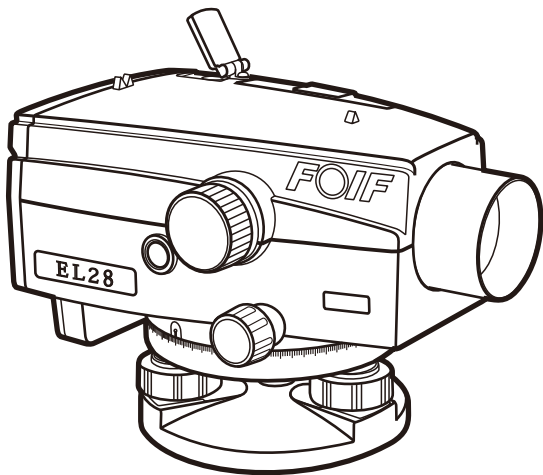


EL28

电子水准仪

使用说明书



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EL28电子水准仪！

本手册包含了很重要的安全及操作指南，请在使用仪器之前仔细阅读本手册，并请妥善保管。

安全使用标志

为确保安全操作, 避免造成人员伤害或财产损失, 本说明书使用“警告”和“注意”来提示应遵循的条款。在阅读本说明书的主要内容前, 请先弄清这些提示的含义。

 **警告**：忽视本提示而出现错误操作，可能会造成操作人员的重伤或死亡。

 **注意**：忽视本提示而出现错误操作，可能会造成操作人员的受伤或财产损失。

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！

安全使用注意事项

警告

- 若擅自拆卸或修理仪器，会有火灾、电击或损坏物体的危险。
拆卸和修理只有苏州一光仪器有限公司和授权的代理商才能进行。
- 会引起对眼睛的伤害或变盲。
不要用仪器的望远镜看太阳。
- 高温可能引起火灾。
不要在充电时将充电器盖住。
- 火灾或电击的危险。
不要使用坏的电源电缆、插头和插座。
- 火灾或电击的危险。
不要使用湿的电池或充电器
- 可能会发生爆炸。
不要将仪器靠近燃烧的气体、液体使用，非防爆型产品不要在煤矿中使用。
- 电池可能会引起爆炸或伤害。
不要将电池放在火中或高温环境中。
- 火灾或电击的危险。
不要使用非厂方指定的充电器。

警告

- 电池短路可能会引起火灾。
存放电池时避免短路。

注意

- 不要用湿手拆装仪器，否则会有电击的危险。
- 翻转仪器箱可能会损坏仪器。
不要在仪器箱上站或坐。
- 请注意三角架的脚尖可能有危险，在架设或搬运时务必小心。
- 仪器或仪器箱落下可能损坏仪器。
不要使用箱带、搭扣、合页坏了的仪器箱。
- 不要将皮肤或衣服接触电池中流出的酸性物，若不小心接触请用大量的水清洗干净并进行医疗处理。
- 务必正确安装基座，否则，若基座倒下将使导致伤害。
- 若仪器落下，将会造成严重后果。
请检查仪器是否正确固定到三脚架上。
- 三脚架和仪器落下都会造成严重后果。
请检查三脚架上的螺旋是否已拧紧。

用户

用户必须是有相当水平的测量人员或有相当的测量知识，以便在使用、检查和校正该仪器前能够理解用户手册和安全说明。

免责声明

- 1)本产品的用户应完全按使用说明书进行使用，并对仪器的性能进行定期检查。
- 2)因破坏性、有意的不当使用而引起的任何直接或间接后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 3)因自然灾害（如地震、风暴、洪水等）、火灾、事故或第三者而引起的任何直接或间接的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 4)因数据的改变、丢失、工作干扰等引起产品不工作，厂方及代表处对此不承担责任。
- 5)因不按本使用说明书进行操作而引起的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 6)因搬运不当或与其他产品连接而引起的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。

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 电池取下和安装.....	6
3.3 电池充电.....	7
3.4 按键说明.....	8
3.5 显示界面.....	9
3.6 水准条码尺.....	10
4. 使用方法.....	11
4.1 开箱和安装.....	11
4.2 整平.....	11
4.3 瞄准和调焦.....	11
4.4 光学读数.....	12

4.5 方位角测量.....	14
4.6 电子读数.....	15
5. 仪器设置.....	18
5.1 单位选择设置.....	18
5.2 自动关机设置.....	19
5.3 连续测量设置.....	20
5.4 正倒尺设置.....	21
5.5 重复测量次数设置.....	22
6. 检测和校正.....	23
6.1 三脚架.....	23
6.2 圆水泡.....	24
6.3 电子I角.....	25
7. 随机文件.....	29
8. 仪器维护.....	30
9. 错误代码.....	31

1. 用途及特点:

EL28电子水准仪是一种新型的水准仪，采用了新型的电子读数系统，提高了测量和读数效率的同时还有效地减少了由人工读数所引起的误差。该水准仪可用于国家三、四等水准测量，满足多种建筑工程测量、地形测量、农用水利测量及水准测量要求。该仪器具有自动补偿功能，可提高作业效率。

仪器的工作温度是 $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

仪器采用全密封设计，能有效地防尘防水，密封等级可达IP54；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。

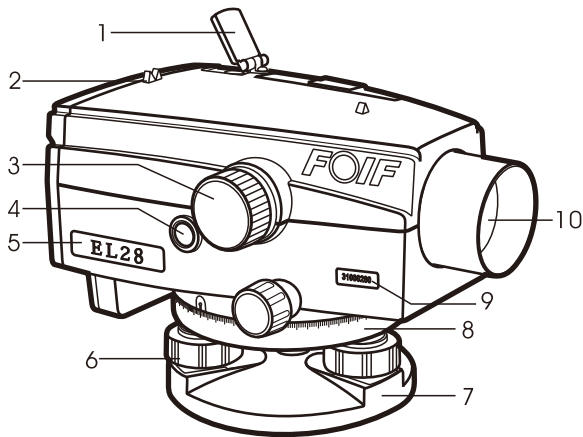
2. 技术参数(采用苏州一光专用标尺) :

成像	正像
放大倍率	28 X'
最短视距	0.8m
测距误差	D≤10m <10mm 10m<D≤50m <0.2%×Dmm D>50m <0.3%×Dmm
测程	2~80m
测量模式	单次测量,连续测量
测量时间	2.0s
1km往返水准测量标准偏差	电子读数/人工读数 1.5mm/km
显示单位	m、ft、in可选
最小读数	高差 0.2 mm ,0.0001ft,1/8inch 距离 1mm ,0.001ft,1/8inch
补偿范围	±15'
安平误差	<0.4"
显示	液晶数显
按键	6个
电源系统	7.4V可充电锂电池 工作40h以上
圆水准器	8' /2mm
重量	<2kg
防水标准	IP54
工作温度	-20° C~+50° C

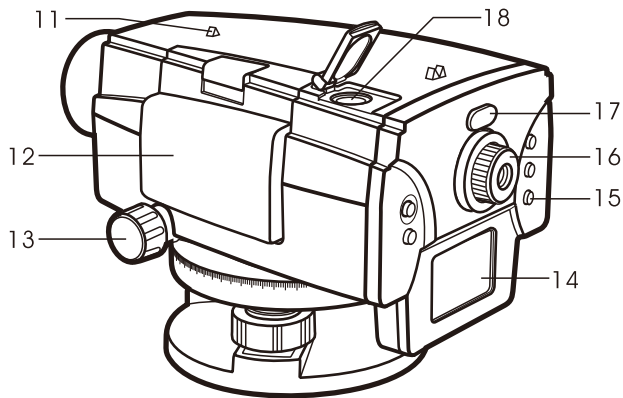
3. 简述

3.1 部件名称

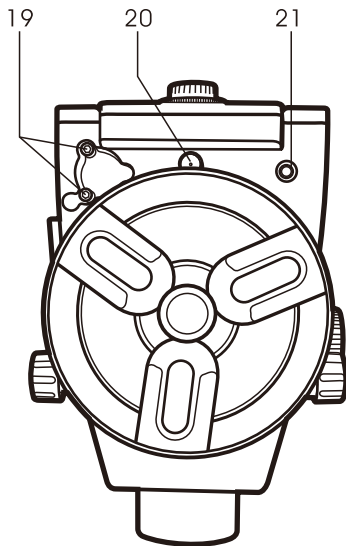
- 1.圆水泡反光镜
- 2.粗瞄准器缺口
- 3.调焦螺旋
- 4.测量键
- 5.仪器型号
- 6.基座调整螺旋
- 7.安平底板
- 8.度盘
- 9.仪器号码
- 10.物镜



- 11.粗瞄准器准星
- 12.电池
- 13.微动螺旋
- 14.显示屏
- 15.按键
- 16.目镜
- 17.光学角校正窗口
- 18.圆水泡



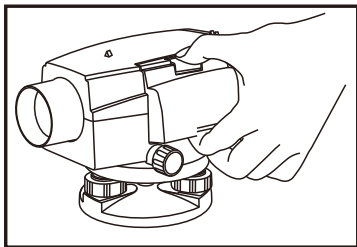
- 19.圆水泡校正钉
- 20.补偿器检查按钮
- 21.通讯口



3.2 电池取下和安装

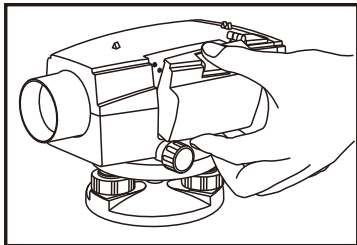
取下电池：

如右图所示，使用拇指按下电池锁紧按钮，使用食指和中指托住电池向上用力使电池下方的限位卡块从仪器卡槽中脱开，然后向外用力即可取下电池。



安装电池：

如右图所示，将电池下方的限位卡块插入仪器的卡槽中，按下电池上发方的锁紧按钮，将电池向里推至完全与仪器贴合，放解锁紧按钮。



3.3 电池充电

将充电器与电池相连接，然后充电器适配器插头连入220V交流电源，充电器红色指示亮，表示正在充电，持续3~4h后，指示灯由红色变成绿色，表明充电完成。

！注意

1. 新电池(或几个月没有使用的电池)需要经过几次充电和放电的过程，才能达到最佳性能,请至少对其充电10h以上。
2. 如果需要电池充电达到最大的容量，建议在绿灯亮后继续保持充电状态约1~2h。
3. 指示灯状态：红灯一直亮——正在充电；绿灯一直亮——充电完成；红灯闪烁——等待、空载、接触不良或电池故障。

3.4 按键说明

① : 电源开/关

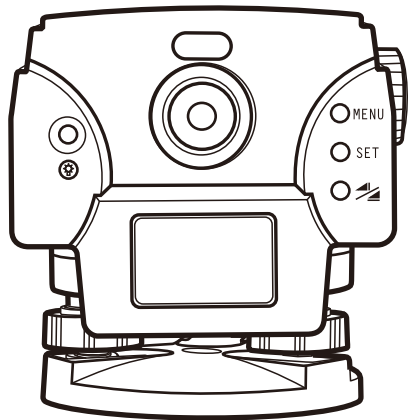
⚙️ : 屏幕背光开/关

MENU: 进入和切换设置菜单
改变设置 (第二功能)

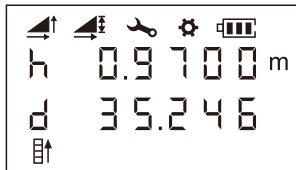
SET: 显示软件版本
保存设置选项 (第二功能)


📏 : 切换距离、高差模式
返回上一级菜单 (第二功能)


MEAS: 开始测量





3.5 显示界面





 :高度、距离显示符号，当显示该符号时，当前界面下显示的为当前标尺上读取的高度和距离值；


 :高差显示符号，当显示该符号时，当前界面下显示的为两次测量的高差值；

 :校正模式,当显示该符号时,仪器处于校正程序状态;

 :设置模式,当显示该符号时,仪器处于设置参数状态;

 :电池电量显示,里面小黑块越多表面电池电量越充足;

 :高度,其后面的数字为当前标尺测量得出的高度值;

 :距离,其后面的数字为当前标尺测量得出的距离值;

 :标尺状态,箭头向上表示正尺测量,箭头向下表示倒尺测量;

m/ft/f.i:单位，分别为米/英尺/英寸。

3.6 水准条码尺

由于EL28电子水准仪采用的是电子读数，所以需要使用条码尺，必须强调的是，水准精度也取决于条码尺的刻划精度，EL28电子水准仪进行水准测量时必须采用苏州一光专用的标尺。

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。水泡可通过圆水泡反光镜直接观察到，水泡的调整参阅6.2。

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，直至标尺象无视差，清晰成象于分划板上。旋转载手轮将分划板竖丝正确地置于标尺中间。

4.4 光学读数

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。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。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。

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。如右图所示：上下视距丝（短丝）夹住的标尺部分读数为0.060m，所以水平距离就为：

$$0.060 \times 100 = 6.0\text{m}。$$

水平丝读数为： 1.618m

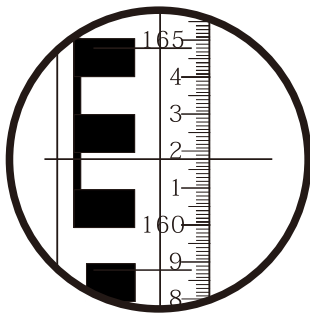
上丝读数为： 1.648m

下丝读数为： 1.588m

标尺成像情况

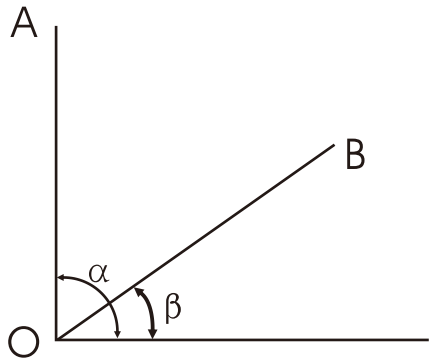
高程读数为： 1.618m

水平距离为： 6.0m



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Y，则 $\angle AOB=X-Y$ 。



4.6 电子读数

长按“POWER”键开机，使用粗瞄准器观察，使望远镜粗略地瞄准专用条码尺的条码面。

旋转调焦手轮，直到标尺像无视差并清晰成像于分划板上。旋转微动手轮，将分划板竖丝正确置于标尺中间。若分划板横丝与标尺不垂直，应调整标尺位置使之与分划板横丝垂直。

按侧面“MEAS”键进行测量，得出测量结果后，按高差键显示高差界面，再次按“MEAS”键测量后，仪器自动计算高差值并显示出来。

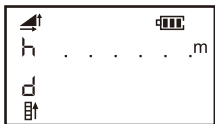
按“背光”键可打开/关闭屏幕背光。

全部测量完成后，长按“POWER”键关机。

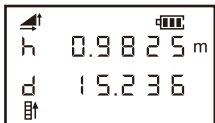
1) 长按  键开机;




2) 将仪器照准条码尺并调焦清晰后, 按[MEAS]键开始测量;



3) 测量结束后, 仪器显示当前标尺测量得出的高度以及距离;



4) 按[]键, 切换至高差模式;



5) 照准下一点上的标尺并调焦清晰后, 按[MEAS]键测量;



6) 测量结束后, 仪器显示当前标尺高度以及与首次测量的高差;



7)在高差界面下,显示符号定义如下


H :后面的数值为当前标尺测量得出的高度值;


d h:后面的数值为当前标尺测的高度值与首次测量的高度值的差值,及当前标尺架设点与首次标尺架设点的高差;

▲ :高度提示,主要在工程放样中高程放样时提示该点位置需要填高;


▼ :高度提示,主要在工程放样中高程放样时提示该点位置需要挖低。

8)重复步骤5、6的的过程即可测量其余点的高差;


9)在高差测量过程中,如果需要更换基准点,则按[]键返回到基本的高度测量界面,再重复步骤2~6的操作即可;

10)测量完成后,长按  键关机。

5. 仪器设置

仪器开机后按[MENU]键可进入仪器设置界面，继续按[MENU]键，设置界面循环显示，按[]键退出设置界面。

5.1 单位选择设置

1) 长按  键开机，按[MENU]键进入仪器设置界面；



2) 设置菜单第一个界面即是单位(Unit)设置界面，按[SET]键进入设置项；




3) 按[MENU]键可循环选择单位：
m(米)/ft(英尺)/f. i(英寸)；



4) 按[SET]键确认设置；



5) 按[]键返回仪器设置界面。

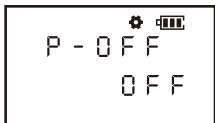
5.2 自动关机设置

当自动关机设置为打开时, 10分钟对仪器无任何操作即会自动关机。

1) 长按 **Ⓢ** 键开机, 按两次[MENU]键进入仪器自动关机设置界面;



2) 按[SET]键进入设置项;




出厂设置为OFF

3) 按[MENU]键可循环选择ON(打开)/OFF(关闭);




4) 按[SET]键确认设置



5) 按[]键返回仪器设置界面。

5.3 连续测量设置

当连续测量设置项打开时,当按[MEAS]键后,仪器开始连续不停的对目标进行测量,再次按[MEAS]键停止测量(仪器显示屏左下方会显示“L”符号表示当前为连续测量模式),每次开机此项设置默认为OFF。

1) 长按  键开机,按三次[MENU]键进入仪器连续测量设置界面;



2) 按[SET]键进入设置项;




出厂设置为OFF

3) 按[MENU]键可循环选择ON(打开)/OFF(关闭);






4) 按[SET]键确认设置



5) 按[]键返回仪器设置界面。

5.4 正倒尺设置

在一些特殊的测量中,需要使用倒尺进行测量,此时需要将仪器做出针对性的设置,否则会出现错误提示且无法测量出结果。在测量界面下仪器通过屏幕左下角显示“”和“”来区分正尺和倒尺。

1) 长按  键开机,按四次[MENU]键进入仪器正倒尺设置界面;



3) 按[MENU]键可循环选择POS(正尺)/NEG(倒尺);




2) 按[SET]键进入设置项;



出厂设置为POS

4) 按[SET]键确认设置



5) 按[]键返回仪器设置界面。

5.5 重复测量次数设置

电子水准仪每次测量时,其显示结果都是多次对同一目标重复测量后取均值的结果。该重复测量的次数可以根据需要自行设定,设置次数越少,测量速度越快;设置次数越多,则测量精度更有保障。

1) 长按 **Ⓢ** 键开机,按四次[MENU]键进入仪器正倒尺设置界面;



2) 按[SET]键进入设置项;




出厂设置为3次

3) 按[MENU]键可循环选择1~10之间的任意数值;



4) 按[SET]键确认设置



5) 按[]键返回仪器设置界面。

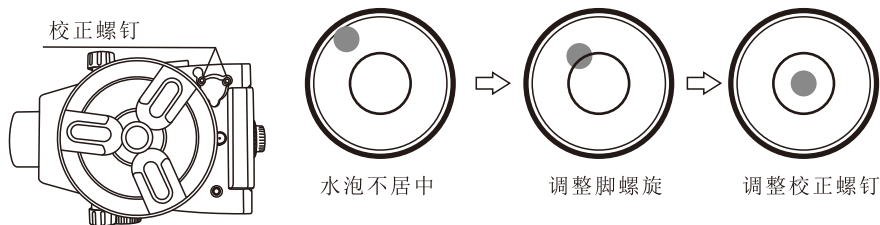
6. 检测与校正

6.1 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。

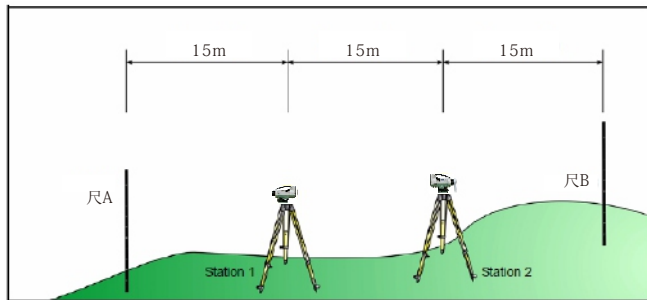
6.2 圆水泡

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° ，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，另一半用仪器箱内配送的内六角扳手拧动校正螺钉校正。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。



6.3 电子i角

为避免长途运输、长期储存、温度改变等对仪器测量结果的影响，要对仪器的i角进行校正。



在距离45米的地点放两把水准:尺尺A和尺B，将距离分成三份，将仪器分别摆放在Station1(测站1)和Station2(测站2)，分别在两站测量两个尺子的读数。

1)同时按[MENU]键和 **①** 键开机, 进入仪器电子I角校正程序界面;



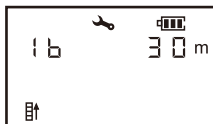
2)将仪器安放在测站1照准尺A 按[MEAS]键测量;



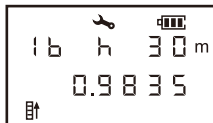
3)按[MENU]键可在高度、距离 之间切换显示;



4)按[SET]键进入下一步;



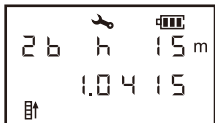
5)在测站1照准尺B按[MEAS]键 测量;



6)按[SET]键进入下一步;



7)将仪器安放在测站2照准尺B按[MEAS]键测量;



8)按[SET]键进入下一步;



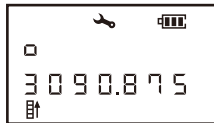
9)在测站2上照准尺A按[MEAS]键测量;



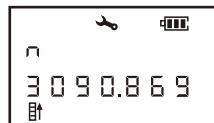
10)按[SET]键进入下一步,仪器显示当前一次校正后的I角值与原值之间的差值;



11)按[MENU]键显示原I角数值;



12)再次按[MENU]键显示新设I角数值;



13)按[SET]键保存校正结果。

说明:

1) 本节内容中所有屏幕显示数据不是真实测量数据,实际操作中,数据与说明书中有所不同是正常现象。

2) 在本章节I角校正过程中,所有按[MENU]键切换显示内容的操作均不是必要操作,可不需要切换。

注意:

为保证仪器在校正时的准确性,建议校正之前,应在校正环境下将仪器放置半小时或以上。

7. 随机文件

- 1) 使用说明书
- 2) 合格证
- 3) 装箱单

8. 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。

9. 错误代码

01:光线太暗

02:对比度不足

03:条码不准确,对焦不准确以及条码模糊

04:条码不对

05:距离太近

06:条码遮挡

07:条码遮挡

08:条码遮挡

09:条码不对

10:条码遮挡

11:条码不对

12:中止

13:太亮

17:测量错误

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：215000

电话：0512-65224937; 65238874

传真：0512-65234356

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

Email: sales@foif.com.cn