

## 中国第一重型机械集团公司标准

## 圆锥公差

GB 11334-89  
代替 JB1-59

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了圆锥公差的项目、给定方法和公差数值。

本标准适用于锥度  $C$  从 1:3 至 1:500、圆锥长度  $L$  从 6 至 630 mm 的光滑圆锥。本标准中的圆锥角公差也适用于棱体的角度与斜度。

## 2 引用标准

GB 157 锥度与锥角系列

GB 4096 棱体的角度与斜度系列

## 3 术语及定义

## 3.1 基本圆锥

设计给定的圆锥（图 1）。

基本圆锥可用两种形式确定：

- a. 一个基本圆锥直径（最大圆锥直径  $D$ 、最小圆锥直径  $d$ 、给定截面圆锥直径  $d_x$ ）、基本圆锥长度  $L$ 、基本圆锥角  $\alpha$  或基本锥度  $C$ ；
- b. 两个基本圆锥直径和基本圆锥长度  $L$ 。

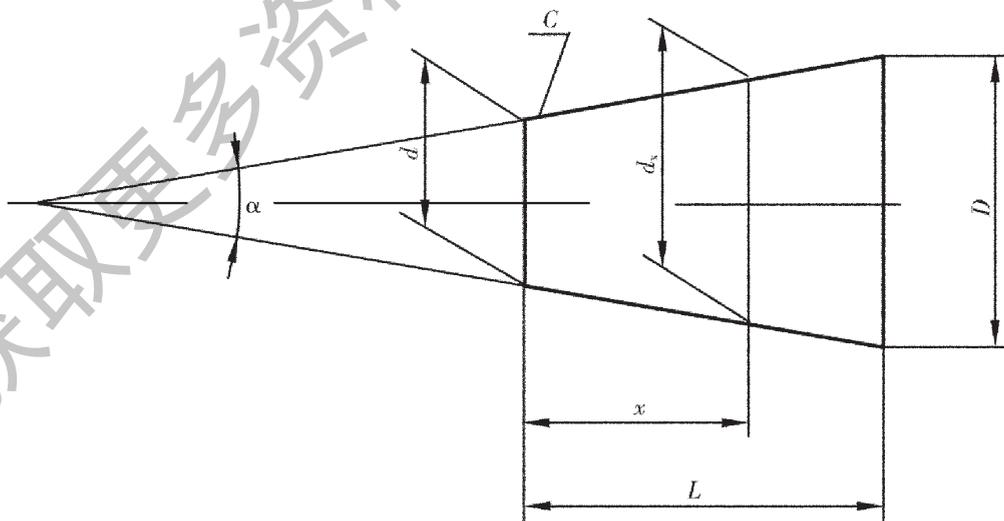


图 1

## 3.2 实际圆锥

实际存在而通过测量所得的圆锥。

3.3 实际圆锥直径  $d_a$

在实际圆锥上测量得到的直径（图 2）。

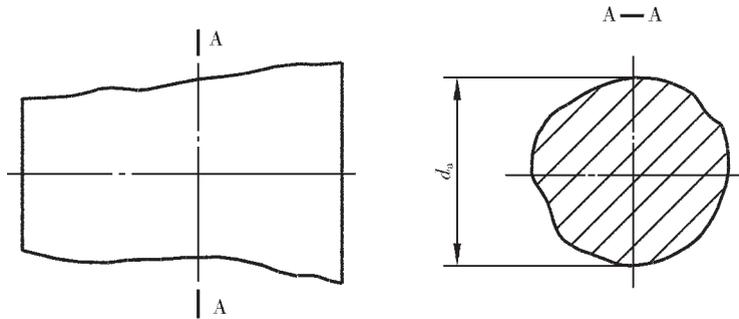


图 2

3.4 实际圆锥角

在实际圆锥的任一轴向截面内，包容圆锥素线且距离为最小的两对平行直线之间的夹角（图 3）。

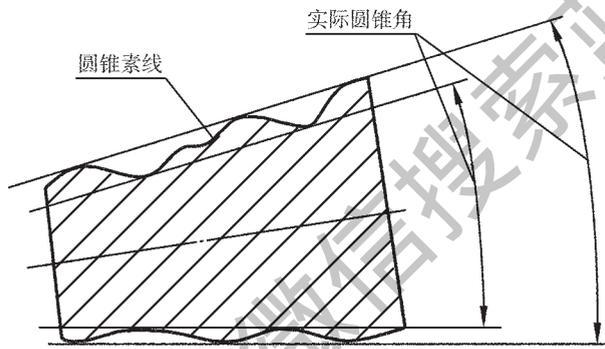


图 3

3.5 极限圆锥

与基本圆锥共轴且圆锥角相等，直径分别为最大极限尺寸和最小极限尺寸的两个圆锥。在垂直圆锥轴线的任一截面上，这两个圆锥的直径差都相等（图 4）。

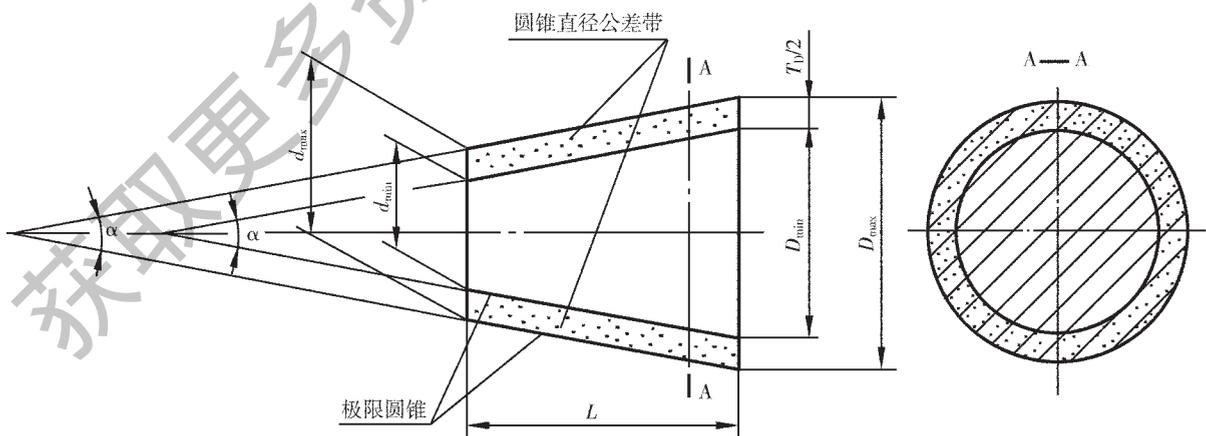


图 4

3.6 极限圆锥直径

垂直于极限圆锥轴线的截面上的直径。例如图 4 中的  $D_{max}$ 、 $D_{min}$ 、 $d_{max}$ 、 $d_{min}$ 。

3.7 极限圆锥角

允许的最大或最小的圆锥角（图 5）。

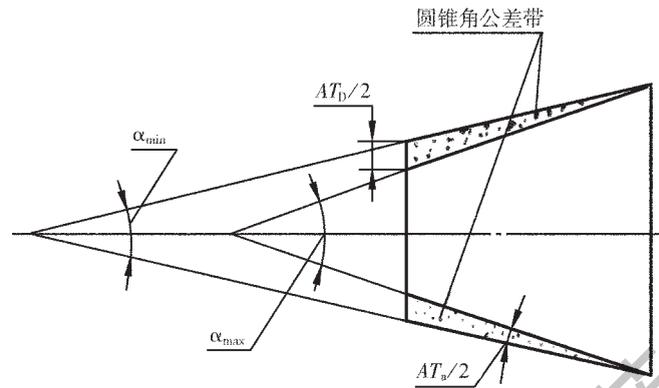


图 5

3.8 圆锥直径公差  $T_D$

圆锥直径的允许变动量（图 4）。它适用于圆锥全长。

3.9 圆锥直径公差带

两个极限圆锥所限定的区域。用示意图表示在轴向截面内的圆锥直径公差带时，如图 4 所示。

3.10 圆锥角公差  $AT$  ( $AT_a$  或  $AT_D$ )

圆锥角的允许变动量（图 5）。

3.11 圆锥角公差带

两个极限圆锥角所限定的区域。用示意图表示圆锥角公差带时，如图 5 所示。

3.12 给定截面圆锥直径公差  $T_{DS}$

在垂直圆锥轴线的给定截面内，圆锥直径的允许变动量（图 6）。它仅适用于该给定截面。

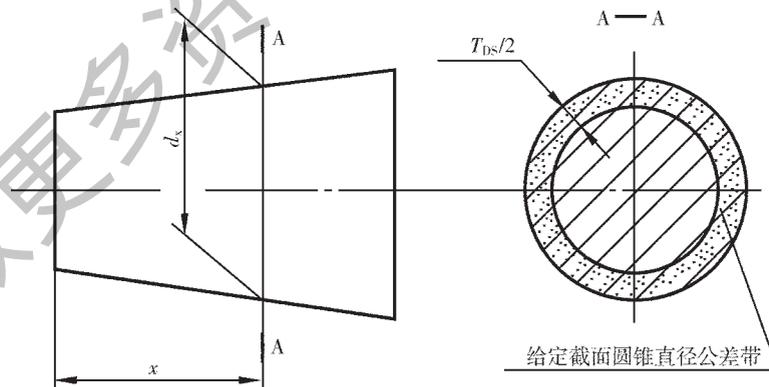


图 6

3.13 给定截面圆锥直径公差带

在给定的圆锥截面内，由两个同心圆所限定的区域。用示意图表示给定截面圆锥直径公差带时，如图 6 所示。

## 4 圆锥公差的项目和给定方法

### 4.1 圆锥公差的项目

- 圆锥直径公差  $T_D$ ;
- 圆锥角公差  $AT$ ，用角度值  $AT_a$  或线值  $AT_b$  给定；
- 圆锥的形状公差  $T_F$ ，包括素线直线度公差和截面圆度公差；
- 给定截面圆锥直径公差  $T_{DS}$ 。

### 4.2 圆锥公差的给定方法

a. 给出圆锥的理论正确圆锥角  $\alpha$  (或锥度  $C$ ) 和圆锥直径公差  $T_D$ 。由  $T_D$  确定两个极限圆锥。此时，圆锥角误差和圆锥的形状误差均应在极限圆锥所限定的区域内。

当对圆锥角公差、圆锥的形状公差有更高的要求时，可再给出圆锥角公差  $AT$ 、圆锥的形状公差  $T_F$ 。此时， $AT$  和  $T_F$  仅占  $T_D$  的一部分。

b. 给出给定截面圆锥直径公差  $T_{DS}$  和圆锥角公差  $AT$ 。此时，给定截面圆锥直径和圆锥角应分别满足这两项公差的要求。 $T_{DS}$  和  $AT$  的关系见图 7。

该方法是在假定圆锥素线为理想直线的情况下给出的。

当对圆锥形状公差有更高的要求时，可再给出圆锥的形状公差  $T_F$ 。

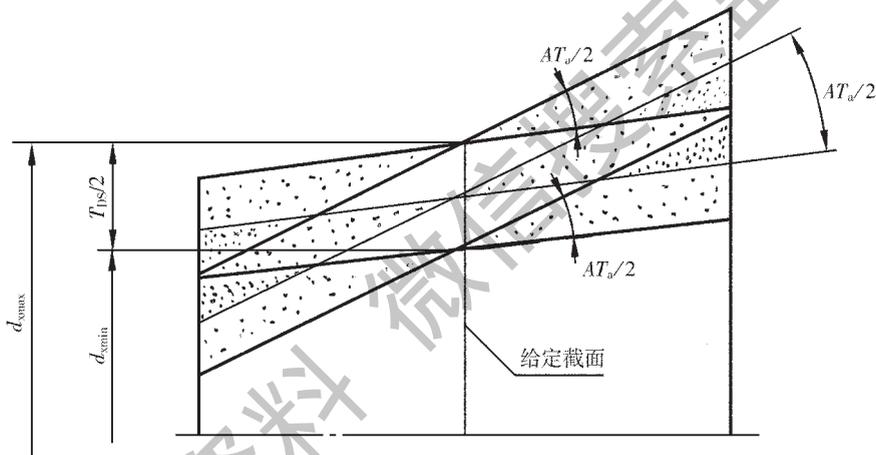


图 7

## 5 圆锥公差数值

### 5.1 圆锥直径公差 $T_D$

圆锥直径公差  $T_D$ ，以基本圆锥直径（一般取最大圆锥直径  $D$ ）为基本尺寸，按 GB 1800 规定的标准公差选取（一般选  $J_s10$ ）。

### 5.2 给定截面圆锥直径公差 $T_{DS}$

给定截面圆锥直径公差  $T_{DS}$ ，以给定截面圆锥直径  $d_x$  为基本尺寸，按 GB 1800 规定的标准公差选取。

### 5.3 圆锥角公差 $AT$

5.3.1 圆锥角公差  $AT$  共分 12 个公差等级，用  $AT_1$ 、 $AT_2$ 、……、 $AT_{12}$  表示。圆锥角公差的数值见表 1。一般锥度量规用  $AT_4$ 、 $AT_5$ ，工具锥度、高精度锥度零件用  $AT_6$ 、 $AT_7$ ，中等精度圆锥零件用  $AT_8$ 、 $AT_9$ 、 $AT_{10}$ ，低精度圆锥零件用  $AT_{11}$ 、 $AT_{12}$ 。

表 1 中数值用于棱体的角度时，以该角短边长度作为  $L$  选取公差值。

5.3.2 圆锥角公差可用两种形式表示：

- a.  $AT_a$ —以角度单位微弧度或以度、分、秒表示；
  - b.  $AT_D$ —以长度单位微米表示。
- $AT_a$  和  $AT_D$  的关系如下：

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

式中： $AT_D$  单位为  $\mu\text{m}$ ；

$AT_a$  单位为  $\mu\text{rad}$ ；

$L$  单位为  $\text{mm}$ 。

5.4 圆锥角的极限偏差

圆锥角的极限偏差可按单向或双向（对称或不对称）取值（图 8）。

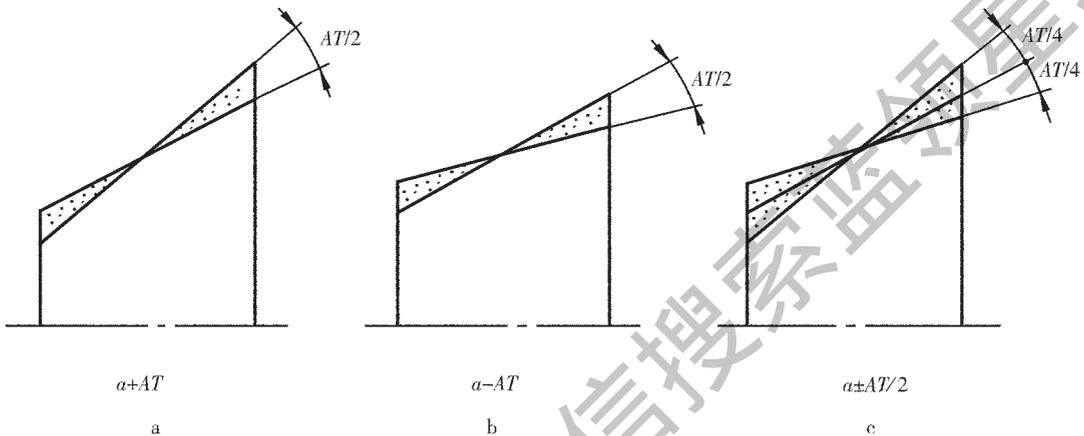


图 8

5.5 圆锥的形状公差

圆锥的形状公差推荐按 GB 1184 中附录一“图样上注出公差值的规定”中 9 级精度要求选取。

表 1 圆锥角公差数值

基本圆锥长度 $L$ mm		圆锥角公差等级								
		$AT_4$			$AT_5$			$AT_6$		
		$AT_a$	$AT_D$		$AT_a$	$AT_D$		$AT_a$	$AT_D$	
大于	至	$\mu\text{rad}$	( $''$ )	$\mu\text{m}$	$\mu\text{rad}$	( $'$ )( $''$ )	$\mu\text{m}$	$\mu\text{rad}$	( $'$ )( $''$ )	$\mu\text{m}$
自 6	10	200	41	>1.3~2.0	315	1'05"	>2.0~3.2	500	1'43"	>3.2~5.0
10	16	160	33	>1.6~2.5	250	52"	>2.5~4.0	400	1'22"	>4.0~6.3
16	25	125	26	>2.0~3.2	200	41"	>3.2~5.0	315	1'05"	>5.0~8.0
25	40	100	21	>2.5~4.0	160	33"	>4.0~6.3	250	52"	>6.3~10.0
40	63	80	16	>3.2~5.0	125	26"	>5.0~8.0	200	41"	>8.0~12.5
63	100	63	13	>4.0~6.3	100	21"	>6.3~10.0	160	33"	>10.0~16.0
100	160	50	10	>5.0~8.0	80	16"	>8.0~12.5	125	26"	>12.5~20.0
160	250	40	8	>6.3~10.0	63	13"	>10.0~16.0	100	21"	>16.0~25.0
250	400	31.5	6	>8.0~12.5	50	10"	>12.5~20.0	80	16"	>20.0~32.0
400	630	25	5	>10.0~16.0	40	8"	>16.0~25.0	63	13"	>25.0~40.0

续表 1

基本圆锥长度 <i>L</i> mm		圆锥角公差等级								
		AT <sub>7</sub>			AT <sub>8</sub>			AT <sub>9</sub>		
		AT <sub>a</sub>		AT <sub>D</sub>	AT <sub>a</sub>		AT <sub>D</sub>	AT <sub>a</sub>		AT <sub>D</sub>
大于	至	μrad	(')(")	μm	μrad	(')(")	μm	μrad	(')(")	μm
自 6	10	800	2'45"	>5.0~8.0	1250	4'18"	>8.0~12.5	2000	6'52"	>12.5~20
10	16	630	2'10"	>6.3~10.0	1000	3'26"	>10.0~16.0	1600	5'30"	>16~25
16	25	500	1'43"	>8.0~12.5	800	2'45"	>12.5~20.0	1250	4'18"	>20~32
25	40	400	1'22"	>10.0~16.0	630	2'10"	>16.0~25.0	1000	3'26"	>25~40
40	63	315	1'05"	>12.5~20.0	500	1'43"	>20.0~32.0	800	2'45"	>32~50
63	100	250	52"	>16.0~25.0	400	1'22"	>25.0~40.0	630	2'10"	>40~63
100	160	200	41"	>20.0~32.0	315	1'05"	>32.0~50.0	500	1'43"	>50~80
160	250	160	33"	>25.0~40.0	250	52"	>40.0~63.0	400	1'22"	>63~100
250	400	125	26"	>32.0~50.0	200	41"	>50.0~80.0	315	1'05"	>80~125
400	630	100	21"	>40.0~63.0	160	33"	>63.0~100.0	250	52"	>100~160

基本圆锥长度 <i>L</i> mm		圆锥角公差等级								
		AT <sub>10</sub>			AT <sub>11</sub>			AT <sub>12</sub>		
		AT <sub>a</sub>		AT <sub>D</sub>	AT <sub>a</sub>		AT <sub>D</sub>	AT <sub>a</sub>		AT <sub>D</sub>
大于	至	μrad	(')(")	μm	μrad	(')(")	μm	μrad	(')(")	μm
自 6	10	3150	10'49"	>20~32	5000	17'10"	>32~50	8000	27'28"	>50~80
10	16	2500	8'35"	>25~40	4000	13'44"	>40~63	6300	21'38"	>63~100
16	25	2000	6'52"	>32~50	3150	10'49"	>50~80	5000	17'10"	>80~125
25	40	1600	5'30"	>40~63	2500	8'35"	>63~100	4000	13'44"	>100~160
40	63	1250	4'18"	>50~80	2000	6'52"	>80~125	3150	10'49"	>125~200
63	100	1000	3'26"	>63~100	1600	5'30"	>100~160	2500	8'35"	>160~250
100	160	800	2'45"	>80~125	1250	4'18"	>125~200	2000	6'52"	>200~320
160	250	630	2'10"	>100~160	1000	3'26"	>160~250	1600	5'30"	>250~400
250	400	500	1'43"	>125~200	800	2'45"	>200~320	1250	4'18"	>320~500
400	630	400	1'22"	>160~250	630	2'10"	>250~400	1000	3'26"	>400~630

注：1μrad 等于半径为 1 m，弧长为 1 μm 所对应的圆心角。5 μrad ≈ 1" (秒)；300 μrad ≈ 1' (分)。

## 附录 A

## 圆锥直径公差所能限制的最大圆锥角误差

(参考件)

本附录按标准中 4.2 条 a 所规定的方法, 给出圆锥长度  $L$  为 100 mm、圆锥直径公差  $T_D$  所能限制的最大圆锥角误差  $\Delta\alpha_{\max}$ 。

表 A1

圆锥直径 公差等级	圆锥直径, mm						
	≤3	>3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~80
	$\Delta\alpha_{\max}, \mu\text{rad}$						
IT4	30	40	40	50	60	70	80
IT5	40	50	60	80	90	110	130
IT6	60	80	90	110	130	160	190
IT7	100	120	150	180	210	250	300
IT8	140	180	220	270	330	390	460
IT9	250	300	360	430	520	620	740
IT10	400	480	580	700	840	1000	1200
IT11	600	750	900	1000	1300	1600	1900
IT12	1000	1200	1500	1800	2100	2500	3000

圆锥直径 公差等级	圆锥直径, mm					
	>80~120	>120~180	>180~250	>250~315	>315~400	>400~500
	$\Delta\alpha_{\max}, \mu\text{rad}$					
IT4	100	120	140	160	180	200
IT5	150	180	200	230	250	270
IT6	220	250	290	320	360	400
IT7	350	400	460	520	570	630
IT8	540	630	720	810	890	970
IT9	870	1000	1150	1300	1400	1550
IT10	1400	1600	1850	2100	2300	2500
IT11	2200	2500	2900	3200	3600	4000
IT12	3500	4000	4600	5200	5700	6300

注: 圆锥长度不等于 100 mm 时, 需将表中的数值乘以  $100/L$ ,  $L$  的单位为 mm。