

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程

框式水平仪和条式水平仪

JJG 38—84

国 家 计 量 局

北 京

框式水平仪和条式水平仪 检 定 规 程

Verification Regulation of
Frame and Shaft Levels

JJG 38—84

代替JJG 38—77

本检定规程经国家计量局于1984年4月16日批准，并自1985年3月1日起施行。



归口单位：湖北省计量局

起草单位：湖北省计量测试研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人

刘章祁 （湖北省计量测试研究所）

参加起草人

罗秀曾 （湖北省计量测试研究所）

杨正永 （湖北省计量测试研究所）

谭正明 （湖南省计量局）

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.....	(2)
四、检定结果的处理.....	(10)

框式水平仪和条式水平仪检定规程

本规程适用于新制的、修理后和使用中的分度值为 $0.02\sim 0.15\text{mm/m}$ 的框式水平仪和条式水平仪的检定。

一、概 述

水平仪是一种用来测量制件表面相对水平位置倾斜度的计量器

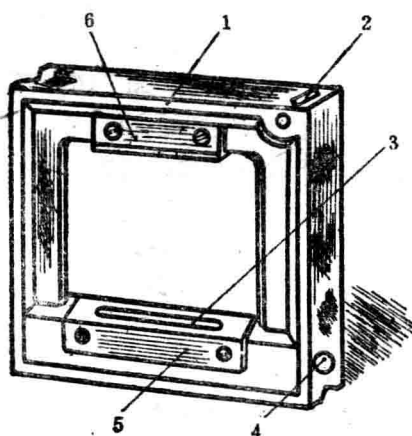


图 1

1—主体；2—副水准管；3—主水准管；4—调整机构；
5—盖板；6—绝热手柄

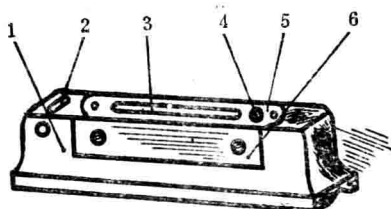


图 2

1—主体；2—副水准管；3—主水准管；4—调整机构；
5—盖板；6—绝热手柄

具,也用于测量各种机床导轨的直线度、平面度及平行度,校正设备安装的水平位置和垂直位置等。

框式水平仪和条式水平仪的外形结构如图1、图2所示,

二、检定项目和检定条件

1 水平仪的检定项目和检定工具列于表1。

表 1

序 号	检 定 项 目	主 要 检 定 工 具	检定类别		
			新制的	修理后	使用中
1	外观	——	+	+	+
2	各部分相互作用	水平仪检定器	+	+	+
3	工作面的平面度、 直线度	零级平板,长度大于工作面长度的零级刀口尺、一、二级量块,二级平晶,心轴	+	+	+
4	水平仪各工作面的零位 误差	零级平板、心轴、立柱,条式水平仪	+	+	+
5	分度值误差	分度值为0.005mm/m的水平仪检定器	+	+	+

注:表中“+”表示应检定。

2 检定室内温度应为 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

检定前将水平仪和检定工具清洗干净,放在平板上,平衡温度的时间不少于3h。

检定工作应在稳固的工作台上、无振动及热影响的条件下进行。

三、检定要求和检定方法

3 外观

3.1 要求

水平仪工作面上不应有砂眼、气孔、裂纹、划伤、碰痕、锈迹等缺陷。非工作表面不应有脱漆、锈迹等缺陷。对使用中和修理后的水平仪允许有不影响使用的外观缺陷。

水准管的玻璃应透明，管壁上的刻线应清晰、均匀、不应有脱色现象。管内的液体应洁净无沉淀。

水平仪的非工作面上应标有制造厂厂名（或商标），出厂编号和分度值。

3.2 检定方法

目力观察。

4 各部分相互作用

4.1 要求

水准管安装必须牢固，零位调整机构必须方便、可靠。

室温为20℃时，气泡长度应等于主水准管两长刻线之间的距离，其偏差对分度值为0.02~0.05mm/m的水平仪不应超过±1格。对分度值为0.06~0.15mm/m的水平仪不应超过±0.5格。

气泡移动应平稳，无目力可见的跳动和停滞现象。

4.2 检定方法

水准管的安装及零位调整机构用试验的方法检定。

气泡的长度在水平仪检定器上进行检定。调整检定器，使气泡的一端与水准管的长刻线相切，观察气泡的另一端是否在允许范围内。

气泡移动的平稳性在水平仪检定器上检定。将水平仪放在检定器上，缓慢均匀地旋转检定器的微动手轮，使气泡从水准管的一端移到另一端，然后改变微动手轮的旋转方向，使气泡反向移动，在气泡移动的过程中观察其平稳性。

5 工作面的平面度、直线度

5.1 要求

工作面的平面度、直线度不超过表2的规定。

表 2

工作面长度(mm)	150, 200	250, 300
平工作面平面度(mm)	0.003	0.005
V形工作面直线度(mm)	0.003	0.005

工作面不允许呈凸形，使用中的水平仪工作面允许有不大于3mm的塌边现象。

5.2 检定方法

5.2.1 水平仪平工作面的平面度用零级刀口尺以量块（平面度不大于0.003mm的用一级量块，平面度不大于0.005mm的用二级量块）比较检定，如图3所示。

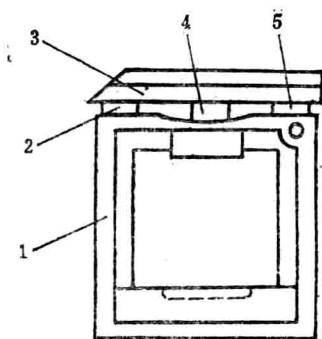


图 3

1—被检水平仪；2—1mm量块；3—刀口尺；
4—1.003mm (1.005mm)量块；5—1mm量块

也可用尺寸大于工作面长度的零级刀口尺以光隙法检定。

标准间隙可用二级量块、二级平晶、零级刀口尺组成。

对无V形槽的平工作面，上述两种检定均应在纵向、横向和对角线方向上进行。有V形槽的平面用量块比较法检定时只在纵向和对角线方向上进行。

当两种检定方法发生争议时以量块比较法为准。

刮制的平工作面平面度也可用零级平板以涂色法进行检定，每 $25 \times 25\text{mm}^2$ 的面积上的斑点数，对分度值为 $0.02 \sim 0.05\text{mm/m}$ 的水平仪不应少于25点，对分度值为 $0.06 \sim 0.15\text{mm/m}$ 的水平仪不应少于20点。

5.2.2 V形工作面的直线度，用心轴（心轴母线的直线度200mm长度上不大于 $1\mu\text{m}$ ，300mm长度上不大于 $1.5\mu\text{m}$ ）以涂色法检定。将

涂有红色铅粉的心轴放在V形槽中,转动心轴,在V形面上应看到连续的色迹线。

涂色层的厚度:

工作面长度为150,200mm 涂色层厚度为0.003mm。

工作面长度为250,300mm 涂色层厚度为0.005mm。

6 工作面的零位误差

6.1 要求

6.1.1 水平仪下平工作面及V形工作面的零位误差为分度值的1/4。

6.1.2 水平仪上平工作面、上V形工作面、侧平工作面、侧V形工作面的零位误差不应超过表3的要求。

表 3

分度值 (mm/m)	零位误差(格)
<0.03	1/2
$\geq 0.03 \sim \leq 0.04$	1/3
>0.04	1/4

6.2 检定方法

6.2.1 水平仪下平工作面的零位误差在零级平板上检定,检定前,在纵、横两个方向将平板大致调到水平位置,再将被检水平仪放在平

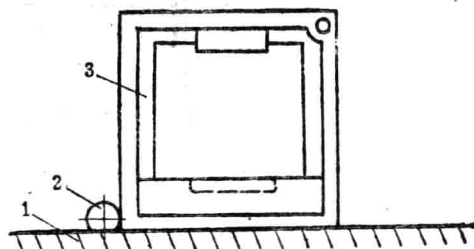


图 4

1—平板; 2—定位块; 3—被检水平仪

板上,紧靠定位块,待气泡稳定后按气泡的一端读数得 a_1 ,然后将水平仪调转 180° ,准确地放在原位置,按照第一次读数的一边记下气泡另一端的读数得 a_2 ,两次读数差的一半不应超过分度值的 $1/4$,如图4所示。

副水准管的零位误差为 $1 \times$ 分度值。检定方法与下平工作面零位误差的检定方法相同。

对可调整位的水平仪,重新调零后,应放置四小时,再次进行零位误差的检定,零位误差仍应合格。

下V形工作面的零位误差用图5所示的方法检定。将心轴(直径能与V形工作面中间位置相切的心轴)固定在平板上,将水平仪放

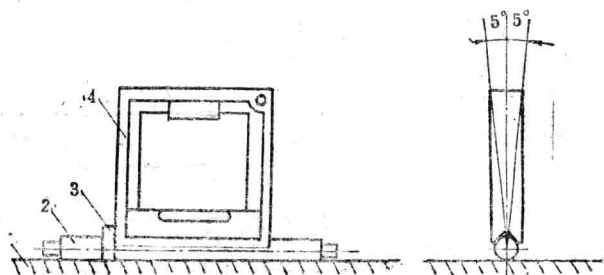


图 5

1—平板; 2—心轴; 3—定位套; 4—被检水平仪

在心轴上,使横向水泡居中,然后按检定下平工作面零位误差相同的方法检定,两次读数差的一半不应超过分度值的 $1/4$ 。

在检下V形工作面零位误差之前,将水平仪绕心轴偏转 $\pm 5^\circ$ 时,主水准管气泡的移动不大于分度值的 $1/2$ 。

6.2.2 水平仪上工作面零位误差的检定在平板上进行,将被检水平仪放在平板上,紧靠定位块,再将同规格的条式水平仪放在被检水平仪上,如图6所示。待气泡稳定后,在条式水平仪气泡的一端读数得 b_1 ,同时,在被检水平仪气泡的一端(与条式水平仪方向相同的一边)读数得 a_1 。然后,将被检水平仪调转 180° ,条式水平仪按原方向放在被检水平仪上,在条式水平仪同一端读数得 b_2 ,在被检水平仪

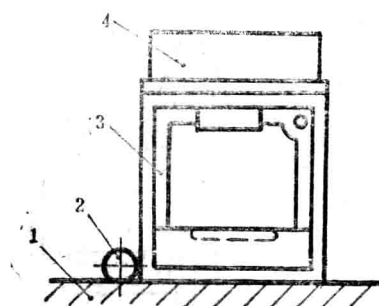


图 6

1—平板；2—定位块；3—被检水平仪；
4—条式水平仪

第一次读数的一边记下气泡另一端的读数 a_2 。

条式水平仪两次读数差的一半与被检水平仪两次读数差的一半的差 $[(b_2 - b_1)/2] - [(a_2 - a_1)/2]$ 不应超过表 3 的要求。

检定上 V 形工作面零位时，在条式水平仪和被检水平仪之间放一心轴，然后以上述方法进行检定。

6.2.3 侧平工作面及侧 V 形工作面零位误差的检定如图 7、图 8 所示。

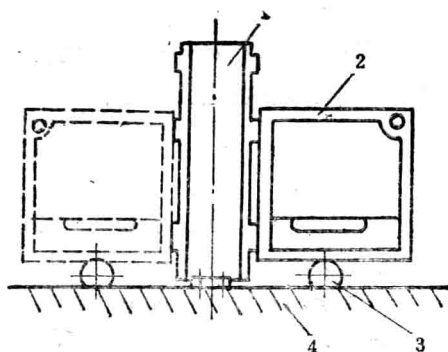


图 7

1—立柱；2—被检水平仪；3—小圆柱；4—平板

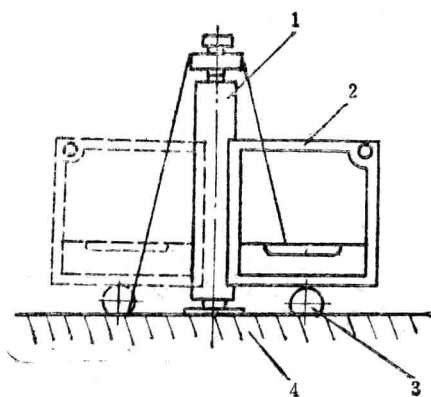


图 8

1—心轴；2—被检水平仪；3—小圆柱；4—平板

将被检水平仪的侧面靠紧长方形立柱的一侧（V形工作面靠心轴的一侧）。立柱和心轴的锥度在200mm长度上不大于 $1\mu\text{m}$ ），待气泡稳定后按气泡的一端读数得 a_1' ，然后将水平仪转 180° 靠紧立柱的另一侧，在第一次读数的一边记下气泡另一端的读数得 a_2' ，两次读数差的一半不应超过表3的要求。

水平仪各工作面的零位误差，在保证检定准确及其方法符合本规程要求时，也可采用专用检具或仪器进行检定。

7 分度值误差

7.1 要求

7.1.1 标称分度值与实际平均分度值之差不应超过标称分度值的10%。

7.1.2 标称分度值与任意一个实际分度值之差不应超过标称分度值的20%（即实际分度值在 1 ± 0.2 格内）。

7.2 检定方法

将被检水平仪放在水平仪检定器的工作台上，如图9所示。

调整水平仪检定器，使气泡对准水准管左边（或右边）的起始

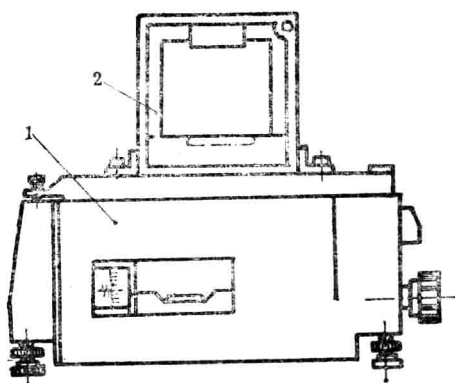


图 9

1—水平仪检定器；2—被检水平仪

线，同时使检定器的示值位于某一整数。然后依次改变水平仪检定器的示值，每次改变量为被检水平仪的分度值，待气泡稳定后，按气泡的一端进行读数 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ 。以同样的方法检定水准管另一边。为了消除检定器微动螺钉空程影响，微动手轮应按同一方向旋转。

水平仪的平均分度值可根据水平仪检定器的示值变化量与水平仪气泡的实际位移量按下式计算：

$$\bar{\tau} = \frac{(|b_n - b_0|_{\text{左}} + |b_n - b_0|_{\text{右}}) \varepsilon}{(a_n - a_0)_{\text{左}} + (a_n - a_0)_{\text{右}}} \quad (\text{mm/m})$$

式中：

$|b_n - b_0|$ ——检定器的示值变化量（格）；

$|a_n - a_0|$ ——水平仪气泡的实际位移量（格）；

ε ——检定器的分度值（mm/m）。

例如：用分度值为 0.005mm/m 的水平仪检定器检定一台分度值为 0.02mm/m 的水平仪，检定结果如表 4。

$$\begin{aligned} \bar{\tau} &= \frac{(|42 - 10|_{\text{左}} + |3 - 40|_{\text{右}}) \times 0.005}{(7.5 - 0)_{\text{左}} + (7.9 - 0)_{\text{右}}} \\ &= 0.0208 (\text{mm/m}) \end{aligned}$$

$$\tau_{\text{检}} - \bar{\tau} = 0.02 - 0.0208 = -0.0008 (\text{mm/m})$$

表 4

检定 序号	左 边(格)			右 边(格)		
	检 定 器 的 示 值	水 平 仪 的 读 数	实 际 分 度 值	检 定 器 的 示 值	水 平 仪 的 读 数	实 际 分 度 值
	b_i	a_i	$a_i - a_{i-1}$	b_i	a_i	$a_i - a_{i-1}$
0	10(b_0)	0 (a_0)		40(b_0)	0 (a_0)	
1	14	0.9	0.9	36	1.0	1.0
2	18	1.7	0.8	32	2.1	1.1
3	22	2.8	1.1	28	3.1	1.0
4	26	3.7	0.9	24	4.1	1.0
5	30	4.7	1.0	20	5.1	1.0
6	34	5.6	0.9	16	6.9	0.8
7	38	6.5	0.9	12	6.9	1.0
8	42(b_n)	7.5(a_n)	1.0	8 (b_n)	7.9(a_n)	1.0

被检水平仪的平均分度值误差，未超过标称分度值的10%，任意一个分度值误差均在标称分度值的20%范围内，所以该水平仪分度值误差符合要求。

使用中的水平仪如果标称分度值与实际平均分度值之差超过标称分度值的10%，而气泡的位移量是均匀增加（或减少）时，可以重新确定它的分度值，并按新的分度值再次进行检定。

四、检定结果的处理

8 经检定符合本规程要求的水平仪应发给 检定证书，不符合本规程要求的发给检定结果通知书。按新的分度值检定合格的水平仪，新的分度值应填写在检定证书上。

9 检定周期，根据使用情况确定，最长不超过一年。

中 华 人 民 共 和 国
国家计量检定规程
框式水平仪和条式水平仪

JJG 38—84

国家计量局颁布

◆◆

计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

北京计量印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

◆◆

开本 850×1168 1/32 印张 3/8

字数 9 千字 印数 1—10 000

1985年2月第一版 1985年2月第一次印刷

统一书号 15210·439

定价 0.14 元

科技新书目：90—168