值延伸来的,故不需再修约。

表 A5 等级至 IT11 的标准公差数值的修约

μm

计算结果		基本尺寸	
		至 500 mm	大于 500~3 150 mm
自	至	修约成整倍数	
0	60	1	1
60	100	1	2
100	200	5	5
200	500	10	10
500	1 000	—	20
1 000	2 000	—	50
2 000	5 000	—	100
5 000	10 000	—	200
10 000	20 000	—	500
20 000	50 000	—	1 000

注:在本标准的表 1 和表 A2 中,为了使数值分布得更好,有的没有采用这一规则。

A3 基本偏差的由来

A3.1 轴的基本偏差

轴的基本偏差按表 A6 给出的公式计算。

由表 A6 中计算公式求得的轴的基本偏差,一般是最靠近零线的那个极限偏差,即 a 至 h 为轴的上偏差(es),k 至 zc 为轴的下偏差(ei)。

除轴 j 和 js(严格的说两者无基本偏差)外,轴的基本偏差的数值与选用的标准公差等级无关。

A3.2 孔的基本偏差

孔的基本偏差按表 A6 中给出的公式计算。

一般对同一字母的孔的基本偏差与轴的基本偏差相对于零线是完全对称的。即:孔与轴的基本偏差

对应(例如 A 对应 a)时,两者的基本偏差的绝对值相等,而符号相反:

$$EI = -es$$

$$\text{或 } ES = -ei$$

该规则适用于所有的基本偏差,但以下情况例外:

a) 基本尺寸大于 3~500 mm,标准公差等级大于 IT8 的孔的基本偏差 N,其数值(ES)等于零。

b) 在基本尺寸大于 3~500 mm 的基孔制或基轴制配合中,给定某一公差等级的孔要与更精一级的轴相配(例如 H7/p6 和 P7/h6),并要求具有同等的间隙或过盈(见图 A1)。此时,计算的孔的基本偏差应附加一个 Δ 值,即:

$$ES = ES(\text{计算值}) + \Delta$$

式中: Δ 是基本尺寸段内给定的某一标准公差等级 IT_n 与更精一级的标准公差等级 $IT_{(n-1)}$ 的差值。

例如:基本尺寸段 18~30 mm 的 P7;

$$\Delta = IT_n - IT_{(n-1)} = IT7 - IT6$$

$$= 21 - 13 = 8 \mu\text{m}$$

注: b)中给出的特殊规则仅适用于基本尺寸大于 3 mm、标准公差等级小于或等于 IT8 的孔的基本偏差 K、M、N 和标准公差等级小于或等于 IT7 的孔的基本偏差 P 至 ZC。

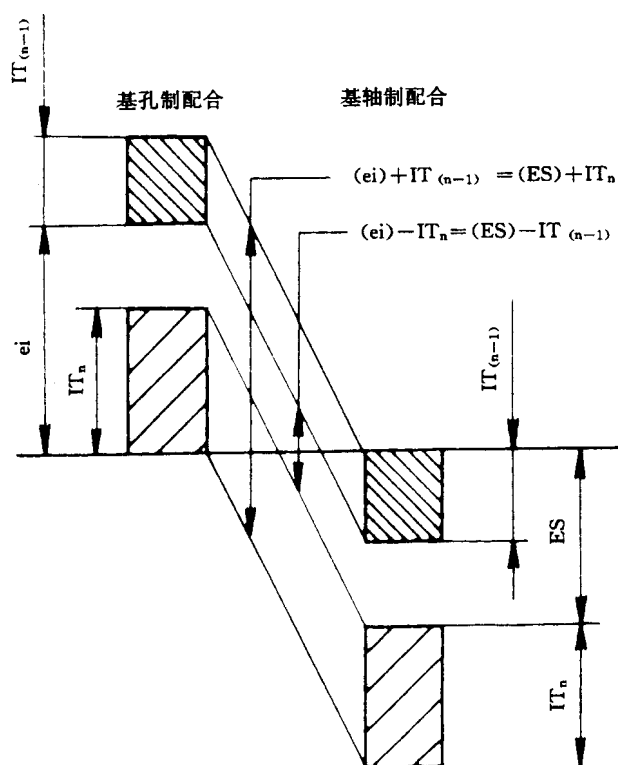


图 A1 A3.2b)中给定规则的图解

由表 A6 中计算公式求得的孔的基本偏差,一般是最靠近零线的那个极限偏差,即 A 至 H 为孔的下偏差(EI),K 至 ZC 为孔的上偏差(ES)。

除孔 J 和 JS(严格的说两者无基本偏差)外,基本偏差的数值与选用的标准公差等级无关。

A3.3 基本偏差数值的修约

由表 A6 计算得到的轴、孔基本偏差的计算结果按表 A7 的规则修约。

表 A6 轴和孔的基本偏差计算公式

基本尺寸 mm		轴			公式	孔			基本尺寸 mm	
大于	至	基本偏差	符号	极限偏差		极限偏差	符号	基本偏差	大于	至
1	120	a	—	es	$265+1.3D$	EI	+	A	1	120
120	500				$3.5D$				120	500
1	160	b	—	es	$\approx 140+0.85D$	EI	+	B	1	160
160	500				$\approx 1.8D$				160	500
0	40	c	—	es	$52D^{0.2}$	EI	+	C	0	40
40	500				$95+0.8D$				40	500
0	10	cd	—	es	C、c 和 D、d 值的几何平均值	EI	+	CD	0	10
0	3 150	d	—	es	$16D^{0.44}$	EI	+	D	0	3 150
0	3 150	e	—	es	$11D^{0.41}$	EI	+	E	0	3 150
0	10	ef	—	es	E、e 和 F、f 值的几何平均值	EI	+	EF	0	10
0	3 150	f	—	es	$5.5D^{0.41}$	EI	+	F	0	3 150
0	10	fg	—	es	F、f 和 G、g 值的几何平均值	EI	+	FG	0	10
0	3 150	g	—	es	$2.5D^{0.34}$	EI	+	G	0	3 150
0	3 150	h	无符号	es	偏差=0	EI	无符号	H	0	3 150
0	500	j			无公式			J	0	500
0	3 150	js	+	es	$0.5IT_n$	EI	+	JS	0	3 150
			—	ei						
0	500	k	+	ei	$0.6\sqrt[3]{D}$	ES	—	K	0	500
500	3 150		无符号		偏差=0				ES	无符号
0	500	m	+	ei	$IT7-IT6$	ES	—	M	0	500
500	3 150				$0.024D+12.6$				500	3 150
0	500	n	+	ei	$5D^{0.34}$	ES	—	N	0	500
500	3 150				$0.04D+21$				500	3 150
0	500	p	+	ei	$IT7+0$ 至 5	ES	—	P	0	500
500	3 150				$0.072D+37.8$				500	3 150
0	3 150	r	+	ei	P、p 和 S、s 值的几何平均值	ES	—	R	0	3 150
0	50	s	+	ei	$IT8+1$ 至 4	ES	—	S	0	50
50	3 150				$IT7+0.4D$				50	3 150
24	3 150	t	+	ei	$IT7+0.63D$	ES	—	T	24	3 150
0	3 150	u	+	ei	$IT7+D$	ES	—	U	0	3 150
14	500	v	+	ei	$IT7+1.25D$	ES	—	V	14	500
0	500	x	+	ei	$IT7+1.6D$	ES	—	X	0	500

表 A6(完)

基本尺寸 mm		轴			公式	孔			基本尺寸 mm	
大于	至	基本偏差	符号	极限偏差		极限偏差	符号	基本偏差	大于	至
18	500	y	+	ei	$IT7+2D$	ES	—	Y	18	500
0	500	z	+	ei	$IT7+2.5D$	ES	—	Z	0	500
0	500	za	+	ei	$IT8+3.15D$	ES	—	ZA	0	500
0	500	zb	+	ei	$IT9+4D$	ES	—	ZB	0	500
0	500	zc	+	ei	$IT10+5D$	ES	—	ZC	0	500

注

- 1 公式中 D 是基本尺寸段的几何平均值,mm;基本偏差的计算结果以 μm 计。
- 2 j、J 只在表 2、表 3 中给出其值。
- 3 基本尺寸至 500 mm 轴的基本偏差 k 的计算公式仅适用于标准公差等级 IT4 至 IT7,对所有其他基本尺寸和所有其他 IT 等级的基本偏差 $k=0$;孔的基本偏差 K 的计算公式仅适用于标准公差等级小于或等于 IT8,对所有其他基本尺寸和所有其他 IT 等级的基本偏差 $K=0$ 。
- 4 孔的基本偏差 K 至 ZC 的计算见 A3.2b)。

表 A7 基本偏差数值的修约

μm

计算结果		基本尺寸		
		至 500 mm		大于 500~3 150 mm
		基本偏差		
		a 至 g A 至 G	k 至 zc K 至 ZC	d 至 u D 至 U
自	至	修约成整倍数		
5	45	1	1	1
45	60	2	1	1
60	100	5	1	2
100	200	5	2	5
200	300	10	2	10
300	500	10	5	10
500	560	10	5	20
560	600	20	5	20
600	800	20	10	20
800	1 000	20	20	20
1 000	2 000	50	50	50
2 000	5 000		100	100
...
20×10^a	50×10^a			1×10^a
50×10^a	100×10^a			2×10^a
100×10^a	200×10^a			5×10^a

附 录 B
(标准的附录)
应用 举 例

B1 总则

本附录列出了基本偏差与标准公差的某些特定的适用范围,计算孔与轴的极限偏差和极限尺寸的示例。

应用本标准时,如需要计算孔与轴的极限偏差和极限尺寸,可按标准的表 1~表 3,附录 A 的表 A1~表 A3 进行。

B2 再提特定适用要点

应用本标准表列的标准公差和基本偏差计算极限偏差时,要注意以下特定的适用范围:

- 只对大于 1 mm 的基本尺寸提供轴与孔的基本偏差 a、A、b、B;
- 只对小于或等于 3 mm 的基本尺寸提供轴的公差带 j8;
- 只对大于 24 mm、14 mm 和 18 mm 的基本尺寸分别提供轴与孔的基本偏差 t、T、v、V 和 y、Y;
- 只对大于 1 mm 的基本尺寸提供标准公差等级 IT14 至 IT18;
- 只对大于 1 mm 的基本尺寸提供标准公差等级大于 IT8 的孔的基本偏差 N。

B3 计算举例**B3.1 确定轴 $\phi 40g11$ 的极限偏差和极限尺寸**

基本尺寸段:30~50 mm(由表 A1)

标准公差=160 μm (由表 1)

基本偏差=-9 μm (由表 2)

上偏差=基本偏差=-9 μm

下偏差=基本偏差-标准公差=-9-160=-169 μm

极限尺寸:

最大=40-0.009=39.991 mm

最小=40-0.169=39.831 mm

B3.2 确定孔 $\phi 130N4$ 的极限偏差和极限尺寸

基本尺寸段:120~180 mm(由表 A1)

标准公差=12 μm (由表 1)

基本偏差=-27+ Δ (由表 3)

=-27+4=-23 μm

上偏差=基本偏差=-23 μm

下偏差=基本偏差-标准公差=-23-12=-35 μm

极限尺寸:

最大=130-0.023=129.977 mm

最小=130-0.035=129.965 mm