



如兰电子水平仪用户手册

本用户手册执行《中华人民共和国国家计量检定规程 JJG103-2005》

青岛如兰电子有限公司

<http://WWW.RULAZIX.COM>

目 录

一、 前言.....	4
二、 结构浏览.....	5
三、 面板介绍.....	6
四、 功能说明.....	7
1、 开机/关机.....	7
2、 低电压告警.....	7
3、 零位调整.....	7
4、 数据保存.....	10
5、 数据读取.....	11
6、 删除.....	11
7、 无线传输.....	11
8、 量程转换.....	12
9、 倾角显示.....	12

五、 基本操作方法.....	13
1、 水平仪使用前的注意事项.....	13
2、 工作面的水平调整.....	14
3、 直线度测量.....	15
4、 平面度测量.....	17
5、 垂直度测量.....	18
6、 平行度测量.....	18
7、 差动测量.....	19
8、 无线联机测量.....	19
9、 示值误差标定.....	20
10、 线值与角值的关系.....	21
11、 读数值与高度差的关系.....	22
六、 水平仪的维护与保养.....	23
七、 技术指标.....	24
八、 产品配置表.....	25
维修服务卡.....	26
合格证.....	28

版本：20201125

一、前言

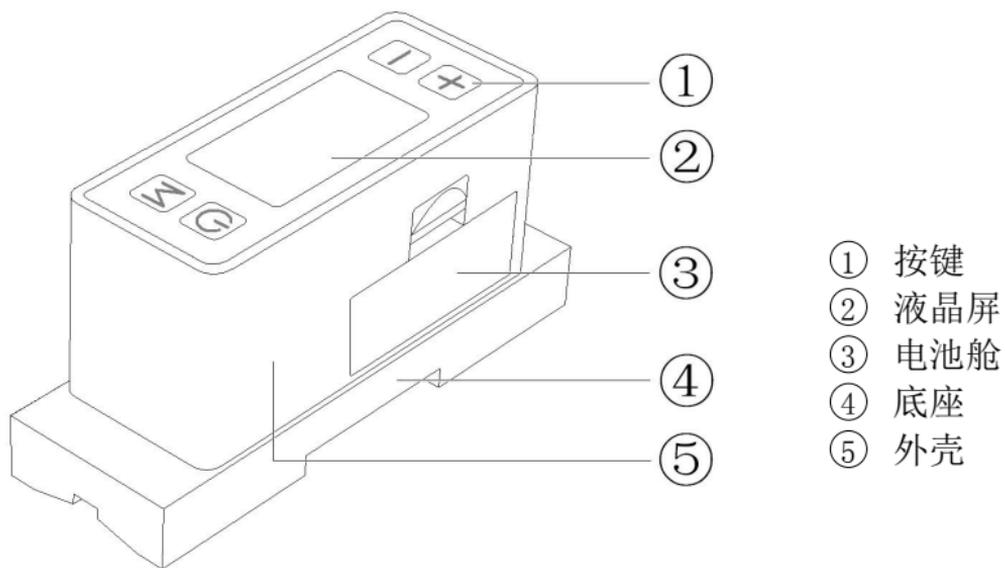
使用产品之前请您详细阅读本《用户手册》。本手册所述内容均以 RL-A 型为例，其中的附图内容（数值部分）均为举例说明。其他型号电子水平仪的功能及基本操作请参考 RL-A 型执行，针对某些型号的电子水平仪另有规定的除外！如果您有任何疑问请与我们联系，我们将竭诚为您服务。

RL 系列电子水平仪适用于测量相对于水平面的倾斜角，可用于测量零部件表面的直线度、平面度、垂直度、平行度、水平度等几何参数。广泛用于对精密平板、精密机床、数控加工中心等设备及部件的安装、调整。可以将测量数据输入计算机，利用 RL-LM 测量软件对数据进行计算得出结果，并可打印出检测报告。

本用户手册执行《中华人民共和国国家计量检定规程 JJG103-2005》。相关内容请参阅国家计量检定规程之规定。

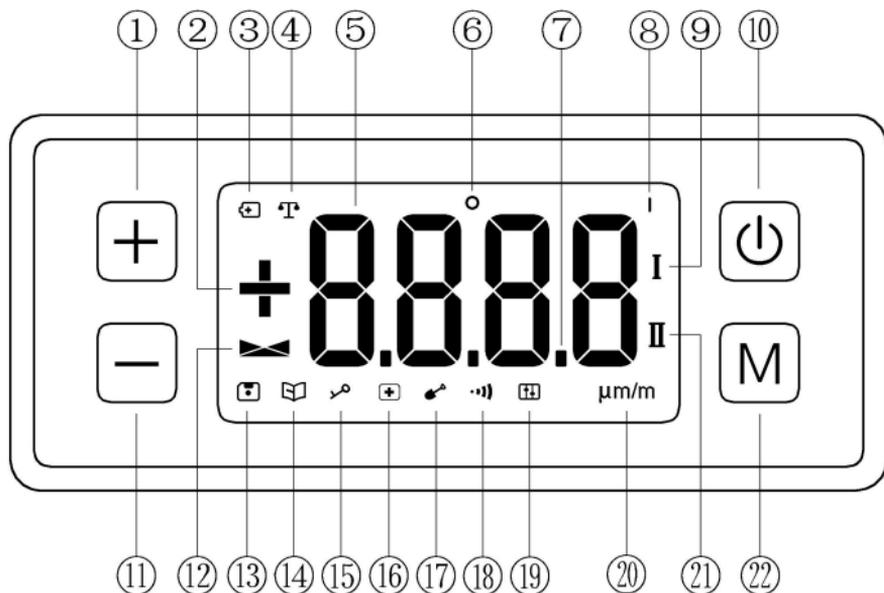
青岛如兰电子有限公司致力于不断改进产品功能和性能，因此保留对本手册中所描述的任何产品功能进行改进而不预先通知的权利。

二、结构浏览



(图1)

三、面板介绍



1. 调整键 (+)
2. 正负符号
3. 低电压告警
4. 零位调整
5. 数字符号
6. 角度单位 (度)
7. 小数点
8. 角度单位 (分)
9. I 档量程
10. 电源键/量程转换
11. 调整键 (-)
12. 倾角显示
13. 数据保存
14. 数据读取
15. 锁定
16. 复位
17. 删除
18. 无线传输
19. 示值标定
20. 分度值线值方式
21. II 档量程
22. 菜单键

(图 2)

四、功能说明

1、 开机/关机

1) 开机

持续按  2秒钟以上水平仪开机

2) 关机

开机状态下，持续按  3秒钟以上水平仪关机。

2、 低电压告警

如果液晶屏上 “” 自动闪烁，这表示水平仪的电池电量即将耗尽，提醒您做好更换电池的准备。

3、 零位调整

1) 相对零位调整

按 **M** 再按 **+** 移动光标至 “**T**” 闪烁，按 **M** 确定，水平仪进入5秒钟倒计时状态，显示如下



当倒计时结束，液晶屏显示“0”，表示水平仪已完成相对零位调整。

2) 绝对零位调整

按 **M** 再按 **+** 移动光标至 “**T**” 闪烁，按 **M** 确定，水平仪首先进入5秒钟倒计时，在倒计时结束前按 **+**，水平仪则进入绝对零位调整状态，并显示10秒钟倒计时。



当倒计时结束，水平仪显示采集到的数据A1。



接着再次显示10秒钟倒计时。



这时你要手动将水平仪原地旋转180°（尽量保证回归原位），当倒计时结束，水平仪自动完成A2的数据采集。



随后水平仪通过计算，完成绝对零位的调整。在实际应用中，受某些因素的影响，可能导致调整出现误差，您可以重复上述步骤，使调整更准确。

4、数据保存

- 1) 按  再按  移动光标至 “” 闪烁，按  确定，这时每按  一次，即新建一个数据夹，最多可以建立4个数据夹，下图显示新建的第一个数据夹b1。



- 2) 每按  一次，即显示一个数据编号，再按  一次，经过5秒钟倒计时，水平仪自动完成该数据的保存。一个数据夹最多可以保存99个数据。按  退出数据保存状态。

5、数据读取

- 1) 按  再按  移动光标至 “ ” 闪烁，按  确定，这时每按  一次，则依次显示一个数据夹，按  显示该数据夹中的一个数据编号，再按  显示保存的数据。
依此类推完成所有数据的读取。

- 2) 按  退出数据读取状态。

6、删除

- 1) 按  再按  移动光标至 “ ” 闪烁，按  确定，每按  一次，依次显示保存的数据夹，按  则删除该数据夹。
- 2) 按  可以退出数据删除状态。

7、无线传输

插入无线接收器，电脑端设备管理器端口识别usb后，设置为com1.

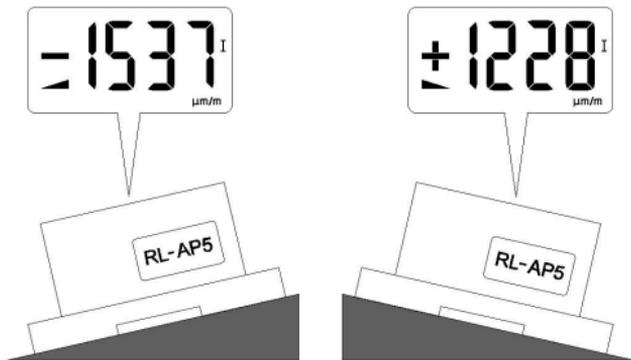
水平仪按  再按  移动光标至 “” 闪烁，按  水平仪显示0为关闭无线传输功能，再按  显示1为开启数据无线传输功能，然后按 ，水平仪进入测量状态，显示有  标志，如需关闭无线传输，重复以上步骤，或关机重启。

8、量程转换

水平仪默认的量程是II档。开机状态下，按  一次，量程转换为I档，再按  一次，回到II档。实际应用中请根据测量需要，选择合适的量程档。一般先用I档进行低精度调整，然后再用II档进行高精度测量。

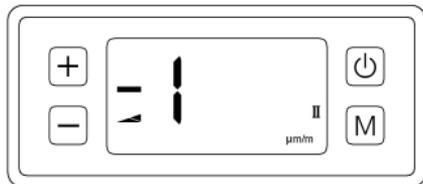
9、倾角显示

- 1) 倾角显示表示水平仪倾斜的方向。面对水平仪的正面，将其示值归零。抬高水平仪的左侧，示值为正数值；抬高水平仪的右侧，示值为负数值，见图3



(图3)

2) 当水平仪的倾斜角度超出正常显示范围，则如下显示。



五、基本操作方法

1、水平仪使用前的注意事项

- 1) 水平仪在首次使用前应先对电池进行充电！并按极性装入电池，切勿反置。
- 2) 保持工作环境的整洁、无震动，并保持环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，每小时温漂不超过 1°C ，湿度不大于75%。必要时应提前进行避震、防尘、恒温、恒湿等处理。
- 3) 请彻底清除水平仪工作面上的防锈脂，并清洁被测平面。
- 4) 水平仪须在工作环境内放置一小时以上（关机），开机通电30分钟。
- 5) 如果您在水平仪的使用过程中，需要变换工作环境，请您一定预留出足够的时间，最好将被测件与水平仪接触放置于恒温间内进行等温处理。
- 6) 操作水平仪时请配戴细纱手套，这样既可以避免人体直接接触水平仪，传导热量引起局部的温度波动，影响测量结果的可靠性；又可以避免人体汗液等接触金属部件腐蚀工作面。
- 7) 当完成上述所有的准备工作以后，您就可以进行电子水平仪的检测了。

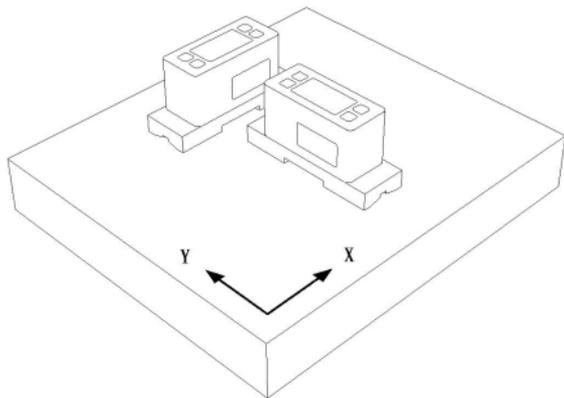
2 工作面的水平调整

首先将被测工作面大致调整到水平位置，将水平仪放置在被测工作面上，记录下此处（A处）的示值 a ，然后将水平仪原地旋转 180° ，记录下此处（B处）的示值 b ，则被测工作面相对水平面的倾斜角度 α 为：

$$\alpha = \frac{a-b}{2}$$

零位误差 δ 为：
$$\delta = \frac{a+b}{2}$$

根据计算结果调整被测工作面，使水平仪在A、B处及X轴、Y轴方向上的示值均相等，则被测工作面调整至水平位置。见图4



(图4)

【例】水平仪在A处的示值 $a = 80$ ，将水平仪原地旋转 180° ，B处的示值 $b = -20$ 。则水平仪的零位误差 δ 为：
$$\delta = \frac{a+b}{2} = \frac{80-20}{2} = 30$$

在A、B处及X轴、Y轴方向上反复调整被测工作面，直至各处显示值均为30。则被测工作面调整至水平位置。

2、直线度测量

1) 用电子水平仪进行直线度测量，一般采用“节距法”进行，见图5。测量直线度误差应注意以下几点：

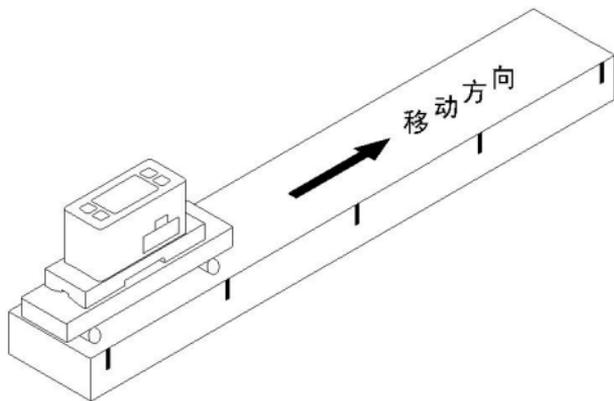
- ◆ 测量前应将被测工作面调整至基本水平位置。
- ◆ 将电子水平仪固定在桥板上，测量过程中水平仪不能发

节距法

利用桥板对被测截面实际线进行分段，用水平仪读取各段前后两点测量线相对于测量基准的倾斜角或高度差，通过数据处理，求得直线度误差。

生相对于桥板的位移。

- ◆ 根据测量精度和长度 L 选择合适的桥板跨距 l ，并保证 L/l 为整数。
 - ◆ 测量时水平仪的方向（**水平仪反向放置**，由左向右移动）应与测量移动方向一致。
 - ◆ 桥板在移动过程中，应保证首尾衔接且移动轨迹尽可能成一条直线。
 - ◆ 保持被测线与测量基准基本一致
-
- ◆ 注意计量单位的换算，参见“基本操作方法之读数值与高度差的关系”。
 - ◆ 水平仪的分度值随桥板跨距而改变。

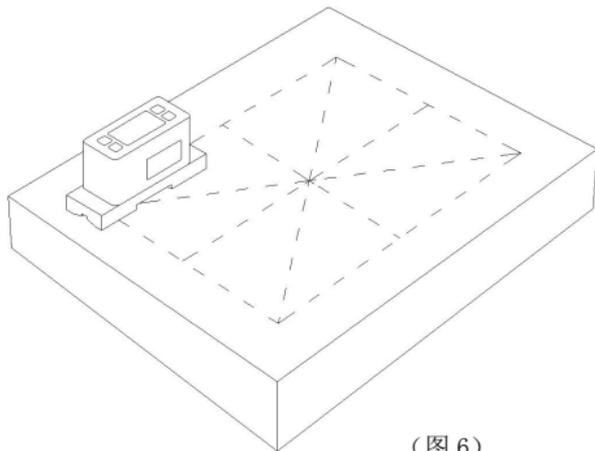


(图 5)

直线度误差的数据处理方法有图解法、旋转法、算法。这些方法在实际使用中具有同等价值，可以灵活选用。

3、平面度测量

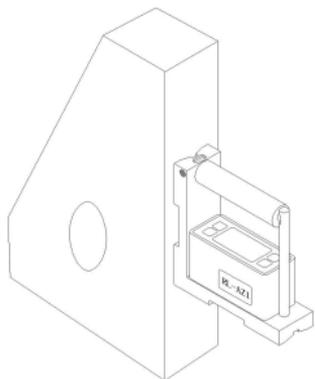
- 1) 用电子水平仪进行平面度测量时,首先按被检工作面选定合适的桥板跨距,然后将桥板放在被检工作面各截面的一端,水平仪放在桥板上,依次将桥板沿直线从工作面一端移动至另一端,用水平仪测得每个位置的读数。每次移动桥板要遵循首尾衔接的原则。水平仪将在各截面每个位置读取的读数,根据评定原则进行数据处理即可求得被检工作面的平面度。



(图6)

- 2) 平面度数据处理的繁简程度及其所得误差值的准确度,与测量时的布线布点方式及误差有关。

国家标准给出了两种布线布点方式，即米字型、网格型。国家计量检定规程推荐米字型布点，见图6。



灵活运用相关原则。

(图7)

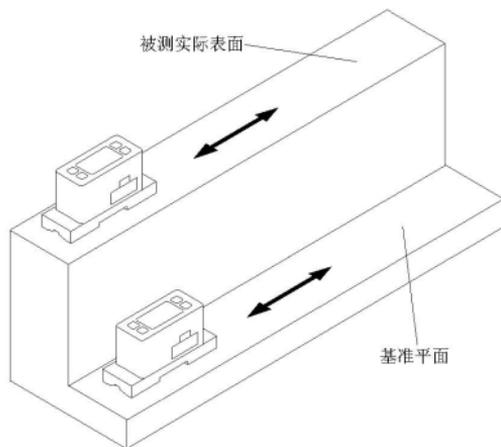
5、平行度测量

- 1) 水平仪测量平行度误差，一般按最小条件用定向最小区域包容被测实际要素与基准要

4、垂直度测量

- 1) 指被测实际要素相对于基准成一直角的理想要素的变动量。其按定向最小区域方法来评定。
- 2) 手持RL-AZ1型电子水平仪用直角工作面接触被测实际表面，经数据处理即可求得相对于基准平面的垂直度误差，见图7。

实际测量
中可以灵



(图8)

素平行。

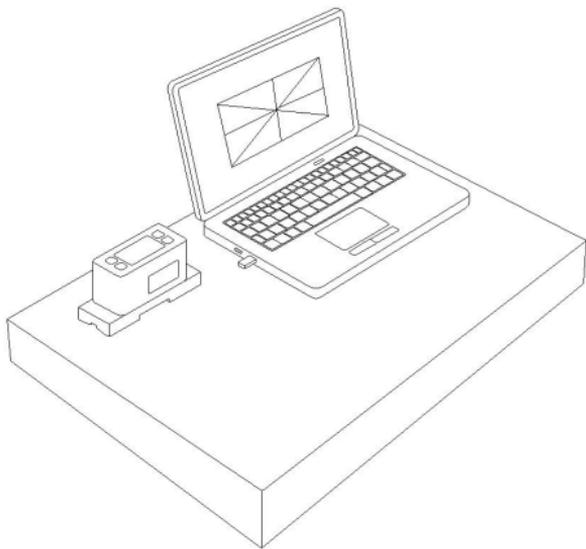
- 2) 例如对于狭长且成阶梯的平面间平行度误差的测量，可用水平仪分别对实际基准表面和被测实际表面进行分段连续测量，即可获得其平行度误差，见图8。

6、差动测量

在实际测量过程中，可采用两台水平仪进行差动对比测量，一台水平仪作为测量基准，另一台作为测量使用，通过比较二者的数值差得出测量结果。灵活运用差动测量，可以在复杂多变的环境中实现平行度、垂直度等几何参数的测量。

7、无线联机测量

水平仪可以通过**无线接收器**与电脑连接，运行RL-LM测量软件，在线采集数据，实时处理数据，得



(图9)

出检测结果，见图9。详情参见“RL-LM电子水平仪测量系统用户手册”。

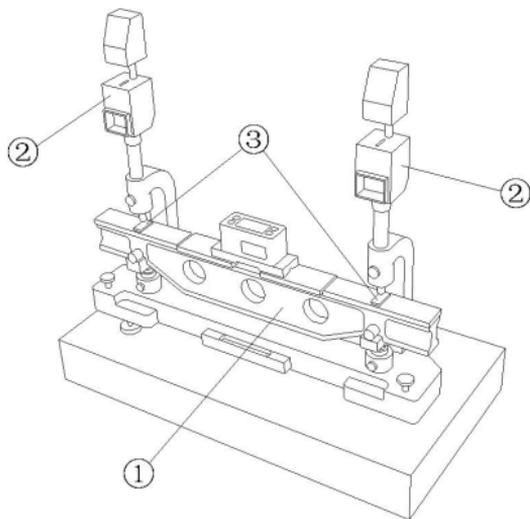
8、示值误差标定

电子水平仪示值误差的标定在小角度检查仪上进行。见图10，步骤如下：

- 1) 首先将小角度检查仪桥形工作面的横向调至水平。
- 2) 将被检水平仪放置在小角度检查仪的平工作面上，使其纵向与水平仪的纵向相一致。
- 3) 在小角度检查仪两端光学计下，各放置一块1mm 的量块，将光学计的示值调整至零位。
- 4) 将水平仪的示值调至零位。然后在右侧光学计下更换1.25mm 量块，调整小角度检查仪，使光学计的示值归于零位，此时水平仪应显示500。若不正确，记录下实际示

值，按 **M** 再按 **+** 移动光标至

“**↑↓**” 闪烁，按 **M** 确定，进入示



- ① 桥形工作面
- ② 光学计
- ③ 量块

(图 10)

值标定状态，输入针对实际示值更改后的数据，

调整当前水平仪的增益，即可实现对水平仪示值误差的准确标定。

9、线值与角值的关系

1) 电子水平仪的分度值用线值 (mm/m) 表示，也可以用角值 (") 表示，它们之间的关系是：

$$1 \text{ rad} = \frac{360^\circ}{2\pi} \approx 206265 \text{ ''}$$

$$1 \text{ ''} = \frac{2\pi}{360 \times 60 \times 60} \text{ (rad)} = 0.005 \text{ mm/m}$$

其对应关系见下表

2) 电子水平仪应根据准确度等级选用合适的型号，如下所示：

型 号	分度值 (mm / m)	角值 (")	准确度等级
RL-A	II 档 = 0.001 mm / m	0.2 "	0 级
RL-B	II 档 = 0.005 mm / m	1 "	1 级
RL-C	II 档 = 0.01 mm / m	2 "	2 级 、 3 级

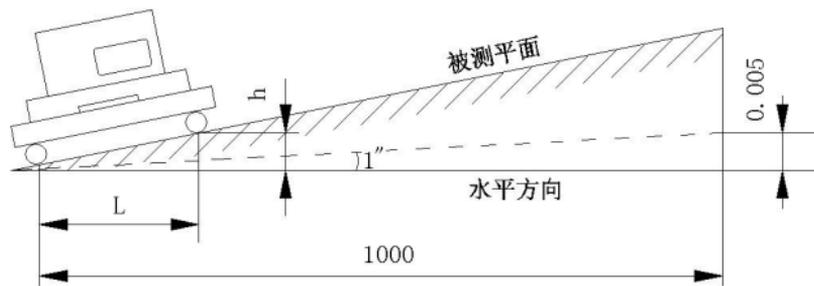
11、读数值与高度差的关系

电子水平仪的分度值是指在 1m 长度上的高度差。其中 1m 是统一规定的，而水平仪的桥板跨距并非都是 1m，而是随测量需要来确定，因而水平仪的读数不是被测长度实际倾斜的高度差。见图 11，水平仪的读数值 a 可按下式进行折算：

$$h = L \times C \times a$$

式中

- h —— 被测长度实际倾斜的高度差
- L —— 桥板跨距 (mm)
- C —— 水平仪分度值 (mm / m)
- a —— 水平仪读数



(图 11)

六、 水平仪的维护与保养

- 1、 请根据本手册所规定的方法使用水平仪。非专业人员请不要拆卸本机。
- 2、 电子水平仪属精密仪器，须轻拿轻放，并注意工作面的防锈防蚀保护，切勿磕碰工作面，以免影响测量精度。水平仪使用完毕，应对其工作面涂抹防锈脂加以保护。
- 3、 不要在高湿、高温、低温、强磁、沙尘、震动、腐蚀、静电等恶劣环境中使用和存放本仪器。
- 4、 水平仪的工作面 V 形槽不作为计量工作面使用。
- 5、 水平仪长期存放应密封于干燥袋内放入包装箱，并保持包装箱垂直放置，禁止侧立、倾斜。
- 6、 下列情形，请交由专业人员处理：
 - 1) 水平仪遭受雨、水等液体的泼洒。
 - 2) 水平仪内部产生异味、冒烟、温度过高。
 - 3) 水平仪遭受严重撞击导致 LCD 损坏或外壳破裂。
 - 4) 水平仪工作面严重锈蚀或磕碰。
 - 5) 您已按手册之要求操作，水平仪仍无法正常使用。
- 7、 电子水平仪使用两节 AA 电池供电。水平仪如果长期不使用，请将电池取出。
- 8、 为了保证电子水平仪测量的准确度，水平仪应当定期到专业计量部门进行检定，其检定周期一般不超过一年，十年品质保证。

七、技术指标

主要技术指标	要 求	对应型号
显示范围	0 ~ ±4999 (数字)	全部型号
测量范围	≤ ±500 (数字)	
分辨率	I 档 = 0.01 mm/m	RL-A
	II 档 = 0.001 mm/m	
	I 档 = 0.01 mm/m	RL-B
	II 档 = 0.005 mm/m	
	I 档 = 0.02 mm/m	RL-C
	II 档 = 0.01 mm/m	
示值误差	测量范围内: ± (1+A×2%) (A 为检定位置标称值的绝对值)	RL-A
各量程零位一致性	≤△个数	
漂移	≤ 6 个数 / 4h, ≤ 3 个数 / h (II 档)	RL-A
	≤ 4 个数 / 4h, ≤ 1 个数 / h (II 档)	RL-B
	≤ 4 个数 / 4h, ≤ 1 个数 / h (II 档)	RL-C
重复性	≤ △个数	全部型号
读数稳定时间	≤ 3 秒	RL-A
	≤ 2 秒	RL-B
	≤ 2 秒	RL-C
零值误差	≤ 1 个数	
垂直度	≤ 0.008mm	适用 L 型工作面

检定条件	$<0.005\text{mm/m}$ (20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 0.5 $^{\circ}\text{C} / \text{h}$	全部型号
	$\geq 0.005\text{mm/m}$ (20 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ 1.0 $^{\circ}\text{C} / \text{h}$	
工作电压	3V	全系列
电 源	5号电池2节	全系列
功耗	20mA	全系列

八、产品配置表

配 置	RL-A	RL-B	RL-C
电子水平仪	●	●	●
工具箱	●	●	●
充电电池	○	○	○
充电器	○	○	○
用户手册	●	●	●
测量软件	○	○	○
无线接收器	○	○	○

【注】 ● 标配件，○ 选配件，— 无配件

保修服务卡

感谢您对如兰电子产品的信任和支持，我们将竭诚为您提供满意的服务，为了保护您的合法权益，如兰电子向您做出以下服务承诺。

- 1、 凡本公司出售的产品，客户凭购机发票及有效凭证享受自购买日起一年内的保修服务。电子水平仪保修一年，附件类（充电电池、充电器）保修半年，测量软件享受终身免费服务。
- 2、 电子水平仪三个月包换。送修的产品保证在七个工作日内完成，特殊情况与您协商解决。
- 3、 下列情况之一，则不属于保修范围。对于非保修产品本公司将提供有偿维修服务。
 - ◇ 产品超出质保期。
 - ◇ 产品因水浸、坠落、磕碰、撞击、高温、强磁、腐蚀等原因导致的损坏。
 - ◇ 因非法拆装或非指定机构人员维修导致的损坏。
 - ◇ 因意外事故或其它不可抗力造成的损坏。
 - ◇ 其它未按用户手册要求使用、维护、保养而导致的损坏。
- 4、 本保修服务卡为青岛如兰电子产品的保修凭证，未列明的规程按照相关消费者权益保护法的规定执行，条例之最终解释权归青岛如兰电子所有，并保留变更、修订的权利。

青岛如兰电子有限公司

地 址：青岛市李沧区邢台路 8 号

技术咨询电话：15698167116

电 话：0532-84760717

邮 箱：rulazix@163.com

尊敬的客户，下面的信息由经销商负责填写并盖章，这将作为您的保修凭证，为维护您的合法权益，请您配合，谢谢！

客 户	客户名称			
	地址及邮编			
	联系电话		E-mail	
产 品	产品名称		发票号码	
	产品型号		产品编号	
经 销 商	经销商名称			
	地址及邮编			
	联系电话		销售日期	

备注：请勿擅自涂改，并妥善保管好本保修服务卡。如需服务或有任何疑问，请咨询本地经销商或与我们联系。

合格证

型 号： _____

编 号： _____

检验员： _____

日 期： _____