

# 百分表

Dial gauges

本标准适用于分度值为0.01mm，测量范围为0～3mm、0～5mm和0～10mm的百分表。

## 1 术语和定义

### 1.1 百分表

百分表是一种长度测量工具，其测量杆的直线位移，通过机械传动系统转变为指针在表盘上的角位移，沿表盘圆周上有均匀的刻度，分度值为0.01mm。

### 1.2 示值总误差

在整个正行程测量范围内测得的示值误差曲线上，曲线的最高点与最低点的纵坐标上最大差值。

### 1.3 示值变动性

在测量范围内多次重复测量一个固定尺寸，所得的最大示值与最小示值之差。

### 1.4 回程误差

在测量范围的同一位置上，将测量杆推入和伸出时所得的示值之差。

### 1.5 测力落差

在测量范围的同一位置上，将测量杆推入和伸出时所得的测力之差。

## 2 型式、基本参数与尺寸

### 2.1 推荐百分表型式及其相应的测量范围：

- a. 测量范围为0～3mm的百分表见图1；
- b. 测量范围为0～5mm和0～10mm的百分表见图2。

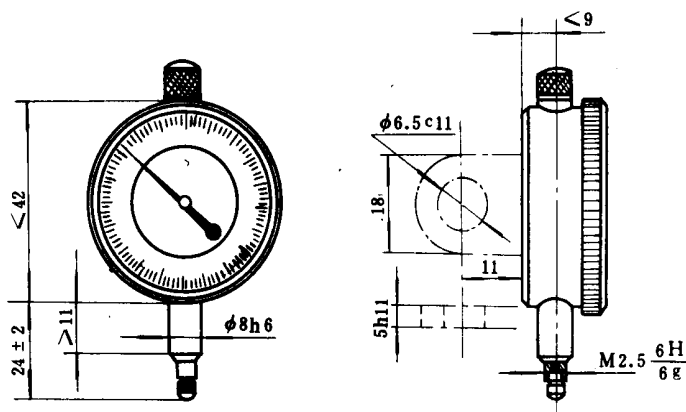


图 1

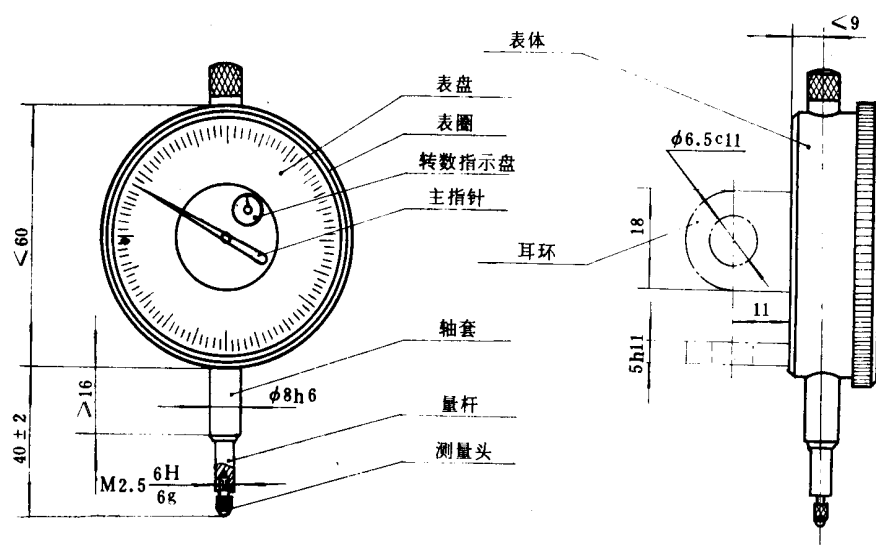


图 2

注：图 1 和图 2 仅作图解说明，不供表示详细结构之用。

按用户需要可供应带公差指示器、表圈制动器和带耳环的百分表。

2.2 百分表的外形尺寸和配合尺寸应符合图 1 和图 2 的规定。

2.3 百分表表盘上的刻线间距，规定如下：

- a. 测量范围为 0 ~ 3 mm 的百分表应不小于 0.9 mm；
- b. 测量范围为 0 ~ 5 mm 和 0 ~ 10 mm 的百分表应不小于 1.2 mm。

### 3 技术要求

- 3.1 百分表上不得有影响使用性能的外部缺陷。
- 3.2 百分表在正常使用状态下，测量杆的移动应平稳、灵活、无卡住现象。
- 3.3 百分表测量杆处于自由状态时，指针应位于从零位开始反时针方向  $30^\circ \sim 90^\circ$  之间。
- 3.4 百分表测量杆的行程规定如下：
  - a. 测量范围为 0 ~ 3 mm 的百分表，至少应超过工作行程终点 0.3 mm；
  - b. 测量范围为 0 ~ 5 mm 和 0 ~ 10 mm 的百分表，至少应超过工作行程终点 0.5 mm。
- 3.5 具有转数指示盘的百分表当转数指针指示在整转数时，指针偏离零位应不大于 15 个刻度。
- 3.6 百分表表盘上的刻线宽度和指针尖端的宽度规定如下：
  - a. 测量范围为 0 ~ 3 mm 的百分表应为 0.1 ~ 0.2 mm；
  - b. 测量范围为 0 ~ 5 mm 和 0 ~ 10 mm 的百分表应为 0.15 ~ 0.25 mm。
- 3.7 百分表指针尖端应盖过表盘上短刻线长度的 30% ~ 80%。
- 3.8 百分表指针尖端与表盘之间的距离应不大于 0.7 mm。
- 3.9 百分表的钢制测量头，其测量面的表面粗糙度应不大于  $Ra0.08 \mu m$ ；对于硬质合金的测量头，其测量面的表面粗糙度应不大于  $Ra0.16 \mu m$ （按 GB 1031—83《表面粗糙度 参数及其数值》）。
- 3.10 百分表的钢制测量头，其测量表面的硬度应不低于 HV766 ( $\approx$  HRC62)。
 

注：建议测量头测量面镶硬质合金或其他耐磨材料。
- 3.11 百分表的测力应在 0.5 N 到 1.5 N 之间，单向行程测力变化应不大于 0.5 N，测力落差应不大于 0.4 N。

3.12 百分表示值误差应不大于下表的规定。

$\mu\text{m}$							
测量范围 mm	任意0.1mm 误差	任意0.5mm 误差	任意1mm 误差	任意2mm 误差	示值 总误差	示值 变动性	回程 误差
0 ~ 3	5	8	10	12	14	3	3
0 ~ 5					16		
0 ~ 10					18		

#### 4 标志与包装

4.1 百分表上应标志:

- a. 制造厂厂名或商标;
- b. 分度值;
- c. 产品序号。

4.2 百分表的包装盒上应标志:

- a. 制造厂厂名或商标;
- b. 产品名称;
- c. 测量范围。

4.3 百分表在包装前应经防锈处理, 并妥善包装。保证在运输过程中不得损坏产品。

4.4 百分表应有产品合格证, 产品合格证上应标有: 本标准的标准号; 产品序号和出厂日期。

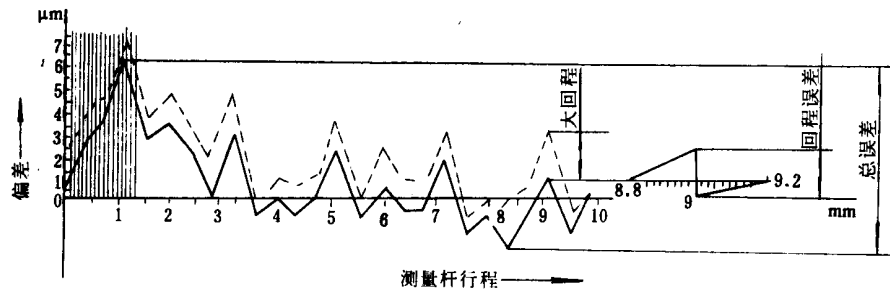
附录 A  
百分表的检验方法  
(补充件)

本附录所列资料是关于生产厂出厂检验百分表的测试方法。

下列方法不表示唯一的测试方法，如有其他测试方法其测量不确定度，小于本附录 A.4 所规定值，也可采用。

A.1 百分表误差

检定方法是将百分表可靠地紧固在一刚性支架上，使百分表测量杆的轴线与精密测微头的送进方向成一直线，并与水平面保持垂直。在百分表整个测量范围内的 0.1 mm 间隔作出一系列读数，连接各点，画出示值误差曲线，各项误差值如图所示。



—— 正行程 (测量杆推入)  
- - - - 反行程 (测量杆伸出)

一块百分表的检验曲线用图说明其周期性误差。

误差计算方法如表。

转		刻 度 值													
		0	10	20	30	40	50	$\frac{1}{2}$ 转	60	70	80	90	100	1 转	2 转
		测试值与误差计算值, $\mu\text{m}$													
1	正	0	-1	-2	-1	-1	-1	2	0	-1	-1	-2	-1	2	3
	反	1	0	-2	-1	0	0		0	-1	0	0	0		
2	正	-1	-2	-3	-2	-1	-1	2	-1	-2	-2	-1	-1	2	
	反	0	0	-2	-1	0	0		-1	-1	0	0	1		

续表

转	刻 度 值																		
	0	10	20	30	40	50	$\frac{1}{2}$ 转	60	70	80	90	100	1转	2转					
	测试值与误差计算值, $\mu\text{m}$																		
3	正	-1	-1	-2	-2	-1	0	2	1	0	1	1	1	3	4				
	反	1	-1	-1	-1	0	0		1	0	1	1	2						
4	正	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2		4			
	反	2	1	0	0	3	3		2	1	2	2	4						
5	正	2	1	1	1	1	2	2	2	2	3	4	3	3			4		
	反	4	1	0	0	1	3		2	2	4	5	5						
6	正	3	2	1	0	1	2	3	2	2	3	3	3	3				4	
	反	5	2	1	1	2	3		2	1	3	4	4						
7	正	3	2	0	0	0	0	3	1	1	2	2	2	3					3
	反	4	3	0	1	1	2		2	0	2	3	3						
8	正	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	3				
	反	3	2	0	0	1	2		2	0	0	1	2						
9	正	1	0	0	0	-1	-1	2	0	0	1	1	1	2		2			
	反	2	0	-1	-1	0	0		0	0	-1	-1	0						
10	正	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1			2		
	反	0	0	-1	-1	0	1		1	0	0	1	1						
项目	任意0.1mm	任意0.5mm		任意1mm		任意2mm					示值总误差		回程误差						
误差	2	3		4		4					7		2						

注：① 任意0.5mm误差值的计算是取0~0.5mm, 0.5~1mm……9.5~10mm一系列0.5mm示值误差值中取其最大误差值。

② 任意1mm误差值的计算是取1mm, 2mm……10mm一系列1mm示值误差值中取其最大误差值。

③ 任意2mm误差值的计算是取1~2mm, 3~4mm……9~10mm一系列2mm示值误差值中取其最大误差值。

**A.2** 示值变动性,需用下列两种方法进行检定:

**A.2.1** 将百分表可靠地安装在刚性支架上,使测量杆的轴线垂直于刚性1级平台,分别在测量范围的起点、中间、终点三个位置上,按正常、快速或慢速移动测量杆不少于五次,求其最大示值与最小示值之差。

**A.2.2** 将百分表安装在刚性支架上,使测量杆的轴线垂直于1级平台。在测量头和平台之间放置一个 $R$ 为10mm的圆弧夹块。在垂直测量杆轴线的平面内作任意方向移动,求其最大示值与最小示值之差。

**A.3** 回程误差

百分表按0.1mm作正行程测量检出各点示值差,再作反行程测量,检出各点示值差,然后找出全程范围内正反示值差的最大点,再在该点检验五次,行程至少为0.2mm。取其各次示值差的平均值。

**A.4** 对测量仪器的不确定度要求

检验百分表精度的测量工具,其精度要求如下:

- a. 测量工具的不确定度应不大于 $2\mu\text{m}$ ;
- b. 测量工具的回程误差应不大于 $1\mu\text{m}$ 。

---

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国机械工业部提出,由机械工业部成都工具研究所归口。

本标准由机械工业部成都工具研究所、成都量具刃具厂、哈尔滨量具刃具厂、桂林量具刃具厂、北京量具刃具厂和无锡仪表厂负责起草。

本标准主要起草人童永华、常嗣且、范崇清、林观华、杨淑珍、陶保祥。