

指示表检定规程

1 范围

本规程适用于分度值为 0.001 mm，测量范围上限不大于 5 mm 指针式指示表；分度值为 0.002 mm，测量范围上限不大于 10 mm 的指针式指示表；分辨力为 0.001 mm，测量范围上限不大于 30 mm 的数显式指示表；分辨力为 0.005 mm，测量范围上限不大于 50 mm 的数显式指示表；分度值/分辨力为 0.1 mm、0.01 mm，测量范围上限不大于 100 mm 的指针式、数显式指示表的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

GB/T 1219—2008 指示表

GB/T 18761—2007 电子数显指示表

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 概述

指示表分为指针式和数显式两大类。指针式指示表是利用齿条齿轮传动或杠杆与齿轮传动，将测杆的直线位移转变为指针角位移的计量器具；数显式指示表是通过测量传感器将测杆的直线位移量以数字显示的计量器具。指示表主要用于测量制件的尺寸和形位误差等。其结构型式如图 1~图 3 所示。

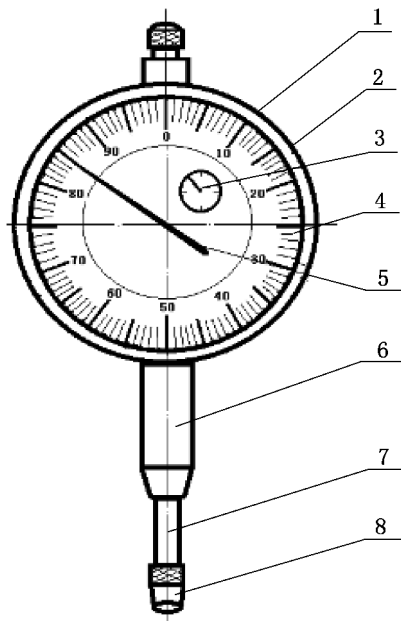


图 1 指针式指示表示意图

1—表体；2—表圈；3—转数指针；4—刻度盘；
5—指针；6—轴套；7—测杆；8—测头

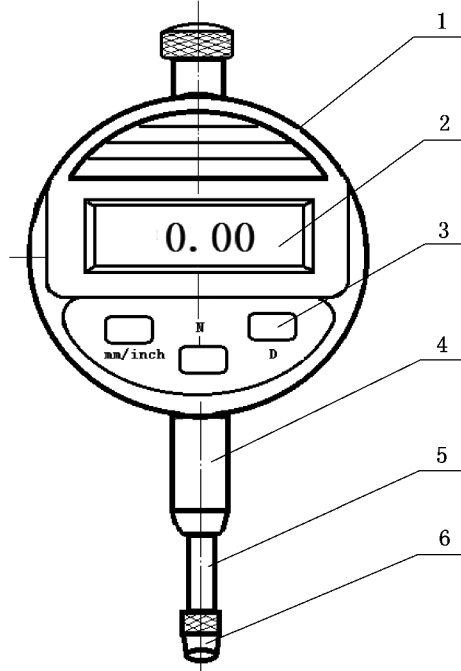


图 2 数显式指示表示意图

1—表体；2—显示屏；3—功能键；4—轴套；5—测杆；6—测头

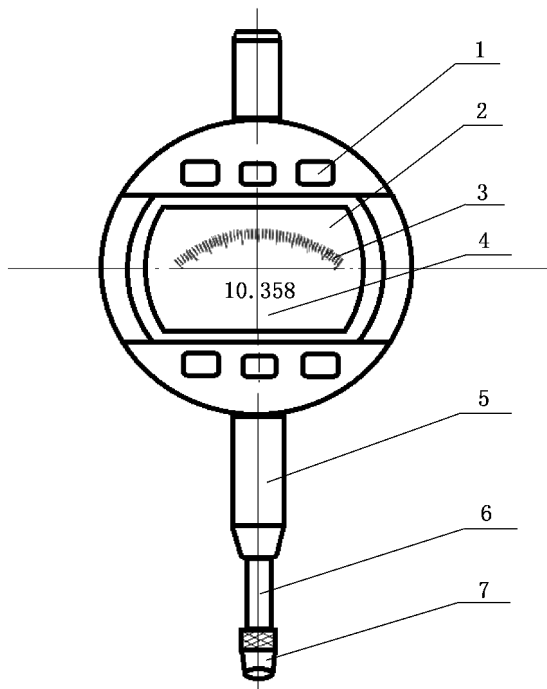


图 3 （带模拟指示的）数显式指示表示意图

1—功能键；2—显示屏；3—模拟指示区；4—数字指示区；
5—轴套；6—测杆；7—测头

4 计量性能要求

4.1 指针式指示表指针末端宽度与刻度盘的刻线宽度

4.1.1 指针末端宽度与刻线宽度应一致。

4.1.2 刻线宽度应符合表 1 的规定。

表 1 刻线宽度 mm

分度值	刻线宽度
0.01、0.1	0.15~0.25
0.001	0.10~0.20
0.002	

4.2 测头测量面的表面粗糙度

表面粗糙度应不超过表 2 的规定。

表 2 表面粗糙度 μm

测头材料	钢	硬质合金
测头测量面的表面粗糙度	$Ra0.1$	$Ra0.2$

4.3 指示表的行程

4.3.1 指针式指示表的行程应超过其测量范围上限，超过量应符合表 3 规定。

表 3 指针式指示表的行程 mm

分度值	测量范围上限 S	超过量应不小于
0.01、0.1	$S \leq 3$	0.3
	$3 < S \leq 10$	0.5
	$10 < S \leq 100$	1.0
0.002	$S \leq 10$	0.05
0.001	$S \leq 5$	0.05

4.3.2 数显式指示表的行程应超过测量范围上限，超过量应不小于 0.5 mm。

4.4 测量力

应不大于表 4 的规定。

表 4 测量力 N

类别	测量范围上限 S/mm	最大测量力	测量力范围	测量力变化	测量力落差	
分 度 值	0.1 mm	$S \leq 10$	2.0	0.4~2.0	——	1.0
		$10 < S \leq 20$	2.0	——	——	1.0
		$20 < S \leq 30$	2.2	——	——	1.0
		$30 < S \leq 50$	2.5	——	——	1.5
		$50 < S \leq 100$	3.2	——	——	2.2

表 4 (续)

N

类别	测量范围上限 S/mm	最大测量力	测量力范围	测量力变化	测量力落差	
分 度 值	0.01 mm	$S \leq 10$	1.5	0.4~1.5	0.5	0.5
		$10 < S \leq 20$	2.0	—	1.0	1.0
		$20 < S \leq 30$	2.2	—	1.0	1.0
		$30 < S \leq 50$	2.5	—	2.0	1.5
		$50 < S \leq 100$	3.2	—	2.5	2.2
	0.002 mm	$S \leq 10$	2.0	0.4~2.0	0.6	0.6
	0.001 mm	$S \leq 5$	2.0	0.4~2.0	0.5	0.6
分 辨 力	0.01 mm	$S \leq 10$	1.5	—	0.7	0.6
		$10 < S \leq 30$	2.2	—	1.0	1.0
		$30 < S \leq 50$	2.5	—	2.0	1.5
		$50 < S \leq 100$	3.2	—	2.5	2.2
	0.005 mm	$S \leq 10$	1.5	—	0.7	0.6
		$10 < S \leq 30$	2.2	—	1.0	1.0
		$30 < S \leq 50$	2.5	—	2.0	1.5
	0.001 mm	$S \leq 1$	1.5	—	0.4	0.4
		$1 < S \leq 3$	1.5	—	0.5	0.4
		$3 < S \leq 10$	1.5	—	0.5	0.5
		$10 < S \leq 30$	2.2	—	0.8	1.0

4.5 漂移

数显式指示表测杆在任意位置时，数值漂移每小时应不大于 1 个分辨力数值。

4.6 示值变动性

应不超过表 5 的规定。

4.7 测杆径向受力对示值影响

应不超过表 5 的规定。

表 5 示值变动性和测杆径向受力对示值影响

mm

类别		测量范围上限 S	示值变动性	测杆径向受力对示值影响
分 度 值	0.1	$S \leq 30$	0.01	0.05
		$30 < S \leq 50$	0.02	
		$50 < S \leq 100$	0.03	0.10
	0.01	$S \leq 10$	0.003	0.005
		$10 < S \leq 100$	0.005	
	0.002	$S \leq 10$	0.000 5	0.001
0.001	$S \leq 5$	0.000 5	0.000 5	
分 辨 力	0.01	$1 < S \leq 100$	0.01	0.02
	0.005	$1 < S \leq 50$	0.005	0.010
	0.001	$S \leq 1$	0.001	0.002
		$1 < S \leq 10$	0.002	
		$10 < S \leq 30$	0.003	

4.8 示值误差

应不超过表 6、表 7 中相应的规定。

表 6 指针式指示表的最大允许误差和回程误差限

mm

分度值	测量范围 上限 S	最大允许误差					回程 误差限
		任意 0.05 mm	任意 0.1 mm	任意 0.2 mm	任意 1 mm	全量程	
0.1	$S \leq 10$	—	—	—	0.03	0.04	0.02
	$10 < S \leq 20$	—	—	—	0.03	0.05	0.02
	$20 < S \leq 30$	—	—	—	0.03	0.06	0.02
	$30 < S \leq 50$	—	—	—	0.03	0.08	0.03
	$50 < S \leq 100$	—	—	—	0.03	0.10	0.03
0.01	$S \leq 3$	—	0.005	0.006	0.010	0.014	0.003
	$3 < S \leq 5$	—	0.005	0.006	0.010	0.016	0.003
	$5 < S \leq 10$	—	0.005	0.006	0.010	0.020	0.003
	$10 < S \leq 20$	—	—	—	0.015	0.025	0.005
	$20 < S \leq 30$	—	—	—	0.015	0.035	0.007
	$30 < S \leq 50$	—	—	—	0.015	0.040	0.008
	$50 < S \leq 100$	—	—	—	0.015	0.050	0.009

表 6 (续)

mm

分度值	测量范围 上限 S	最大允许误差					回程 误差限
		任意 0.05 mm	任意 0.1 mm	任意 0.2 mm	任意 1 mm	全量程	
0.002	$S \leq 1$	0.003	——	0.004	——	0.007	0.002
	$1 < S \leq 3$	0.003	——	0.005	——	0.009	0.002
	$3 < S \leq 5$	0.003	——	0.005	——	0.011	0.002
	$5 < S \leq 10$	0.003	——	0.005	——	0.012	0.002
0.001	$S \leq 1$	0.002	——	0.003	——	0.005	0.002
	$1 < S \leq 3$	0.002 5	——	0.003 5	0.005	0.008	0.002 5
	$3 < S \leq 5$	0.002 5	——	0.003 5	0.005	0.009	0.002 5

注：
 1 任意 0.05 mm 段指 (0~0.05) mm, (0.05~0.10) mm, ……等一系 列 0.05 mm 测量段。
 2 任意 0.1 mm 段指 (0~0.1) mm, (0.1~0.2) mm, ……等一系 列 0.1 mm 测量段。
 3 任意 0.2 mm 段指 (0~0.2) mm, (0.2~0.4) mm, ……等一系 列 0.2 mm 测量段。
 4 任意 1 mm 段指 (0~1) mm, (1~2) mm, ……等一系 列 1 mm 测量段。

表 7 数显式指示表的 最大允许误差和回程误差限

mm

分辨力	测量范围 上限 S	最大允许误差					回程 误差限
		任意 0.02 mm	任意 0.2 mm	任意 1 mm	任意 2 mm	全量程	
0.01	$S \leq 10$	——	0.01	——	——	0.02	0.01
	$10 < S \leq 30$	——	0.01	0.02	——	0.03	0.01
	$30 < S \leq 50$	——	0.01	——	0.02	0.03	0.01
	$50 < S \leq 100$	——	0.01	——	0.02	0.03	0.01
0.005	$S \leq 10$	——	0.010	——	——	0.015	0.005
	$10 < S \leq 30$	——	0.010	0.010	——	0.015	0.005
	$30 < S \leq 50$	——	0.010	——	0.015	0.020	0.005
0.001	$S \leq 1$	0.002	——	——	——	0.003	0.001
	$1 < S \leq 3$	0.002	0.003	——	——	0.005	0.002
	$3 < S \leq 10$	0.002	0.003	0.004	——	0.007	0.002
	$10 < S \leq 30$	0.002	0.003	0.005	——	0.010	0.003

注：
 1 任意 0.02 mm 段指 (0~0.02) mm, (0.02~0.04) mm, ……等一系 列 0.02 mm 测量段。
 2 任意 0.2 mm 段指 (0~0.2) mm, (0.2~0.4) mm, ……等一系 列 0.2 mm 测量段。
 3 任意 1 mm 段指 (0~1) mm, (1~2) mm, ……等一系 列 1 mm 测量段。
 4 任意 2 mm 段指 (0~2) mm, (2~4) mm, ……等一系 列 2 mm 测量段。

4.9 回程误差

应不超过表 6、表 7 中相应的规定。

5 通用技术要求

5.1 外观

5.1.1 指示表上必须有制造厂名或商标、测量范围、分度值或分辨力和出厂编号。

5.1.2 指针式指示表的表蒙透明、洁净，无气泡，表盘刻线清晰、平直，无目力可见的断线和粗细不均；表面无划伤、碰伤、锈迹、脱漆、毛刺及影响外观质量的其他缺陷。

5.1.3 数显式指示表显示屏应洁净、透明、无划痕、无气泡等影响外观质量的其他缺陷；数字显示应清晰、稳定、完整、无黑斑和闪跳现象，各功能键标注应清晰、明确。

5.1.4 后续检定和使用中检查的指示表，允许有不影响计量性能的外观缺陷。

5.2 各部分相互作用

5.2.1 指示表的测杆移动应平稳、灵活、无卡滞现象。

5.2.2 指针式指示表表圈转动平稳，静止可靠，与表体的配合无明显的松动，测杆移动时指针转动平稳、灵活，不得有卡住、阻滞和跳动现象。

5.2.3 数显式指示表各功能键功能应灵敏、稳定、可靠。

5.3 指针式指示表指针与刻度盘的相互位置

5.3.1 指示表的测杆处于自由位置时，调整刻度盘零刻线和测杆轴线重合，零刻线调至与测量轴线一致时，长指针应位于测量轴线左上方距离零刻线 $30^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 范围内。

5.3.2 带有转数指示盘的指示表，当转数指针指在整转数时，长指针与零刻线的相对位置：

a) 量程不超过 10 mm，分度值为 0.1 mm、0.01 mm 的指示表，长指针偏离零刻线不超过 15 个分度；

b) 量程超过 10 mm，分度值为 0.1 mm、0.01 mm 的指示表，长指针偏离零刻线不超过 30 个分度；

c) 分度值为 0.001 mm、0.002 mm 的指示表，长指针偏离零刻线不超过 20 个分度。

5.3.3 量程不大于 10 mm 指针式指示表指针末端上表面与刻度盘刻线面的距离应不大于 0.7 mm。量程大于 10 mm 至 100 mm 指针式指示表指针末端上表面到表盘刻线面间的距离不大于 0.9 mm，指针末端与表盘刻线方向一致，无目力可见的偏斜。

5.3.4 指针长度应保证指针末端盖住短刻线长度的 30%~80% 之间。

6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

6.1 检定环境条件

检定环境条件见表 8。

表 8 检定环境条件

名称	测量范围上限 S mm	实验室温度 $^{\circ}\text{C}$	室温变化 $^{\circ}\text{C}/\text{h}$	平衡温度时间 h	实验室 相对湿度
指针式 指示表	$0 < S \leq 10$	20 ± 10	≤ 2	2	$\leq 80\%$
	$10 < S \leq 100$	20 ± 8	≤ 1		
数显式 指示表	$0 < S \leq 10$	20 ± 10	≤ 2		
	$10 < S \leq 100$	20 ± 5	≤ 1		

6.2 检定项目和检定器具

指示表的检定项目和主要检定器具见表 9。

表 9 检定项目和主要检定器具一览表

序号	检定项目	主要检定器具	首次 检定	后续 检定	使用中 检查
1	外观	——	+	+	+
2	各部分相互作用	——	+	+	+
3	指针式指示表指针与 刻度盘的相互位置	工具显微镜 MPEV: $3 \mu\text{m}$ 百分表 MPEV: 0.02 mm	+	—	—
4	指针式指示表指针末端宽度 与刻度盘的刻线宽度	工具显微镜 MPEV: $3 \mu\text{m}$	+	—	—
5	测头测量面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块 MPE: $+12\% \sim -17\%$	+	—	—
6	指示表的行程	——	+	+	+
7	测量力	测力仪 MPE: $\pm 2\%$ (分度值或分辨力 $\leq 0.1\text{N}$)	+	—	—
8	漂移	——	+	+	+
9	示值变动性	刚性表架、平面工作台	+	+	—
10	测杆径向受力对示值影响	半圆柱侧块、刚性表架和带筋工作台	+	+	—
11	示值误差	千分表检定仪: MPEV: $1.5 \mu\text{m}/2 \text{ mm}$ 百分表检定仪: MPEV: $4 \mu\text{m}/25 \text{ mm}$ 数显指示类量具检定仪: MPEV: $2 \mu\text{m}/10 \text{ mm}$ MPEV: $6 \mu\text{m}/50 \text{ mm}$ MPEV: $9 \mu\text{m}/100 \text{ mm}$ 卧式测长仪: MPEV: $1 \mu\text{m} + 10^{-5} L$	+	+	—
12	回程误差		+	+	—

注: 表中“+”表示应检定, “—”表示可不检定。

6.3 检定方法

6.3.1 外观

目力观察。

6.3.2 各部分相互作用

目力观察和试验。

6.3.3 指针与刻度盘的相互位置

目力观察和试验。

测量指针末端上表面与刻度盘刻线面的距离，必要时用工具显微镜测量。测量时，采用5倍物镜，对指针上表面和刻度盘分别调焦，利用微动升降读数装置或附加百分表分别读数。两次读数之差即为指针末端上表面与刻度盘刻线面的距离。

6.3.4 指针末端宽度和刻度盘的刻线宽度

用工具显微镜测量，指针末端宽度和刻度盘的刻线宽度至少抽检3条。

6.3.5 测头测量面表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块以比较法测量。测量时以最接近的表面粗糙度比较样块值作为测得值。

6.3.6 指示表的行程

目力观察和试验。

6.3.7 测量力

用测力仪在受检表行程的始、中、末3个位置进行测量，正行程测量完后，继续使指示表测杆正行程移动5~10个分度（分辨力），再进行反行程测量。正行程的最大测力值为指示表的最大测量力；正行程中的最大测力值与最小测力值之差为测量力的变化；同一位置正反行程测力值之差的最大值为测量力落差。对于测量范围上限不大于10 mm的指针式指示表的测量力应在表4测量力范围要求之内。

6.3.8 漂移

数显指示表开机后，将示值设定在任一数值上，观察其数字显示值在1 h内的变化量。每隔15 min记录一次所显示的示值，取最大显示值与最小显示值的差值作为测得值。

带有自动关机功能的数显指示表可以不检此项。

6.3.9 示值变动性

将受检表装夹在刚性表架上，使测量轴线垂直于平面工作台，在指示表测量范围的始、中、末3个位置上，分别调整指针对准某一分度或某一数值，轴向提升测杆5次（测杆移动量不超过指示表的最大工作行程），5次中最大读数与最小读数之差即为该位置的示值变动性。取3个位置上示值变动性的最大值为受检表的示值变动性。

6.3.10 测杆径向受力对示值影响

将受检表装夹在刚性表架上，使受检表的测杆轴线垂直于带筋工作台，在测头与工作台之间放置一个半径为10 mm的半圆柱侧块（量块附件），在测量范围起始位置调整受检表测头与侧块圆柱面最高位置附近接触，沿侧块母线垂直方向，分别在受检表的前、后、左、右4个位置移动侧块各两次，每次侧块的最高点与表的测头接触出现最大

值（拐点）时，记下读数，在 8 个读数中，最大值与最小值之差为在该位置上测杆径向受力对示值影响。这一测量还应在测量范围的中、末两位置上进行。取 3 个位置中数值最大的作为测得值。

6.3.11 示值误差

指针式指示表示值误差用相应指示类量具检定仪作标准器进行测量。

分辨力为 0.01 mm，测量范围上限小于 50 mm 的指示表，用相应指示类量具检定仪进行测量；测量范围上限大于 50 mm 的指示表，用卧式测长仪进行测量。也可采用满足测量不确定度要求的其他方法进行测量。

数显式千分表示值误差用相应指示类量具检定仪进行测量。

测量时，受检表测杆轴线应与标准器进给位移方向成一直线。当采用全自动与非全自动检定仪测量产生争议或仲裁时，以非全自动检定仪测量结果为准。

测量指示表示值误差时，将指示表装夹在相应标准器上，使测杆处于垂直向下或水平的状态，压缩测杆使指示表的指示值（显示值）置“零”，同时调整标准器的“零值”后开始测量，在测杆正行程方向上，根据指示表的分度值（或分辨力）以及测量范围按表 10、表 11 选择相应的检定间隔进行逐点测量，直至整个测量范围的终点，然后继续压缩测杆 5~20 个分度（或分辨力），再反向测量各受检点。在整个检定过程中，中途不得改变测杆的移动方向，也不应对指示表和标准器作任何调整。

表 10 指针式指示表检定间隔

mm

分度值	测量区间	检定间隔 t
0.1	0~10	0.5
	10~20	1.0
	20~50	5.0
	50~100	10.0
0.01	0~1	0.1
	1~10	0.2
	10~20	0.5
	20~50	1.0
	50~100	5.0
0.002	0~1	0.05
	1~5	0.10
	5~10	0.20
0.001	0~1	0.05
	1~5	0.10

表 11 数显式指示表检定间隔

mm

分辨力	测量区间	检定间隔 t
0.01	0~1	0.2
	1~10	0.5
	10~30	1.0
	30~100	5.0
0.005	0~1	0.2
	1~10	0.5
	10~30	1.0
	30~50	5.0
0.001	0~1	0.02
	1~3	0.05
	3~10	0.50
	10~30	1.00

指示表各受检点的示值误差 e 由式 (1) 计算：

$$e = L_d - L_s \quad (1)$$

式中：

L_d ——指示表的示值；

L_s ——标准器的示值。

数据处理详见附录 A、B、C、D。

6.3.11.1 指针式指示表

全量程示值误差由正行程内各受检点误差的最大值与最小值之差确定。任意区间示值误差的计算方法见表 12。

表 12 指针式指示表任意区间示值误差的计算方法

分度值/mm	正行程范围/mm				计算方法
	任意 0.05 mm	任意 0.1 mm	任意 0.2 mm	任意 1 mm	
0.1	——	——	——	0~20	取任意测量段内 误差之差 的最大值
0.01	——	0~1	0~10	0~50	
0.002	0~1	——	0~10	——	
0.001	0~1	——	0~5	0~5	

例如：分度值 0.01 mm 的指示表，任意 0.1 mm 的示值误差，由 (0~1) mm 段正行程范围内任意 0.1 mm 段内误差之差的最大值确定。

6.3.11.2 数显式指示表

全量程示值误差由正行程内各受检点误差的最大值与最小值之差确定。任意区间示值误差的计算方法见表 13。

表 13 数显式指示表任意区间示值误差的计算方法

分辨力/mm	正行程范围/mm				计算方法
	任意 0.02 mm	任意 0.2 mm	任意 1 mm	任意 2 mm	
0.01	—	0~1	0~30	0~30	取任意测量段内 误差之差的 最大值
0.005	—	0~1	0~30	0~30	
0.001	0~1	0~3	0~30	—	
例如：分辨力 0.005 mm 的指示表，任意 0.2 mm 的示值误差，由（0~1）mm 正行程范围内，任意 0.2 mm 段内误差之差的值确定。					

6.3.12 回程误差

每一受检点正、反行程误差之差的绝对值作为该受检点回程误差，取其中最大值作为受检表的回程误差。

7 检定结果处理

经检定符合本规程要求的指示表出具检定证书；不符合本规程要求指示表出具检定结果通知书，并注明不合格项目。

8 检定周期

指示表的检定周期根据实际使用情况确定，最长不超过 1 年。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/988114006064006074>