



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 271—1996

数显式百分表检定仪

Digital Display Tester for Dial Indicator

1996—04—22 发布

1996—10—01 实施

国家技术监督局 发布

数显式百分表检定仪

检 定 规 程

Verification Regulation of Digital

Display Tester for Dial Indicator

JJG 271—1996

本检定规程经国家技术监督局于 1996 年 04 月 22 日批准，并自 1996 年 10 月 01 日起施行。

归口单位：四川省技术监督局

起草单位：河南省计量测试研究所

福州市计量所

国营锦江油泵油嘴厂

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

赵立传 (河南省计量测试研究所)

张卫东 (河南省计量测试研究所)

吴新建 (福州市计量所)

参加起草人：

邹荣先 (国营锦江油泵油嘴厂)

肖 兰 (福州市计量所)

目 录

一 概述	(1)
二 检定项目和检定条件	(2)
三 检定要求和检定方法	(4)
四 检定结果的处理和检定周期	(6)
附录 1	(7)
附录 2	(9)

数显式百分表检定仪检定规程

本规程适用于新制造的、修理后和使用中的测量范围为0~10 mm的光栅式百分表检定仪和数控式百分表检定仪的检定。

一 概 述

数显式百分表检定仪（以下简称检定仪）是依据阿贝原理，以光栅传感器或精密丝杠为计量标准，主要检定百分表、杠杆百分表内径百分表的示值误差和回程误差的微机化检定仪。它分为光栅式（见图1、图2）和数控式（见图3）两种。

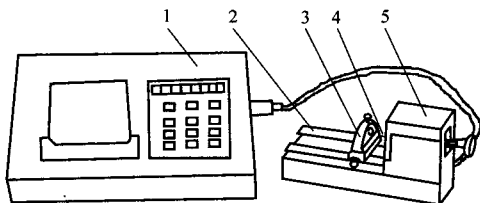


图 1

- 1—显示、打印控制器；2—底座；
3—百分表座；4—测杆；5—测座

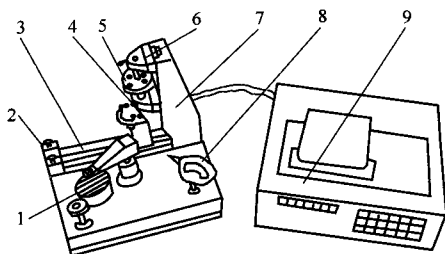


图 2

- 1—平面工作台；2—V形夹座；3—底座；
4—测座；5—测杆；6—百分表座；
7—立柱；8—测力计；9—显示、打印控制器

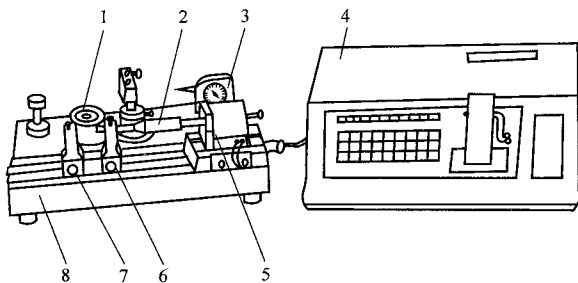


图 3

- 1—平面工作台；2—测微头；3—测力计；
4—显示、打印控制器；5—步进电机；
6—测微头座；7—百分表座；8—底座

图 1、图 3 所示的数显式百分表检定仪的主要附件——立柱和 V 形夹座（见图 4）。

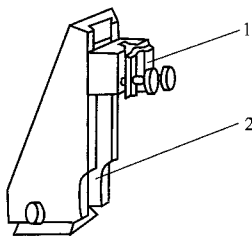


图 4

- 1—V 形夹座；2—立柱

二 检定项目和检定条件

- 1 数显式百分表检定仪的检定项目及主要检定用的工具见表 1。
- 2 检定条件
 - 2.1 检定室内温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，温度变化每小时不超过 1°C 。
 - 2.2 检定室内的相对湿度 $\leq 85\%$ 。
 - 2.3 电源电压为 $220\text{V} \pm 5\%$ 。
 - 2.4 受检仪器和检定工具在检定室内平衡温度的时间应不少于 12 h。

表 1

序号	检定项目	检定用的主要工具	检 定 类 别		
			新制的	使用中	修理后
1	外观	——	+	+	+
2	各部分的相互作用		+	+	+
3	测杆测量面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块	+	-	+
4	测杆测量面的平面度	平面平晶	+	+	+
5	测杆测量面与测杆轴线的垂直度	分度值为 1" 的自准直仪	+	-	+
6	测杆轴线与百分表座安装孔轴线的同轴度	专用心轴	+	-	+
7	立柱 V 形夹座夹持圆柱时, 圆柱轴线与测杆轴线的垂直度和位置度	0~25 mm 公差线千分尺; 专用阶梯心轴; 二级宽座角尺; 塞尺	+	-	+
8	示值变动性	电感式比较仪或扭簧式比较仪	+	+	+
9	仪器的准确度	电感式比较仪或扭簧式比较仪; 4 等量块	+	+	+
10	回程误差		+	+	+
11	显示屏的指示值与记录示值的一致性	百分表	+	+	+
12	平面工作台工作面的平面度	平面平晶	+	+	+
13	测力计	参照 JJG787—1992 量仪测力仪检定规程	+	+	+

注: (1) 表中“+”表示应检定,“-”表示可不检定。

(2) 由于仪器结构的特点, 某些仪器不具备某一检定项目所涉及的功能时, 该项目可不检定。

三 检定要求和检定方法

3 外观

3.1 要求

3.1.1 仪器各部分的涂、镀层应平整、均匀、色调一致,不应有斑点、皱纹、粘附污物、脱皮等现象。

3.1.2 仪器和附件的工作面不允许有锈蚀、碰伤、毛刺等缺陷。

3.1.3 数显窗应无气泡、划痕、斑点等缺陷。

3.1.4 显示、打印控制器上各按键、旋钮表面的字母、符号应完整清晰。

3.1.5 使用中和修理后的检定仪,应无影响准确度的上述缺陷。

3.1.6 仪器上应标有制造厂名(或厂标)、出厂编号。

3.2 检定方法:目力观察。

4 各部分的相互作用

4.1 要求:

4.1.1 仪器的各活动部件运动应平稳、灵活,无阻滞现象。

4.1.2 仪器的各制动部件、限程装置,应位置正确,作用可靠,可调部分应有足够的调整范围。

4.1.3 显示、打印控制器的键盘操作和显示应正常,其设置功能应正确无误,打印出的图像和字迹应清晰、完整,不应有扭曲变形现象。

4.2 检定方法:试验与观察。

5 测杆测量面的表面粗糙度

5.1 要求:测杆测量面的表面粗糙度 R_a 对于数控式的应不大于 $0.05\ \mu\text{m}$;光栅式的应不大于 $0.10\ \mu\text{m}$ 。

5.2 检定方法:用表面粗糙度比较样块进行检定。

6 测杆测量面的平面度

6.1 要求:测杆测量面的平面度应不大于 $1\ \mu\text{m}$,只允许中间凸,边缘 $0.2\ \text{mm}$ 内允许塌边。

6.2 检定方法:用2级平面平晶,以技术光波干涉法检定。

7 测杆测量面与测杆轴线的垂直度

7.1 要求:应不大于 $1'3''$ 。

7.2 检定方法:用分度值为 $1''$ 的自准直仪进行检定。将自准直仪与测杆测量面调整好,在整个测量范围内转动测杆,从视场中找出反射影像最小或最大位置,在自准直仪上读出第一个数,然后转动测杆 180° ,读出第二个数,两读数之差的一半应不超过规定。

8 测杆轴线与百分表座安装孔轴线的同轴度

8.1 要求:百分表座与测座内端面相距 $50\ \text{mm}$ 时,测杆轴线与百分表座安装孔轴线的

同轴度应不超过 $\phi 0.2 \text{ mm}$ 。

8.2 检定方法：先用光面塞规检定百分表 $\phi 8 \text{ mm}$ ，H 7 mm 孔。合格后，调整百分表座使两座内端面相距 50 mm，再将专用心轴（见附录 1 图 1）套在测杆上，移动测杆，心轴端部应能自由通过百分表座 $\phi 8 \text{ mm}$ 孔，在检定过程中要求百分表座和测座必须锁紧。

9 立柱 V 形夹座夹持圆柱时，圆柱轴线与测杆轴线的垂直度和位置度

9.1 要求：在 50 mm 长度内垂直度、位置度均应不大于 0.1 mm。

9.2 检定方法：将垂直度的检定用专用阶梯心轴（见附录 1 图 2）夹在立柱 V 形夹座内，在立柱的上、下两个位置上用 2 级宽座角尺和塞尺（见附录 1 图 3）进行检定。

然后继续以附录 1 图 3 所示之装夹位置，用测量范围为 0~25 mm 的公法线千分尺检定位置度。

检定垂直度时，对于图 1、图 2 结构的检定仪，应用附录 1 表中的 3 号、4 号阶梯心轴分别进行检定。对于图 3 结构的检定仪，应用附录 1 表中 1 号、2 号阶梯心轴分别进行检定。

10 示值变动性

10.1 要求：应不大于 1 个显示字。

10.2 检定方法：将分辨力为 $0.1 \mu\text{m}$ 的数显式或分辨力为 $1 \mu\text{m}$ 的指针式电感比较仪（亦或分度值为 $1 \mu\text{m}$ 、II 型的扭簧式比较仪）安装在百分表座孔内，调整其测头与检定仪测杆测量面相接触，从同一方向重复移动检定仪测杆使比较仪对准同一显示值 10 次，同时观察检定仪 10 次显示值，其最大变化量应符合要求。

11 仪器的准确度

11.1 要求：在 10 mm 范围内和任意 1 mm 范围内均应不大于 $3 \mu\text{m}$ ；任意 0.1 mm 范围内应不大于 $2 \mu\text{m}$ 。

11.2 检定方法：将分辨力为 $0.1 \mu\text{m}$ 的数显式或分辨力为 $1 \mu\text{m}$ 的指针式电感比较仪（亦或分度值为 $1 \mu\text{m}$ 、II 型扭簧式比较仪）安装在百分表座孔内（见附录 1 的图 4、图 5），用 4 等量块进行检定。整个检定段分为粗分检定段和细分检定段。

粗分检定段受检点：0，2，4，6，8，10 mm。

细分检定段受检点：0，0.1，0.2，0.3，0.4，0.5，0.6，0.8，1 mm。

首先进行粗分检定段检定。检定时，先在比较仪测头与测杆测量面之间夹持尺寸 L_0 为 11 mm 的量块，将比较仪和检定仪均复零位。然后按检定段内的尺寸间隔置换 L_i 分别为 9，7，5，3，1 mm 的量块，移动测杆使检定仪分别显示各受检点，同时在比较仪上分别读数，则某受检点在该行程检定中的示值误差用下式计算：

$$\delta_i = a_i - (\Delta L_i - \Delta L_0)$$

式中： δ_i ——第 i 受检点在该行程检定中的示值误差 (μm)；

a_i ——检第 i 受检点时在比较仪上的读数 (μm)；

ΔL_i ——对第 i 受检点时所用量块的实际偏差 (μm)；

ΔL_0 ——对零位受检点时所用量块的实际偏差 (μm)。

检定过程中,要求装置不作任何调整,行程方向不作改变。放进和取出量块时应先拨开比较仪测头,而不应移动测杆。进行完正行程检定后,应以正行程的终点为反行程的始点,按上述方法作反行程检定。然后调整比较仪的位置,用尺寸为 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 2 mm 量块,按上述方法进行细分检定段的检定。细分检定段的检定应在整个测量范围内任选两个位置进行。

检定段的仪器准确度以正、反行程内受检点示值误差中最大值与最小值之差来确定。粗分检定段的仪器准确度是以该段内 6 个受检点的示值误差进行评定。细分检定段的仪器准确度是以该段内 9 个受检点的示值误差进行评定。任意 0.1 mm 范围内的仪器准确度以两个细分段中 0.1 mm 间隔的受检点相邻误差中的最大值确定。

12 回程误差

12.1 要求:应不大于 $1 \mu\text{m}$ 。

12.2 检定方法:检定仪的回程误差是以各受检点正、反行程在相应点上两读数之差的最大绝对值确定。

13 显示屏的指示值与记录示值的一致性

13.1 要求:显示和打印出的被检表各段、点示值误差及数据处理结果均应一致。

13.2 检定方法:按检定仪操作程序对一块百分表进行检定,从显示器记下各受检点的误差值,并进行数据处理,此误差值和数据处理结果与打印出的内容应一致。

14 平面工作台工作面的平面度

14.1 要求:应不大于 $1 \mu\text{m}$,边缘 1 mm 内允许塌边。

14.2 检定方法:用 2 级平面平晶,以技术光波干涉法检定。

15 测力计

测力计的要求和检定方法见《JJG787—1992 量仪测力仪检定规程》。

四 检定结果的处理和检定周期

16 经检定符合本规程要求的数显式百分表检定仪,发给检定证书。不符合本规程要求的,发给检定结果通知书。

17 数显式百分表检定仪的检定周期,应根据使用情况确定,一般为 1 年。

附录 1

检定数显式百分表检定时，所需专用工具的技术图表及安装位置示意图。

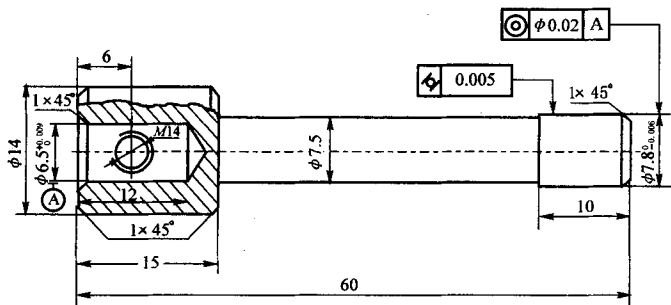


图 1

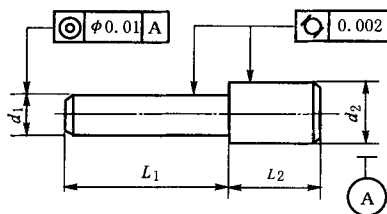


图 2

编 号	d_1 (mm)	d_2 (mm)	L_1 (mm)	L_2 (mm)
1	$\phi 6.5_{-0.01}^{+0.005}$	$\phi 24_{-0.01}^{+0.005}$	70	40
2	$\phi 6.5_{-0.01}^{+0.005}$	$\phi 24_{-0.01}^{+0.005}$	70	40
3	$\phi 8 \pm 0.005$	$\phi 20 \pm 0.01$	70	40
4	$\phi 8 \pm 0.005$	$\phi 20 \pm 0.01$	70	40

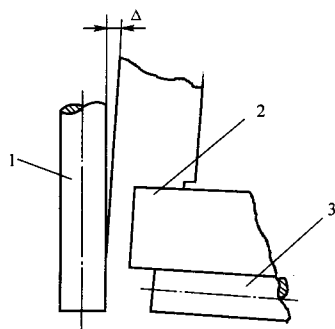


图 3

1—专用阶梯心轴；2—宽座角尺；3—测杆

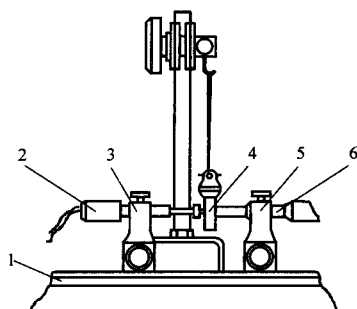


图 4

1—底座；2—电感式比较仪测头；
3—百分表座；4—量块；
5—测座；6—测杆

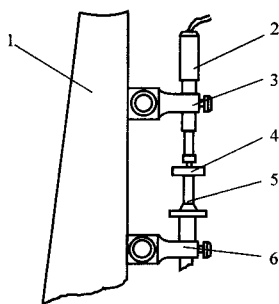


图 5

1—立柱；2—电感式比较仪测头；
3—百分表座；4—量块；
5—测杆；6—测座

附录 2

仪器准确度和回程误差的数据处理示例如下：

1 粗分检定段仪器准确度的检定记录

受检点 (mm)	0	2	4	6	8	10	仪器的准 确度 (μm)	回程误差 (μm)
正向 (μm)	0	-0.1	+0.2	+0.4	+0.8	+1.2	1.3	0.4
反向 (μm)	-0.1	+0.1	+0.5	+0.8	+1.0	+1.2		

2 细分检定段 (1) 仪器准确度的检定记录

受检点 (mm)	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.8	9.0	仪器的 准确度 (μm)	回程 误差 (μm)	任意 0.1 mm 间隔的相邻 误差 (μm)
正向 (μm)	0	+0.3	-0.1	+0.5	+0.5	+0.6	+0.8	+0.8	+0.8	1.0	0.4	0.7
反向 (μm)	-0.1	-0.1	-0.2	+0.1	+0.2	+0.4	+0.6	+0.7	+0.8			

3 细分检定段 (2) 仪器准确度的检定记录

受检点 (mm)	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	4.0	仪器的 准确度 (μm)	回程 误差 (μm)	任意 0.1 mm 间隔的相邻 误差 (μm)
正向 (μm)	0	-0.1	+0.1	0	+0.4	+0.7	+0.8	+0.5	+0.8	0.9	0.4	0.5
反向 (μm)	-0.1	0	+0.3	+0.1	+0.2	+0.4	+0.4	+0.8	+0.8			

检定结果：10 mm 范围内仪器准确度为 $1.3 \mu\text{m}$ ；任意 1 mm 范围内仪器准确度为 $1.0 \mu\text{m}$ ；任意 0.1 mm 范围内仪器准确度为 $0.7 \mu\text{m}$ 。

回程误差为 $0.4 \mu\text{m}$ 。