

# 中华人民共和国国家标准

## 条式和框式水平仪

Bar form and square levels

GB/T 16455—1996

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了条式和框式水平仪的术语、型式、技术要求、检验方法和标志与包装。

本标准适用于以水准泡读数的,机械行业应用的条式水平仪和框式水平仪(以下简称“水平仪”)。

### 2 引用标准

GB 1183 形状和位置公差 术语及定义

GB 1958 形状和位置公差 检测规定

GB 1146 水准泡

GB 4986 铸铁平板

### 3 术语

#### 3.1 条式水平仪

利用液体流动和液面水平的原理,以水准泡直接显示角位移,测量相对于水平位置微小斜角的一种条形通用角度测量器具。

#### 3.2 框式水平仪

利用液体流动和液面水平的原理,以水准泡直接显示角位移,测量相对于水平和铅垂位置微小倾斜角度的一种正方形通用角度测量器具。

#### 3.3 水准泡

水准泡是一种密封而透明的,内充液体并留有一个气泡的角度指示元件。

#### 3.4 分度值

水平仪气泡移动一个分度,所代表的量值,指水平仪气泡移动一个分度,工作面所需要倾斜的角度,分度值以 mm/m 表示。

注:分度值所对应的倾斜角度

$0.004\ 85\ \text{mm/m}=1''$ 。

#### 3.5 偏斜误差

水平仪工作面产生横向(副水准泡气泡移动的方向)倾斜时的示值与其处于水平位置时的示值之间的差值。

### 4 型式、基本参数与尺寸

#### 4.1 条式水平仪的型式见图 1,框式水平仪的型式见图 2。

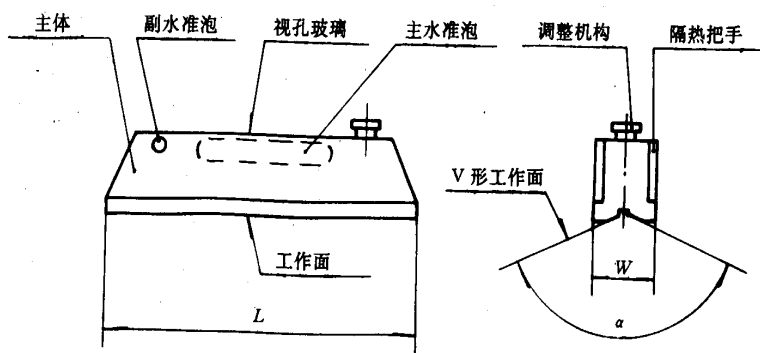


图1 条式水平仪

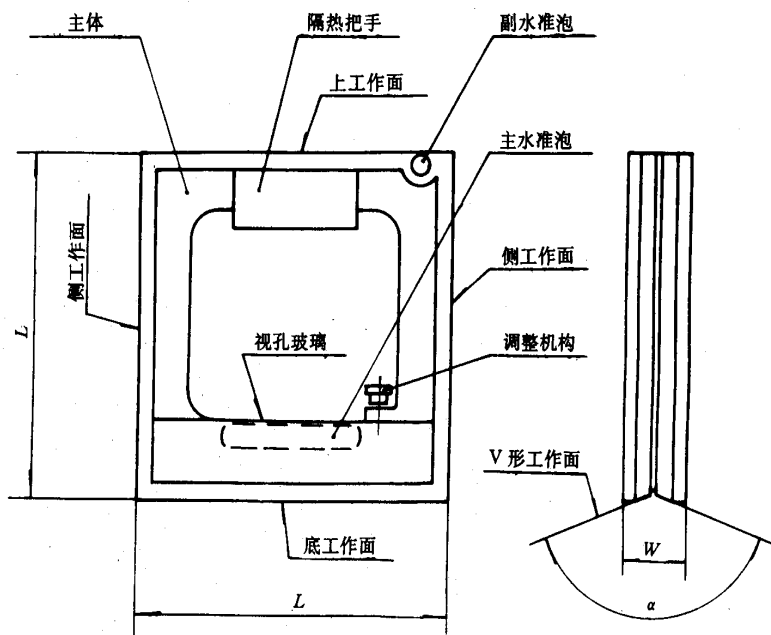


图2 框式水平仪

注：图1和图2仅作图解说明，不表示详细结构。

- 4.1.1 水平仪工作面中间部位允许带有空刀槽。
- 4.1.2 框式水平仪至少在底工作面与一侧工作面上附有V形工作面。
- 4.2 推荐水平仪主水准泡两种分度型式，见图3。

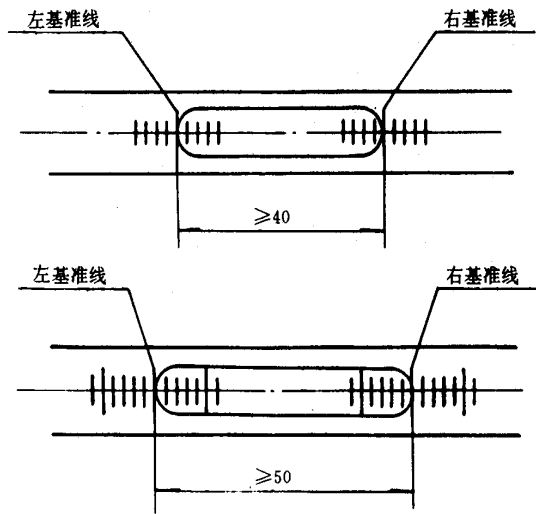


图3 主水准泡

4.3 水平仪的分度值、规格及外形尺寸见表1。

表1

分度值 mm/m	规格	工作面长度 $L$ mm	工作面宽度 $W$ mm	V形工作面夹角 $\alpha$
0.02  0.05  0.10	100	100	$\geq 30$	120°或 140°
	150	150	$\geq 35$	
	200	200		
	250	250	$\geq 40$	
	300	300		

## 5 技术要求

### 5.1 外观

水平仪工作面与外表面上,不得有砂眼、裂纹、划碰伤、锈蚀和喷漆、电镀层脱落等影响使用或明显影响外观质量的缺陷;水准泡应透明、清晰、不得有影响观察和读数的缺陷;各种标志应正确、清晰。

### 5.2 相互作用

水平仪各部件安装应牢固,机构应调整方便,反应灵敏。在调节零位时,能保证零位误差不大于1/10分度。调整后静置四小时,其示值变化应不大于1/4分度。

### 5.3 主体材质

水平仪主体应采用刚性、耐磨性及稳定性能良好的材料制造。

### 5.4 分度与分划线

水平仪的分度间距为2 mm,分划线宽度为0.20 mm,偏差不应大于0.05 mm,分划线色迹应明显、牢固、便于观察读数。

### 5.5 气泡长度

水平仪气泡长度应等于基准线间距,在温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 时,气泡长度偏差应不大于一个分度。

## 5.6 工作面平面度

水平仪工作面平面度见表 2。

表 2

分度值 mm/m	平面度 mm
0.02	0.003
0.05	0.005
0.10	

注：工作面中间部位只允许凹。

## 5.7 工作面间位置公差

水平仪两侧工作面与底工作面的垂直度、上工作面与底工作面的平行度、带 V 形工作面的工作面与 V 形工作面上标准心轴轴线的平行度见表 3。

表 3

mm/m

分度值	位置公差
0.02	0.01
0.05	0.02
0.10	

## 5.8 偏斜误差

水平仪工作面横向倾斜 5°时，其偏斜误差应不大于 1/4 分度。

## 5.9 示值误差

水平仪的示值误差见表 4。

表 4

mm/m

分度值	示值误差	
	任意一个分度	全量程
0.02	0.004	0.002 <i>n</i>
0.05	0.01	0.005 <i>n</i>
0.10	0.02	0.01 <i>n</i>

注：*n* 为全量程分度数。

## 6 标志与包装

## 6.1 水平仪上应标志

- 制造厂厂名或注册商标；
- 分度值；
- 产品序号。

## 6.2 水平仪包装盒上应标志：

- 制造厂厂名或注册商标；
- 产品名称；

c. 规格。

6.3 水平仪在包装前须经防锈处理,并妥善包装。

6.4 水平仪经检验证明符合本标准后,应附有产品合格证,产品合格证上应有:

a. 本标准代号;

b. 产品名称;

c. 规格;

d. 分度值;

e. 产品序号;

f. 检验日期。

6.5 水平仪包装盒中应附有产品说明书。

## 附录 A

### 水平仪检验方法

(补充件)

水平仪的检验工作,应在温度为  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的检定室内稳置 3 h 后,在稳固的工作台上,且无震动影响和远离风、热源的条件下进行。

水平仪的检验方法规定如下,下列的测试方法不是唯一的,其他合适的方法也可采用。

#### A1 水平仪工作面平面度的检验

如图 A1 所示,用指示器以三远点或对角线法测量:首先将被检水平仪支承在平板(000 级)上,调整被测表面上最远三点(对角线)与平板等高。移动测量架按一定布点测量,同时记录指示器(0.001)读数。一般情况可用指示器最大与最小读数的差值作为平面度误差。必要时可根据记录的读数用计算法或图解法按最小条件计算平面度误差。

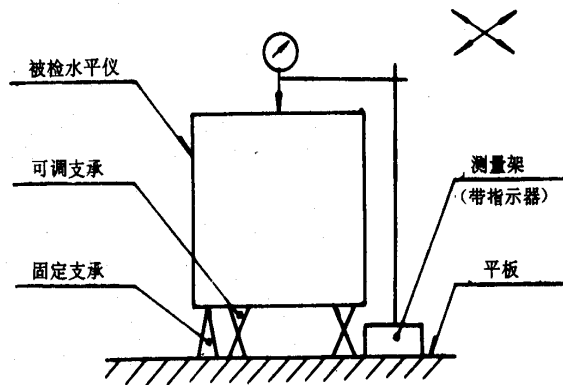


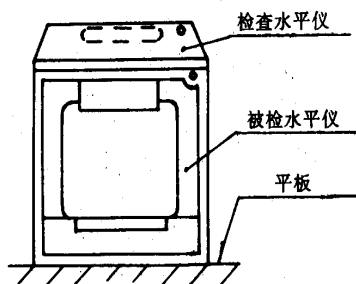
图 A1

#### A2 水平仪工作面间位置公差检验

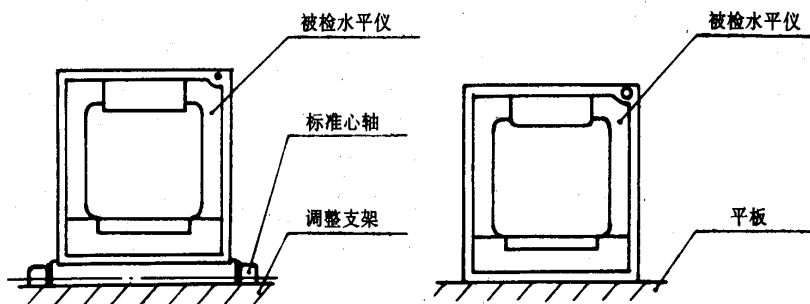
##### A2.1 工作面间平行度

如图 A2(a)所示,用规格相同的水平仪和平板(000 或 00 级)来测试上工作面与底工作面的平行度,将被检水平仪放在平板的一定位置上,再将检查水平仪放在被检水平仪上,待气泡稳定后,从检查水平仪的一端读数得  $a$ ,然后将被检水平仪水平调转  $180^{\circ}$ 放回原位置,检查水平仪位置不变依旧放在被检水平仪上,在原端再读数得  $b$ ,两次读数差的一半不应超过本标准的规定。

如图 A2(b)所示,在测量底 V 形工作面与底工作面平行度时,用底工作面零位误差与底 V 形工作面零位误差之差的方法进行(方法略)。



(a)



(b)

图 A2

如图 A3 所示,在测量侧 V 形工作面与所在侧工作面平行度时,用规格相同的水平仪和带调整支架的标准心轴(圆柱度误差不大于 0.001 mm)及平板(000 或 00 级),来分别测量侧 V 形工作面与所在侧工作面:首先,将被测水平仪侧 V 形工作面置于固定在调整支架的标准心轴上,再将检查水平仪放在被检水平仪上,待气泡稳定后,从检查水平仪的一端读数得  $a_1$ ,然后将被检水平仪连同检查水平仪一起水平调转  $180^\circ$  放回原心轴位置上,从检查水平仪的原读数端再读数得  $a_2$ ,用同样的方法,将被检水平仪侧工作面(带 V 形工作面的)放在平板的一定位置上,再将检查水平仪放在被检水平仪上。从检查水平仪的一端读数得  $b_1$ ,然后将被检水平仪连同检查水平仪一起水平调转  $180^\circ$  放回平板原位置上。从检查水平仪的原读数端再读数得  $b_2$ 。侧 V 形工作面与所在侧工作面的平行度误差。计算方法如下:

$$\frac{a_1 - a_2}{2} - \frac{b_1 - b_2}{2} \leq 0.01 \text{ mm/m} (0.02 \text{ mm/m})$$

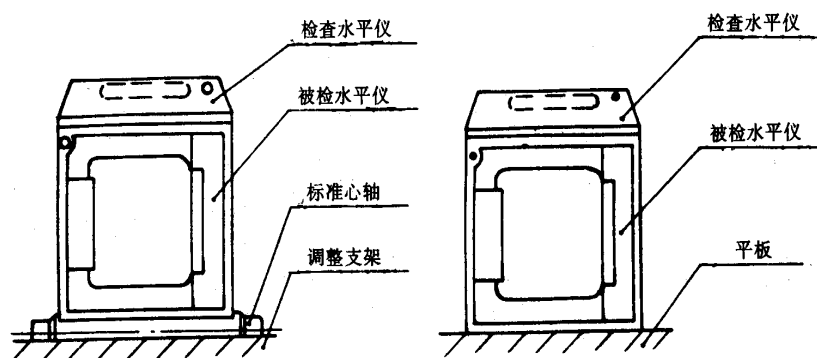


图 A3

### A2.2 工作面间垂直度

水平仪侧工作面与底工作面的垂直度误差,以分度值为 0.001 mm 的指示器和专用检具来测试:如图 A4(a)所示,首先测试出两被侧面 I 和 II 间的平行度〔测试方法同 A2.1、图 A2(a)〕,得出数值  $s_1$  和  $s_2$ ,然后如图 A4(b)所示,测试出被侧面 I 的数值  $a_1$  和被侧面 II 的数值  $a_2$ ,被侧面 I 与底工作面的垂直度误差  $(\Delta_{\perp})_I$  和被侧面 II 与底工作面的垂直度误差  $(\Delta_{\perp})_{II}$  分别按下式计算:

$$(\Delta_{\perp})_I = \frac{a_1 - a_2}{2} + \frac{s_1 - s_2}{2}$$

$$(\Delta_{\perp})_{II} = \frac{a_2 - a_1}{2} + \frac{s_1 - s_2}{2}$$

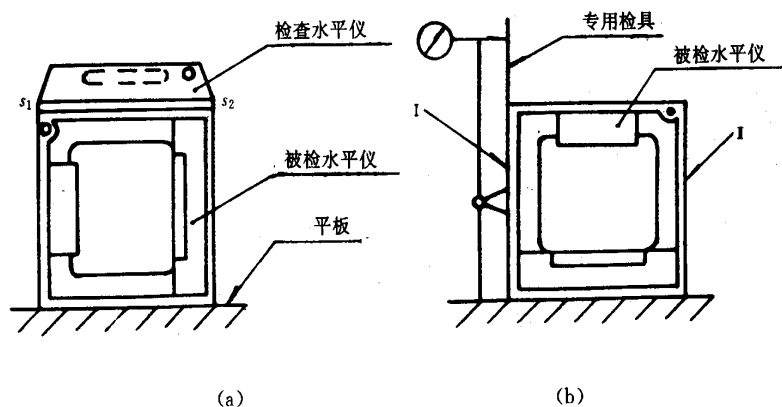


图 A4

### A3 水平仪偏斜误差的检验

如图 A5 所示,将水平仪底 V 形工作面置于固定在调整支架的标准心轴上,调整支架使心轴大致于水平位置,被检水平仪绕心轴前倾 5° 时的示值与后倾 5° 时的示值之差的一半为水平仪的偏斜误差。



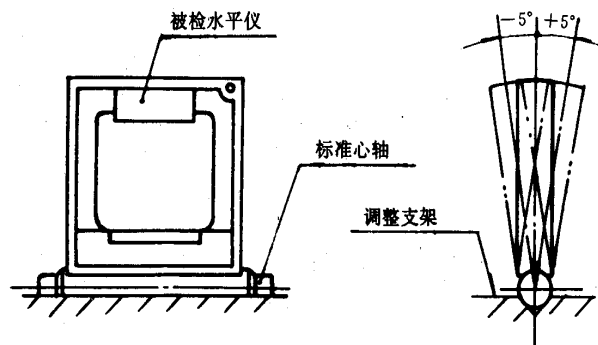


图 A5

#### A4 水平仪机构调整的试验与零位误差的检验

如图 A6 所示,将水平仪置于大致水平的平板(000 或 00 级)一定位置上,调整水平仪机构,使气泡一端对准某一基准线读数为  $a$ ,然后将水平仪水平调转  $180^\circ$ 放回原平板位置,待气泡稳定后,仍在原读数端再读数得  $b$ ,两次读数差的一半为水平仪零位误差。如果经过一次性调整的零位误差达不到规定指标时需继续调整,直至零位误差符合要求。

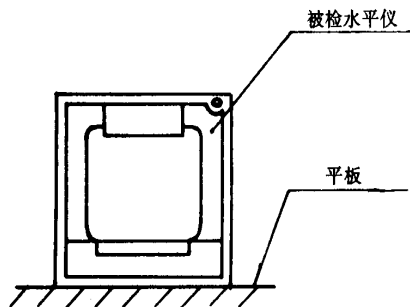


图 A6

#### A5 水平仪示值误差的检验

如图 A7 所示,将被检水平仪放在分度值为  $0.005 \text{ mm/m}$  检定器的工作台上,调整检定器使水平仪气泡的一端对准左或右边的起始线,同时使检定器的示值位于某一整数,然后,转动检定器旋钮使水平仪气泡在全量程内逐分度移动(使气泡端面依顺序对准分划线),按检定器的示值依次读数,检定器的实际读数与其标称值之差,即为水平仪的示值误差。

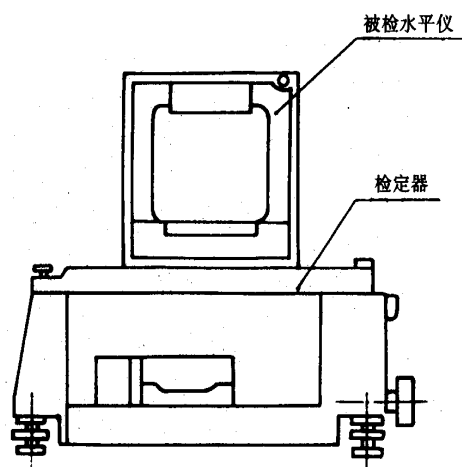


图 A7

注：① 水平仪示值误差的检定应在左和右两组分度分别进行。

② 检定中应注意消除检定器的回程误差。

---

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国量具、量仪标准化技术委员会归口。

本标准由沈阳水平仪厂负责起草。

本标准主要起草人范洪业。

本标准代替 JB 3239—83《水平仪》。