

前 言

本标准是对 GB/T 11852—1989《圆锥量规公差与技术条件》的修订。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 11852—1989《圆锥量规公差与技术条件》。

本标准与 GB/T 11852—1989 相比主要变化如下:

——按 GB/T 1.1 对编排格式进行了修订;

——统一了名词术语:用“锥角公差”代替了“锥角误差”;用“公差等级”代替了“精度等级”等(1989年版的 3.3.2,3.3.3,4.3;本版的 4.1.3.2,4.1.3.3,4.2.3)。

——统一规定了不同等级圆锥量规的测量表面硬度(1989年版的 4.2;本版的 4.2.2)。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国量具量仪标准化技术委员会(SAC/TC 132)归口。

本标准由成都工具研究所负责起草。

本标准主要起草人:韩春阳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB/T 11852—1989。

圆锥量规公差与技术条件

1 范围

本标准规定了圆锥量规的名称、代号、用途与使用规则、公差和要求。

本标准适用于锥度 C 从 1:3 至 1:50, 圆锥长度 L 从 6 mm 至 630 mm 的圆锥量规。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值(eqv ISO 2786-2:1989)

GB/T 1800.3—1998 极限与配合 基础 第3部分:标准公差和基本偏差数值表(eqv ISO 286-1:1988)

GB/T 11334—1989 圆锥公差(eqv ISO 1947:1973)

3 名称、代号、用途与使用规则

3.1 圆锥量规的名称、代号与用途见表1。

表1 圆锥量规的名称、代号与用途

量规名称	代号	型式	用途
圆锥工作量规	G	外锥或内锥	检验工件的圆锥尺寸和锥角
	GD	外锥或内锥	检验工件的圆锥尺寸
	GR	外锥或内锥	检验工件的圆锥锥角
圆锥塞规	—	外锥	检验工件的内锥
圆锥环规	—	内锥	检验工件的外锥
圆锥校对塞规	J	外锥	检验工作环规的圆锥尺寸和锥角

3.2 圆锥量规的使用规则见附录A的A.3。

4 要求

4.1 公差

4.1.1 标准条件

本标准规定的圆锥量规的各项公差均以标准测量条件为准,即:温度为20℃,测量力为零。

4.1.2 圆锥直径公差 T_D

4.1.2.1 圆锥量规的圆锥直径公差 T_D 应以最大圆锥直径 D 或最小圆锥直径 d 为基本尺寸,按GB/T 1800.3—1998中规定的标准公差选取,此公差适用于圆锥全长范围,其公差带位置见附录A的A.2。

4.1.2.2 圆锥工作量规的圆锥直径公差应小于被检验的圆锥工件直径公差的三分之一。

4.1.2.3 圆锥校对塞规的圆锥直径公差应小于圆锥工作量规的圆锥直径公差之二分之一。

4.1.3 圆锥锥角公差 AT

4.1.3.1 圆锥量规的圆锥锥角公差 AT 有两种表示方法,即用角度值表示的圆锥锥角公差 AT。和用线值表示的圆锥锥角公差 AT_D。其换算关系如下:

$$AT_D = AT。 \times L \times 10^{-3}$$

式中:

AT_D——用线值表示的圆锥锥角公差,单位为微米(μm);

AT。——用角度值表示的圆锥锥角公差,单位为微弧度(μrad);

L——圆锥长度,单位为毫米(mm)。

4.1.3.2 用于检验工件圆锥尺寸的圆锥量规或用于检验锥角公差没有特殊要求的工件的圆锥量规,其圆锥锥角公差 AT 由圆锥量规的圆锥直径公差 T_D 来确定。表 2 给出圆锥长度 L 为 100 mm 时,圆锥量规的圆锥直径公差 T_D 所对应的圆锥锥角公差 AT。当圆锥长度 L 大于或小于 100 mm 时,用表 2 中对应数值乘以 100/L 计算出相应的圆锥锥角公差 AT。

表 2 圆锥量规的锥角公差

直径尺寸 公差等级	圆锥直径/mm												
	≤3	>3~6	>6 ~10	>10 ~18	>18 ~30	>30 ~50	>50 ~80	>80 ~120	>120 ~180	>180 ~250	>250 ~315	>315 ~400	>400 ~500
	锥角公差 AT。/μrad												
IT01	3	4	4	5	6	6	8	10	12	20	25	30	40
IT0	5	6	6	8	10	10	12	15	20	30	40	50	60
IT1	8	10	10	12	15	15	20	25	35	45	60	70	80
IT2	12	15	15	20	25	25	30	40	50	70	80	90	100
IT3	20	25	25	30	40	40	50	60	80	100	120	130	150
IT4	30	40	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200
IT5	40	50	60	80	90	110	130	150	180	200	230	250	270
IT6	60	80	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400
IT7	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630
IT8	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
IT9	250	300	360	430	520	620	740	870	1 000	1 150	1 300	1 400	1 550
IT10	400	480	580	700	840	1 000	1 200	1 400	1 600	1 850	2 100	2 300	2 500
IT11	600	750	900	1 100	1 300	1 600	1 900	2 200	2 500	2 900	3 200	3 600	4 000
IT12	1 000	1 200	1 500	1 800	2 100	2 500	3 000	3 500	4 000	4 600	5 200	5 700	6 300

4.1.3.3 对于符合 GB/T 11334—1989 中锥角公差等级为 AT3 至 AT8 的工件,其所用圆锥工作量规的圆锥锥角公差分为 1、2 和 3 三个等级见表 3。圆锥工作量规锥角公差用 AT_D 表示时,应标明其可行的测量长度 L_P,并换算出相应的 AT_{DP},即:

$$AT_{DP} = AT_D \times L_P / L = AT。 \times L_P \times 10^{-3}$$

表 3 圆锥工作量规的锥角公差等级

圆锥长度 L/mm		圆锥工作量规的锥角公差等级											
		1				2				3			
		AT_s		AT_D		AT_s		AT_D		AT_s		AT_D	
大于	至	μrad	(")	μm		μrad	(")	μm		μrad	(")	μm	
				大于	至			大于	至			大于	至
6	10	50	10	0.3	0.5	125	26	0.8	1.3	315	65	2.0	3.2
10	16	40	8	0.4	0.6	100	21	1.0	1.6	250	52	2.5	4.0
16	25	31.5	6	0.5	0.8	80	16	1.3	2.0	200	41	3.2	5.0
25	40	25	5	0.6	1.0	63	13	1.6	2.5	160	33	4.0	6.3
40	63	20	4	0.8	1.3	50	10	2.0	3.2	125	26	5.0	8.0
63	100	16	3	1.0	1.6	40	8	2.5	4.0	100	21	6.3	10.0
100	160	12.5	2.5	1.3	2.0	31.5	6	3.2	5.0	80	16	8.0	12.5
160	250	10	2	1.6	2.5	25	5	4.0	6.3	63	13	10.0	16.0
250	400	8.0	1.5	2.0	3.2	20	4	5.0	8.0	50	10	12.5	20.0
400	630	6.3	1	2.5	4.0	16	3	6.3	10.0	40	8	16.0	25.0

4.1.3.4 根据被检验圆锥工件公差与配合的要求,圆锥量规锥角极限偏差可以是单向($\alpha + AT$, $\alpha - AT$)分布或双向(对称($\alpha \pm AT/2$)和不对称)分布。见图 1 所示。

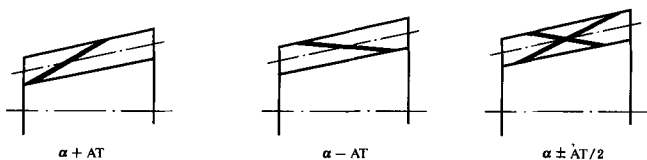


图 1 圆锥工作量规锥角极限偏差方向

4.1.3.5 对于锥角公差带为单向分布($\alpha + AT$ 或 $\alpha - AT$)的圆锥环规,其圆锥校对塞规的锥角公差带分布方向与圆锥环规的相同;对于锥角公差带为对称分布($\alpha \pm AT/2$)的圆锥环规,其圆锥校对塞规的基本偏差为零,而锥角公差带为正向分布。圆锥量规锥角公差带的分布类型见附录 A 的 A.1。

4.1.4 圆锥形状公差 T_F

4.1.4.1 圆锥量规的圆锥形状公差 T_F 包含了任一轴向截面内素线直线度公差和任一径向截面内圆度公差。

4.1.4.2 圆锥量规的圆锥形状公差应小于圆锥工作量规锥角公差 AT_D 的二分之一,并应不大于研合检验所采用的涂层厚度 δ 。当 T_F 小于 $0.3 \mu\text{m}$ 时,按 $0.3 \mu\text{m}$ 计。推荐按 GB/T 1184—1996 中附录 A “图样注出公差值的规定”选取。

4.2 其他要求

4.2.1 圆锥量规应采用优质碳素工具钢或具有与其性能同等及以上的材料制造。

4.2.2 圆锥量规的测量表面的硬度应不低于 713HV5(或 60 HRC)。

4.2.3 圆锥量规的测量表面的表面粗糙度按轮廓算术平均偏差 R_a 值应不大于表 4 的规定。

表 4 圆锥量规的测量表面的表面粗糙度

单位为微米

量规类型	圆锥工作量规的锥角公差等级			检验工件圆锥直径的量规	校对塞规
	1	2	3		
圆锥塞规	0.025	0.05	0.1	0.1	0.025
圆锥环规	0.05	0.05	0.1	0.2	—

4.2.4 圆锥量规上用于标明被检工件的轴向位移公差极限的标尺标记宽度应不大于 0.15 mm。标尺标记应清晰、牢固。

4.2.5 圆锥量规的测量表面不得有划伤、斑点、裂纹及其他影响使用和外观的严重缺陷。

4.2.6 圆锥量规应经过稳定性处理、去磁和防锈处理。

4.2.7 圆锥量规的非测量表面上应清晰地标志规格、型号和生产序号、量规用途代号,有等级的圆锥量规应标志等级,检验圆锥直径的量规不标志等级。

4.2.8 圆锥量规应设置有为检验其圆度所需要的基准面。

4.2.9 允许将圆锥量规作成带孔的型式以减轻重量。

4.3 检验

4.3.1 圆锥量规的检验通常应采用数值测量方法。对于圆锥工作环规允许采用与圆锥校对塞规进行研合检验。圆锥工作环规与圆锥工作塞规的公差带相同时,也可采用与圆锥工作塞规进行研合检验,但对于涂色层厚度及接触率的指标,应比采用校对塞规进行检验有更高的要求。

4.3.2 用圆锥校对塞规检验圆锥工作环规时,在研合检验中所采用的涂色层厚度 δ 应不大于及接触率 Ψ 应不小于表 5 的规定。

表 5 涂色层厚度及接触率

工作量规代号	圆锥工作环规等级	圆锥长度 L/mm					接触率 $\Psi/\%$
		$>6\sim 16$	$>16\sim 40$	$>40\sim 100$	$>100\sim 250$	$>250\sim 630$	
		涂色层厚度 $\delta/\mu\text{m}$					
G 和 GR	1	—	—	—	0.5	0.5	90
	2	—	0.5	0.5	1.0	1.5	
	3	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	

4.3.3 检验圆锥量规的操作规范按有关检定规程的规定。

附录 A
(规范性附录)

圆锥量规公差带分布及使用规则

A.1 圆锥量规的圆锥锥角公差带分布

A.1.1 圆锥量规的圆锥锥角公差带分布,有表 A.1 所示的五种类型。

表 A.1 圆锥量规的圆锥锥角公差带分布类型

类型	锥角公差带				
	工件内锥	工作塞规	工件外锥	工作环规	校对塞规
1					
2					
3					
4					
5					

A.2 圆锥直径公差带分布

圆锥量规的圆锥直径公差带分布如图 A.1 所示。

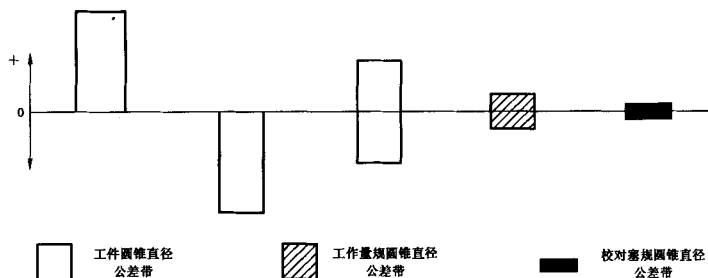


图 A.1 圆锥量规的圆锥直径公差带分布

A.3 使用规则

A.3.1 用工作量规检验工件的圆锥直径时,工件的大端直径 D 的平面或小端直径 d 的平面应处于 Z 标尺标记内。 Z 标尺标记是根据工件圆锥直径公差和锥度计算出允许的轴向位移量。即:

$$Z = T_{D\text{I}\#} / C \times 10^{-3}$$

式中:

$T_{D\text{I}\#}$ ——工件的圆锥直径公差,单位为微米(μm);

C ——工件的圆锥锥度;

Z ——允许的轴向位移量,单位为毫米(mm)。

Z 值的界限如用标尺标记时,其计量位置为标尺标记的前边缘(塞规)和后边缘(环规)。如图 A.2 所示。

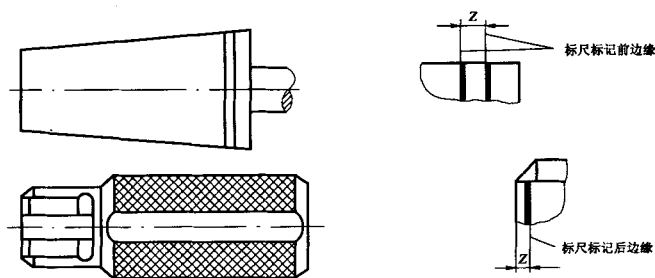
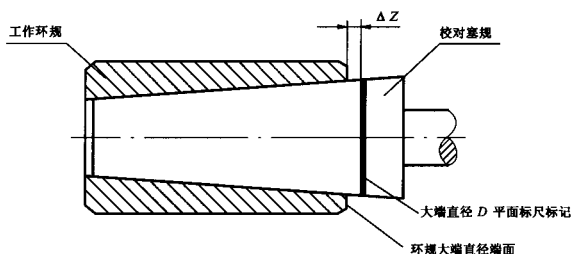


图 A.2 Z 值的界限标志

A.3.2 用圆锥校对塞规检验圆锥工作环规的圆锥直径公差时,圆锥工作环规的圆锥大端直径端面与圆锥校对塞规的圆锥大端直径 D 的平面标志重合,允许向外有不大于 ΔZ 的轴向差距,见图 A.3 所示。

图 A.3 轴向差距 ΔZ

ΔZ 的计算公式如下：

$$\Delta Z = 1.5 T_D / 2C \times 10^{-3}$$

式中：

T_D ——圆锥工作环规的圆锥直径公差，单位为微米(μm)；

C ——圆锥工作环规的圆锥锥度；

ΔZ ——允许的轴向差距，单位为毫米(mm)。

A.3.3 本标准规定的1、2、3级三个圆锥锥角公差等级的圆锥量规可以用涂色研合的方法分别检验如下锥角公差等级的工件的锥角：

1级圆锥量规用于检验锥角公差等级为AT3、AT4的工件的锥角；

2级圆锥量规用于检验锥角公差等级为AT5、AT6的工件的锥角；

3级圆锥量规用于检验锥角公差等级为AT7、AT8的工件的锥角。

检验上述工件时，所采用的涂层厚度 δ 应不大于以及接触率 Ψ 应不小于表A.2中的规定。研合时的轴向测力应控制在100 N以下。圆锥锥角公差等级为AT3~AT6的工件的表面粗糙度按轮廓算术平均偏差 R_a 值应小于 $0.04 \mu\text{m}$ ，圆锥锥角公差等级为AT7~AT8的工件的表面粗糙度按轮廓算术平均偏差 R_a 值应小于 $1.60 \mu\text{m}$ 。

采用表A.2的数据时，应考虑工件公差的分布位置。对于单向分布的公差带应规定相应的接触方位，并将涂层厚度乘以2。

表 A.2 涂层厚度及接触率

圆锥工作 塞规锥角 公差等级	工件锥角 公差等级	圆锥长度 L/mm					接触率 $\Psi/\%$
		>6~16	>16~40	>40~100	>100~250	>250~630	
		涂层厚度 $\delta/\mu\text{m}$					
1	AT3	—	—	—	0.5	1.0	85
	AT4	—	—	0.5	1.0	1.5	80
2	AT5	—	—	0.5	1.0	1.5	75
	AT6	—	0.5	1.0	1.5	2.5	70
3	AT7	—	0.5	1.0	1.5	2.5	65
	AT8	0.5	1.0	1.5	3.0	5.0	60