

# DS03 高精度自动安平水准仪

## 使用说明书

GB/T 10156-2009 水准仪



苏州一光仪器有限公司





# 前 言

**非常感谢您购买本公司生产的DS03高精密度自动安平水准仪！**

使用仪器之前请您仔细阅读本手册，并请妥善保管。

注：本公司在产品的升级和改进中有对技术参数进行更改的权利，恕不事先告知！

# 目 录

1.用途及特点	1
2.技术参数	2
3.简述	3
3.1部件名称	3
3.2电池安装	5
3.3产品结构	6
3.4测微读数	8
3.5水准标尺	9
4.使用方法	10
4.1开箱和安装	10
4.2整平	10
4.3瞄准和调焦	10
4.4标尺读数	11
4.5方位角测量	13
4.6测微读数	14

5.检测与校正	16
5.1三脚架	16
5.2圆水泡	17
5.3视线水平度	18
5.3.1检验	18
5.3.2校正	20
6.随机文件	21
7.仪器维护	22
清洁:	
储存:	
运输:	
检验:	
8.附件	23

## 1.用途及特点:

DS03高精密自动安平水准仪是内置测微平板的高精密自动安平水准仪，它可用于国家一等水准测量，建筑工程测量，变形及沉降监测，矿山测量，大型机器安装，工具加工测量和精密工程测量，仪器利用自动补偿技术和内置编码器和数字电路处理的测微系统，并由显示屏直接显示测微读数，直读0.02mm，精确可靠，可大大提高作业效率和作业精度。

仪器的工作温度是-30℃~+50℃。

DS03高精密自动安平水准仪是采用内置式的测微平板结构，采用齿轮直接啮合的测微结构，完全消除了传统测微平板结构中存在的行差，读数由显示屏上直接显示，消除了测微尺读数存在的瞄准误差，仪器采用全密封设计，能有效地防尘防水，密封等级可达IP55；放大倍率和物镜口径更大，观测目标更清晰；补偿器的固定采用新的方法更可靠，提高了仪器的稳定性。仪器外观平衡协调，安置稳定，水准器精度更高，居中性能更好。

## 2.技术参数(采用苏州一光DS03专用钢瓦水准标尺):

每公里往返测量高差标准偏差	$\pm 0.3\text{mm}$
望远镜	正像
放大率	$42^{\times}$
物镜口径	50mm
最短视距	1.6m
乘常数	100
加常数	0
补偿器工作范围	$\pm 15'$
安平精度	$\pm 0.2''$
圆水准器灵敏度	$5' / 2\text{mm}$
度盘可选	$360^{\circ}$ 或 $400\text{gon}$
测微范围	10mm
读数系统	编码度盘
读数方式	液晶显示
最小显示读数	0.01mm
测微读数精确度	0.02mm
电池工作时长	$> 10$ 小时

### 3.简述

#### 3.1部件名称

- 1.度盘
- 2.检查按钮
- 3.目镜卡环
- 4.目镜
- 5.护盖
- 6.封盖
- 7.读数显示屏
- 8.显示屏照明键
- 9.电源开关
- 10.功能键
- 11.圆水准读数棱镜
- 12.电池盒
- 13.圆水准器
- 14.安平手轮

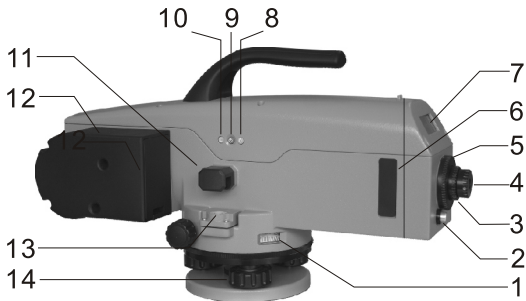


图1: DS03高精自动安平水准仪左侧



- 15.提手
- 16.调焦手轮
- 17.封盖
- 18.水平微动手轮
- 19.基座
- 20.保护玻璃
- 21.测微手轮



图2: DS03高精密自动安平水准仪右侧

### 3.2 电池及安装

3.2.1 电池为专用可充式锂电池；

3.2.2 安装电池时，电池电极向上朝内要确保极性正确匹配；

3.2.3 每台仪器配有一块备用电池，并配有专用充电器。

**注意！**

如果电池放置错误，有发生爆炸的危险。更换电池时，只能使用与原电池相同的电池或设备制造商建议使用的同等类型的电池。要按照制造商的说明，妥善处理用过的电池。

**警告！**

不正确使用电池，有火灾、爆炸和灼伤的风险。

仪器半小时不工作，电路将自动关闭供电。

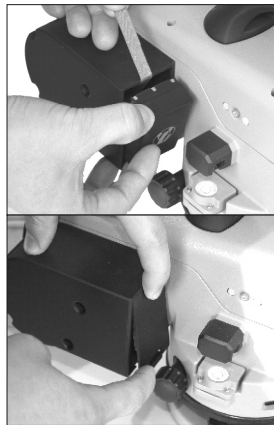


图3： 电池安装

### 3.3产品结构

本仪器主要由带光学自动补偿器的望远镜组成，在望远镜的前部，安装有一套可用于精密水准测量的测微机构。补偿器采用交叉吊丝结构，采用空气阻尼，保证仪器工作可靠。测微机构由装有测微齿盘和编码器的测微平板，数字电路和显示屏组成，并带有测微手轮，编码器、显示屏、数字电路的工作用电由专用电池供给。

仪器上设有检查按钮，可检查补偿器工作状况，望远目镜是卡口式可拆卸结构，可卸下更换其它观测附件。

仪器采用摩擦制动。水平微动采用无限微动机构，安排在两侧的微动手轮分别供两只手操作。

测微平板是测微器的测微元件，平板的转动可使望远镜视准轴作上下平移，同时带动编码器转动，产生角度变化信号，经过数字电路处理转化为高程读数，由显示屏直接显示高程读数，记录望远镜视准轴上下平移量的大小；测微手轮旋转时，由测微手轮上的齿轮带动装

在测微平板上的齿盘转动，同时使测微平板和编码器转动；仪器右边有电池的开关和屏幕背光灯开关，按键C是待开发功能键。

在读数前，按一下按钮，若标尺像上下稍微摆动，最后水平丝回复原来位置上，则补偿器处于正常工作状态，视线水平。如果圆水泡偏离中心，当按下按钮时，标尺像不是正常摆动，而是急促短暂的跳动，表明补偿器超出工作范围碰到限位丝，必须将仪器整平，使水泡居中。

### 3.4测微读数

整平仪器，瞄准标尺并调焦，使标尺像清晰地成在望远镜分划板上。打开电源，使显示屏开始工作，旋转测微手轮，可使平板玻璃倾斜，从而引起视线上下移动，使分划板水平横丝与水准标尺上最近的厘米格值重合，再从显示屏中读取标尺读数及测微尺读数（厘米值直接从望远镜中观察到的标尺上读取，毫米值从显示屏上读取），两者相加即得到所测值。

### 3.5水准标尺

由于DS03高精密自动安平水准仪望远镜成象是正像，所以应采用正像标尺，必须强调的是，水准精度也取决于标尺的刻划精度，DS03高精密自动安平水准仪用于高精密水准测量时必须采用专用的优质的钢瓦水准标尺（选配件）。

## 4.使用方法

### 4.1开箱和安装

架三角架时，三个脚尖必须稳固地插入地面，三角架头部应尽可能地水平，高度以观测时适宜为准，然后将仪器放在脚架头上，拧紧中心螺丝。

### 4.2整平

旋转脚螺丝可将仪器安平，当圆水泡居中时，仪器即安平了，此时视线自动安置成水平状态。水泡可通过正像的转象棱镜直接观察到，水泡的调整参阅5.2。

### 4.3瞄准和调焦

将望远镜瞄向白纸或清晰的天空，旋转望远目镜，直至看清黑色分划板刻线，通过粗瞄观察，用手转动仪器使望远镜粗略地瞄准水准尺。旋转调焦手轮，直至标尺像无视差，清晰成像于分划板上。旋转微动手轮将分划板竖丝正确地置于标尺中间。

#### 4.4标尺读数

瞄准标尺后，检查圆水泡是否居中，按一下按钮，检查补偿器是否处于工作状态。转动测微手轮，使显示屏上读取的测微读数为5.0（这样，平板玻璃是基本和光路处于垂直状态的）。从望远目镜中读取水平丝在标尺上的位置，先读出水平丝下面最近的厘米值，水平丝在厘米间隔内对应的毫米值，由显示屏上来读取。测微读数详见4.6。

当遇到强风或大地震动时，观测者应将手扶在三脚架的中部以减少影响。



为求得水平距离，则要读出上丝和下丝的读数，两读数之差乘上100就得到仪器中心到标尺之间的距离。

如图4：上下视距丝（短丝）夹住的标尺部分读数为0.148m，  
所以水平距离就为：

$$0.148 \times 100 = 14.8\text{m}。$$

水平丝读数为： 1.143m

上丝读数为： 1.216m

下丝读数为： 1.068m

木质标尺成像情况

高程读数为： 1.143m

水平距离为： 14.8m

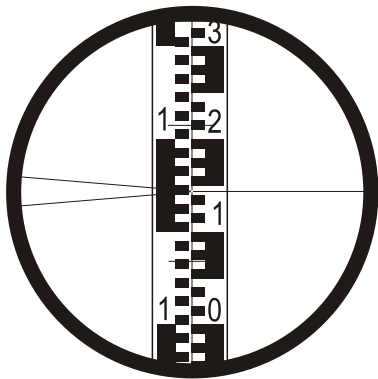


图4：木质标尺成像情况

#### 4.5方位角测量

视距丝竖丝瞄准目标A，度盘指示角度值为X，转动主体，瞄准目标B，度盘指示角度值为Y，则 $\angle AOB = X - Y$ 。

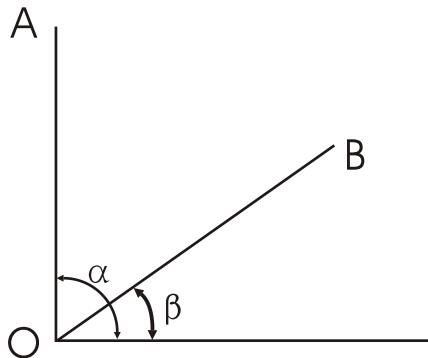


图5：方位角测量

#### 4.6测微读数

如图6，先从望远镜的目镜中读取标尺的厘米值为77cm，然后旋转测微手轮，使分划板横丝和钢瓦水准标尺上最近的厘米格值重合。厘米值直接从标尺上读取为77cm，毫米值由图7显示屏上读取为5.56mm，两者相加即得到观测值77.556cm。

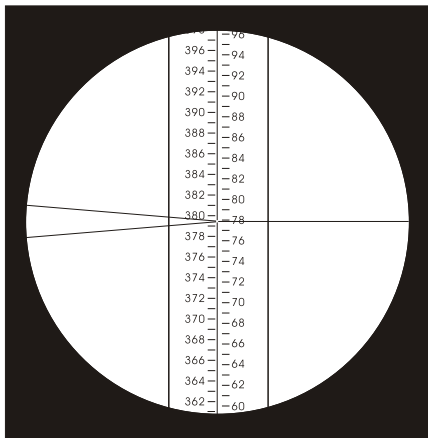


图6: DS03钢瓦水准标尺成像情况



图7: 显示屏读数

标尺读数 77cm

测微尺读数 0.556cm

高程读数为77.556cm

## 5.检测与校正

### 5.1三脚架

三脚架各零件之间应没有窜动，如有必要可用扳手进行调整螺丝的松紧。

## 5.2圆水泡

三脚架稳固踩入地面后，装上仪器，旋转三只脚螺旋，使圆水泡居中，然后将仪器旋转 $180^{\circ}$ ，如果水泡变动，不再位于圆圈中心，就必须对圆水泡进行校正。校正时，旋转脚螺旋使水泡位移一半，另一半用十字螺丝刀拧动校正螺钉校正。螺钉拧紧时，水泡向拧紧的螺钉移动，螺钉放松时，水泡反向移动。校正时，先校的一颗螺钉是最接近于水泡中心与圆圈中心连线的那一颗，校到水泡进入圆圈中心或借助另外一颗螺钉，反复校正使水泡居中为止。当望远镜瞄准任何方向，水泡始终居中时，说明圆水泡已校正好，补偿器处于它的工作范围内。

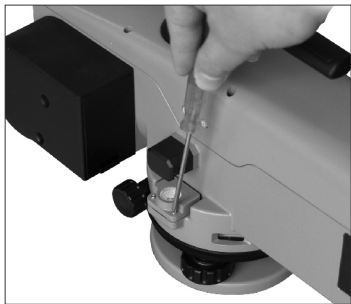


图8：圆水泡校正

## 5.3 视线水平度

### 5.3.1 检验(图9)

在平坦地区选择长为45-60米的路线，并将其分成三等分，长度为 $d$ ，标尺安置在尺垫上或者放在分点B,C处的木桩上（如只有一根标尺，可根据需要将标尺从木桩B移到C），仪器依次安放在A, D处。仪器在A点（水泡居中和按一下按钮检查补偿器后）读取标尺。读数 $a_1'$ 和 $a_2'$ ，仪器在D点读得 $a_3'$ （C处）和 $a_4'$ （B处）的读数，如果视线绝对水平，这些读数的正确值应为 $a_1 a_2 a_3 a_4$ 。有如下关系式： $a_4 - a_1 = a_3 - a_2$

如果关系式不成立，则表明视线对水平面倾斜了一个小角度 $\delta$ ，过 $a_3'$ 作 $a_2'$ ， $a_1'$ 的平行线，那么必交于B处标尺的正确位置 $a_4$ 处，

从图中可得出：

$$a_4 - a_1' = a_3' - a_2'$$

$$\text{故 } a_4 = a_1' + a_3' - a_2'$$

如果实测值 $a_4'$ 与计算值不符合,则要校正读数 $a_4'$ ,要求两者之差应小于 $2\text{mm}/30\text{mm}$ ,整个过程是重复进行的,误差计算出后按5.3.2所述进行校正。

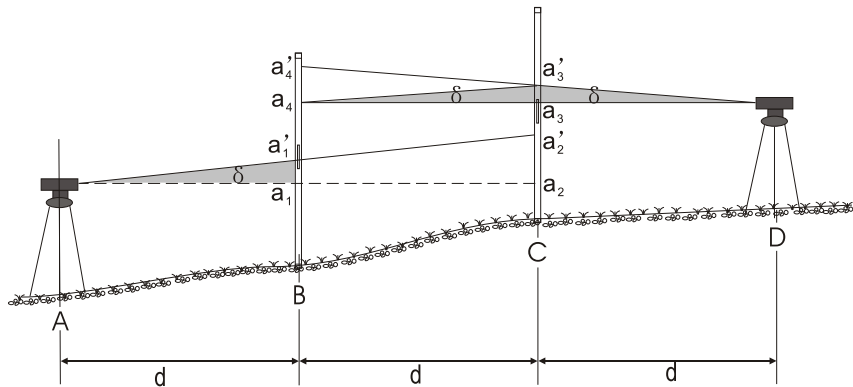


图9: 视线水平度检验



### 5.3.2校正

仪器仍在D点,视线校正可通过分划板微量移动加以校正,旋开黑色校正孔盖,拿掉密封圈,用校正针调整十字孔螺丝,直到水平丝位于计算出的B处标尺度数 $a_4$ 为止。螺钉最后一圈应为顺时针方向旋转!装上密封圈,旋上护盖,最后按5.3重新检查。



图10: 视线校正

## 6.随机文件

- 1) 使用说明书
- 2) 合格证
- 3) 装箱单

## 7. 仪器维护

**清洁:** 将漆面擦拭干净，吹去镜片上的灰尘，然后用干净的脱脂棉小心擦净镜片处，必要时，可蘸少许纯酒精，切勿用如油，汽油或水等液体，不可用手触摸镜片！擦拭湿的仪器要小心，将仪器从包装箱中取出，使其充分干透，切勿将湿仪器存放在包装箱内！保持包装箱内外清洁，要经常清扫并保持干燥。

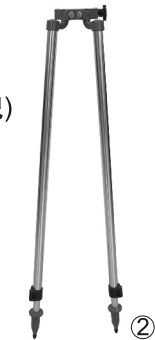
**储存:** 长期存放时，将仪器从包装箱内取出，以便空气流通，防止镜头生霉。储存必须防尘，空气流通，低湿度。气候潮湿地区使用干燥器或通风橱。严寒地区，仪器不使用期间不要搬入室内，应留在处于外界温度下的安全地方，以防止水气在光学镜片上和仪器内部凝结。

**运输:** 长途运输应将仪器装入有泡沫塑料垫或其它可起防震作用的材料做成的运输装箱内。

**检验:** 要经常检验仪器，必要时按使用说明书所述调校。

## 8.附件

- ① 专用三角架(标配)
- ② 钢瓦水准标尺尺夹(选配)
- ③ 专用5kg尺垫(选配)
- ④ 苏州一光定制钢瓦水准标尺(选配)



由于产品不断改进，外观及局部结构发生细小变化时，不再另行通知，特请谅解。



苏州一光仪器有限公司

地址：苏州市通园路18号

邮编：215006

电话：0512-65224937； 65238874

传真：0512-65234356

<http://www.foif.com.cn>

Email:sales@foif.com.cn