
数显式百分表检定仪

检 定 规 程

Verification Regulation of
Digital Display Tester for
Dial Indicator

JJG 271—96

本检定规程经国家技术监督局于 1996 年 4 月 22 日批准,并自 1996 年 10 月 1 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.

数显式百分表检定仪检定规程

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)

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

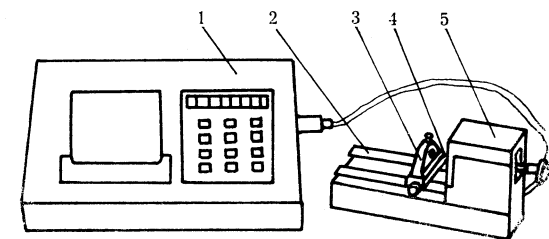


图 1

1—显示、打印控制器； 2—底座； 3—百分表座； 4—测杆； 5—测座

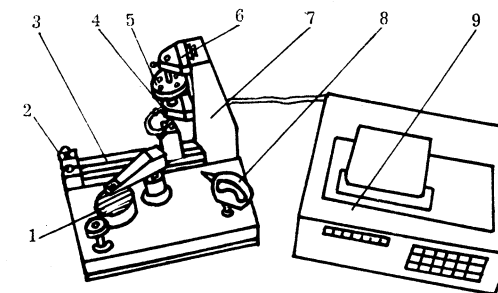


图 2

1—平面工作台； 2—V型夹座； 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

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.

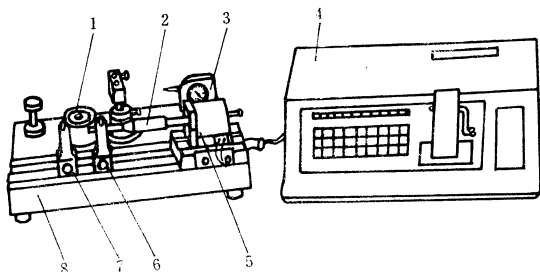


图 3

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 型夹座(见图 4).

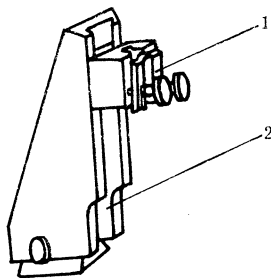


图 4

1—V 型夹座; 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下表.

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 型夹座夹持圆柱时,圆柱轴线与测杆轴线的垂直度和位置度	0~25 mm 公法线千分尺; 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—92 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.

2 检定条件

2.1 检定室内温度为 20 ± 5 °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.

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 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象最小或最大位置,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 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 $\phi 8 \text{ mm}$, $H7 \text{ mm}$ 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 型夹座夹持圆柱时,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 型夹座内,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 $0 \sim 25 \text{ mm}$ 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 $1 \mu\text{m}$ 、I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 $3\text{ }\mu\text{m}$;任意 0.1 mm 范围内应不大于 $2\text{ }\mu\text{m}$ 。

11.2 检定方法:将分辨力为 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 的数显式或分辨力为 $1\text{ }\mu\text{m}$ 的指针式电感比较仪(亦或分度值为 $1\text{ }\mu\text{m}$ 、I 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:0,2,4,6,8,10mm。

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:

$$\delta_i = a_i - (\Delta L_i - \Delta L_0) (\mu\text{m})$$

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 $1\text{ }\mu\text{m}$ 。

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 $1\text{ }\mu\text{m}$,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—92 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

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:

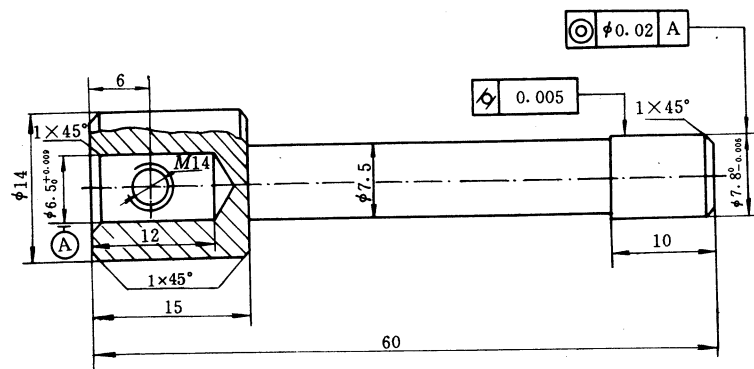


图 1

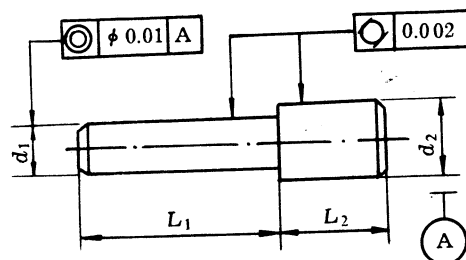


图 2

编号	d_1 (mm)	d_2 (mm)	L_1 (mm)	L_2 (mm)
1	0 $\phi 6.5 - 0.01$	0 $\phi 24 - 0.01$	70	40
2	0 $\phi 6.5 - 0.01$	0 $\phi 24 - 0.01$	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

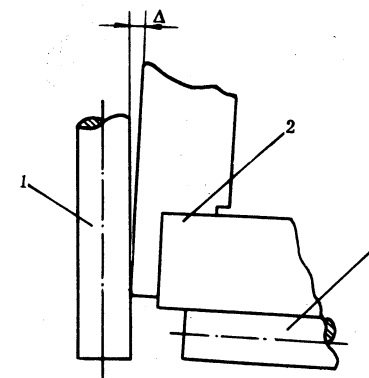


图 3

1—专用阶梯心轴; 2—宽座角尺; 3—测杆

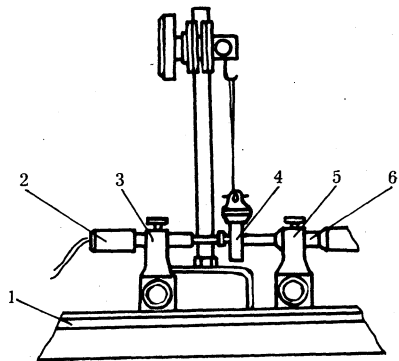


图 4

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

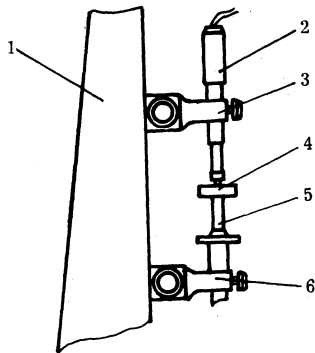


图 5

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 (mm)	0	-0.1	+0.2	+0.4	+0.8	+1.2	1.3	0.4
反向 (mm)	-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 (μm)	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 $0.4\mu\text{m}$.