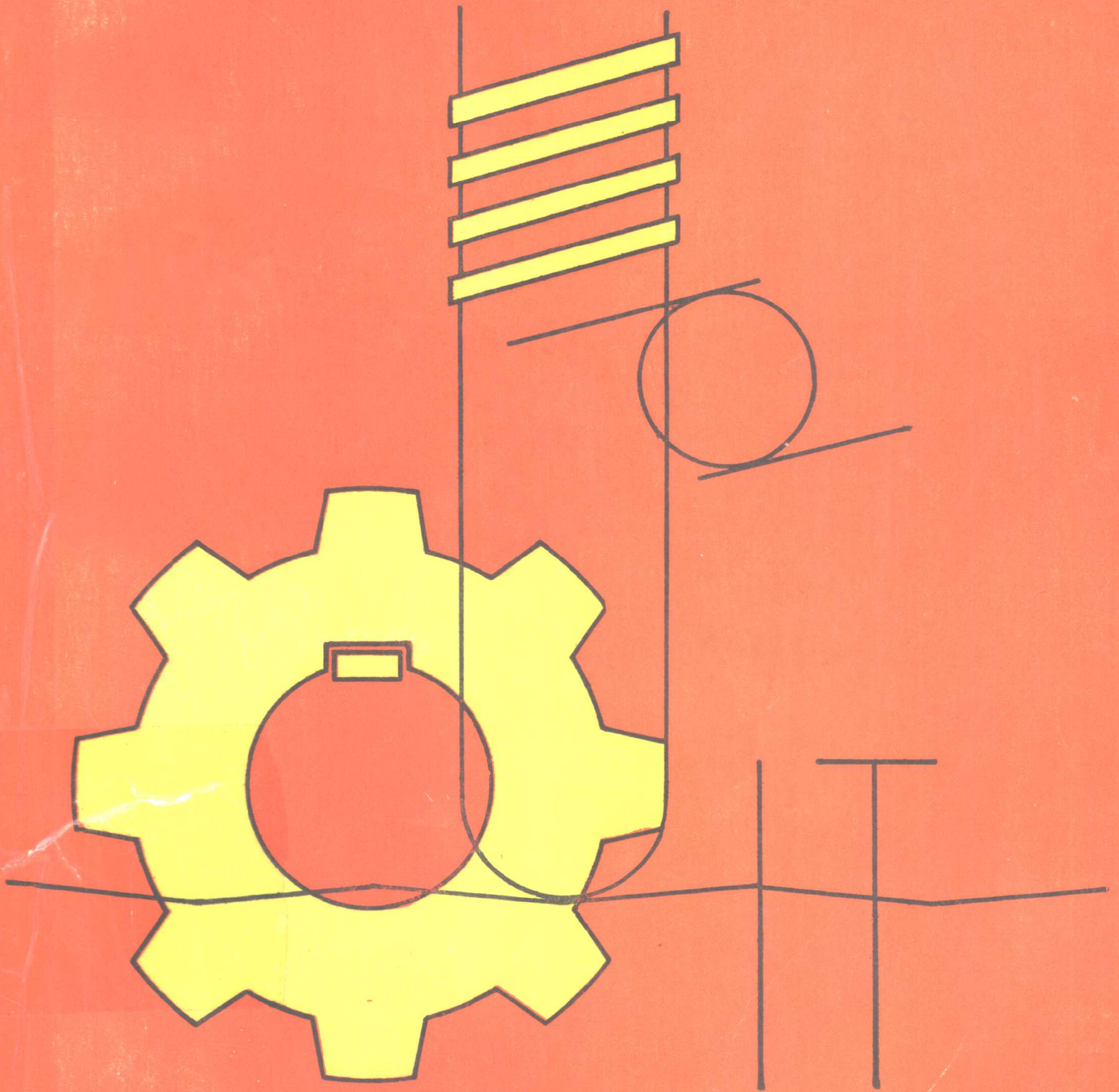


六项互换性基础标准汇编



中国标准出版社

六项互换性基础标准汇编

中国标准出版社

六项互换性基础标准汇编

责任编辑 石玉珍

*

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 413/4 字数 1,247,000

1987年5月第一版 1987年9月第二次印刷

印数 40,001—80,000 定价 13.60 元

*

ISBN7-5066-0039-0/TH·002

全国统一书号: 15169·3-460

出版说明

《六项互换性基础标准汇编》主要汇集了1984年4月以前出版的公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度、螺纹、键和齿轮等六项共42个基础标准。本标准汇编对于通用、重型、工程、矿山、机床、轻工、纺织、石油、化工、冶金、煤炭、电工等机械行业的科研、设计、制造、使用是必不可少的。

本标准汇编包括的标准，由于出版的年代不同，采用的格式、符号、代号、计量单位不尽相同。这次汇编时只对个别标准中的错误和不妥之处作了订正。

目 录

一、 公差与配合

GB 1800-79	公差与配合	总论 标准公差与基本偏差	被GB1800.1-97 GB1800.3-98	被GB1800.2-98代替	(3)	丁李颖
GB 1801-79	公差与配合	尺寸至500mm孔、轴公差带与配合		有效	(21)	丁李颖
GB 1802-79	公差与配合	尺寸大于500至3150mm常用孔、轴公差带		有效	(78)	丁李颖
GB 1803-79	公差与配合	尺寸至18mm孔、轴公差带		有效	(85)	丁李颖
GB 1804-79	公差与配合	未注公差尺寸的极限偏差	被GB1804-92代替	被99-12-6代替	(94)	丁李颖
GB 3177-82	光滑工件尺寸的检验		被GB3177-97代替	被99-12-6代替	(96)	丁李颖

二、 形状和位置公差

GB 1182-80	形状和位置公差	代号及其注法	被GB1182-96代替	被99-12-6代替	(101)	丁李颖
GB 1183-80	形状和位置公差	术语及定义	被GB1182-96代替	被99-12-6代替	(124)	丁李颖
GB 1184-80	形状和位置公差	未注公差的规定	被GB1184-96代替	被99-12-6代替	(168)	丁李颖
GB 1958-80	形状和位置公差	检测规定		有效	(180)	丁李颖
GB 4249-84	公差原则		被GB4249-96代替	被99-12-6代替	(266)	丁李颖
GB 4380-84	确定圆度误差的方法	两点、三点法			(274)	丁李颖

三、 表面粗糙度

GB 131-82	表面粗糙度	代号及其注法	被GB131-93代替	被99-12-6代替	(287)	丁李颖
GB 1031-83	表面粗糙度	参数及其数值	被GB1031-83代替	被99-12-6代替	(302)	丁李颖
GB 3505-83	表面粗糙度	术语 表面及其参数		有效	(307)	丁李颖

四、 螺 纹

GB 194-63	普通螺纹	直径0.25~0.9毫米 基本尺寸	被GB15054.3-94代替	被99-12-6代替	(27)	丁李颖
GB 195-63	普通螺纹	直径0.25~0.9毫米 公差	被GB15054.4-94代替	被99-12-6代替	(328)	丁李颖
GB 192-81	普通螺纹	基本牙型		有效	(329)	丁李颖
GB 193-81	普通螺纹	直径与螺距系列 (直径1~600mm)		有效	(331)	丁李颖
GB 196-81	普通螺纹	基本尺寸 (直径1~600mm)		有效	(335)	丁李颖
GB 197-81	普通螺纹	公差与配合 (直径1~355mm)		有效	(344)	丁李颖
GB 2515-81	普通螺纹	术语	被GB197-93代替	被99-12-6代替	(356)	丁李颖
GB 2516-81	普通螺纹	偏差表 (直径1~355mm)		有效	(362)	丁李颖
GB 3-79	螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角		被GB3-97代替	被99-12-6代替	(374)	丁李颖
GB 1414-78	管路旋入端用普通螺纹尺寸系列				(378)	丁李颖

五、 键

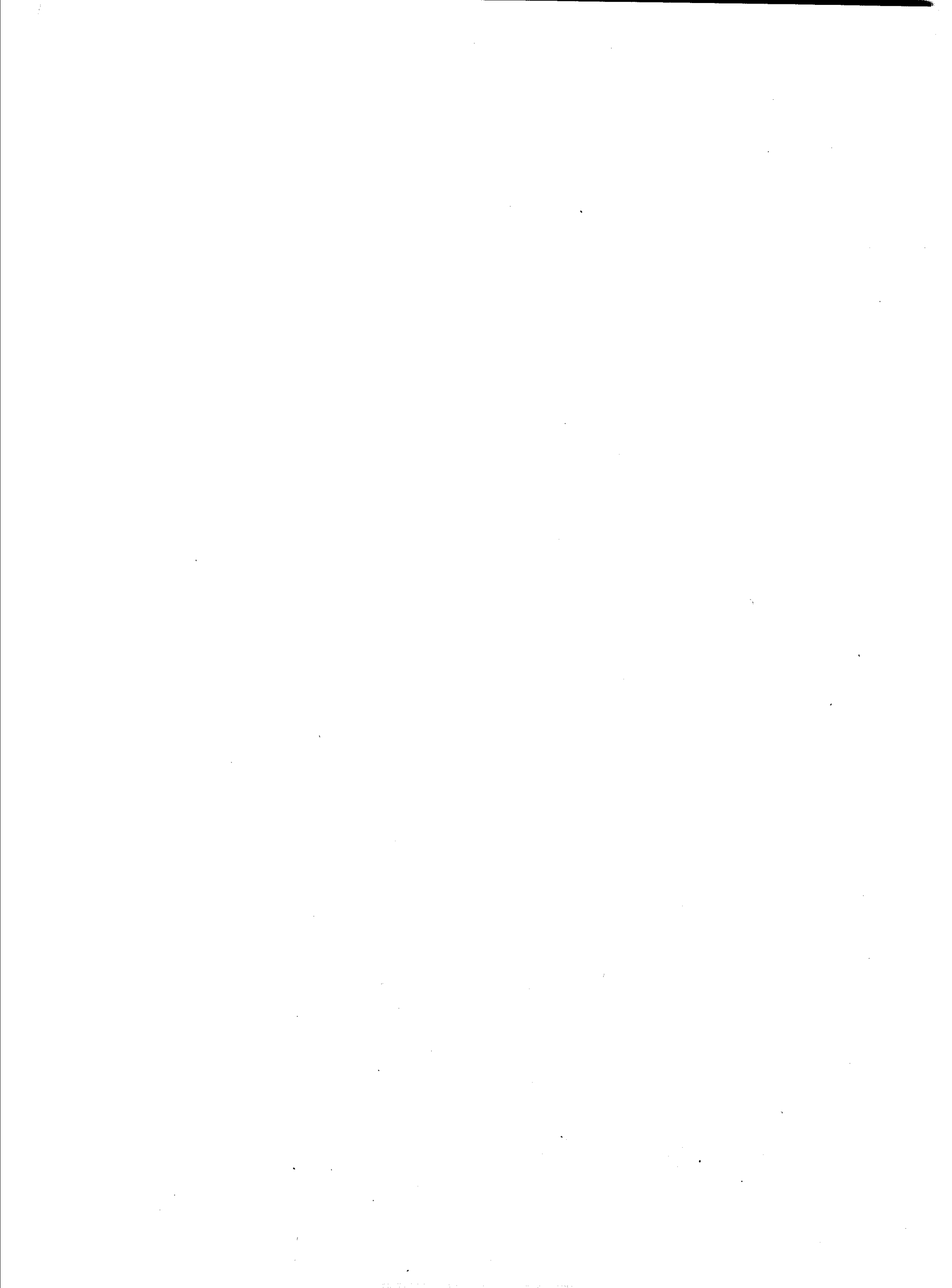
GB 3478.1-83	圆柱直齿渐开线花键 (齿侧配合)	模数 基准齿形 公差	被GB3478.1-95代替	被99-12-6代替	(381)	丁李颖
GB 3478.2-83	圆柱直齿渐开线花键 (齿侧配合)	尺寸表	被GB3478.1-95代替	被99-12-6代替	(440)	丁李颖
GB 1095-79	平键	键和键槽的剖面尺寸		有效	(521)	丁李颖
GB 1096-79	普通平键	型式尺寸		有效	(524)	丁李颖

GB 1097—79	导向平键 型式尺寸.....	(528)	李颖
GB 1098—79	半圆键 键和键槽的剖面尺寸.....	(530)	李颖
GB 1099—79	半圆键 型式尺寸.....	(532)	李颖
GB 1563—79	楔键 键和键槽的剖面尺寸.....	(533)	李颖
GB 1564—79	普通楔键 型式尺寸.....	(535)	李颖
GB 1565—79	钩头楔键 型式尺寸.....	(538)	李颖
GB 1566—79	薄型平键 键和键槽的剖面尺寸.....	(541)	李颖
GB 1567—79	薄型平键 型式尺寸.....	(544)	李颖
GB 1568—79	键 技术条件 被GB1568-97代替	(546)	李颖
GB 1101—79	键用型钢.....	(547)	李颖
GB 1974—80	切向键及其键槽.....	(548)	李颖

六、 齿 轮

JB 179—83	渐开线圆柱齿轮精度 被GB10095-88代替	(555)	李颖
GB 3480—83	渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法 被GB 3480-97代替	(579)	李颖

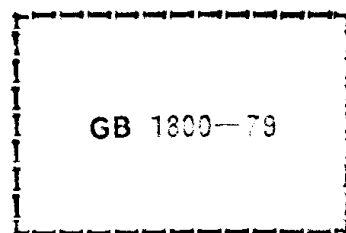
一、公差与配合



中华人民共和国

国家标准

公差与配合 总论 标准公差与基本偏差



本标准适用于圆柱面及其他表面或结构的尺寸公差，以及由它们组成的配合。

一、术语及定义

1. 尺寸：用特定单位表示长度值的数字。
2. 孔：主要指圆柱形的内表面，也包括其他内表面中由单一尺寸确定的部分。
3. 轴：主要指圆柱形的外表面，也包括其他外表面中由单一尺寸确定的部分。
4. 基本尺寸：设计给定的尺寸。
5. 实际尺寸：通过测量所得的尺寸。

由于存在测量误差，所以实际尺寸并非尺寸的真值。

6. 极限尺寸：允许尺寸变化的两个界限值，它以基本尺寸为基数来确定。
两个界限值中较大的一个称为最大极限尺寸；较小的一个称为最小极限尺寸。

7. 尺寸偏差（简称偏差）：某一尺寸减其基本尺寸所得的代数差。

最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差称为上偏差；最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差称为下偏差；上偏差与下偏差统称为极限偏差。实际尺寸减其基本尺寸所得的代数差称为实际偏差。偏差可以为正、负或零值。

8. 尺寸公差（简称公差）：允许尺寸的变动量。

公差等于最大极限尺寸与最小极限尺寸之代数差的绝对值；也等于上偏差与下偏差之代数差的绝对值。

9. 零线：在公差与配合图解（简称公差带图）中，确定偏差的一条基准直线，即零偏差线。通常零线表示基本尺寸。

10. 尺寸公差带（简称公差带）：在公差带图中，由代表上、下偏差的两条直线所限定的一个区域。

图1是用来说明上述术语及其相互关系的。为简化起见，在实用中，一般以公差带图（图2）来表示。

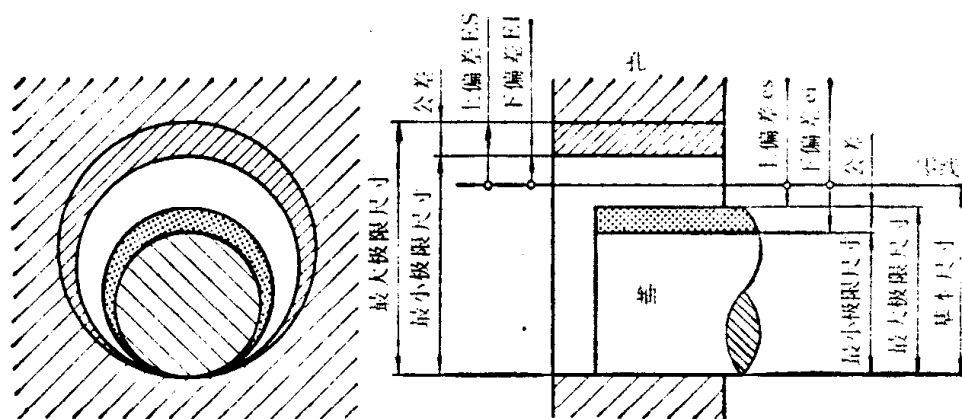


图1 公差与配合的示意图

国家标准总局发布
中华人民共和国第一机械工业部 提出

1980年7月1日 实施
第一机械工业部标准化研究所 起草

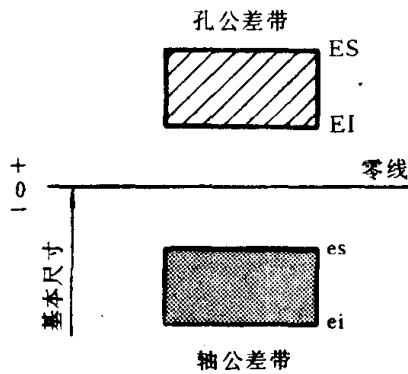


图 2 公差带图

- 11. 标准公差：本标准表列的，用以确定公差带大小的任一公差。
- 12. 公差单位：计算标准公差的基本单位，它是基本尺寸的函数。
- 13. 公差等级：确定尺寸精确程度的等级。

属于同一公差等级的公差，对所有基本尺寸，虽数值不同，但被认为具有同等的精确程度。

- 14. 基本偏差：本标准表列的，用以确定公差带相对于零线位置的上偏差或下偏差，一般为靠近零线的那个偏差（图 3）。

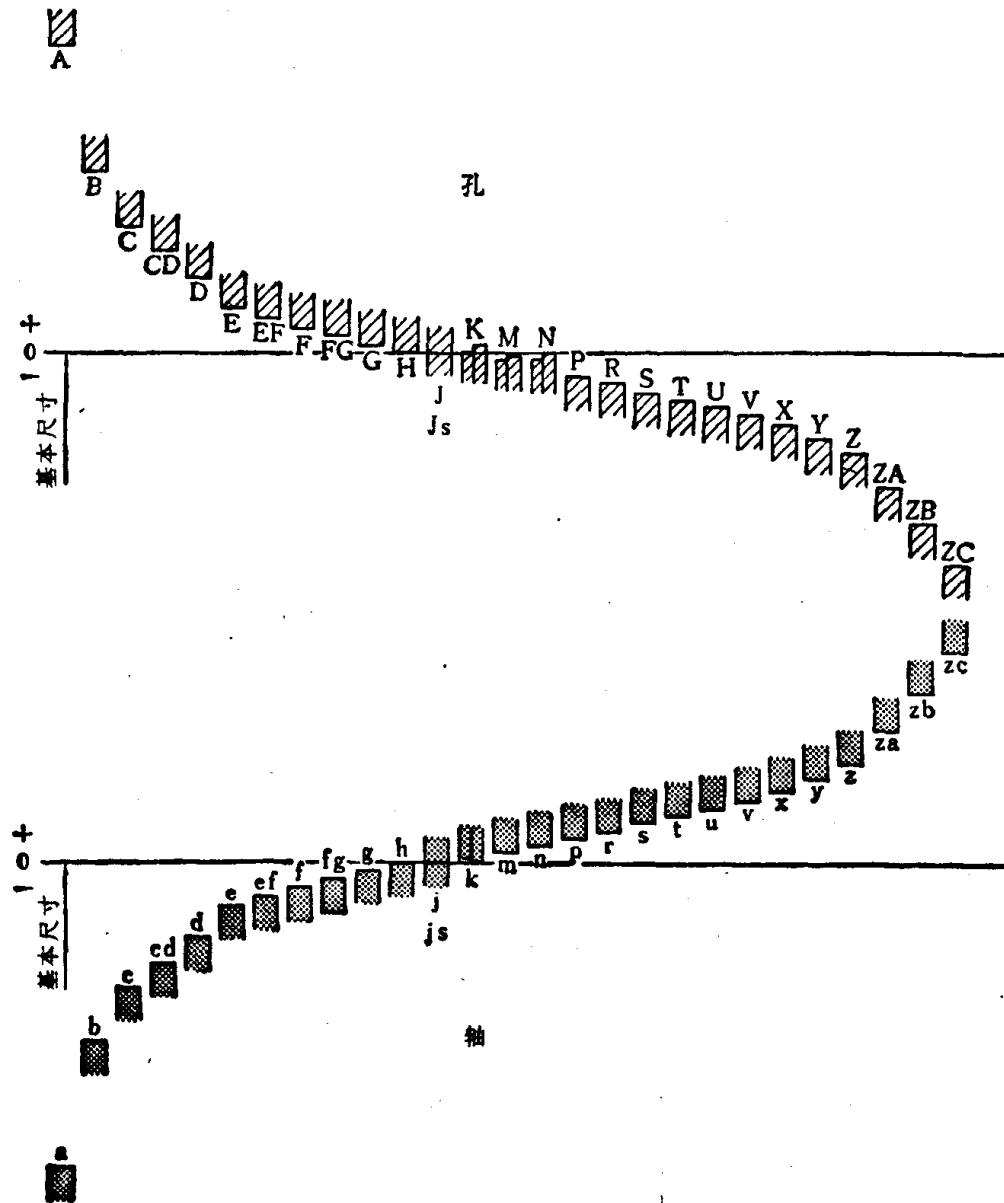


图 3 基本偏差系列

15. 配合：基本尺寸相同的，相互结合的孔和轴公差带之间的关系。

16. 间隙或过盈：孔的尺寸减去相配合的轴的尺寸所得的代数差。此差值为正时是间隙，为负时是过盈。

17. 间隙配合：具有间隙（包括最小间隙等于零）的配合。此时，孔的公差带在轴的公差带之上（图4）。

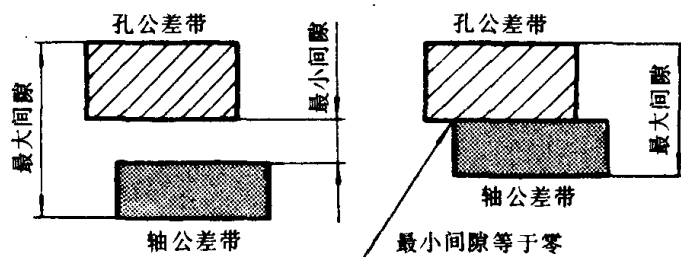


图4 间隙配合

18. 过盈配合：具有过盈（包括最小过盈等于零）的配合。此时，孔的公差带在轴的公差带之下（图5）。

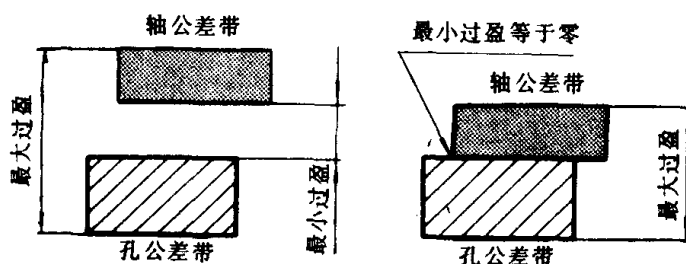


图5 过盈配合

19. 过渡配合：可能具有间隙或过盈的配合。此时，孔的公差带与轴的公差带相互交叠（图6）。

20. 最小间隙：对间隙配合，孔的最小极限尺寸减轴的最大极限尺寸所得的代数差（图4）。

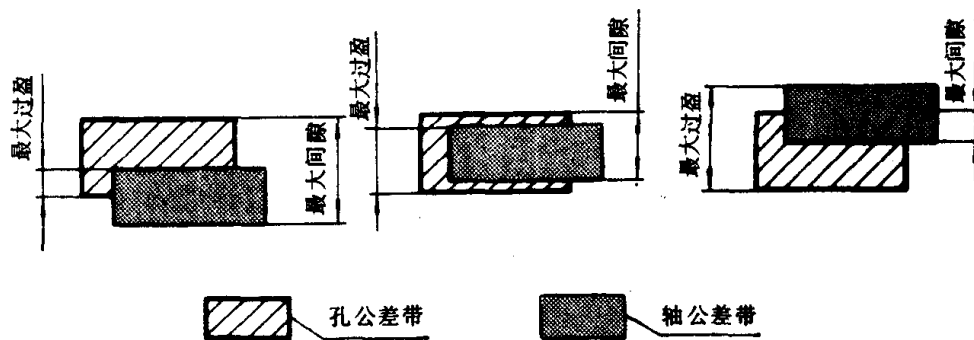


图6 过渡配合

21. 最大间隙：对间隙配合或过渡配合，孔的最大极限尺寸减轴的最小极限尺寸所得的代数差（图4和图6）。

22. 最小过盈：对过盈配合，孔的最大极限尺寸减轴的最小极限尺寸所得的代数差（图5）。

23. 最大过盈：对过盈配合或过渡配合，孔的最小极限尺寸减轴的最大极限尺寸所得的代数差（图5和图6）。

24. 配合公差：允许间隙或过盈的变动量。

配合公差对间隙配合，等于最大间隙与最小间隙之代数差的绝对值；对过盈配合，等于最小过盈与最大过盈之代数差的绝对值；对过渡配合，等于最大间隙与最大过盈之代数差的绝对值。

配合公差又等于相互配合的孔公差与轴公差之和。

25. 基孔制：基本偏差为一定的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的一种制度。

基孔制的孔为基准孔，本标准规定的基准孔，其下偏差为零（图7）。

26. 基轴制：基本偏差为一定的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的一种制度。

基轴制的轴为基准轴，本标准规定的基准轴，其上偏差为零（图7）。

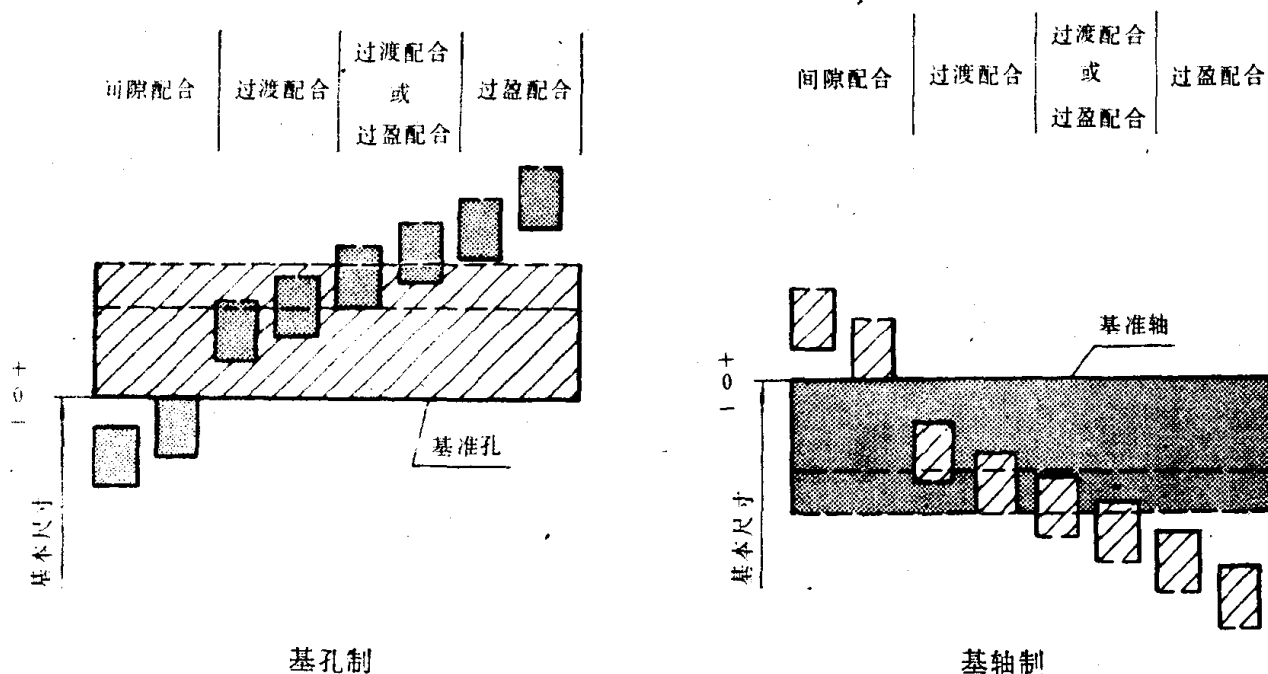


图7 基孔制和基轴制

27. 最大实体状态（简称MMC）和最大实体尺寸：

孔或轴具有允许的材料量为最多时的状态，称为最大实体状态（MMC）。在此状态下的极限尺寸，称为最大实体尺寸，它是孔的最小极限尺寸和轴的最大极限尺寸的统称。

28. 最小实体状态（简称LMC）和最小实体尺寸：

孔或轴具有允许的材料量为最少时的状态，称为最小实体状态（LMC）。在此状态下的极限尺寸，称为最小实体尺寸，它是孔的最大极限尺寸和轴的最小极限尺寸的统称。

29. 孔或轴的作用尺寸：在配合面的全长上，与实际孔内接的最大理想轴的尺寸，称为孔的作用尺寸，与实际轴外接的最小理想孔的尺寸，称为轴的作用尺寸。

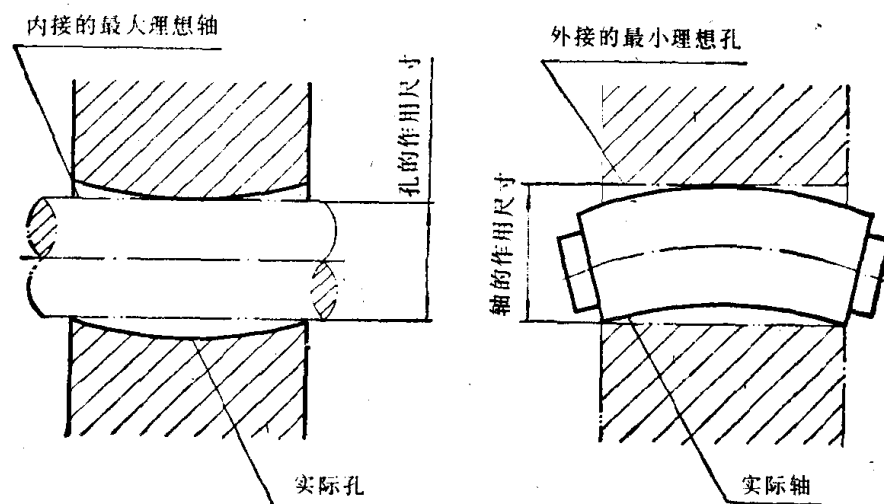


图8 孔或轴的作用尺寸

二、基本规定

30. 基本尺寸分段：对基本尺寸的分段规定于表1。

基本尺寸分段

mm

表1

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			315	400	315	355
3	6					355	400
6	10			400	500	400	450
						450	500
10	18	10	14	500	630	500	560
		14	18			560	630
18	30	18	24	630	800	630	710
		24	30			710	800
30	50	30	40	800	1000	800	900
		40	50			900	1000
50	80	50	65	1000	1250	1000	1120
		65	80			1120	1250
80	120	80	100	1250	1600	1250	1400
		100	120			1400	1600
120	180	120	140	1600	2000	1600	1800
		140	160			1800	2000
		160	180	2000	2500	2000	2240
180	250	180	200	2500	3150	2240	2500
		200	225			2500	2800
		225	250			2800	3150
250	315	250	280				
		280	315				

31. 标准公差的等级、代号及数值：

标准公差分20级，即：IT01、IT0、IT1至IT18。IT表示标准公差，公差等级的代号用阿拉伯数字表示。从IT01至IT18等级依次降低，各级标准公差的数值规定于表2。

表 2 公差数值等级

基本尺寸		公差数值等级																			
mm		IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	μm																			
—	3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.0	1.4
3	6	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.5	2.2
10	18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.8	2.7
18	30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.1	3.3
30	50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.5	3.9
50	80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.0	4.6
80	120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.5	5.4
120	180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.0	6.3
180	250	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.6	7.2
250	315	2.5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.2	8.1
315	400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.7	8.9
400	500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.3	9.7
500	630	4.5	6	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280	440	0.70	1.10	1.75	2.8	4.4	7.0	11.0
630	800	5	7	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320	500	0.80	1.25	2.00	3.2	5.0	8.0	12.5
800	1000	5.5	8	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360	560	0.90	1.40	2.30	3.6	5.6	9.0	14.0
1000	1250	6.5	9	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420	660	1.05	1.65	2.60	4.2	6.6	10.5	16.5
1250	1600	8	11	15	21	29	40	54	78	125	195	310	500	780	1.25	1.95	3.10	5.0	7.8	12.5	19.5
1600	2000	9	13	18	25	35	48	65	92	150	230	370	600	920	1.50	2.30	3.70	6.0	9.2	15.0	23.0
2000	2500	11	15	22	30	41	57	77	110	175	280	440	700	1100	1.75	2.80	4.40	7.0	11.0	17.5	28.0
2500	3150	13	18	26	36	50	69	93	135	210	330	540	860	1350	2.10	3.30	5.40	8.6	13.5	21.0	33.0

注：基本尺寸小于1mm时，无IT14至IT18。

32. 基本偏差的代号:

基本偏差的代号用拉丁字母表示, 大写的为孔, 小写的为轴, 各28个(图3)。

孔: A, B, C, CD, D, E, EF, F, FG, G, H, J, Js, K, M, N, P, R, S, T, U, V, X, Y, Z, ZA, ZB, ZC。

轴: a, b, c, cd, d, e, ef, f, fg, g, h, j, js, k, m, n, p, r, s, t, u, v, x, y, z, za, zb, zc。

其中, H代表基准孔, h代表基准轴。

33. 偏差代号:

偏差代号规定如下:

孔的上偏差 ES;

孔的下偏差 EI;

轴的上偏差 es;

轴的下偏差 ei。

34. 轴的极限偏差:

轴的基本偏差: 从 a 到 h 为上偏差;

从 j 到 zc 为下偏差;

js 为上偏差 $\left(+\frac{IT}{2}\right)$ 或下偏差 $\left(-\frac{IT}{2}\right)$ 。

轴的基本偏差数值规定于表 3。

轴的另一个偏差(下偏差或上偏差), 根据轴的基本偏差和标准公差, 按以下代数式计算:

$$ei = es - IT$$

或

$$es = ei + IT$$

35. 孔的极限偏差:

孔的基本偏差: 从 A 到 H 为下偏差;

从 J 到 ZC 为上偏差;

Js 为上偏差 $\left(+\frac{IT}{2}\right)$ 或下偏差 $\left(-\frac{IT}{2}\right)$ 。

孔的基本偏差数值规定于表 4。

孔的另一个偏差(上偏差或下偏差), 根据孔的基本偏差和标准公差, 按以下代数式计算:

$$ES = EI + IT$$

或

$$EI = ES - IT$$

轴的基本偏差数值

μm

表 3

基本偏差		上 偏 差 (es)											js	下偏差 (ei)		
		a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h		j		
基本尺寸 mm		公 差 等 级														
大于	至	所 有 等 级											5,6	7	8	
—	3	-270	-140	-60	-34	-20	-14	-10	-6	-4	-2	0	IT 偏差 = ± IT/2	-2	-4	-6
3	6	-270	-140	-70	-46	-30	-20	-14	-10	-6	-4	0		-2	-4	—
6	10	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-18	-13	-8	-5	0		-2	-5	—
10	14	-290	-150	-95	—	-50	-32	—	-16	—	-6	0		-3	-6	—
14	18	-300	-160	-110	—	-65	-40	—	-20	—	-7	0		-4	-8	—
18	24	-310	-170	-120	—	-80	-50	—	-25	—	-9	0		-5	-10	—
24	30	-320	-180	-130	—	-100	-60	—	-30	—	-10	0		-7	-12	—
30	40	-340	-190	-140	—	-120	-72	—	-36	—	-12	0		-9	-15	—
40	50	-360	-200	-150	—	-145	-85	—	-43	—	-14	0		-11	-18	—
50	65	-380	-220	-170	—	-170	-100	—	-50	—	-15	0		-13	-21	—
65	80	-410	-240	-180	—	-190	-110	—	-56	—	-17	0		-16	-26	—
80	100	-460	-260	-200	—	-210	-125	—	-62	—	-18	0		-18	-28	—
100	120	-520	-280	-210	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
120	140	-580	-310	-230	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
140	160	-660	-340	-240	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
160	180	-740	-380	-260	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
180	200	-820	-420	-280	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
200	225	-920	-480	-300	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
225	250	-1050	-540	-330	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
250	280	-1200	-600	-360	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0		-20	-32	—
280	315	-1350	-680	-400	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0	-20	-32	—	
315	355	-1500	-760	-440	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0	-20	-32	—	
355	400	-1650	-840	-480	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0	-20	-32	—	
400	450	-1650	-840	-480	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0	-20	-32	—	
450	500	-1650	-840	-480	—	-230	-135	—	-68	—	-20	0	-20	-32	—	
公差等级		6 至 18														
500	560					-260	-145		-76		-22	0	IT 偏差 = ± IT/2			
560	630					-290	-160		-80		-24	0				
630	710					-320	-170		-86		-26	0				
710	800					-350	-195		-98		-28	0				
800	900					-390	-220		-110		-30	0				
900	1000					-430	-240		-120		-32	0				
1000	1120					-480	-260		-130		-34	0				
1120	1250					-520	-290		-145		-38	0				
1250	1400															
1400	1600															
1600	1800															
1800	2000															
2000	2240															
2240	2500															
2500	2800															
2800	3150															

注：① 基本尺寸小于1mm时，各级的 a 和 b 均不采用。

② js 的数值：对 IT7 至 IT11，若 IT 的数值 (μm) 为奇数，则取 $js = \pm \frac{IT-1}{2}$ 。

μm

续表 3

基本偏差		下 偏 差 (ei)															
		k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc	
基本尺寸 mm		公 差 等 级															
大于	至	4至7	≤3 >7	所 有 等 级													
—	3	0	0	+ 2	+ 4	+ 6	+ 10	+ 14	—	+ 18	—	+ 20	—	+ 26	+ 32	+ 40	+ 60
3	6	+1	0	+ 4	+ 8	+ 12	+ 15	+ 19	—	+ 23	—	+ 28	—	+ 35	+ 42	+ 50	+ 80
6	10	+1	0	+ 6	+ 10	+ 15	+ 19	+ 23	—	+ 28	—	+ 34	—	+ 42	+ 52	+ 67	+ 97
10	14	+1	0	+ 7	+ 12	+ 18	+ 23	+ 28	—	+ 33	—	+ 40	—	+ 50	+ 64	+ 90	+ 130
14	18																
18	24	+2	0	+ 8	+ 15	+ 22	+ 28	+ 35	—	+ 41	+ 47	+ 54	+ 63	+ 73	+ 98	+ 136	+ 188
24	30																
30	40	+2	0	+ 9	+ 17	+ 26	+ 34	+ 43	+ 48	+ 60	+ 68	+ 80	+ 94	+ 112	+ 148	+ 200	+ 274
40	50																
50	65	+2	0	+11	+ 20	+ 32	+ 41	+ 53	+ 66	+ 87	+102	+122	+ 144	+ 172	+ 226	+ 300	+ 405
65	80																
80	100	+3	0	+13	+ 23	+ 37	+ 51	+ 71	+ 91	+124	+146	+178	+ 214	+ 258	+ 335	+ 445	+ 585
100	120																
120	140	+3	0	+15	+ 27	+ 43	+ 63	+ 92	+ 122	+ 170	+202	+248	+ 300	+ 365	+ 470	+ 620	+ 800
140	160																
160	180																
180	200																
200	225	+4	0	+17	+ 31	+ 50	+ 80	+ 130	+ 180	+ 258	+310	+385	+ 470	+ 575	+ 740	+ 960	+1250
225	250																
250	280	+4	0	+20	+ 34	+ 56	+ 94	+ 158	+ 218	+ 315	+385	+475	+ 580	+ 710	+ 920	+1200	+1550
280	315																
315	355	+4	0	+21	+ 37	+ 62	+108	+ 190	+ 268	+ 390	+475	+590	+ 730	+ 900	+1150	+1500	+1900
355	400																
400	450	+5	0	+23	+ 40	+ 68	+126	+ 232	+ 330	+ 490	+595	+740	+ 920	+1100	+1450	+1850	+2400
450	500																
公差等级		6 至 18															
500	560	0	+26	+ 44	+ 78	+150	+ 280	+ 400	+ 600								
560	630					+155	+ 310	+ 450	+ 660								
630	710	0	+30	+ 50	+ 88	+175	+ 340	+ 500	+ 740								
710	800					+185	+ 380	+ 560	+ 840								
800	900	0	+34	+ 56	+100	+210	+ 430	+ 620	+ 940								
900	1000					+220	+ 470	+ 680	+1050								
1000	1120	0	+40	+ 66	+120	+250	+ 520	+ 780	+1150								
1120	1250					+260	+ 580	+ 840	+1300								
1250	1400	0	+48	+ 78	+140	+300	+ 640	+ 960	+1450								
1400	1600					+330	+ 720	+1050	+1600								
1600	1800	0	+58	+ 92	+170	+370	+ 820	+1200	+1850								
1800	2000					+400	+ 920	+1350	+2000								
2000	2240	0	+68	+110	+195	+440	+1000	+1500	+2300								
2240	2500					+460	+1100	+1650	+2500								
2500	2800	0	+76	+135	+240	+550	+1250	+1900	+2900								
2800	3150					+580	+1400	+2100	+3200								