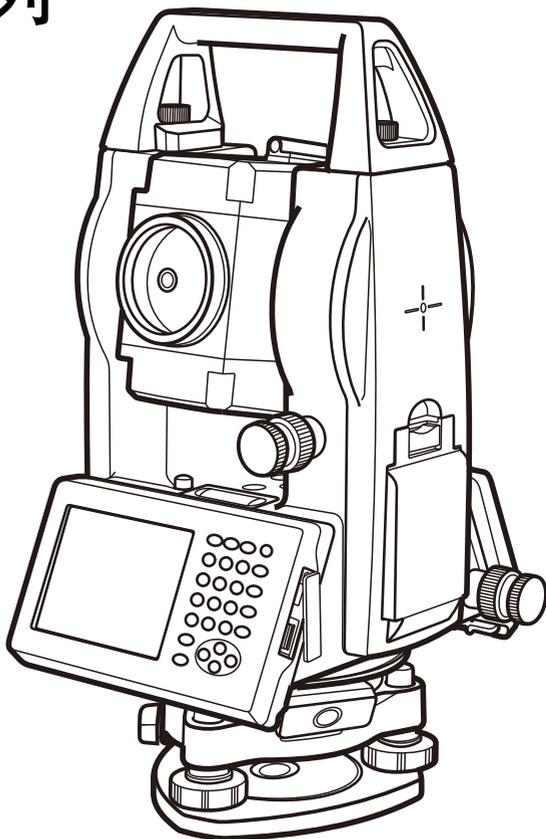




全站仪使用说明书

RTS010系列



苏州一光仪器有限公司

如何阅读本说明书

符 号



: 表示操作前应该阅读的注意事项和重要内容。



: 表示参考阅读的章节的名称。



: 表示补充说明。



: 表示一特别的术语或操作的说明。

[ENT]等

: 表示本仪器操作键盘上的按键。

(程序)等

: 表示所显示的软件内容。

<置零>等

: 表示屏幕显示按钮,可触摸点击。

适用仪器型号

本说明书适用于苏州一光仪器有限公司生产销售的RTS010系列全站仪产品。

常规注意事项

在使用本仪器之前,务必检查并确认该仪器各项功能运行正常。

不要将仪器直接对准太阳

将仪器直接对准太阳会严重伤害眼睛。若仪器的物镜直接对准太阳,也会损坏仪器。

将仪器架设到脚架上

在架设仪器时,若有可能,请使用木脚架。使用金属脚架时可能引起的震动会影响测量精度。

安装基座

若基座安装不正确,也会影响测量精度。请经常检查基座上的调节螺旋,并确保基座联结照准部的螺杆是锁紧的。基座上的中心固定螺旋旋紧。

使仪器免受震动

当搬运仪器时,应进行适当保护,使震动对仪器造成的影响最小。

提仪器要点

当提仪器时,请务必抓紧仪器的手把。

高温环境

不要将仪器放在高温环境中的时间过长,否则会影响仪器的性能。

温度突变

仪器或棱镜的温度突变会引起测程的缩短,如将仪器从热的汽车中取出,这时应将仪器放置一段时间使之适应环境温度,再开始测量。

电池检查

在作业前请确认电池中所剩容量

取出电池

建议当处于仪器开机状态时不要取出电池。否则,所有存储的数据可能会丢。故请仪器关机后安装和取出电池。

关于内存数据的责任

苏一光公司对因意外而引起的内存数据的丢失不负责任。

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。

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，非防爆型全站仪不要在煤矿中使用。
- 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。
- 火灾的危险。
不要使用非厂方指定的电源电缆。
- 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。
- 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。
- 装箱时，制动锁紧可能会损坏仪器。
装箱时请检查制动螺旋是否已经松开。

用 户

1) 产品只能由专业人员使用。

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。

仪器用激光束的安全标准

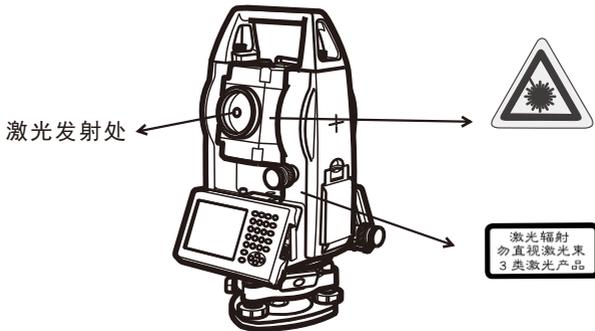
RTS010系列使用可见的激光。RTS010系列依据“发光产品的性能标准”（FD.BRH21CFR1060）和“激光产品的辐射安全、设备等级、需求和用户指南”（IEC Publication 825）提供的激光束安全标准来制造和销售的。

根据上述的标准，RTS010系列产品测距激光在棱镜或反射片模式时为“一类激光产品”，当处于免棱镜测距模式时为“三类激光产品”。对中器激光为“二类激光产品”。

一旦仪器出现故障，不要自行拆卸仪器。请与苏州一光仪器有限公司或代理商联系。

标志

RTS010系列仪器上由下述标志提醒用户注意激光束的安全。



警告

激光安全使用注意事项

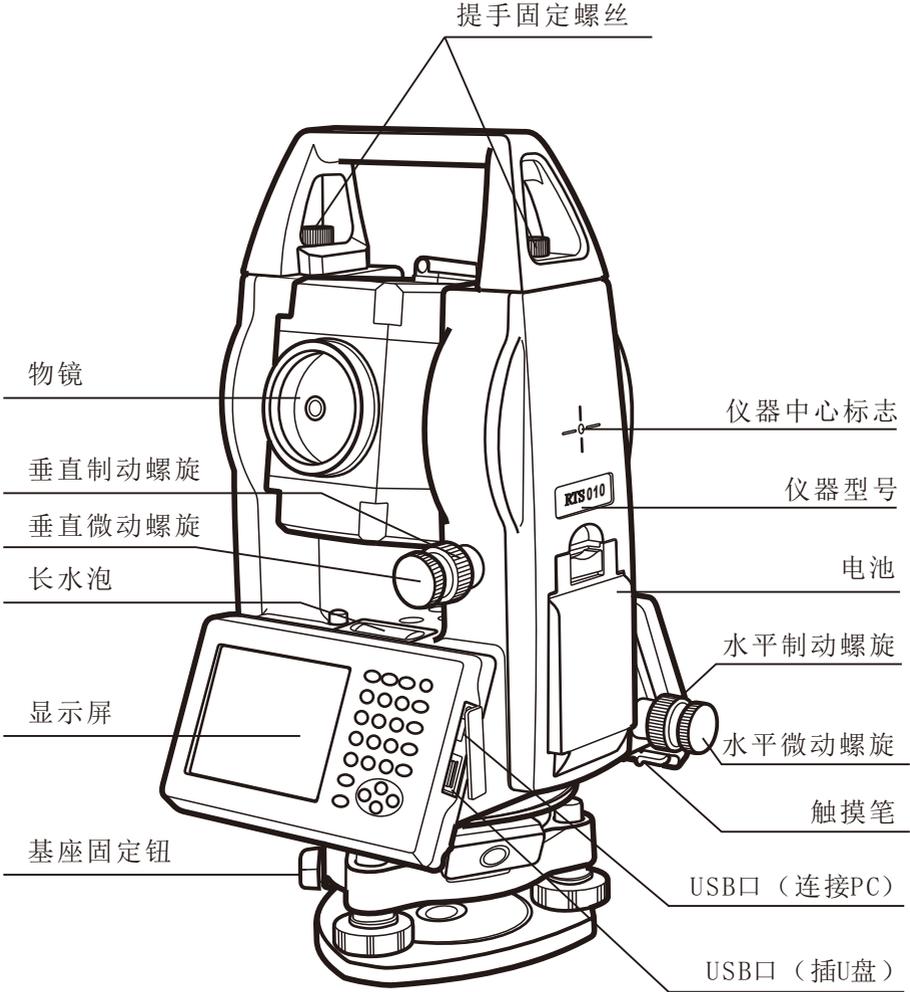
- 遵循说明书或仪器上标签的安全提示，确保安全使用本产品。
- 严禁将激光束照射他人眼睛，否则会造成严重伤害。
- 禁止直接观看激光束发射源，以免对眼睛造成永久性伤害。
- 禁止盯看激光束，以免对眼睛造成永久性伤害。
- 严禁用望远镜等光学仪器观看激光束，否则会对眼睛造成永久性伤害。

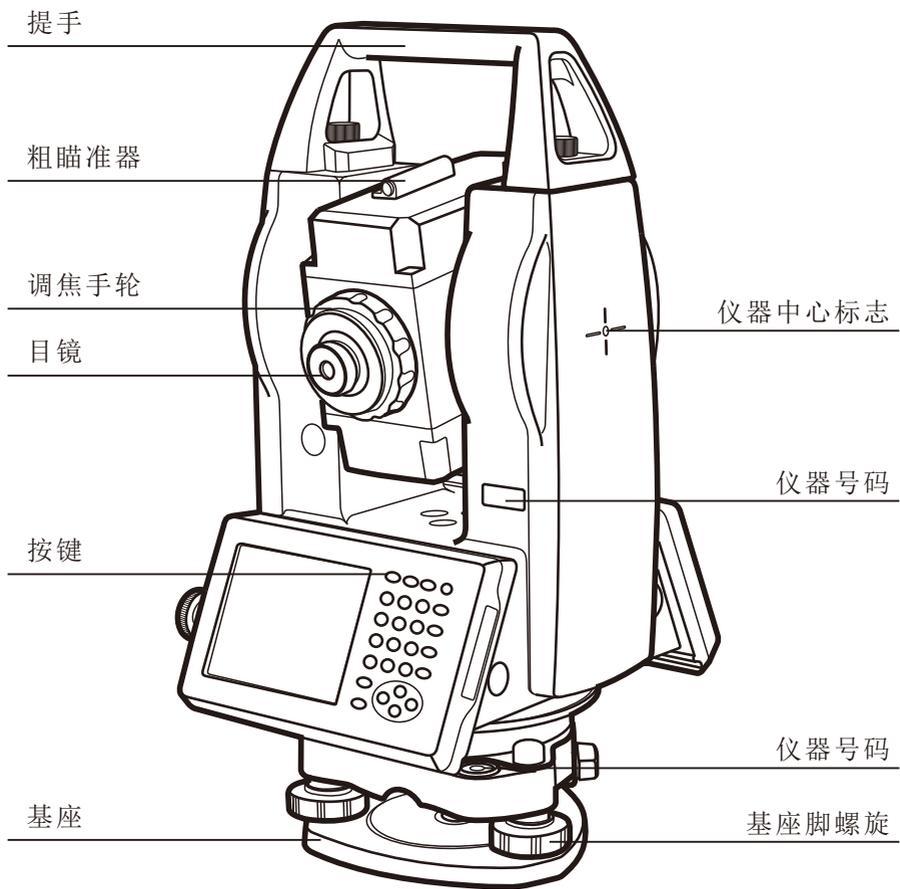
仪器内部的噪音

当仪器测距部分工作时，可能会听到仪器内部的马达声音，此为正常现象，不会影响仪器的操作。

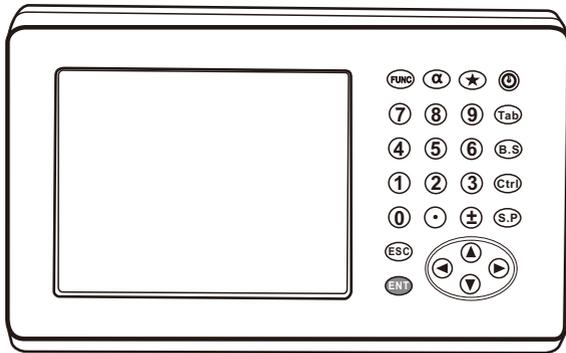
1. 仪器各部位名称及其功能

1.1 部件名称





1.2 面板按键



该系列全站仪可以通过使用触摸笔或手指点击屏幕上的按钮进行操作，也可以通过点击面板上的按键进行仪器操作。请不要使用圆珠笔或铅笔等尖锐物品点击按键或显示屏，以免造成仪器损坏。

面板各按键功能如下表所示：

按 键	名 称	功 能
0~9	数字键	输入数字
A~!	字母键	输入字母符号
α	字符切换键	切换输入状态为数字、小写或大写字母
★	星键	用于若干仪器常用设置的操作
Tab	Tab键	光标右移或下移一个字段
BS	回退键	输入数字或字母时，光标向左删除一位
Ctrl	Ctrl键	同计算机Ctrl键功能，组合使用快捷键
S.P	空格键	输入空格
ENT↵	回车键	确认当前的选项或输入项
ESC	退出键	退回到前一个显示屏或前一个模式
FUNC	功能键	执行由软件定义的具体功能
←▲▼▶	方向键	上下左右移动光标
⏻	电源键	控制仪器电源的开/关

1.3 显示界面

1.3.1 主界面



<基本测量>

基本测量模式，点单击基本测量按钮进入基本测量功能界面，基本测量软件用于常规测量的基本测算，包括测角、测距、坐标测量、参数设置几个模块。其中测距模块包含悬高测量和线高测量。坐标测量包括导线测量、角度偏心测量、距离偏心测量、平面偏心测量、圆柱偏心测量几个模块。

基本测量软件还可用于检测全站仪的测角和测距模块的功能和性能指标。

<标准测量>

标准测量软件主要用于常规测量中的各种应用测量解算。主要包括“项目管理”、“导入导出”、“设站定向”、“前视测量”、“后视测量”、“侧视测量”、“横断面测量”、“点、串、定线放样”、“道路设计”、“导线平差”、“坐标几何”、“龙门板标识”、“钢尺联测”、“数据查询与编辑”等功能。

<工程测量>

工程测量模式，该模式为用户定制程序专区，可根据具体的工程应用向我公司订购专用测量程序，本机缺省程序为FOIF FieldGenius试用版，如需正式版本需付费开通应用。

<仪器设置>

仪器设置项，输入密码进入该项可对仪器进行各种非常用设置，或对仪器各项指标进行检查校正。

<关于信息>

查看仪器版本信息。

<退出>

点击该按钮退出全站仪应用程序。

1.3.2 快捷键

按键组合	功能描述
FUNC + ▲	LCD背光亮度增加
FUNC + ▼	LCD背光亮度减少
FUNC + ◀	打开或关闭正镜LCD显示
FUNC + ▶	打开或关闭倒镜LCD显示
FUNC + B. S	开启或关闭正镜键盘背光
FUNC + Tab	开启或关闭倒镜键盘背光
Ctrl + ESC	开启启动菜单
Ctrl + Tab	开启触摸屏校准
Ctrl + FUNC	开启或关闭软键盘

1.3.3 触摸屏校准

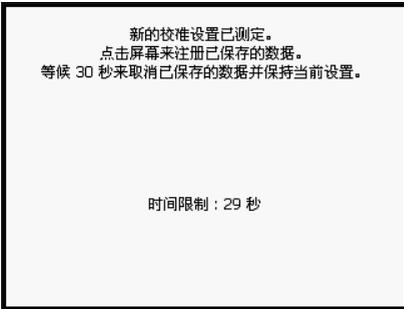
如果触摸屏对触摸笔反应不灵敏，则需要校准触摸屏。

● 如何校准触摸屏



1) 在任意界面项同时按[Ctrl]键和[Tab]键，进入触摸屏校准界面。

2) 根据屏幕上的显示，依次点击屏幕上出现的十字光标的中心点，每次点击结束后，光标会在屏幕上移动到下一位置。



3) 当完成所有标志的点击后, 仪器显示校准完成, 点击屏幕任意位置即可保存当前的设置状态, 如果对此次校准的状态不满意, 则等待30秒后, 仪器自动退出该界面, 并恢复校正前的状态。

1.3.4 背景光

为了节约电池电量，仪器液晶显示屏背光亮度可调，请根据使用环境调整至适合的状态。仪器采用双面彩色液晶屏显示，但往往工作时，仅使用到其中的一面，故建议在使用中关闭另外一面显示屏。同时仪器键盘按键也有背光照明，可感应环境光自动开启和关闭，也可以手动开启和关闭。

显示屏背光开启/关闭方法：

- 1) 按[FUNC]键和[▶]键可开启或关闭倒镜显示屏；
- 2) 按[FUNC]键和[◀]键可开启或关闭正镜显示屏；
- 3) 按[FUNC]键和[▲]键可调高显示屏对比度即背光亮度；
- 4) 按[FUNC]键和[▼]键可降低显示屏对比度即背光亮度；
- 5) 按[FUNC]键和[B. S]键可开启或关闭正镜面板按键背光照明；
- 6) 按[FUNC]键和[Tab]键可开启或关闭倒镜面板按键背光照明；

1.4 星键(★键)模式

仪器使用过程中,可以按★键进入星键模式,在该界面下,可以对仪器的各项常用设置进行改变。



补偿: 显示电子水泡界面以及设置补偿方式;

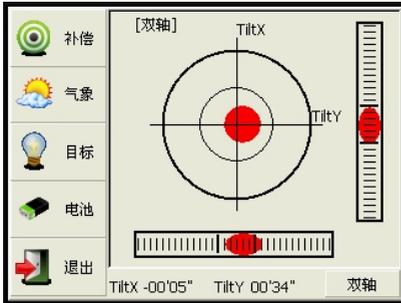
气象: 设置仪器温度、气压、湿度以及仪器测距相关的一些改正数;

目标: 设置目标类型、开启指向光、激光对点器设置等;

电池: 开启分划板照明、显示电池电量以及蓝牙设置等。

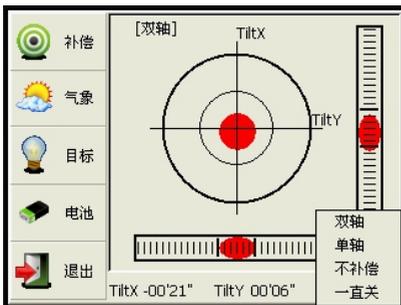
1.4.1 电子水泡

在安置仪器时,可以通过进入电子水泡界面来整平仪器。同时在补偿设置界面下可以设置补偿器的开启和关闭(可单独设置其中一个方向)。



1)按[★]键进入星键模式菜单,默认进入的时候就是电子水泡显示界面,如果进入过其它界面则点击【补偿】按钮进入。

2)电子水泡界面显示仪器倾斜情况,一般当水泡处于中间小圆内即可正常工作。



3)点击右下角【双轴】按钮即可切换补偿器的工作状态,按钮显示内容为当前选择的补偿器状态。

 当仪器使用过程中,如果仪器出现欠整平状态时,仪器会自动显示电子水泡界面,以提示仪器需要重新整平。

1.4.2 气象修正以及棱镜常数设置

PPM（温度气压修正）以及PSM（棱镜常数）在星键菜单中可设置。



1) 按 [★] 键进入星键模式菜单, 点击【气象】按钮进入 PPM、PSM 设置界面。

2) 气象修正方式共有两种, 一种是通过仪器自带的温度气压传感器来得出实时的 PPM 改正值, 另一种是通过手工输入温度和气压, 仪器自动换算成 PPM 值。



3) 点击选择“手工”选项, 仪器显示的温度、气压以及 PPM 输入框解锁, 可以输入数值, 如果点击选择“自动”选项, 则温度、气压以及 PPM 输入框屏蔽无法输入数值, 仪器通过温度气压传感器来实现气象条件的修正。



4) 在输入各项数值后, 点击【保存】按钮, 保存修改后的状态, 点击【OK】按钮确认。

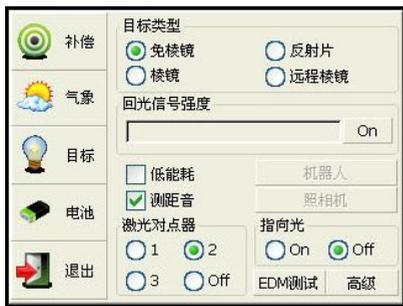


PPM 值输入的时候, 只需要输入温度以及气压即可, 仪器即可自动计算; PSM (棱镜常数) 值在输入的时候, 需要根据使用的棱镜类型而定, 一般常规为 0mm 或者 -30mm, 棱镜常数设置仅对目标类型为“棱镜”或“远程棱镜”时才会对仪器测距结果产生影响, 目标设置为“免棱镜”和“反光片”时, 默认始终为 0;

超时: 开启测距功能时, 首次得到距离结果的最大超时时间, 默认为 120 秒。

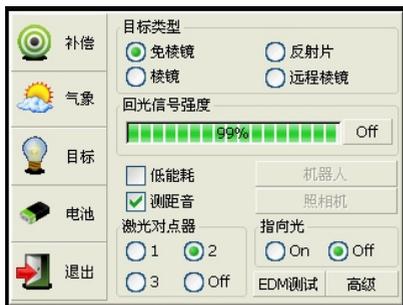
1.4.3 设置目标类型及指示光开启

在此项内可进行测距目标类型的选择、回光信号检测、指示光的开启和调节等功能。



1) 按 [★] 键进入星键模式菜单, 点击【目标】按钮进入目标类型设置以及指示激光的开启调节界面。

2) 直接点选目标类型下的各选项, 可选择对应的目标类型。



3) 点击“回光信号强度”栏里的【On】按钮, 则显示当前瞄准目标后的测距回光信号的强度。

4) 点选“激光对点器”栏里的各选项, 可调节激光对点器的亮度, 当选择“Off”时, 激光对点器始终关闭。

5) 点选“指向光”栏里的各选项, 可开启或关闭激光指向。



当激光对点器项中不选择“Off”项时, 进入星键模式后, 激光对点器自动打开, 退出星键模式则自动关闭;

指向光功能仅当仪器目标选择“免棱镜”时有效;

低能耗: 让系统适时进入低能耗模式, 此模式下, 显示屏亮度会降低;

测距音: 用于开启测距时的提示音。

1.4.4 电池电量查看

在此项内可进行分隔板照明、红绿导向光的打开和亮度选择，电池电量的查看，物理和蓝牙（选配）端口的打开和关闭等功能。



1) 按 [★] 键进入星键模式菜单，点击【电池】按钮进入导向光设置和电池电量显示界面。



2) 滑动“分隔板照明”栏的设置条可以调节仪器的分隔板亮度级别，其中左侧为最暗，右侧为最亮。

3) 点击“回光信号强度”栏里的【1, 2, 3】按钮，则打开仪器的红绿导向光功能，其中【1】为最暗，【3】为最亮。



4) 点选“电池电量”栏里的【详细】按钮，可显示当前电池的详细信息。

5) 点选“打开端口”栏里的【物理端口】前的方框，可开启或关闭物理端口。



“打开端口”栏里的蓝牙端口功能为选配功能，只有选配了该功能后该项功能才能被设置；

物理端口包括USB端口和RS-232端口。

1.4.5 红绿导向光的使用

仪器具有导向光功能，此项功能主要应用于放样测量中，在放样测量中，镜站人员可以通过观察导向光的颜色来判断棱镜与测站之间的位置关系，从而可以更快的将棱镜架设在仪器的视准线方向。

导向光一般可用于100m以内的距离。其定线的质量取决于大气条件和持镜员的视力，其作用距离会有所变化。

持镜员的任务是观察发光管内发出的光束的颜色。导向光发光窗口发出的是红、绿两色光。在观察的同时不断的移动反射棱镜的位置，直到能同时观察到两种颜色的光，且光斑大小基本相同。在正镜状况下，如果只看到绿光或绿光光斑更大，则往持镜员的左边移动棱镜；如果只看到红光或看到红光光斑更大，则往持镜员的右边移动棱镜。如果仪器处于倒镜状态，则移动方向相反。



1) 按 [★] 键进入星键模式菜单，点击【电池】按钮进入导向光设置和电池电量显示界面。



2) 点击“回光信号强度”栏里的【1, 2, 3】按钮，则打开仪器的红绿导向光功能，其中【1】为最暗，【3】为最亮。

1.5 电池维护

1.5.1 电池更换



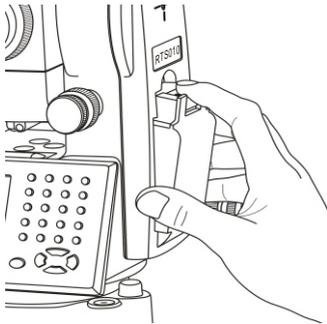
注意：

仪器不使用时应将电池卸下。

卸下仪器前务必先关闭电源。

在安装或卸下电池前请注意防止水滴或尘土进入主机内。

定期用清洁布擦拭主机电源触点以确保触点的清洁。



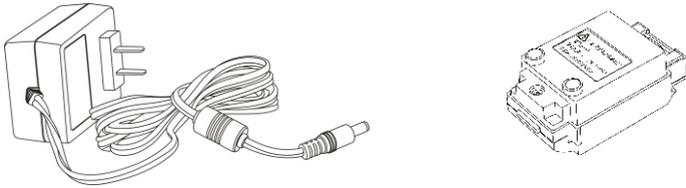
1) 按住需要更换的电池上的按钮向下按解锁钮。

2) 向外取出需要更换的电池。

3) 将新电池底部的导向块插入仪器上的电池导向孔内。

4) 向内轻按新电池顶部至听到咔嚓声响。

1.5.2 电池充电



如上图所示，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6~8小时后，红灯变成绿灯，表明充电完成。



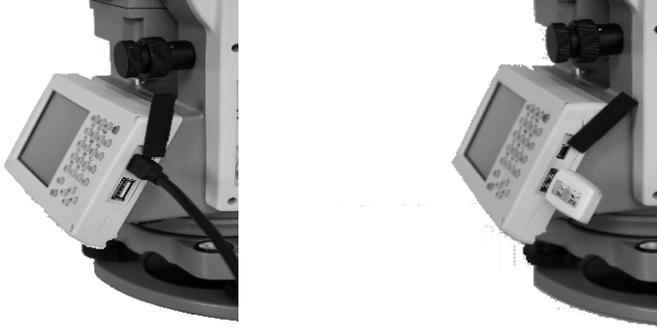
新电池(或几个月没有使用的电池)需要经过几次充电和放电的过程，才能达到最佳性能,请至少对其充电10小时。

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1~2小时。

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。

如果接入电源后，红灯一直闪烁，请将充电器从交流电源上取下，稍待片刻后再重新接入交流电源。

1.6 USB连接



仪器与电脑连接的时候；请使用ActiveSync软件，使用仪器附件里提供的USB连接线，连接仪器的Mini USB接口，如左图中所示。此时，在PC中，可以查看全站仪中的各种文件。参考“附录4: FOIFOffice的使用”

使用U盘等外置存储器时，请连接仪器的USB Host口，如右图中所示。此时，在全站仪里，可以查看到U盘等外置存储器中的各种文件。

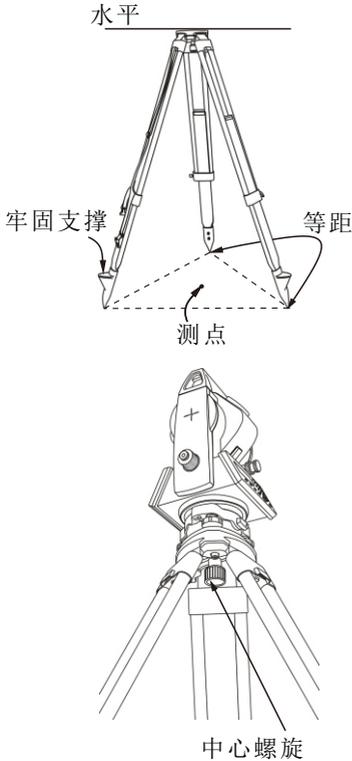
- 1) 打开全站仪上的USB接口盖；
- 2) 插入U盘等外置存储器到USB Host接口；
- 3) U盘等外置存储器被全站仪自动识别为硬盘装置，可以进行文件拷贝等操作。

注意

当使用USB接口时，不要旋转仪器。否则，可能会对仪器、USB接口、电缆等造成伤害。

2 测量前准备

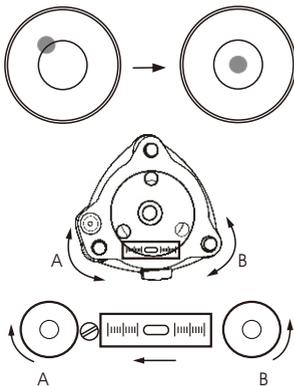
2.1 仪器安置



1) 安放三脚架:使三脚架腿等长, 三脚架头位于测点上且近似水平, 三脚架腿牢固地支撑于地面上。

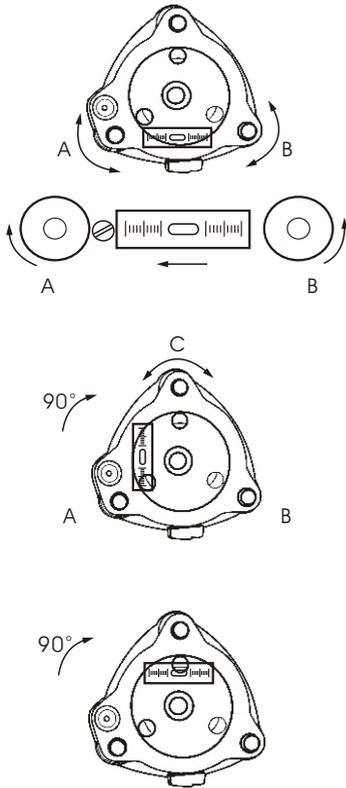
2) 架设仪器:将仪器放于三脚架头上, 一只手握住仪器, 另一只手顺时针旋紧中心螺旋。

2.2 仪器整平



1) 使圆水准器气泡居中:缩短离气泡最近的三脚架腿, 或者伸长离气泡最近的三脚架腿, 使气泡居中, 此操作需重复进行。

2) 使照准部水准器气泡居中:松开水平制动手轮, 转动照准部, 使长水泡平行于脚螺旋A、B的连线, 旋转脚螺旋A、B使气泡居中, 气泡向顺时针旋转的脚螺旋方向移动。



3) 松开水平制动手轮，转动照准部，使长水泡平行于脚螺旋A、B的连线，旋转脚螺旋A、B使气泡居中，气泡向顺时针旋转的脚螺旋方向移动。

4) 将照准部旋转90° 使照准部水准器轴垂直于仪器脚螺旋A、B的连线，旋转脚螺旋C使气泡居中。

5) 再将照准部旋转90° 并检查气泡是否居中，若不居中按下述步骤操作：

- ① 以等量反向旋转脚螺旋A、B，使气泡向中心移动偏移量的一半。
- ② 将照准部旋转90°，旋转脚螺旋。
- ③ 使气泡向中新移动偏移量的一半。

6) 检查气泡在任何方向是否都位于同一位置，如果不在同一位置上，应重复上述步骤进行整平。

7) 稍许松开中心螺旋，观测激光点与测点的位置关系，同时小心地将仪器在三脚架架头上滑动，至使测点激光点重合后旋紧中心螺旋。

8) 再次检查确认照准部水准器气泡保持居中如果不居中，重复第(3)步后的操作。



如果以上步骤均无法使得气泡居中，请对长水准器进行校正。



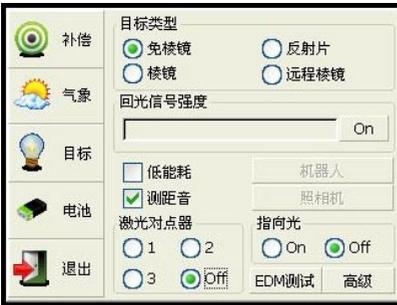
参照“5.3 圆水准器的检查和校正”

仪器同样可以通过借助进入电子水泡界面来整平仪器。



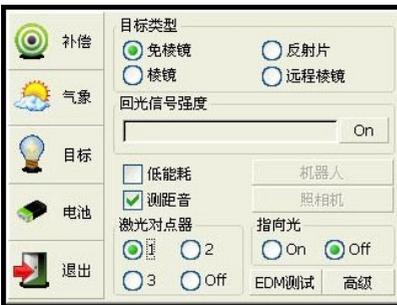
参照“1.4.1 电子水泡”

2.3 激光对点器的使用



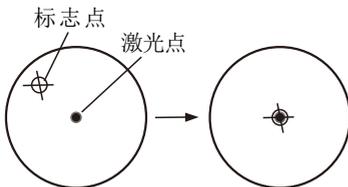
1) 按 [★] 键进入星键模式菜单, 点击【目标】按钮进入目标类型设置以及指示激光的开启调节界面。

2) 当“激光对点器”栏选择为“off”时, 激光对点器始终处于关闭状态。



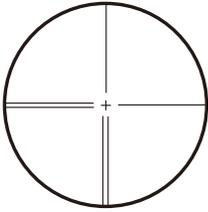
3) 点选“激光对点器”栏里的各数字选项, 可开启激光对点器, 数字越大, 激光对点器的亮度越高。

4) 调节仪器脚螺旋使测点和激光对点器发射的激光点重合。



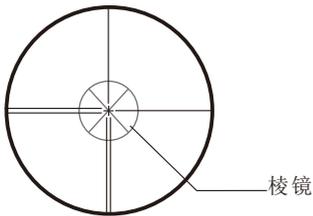
5) 退出目标类型设置界面时激光对点器自动关闭。

2.4 调焦与照准



1)用望远镜观察一明亮的背景。将目镜顺时针旋到底，再逆时针方向慢慢旋转至十字丝成像最清晰。

2)松开垂直和水平制动螺旋，用粗瞄准器瞄准目标使其进入视场锁紧两个制动螺旋。



3)旋转望远镜调焦环至目标成像最清晰。用垂直和水平微动螺旋使十字丝精确照准目标。微动手轮的最终旋转方向都应是顺时针方向。

4)再次进行调焦，直至使目标成像与十字丝间不存在视差。

注意：

当改变盘位观测时，用十字丝同一位置照准目标。

视差

当观测者眼睛在目镜前稍微移动时，若出现目标成像与十字丝间的相对位移而引起的照准误差称为视差。

视差会使观测读数产生误差，在观测前应予以消除。视差可通过正确的调焦得以消除。

2.5 数字和字母的输入方法

该系列仪器支持两种输入数据和字母的方法。一种方法是用仪器自带的键盘，输入法与常用的手机相类似，一个数字键对应一个数字或者三个字母、字符。另一种是当仪器按快捷键呼出软键盘的时候，采用软键盘进行输入，输入方法与计算机键盘类似。

示例一：用键盘输入建立一个名称为“FOIFsyg_2013”的项目



1) 进入新建项目界面,按“ α ”键切换,使得屏幕右下角输入状态图标显示为“ABC”,表示当前输入状态为大写的英文字母。

按(8)键三次,输入字母“F”;
按(5)键三次,输入字母“O”;
按(9)键三次,输入字母“I”;
按(8)键三次,输入字母“F”;



2) 按“ α ”键切换输入状态,使得屏幕右下角输入状态图标显示为“abc”,表示当前输入状态为小写的英文字母。

按(1)键一次,输入字母“s”;
按(3)键一次,输入字母“y”;
按(9)键一次,输入字母“g”;
按(3)键三次,输入字符“_”;



3) 按“ α ”键切换输入状态,使得屏幕右下角输入状态图标显示为“123”,表示当前输入状态为数字,按(2)(0)(1)(3)键输入“2013”。

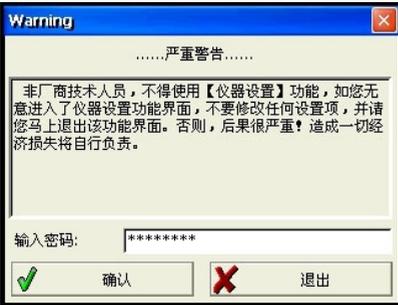
4) 点击“创建”按钮确认完成输入并创建该项目。

3 仪器设置

在主界面点击“仪器设置”后输入密码进入该项可对仪器进行各种非常用设置，或对仪器各项指标进行检查校正。



1)在仪器程序主界面下点击“仪器设置”按钮。



2)进入密码输入界面，输入仪器密码“12345678”，点击“确认”键进入仪器设置。

3.1 观测条件设置

本功能主要是设置距离模式、倾斜改正、视准改正、二差改正、海平面改正和反射类型。



1) 点击屏幕右上方的◀或▶切换至“观测条件”设置，点击需要修改的选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，点击选择需要的设置。

说明：

距离模式：选择仪器显示测量出的距离的模式；

倾斜改正：根据选择项目对垂直角和水平角进行改正或不改正；

视准改正：选中后进行视准差的自动改正；

两差改正：根据选择项目进行改正,具体改正情况请参照附录2 大气折光及地球曲率改正；

海平面改正：进行高程比例因子的改正,具体改正情况请参照附录；



2) 点击反射类型选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，可设置仪器照准目标的反射类型。



注意：

确认仪器内设置的反射类型与实际测量反射类型相符，在无棱镜目标模式自动调节输出的激光强度并使显示的距离观测值范围与所用的反射类型相匹配，否则将影响测量结果的精度。

物镜上的污渍会影响测量精度，保养时先用镜头刷刷去物镜上的灰尘，再用专用绒布擦拭。

在无协作目标测量时，如果在仪器与所测目标间有高反射率的物体（如金属或白色面）阻碍，测量结果的精度将受影响。

在短距离测量时，即使照准稍稍偏离目标中心，返回的测距信号足够强，但这种情况下的测距结果精度不高，因此测量时必须精确照准棱镜中心。

3.2 单位设置

本功能主要是设置角度、距离、温度、气压的单位和精度。



1) 点击屏幕右上方的◀或▶切换至“单位设置”选项，点击“角度单位”选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，点击选择需要的角度单位。



2) 点击“角度精度”选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，可以选择显示角度的精度。



3) 点击“距离单位”选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，点击选择需要的距离单位。



4) 点击“距离精度”选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，可以选择显示距离的精度。



5) 点击“温度单位”选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，点击选择需要的温度单位。



6) 点击“气压单位”选项右侧的箭头，仪器下拉出复选框，点击选择需要的气压单位。

3.3 其他设置

本功能主要是设置RS-232端口和蓝牙端口的通讯设置,以及导向光功能的开关设置。



1) 点击屏幕右上方的◀或▶切换至“其他设置”选项，点击“物理端口设置”下方个选项右侧的箭头，可下拉出复选框，点击选择RS-232端口的通讯设置。



2) 点击勾选“是否支持蓝牙”可打开蓝牙端口通讯设置, 点击勾选“是否支持导向光”可打开导向光功能。



注意：

蓝牙与导向光皆为选配功能模块, 在对此功能进行设置前请先确认仪器是否装配有上述模块, 否则无法使用, 具体请咨询当地授权经销商或苏州一光仪器有限公司。

3.4 数据监控

本功能主要是查看仪器内部当前设置的校正参数的数值。



1) 点击屏幕右上方的◀或▶切换至“数据监控”选项, 点击右侧的进度条, 可上下查看仪器内部当前设置的校正参数的数值。

4 基本测量

该仪器在“基本测量”功能下可以完成角度、距离、坐标的各项测量功能。

4.1 进入基本测量



1) 在仪器程序主界面下点击“基本测量”按钮。

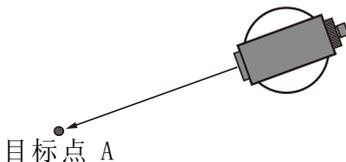


2) 进入基本测量界面。

4.2 角度测量模式

4.2.1 两点间角度测量

利用水平角功能【置零】测定两点间的夹角，该功能可以将仪器照准的方向设置成零。



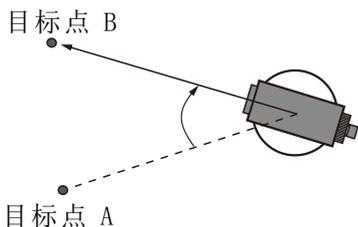
1) 如左图所示，仪器照准目标点A。



2) 在角度测量界面下, 点击【置零】按钮, 仪器界面上出现确认对话框。



3) 点击【是】按钮, 仪器水平角已设置为零。



4) 照准目标点B。



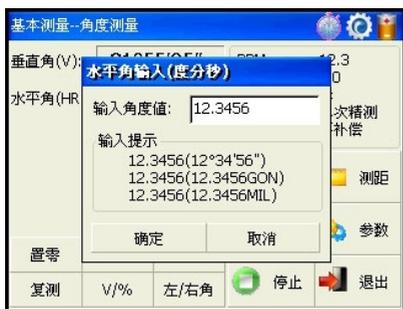
5) 如图所示水平角 $12^{\circ}34'56''$ 即为目标点A, B之间的夹角。

4.2.2 已知方向设置

利用水平角设置功能【置角】可将照准方向设置为所需值，然后进行角度测量。



1) 在角度测量界面下,仪器照准目标点A,点击【置角】按钮。



2) 界面弹出水平角输入提示框,通过键盘输入已知方向值,如12° 34' 56"即输入"12.3456",输入完成后点击【确定】按钮。



3) 仪器自动返回角度测量界面,水平角度值已被设置为12° 34' 56"。

4.2.3 锁定角度设置

利用水平角设置功能【锁角】可将当前水平角度值锁定,并设置为需要的方向。



1) 在角度测量界面下,点击【锁角】按钮。



2) 界面弹出水平角锁定提示框,显示当前锁定的角度值为:12° 34' 56"。旋转仪器照准需要设置的目标点后,点击【解锁】按钮。



3) 仪器自动返回角度测量界面,当前目标点的水平角度值已被设置为12° 34' 56"。

4.2.4 垂直角, 坡度模式的切换

利用坡度模式的切换功能进行垂直角显示模式的切换。



1) 在角度测量界面下, 点击 **【V/%】** 按钮。



2) 垂直角显示切换为坡度显示模式。



3) 再次点击 **【V/%】** 按钮, 垂直角返回天顶距显示模式。



每点击一次 **【V/%】** 按钮, 垂直角显示模式依次切换。

4.2.5 水平角(左角/右角)的切换

利用左右角的切换功能进行水平角左角模式和右角模式的切换。



1) 角度测量界面下,点击【左/右角】按钮。



2) 水平角切换为左角模式,类似右角观测方法进行左角观测。

右角(HR):水平角顺时针方向增加;
左角(HL):水平角逆时针方向增加;
左角与右角互补:左角+右角=360°



3) 再次点击【左/右角】按钮,水平角返回右角模式。



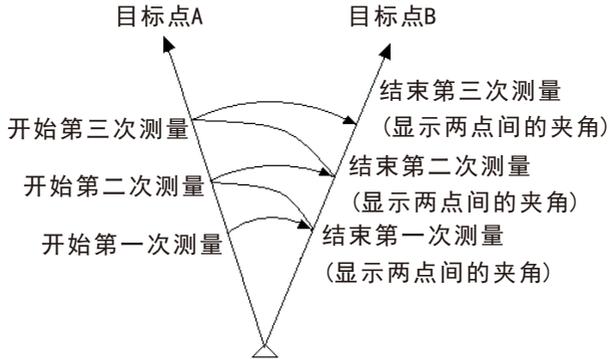
每点击一次【左/右角】按钮,左角/右角依次切换。



出厂默认设置为右角(HR)模式,在没有完全理解左角与右角对测量工作的作用和影响之前,一般不建议用户使用左角(HL)模式。

4.2.6 水平角的复测功能

在测量中，利用重复测量功能，可以对两点之间的水平夹角进行多次，以获得更高精度的水平角测量结果。



1) 在角度测量界面下, 点击【复测】按钮。



2) 仪器弹出角度复测显示框, 转动仪器找准目标点A。



3) 点击【置零】按钮,将当前角度设置为零。



4) 转动仪器转准目标点B,仪器显示两点间的夹角,点击【锁角】按钮。



5) 转动仪器再次照准目标点A,点击【解锁】按钮。



6) 转动仪器再次照准目标点B,点击【锁角】按钮,其中:

Ht:多测回测量结果的角度和;

Hm:多测回测量结果的平均值,即所需的角度值;

计数:测回次数。

7) 重复步骤5、6,可获得多次测回观测结果。

8) 测量完成后,点击【退出】按钮,即可退出重复测量程序。

4.3 距离测量模式

4.3.1 距离测量

测量出两点间的距离和高差值。



1) 仪器进入基本测量界面。



2) 照准目标点后, 点击【测距】按钮, 仪器进入距离测量模式, 并开始测距。



3) 测距完成后, 仪器显示测量结果。

4.3.2 测距模式设置

设置和更改测距的模式。



1) 在距离测量界面下点击【模式】按钮，仪器弹出测距模式设置界面。



2) 在界面下点击即可设置各个测距模式。



2) “N次精测”模式可在右侧的计数框内输入测距的次数。



若将测距模式设置为单次精测，则每次测距完成后测量自动停止。若将测距模式设置为N次精测，则显示的距离值为N次距离的平均值。若将测距模式设置为跟踪测量，则显示的距离值只精确到小数点后两位。

4.3.3 距离单位切换

目标距离结果单位在米、美国英尺、国际英尺之间互相切换。

基本测量-距离测量			
垂直角(V):	48°58'51"	PPM:	7.9
水平角(HR):	103°05'30"	PSM:	0.0
斜距(SD):	-----	距离单位:	米
平距(HD):		测距模式:	单次精测
高差(VD):		补偿状态:	不补偿
模式	m/ft	放样	
悬高	对边	线高	

1)照准目标点后,点击【测距】按钮,仪器开始测距。

基本测量-距离测量			
垂直角(V):	48°58'51"	PPM:	8.0
水平角(HR):	103°05'29"	PSM:	0.0
斜距(SD):	2.7092	距离单位:	米
平距(HD):	2.0441	测距模式:	跟踪测量
高差(VD):	1.7781	补偿状态:	不补偿
模式	m/ft	放样	
悬高	对边	线高	

2)测距完成后,仪器显示测量结果。

基本测量-距离测量			
垂直角(V):	48°58'49"	PPM:	8.1
水平角(HR):	103°05'29"	PSM:	0.0
斜距(SD):	8.892	距离单位:	美国英尺
平距(HD):	6.709	测距模式:	跟踪测量
高差(VD):	5.836	补偿状态:	不补偿
模式	m/ft	放样	
悬高	对边	线高	

3)点击【m/ft】按钮,测量结果的距离单位切换为美国英尺,再次点击【m/ft】按钮,单位切换为国际英尺。



每点击一次【m/ft】按钮,米/美国英尺/国际英尺便依次切换。

4.3.4 距离放样

仪器可以显示测量距离和预置距离之差。



1) 在距离测量界面下, 点击【放样】按钮, 仪器弹出放样距离设置界面。



2) 在输入框内输入放样值, 转动仪器照准棱镜, 点击【确定】按钮。



3) 仪器开始测距, 并显示测量结果。



显示值=观测的距离值-标准(预置)的距离。

可以进行各种距离模式如平距(HD)、高差(VD)、斜距(SD)的放样。

如果需要恢复到正常测量模式时, 可将放样距离值设为0m或关机即可。



该功能适用于中桩或边桩已经放好情况下的等距桩的测放。在已测放的桩点上架设仪器, 设置好等距桩到仪器架设点的平距, 照准另一个桩点在一条直线上, 照准等测放桩点的棱镜开始测距, 差值为正时向仪器方向靠近, 差值为负时背向仪器移动。

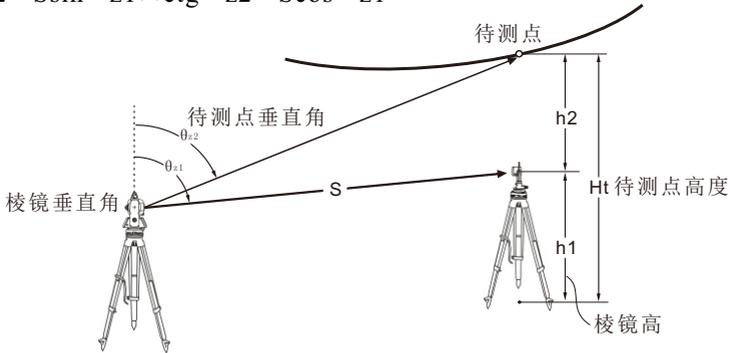
4.3.5 悬高测量

悬高测量功能用于无法在其上设置棱镜的物体，如高压输电线，悬空电缆、桥梁等高度的测量。

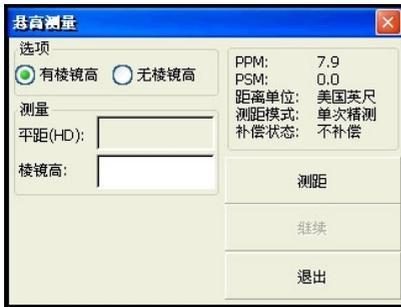
高度计算公式如下：

$$H_t = h_1 + h_2$$

$$h_2 = S \sin \theta_{z1} \times \text{ctg} \theta_{z2} - S \cos \theta_{z1}$$



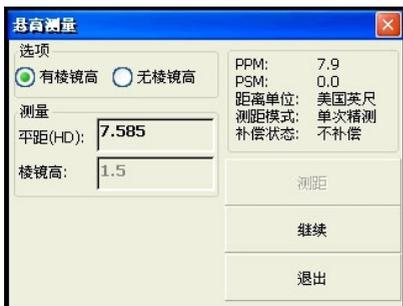
4.3.5.1 悬高测量(有棱镜高)



1) 在距离测量界面下, 点击【悬高】按钮, 仪器进入悬高测量界面。



2) 点击选择“有棱镜高”, 在棱镜高输入框中输入棱镜高。

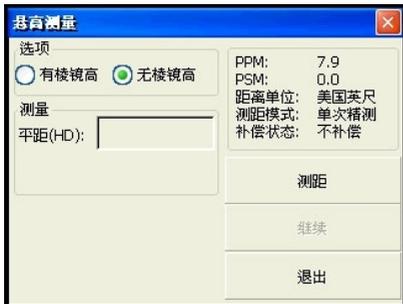


3) 照准棱镜后, 点击【测距】按钮, 仪器测量出与棱镜之间的距离。

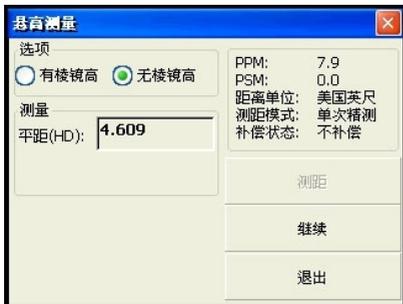


4) 点击【继续】按钮, 转动望远镜照准棱镜上方的待测点, 仪器自定计算并显示待测点的悬高。

4.3.5.2 悬高测量(无棱镜高)



1) 将棱镜架设在待测物体的正上方或正下方。在距离测量界面下, 点击【悬高】按钮, 仪器进入悬高测量界面。



2) 点击选择“无棱镜高”, 照准棱镜后, 点击【测距】按钮, 仪器测量出与棱镜之间的距离。



3) 点击【继续】按钮, 仪器显示当前的垂直角度值。



4) 点击【继续】按钮。



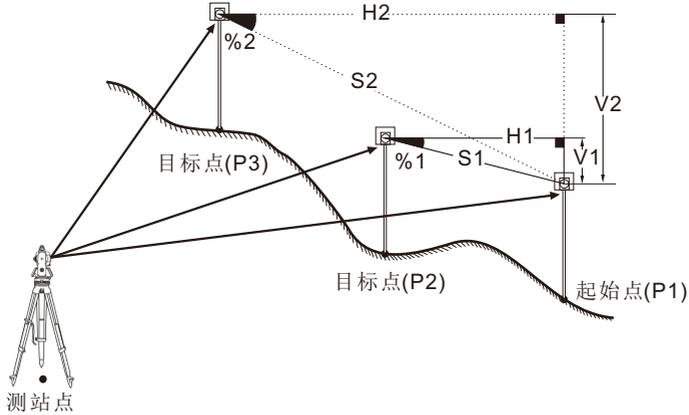
5) 转动望远镜照准棱镜上方的待测点, 仪器自定计算并显示待测点的悬高。

4.3.6 对边测量

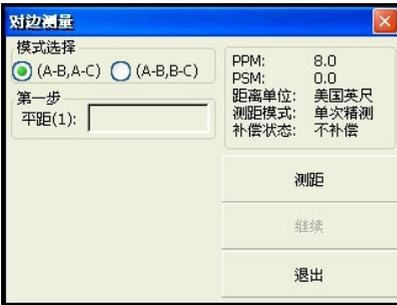
对边测量是在不搬动仪器的情况下，直接测量多个目标点与某一起始点（P1）间的斜距、平距和高差。

最后测量的点可以设置为后面测量的起始点。

任一点目标与起始点间的高差也可用坡度来显示。



4.3.6.1 多点间距测量



1) 在距离测量界面下, 点击【对边】按钮, 仪器进入对边测量界面。



2) 模式选择点击选择“A-B,A-C”, 照准起始点, 点击【测距】按钮, 显示测量结果。



3) 照准目标点，点击【测距】按钮，仪器显示测量结果。

4) 点击【继续】按钮，屏幕显示测量值如下：

dHD: 目标点与起始点间的平距。

dVD: 目标点与起始点间的高差。

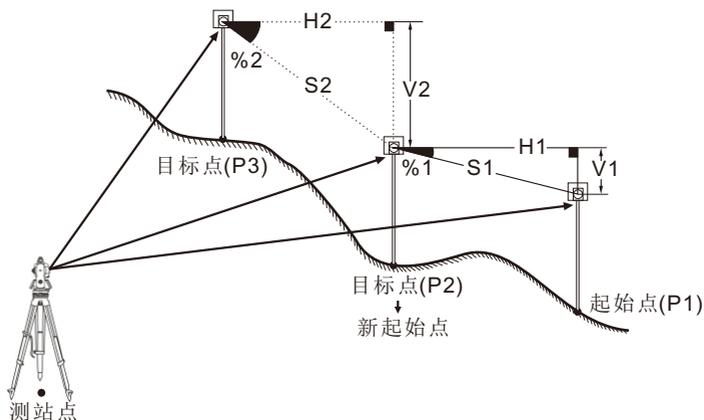
dSD: 目标点与起始点间的斜距。

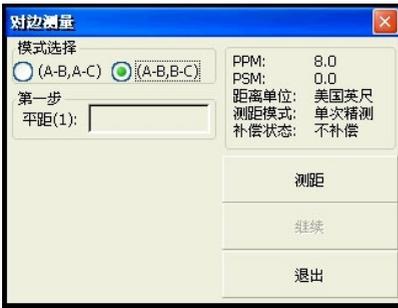
5) 照准下一目标点，点击【测距】按钮对目标点进行测量。用同样方法测量多个目标点与起始点间的斜距、平距和高差。

6) 点击【退出】按钮结束对边测量。

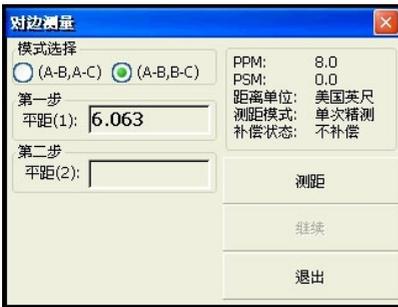
4.3.6.2 改变起始点

最后测量的目标点可被设置为后面测量的起始点。

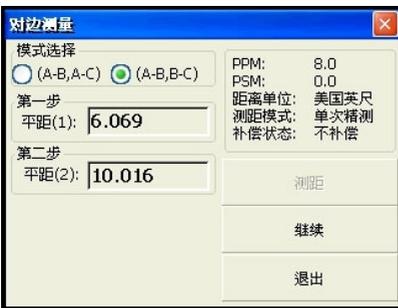




1) 在距离测量界面下, 点击【对边】按钮, 仪器进入对边测量界面。



2) 模式选择点击选择“A-B,B-C”, 照准起始点, 点击【测距】按钮, 显示测量结果。



3) 照准目标点, 点击【测距】按钮, 仪器显示测量结果。

4) 点击【继续】按钮, 屏幕显示测量值如下:

dHD: 目标点与起始点间的平距。

dVD: 目标点与起始点间的高差。

dSD: 目标点与起始点间的斜距。

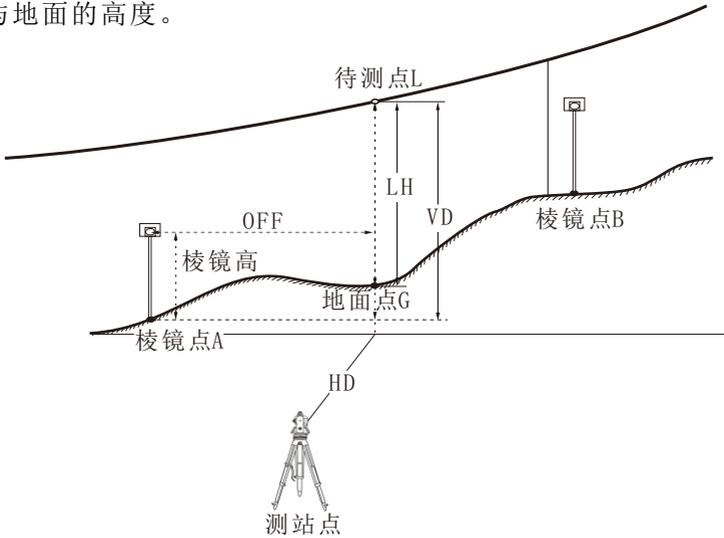


5) 照准下一目标点, 点击【测距】按钮对目标点进行测量。用同样方法测量多个目标点与起始点间的斜距、平距和高差。

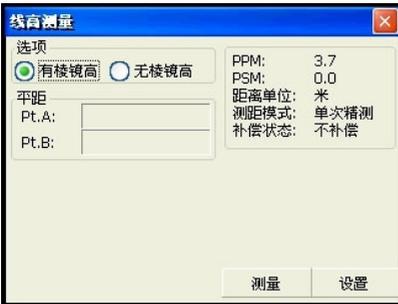
6) 点击【退出】按钮结束对边测量。

4.3.7 线高测量

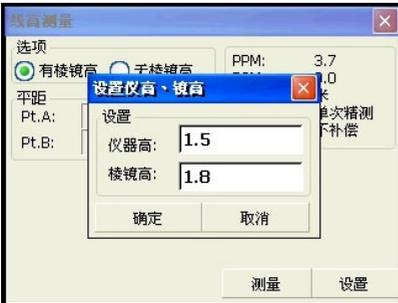
当待测点下方无法放置棱镜时，可使用线高测量程序测量出待测点与地面的高度。



4.3.7.1 有棱镜高测量



1) 在距离测量界面下, 点击【线高】按钮, 仪器进入线高测量界面, 选项点击选择“有棱镜高”。



2) 点击【设置】按钮, 仪器进入设置仪器高, 镜高界面, 用键盘输入仪器高和棱镜高的数值后, 点击【确定】按钮。



3) 照准棱镜点A, 点击【测距】按钮, 测量出仪器到棱镜点A的距离。



4) 照准棱镜点B, 点击【继续】按钮, 测量出仪器到棱镜点B的距离。



5) 点击【继续】按钮后, 转动仪器照准待测点L, 仪器显示相关数值, 其中:
 VD: 棱镜点A到待测点L的高差。
 HD: 测站点到待测点L的平距。
 Off: 棱镜点A到待测点L的平距。



6) 点击【继续】按钮后, 转动仪器照准待测点L的地面投影点G, 仪器显示仪器与地面点之间的垂直角度。

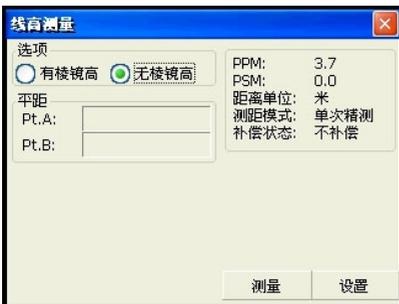


7) 点击【继续】按钮, 仪器显示待测点L距离地面投影点G的高度“LH”的数值。

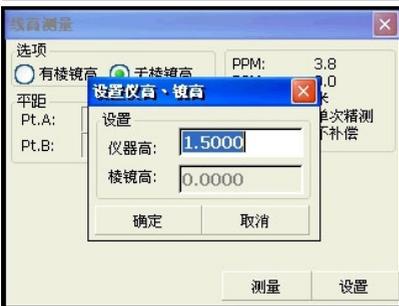


点击【垂距】按钮, 可重新设置测站点到地面投影点的垂直角度值。

4. 3. 7. 2 无棱镜高测量



1) 在距离测量界面下, 点击【线高】按钮, 仪器进入线高测量界面, 选项点击选择“无棱镜高”。



2) 点击【设置】按钮, 仪器进入设置仪高界面, 用键盘输入仪器高的数值后, 点击【确定】按钮。



3) 照准棱镜点A, 点击【测距】按钮, 测量出仪器到棱镜点A的距离。

线高测量	
选项	<input type="radio"/> 有棱镜高 <input checked="" type="radio"/> 无棱镜高
平距	PPM: 4.0 PSM: 0.0 距离单位: 米 测距模式: 单次精测 补偿状态: 不补偿
Pt.A:	4.1940
Pt.B:	4.1862
<input type="button" value="继续"/> <input type="button" value="设置"/>	

4) 照准棱镜点B, 点击【继续】按钮, 测量出仪器到棱镜点B的距离。

线高测量	
选项	<input type="radio"/> 有棱镜高 <input checked="" type="radio"/> 无棱镜高
平距	PPM: 4.0 PSM: 0.0 距离单位: 米 测距模式: 单次精测 补偿状态: 不补偿
Pt.A:	4.1940
Pt.B:	4.1862
垂距	VD: -1.1849 HD: 4.9218 Off: -1.5523
<input type="button" value="继续"/> <input type="button" value="设置"/>	

5) 点击【继续】按钮后, 转动仪器照准待测点L, 仪器显示相关数值, 其中:
 VD: 棱镜点A到待测点L的高差。
 HD: 测站点到待测点L的平距。
 Off: 棱镜点A到待测点L的平距。

线高测量	
选项	<input type="radio"/> 有棱镜高 <input checked="" type="radio"/> 无棱镜高
平距	PPM: 4.0 PSM: 0.0 距离单位: 米 测距模式: 单次精测 补偿状态: 不补偿
Pt.A:	4.1940
Pt.B:	4.1862
垂距	VD: -1.1849 HD: 4.9218 Off: -1.5523
地面点	V: 66°35'31"
<input type="button" value="继续"/> <input type="button" value="设置"/>	

6) 点击【继续】按钮后, 转动仪器照准待测点L的地面投影点G, 仪器显示仪器与地面点之间的垂直角度。

线高测量	
选项	<input type="radio"/> 有棱镜高 <input checked="" type="radio"/> 无棱镜高
平距	PPM: 4.0 PSM: 0.0 距离单位: 米 测距模式: 单次精测 补偿状态: 不补偿
Pt.A:	4.1940
Pt.B:	4.1862
垂距	VD: -1.1849 HD: 4.9218 Off: -1.5523
地面点	V: 66°35'33"
<input type="button" value="垂距"/> <input type="button" value="设置"/>	

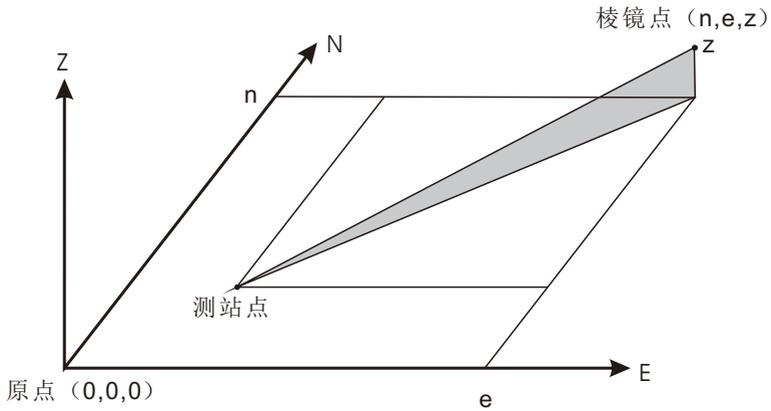
7) 点击【继续】按钮, 仪器显示待测点L距离地面投影点G的高度“LH”的数值。



点击【垂距】按钮, 可重新设置测站点到地面投影点的垂直角度值。

4.4 坐标测量模式

在测站及其后视方位角设置完成后便可测定目标点的三维坐标。



- 电子测距的有关设置也可以在坐标测量菜单下进行。

 参照“测距模式设置”。

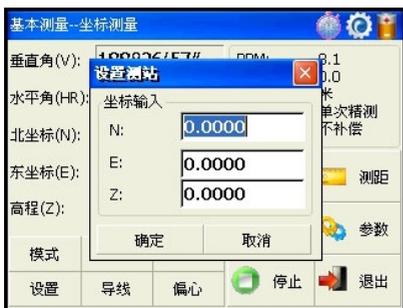
4.4.1 输入测站数据

基本测量--角度测量			
垂直角(V):	81°55'05"	PPM:	10.9
水平角(HR):	322°29'34"	PSM:	0.0
		距离单位:	米
		测距模式:	单次精测
		补偿状态:	不补偿
置零	置角	锁角	
复测	V/%	左/右角	

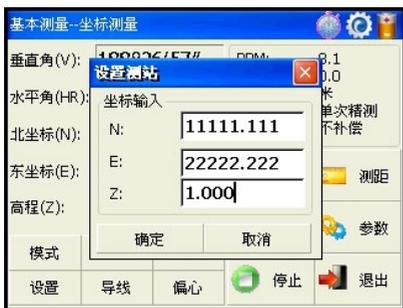
1) 仪器进入基本测量界面。

基本测量--坐标测量			
垂直角(V):	188°26'57"	PPM:	7.9
水平角(HR):	37°28'17"	PSM:	0.0
北坐标(N):		距离单位:	米
东坐标(E):		测距模式:	单次精测
高程(Z):		补偿状态:	不补偿
模式	设站	后视	
设置	导线	偏心	

2) 点击【坐标】按钮, 仪器进入坐标测量模式。



3) 点击【设站】按钮, 仪器进入测站坐标输入屏幕。



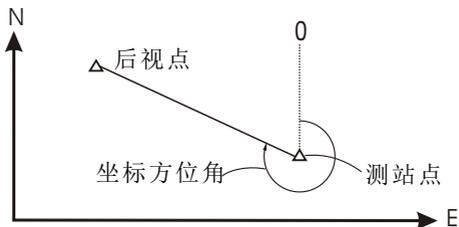
4) 用键盘输入测站点的坐标后, 点击【确定】按钮。



5) 仪器返回坐标测量界面。

4. 4. 2 后视方位角设置

后视坐标方位角可以通过测站点坐标和后视点坐标反算得到。





1) 仪器处于坐标测量模式并已完成测站坐标的输入。



2) 点击【后视】按钮, 仪器进入后视坐标输入屏幕。



3) 用键盘输入后视点的坐标后, 点击【确定】按钮。



4) 转动仪器照准后视点点击【是】按钮设置方位角, 仪器自动返回坐标测量界面, 点击【否】按钮取消设置方位角。

4.4.3 仪器高, 棱镜高设置

设置测站点的仪器高和待测点的棱镜高。



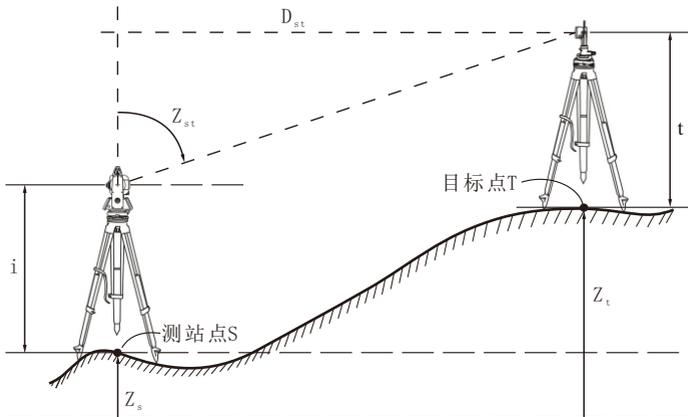
1) 在坐标测量模式下点击【设置】按钮进入设置界面。

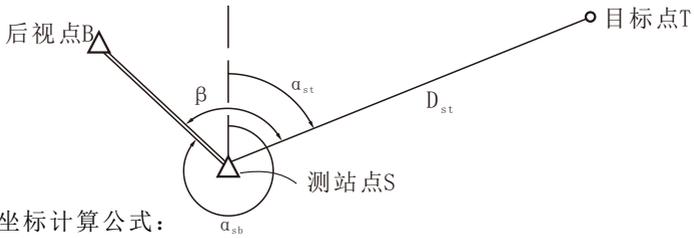


2) 用键盘输入仪器高和棱镜高后, 点击【确定】按钮, 仪器自动返回坐标测量界面。

4.4.4 三维坐标测量

在测站及其后视方位角设置完成便可测定目标点的三维坐标。





目标点三维坐标计算公式：

$$\alpha_{sb} = \arctan \left(\frac{E_b - E_s}{N_b - N_s} \right)$$

$$\alpha_{st} = \alpha_{sb} + \beta$$

$$N_t = N_s + D_{st} \cos \alpha_{st}$$

$$E_t = E_s + D_{st} \sin \alpha_{st}$$

$$Z_t = Z_s + D_{st} / \tan Z_{st} + i - t$$

式中：

α_{sb} ：后视方位角

E_b ：后视点E坐标

E_s ：测站点E坐标

N_b ：后视点N坐标

N_s ：测站点N坐标

α_{st} ：目标点方位角

β ：后视点B，测站点S，目标点T之间的水平角

N_t ：目标点N坐标

D_{st} ：测站点N坐标

E_t ：目标点E坐标

Z_t ：目标点Z坐标

Z_s ：测站点Z坐标

i ：仪器高

t ：目标高



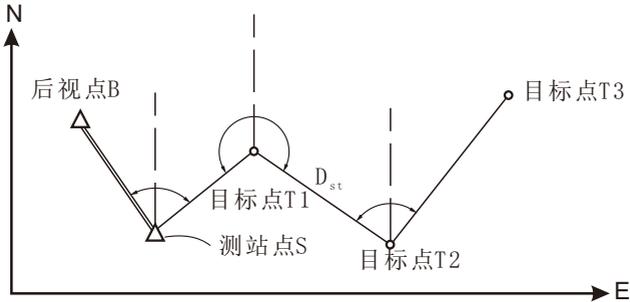
1) 仪器处于坐标测量模式并已完成测站点, 后视点和仪器高, 棱镜高的设置。



2) 转动仪器照准待测目标点, 点击【坐标】按钮, 仪器测量并显示待测点的坐标值。

4.4.5 导线测量

在该模式中前视点坐标测定后被存入内存，用户迁站到下一个点后该程序会将前一个测站点作为后视定向用；迁站安置好仪器并照准前一个测站点后，仪器会显示后视定向边的方位角。若未输入测站点坐标，则取其为零（0，0，0）或上次预置的测站点坐标。



4.4.5.1 存储坐标

测量前视点并将该点存入内存中。



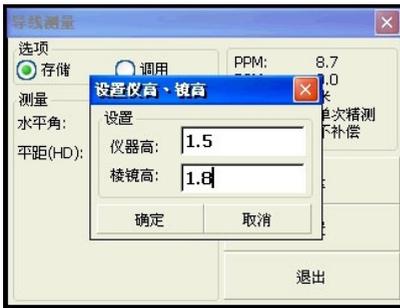
1) 在坐标测量模式下点击【导线】按钮进入。



2) 在导线测量界面下，选项点击选择“存储”选项



3) 点击【设置】按钮进入仪器高和棱镜高设置界面。



4) 用键盘输入仪器高和棱镜高后, 点击【确定】按钮, 仪器自动返回导线测量界面。



5) 照准目标点后, 点击【测量】按钮进行测量。



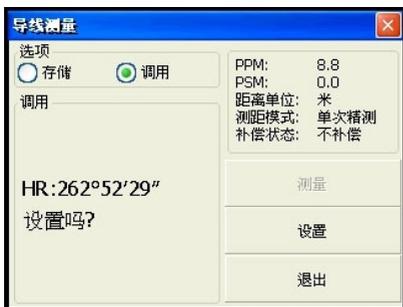
6) 测量完成后, 点击【继续】按钮, 仪器自动计算并显示测量结果, 点击【存储】按钮可存储当前数据并退出, 点击【退出】按钮则不存储当前数据退出。

4.4.5.2 调取坐标

调用“存储坐标”中所测前视点作为测站点,原测站点作为后视点。



1)在坐标测量模式下点击【导线】按钮进入。



2)在导线测量界面下，选项点击选择“调用”选项



3)点击【设置】按钮,仪器设置完成并自动返回坐标测量界面。

4.4.6 偏心测量

偏心测量用于无法直接设置棱镜的点位或至不通视点的距离和角度的测量。

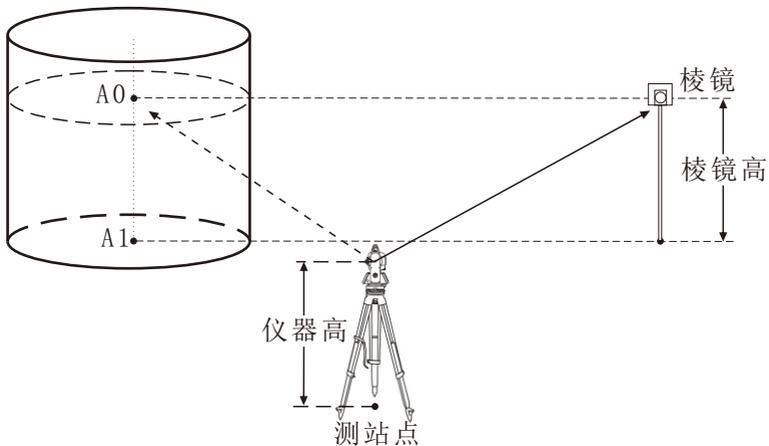
当待测点由于无法设置棱镜或不通视等原因不能直接对其进行测量时，可将棱镜设置在距待测点不远的偏心点上。通过对偏心点距离和角度的观测求出至待测点的距离和角度。

仪器提供的偏心测量方法有下面四种。

4.4.6.1 角度偏心测量

角度偏心测量用于无法直接设置棱镜的点位或至不通视点的距离、角度和坐标测量。

当待定点由于无法设置棱镜或不通视等原因不能直接对其进行测量时，可将棱镜设置在距待测点不远的偏心点上。通过对偏心点的距离和角度的观测求出至待测点的距离和角度。角度偏心测量是将偏心点在与待测点尽可能靠近并位于同一圆周的位置上，通过对偏心点的距离测量和对待测点的角度测量获得对待测点的测量值。如下图所示，将棱镜置于离仪器到A0点等距的位置。在设置好仪器高和棱镜高后，测量中心点A0或A1的坐标。



基本测量--坐标测量			
垂直角(V):	41°19'55"	PPM:	8.8
水平角(HR):	82°52'30"	PSM:	0.0
北坐标(N):	-0.2502	距离单位:	米
东坐标(E):	1.5586	测距模式:	单次精测
高程(Z):	1.7948	补偿状态:	不补偿
模式	设站	测角	测距
设置	导线	坐标	参数
	角度偏心	停止	退出
	距离偏心		
	平面偏心		
	圆柱偏心		

1)将偏心点设置在待测点的附近处，使测站至偏心点与至待测点的距离相等，并在偏心点上设立棱镜。

2)输入测站数据和设置后视点方位角。

 参照“4.4.1 输入测站数据”
参照“4.4.2 后视点方位角设置”

角度偏心	
选项	PPM: 8.7
<input checked="" type="radio"/> 自由VA	PSM: 0.0
<input type="radio"/> 锁定VA	距离单位: 米
测量	测距模式: 单次精测
平距(HD):	补偿状态: 不补偿
测量	继续
设置	退出

3)在坐标测量模式下点击【偏心】

按钮,在弹出的选项框中点击选择“角度偏心”选项进入。

4)根据需要在选项框点击选择“自由VA”或者“锁定VA”选项。

角度偏心	
选项	PPM: 8.7
<input checked="" type="radio"/> 自由VA	PSM: 0.0
<input type="radio"/> 锁定VA	距离单位: 米
测量	测距模式: 单次精测
平距(HD): 1.5777	补偿状态: 不补偿
测量	继续
设置	退出

5)照准棱镜点击【测量】按钮,仪器测量出至棱镜的距离。

角度偏心	
选项	PPM: 8.7
<input checked="" type="radio"/> 自由VA	PSM: 0.0
<input type="radio"/> 锁定VA	距离单位: 米
测量	测距模式: 单次精测
平距(HD): 1.5777	补偿状态: 不补偿
测量结果	
V: 41°19'55"	HR: 82°52'30"
SD: 2.3889	N: 0.1957
HD: 1.5777	E: 1.5655
VD: 1.7938	Z: 1.4938
测量	继续
设置	退出

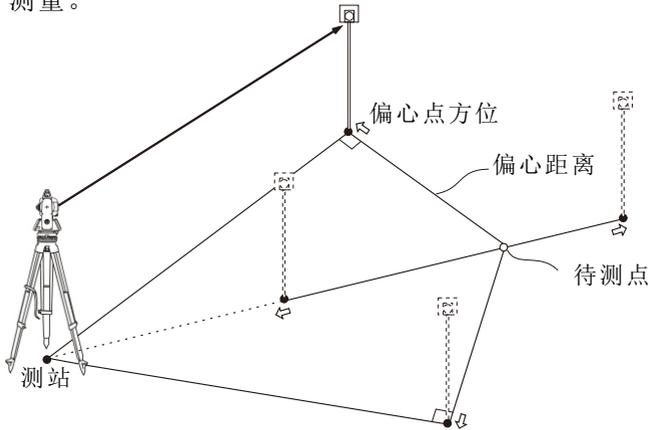
6)转动仪器精确照准待测点后,点击【继续】按钮,仪器自动计算出待测点的角度,距离和坐标值。



点击【设置】按钮,可设置仪器高和棱镜高。

4.4.6.2 距离偏心测量

距离偏心测量通过输入偏心点至待测点间的平距（偏心距）来对待测点进行测量。



当偏心点设于待测点左右两侧时，应使其至测站之间的夹角为 90°

当偏心点设于待测点前后方向上时，应使其位于测站与待测点的连线上。



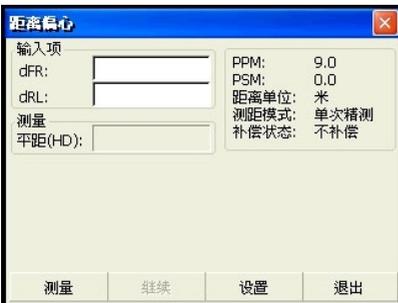
1) 将偏心点设置在待测点的附近处，量取两点间的距离并在偏心点上设置棱镜。

2) 输入测站数据和设置后视点方位角。



参照“4.4.1 输入测站数据”

参照“4.4.2 后视方位角设置”



3) 在坐标测量模式下点击【偏心】

按钮，在弹出的选项框中点击选择“距离偏心”选项进入。



4) 在输入框中输入前后偏距和左右偏距。



5) 照准棱镜点击【测量】按钮, 仪器测量出至棱镜的距离。



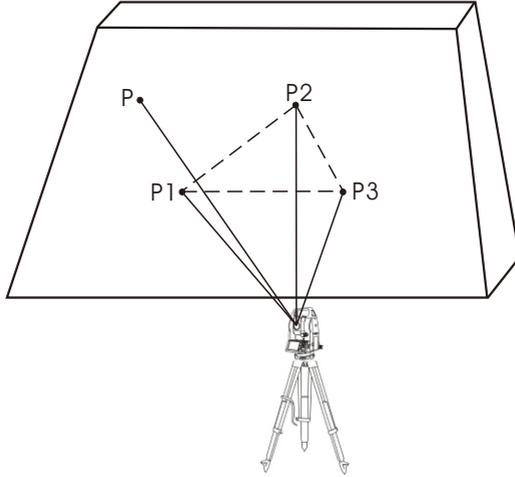
6) 转动仪器精确照准待测点后, 点击【继续】按钮, 仪器自动计算出待测点的角度, 距离和坐标值。



点击【设置】按钮, 可设置仪器高和棱镜高。

4.4.6.3 平面偏心测量

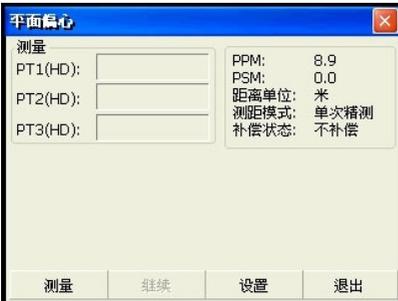
平面偏心测量用于难以直接放置棱镜位置的坐标和距离测量。通过测量平面上的三个点来确定一个平面。再通过待测点的方位角和竖直角来计算出该点的坐标和距离。



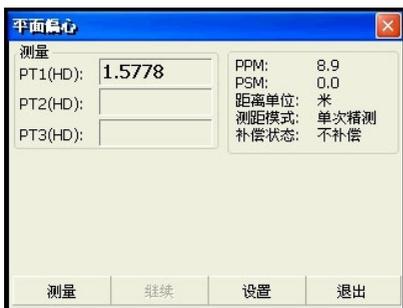
1) 在与待测点在空间同一平面上设立不同一直线上的3处棱镜(P1、P2、P3)。

2) 输入测站数据和设置后视点方位角。

 参照“4.4.1 输入测站数据”
参照“4.4.2 后视方位角设置”



3) 在坐标测量模式下点击【偏心】按钮，在弹出的选项框中点击选择“平面偏心”选项进入。



4) 照准P1点，点击【测量】按钮, 仪器测量出至P1点的距离。



5) 照准P2点，点击【测量】按钮, 仪器测量出至P2点的距离。



6) 照准P3点，点击【测量】按钮, 仪器测量出至P3点的距离。



7) 转动仪器精确照准待测点后, 点击【继续】按钮, 仪器自动计算出待测点的角度, 距离和坐标值。

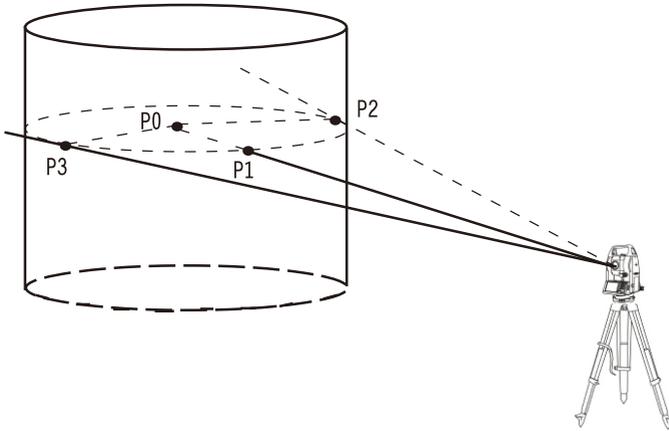


点击【设置】按钮，可设置仪器高和棱镜高。

4.4.6.4 圆柱偏心测量

圆柱偏心测量用于直接测定测站点至圆柱面上(P1)点的距离，那么通过测定圆柱面上的(P2)和(P3)点的方向角即可计算出圆柱中心(P0)点的距离，方向角和坐标。

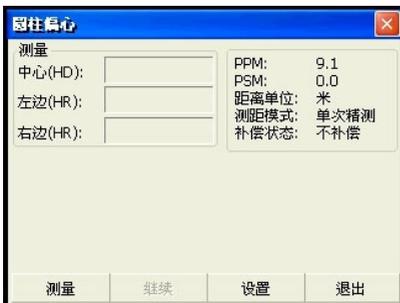
圆柱的方向角为P2和P3点方向角的平均值。



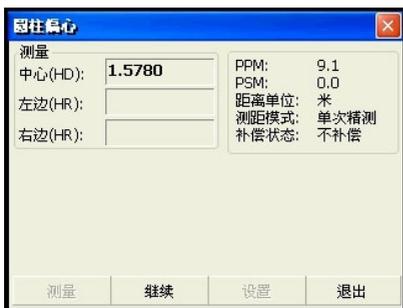
1)在与待测点在空间同一平面上设立不同一直线上的3处棱镜(P1、P2、P3)。

2)输入测站数据和设置后视点方位角。

参照“4.4.1 输入测站数据”
参照“4.4.2 后视方位角设置”



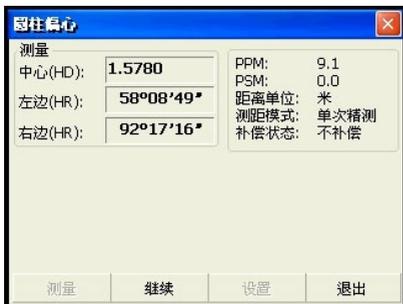
3)在坐标测量模式下点击【偏心】按钮，在弹出的选项框中点击选择“平面偏心”选项进入。



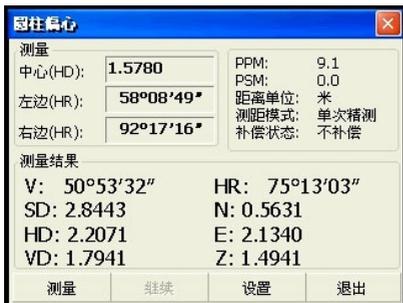
4) 照准P1点, 点击【测量】按钮, 仪器测量出至P1点的距离。



5) 照准P2点, 点击【继续】按钮, 仪器测量出至P2点的角度。



6) 照准P3点, 点击【继续】按钮, 仪器测量出至P3点的角度。



7) 转动仪器精确照准待测点后, 点击【继续】按钮, 仪器自动计算出待测点的角度, 距离和坐标值。



点击【设置】按钮, 可设置仪器高和棱镜高。

5 检验与校正

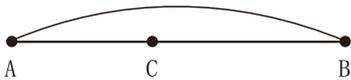
5.1 仪器常数的检查与校正

仪器在出厂前其距离加常数已检校为零。但由于距离加常数会发生变化。有条件时应在已有基线上定期进行精确测定，如无此条件则可按以下方法进行测定。



注意：

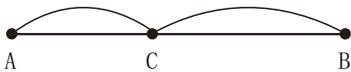
仪器和棱镜的对中误差和照准误差都会影响距离加常数的测定结果，因此在检测过程中应特别细心以减少这些误差的影响。还应注意使仪器和棱镜等高，检测在不平坦的地面上进行时，利用水准仪来测设仪器高和棱镜高。



1) 在一平坦场地上，选择相距约100 m的两点 A 和B，分别在 A、B 点上设置仪器和棱镜，并在 AB 两点构成的直线中间选取一点 C。

2) 精确测定 AB 间水平距离 10次并计算其平距值。

3) 将仪器移至 C 点，在 A、B 点上设置棱镜。



4) 精确测定 CA 和 CB 间的水平距离 10次，分别计算其平距值。

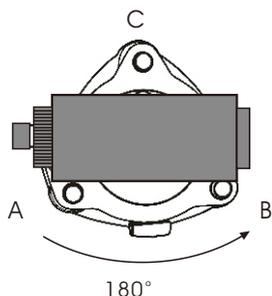
5) 按下面的公式计算距离加常数：

$$K = AB - (CA + CB)$$

6) 重复步骤1) 至5) 测定距离加常数 2到3次，如果计算所得距离加常数均在 $\pm 3\text{mm}$ 以内，则不需要进行校正，否则请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

5.2 长水准器的检查与校正

5.2.1 长水准器的检查



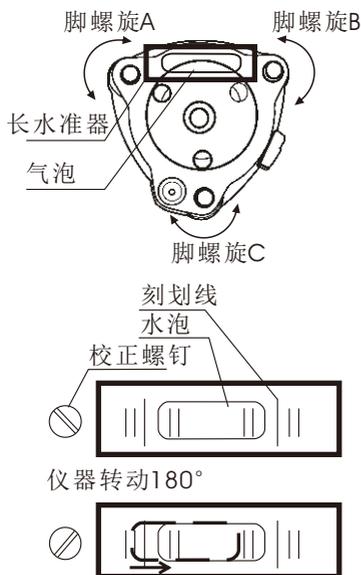
1) 将仪器安放于较稳定的装置上(如三脚架、仪器校正台), 并固定仪器。

2) 将仪器粗整平, 并使仪器长水准器与基座三个脚螺丝中的两个的连线平行, 调整该两个脚螺丝使长水准器水泡居中。

 参见"2.2 仪器整平"步骤3)至5)

3) 转动仪器 180° , 观察长水准器的水泡移动情况, 如果水泡处于长水准器的中心, 则无须校正; 如果水泡移出允许范围, 则需进行调整。

5.2.1 长水准器的校正



1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好。

2) 粗整平仪器。

3) 转动仪器, 使仪器长水准器与基座三个脚螺丝中的两个的连线平行, 并转动该两个脚螺丝, 使长水准器水泡居中。

4) 仪器转动 180° , 待水泡稳定, 用校针微调校正螺钉, 使水泡向长水准器中心移动一半的距离。

5) 重复3、4步骤, 直至仪器用长水准器精确整平后转动到任何位置, 水泡都能处于长水准器的中心。



若无法通过以上检校过程使得气泡居中, 请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

5.3 圆水准器的检查与校正

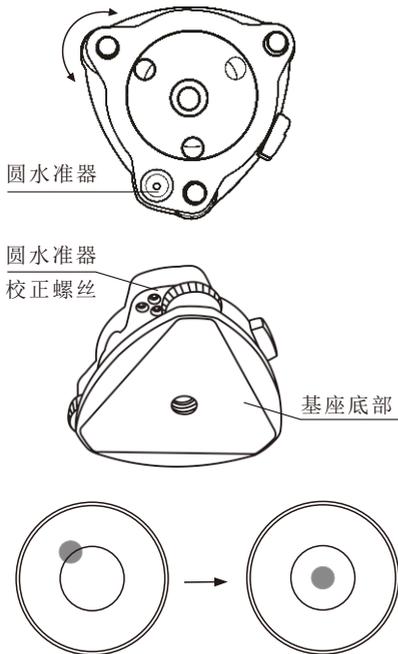
5.3.1 圆水准器的检查

1)将仪器在一稳定的装置上安放并固定好，用长水准器将仪器精确整平；

 参见"2.2 仪器整平"步骤3)至5)

2)观察仪器圆水准器气泡是否居中，如果气泡居中，则无需校正;如果气泡移出范围，则需进行调整。

5.3.2 圆水准器的校正



1)将仪器在一稳定的装置上安放并固定好，用长水准器将仪器精确整平。

 参见"2.2 仪器整平"步骤3)至5)

2)用内六角扳手调整三个校正螺钉，使气泡居于圆水准器的中心。



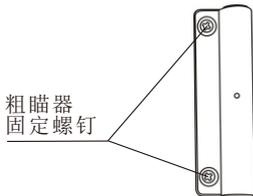
若无法通过以上检校过程使得气泡居中，请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

5.4 望远镜粗瞄准器的检查和校正

5.4.1 粗瞄准器的检查

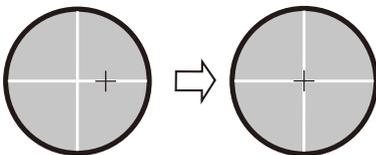
- 1)将仪器安放在三脚架上并固定好。
- 2)将一十字标志安放在离仪器50米处。
- 3)将仪器望远镜照准十字标志。
- 4)观察粗瞄准器是否也照准十字标志，如果能够同时也照准，则无须校正；如果有偏移，则需进行调整。

5.4.2 粗瞄准器的校正



- 1)将仪器安放在三脚架上并固定好。
- 2)将一十字标志安放在离仪器50米处。
- 3)将仪器望远镜照准十字标志。

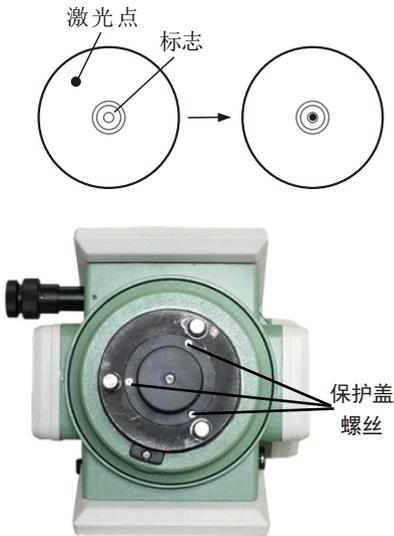
粗瞄器分划板



- 4)松开粗瞄准器的2个固定螺钉，调整粗瞄准器到正确位置，并固紧2个固定螺钉。

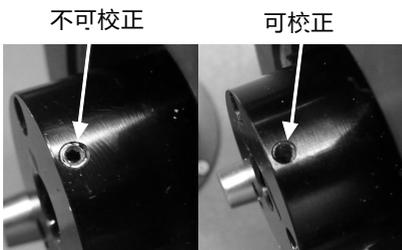
5.5 激光下对点器的检查和校正

5.5.1 激光下对点器的检查



- 1) 将仪器安置在三脚架上并固定好。
- 2) 在仪器正下方放置一标志。
- 3) 转动仪器基座的三个脚螺丝，使激光点与地面十字标志重合。
- 4) 使仪器转动 180° ，观察激光点与地面十字标志是否重合；如果重合，则无需校正；如果有偏移，则需进行调整。

5.5.2 激光下对点器的校正



- 1) 将仪器从三爪基座上卸下；
- 2) 将仪器底部的保护盖螺丝逆时针旋转，卸下对点器保护盖；
- 3) 将仪器重新安装在三爪基座上；
- 4) 在三角架架上将仪器固定好，正下方放置一十字标志；
- 5) 转动仪器基座的脚螺旋，使激光对点的中心与地面十字标志重合；
- 6) 将仪器水平转动 180° ，用校针调整两颗调整螺钉，使地面十字标志向激光对点中心移动一半(一共有三颗螺钉，两颗可调整一颗不可调整)；
- 7) 重复步骤5, 6，直至任意方向转动仪器，地面十字标志与激光对点中心始终重合为止。

5.6 分划板竖丝的检查 and 校正

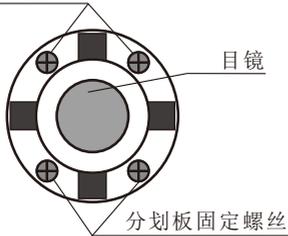
若十字丝竖丝与望远镜的水平轴不垂直，则需要校正(这是由于可能要用到竖丝上的任一点瞄准目标进行水平角测量或竖向定线)。

5.6.1 分划板竖丝的检查

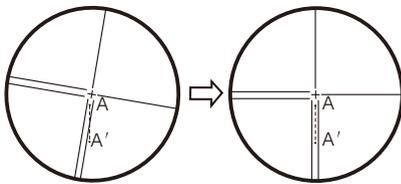
- 1) 将仪器安置于三脚架上并精密整平。
- 2) 在距仪器50米处设置一点A。
- 3) 用仪器望远镜照准A点，旋转垂直微动手轮；如果A点沿分划板竖丝移动，则无需调整；如果移动有偏移，则需进行调整。

5.6.2 分划板竖丝的校正

分划板固定螺丝



- 1) 安置仪器并在50米处设置A点。
- 2) 逆时针旋转十字丝环护盖，取下护罩，可以看见四颗目镜固定螺丝。
- 3) 用十字螺丝刀将4个分划板固定螺丝稍微松动。



- 4) 旋转目镜端直到十字丝竖丝与A点重合，将四颗分划板固定螺丝旋紧。
- 5) 在重复检验，直到A点始终沿着整个十字丝竖丝移动，才算校正完毕。



如果对分划板的竖丝进行的校正，则在完成后，请检查仪器的照准差和指标差是否发生了改变。

在以上校正完成后，请检查测距光轴与视准轴的同轴度。



参见“5.10 测距光轴和视准轴”

在以上校正完成后，请确认C值在要求范围内。



参见“5.7 仪器照准差的检验与校正”

5.7 仪器照准差的检查和校正

望远镜视准轴不垂直于横轴时，其偏离垂直位置的角值 C 称视准差或照准差。在仪器安装时，虽然尽量满足一定的要求，但不可能完全做到两者完全一致，再加上在仪器的运输、使用过程中，照准差也会产生变化，因此照准差是客观存在的。

5.7.1 仪器照准差的检查

1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平。

 参见“2.2 仪器整平”步骤3)至5)

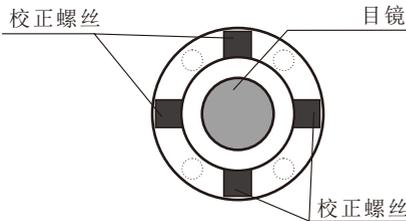
2) 瞄准平行光管分划板十字丝或远处明显目标，先后进行正镜和倒镜观测。

3) 得到正镜读数 H_1 和倒镜读数 H_r ；计算照准差： $C = (H_1 - H_r \pm 180^\circ) / 2$ ；如果 $C < 8''$ ，则无须调整；如果 $C > 8''$ ，则需进行调整。

5.7.2 仪器照准差的校正

1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平。

 参见“2.2 仪器整平”步骤3)至5)



2) 在倒镜位置旋转平盘微动手轮使倒镜读数 $H_r' = H_r + C$ 。

3) 松开望远镜分划板调整螺钉护盖。

4) 调整左右两个调整螺钉，使望远镜分划板与平行光管或远处目标重合。

5) 重复进行检查和校正直至合格为止。



首先松开十字丝竖丝需要移动方向一端的校正螺丝，然后等量旋紧另一端的校正螺丝，逆时针方向旋转松，顺时针方向旋转紧，旋转量尽量相同。

在以上校正完成后，请检查测距光轴与视准轴的同轴度。



参见“5.10 测距光轴和视准轴”

5.8 竖直度盘指标差*i*的检查和校正

由于安装的原因，竖直度盘的物理零位与水平方向不一致，这就是竖盘的安装指标差，在进行竖直角观测时，必须将两者统一起来，程序中采用一个简单的加减计算手段扣除这个差异，即安装指标差的电子补偿。竖盘校正的目的就是计算出竖盘的安装指标差，为软件修正提供数据。由于该项校正影响观测数据的正确性，请务必严格按说明书操作。

由于竖盘安装指标差与补偿器零位关系密切，因此在做竖盘校正的同时也进行X方向上补偿器零位测试与校正，所以要求读数时，倾斜值基本稳定。



请进行完十字丝校正和2C差校正后，再进行本检校检查。



参见“5.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正”和“5.7 仪器照准差的检验与校正”

5.8.1 竖直度盘指标差*i*的检查

1)将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机。



参见“2.2 仪器整平”步骤3)至5)

2)用望远镜分别在正镜和倒镜位置瞄准垂直角为 $\pm 10^\circ$ 左右的平行光管分划板或远处目标，得到正镜读数*V*₁和倒镜读数*V*_r。

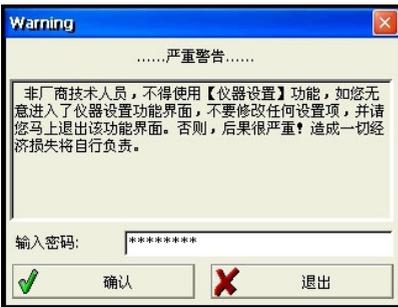
3)计算：指标差为 $i = (V_1 + V_r - 360^\circ) / 2$ 。

4)如果指标差小于10"，则无须校正；如果大于10"，则需进行调整。

5.8.2 竖直度盘指标差*i*的校正



1) 在仪器程序主界面下点击“仪器设置”按钮。



2) 进入密码输入界面,输入仪器密码“12345678”,点击“确认”键进入仪器设置。



3) 点击屏幕右上方的◀或▶切换至“视准差测定”设置。



4) 盘左精确照准第一参考点,点击【盘左读数】按钮。



4) 照准部旋转180°, 盘右精确照准同一参考点后, 点击【盘左读数】按钮。



5) 点击【确认】按钮存存储新的改正值。



6) 点击【退出】按钮, 屏幕出现提示框, 点击【是】按钮确认更改并退出, 点击【否】按钮取消更改并退出。

5.9 倾斜补偿器零位误差的检查和校正

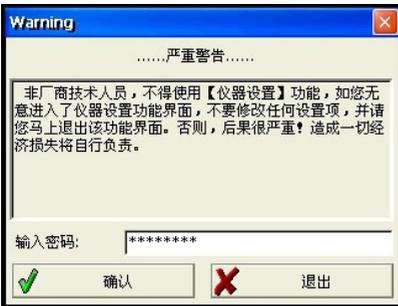
当仪器精确整平后，仪器正镜和倒镜的倾角显示值之和应接近于零，否则则存在倾斜补偿器零位误差，会对测量结果造成影响。可按下述方法对倾斜补偿器的零位进行检校。

1) 精确整平仪器。

 参见"2.2 仪器整平"步骤3)至5)



2) 在仪器程序主界面下点击“仪器设置”按钮。



3) 进入密码输入界面，输入仪器密码“12345678”，点击“确认”键进入仪器设置。



4) 点击屏幕右上方的◀或▶切换至“补偿器零点校准”设置。



5) 稍待片刻后，读取自动补偿倾角值 TiltX1 和 TiltY1，点击【水平角置零】按钮，将当前水平角设置为 0° 0' 0"。



6) 松开水平制动螺旋将照准部转动 180°，再旋紧水平制动螺旋。稍待片刻后读取自动补偿倾角值 TiltX2 和 TiltY2。

7) 用下面的公式计算倾斜补偿器的零位误差值：

$$X \text{ 方向偏差} = (\text{TiltX1} + \text{TiltX2}) / 2$$

$$Y \text{ 方向偏差} = (\text{TiltY1} + \text{TiltY2}) / 2$$



若计算所得偏差值均在 ±20" 以内则不需校正，否则按下述步骤进行校正：

8) 松开水平制动螺旋将照准部转动 180°，再旋紧水平制动螺旋。稍等片刻后点击【读补偿器】按钮，存储 TiltX1 和 TiltY1 值。



8) 松开水平制动螺旋将照准部转动 180°，再旋紧水平制动螺旋。稍等片刻后点击【读补偿器】按钮，存储 TiltX2 和 TiltY2 值。



10) 点击【确认】按钮存储新的改正值。



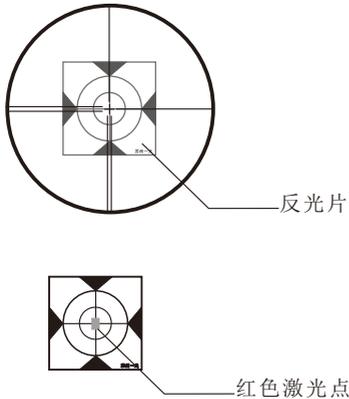
11) 点击【退出】按钮，屏幕出现提示框，点击【是】按钮确认更改并退出，点击【否】按钮取消更改并退出。



💡 如果校正中，出现如左图屏幕显示，请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

5.10 测距光轴和视准轴

检验测距仪与经纬仪的光轴是否一致，当目镜分划板经过校正后，请务必进行此项检查与校正。



1)将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机。

2)将附送的反光片贴在一距离仪器5m~20m处。

3)照准反光片，将十字丝对准反光片上的十字丝。

4)打开仪器的指向光功能。

 参见"1.4.3 设置目标类型及指向光开启"。

5)一般来说，通过望远镜是看不到红色点激光的。因此，可以从望远镜的上方或是侧面观察目标。如果激光点照在十字丝上，那么满足精度要求。如果激光点超出十字丝的限制范围，那么激光束还需调整。



若需要校正，请与苏州一光仪器有限公司营销部或服务中心联系。

6 技术参数

望远镜

成像	:正像
放大倍率	:30×
有效孔径	:45mm
分辨率	:3.75"
视场角	:1°30'
最短视距	:1.0m

角度测量

测角方式	:绝对编码
编码度盘直径	:79mm
最小显示读数	:1" / 5" / 10" 可选
探测方式	:水平角 双 竖直角 双
精度	:1" 级

距离测量

目标	RTS010
免棱镜	1000m
反光片	1200m
单棱镜	6000m
数字显示	:最大+/-99999999.9999 :最小:1mm

单棱镜精度	: $\pm(1+1\times 10^{-6}\cdot D)$ mm
免棱镜精度	: $\pm(2+2\times 10^{-6}\cdot D)$ mm
反射片精度	: $\pm(2+2\times 10^{-6}\cdot D)$ mm

测量时间	:精测单次1.5s,跟踪0.5s,速测0.9s
气象改正	:输入参数自动改正/传感器自动改正
大气折光和地球曲率改正	:输入参数自动改正 K=0.14/0.2可选
反射棱镜常数改正	:输入参数自动改正

倾斜改正

类型	:自动垂直角和水平角
补偿方法	:液体电容式
工作范围	: $\pm 3'$
分辨率	: $1''$

水准器

长水准器	: $30'' / 2\text{m m}$
圆水准器	: $8' / 2\text{m m}$

激光对点器

波长	:635nm
激光等级	:Class2/IEC60825-1
光斑大小	:不可调
光斑能量	:可调

显示屏

类型	:3.5寸320×240彩色TFT触摸屏
----	----------------------

存储器

内存	:64MB RAM 32MB ROM
机载存储	:SD CARD

数据传输

类型	:具有上传和下载功能 RS-232C接口 usb接口 蓝牙通讯(选配)
----	--

机载电池

电源	:锂电池
电压	:直流7.4V
容量	:3400Ah
工作时间	:约6小时(25°C测角测距,间隔30秒) :约9小时(25°C仅测角)

工作环境

工作环境温度 : $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
防水防尘等级 : Ip55

尺寸及重量

外形尺寸 : $185\text{mm} \times 220\text{mm} \times 360\text{mm}$ (含手柄)
重量 : 5.5kg (含手柄、电池、基座)

7 附件

● 包装箱	1 个
● 主机	1 台
● 备用机载电池	1 个
● 充电器	1 个
● 干燥剂	1 袋
● 合格证	1 张
● 装箱单	1 张
● 仪器操作手册	1 本
● 随机软件光盘	1 张
● RS-232C通讯电缆	1 根
● USB通讯电缆	1 根
● 校正针	2 支
● 擦镜布	1 片
● 螺丝刀	1 把
● 内六角扳手	1 把
● 镜头刷	1 根
● 反光片（30mm×30mm）	4 块
● 反光片（60mm×60mm）	1 块

附录1:大气修正公式及大气改正图(仅供参考)

仪器设置的标准值：温度20℃、气压1013hpa，0ppm。

大气改正值为：

$$K_{pt}=274.417-0.2904*p/(1+0.0036*t)$$

其中：

p--气压值(hpa)

t--温度(℃)

K_{pt}--大气改正值(ppm)

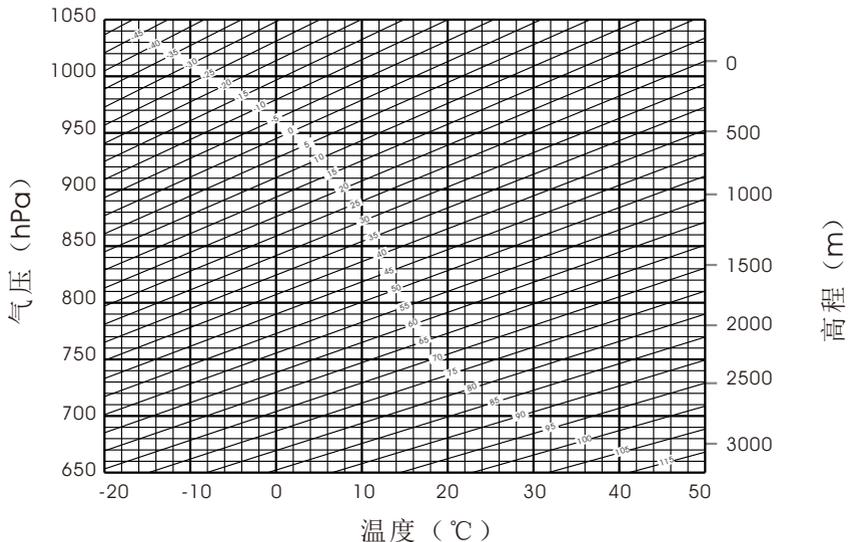
例：

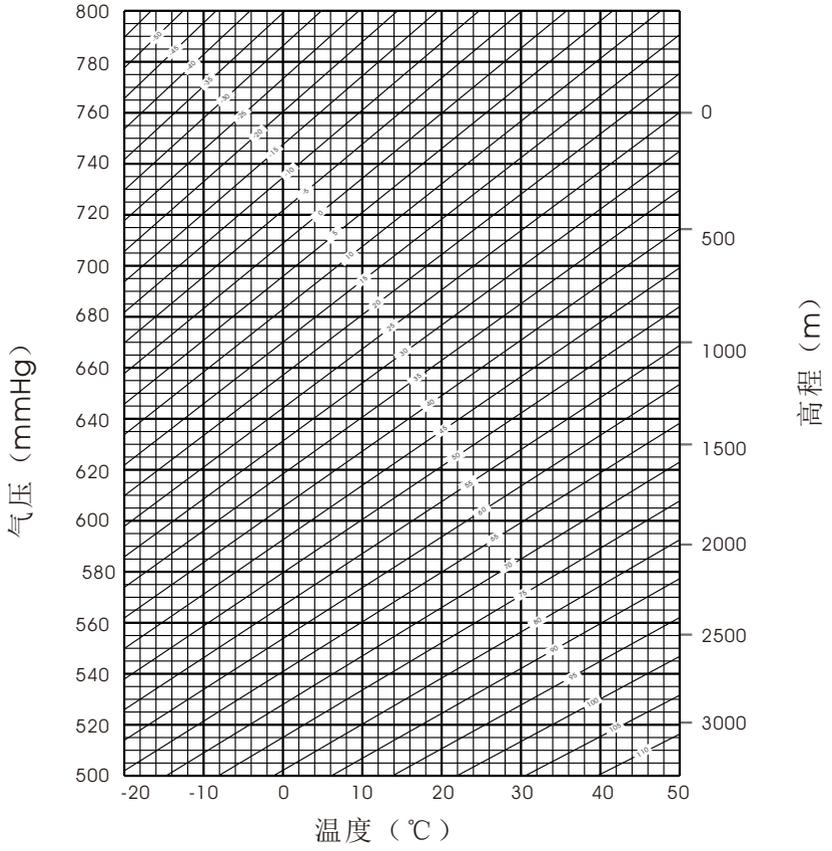
t=20℃，p=1013hpa，L₀=1000m。

则：K_{pt}=4ppm

L=L₀(1+K_{pt})=1000×(1+4×10⁻⁶)=1000.004m。

大气改正值可由大气改正图上方便的查到。在该图水平轴上读取温度，垂直轴上读取气压，则其交点对角线上的数值为所需的大气改正值。





附录2:大气折光及地球曲率改正

考虑到大气折光及地球曲率所带来的测距误差，仪器按照以下公式计算斜距、平距和高差，并自动加入地球弯曲差和平均大气折光改正（ $K=0.14$ 或 0.20 ）。平均计算是相对测站高程而言的，并不是镜站高程。

$$SD = D_0 \times (1 + \text{ppm} \times 10^{-6}) + \text{mm}$$

SD——仪器显示的斜距（M） D_0 ——未加改正的距离（m）

ppm——比例改正系数（mm/km） mm——棱镜常数（mm）

$$HD = Y - A \times X \times Y$$

$$VD = X + B \times Y^2$$

HD——平距（mm）

VD——高差（mm）

$$Y = SD \cdot |\sin \xi|$$

$$X = SD \cdot \cos \xi$$

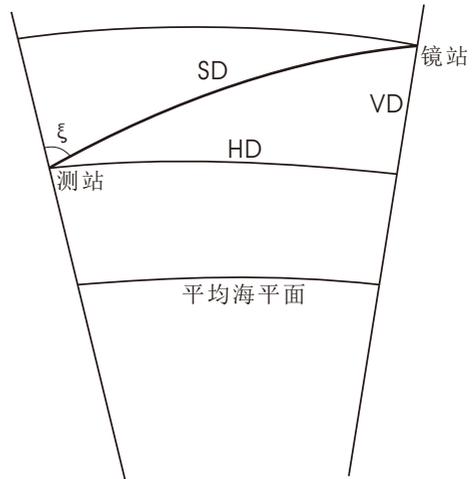
ξ ——天顶距读数

$$A = \frac{1 - \frac{K}{2}}{R}$$

$$B = \frac{1 - \frac{K}{2}}{2R}$$

$K = 0.142$ 或 0.20

$R = 6.37 \times 10^6$ (m)



高程测量

如果不考虑大气折光及地球曲率所带来的测距误差，则水平距离HD及垂直距离VD的计算公式如下：

$$HD = SD \cdot \cos \xi \quad VD = SD \cdot |\sin \xi|$$

注：出厂前仪器的大气折光系数已设置为0.14，若要改变K值，请参考节16.3 测量参数设置。

附录3:三爪基座的拆卸

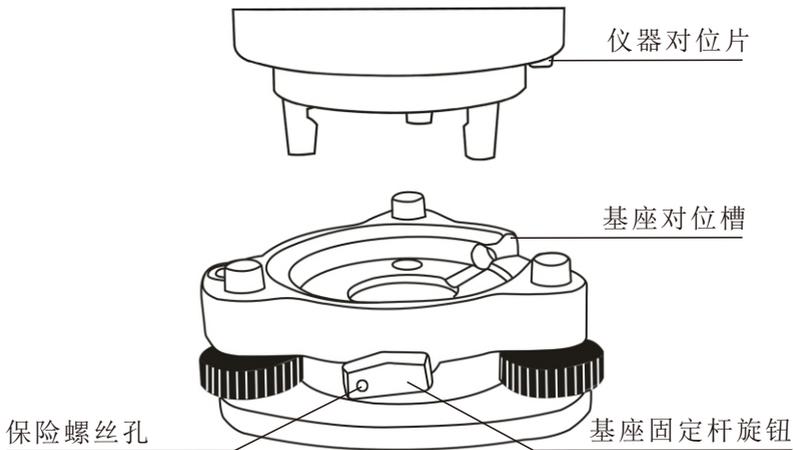
通过松开或拧紧固定杆旋钮，仪器可方便的从三爪基座上取下来或安装到三爪基座上去。

●卸下仪器

- ① 逆时针方向旋转三爪基座固定杆旋钮，使固定杆松开。
- ② 一手紧握仪器手柄，另一手握住三爪基座，向上提取仪器并取下来。

●装上仪器

- ① 一手握住仪器手柄将仪器放在三爪基座上，并将下部对位片对准三爪基座对位槽。
- ② 顺时针方向旋转三爪基座固定杆旋钮，使固定杆锁紧。



●锁定三爪基座固定杆旋钮

三爪基座固定杆旋钮可以被锁定，以防止无意中被旋开。若仪器上部无需频繁装卸，则此项功能很必要。只需用配件螺丝刀旋出固定杆旋钮孔中的保险螺丝即可。

如本说明书的文字、图片与实际有出入，请以实际为准，且本公司保留在不再通知您的情况下，对该说明书作进一步修订、更改的权力。



苏州一光仪器有限公司

地址：中国、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/>

[//www.syg.com.cn/](http://www.syg.com.cn/)

Email:sales@foif.com.cn