

零零零传感

数字水平仪

数字水平仪产品使用手册

LV-WL型数字水平仪采用高灵敏度电容式传感器，是由单片机作为控制器的高精度计量型产品。广泛应用于产品的平面度、直线度检测及精密机床、加工中心、三坐标测量机等安装和调整。同时测量数据可直接输入至计算机，配合测量软件对产品的平面度、直线度进行自动测量，并输出打印计算结果及图形。

人性化的设计、完备的功能，会给您的检测工作带来意想不到的惊喜和顺利。

由于本机的功能较多，使用之前请仔细阅读本使用手册，以便充分利用本机的功能。



使用中的注意事项

- (1) 数字水平仪在使用前必须进行温度平衡，在其工作环境中放置 4 小时以上（不必通电）。
- (2) 数字水平仪通电 20 ~ 30 分钟后，方可进行正常检测。
- (3) 对于高精度被检工件，所在地基应坚固，不应有震动的影响。
- (4) 工作环境的温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度不大于 75%。每小时温度变化不超过 1°C 。

提示

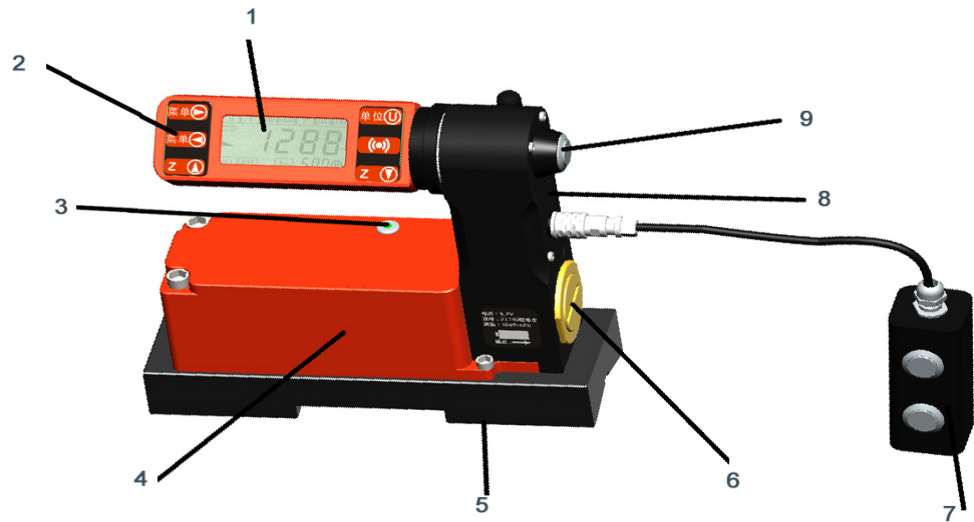
- ▶ 当环境条件达不到上述要求时，数字水平仪可能出现跳数现象。
- ▶ 使用过程中若要经常变换工作环境，请预留足够长的温度平衡时间。
- ▶ 数字水平仪显示数字超出 ± 1999 ，则显示数字不停地跳动闪烁，表示超出测量范围。可以通过置相对零位的方法使其正常显示。
- ▶ 当  标记出现并闪烁时，应更换电池。

将仪表螺刀插入仪器右侧面的小孔中，长按3秒，蜂鸣器响声，即可恢复出厂设置，同时转入温度档位，关机重新启动，即可开始测量。

目 录

外观与功能指示-----	3 页
液晶显示屏显示说明-----	3 页
触摸按键-----	4 页
功能选择-----	4 页
II 档测量	
I 档测量	
ZERO置零	
温度	
DATA读取	
使用指南-----	6 页
测量档显示屏读数含义	
工作面水平检测与调整	
直线度、平面度检测	
使用水平仪存储功能	
计算机连机测量	
仪器调整-----	7页
相对零位调整	
绝对零位调整	
恢复出厂设置	
维护指南-----	7页
维护和保养	
有关维修的规定	
主要技术指标-----	8页

外观与功能指示



- 1 液晶显示屏

2 触控式按键

3 无线传输指示灯

4 壳体

5 测量底座

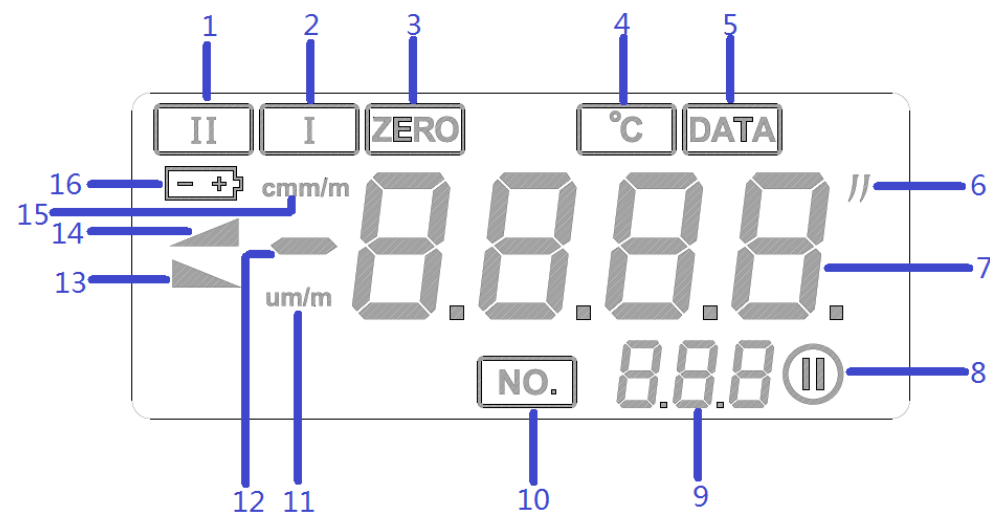
6 电池仓

7 控制盒

8 RST 按键

9 开关按键

液晶显示屏显示说明



- 1 II 档测量

2 I 档测量

3 置零

4 温度

5 读取

6 测量单位：秒

7 测量读数显示

8 存储的最末一个数据标记

9 被存储数据的序号

10 序号

11 测量单位：um/m

12 负号显示

13 倾斜方向显示：左侧高

14 倾斜方向显示：右侧高

15 电量低

16 测量单位：Cmm/m

触摸按键

-  在开机状态下，轻触模式按键  或 ，液晶显示屏可依次显示下
-  列菜单：    
-  按键  复用：微调、置零、读取、复位。（详见**功能选择**）
-  按键  复用：微调、置零、读取、删除。（详见**功能选择**）
-  轻触  按键，可进行弧度单位（mm/m）与角度单位（秒）转换。
-  无线传输开关按键，打开无线传输时，指示灯闪亮。

(1) 选择弧度单位进行测量时，显示屏显示的数值单位为“mm/m”。表示的是 1m 长度上倾斜的高度差。在实际检测中，由于所使用的跨桥跨距不同，数字水平仪各测点的读数值*a'* 按下式换算成线值 *a_i*（μm）。

$$a_i = 1000 \tau L a'_i \quad (\mu m)$$

τ ----- 数字水平仪分辨力（mm/m）
 L ----- 跨桥跨距（mm）

(2) 选择角度单位进行测量时，液晶屏直接显示角度值（秒“ ” ”）。

功能选择

在开机状态下，轻触模式按键  或  可选择不同的功能。

II 档测量



为仪器的高精度测量档。LV-WL11 型数字水平仪 II 档分辨力为 0.001mm/m，适合“0”级产品的平面度、直线度检测。

I 档测量



为仪器的较低精度测量档。LV-WL9 型数字式水平仪 I 档分辨力均为 0.01mm/m，适合“1”级以下产品的平面度、直线度检测。

提示

- 仪器的各档分辨力，适用不同准确度等级检测的需要。请按规定选择合适型号的产品及测量档进行检测工作。
- 高精度测量档对温度、环境等有较高的要求。在环境、温度不能满足相关要求时，会给仪器带来不稳定因素。

ZERO 档

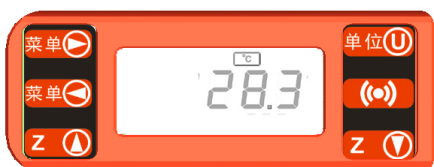


在此功能档，通过操作  和  轻触按键，可对数字水平仪进行零位调整。

- (1) 在被检测工作面上，任意位置置零。（相对零位）
- (2) 绝对零位调整。
- (3) 可按数字递加或递减进行细微的零位调整。

► 数字式水平仪零位调整的详细步骤，请见 7 页仪器调整部分。

℃ 档



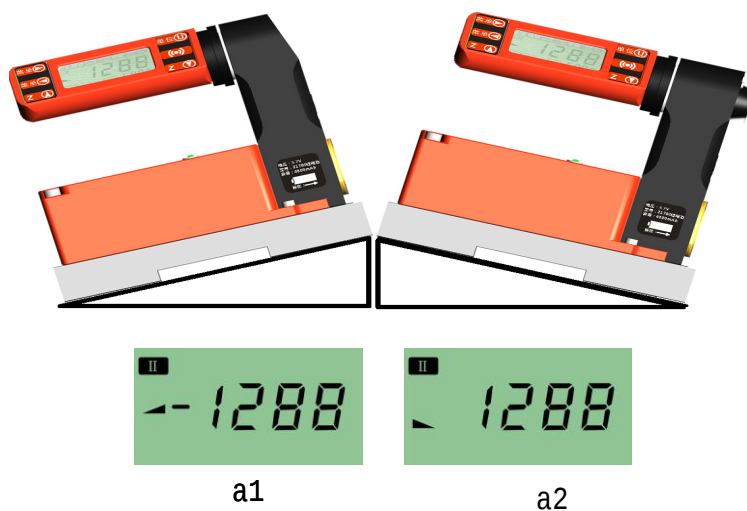
自动温度测量功能，液晶屏显示当前环境温度值（℃）。

DATA 档



在此功能档，通过操作 **Z** 和 **Z** 按键，可对数字水平仪内部存储的数据及其序号进行依次显示。数字水平仪最多可以存储 500 个数据。当读取到最后一个数据时，**II** 标记将出现。

测量档显示屏读数含义



- (1) 测量档显示屏显示的1 个数字与数字水平仪相应量程档的分辨力数值相同。
如： 0000 表示数字水平仪已调零（相对零位）
0012 表示数字水平仪显示值为12 个数
-1288 表示数字水平仪显示值为-1288 个数
- (2) 显示值的符号代表水平仪左右倾斜的方向。并通过“”和“”示意。
面对水平仪正面，将水平仪置零。水平仪右侧（手把一侧）升高，示值为负，此时在显示值的左边显示符号“-”，同时倾斜方向显示为“”（图 a1 ）。水平仪左侧升高，示值为正。此时在 显示值的左边无显示符号显示，倾斜方向显示为“”（图a2）。
- (3) 倾斜角度超出显示范围（+ - 2500），则显示值不停的闪烁。最大直至显示 2500。

使用指南

工作面水平检测与调整

- (1) 将数字水平仪放在被测平面上，记下第一次测量的显示值 a_1 。然后在原位置将水平仪调转 180° ，第二次测量的显示值为 a_2 。则被测平面的水平误差为：

$$\frac{a_1 - a_2}{2}$$

根据计算结果调整被测平面，使数字水平仪在上述两个位置时的显示数值相等、符号相同。至此，被测工作面调至水平。

- (2) 将数字水平仪调整至绝对零位，（有关绝对零位的调整步骤见“仪器调整”部分），根据显示值及倾斜方向，调整被测平面。使数字水平仪显示值为 0，则被测工作面调至水平。

提示

- ▶ 应根据测量精度的需要，选择合适的分辨力档。一般可采取先用 I 档粗调，然后采用 II 档细调。
- ▶ 水平调整应在被测平面的“X、Y”方向上分别进行。

直线度、平面度检测

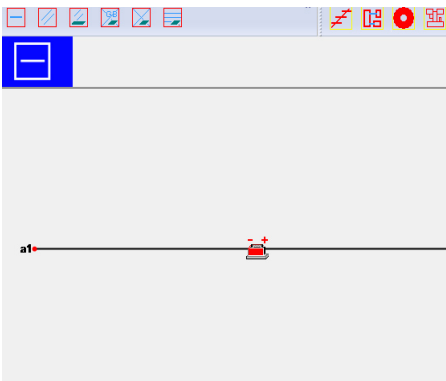
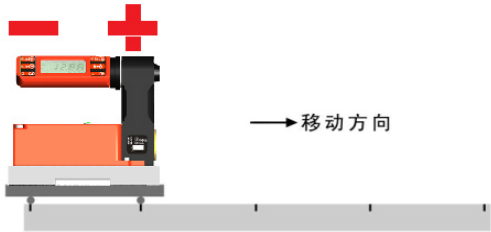
数字水平仪测量直线度、平面度，采用节距法进行-----将被测截面分成若干段，用数字水平仪测量其相对于自然水平的倾角变化（高度差），再根据该段的长度换算为线值。通过数据处理，求得被测截面的直线度误差。

平面度测量是通过对一些有代表性截面直线度误差的测量、根据这些截面的相互关系，按评定原则进行数据处理，求得被测平面的平面度误差。被测平面测量点一般按对角线（米字型）布点或网格布点。

有关直线度、平面度的测量、数据处理等详细内容，请参阅有关的计量检定规程。

提示

- ▶ 测量前应调整被测工作面，使其基本处于水平状态。
- ▶ 数字水平仪应可靠的固定在跨桥上。
- ▶ 测量单位应选择“ $\mu\text{m}/\text{m}$ 或者 cmm/m ”。
- ▶ 测量时数字水平仪的放置方向与测量移动方向一致。



- ▶ 测量中注意桥板的移动轨迹。桥板移动中应保证首尾衔接且移动轨迹为直线。
- ▶ 采用对角线布点测量时，每一被测截面各测点开始测量后，数字水平仪不能进行零位调整。
- ▶ 采用网格布点测量时，如果采用等跨距测量，整个测量过程中数字水平仪不能进行零位调整。

使用水平仪存储功能

- (1) 使用数字水平仪存储功能时，请将控制盒的插头插入数字水平仪的数据传输插座上。
- (2) 在测量 II 和 I 功能档，当测量数据显示稳定后，按下控制盒上的“Save”按钮，当前数据即保存在仪器中，并同时显示存入数据的顺序号。若要删除存储的测量数据，按下控制盒上的“Delete”按钮，则依次从最（新）后存入的数据开始删除。
- (3) 数字水平仪最多可以存储 500 个数据，其单位以第一个存入的数据单位为准，两种测量单位不可同时存储，以免在输出时测量软件计算出错。
- (4) 长按“Delete”按键3秒，即可将存储的数据全部删除。

提示

- ▶ 在使用存储功能进行测量时，可保存多个被测工件的数据。在与测量软件进行联机计算时，应注意数据的读取顺序，以免混淆。

计算机连机测量

- 1、连接方式：直接采集数据（将水平仪读数直接传输到处理软件）
批量读取数据(水平仪内部可以存储 500 个测量数据)
- 2、接口标准：无线传输433
- 3、数据格式：将数据可以存储为文本格式、MS-EXCEL 格式、数据处理（平面度、直线度等检测与数据处理详见软件操作说明书）

提示

► 具体操作流程，请看视频说明。请扫码水平仪机器标贴微信。

仪器调整

零位调整时，数字水平仪应置于 **ZERO** 功能档。

相对零位调整

- (1) 置零：数字水平仪位置保持不变，按 **Z ▲** 和 **Z ▼** 键各一次，水平仪显示值为 0。
- (2) 在测量 **II** 和 **I** 功能档，通过操作 **Z ▲** 和 **Z ▼** 按键，可按数字递增或递减进行细微的调整。

提示

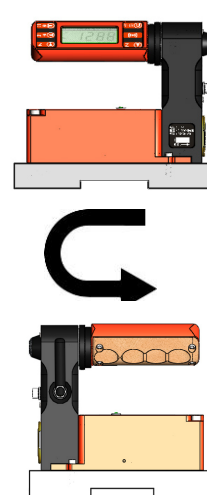
► 在进行平面度、直线度检测时，建议使用置零功能，即简化了零位调整的步骤，又减小了数字水平仪示值误差对测量结果的影响。

绝对零位调整

- (1) 数字水平仪位置保持不变，按 **Z ▲**（或 **Z ▼**）键一次，然后将数字水平仪掉转180度，放回初始位置，再按 **Z ▲**（或 **Z ▼**）键一次，则数字水平仪调至绝对零位，此时数字水平仪的显示值为工作面相对绝对水平的偏移量。
- (2) 将数字水平仪放在工作面上记下第一次测量的显示值 a_1 。然后在原位置将数字水平仪调转180°，第二次的显示值为 a_2 。则数字水平仪的零值误差为： $(a_1+a_2)/2$

提示

- 数字水平仪的零值误差的检定，应在调整了绝对零位后进行。
- 在进行工作面水平调整时，建议先将数字水平仪调整至绝对零位，这将使水平调整工作单、明了。



水平仪掉转 180 度

维护指南

维护和保养

- (1) 保持仪器的干燥，不要在潮湿的地方存放。
- (2) 长期存放仪器应装箱，并保持直立，应避免数字水平仪长时间平放，禁止仪器箱侧立。
- (3) 数字水平仪的传感器是高灵敏度的敏感元件，在使用中应轻拿轻放，防止仪器受到剧烈振动。避免仪器在灰尘较多的环境下使用。
- (4) 仪器的底工作面注意防锈，较长时间不用应涂防锈油脂保护。本仪器底座 V 形槽不作计量工作面使用。
- (5) 如果长时间停止使用本仪器，请将机内电池取出。
- (6) 运输过程请使用我公司配备的专用仪器箱，其防震衬垫可有效防止振动对仪器造成的损害。

主要技术指标

- 1、显示范围： $0 \sim \pm 1999$ （数字）
 - ▶ 1 个数字与数字水平仪相应量程档的分辨力数值相同。超出此范围，数字将会闪烁。
 - ▶ 上述范围为II 档的显示范围，I 档显示范围不小于 600 个数。
- 2、测量范围： $0 \sim \pm 500$ （数字）
- 3、分辨力：
LV-WL11 型 I 档 = 0.01 mm/m II 档 = 0.001 mm/m
LV-WL9 型 I 档 = 0.01 mm/m
- 4、示值误差：测量范围内： $\pm (1+A \times 2\%)$ 注：A 为检定位置标称值的绝对值
- 5、各量程零位一致性： ≤ 1 个数
- 6、漂移：LV-WL11 型 ≤ 6 个数/4h，3 个数/h（II 档）
LV-WL9 型 ≤ 4 个数/4h，1 个数/h
- 7、重复性： ≤ 1 个数
- 8、读数稳定时间：LV-WL11 型 ≤ 10 秒
LV-WL9 型 ≤ 3 秒
- 9、零值误差： ≤ 1 个数
- 10、检定条件：LV-WL11 型 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 0.5 $^\circ\text{C}/\text{h}$
LV-WL9 型 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 1.0 $^\circ\text{C}/\text{h}$
- 12、功耗： $< 150\text{mW}$
- 13、轮廓尺寸：150x47x170(mm)
- 13、净重：1.8kg



苏州零零零传感科技