



中文数字全站仪

310系列

使用说明书

RTS312

RTS312R

RTS312L

RTS312RL

RTS315

RTS312R5

RTS315L

RTS312R5L

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。

“程序菜单”等: 表示屏幕提示名称。

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: RTS312、RTS315、RTS312R、RTS312R5、RTS315R、RTS315R5型全站仪。

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。

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。

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。
- 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。
- 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是使用。

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。

距离测量用激光束的安全标准

RTS310R/R5系列使用可见的激光。RTS310R/R5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，RTS310R/R5系列产品在棱镜或反射片模式时为“一类激光产品”，仅当处于免棱镜测距模式时为“三类激光产品”。

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。

激光对中用激光束的安全标准

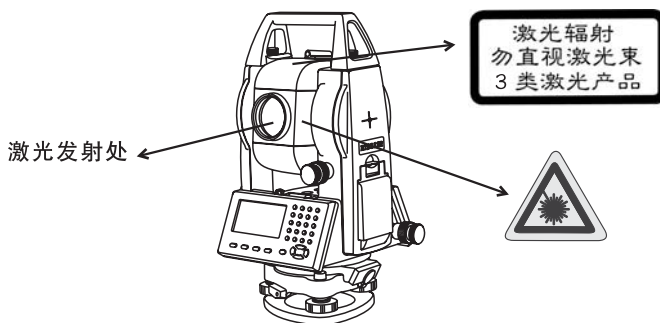
310L/310RL/310R5L系列激光对中型使用可见激光对中。310L/310RL/310R5L系列激光对中型依据“发光产品的性能标准”（FD.BRH21CFR1040）和“激光产品的辐射安全、设备等级、需求和用户指南”（IEC Publication 825）提供的激光束安全标准来制造和销售的。

根据上述的标准，310L/310RL/310R5L系列为“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

RTS310R/R5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。

目 录

1. 按键说明.....	1
2. 电池使用.....	2
2.1 电池电量图标.....	2
2.2 电池更换.....	3
2.3 电池充电.....	3
3. 测量准备.....	4
3.1 对中.....	4
3.2 整平.....	5
3.3 借助屏幕显示整平仪器.....	6
3.4 调焦与照准.....	7
3.5 开机、关机.....	8
3.6 星键(★键)模式.....	9
3.7 输入数字、字母的方法.....	10
3.8 垂直角和水平角的倾斜改正.....	11
4. 角度测量.....	12
4.1 两点间角度测量.....	12
4.2 已知方向设置.....	13
4.3 垂直角、坡度模式的切换.....	14
4.4 水平角(左角/右角)的切换.....	15
4.5 天顶距高度角的切换.....	16
4.6 水平角直角蜂鸣的设置.....	17
5. 距离测量.....	18
5.1 测距信号检测.....	18
5.2 距离和角度测量.....	19
5.3 距离放样.....	20
6. 坐标测量.....	21
6.1 输入测站数据.....	21
6.2 后视方位设置.....	22
6.3 三维坐标测量.....	23
7. 数据采集.....	25
7.1 选择数据采集文件.....	25
7.2 选择坐标文件(供数据采集用).....	26
7.3 输入测站坐标.....	27
7.4 输入后视坐标.....	29
7.5 碎部点数据的测量.....	31
7.6 输入编码.....	32

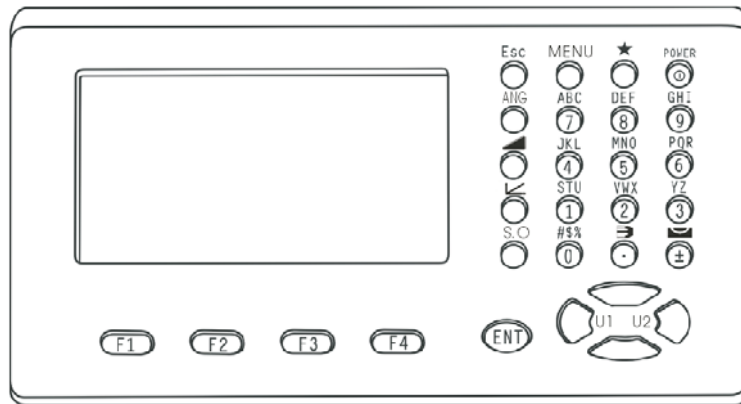
7.7	参数设置.....	32
8.	偏心测量.....	34
8.1	角度偏心测量.....	34
8.2	距离偏心测量.....	36
8.3	平面偏心测量.....	38
8.4	圆柱偏心测量.....	40
9.	悬高测量.....	42
9.1	悬高测量(有棱镜高).....	42
9.2	悬高测量(无棱镜高).....	43
10.	对边测量.....	45
10.1	多点间距离测量.....	45
10.2	改变起始点.....	47
11.	设置测站点Z坐标.....	49
11.1	设置坐标数据文件.....	49
11.2	设置测站点Z坐标.....	50
11.3	用已知点测量数据计算Z坐标.....	51
12.	面积测量.....	53
13.	点到直线测量.....	56
14.	设置新测站点.....	58
14.1	侧视法.....	58
14.2	后方交会.....	60
15.	道路测量.....	64
15.1	进入道路测量.....	64
15.2	编辑道路定线(水平).....	65
15.3	编辑道路定线(竖直).....	67
15.4	道路计算.....	68
15.5	道路放样.....	69
15.6	道路初始化.....	69
16.	放样测量.....	70
16.1	进入放样测量.....	70
16.2	输入测站坐标.....	71
16.3	输入后视坐标.....	73
16.4	实施放样.....	75
16.5	选择坐标文件.....	77
16.6	坐标格网因子的设定.....	78
17.	存储管理.....	80
17.1	选择存储介质.....	80

17.2	查看文件状态.....	81
17.3	查找数据.....	81
17.4	文件维护管理.....	83
17.5	输入坐标.....	84
17.6	删除文件中的坐标数据.....	85
17.7	输入编码.....	86
17.8	数据通讯.....	87
17.9	文件拷贝.....	89
17.10	初始化.....	89
18.	仪器设置.....	90
18.1	进入设置过程.....	90
18.2	单位设置.....	90
18.3	测量参数设置.....	91
18.4	通讯参数设置.....	92
18.5	开机显示设置.....	94
18.6	快捷键设置.....	95
18.7	其它设置.....	95
19.	检验与校正.....	97
19.1	仪器常数的检查与校正.....	97
19.2	长水准器的检查与校正.....	98
19.3	圆水准器的检查与校正.....	99
19.4	望远镜粗瞄准器的检查与校正.....	100
19.5	光学下对点器的检验与校正.....	101
19.6	望远镜分划板竖丝的检查与校正.....	102
19.7	仪器照准差的检查与校正.....	103
19.8	竖直度盘指标差 <i>i</i> 的检查与校正.....	104
19.9	倾斜补偿器零位误差的检查与校正.....	106
19.10	测距光轴和视准轴.....	108
20.	技术指标.....	109
21.	附件.....	111
附录1:	大气修正公式及大气改正图.....	112
附录2:	大气折光及地球屈率改正.....	114
附录3:	三爪基座的拆卸.....	115

仪器各部位名称



1 按键说明

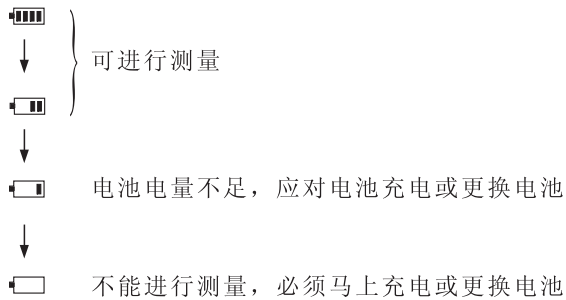
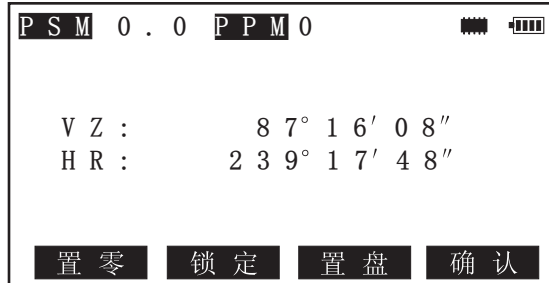


按键	名称	功能
F1~F4	软键	功能参考显示屏幕最下面一行所显示的信息
9~0	数字键	1. 在输入数字时，输入按键相对应的数字； 2. 在输入字母或特殊字符的时候，输入按键上方对应的字符
POWER	电源键	控制仪器电源的开/关
★	星键	用于若干仪器常用功能的操作
MENU	菜单键	进入仪器菜单界面
Esc	退出键	退回到前一个菜单显示或前一个模式
ANG	角度测量键	在基本测量下，切换到角度测量模式
▲	距离测量键	在基本测量下，切换到距离测量模式
↙	坐标测量键	在基本测量下，切换到坐标测量模式
S.O	放样测量键	在测量模式下，直接进入放样测量功能
☐	键	在输入屏幕显示下，输入一个空格
◀	功能键	1. 在测量模式下，用于打开电子水泡显示 2. 在输入字母和数字的时候，输入+/-号
ENT	确认键	选择选项或确认输入的数据
U1	方向键左	1. 移动光标左移 2. 进入快捷功能1
U2	方向键右	1. 移动光标右移 2. 进入快捷功能2

2 电池使用

2.1 电池电量图标

电池电量图标用于指示电池剩余电量情况。



提示:

- 电池工作时间的长短取决于诸多因素，如仪器周围的温度，充电时间的长短以及充电和放电的次数。为保险起见，建议先对电池充足电或准备若干充足电的备用电池。
- 电池电量图标表明当前测量模式下的电池电量级别。角度测量模式下显示的电池电量状况不适用于距离测量。由于测距的耗电量大于测角，当角度测量模式变换为距离测量模式时，可能会由于电池电量不足导致仪器运行中断。
- 观测模式改变时，电池电量图标不一定会立刻显示电量减小或增加。电池电量指示系统是用来显示电池电量的总体状况，它不能反映瞬间电池电量的变化。
- 建议外业测量出发前先检查一下随机电池和备用电池的电量状况。

2.2 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。

► 步骤

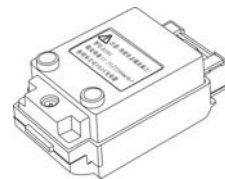
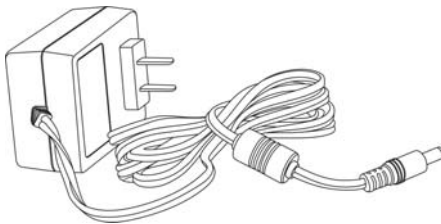
- 1) 将电池底部的导向块插入仪器上的电池导向孔内；
- 2) 向内轻按电池顶部至听到咔嗒声响。



► 电池拆下

- 1) 按住电池上的按钮向下按解锁钮。
- 2) 向外取出电池。

2.3 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。



提示：

- 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。

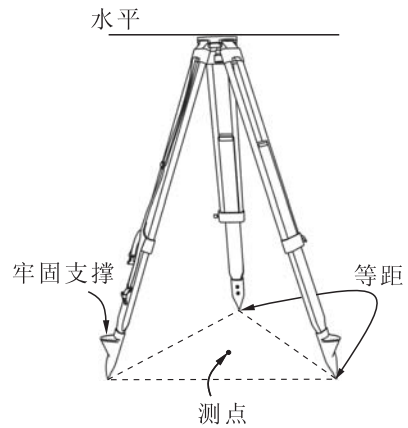
3 测量准备

3.1 对中

► 步骤

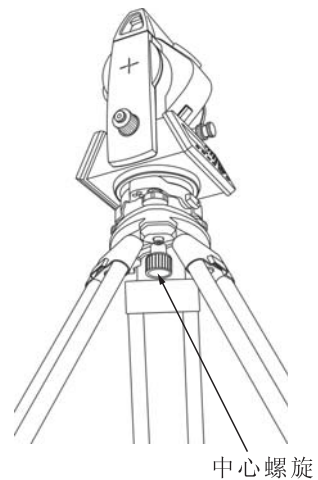
(1) 安放三脚架

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之上。



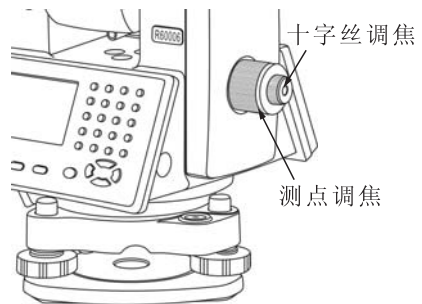
(2) 架设仪器

将仪器放于三脚架头上，一只手握住仪器，另一只手旋紧中心螺旋。



(3) 测点调焦

通过光学对点器目镜观察，旋转对中器的目镜至分划板十字丝看得最清楚，再旋转对点器调焦环至地面测点看得最清楚。

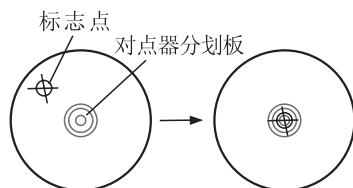


3.2 整平

► 步骤

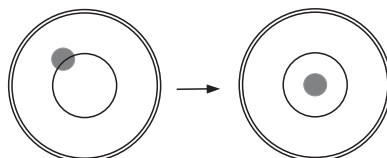
1) 使测点位于十字丝中心

调节仪器脚螺旋使测点位于光学对点器小圆圈中心。



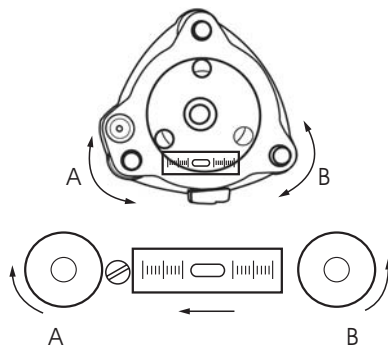
2) 使圆水准器气泡居中

缩短离气泡最近的三脚架腿，或者伸长离气泡最远的三脚架腿，使气泡居中，此操作需重复进行。



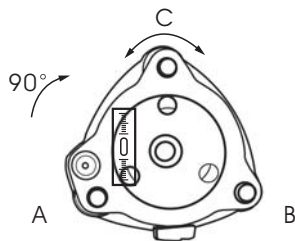
3) 使照准部水准器气泡居中

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。



4) 旋转90° 使气泡居中

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。



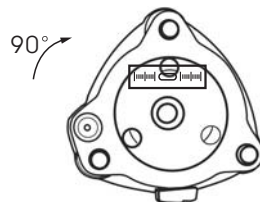
5) 再旋转90° 并检查气泡位置

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。



提示：

● 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“23.3 圆水准器的检查和校正”

6) 检查气泡在任何方向上是否都位于同一位置

检查气泡在任何方向是否都位于同一位置，如果不，应重复上述步骤进行整平。

7) 使仪器对准测点

稍许松开中心螺旋，通过光学对中器目镜观察，同时小心地将仪器在三脚架架头上滑动，至使测点位于十字丝中心后旋紧中心螺旋。

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。

3.3 借助屏幕显示整平仪器

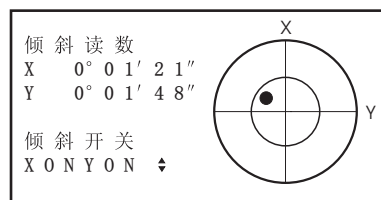
▶ 步骤

1) 按[POWER]键开机。


2) 按[±]键使电子水准器显示在屏幕上。

“●”为电子水准器的圆水泡，水准器内、外圆的倾角显示范围分别为 $\pm 3'$ 和 $\pm 6'$ 。

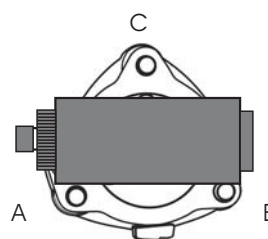
X, Y方向上的倾角值同时显示在屏幕上。



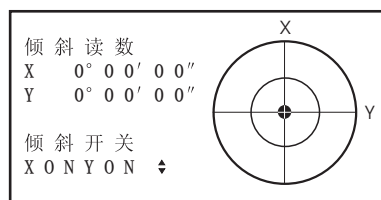
3) 使圆水泡居中。

 参照“3.2整平”中步骤1)和2)。

4) 转动仪器照准部使望远镜平行于脚螺旋A、B连线后旋紧水平制动螺旋。



5) 旋转脚螺旋A、B使X方向倾角值为“0”，旋转脚螺旋C使Y方向倾角值为“0”。



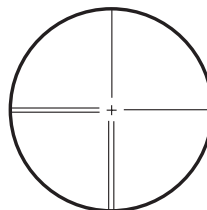
6) 按 [ESC]键结束。

3.4 调焦与照准

► 步骤

1) 目镜调焦

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) 照准目标

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) 物镜调焦

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) 再次调焦至无视差

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。



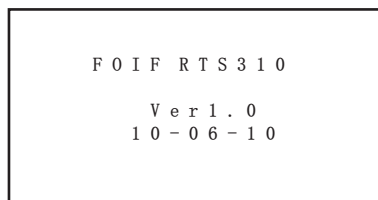
视差

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。

3.5 开机、关机

1) 按[POWER]键开机后，仪器首先进行工作是否正常自检，屏幕上显示仪器型号和软件版本号。



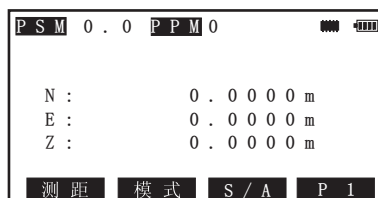
2) 仪器自检后自动进入对比度调节界面显示，按F1(+)或F2(-)进行对比度调节。



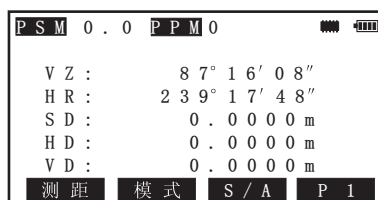
3) 对比度调节完成后，按[F4(确认)]键进入测量模式。



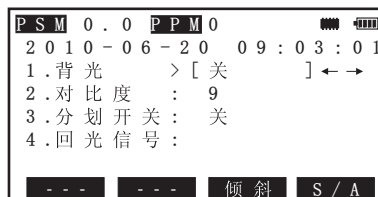
按[]键进入坐标测量模式。



按[]键进入距离测量模式。



按[]键进入星键设置模式。



仪器工作状态下，按下[POWER]键，出现如右图的显示，按[F3](是)键，则仪器关机，按[F4](否)键则返回原界面。



3.6 星键(★键)模式

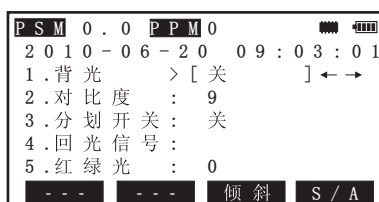
按下[★]键即可看到若干设置选项。这些选项作为仪器的一些常规设置，可以在仪器工作的过程中，随时对其进行设置。

由星键[★]可以进行如下的仪器设置：

1. 液晶屏背光的开启和关闭；
2. 液晶屏显示对比度的调节；
3. 分划板亮度的调节；
4. 回光信号的查看。
5. 红绿光的开关和亮度调节。(红绿光选配)

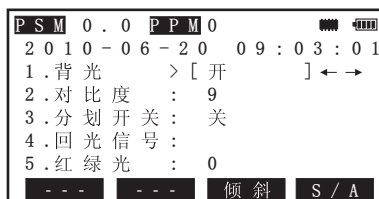
► 星键模式设置步骤

按下[★]键进入星键模式。



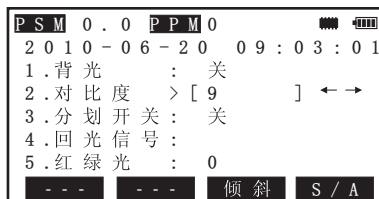
1) 设置液晶屏背光

按向上或向下方向键或按[1]键，使箭头指示到(1.背光)选项上，按向左或向右方向键选择是否开启或关闭背光，(开)表示背光打开，(关)表示背光关闭。



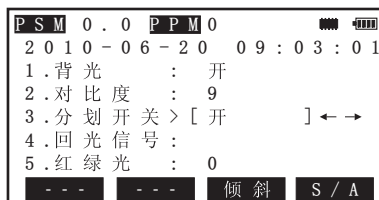
2) 调节显示对比度

按向上或向下方向键或按[2]键，使箭头指示到(2.对比度)选项上，按向左或向右方向键进行调节，数字改变的同时，屏幕显示对比度也同时改变。



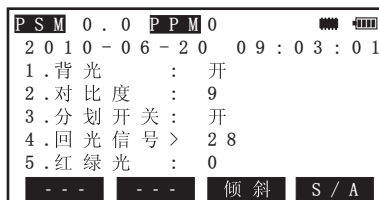
3) 调节分划板开关

按向上或向下方向键或按[3]键，使箭头指示到(3.分划开关)选项上，按向左或向右方向键选择是否开启或关闭分划板照明，(开)表示照明打开，(关)表示照明关闭。



4) 回光信号查看

仪器照准棱镜后，按向上或向下方向键或按[4]键，使箭头指示到(4.回光信号度)选项上，同时仪器发出蜂鸣声。该选项只能作为查看用，其数值根据气象条件以及目标的距离等测距相关条件发生改变，无法手动进行修改。



- 选配红绿光的仪器，可以调节红绿导向光的开关，0为关，1~3为由暗变亮。

3.7 输入数字、字母的方法

示例：代码的输入

► 步骤

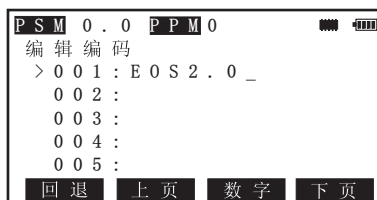
1) 进入编辑代码窗口，屏幕箭头指示为编辑代码的序号。



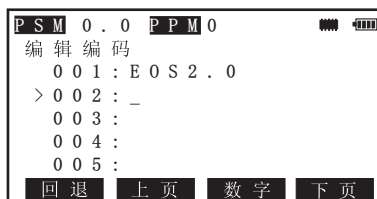
2) 用键盘输入字母，按键上定义三个字母，每次按一次后，光标位置处显示出其中的一个字母，所需字母出现后，光标自动移至下一个待输入位置。



3) 按[F3] (字母)键切换到数字输入模式，进行数字输入，在数字输入模式下，每一个键即对应一个数字，按一次键即可输入一个数字，光标自动移动到下一个待输入位置。



4) 输入完毕后，按[ENT]键确认，仪器保存所输入的代码。



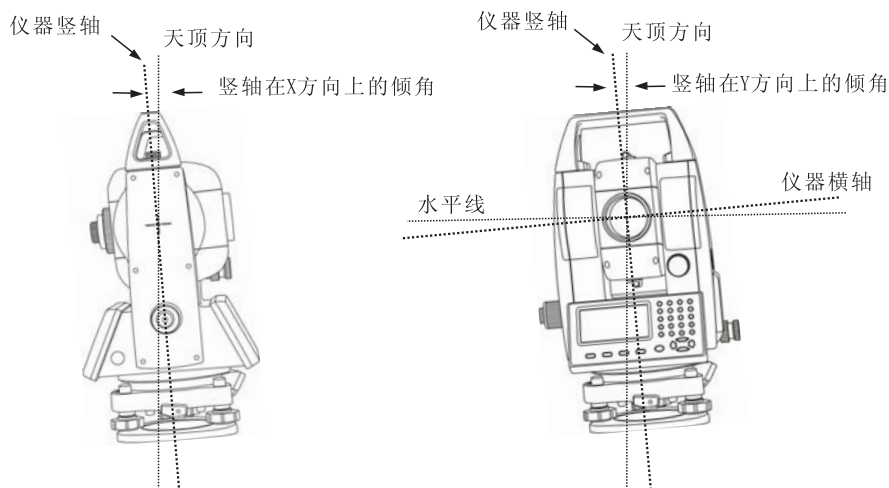
提示：

- 在输入出错的情况下，可以通过方向键将光标移动到输入错误的字符之后，按[F1] (回退)键删除光标所在位置的前一个数字或字符，或直接修改光标所在位置的字符。

3.8 垂直角和水平角的倾斜改正

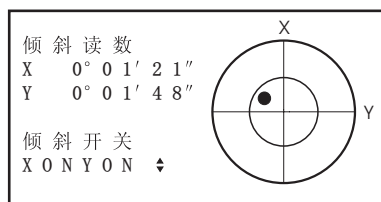
当启动倾斜传感功能时，将显示由于仪器不严格水平而需对垂直角和水平角自动施加的改正数。

为确保精密测角，必须启动倾斜传感器。倾斜量的显示也可用于仪器精密整平。若显示“补偿器超限”，则表示仪器倾斜已超出自动补偿范围，必须人工整平仪器。



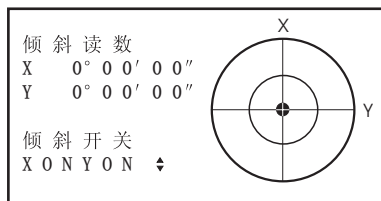
310/310R/R5可对仪器竖轴在X、Y方向倾斜而引起的垂直角和水平角读数误差进行补偿。

仪器倾斜超出改正范围时，点击进入[★]键模式后按[F3] (倾斜)键进入到电子图形水泡的界面，按方向键上下开启和关闭补偿器。

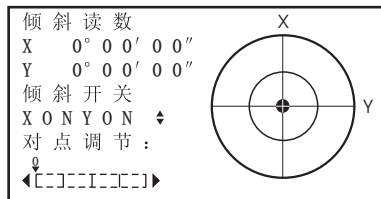


X:竖轴在望远镜旋转方向的倾斜值。

Y:竖轴在垂直望远镜旋转方向的倾斜值。



旋转脚螺旋，整平仪器，整平后，按[ESC]键退出倾斜改正，返回先前状态。



提示:

- 当双轴补偿打开时，由于竖轴Y方向倾斜的存在，在水平制动情况下，转动望远镜将对水平角度有一定的影响，这是正常现象。
- 对于RTS310L/RTS310RL/RTS310R5L型仪器，打开电子水泡图形界面，即同时打开激光对点器调节界面，并可用[◀]和[▶]键开关对点器以及调节亮度。

4. 角度测量

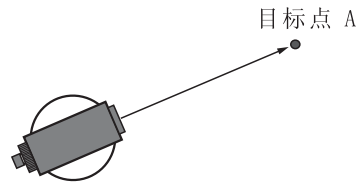
本章节介绍进行角度测量的基本步骤

4.1 两点间角度测量

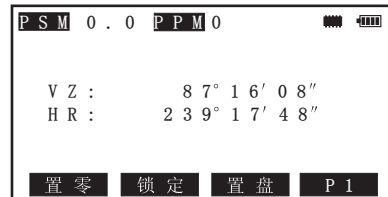
利用水平角置零功能“置零”测定两点间的夹角，该功能可将任何方向的值设置为零。

► 步骤

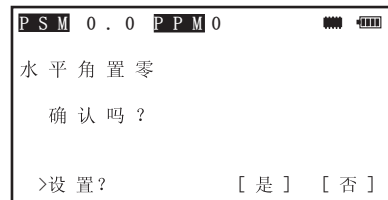
1) 按右图所示，仪器照准目标点 A。



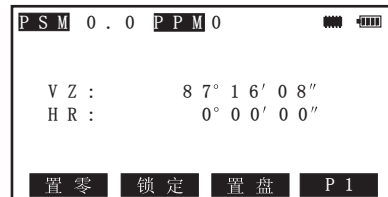
2) 在角度测量模式第一页菜单下按[F1]（置零）键。



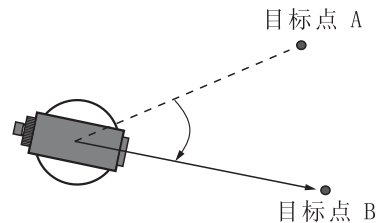
3) 按[F3]（是）键，可将目标点 A 方向值设置为零。



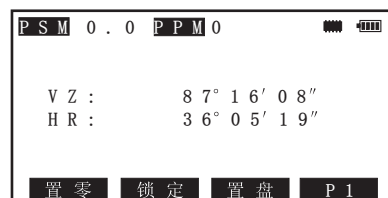
4) 屏幕返回角度测量模式，水平角已显示为零。



5) 照准目标点 B。



如右图中所示的水平角“36° 05' 19"”即为目标点之间的夹角。

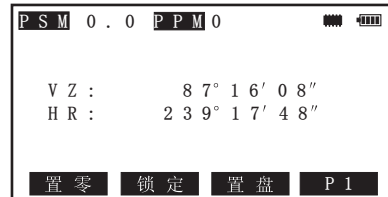


4.2 已知方向设置

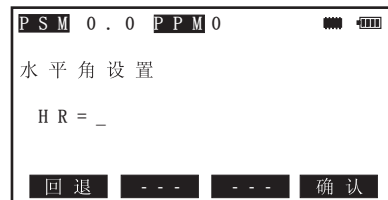
利用水平角设置功能“置盘”可将照准方向设置为所需值，然后进行角度测量。

► 步骤

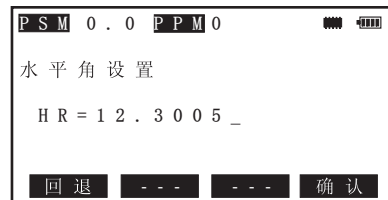
1) 仪器照准目标点 A，在测量模式第1页菜单下按 [F3]（置盘）键。



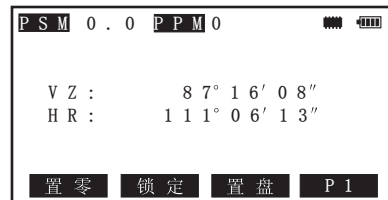
2) 仪器进入水平角设置界面。




3) 通过键盘输入已知方向值后按 [F4] (确认) 键将照准方向设置为所需值。如右图，所设角度值为 $12^{\circ} 30' 05''$ 。



6) 照准目标点 B。所显示的“水平角”即为目标 B 的方向值，该值与目标点 A 的设置值之差为两目标点间的夹角。如右图，则夹角为 $111^{\circ} 06' 13''$ 。



提示:

- 利用 (锁定) 功能将所需的方向值锁定，照准所需目标点后解锁具有同上功能。
-  (锁定) 功能的定义参照“3.2整平”中步骤1)和2)。

4.3 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。

▶ 步骤

1) 进入角度测量模式第二页。



2) 按[F3] (坡度)键切换为坡度模式。



提示:

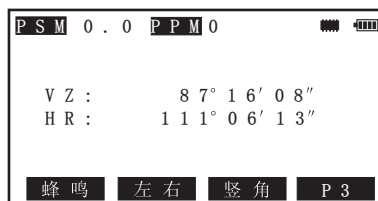
- 每按一次[F3] (坡度)键，垂直角显示模式依次切换。

4.4 水平角(左角/右角)的切换

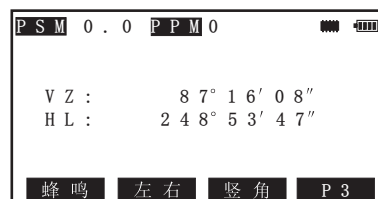
利用左右角的切换功能进行水平角左角模式和右角模式的切换。

► 步骤

1) 进入角度测量模式第三页。



2) 按[F3](左右)键切换为左角模式。



3) 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°



提示:

- 每按一次[F3](左右)键, 左角/右角便依次切换。

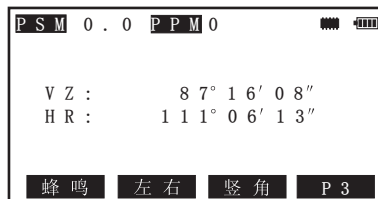
 出厂默认设置为右角(HR)模式, 在没有完全理解左角与右角对测量工作的作用和影响之前, 一般不建议用户使用左角(HL)模式。

4.5 天顶距高度角的切换

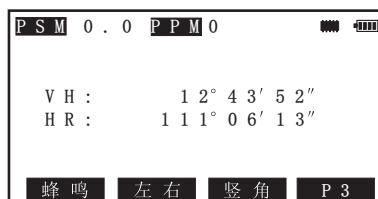
利用竖角的切换功能进行垂直角显示天顶距模式和高度角模式的切换。

► 步骤

1) 进入角度测量模式第三页。



2) 按[F3] (竖角)键切换垂直角显示模式。



提示：

- 每按一次[F3] (竖角)键，垂直角显示模式依次切换。



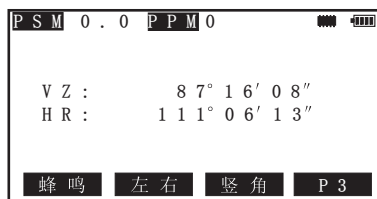
高度角模式下，望远镜在水平位置时为0度。

4.6 水平角直角蜂鸣的设置

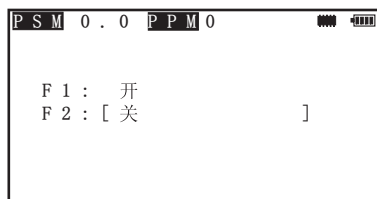
直角蜂鸣打开时，如果水平角转动至 0° 、 90° 、 180° 或 270° 的 $\pm 1^{\circ}$ 范围内，蜂鸣声响起，直到水平角调节到 $0^{\circ} 00' 00'' (\pm 1'')$ 、 $90^{\circ} 00' 00'' (\pm 1'')$ 、 $180^{\circ} 00' 00'' (\pm 1'')$ 或 $360^{\circ} 00' 00'' (\pm 1'')$ 时，蜂鸣声才会停止。

► 步骤

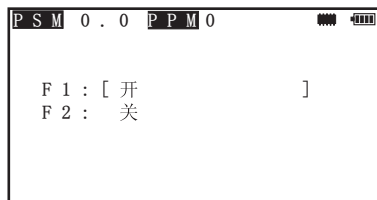
1) 进入角度测量模式第三页。



2) 按[F1] (蜂鸣)键进入蜂鸣开关设置。



3) 按[F1] (开)键可以打开直角蜂鸣，按[F2] (关)键可以关闭直角蜂鸣。



4) 设置完成后，按[ESC]键退出蜂鸣开关设置。

5. 距离测量

进行距离测量前应首先完成以下设置：

- 测距模式
- 反射器类型
- 棱镜常数改正值
- 大气改正值
- EDM接收

 参照“测距参数设置”和“仪器参数设置”

 注意：

- 确认仪器内设置的目标类型与实际测量目标类型相符，310R/R5系列仪器会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目标类型相匹配，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。
- 对于310R/R5系列仪器，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。

5.1 测距信号检测

测距信号检测功能用于确认经目标反射回来的测距信号强度是否足以进行距离测量，对远距离测量尤为适用。

 注意：

- 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。

► 步骤

1) 仪器精确照准目标。

2) 在星键模式下可以查看测距回光信号。

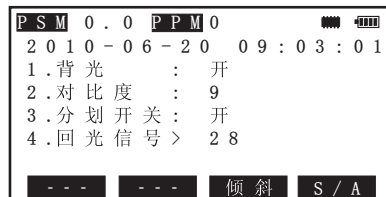
 参照“3.6星键(★键)模式”第4)步。

该信号值越大表示返回的信号越强，当回光信号较强时，信号会自动调整到20~40内。

3) 按[ESC]键结束测距信号检测返回测量模式下。

 提示：

- 如果显示的回光信号值出现持续不变的情况请与苏一光营销部联系。



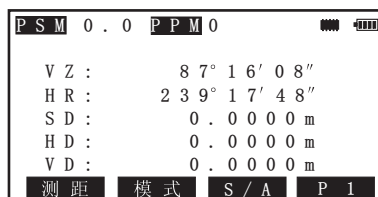
5.2 距离和角度测量

仪器可以同时距离和角度进行测量。

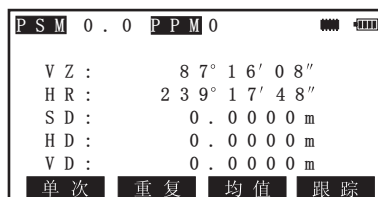
► 步骤

1) 照准目标。

2) 按[]键进入距离测量模式。



3) 按[F2] (模式)键可以设置测距模式。



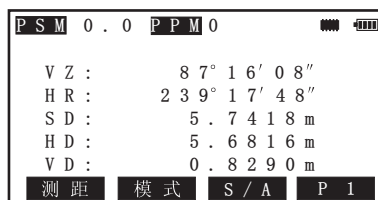
4) 按[F1] (测距) 键开始距离测量。

测距开始后，仪器闪动显示测距模式。



一声短响后屏幕上显示出斜距，垂直角和水平角的测量值。

5) 按[ESC]键停止距离测量。



提示：

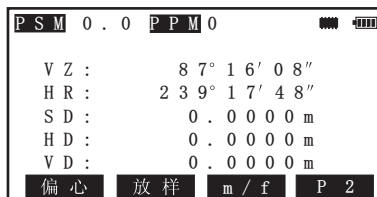
- 若将测距模式设置为单次精测，则每次测距完成后测量自动停止。
- 若将测距模式设置为平均精测，则显示的的距离值为距离的平均值。
- 若将测距模式设置为跟踪测量，则显示的的距离值只精确到小数点后两位。

5.3 距离放样

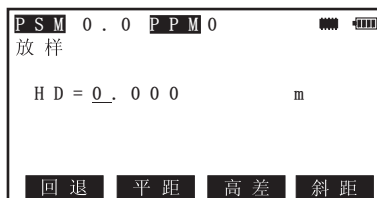
仪器可以显示测量距离和预置距离之差。

► 步骤

1) 在距离测量模式下按下[F4]键进入第二页。



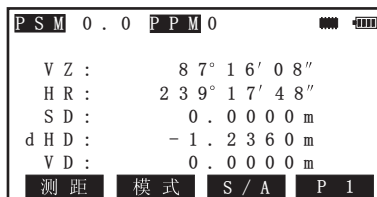
2) 按[F2] (放样)键进入放样测量模式显示。



3) 输入放样的平距值。




4) 按[ENT]键回到距离显示模式，按[F4]键返回第一页，照准目标按[F1] (测距)键开始测距。



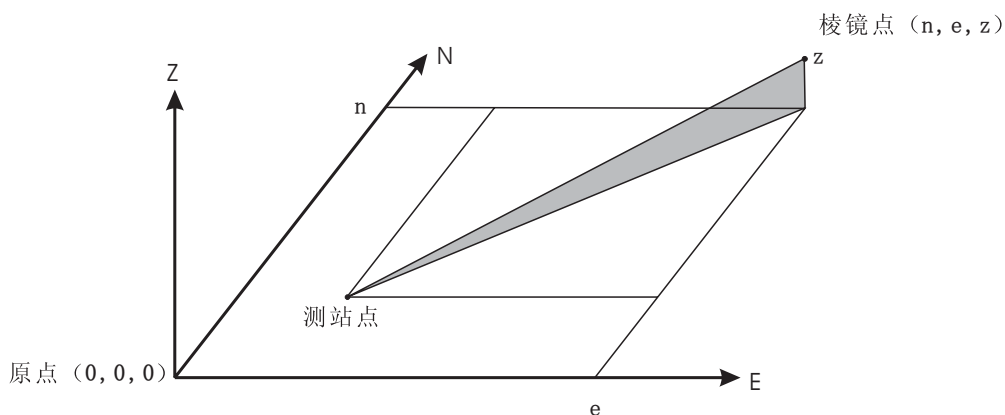
提示：

- 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。

6. 坐标测量

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。



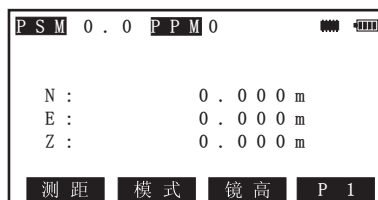
- 电子测距的有关设置也可以在坐标测量菜单下进行。

 参照“测距参数设置”和“仪器参数设置”

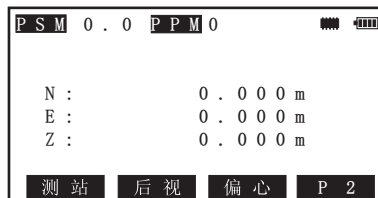
6.1 输入测站数据

► 步骤

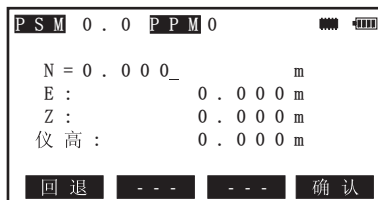
- 1) 按[]键进入坐标测量模式。



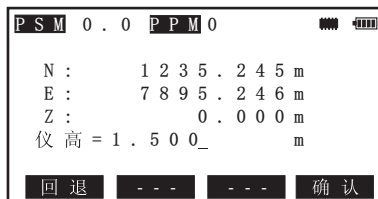
- 2) 按[F4] (P1) 键翻至坐标测量模式第二页。



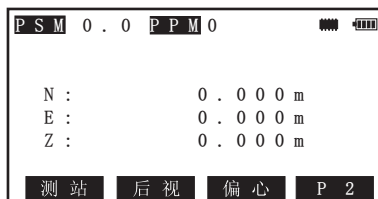
3) 按[F1](测站)键。



4) 输入测站坐标和仪器高后,按[F4](确认)键。

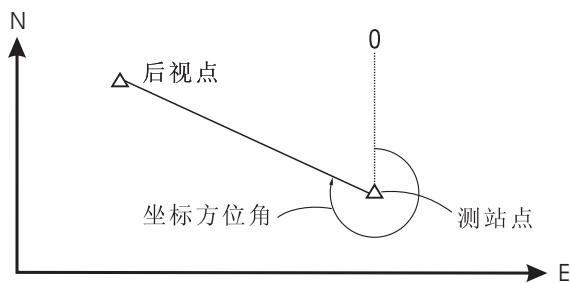


5) 屏幕返回坐标测量模式第二页。



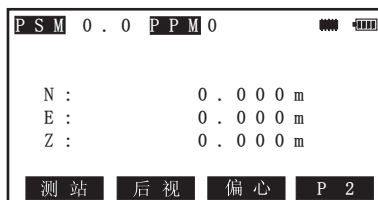
6.2 后视方位角设置

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。

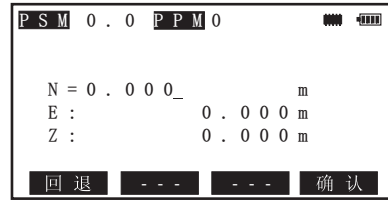


► 步骤

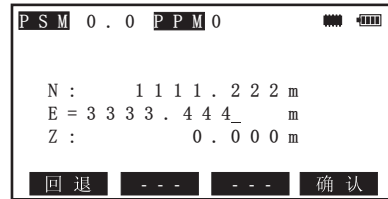
1) 进入坐标测量模式第二页。



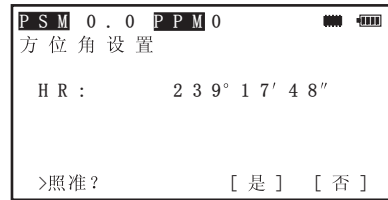
2) 按[F2] (后视) 键。



3) 输入后视坐标, 按[F4] (确认) 键。

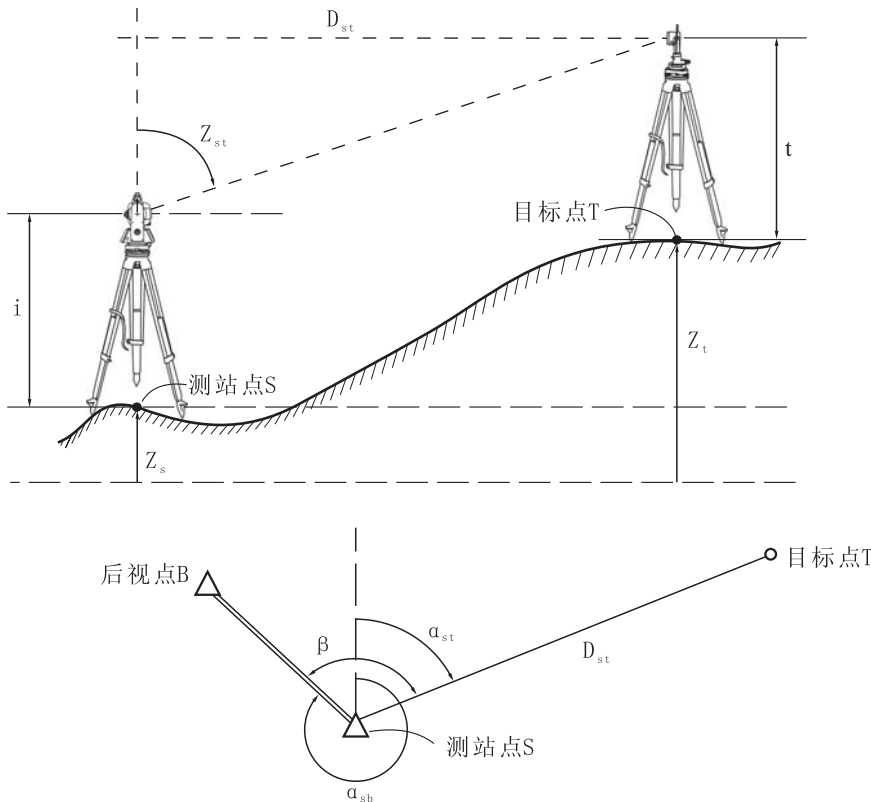


4) 照准后视点按[F3] (是) 键设置后视方位角, 仪器返回坐标显示模式第三页。按[F4] (否) 键取消设置后视方位角。



6.3 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：

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

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

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

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

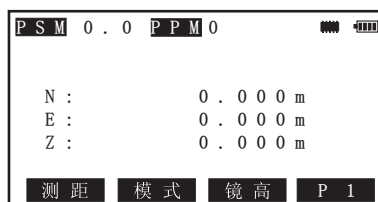
$$Z_t = Z_s + D_{st} / \tan Z_{st} + i - t$$

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
 α_{st} ： 目标点方位角 N_b ： 后视点N坐标 N_s ： 测站点N坐标
 N_t ： 目标点N坐标 β ： 后视点B，测站点S，目标点T之间的水平角
 E_t ： 目标点E坐标 D_{st} ： 测站点N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

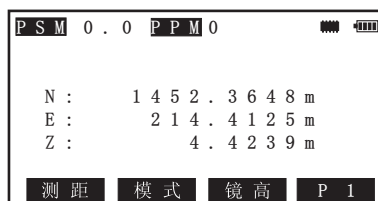
► 步骤

1) 照准目标点上安置的棱镜。



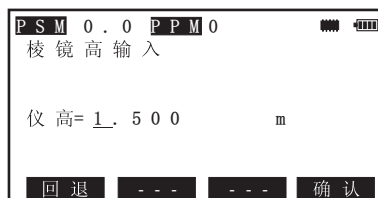
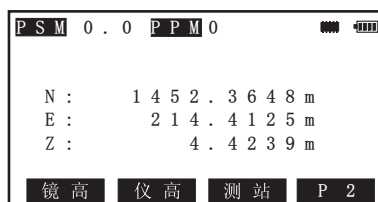
2) 进入坐标测量界面。

3) 选取“测距”开始坐标测量，在屏幕上显示出所测目标点的坐标值。



- 在第二页按[F1] (测站)键可重新输入测站数据。
- 当待观测目标点的目标高不同时，开始观测前先将目标高输入。
- 观测前或观测后，按[F3] (镜高)键可输入目标高，目标点 Z 坐标随之更新。

4) 照准下一目标点后按[F1] (测距) 键开始测量。用同样的方法对所有目标点进行测量。



5) 按[ESC]键结束坐标测量返回坐标测量界面。

7. 数据采集

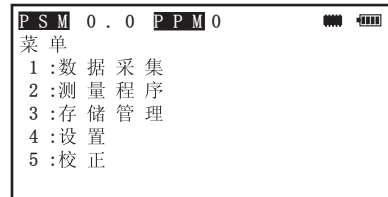
操作步骤：

- 1)：选择数据采集文件。使其所采集数据存储在文件中。
- 2)：选择坐标数据文件。可进行测站坐标数据及后视坐标数据调用。（当无需调用已知点坐标数据时，可省略此步骤）
- 3)：设置测站点。包括仪器高和测站点号及坐标。
- 4)：设置后视点。通过测量后视点进行定向，确定方位角。
- 5)：设置待测点的棱镜高，开始采集，存储数据。

7.1 选择数据采集文件


► 步骤

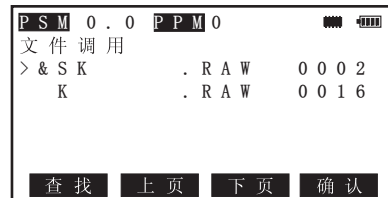
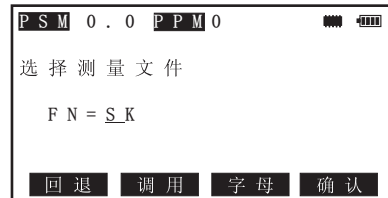
- 1) 在测量模式下，按[MENU]键进入菜单显示。



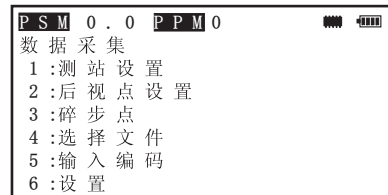
- 2) 按数字键“1”进入数据采集，输入需要存储的测量文件名，按[F4] (确认)键确认。

- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的测量文件。

 数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”



- 3) 进入“数据采集”菜单显示。



7.2 选择坐标文件(供数据采集用)

若需要调用坐标数据文件中的坐标作为测站点或后视点坐标用，则预先应选择一个文件。

► 步骤

1) 确认仪器处于数据采集菜单下。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
数据采集
1 :测 站 设 置
2 :后 视 点 设 置
3 :碎 步 点
4 :选 择 文 件
5 :输 入 编 码
6 :设 置
```

2) 按数字键“4”进入选择文件，按数字键“2”选择坐标文件。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
选择文件
1 :测 量 文 件
2 :坐 标 文 件
```

3) 按[F2](调用)键进入文件列表。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
选择坐标文件

F N =

回退 调用 字母 确认
```

4) 按方向键或翻页键移动光标，选择一个坐标文件后，按[F4](确认)键。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
文件调用
> & S K . P T S 0 0 0 2
K . P T S 0 0 1 6
S . P T S 0 1 3 2
S Y G . P T S 0 0 1 1
F O I F . P T S 0 0 4 5
查找 上页 下页 确认
```

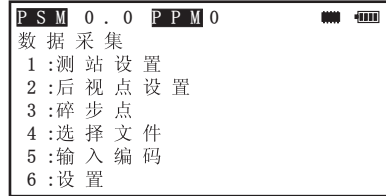
5) 仪器返回数据采集菜单。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
数据采集
1 :测 站 设 置
2 :后 视 点 设 置
3 :碎 步 点
4 :选 择 文 件
5 :输 入 编 码
6 :设 置
```

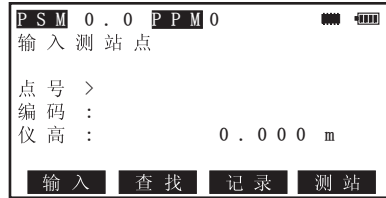
7.3 全站仪通用光盘 输入测站坐标

► 步骤

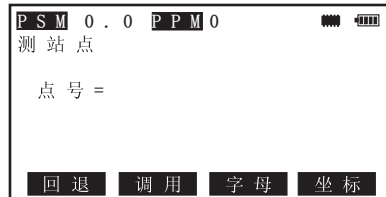
1) 使仪器处于数据采集菜单界面。



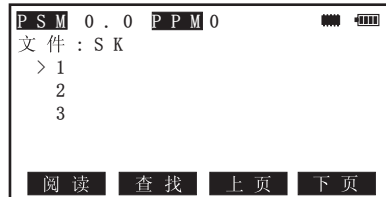
2) 点击数字键“1”进入测站设置，显示测站点输入界面。



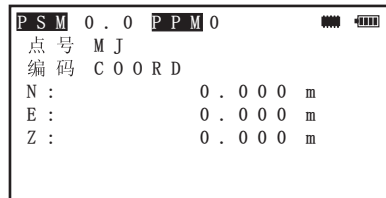
3) 按[F4] (测站)键进入测站点点号输入界面。



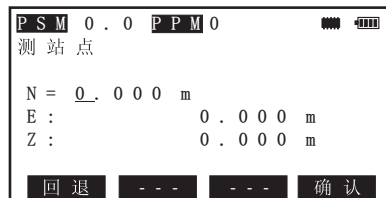
4) 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标，按上下键可以选择需要调用的点号，按[F3] [F4]键上下翻页，按[ENT]键确定调用。



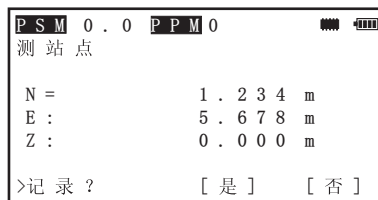
5) 按[F1] (阅读)键可以查看当前选定点的坐标。



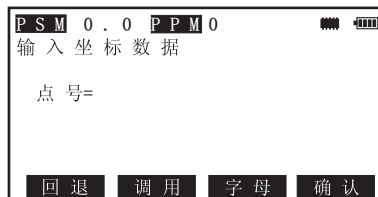
6) 在步骤4界面下按[F4] (坐标)键可以不调取而直接输入测站点的坐标。



7) 输入完成后按[F4] (确认)键确认输入坐标，仪器提示是否记录。



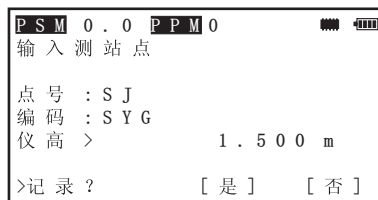
8) 按[F3] (是)键进入右图点号输入界面，输入点名将当前坐标记录至仪器内，按[F4] (否)键不记录。



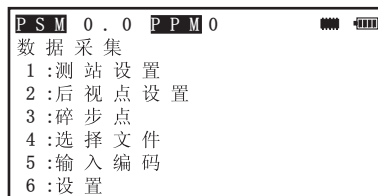
9) 仪器返回输入测站点界面，按方向键下移动光标输入编码和仪高后，按[F3] (记录)键。



10) 按[F3] (是)键将测站点的数据存储在仪器里，按[F4] (否)不存储。



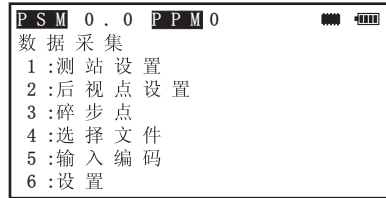
11) 仪器返回数据采集菜单界面。



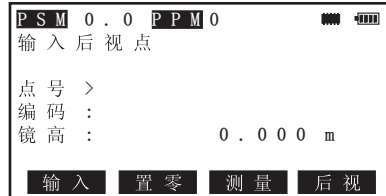
7.4 输入后视坐标

► 步骤

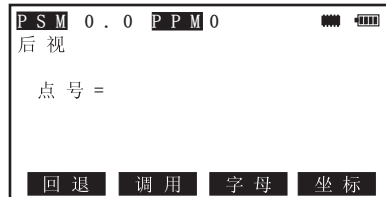
1) 使仪器处于数据采集菜单界面。



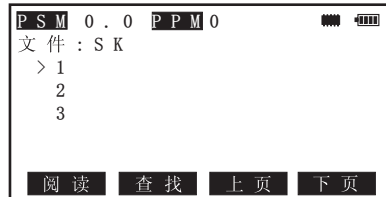
2) 点击数字键“2”进入后视点设置，显示后视点输入界面。



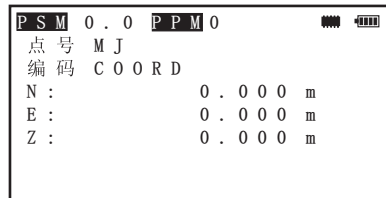
3) 按[F4](后视)键进入后视点点号输入界面。



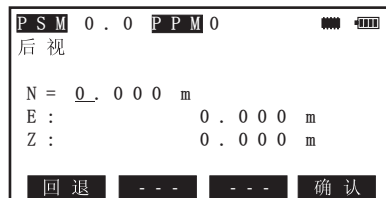
4) 按[F2](调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标，按上下键可以选择需要调用的点号，按[F3][F4]键上下翻页，按[ENT]键确定调用。



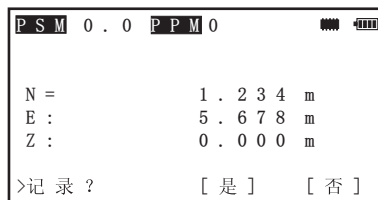
5) 按[F1](阅读)键可以查看当前选定点的坐标。



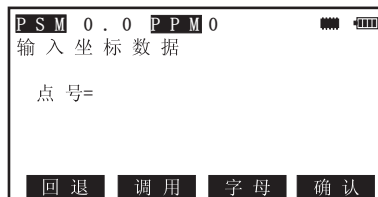
6) 在步骤4界面下按[F4](坐标)键可以不调取而直接输入后视点的坐标。



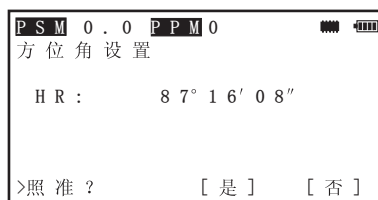
7) 输入完成后按[F4] (确认)键确认输入坐标, 仪器提示是否记录。



8) 按[F3] (是)键进入右图点号输入界面, 输入点名将当前坐标记录至仪器内, 按[F4] (否)键不记录。



9) 照准后视点后, 按[F3] (是)键。



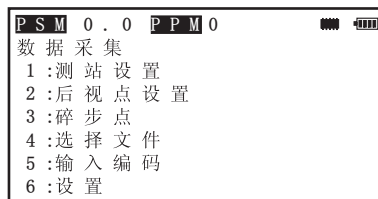
10) 仪器返回输入后视点界面, 按方向键下移动光标输入编码和镜高。



11) 按[F3] (测量)键复测后视点的角度, 平距或坐标。



12) 按[ESC]键退出后视点输入界面, 仪器返回数据采集菜单界面。



7.5 碎部点数据的测量

► 步骤

1) 使仪器处于数据采集菜单界面，并已完成测站和后视的设置。

 参照“7.3 输入测站坐标”、“7.4 输入后视坐标”

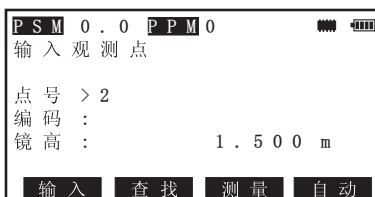
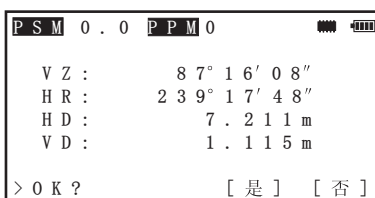
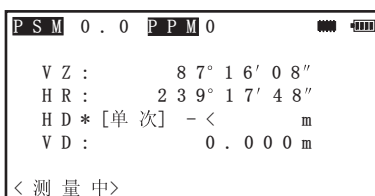
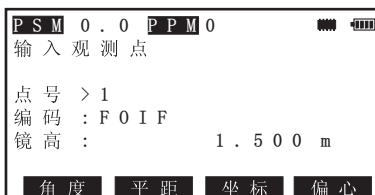
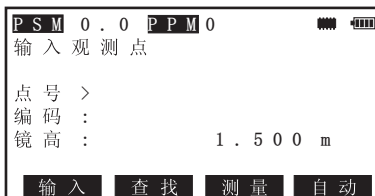
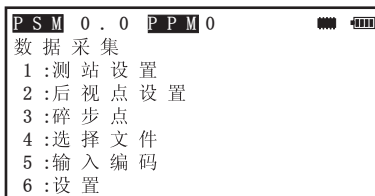
2) 点击数字键“3”进入观测点输入界面。

3) 按[F1](输入)键，依次输入点号，编码。棱镜高，按[F3](测量)键。

4) 按[F1]~[F4]选择采集数据的格式，仪器照准目标点进行测量。

5) 测量完成后，按[F3](是)键，仪器完成对待测点的测量并自动记录数据。

6) 返回到下点测量界面，点号自动加1，按[F4](自动)键测量，仪器采集的数据格式默认为上次选定的格式。



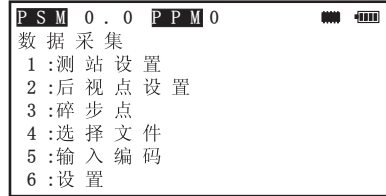
提示:

- 当“>”移动到属性的时候，可以通过输入编码库中的登记号来输入，按[F2](查找)显示编码库内容，也可以直接输入编码。
- 按[F4](自动)键后，仪器在采集数据时，存储点号自动加1，属性清空，棱镜高保持不变，请根据需要输入。

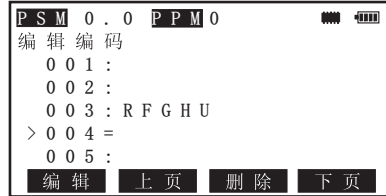
7.6 输入编码

► 步骤

1) 使仪器处于数据采集菜单界面。



2) 点击数字键“5”进入编辑编码界面。

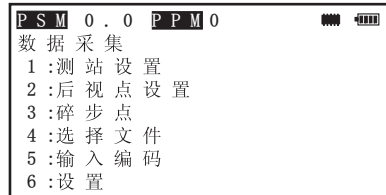


 具体操作步骤请参照“16.7 输入编码”。

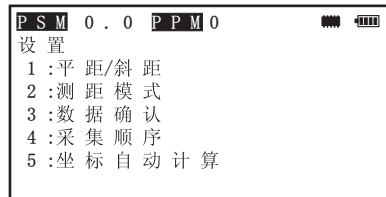
7.7 参数设置

► 步骤

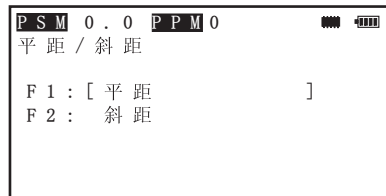
1) 使仪器处于数据采集菜单界面。



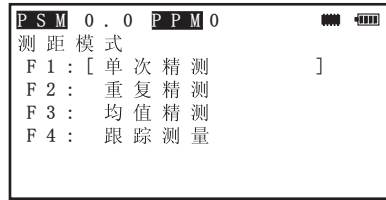
2) 点击数字键“6”进入设置菜单界面。



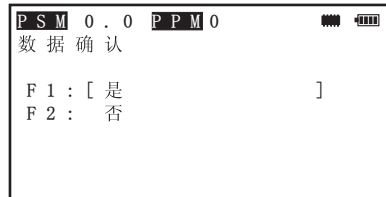
3) 按数字键“1”进入距离设置界面，[]选项内表示当前屏幕显示的距离，按[F1]键选定显示为平距，按[F2]键选定显示为斜距。设置完成后，仪器自动退出。



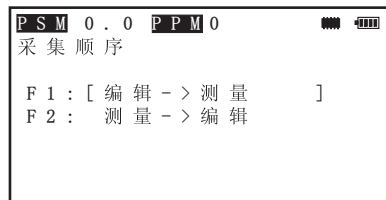
4) 按数字键“2”进入测距模式界面，[]选项内表示当前设置的测距模式，按[F1]键选定测距模式为单次精测，按[F2]键选定为重复精测，按[F3]为均值精测，按[F4]为跟踪测量。设置完成后，仪器自动退出。



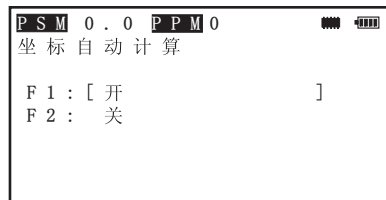
5) 按数字键“3”进入数据确认设置界面，按[F1]键表示测采集完成后需要确认记录，按[F2]键表示无需确认直接记录。设置完成后，仪器自动退出。



6) 按数字键“4”进入测距顺序设置界面，按[F1]键表示编辑后测量，按[F2]键表示测量后编辑。设置完成后，仪器自动退出。



7) 按数字键“5”进入坐标自动计算设置界面，按[F1]键表示打开坐标自动计算功能，按[F2]键表示关闭。设置完成后，仪器自动退出。



提示：

- 当打开了坐标自动计算功能后，数据采集过程中所测碎部点数据则存储到坐标文件中，可以作为控制点进行调用。

8. 偏心测量

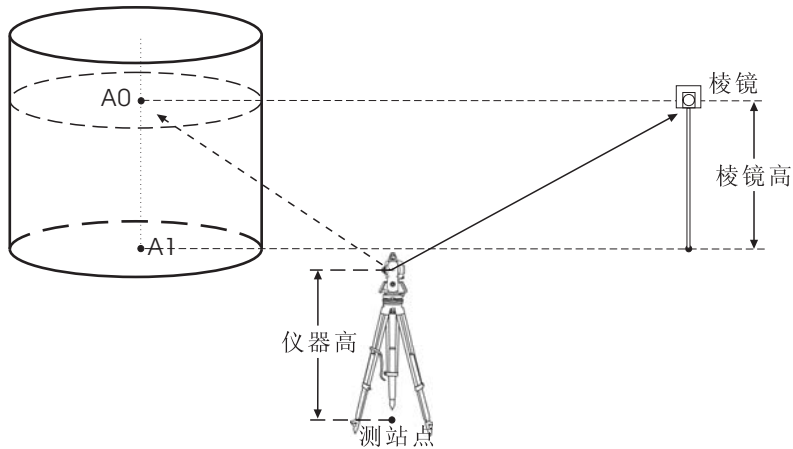
偏心测量用于无法直接设置棱镜的点位或至不通视点的距离和角度的测量。

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。

8.1 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。



► 步骤

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。

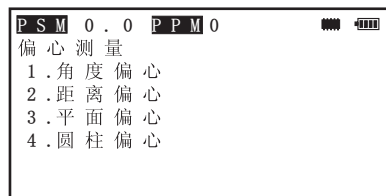
2) 输入测站数据。

 参照“6.1 输入测站数据”

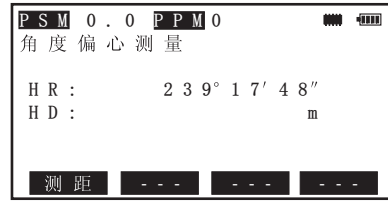
3) 设置后视坐标方位角。

 参照“6.2 后视方位角设置”

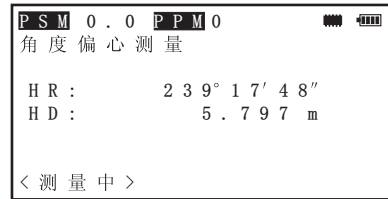
4) 在坐标测量模式第2页菜单下按[F3] (偏心)键进入“偏心测量”菜单。



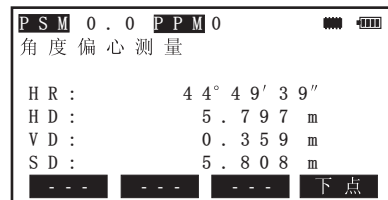
5) 按数字键“1” (角度偏心)进入角度偏心。



6) 照准棱镜按[F1] (测距)键进行测距。显示测量结束后按[ESC]键停止测量。

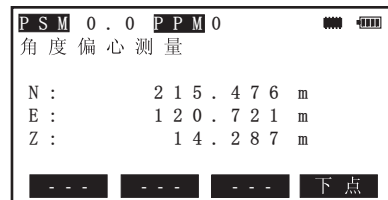


7) 按[F4] (确认)键后精确照准待测点方向，仪器自动计算待测点的距离和角度值。



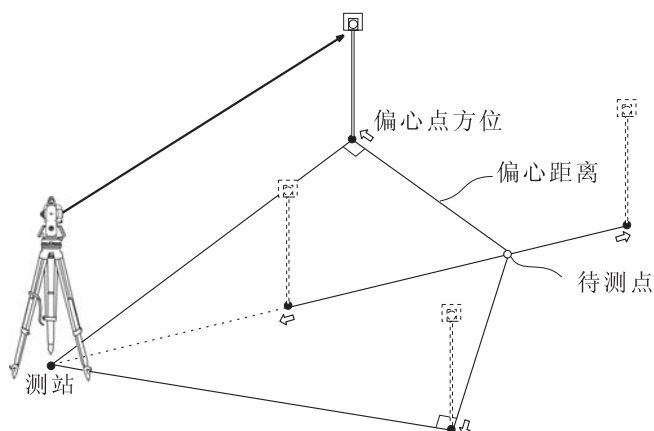
8) 按[F2] (下点)键进行下一测量点的角度偏心测量。

- 按[↖↗]键可将距离显示切换为坐标显示。
- 按[↙↘]键可返回原距离和角度显示。
- 按[ESC]键返回偏心测量菜单。



8.2 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。




提示：

- 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。


► 步骤

1) 在待测点不远处选取一点作为偏心点，量取两点间的距离并在偏心点上设置棱镜。

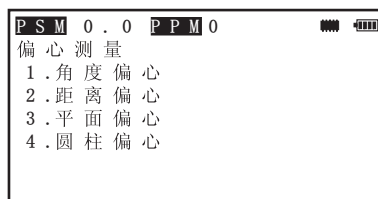
2) 输入测站数据。

 参照“6.1 输入测站数据”

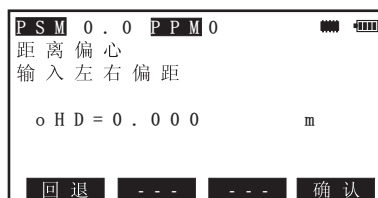
3) 设置后视坐标方位角。

 参照“6.2 后视方位角设置”

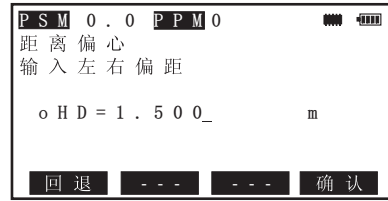
4) 在坐标测量模式第2页菜单下按[F3] (偏心)键进入“偏心测量”菜单。



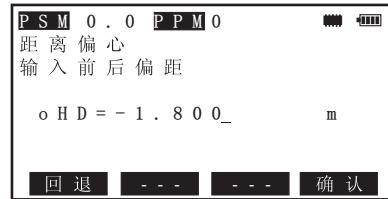
5) 按数字键“2” (距离偏心)进入距离偏心。



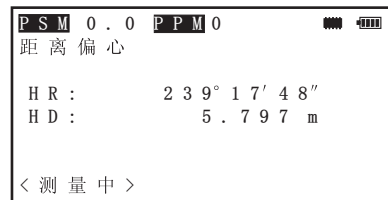
6) 输入左右偏距后，按[F4] (确认)键。



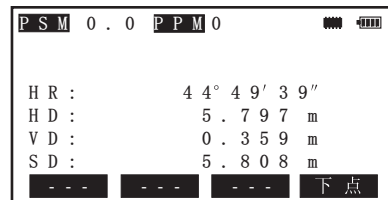
7) 输入前后偏距后，按[F4] (确认)键。



8) 照准棱镜按[F1] (测距)键进行测距，显示测量结果后按[ESC]键停止测量。

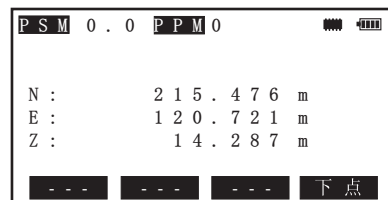


9) 按[F4] (确认)键后精确照准待测点方向，仪器自动计算待测点的距离和角度值。



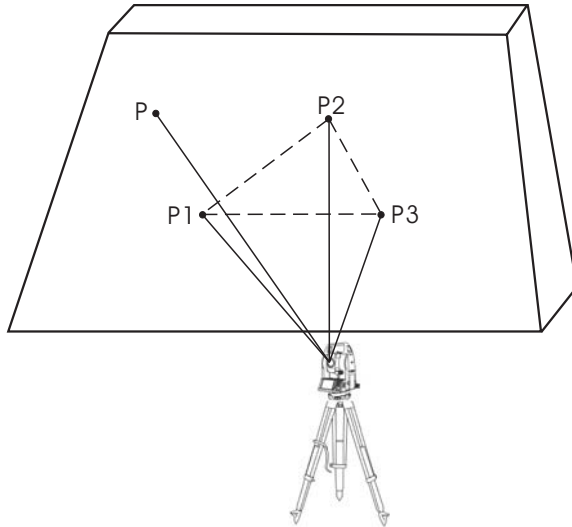
10) 按[F2] (下点)键进行下一测量点的距离偏心测量。

- 按[↖]键可将距离显示切换为坐标显示。
按[↗]键可返回原距离和角度显示。
- 按[ESC]键返回偏心测量菜单。



8.3 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。




► 步骤

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)。

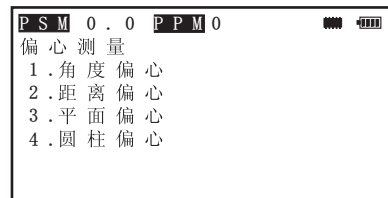
2) 输入测站数据。

 参照“6.1 输入测站数据”

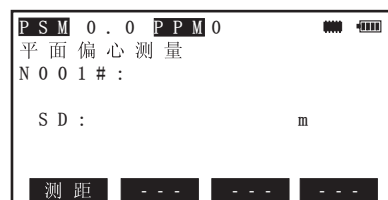
3) 设置后视坐标方位角。

 参照“6.2 后视方位角设置”

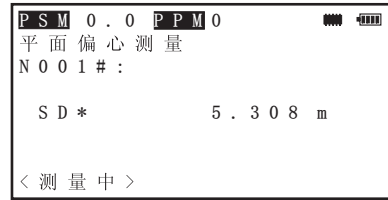
4) 在坐标测量模式第2页菜单下按[F3] (偏心)键进入“偏心测量”菜单。



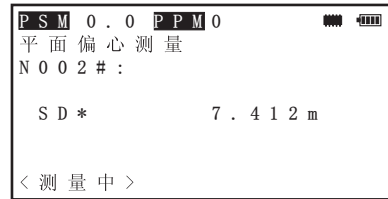
5) 按数字键“3” (平面偏心)进入平面偏心。



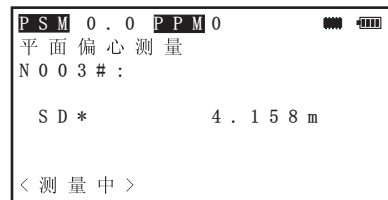
6) 照准P1点，按[F1] (测距)键进行测距，显示测量结束后按[ESC]键停止测量。



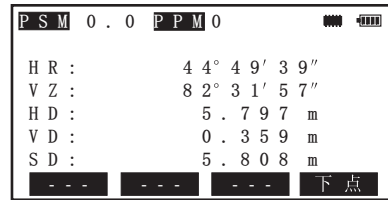
7) 按[ESC]键进入下一步，照准P2点，按[F1] (测距)键进行测距，显示测量结束后按[ESC]键停止测量。



8) 按[ESC]键进入下一步，照准P3点，按[F1] (测距)键进行测距，显示测量结束后按[ESC]键停止测量。

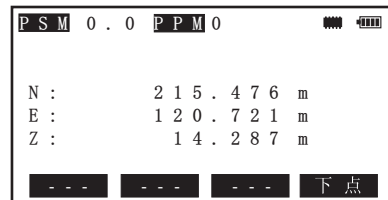


9) 按[ESC]键后精确照准待测点方向，仪器自动计算待测点的距离和角度值。



10) 按[F2] (下点)键进行下一测量点的距离偏心测量。

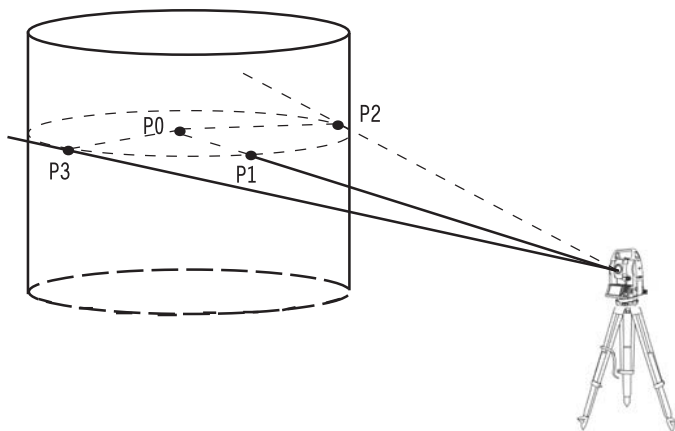
- 按[↖]键可将距离显示切换为坐标显示。
按[↗]键可返回原距离和角度显示。
- 按[ESC]键返回偏心测量菜单。



8.4 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。




► 步骤

1) 在圆柱面上设立同一平面上的3处棱镜：圆柱中心P1、圆柱左边点P2、圆柱右边点P3。

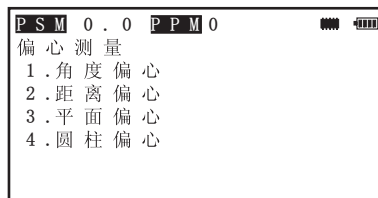
2) 输入测站数据。

 参照“6.1 输入测站数据”

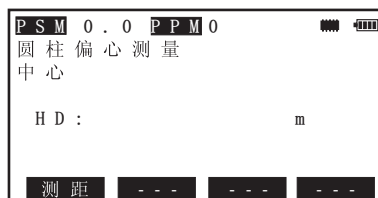
3) 设置后视坐标方位角。

 参照“6.2 后视方位角设置”

4) 在坐标测量模式第2页菜单下按[F3] (偏心)键进入“偏心测量”菜单。



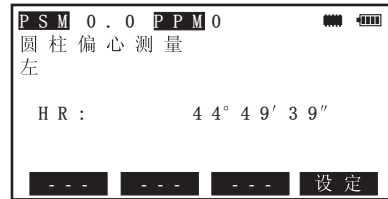
5) 按数字键“4” (圆柱偏心)进入圆柱偏心。



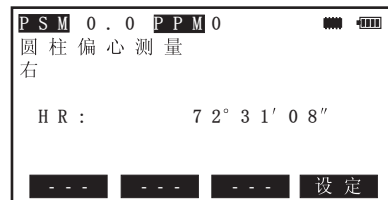
6) 照准P1点，按[F1] (测距)键进行测距，显示测量结束后按[ESC]键停止测量。



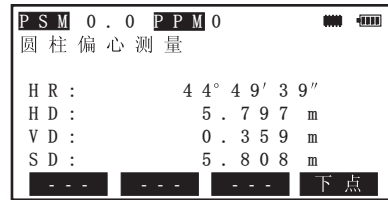
7) 按[F4] (确认)键进入下一步，照准P2点，按[F4] (设定)键。



8) 照准P3点，按[F4] (设定)键。

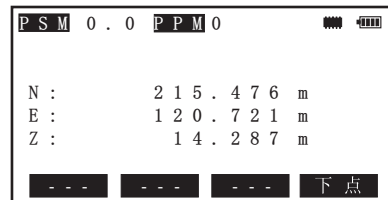


9) 仪器自动计算出圆柱中心的距离和角度值。



10) 按[F2] (下点)键进行下一测量点的距离偏心测量。

- 按[↖]键可将距离显示切换为坐标显示。
按[↗]键可返回原距离和角度显示。
- 按[ESC]键返回偏心测量菜单。



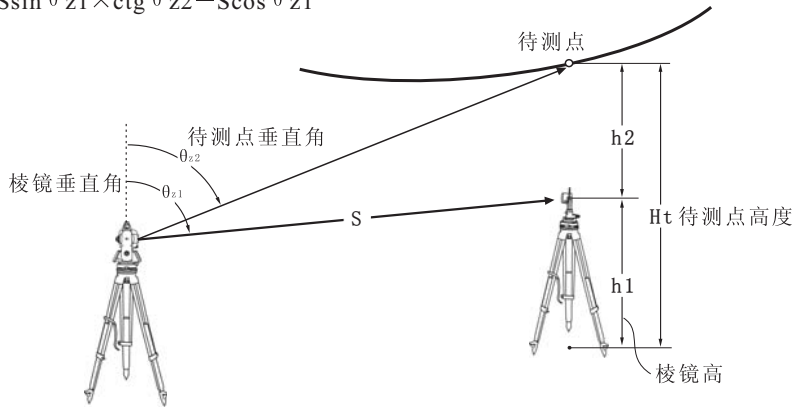
9. 悬高测量

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：

$$H_t = h_1 + h_2$$

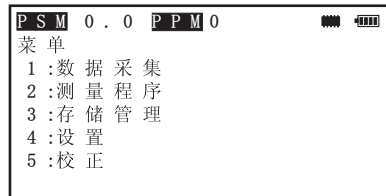
$$h_2 = S \sin \theta_{z1} \times \text{ctg} \theta_{z2} - S \cos \theta_{z1}$$



9.1 悬高测量(有棱镜高)

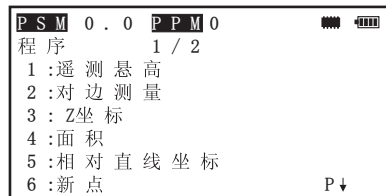
► 步骤

1) 将棱镜架设在待测物体的正上方或正下方并量取棱镜高。

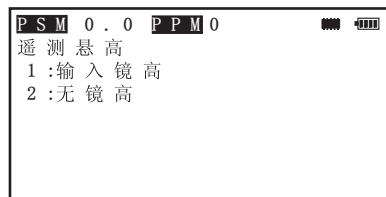


2) 在测量模式下，按[MENU]键进入菜单显示。

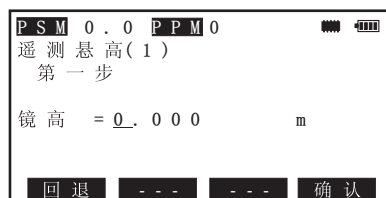
3) 选取“测量程序”进入。



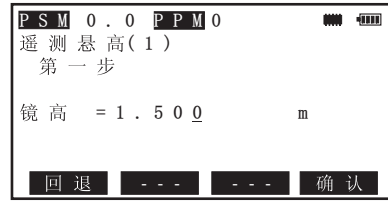
4) 按数字键“1”选择“遥测悬高”进入。



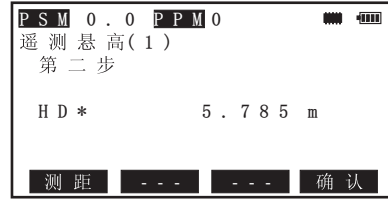
5) 按数字键“1”选择“输入镜高”进入。



6) 输入量取的棱镜高，按[F4] (确定)键进入下一步。

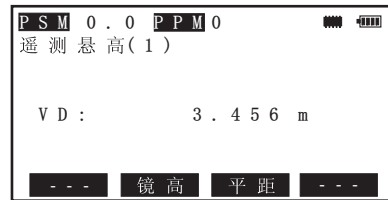


7) 照准棱镜按[F1] (测距)键，测量结果显示后，按[ESC]键取消测距，按[F4] (确认)键进入下一步。



8) 转动望远镜照准棱镜上方的待测点，仪器自动计算并显示待测点的悬高。

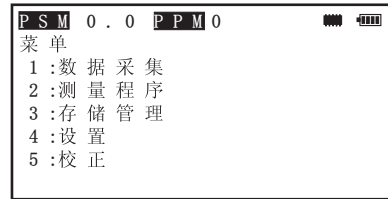
- 按[F2] (镜高)键可返回步骤6)。
- 按[F3] (平距)键可返回步骤7)。



9.2 悬高测量(无棱镜高)

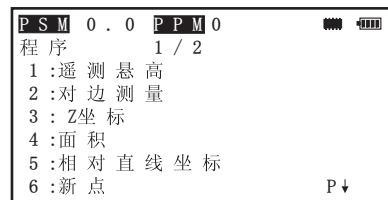
► 步骤

1) 将棱镜架设在待测物体的正上方或正下方。

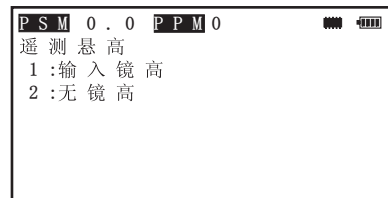


2) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。

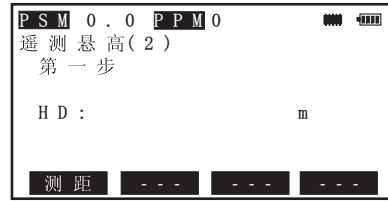
3) 选取“测量程序”进入。



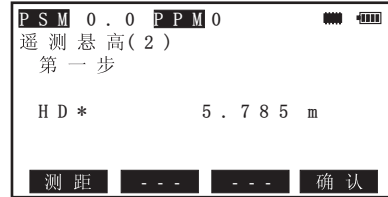
4) 按数字键“1”选择“遥测悬高”进入。



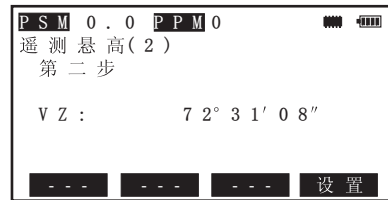
5) 按数字键“2”选择“无镜高”进入。



6) 照准棱镜按[F1](测距)键，测量结果显示后，按[ESC]键取消测距，按[F4](确认)键进入下一步。

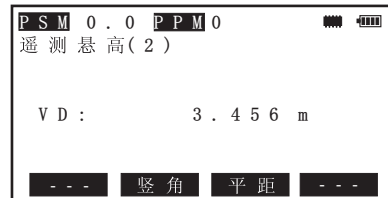


7) 仪器显示当前高度角，转动望远镜照准地面点，按[F4](设置)键。



8) 转动望远镜照准棱镜上方的待测点，仪器自动计算并显示待测点的悬高。

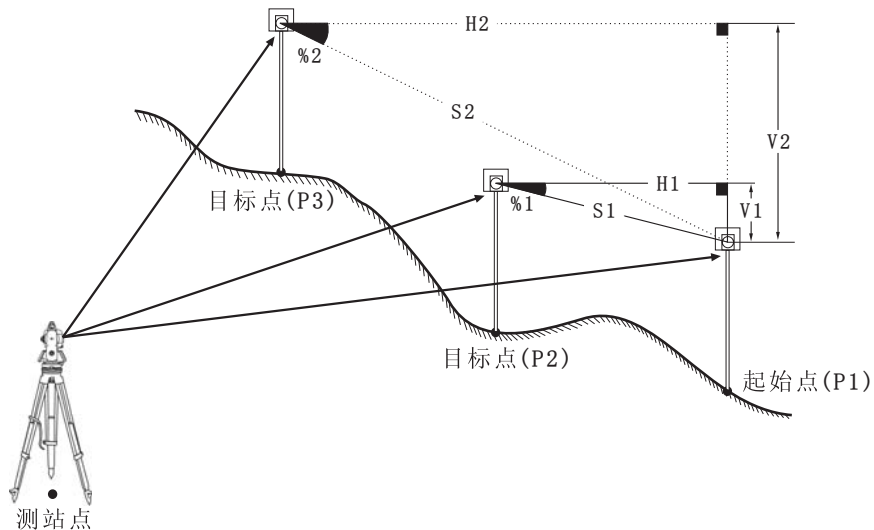
- 按[F2](竖角)键可返回步骤7)。
- 按[F3](平距)键可返回步骤6)。



10. 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。

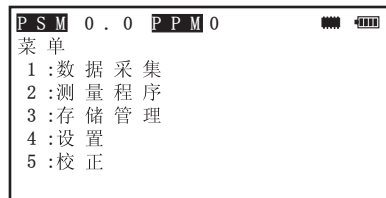
- 最后测量的点可以设置为后面测量的起始点。
- 任一点目标与起始点间的高差也可用坡度来显示。



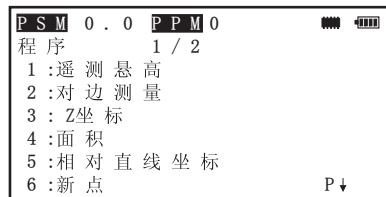
10.1 多点间距离测量

► 步骤

1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



2) 选取“测量程序”进入。

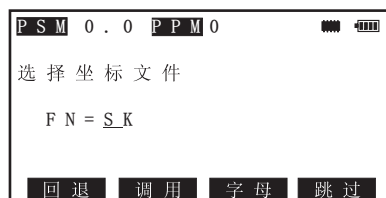


3) 按数字键“2”选择“对边测量”进入，输入需要选择的坐标文件名，按[ENT]键确认。

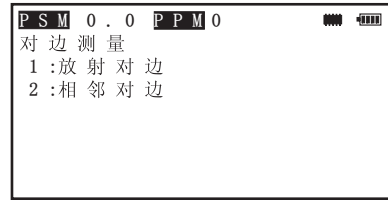
- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标文件。

- 按[F4] (跳过)键可以跳过输入或调用坐标文件，存储的数据无法被调用。

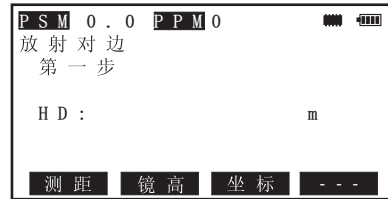
数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”



4) 按数字键“1”进入放射对边。



5) 照准起始点，按[F1] (测距)键开始测量。待显示测量值后按[ESC]键停止测量,按[F4] (确认)键进入下一步。



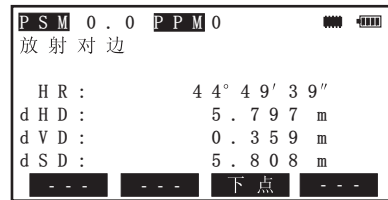
6) 照准目标点，按[F1] (测距)键对目标点进行测量。待显示测量值后按[ESC]键停止测量,按[F4] (确认)键，屏幕显示测量值如下：

HR: 起始点到目标点的方位角。

dHD: 目标点与起始点间的平距。

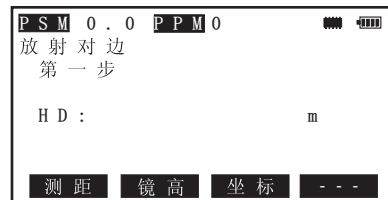
dVD: 目标点与起始点间的高差。

dSD: 目标点与起始点间的斜距。



7) 按[F3] (下点)键并照准下一目标点，按[F1] (测距)键对目标点进行测量。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。

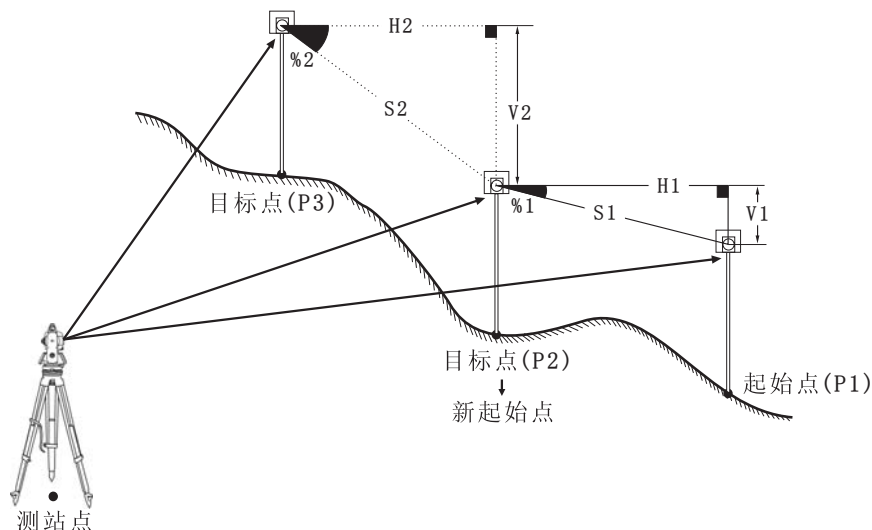
- 照准起始点后按[F1] (测距)键可对起始点重新进行测量。
- 按[F2] (镜高)键可更改目标点的棱镜高度。
- 按[F3] (坐标)键：步骤3中选择“跳过”，不能调用文件坐标，只能输入目标点坐标；选择了文件可以调用文件坐标，也可输入坐标。



8) 按[ESC]键结束对边测量。

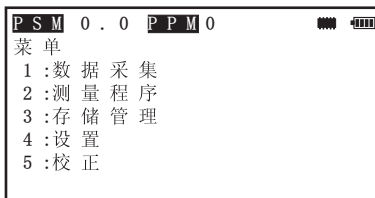
10.2 改变起始点

最后测量的目标点可被设置为后面测量的起始点。

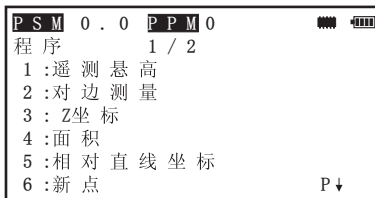


► 步骤

1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。




2) 选取“测量程序”进入。

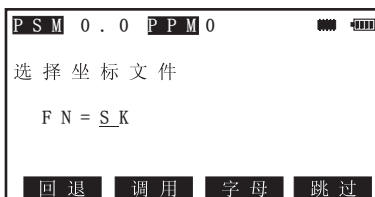


3) 按数字键“2”选择“对边测量”进入,输入需要选择的坐标文件名,按[ENT]键确认。

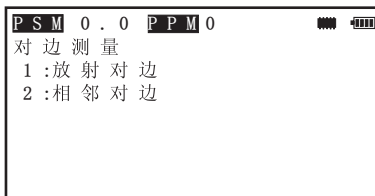
- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标文件。

- 按[F4] (跳过)键可以跳过输入或调用坐标文件,存储的数据无法被调用。

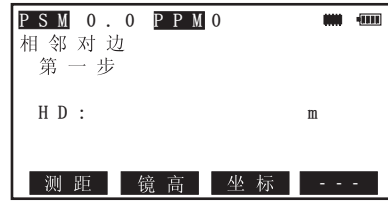
 数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”



4) 按数字键“2”进入放射对边。



5) 照准起始点, 按[F1] (测距)键开始测量。待显示测量值后按[ESC]键停止测量, 按[F4] (确认)键进入下一步。



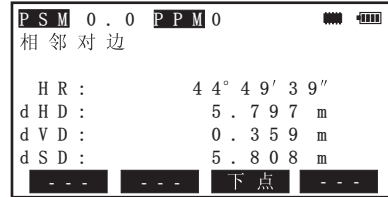
6) 照准目标点, 按[F1] (测距)键对目标点进行测量。待显示测量值后按[ESC]键停止测量, 按[F4] (确认)键, 屏幕显示测量值如下:

HR: 目标点与起始点间的夹角。

dHD: 目标点与起始点间的平距。

dVD: 目标点与起始点间的高差。

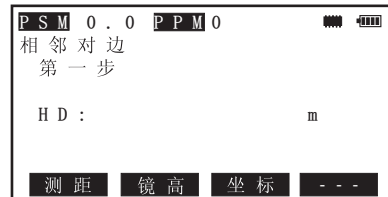
dSD: 目标点与起始点间的斜距。



7) 按[F3] (下点)键并照准下一目标点, 按[F1] (测距)键对目标点进行测量。用同样方法测量上一点与当前点间的斜距、平距和高差。

- 照准起始点后按[F1] (测距)键可对起始点重新进行测量。

- 按[F3] (坐标)键: 步骤3中选择“跳过”, 不能调用文件坐标, 只能输入目标点坐标; 选择了文件可以调用文件坐标, 也可输入坐标。



8) 按[ESC]键结束对边测量。

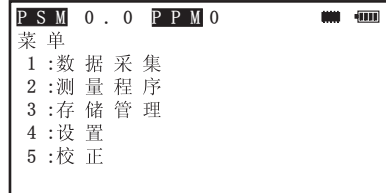
11. 设置测站点Z坐标

可输入测站点坐标，或利用对已知点的实测数据来计算测站点Z坐标，并重新设置测站点数据和已知数据。

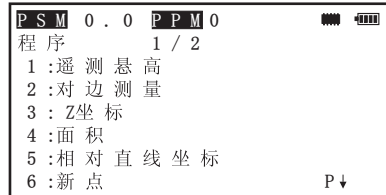
11.1 设置坐标数据文件

► 步骤

1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。

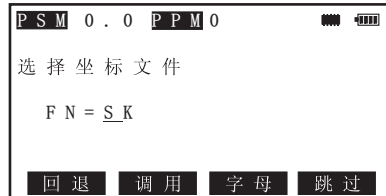



2) 选取“测量程序”进入。

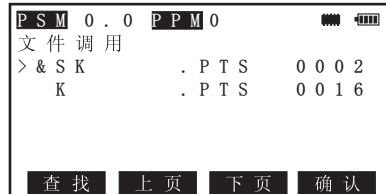


3) 按数字键“3”选择“Z坐标”进入坐标文件选择界面。

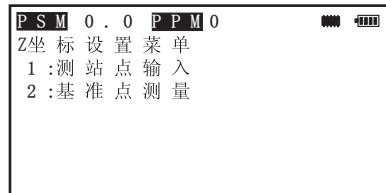
- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标文件。
- 按[F4] (跳过)键可以跳过输入或调用坐标文件，存储的数据无法被调用。



 数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”



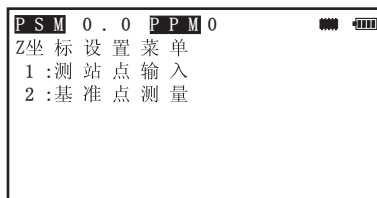
4) 进入Z坐标设置菜单。



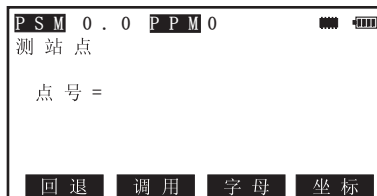
11.2 设置测站点Z坐标

► 步骤

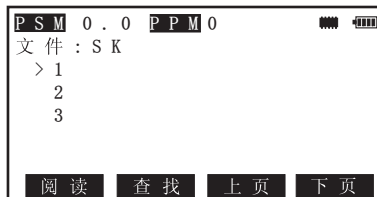
1) 进入Z坐标设置菜单。



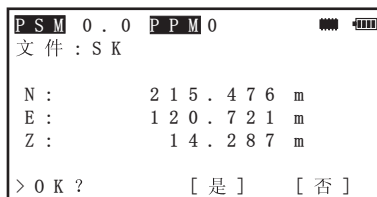
2) 点击数字键“1”进入测站点输入，显示点号选择界面。



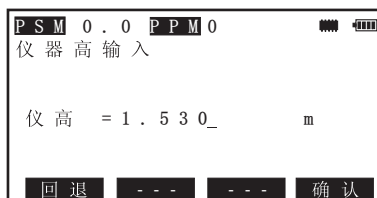
3) 按[F2] (调用)键进入点号列表，按上下键可以选择需要调用的点号，按[F3][F4]键上下翻页，按[ENT]键确定调用。



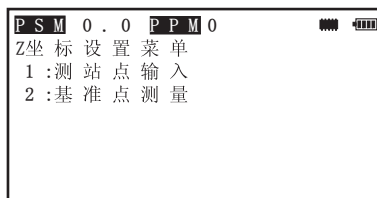
4) 屏幕显示要调取的点的坐标值，点击[F3] (是)键。



5) 仪器进入仪器高输入界面，输入仪器高后，按[F4]键确认。



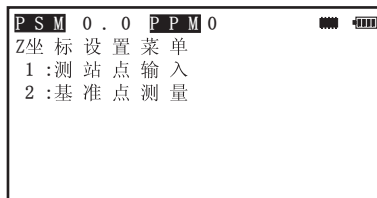
6) 返回Z坐标设置菜单。



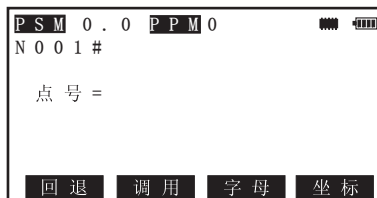
11.3 用已知点测量数据计算Z坐标

► 步骤

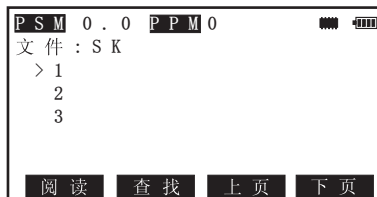
1) 仪器完成文件选择和测站点的输入后，回到Z坐标设置菜单。



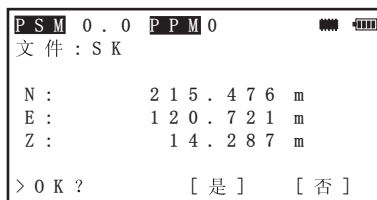
2) 点击数字键“2”进入基准点测量，显示点号选择界面。



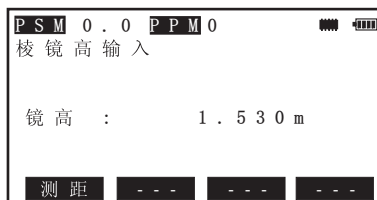
3) 按[F2] (调用)键进入点号列表，按上下键可以选择需要调用的点号，按[F3][F4]键上下翻页，按[ENT]键确定调用。



4) 屏幕显示要调取的点的坐标值，点击[F3] (是)键。

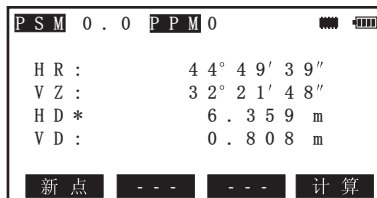


5) 仪器进入棱镜高输入界面，输入棱镜高后，按[F4] (确认)键确认。



6) 照准目标点，按[F1] (测距)键对目标点进行测量。待显示测量值后按[ESC]键停止测量。

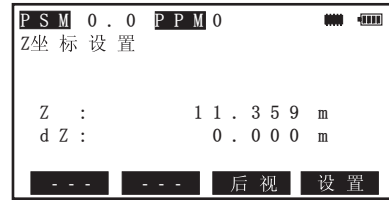
● 按[F1] (新点)键，重复步骤2~5可提高测量精度。



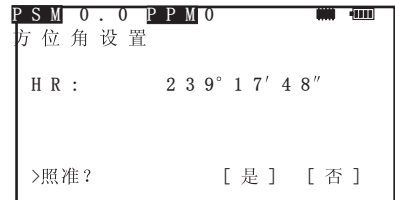
7) 按[F4] (计算)键, 屏幕显示计算值, 其中:

Z:Z坐标

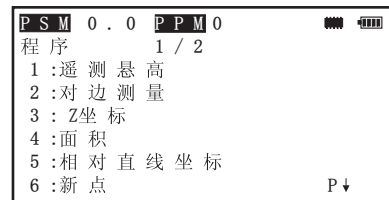
dZ:标准偏差



8) 按[F4] (设置)键, 测站点的Z坐标被设置, 显示后视定向点测量屏幕。



9) 按[F3] (是)键, 水平角被设置, 仪器返回程序测量菜单。



12. 面积测量

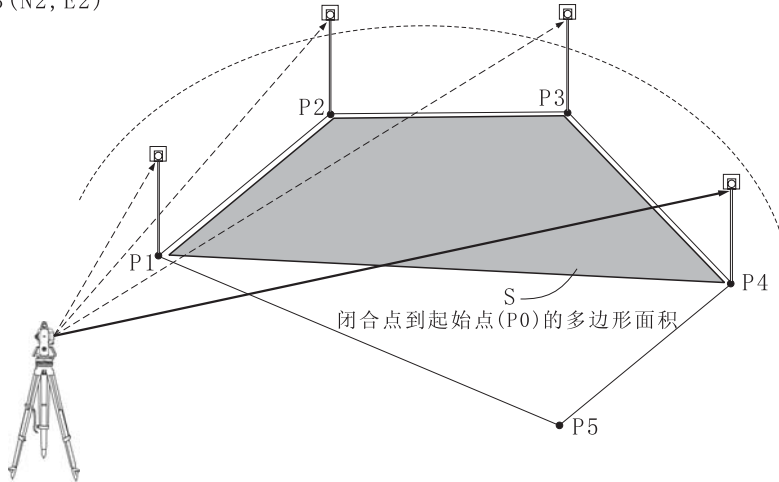
面积测量通过调用仪器内存中的3个或多个点的坐标数据，计算出由这些点连线封闭而成的图形的面积，所用坐标数据可以是测量所得，也可以用手工输入。

输入值

坐标值：P1 (N1, E1)
P2 (N2, E2)
P3 (N2, E2)

输出值

面积值：S



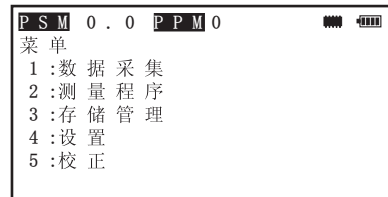
- 构成图形的点数范围：3—30点。
- 面积的计算通过构成该封闭图形的一系列有顺序的点的坐标来进行，所用顺序点可以是直接观测点，也可以是预先输入仪器内存的点。

注意：

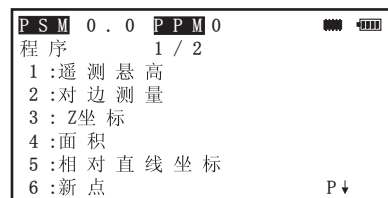
- 计算面积时若使用的点数少于3个点将会出错。
- 在给出构成图形的点号时必须按顺时针或逆时针顺序给出，否则所计算结果不正确。

► 利用测量点计算面积步骤

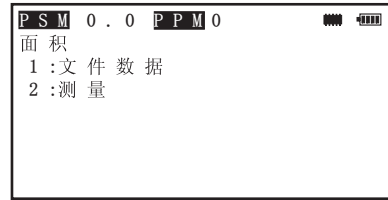
1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



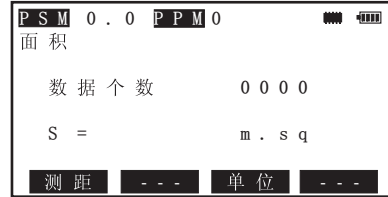
2) 选取“测量程序”进入。



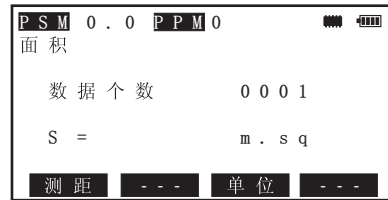
3) 按数字键“4”选择“面积”进入面积测量界面。



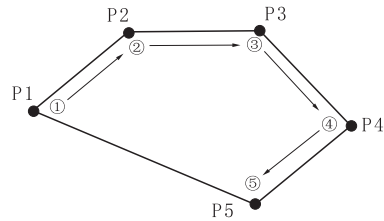
4) 按数字键“2”选择“测量”后，进入面积测量菜单。



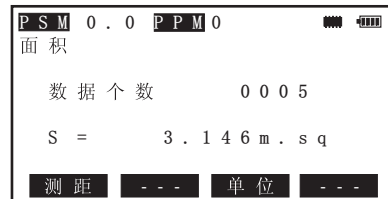
5) 照准所计算面积的封闭区域第 1 边界点后[F1] (测距)键，测量结果显示在屏幕上后，数据个数自动更新。



6) 重复步骤 5，按顺时针或逆时针方向顺序观测完全部边界点。
例如由边界点1、2、3、4、5和由边界点5、4、3、2、1所定义的为同一区域。



7) 当观测的已知点数达到足以计算面积点数时，仪器自动计算出这些点所组成的面积。



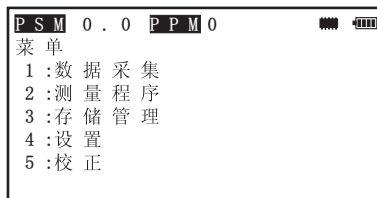
8) 按[F3] (单位)键可以变更面积的单位。



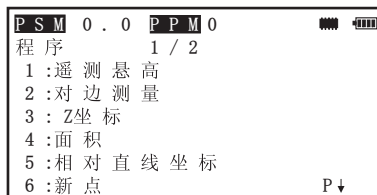
9) 按[ESC]键结束面积计算。

► 调用坐标点计算面积步骤

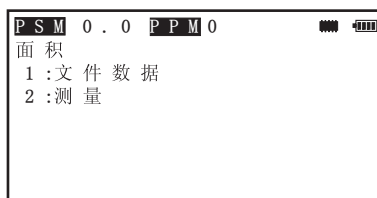
1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



2) 选取“测量程序”进入。



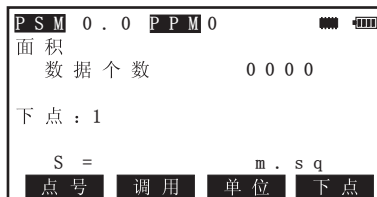
3) 按数字键“4”选择“面积”进入面积测量界面。



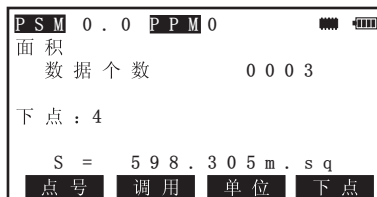
4) 按数字键“1”进入文件选取界面,选择要调取坐标的文件后,按[F4](确认)键确认。



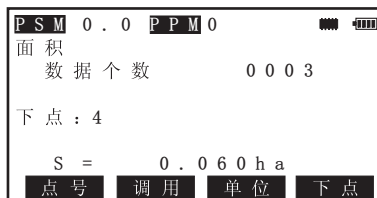
5) 进入面积测量界面,按[F2](调用)键调取仪器内的坐标点。



6) 重复步骤 5,当调取的已知点数达到足以计算面积点数时,仪器自动计算出这些点所组成的面积。。



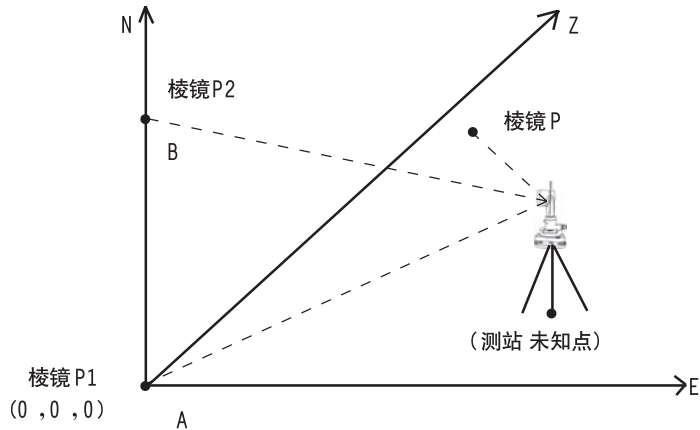
7) 按[F3](单位)键可以变更面积的单位。



8) 按[ESC]键结束面积计算。

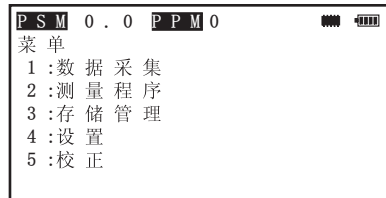
13. 点到直线测量

此模式用于相对于原点A(0, 0, 0)和以直线AB为N轴的目标点坐标测量，将两块棱镜安放在直线上的A点和B点，安置仪器在未知点C上，在测定这两块棱镜后，仪器的坐标数据和定向角就被计算，并且设置在仪器上。

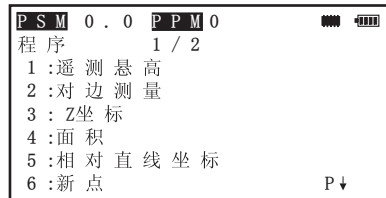


► 步骤

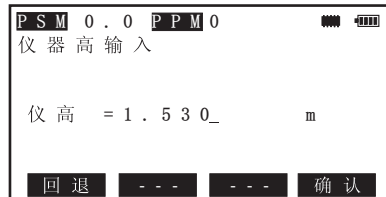
1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



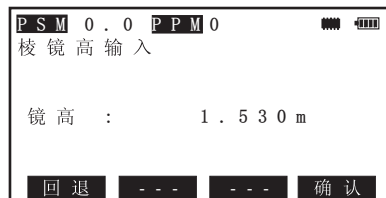
2) 选取“测量程序”进入。



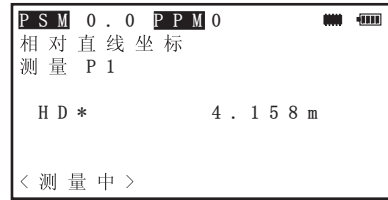
3) 按数字键“5”选择“相对直线坐标”进入，输入仪器高后，按[F4](确认)键。



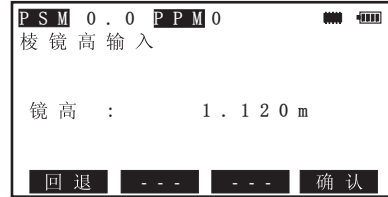
4) 仪器进入棱镜高输入界面，输入棱镜高后，按[F4](确认)键确认。



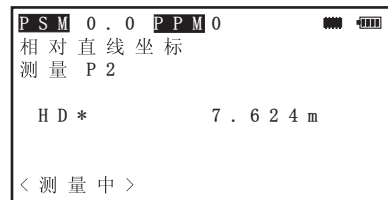
5) 照准P1点，按[F1] (测距)键进行测距，显示测量结束后按[F4] (确认)键停止测量，进入下一步。



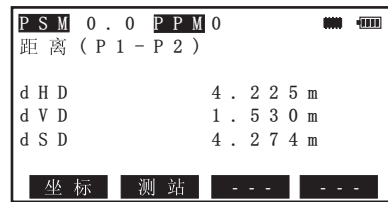
6) 仪器进入B点棱镜高输入界面，输入B点的棱镜高后，按[F4] (确认)键确认。



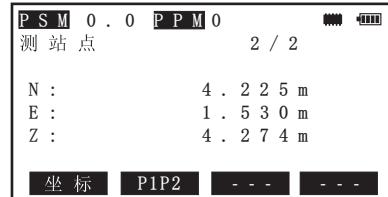
7) 照准P2点，按[F1] (测距)键进行测距，显示测量结束后按[F4] (确认)键停止测量，进入下一步。



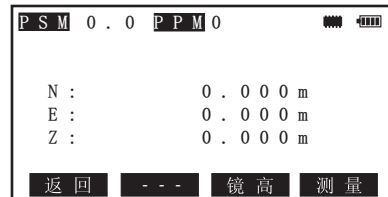
8) 仪器站的坐标与定向角被计算并设置，屏幕显示A点与B点之间的距离。



9) 按[F2] (测站)可显示测站点的坐标，再次按[F2] (P1P2)键返回显示AB点的距离。



10) 按[F1] (坐标)键，测量其它待测点，照准棱镜，按[F4] (测量)键，进行坐标测量。



14. 设置新测站点

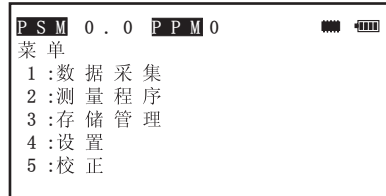
当现有控制点与放样点之间不能通视时就需要设置新点，并存入坐标文件，在新测站点可以调用。

14.1 侧视法

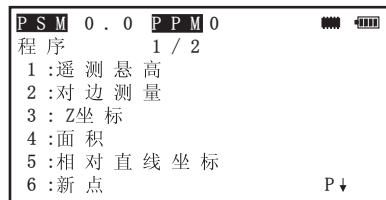
将仪器安置在已知点上，用侧视法(极坐标法)测定新点的坐标，这里坐标存入坐标文件，以后也可以调用。

► 步骤

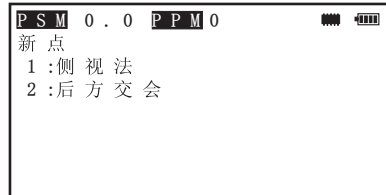
1) 在测量模式下,按[**MENU**]键进入菜单显示。



2) 选取“测量程序”进入。

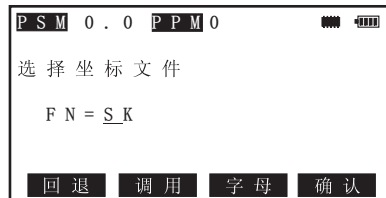


3) 按数字键“6”选择“新点”进入新点测量界面。

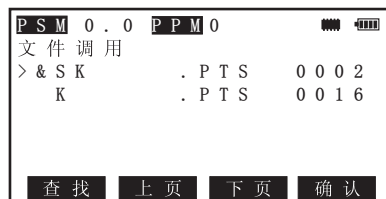


4) 按数字键“1”选择“侧视法”进入坐标文件选择界面。

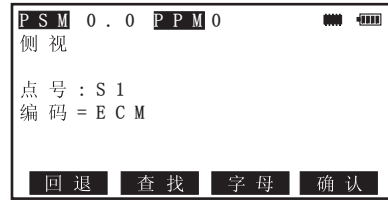
- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标文件。



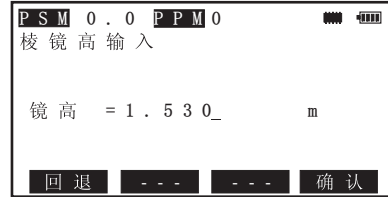
数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”



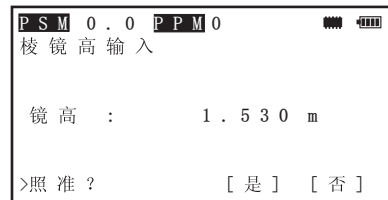
5) 进入点号编码输入界面，输入新点名称和编码，按[F4] (确认)键确认。



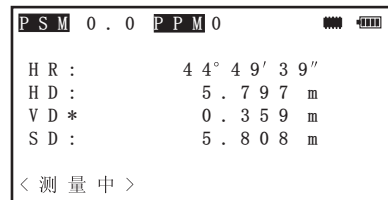
6) 仪器进入棱镜高输入界面，输入棱镜高后，按[F4]键确认。



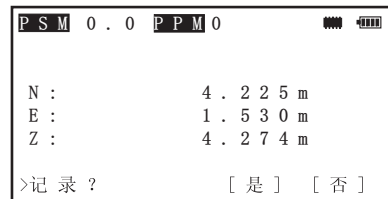
7) 照准新点，按[F3] (是)键进行距离测量。



8) 显示测量结果后按[确认]键停止测量。



9) 仪器计算出新点坐标。



10) 按[F3] (是)键，点名代码和坐标值存入坐标数据文件，屏幕显示下一新点输入菜单，点号自动加1，按[F4] (否)键取消记录。



 提示:

- 在进行侧视测量之前，需先做好仪器定向工作。

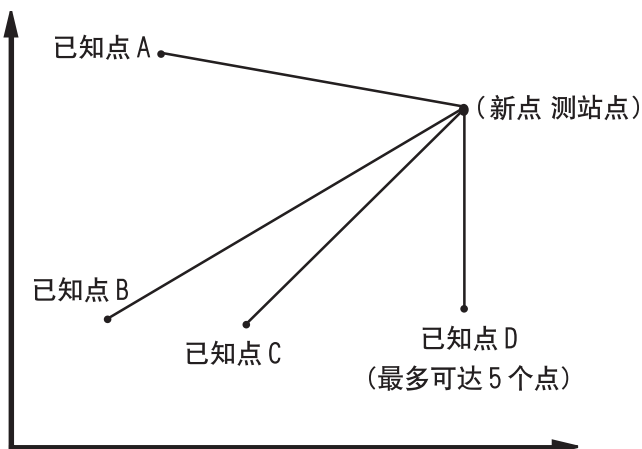
14.2 后方交会

在选择的新区上安置仪器，用最多可达5个已知点的坐标和这些点的测量数据计算新坐标，后方交会的观测如下：

距离测量后方交会：测定2个或更多的已知点。

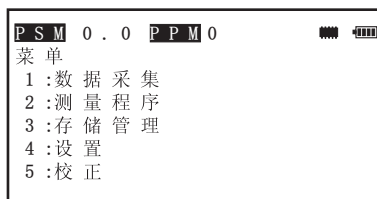
测站点坐标按最小二乘法解算。

选择新点时应确保新点不在几个已知点构成的外接圆上，否则新点的坐标具有不确定性和不可解算性。

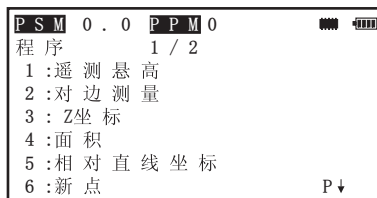


► 步骤

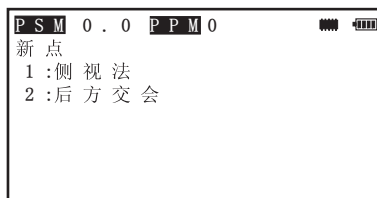
1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



2) 选取“测量程序”进入。




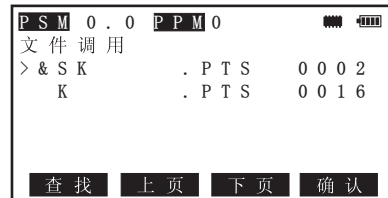
3) 按数字键“6”选择“新点”进入新点测量界面。



4) 按数字键“2”选择“后方交会”进入坐标文件选择界面。

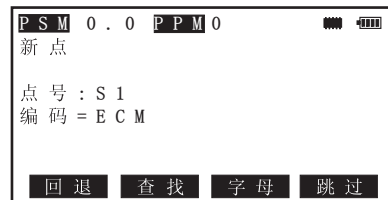
- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标文件。

 数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”

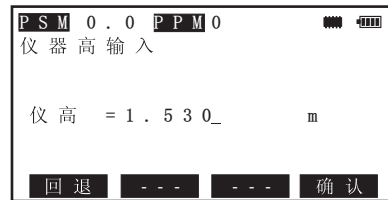


5) 进入点号编码输入界面，输入点名和编码，按[ENT]键确认。

- 按[F4] (跳过)键可以跳过输入点号和编码，直接进入下一步。



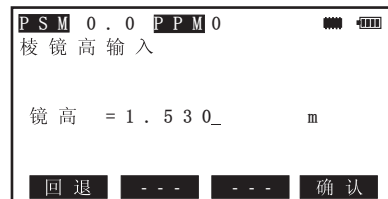
6) 进入仪器高输入界面，输入仪器高后，按[F4]键确认。



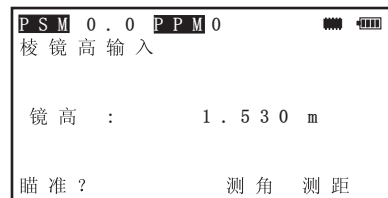
7) 输入已知点A的点号，按[ENT]键。



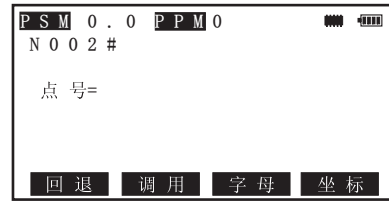
8) 仪器进入棱镜高输入界面，输入棱镜高后，按[F4]键确认。



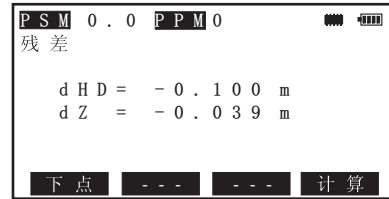
9) 照准已知点A，按[F3] (测角)键或[F4] (测距)键。



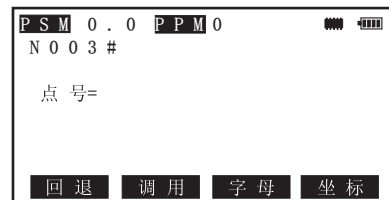
10) 测量完成后，进入已知点B输入显示。



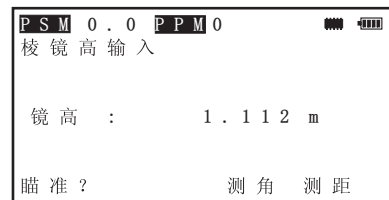
11) 重复步骤7~9对已知点B进行测量，当测量出2个的已知点后，残差即被计算。



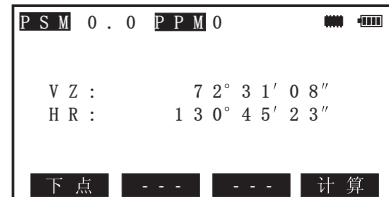
12) 按[F1] (下点)键，可对其他已知点进行测量，最多可达5个点。



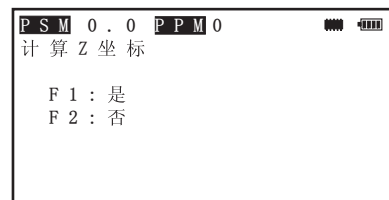
13) 重复步骤7~9对已知点C进行测量。



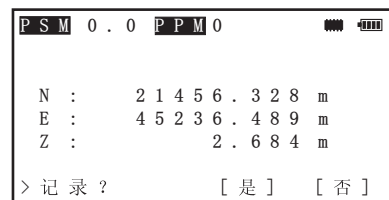
14) 显示当前测量点的坐标角度和垂直角度。



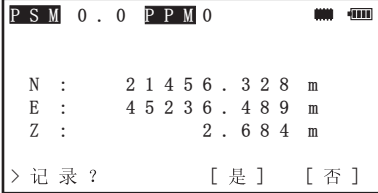
15) 按[F4] (计算)键，显示是否计算Z坐标。



15) 按[F1] (是)键计算Z坐标，按[F2] (否)键不计算Z坐标，显示新点坐标。



16) 按[F3] (是)键，新点坐标被存入坐标数据文件并将所计算的新点坐标作为测站点的坐标。

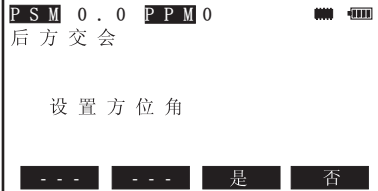


P S M 0 . 0 P P M 0

N : 2 1 4 5 6 . 3 2 8 m
E : 4 5 2 3 6 . 4 8 9 m
Z : 2 . 6 8 4 m

> 记录? [是] [否]

17) 照准后视点，按[F3] (是)键，后视方位角被设置。



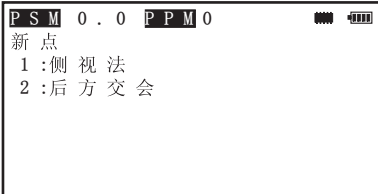
P S M 0 . 0 P P M 0

后方交会

设置方位角

- - - - - 是 否

18) 仪器返回新点测量界面。



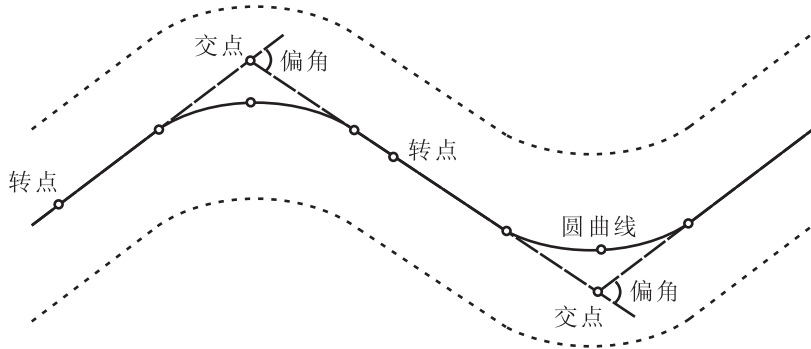
P S M 0 . 0 P P M 0

新点

1 : 侧视法
2 : 后方交会

15. 道路测量

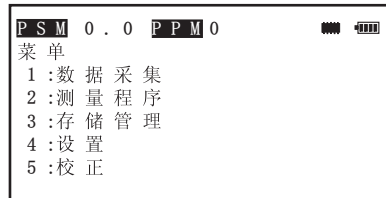
道路测量功能主要用于土木测量中的各种线路平面点位计算和放样测量。在各功能菜单操作中，均按照测站设立、计算、记录、放样测量的步骤进行作业。



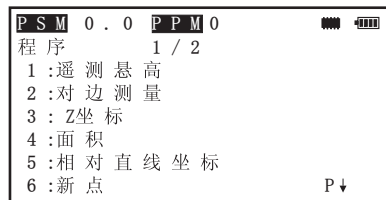
15.1 进入道路测量

► 步骤

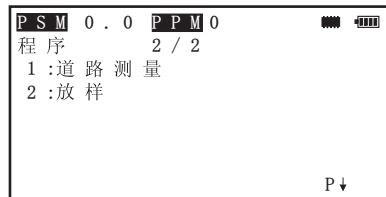
1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



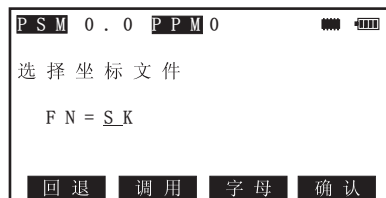
2) 选取“测量程序”进入。




3) 按方向键下或[F4]键翻至“测量程序”第二页。

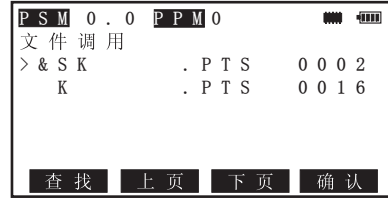


4) 按数字键“1”选择“道路测量”进入坐标文件选择界面。

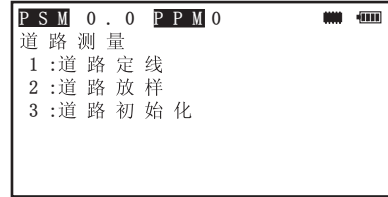


- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标文件。

 数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”



- 5) 进入“道路测量”菜单。

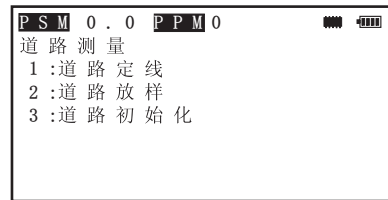


15.2 编辑道路定线(水平)

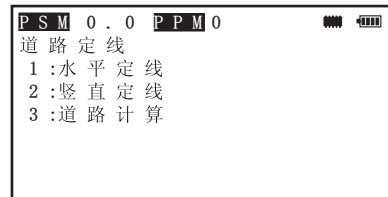
通过输入平曲线要素，设置线路起点里程，进行线路计算。

► 步骤

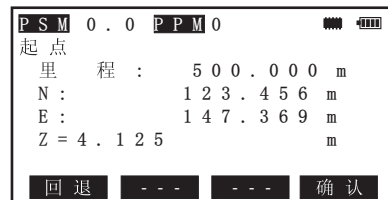
- 1) 确认仪器处于“道路测量”菜单，按数字键“1” (道路定线)进入。



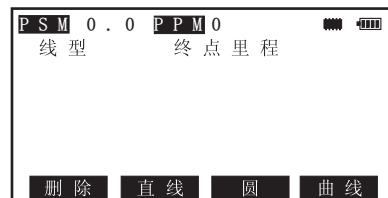
- 2) 按数字键“1” (水平定线)进入编辑水平定线。



- 3) 输入期限里程和起点坐标，按[F4] (确认)键。

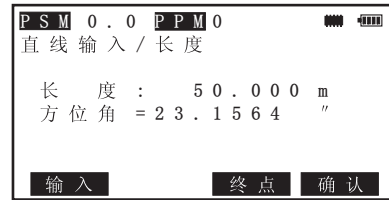


- 4) 仪器进入线型编辑界面，根据需要添加需要的线型。按[F2] (直线)键添加直线。

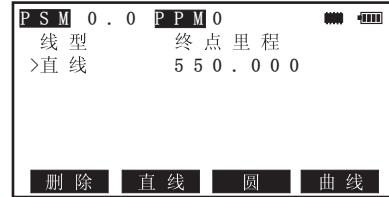


5) 按[F1](输入)键, 输入直线的长度和方位角, 按[F4](确认)键。

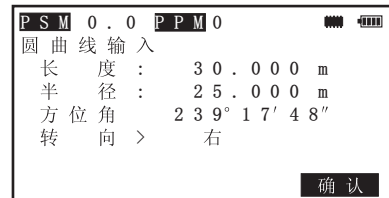
● 按[F3](终点)键可以查看终点的坐标值。



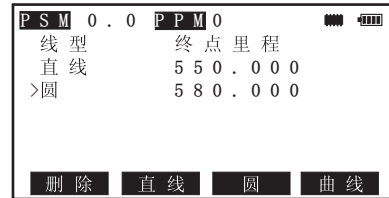
6) 仪器返回线型编辑界面, 直线线型显示在列表中, 按[F3](圆)键添加圆曲线。



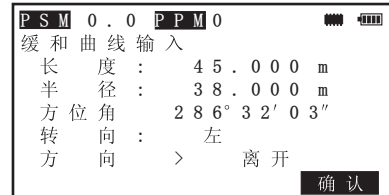
7) 按[F1](输入)键, 输入圆曲线的长度、半径和方位角, 按方向键选择曲线的转向(左, 右)后, 按[F4](确认)键。



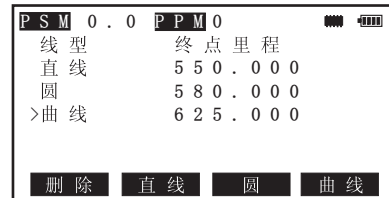
8) 仪器返回线型编辑界面, 圆曲线线型显示在列表中, 按[F4](曲线)键添加缓和曲线。



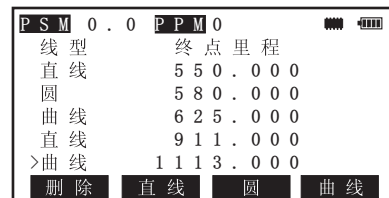
9) 按[F1](输入)键, 输入缓和曲线的长度、半径和方位角, 按方向键选择曲线的转向(左, 右)和方向(进入, 离开)后, 按[F4](确认)键。



10) 仪器返回线型编辑界面, 缓和曲线线型显示在列表中。



11) 按方向键上下课移动光标, 按[F1](删除)键可删除光标所选定的线型。重复步骤4~9直至添加完所有需要的线型, 按[BSC]键返回上一级菜单。

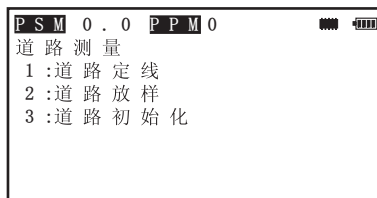


15.3 编辑道路定线(竖直)

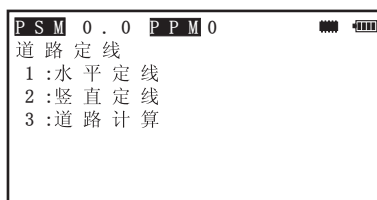
通过输入竖曲线要素，设置线路起点里程，进行线路计算。

► 步骤

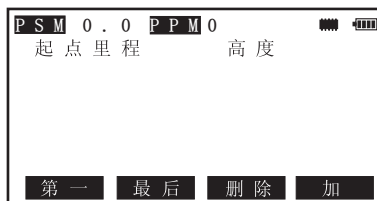
1) 确认仪器处于“道路测量”菜单，按数字键“1” (道路定线)进入。



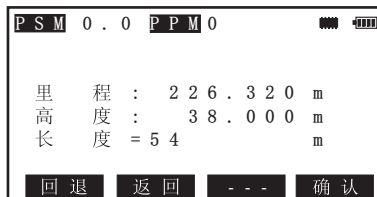
2) 按数字键“2” (竖直定线)进入编辑竖直定线。



3) 仪器进入线型编辑界面，按[F4] (加)键。



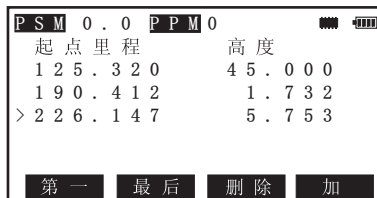
4) 输入竖直定线开始的里程，高度和长度后，按[F4] (确认)键。



5) 仪器返回线型编辑界面，编辑的竖曲线显示在列表中。



6) 重复步骤3, 4直至添加完所有的竖曲线，按[F1] (第一)可将光标指向第一条编辑的竖曲线，按[F2] (最后)可将光标指向最后一条编辑的竖曲线。按[F3] (删除)键可将当前光标指向的竖曲线从列表中删除。添加完所有需要的竖曲线后，按[ESC]键返回上一级菜单。

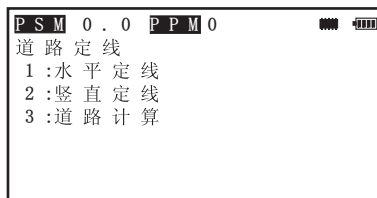


15.4 道路计算

通过输入的水平 and 垂直道路定线进行线路计算。

► 步骤

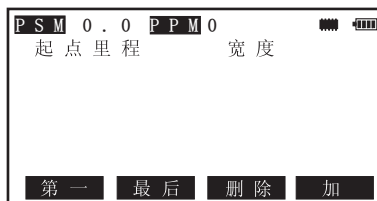
1) 确定仪器处于道路定线菜单并已完成了水平定线和竖直定线的输入，按数字键“3”（道路计算）进入。



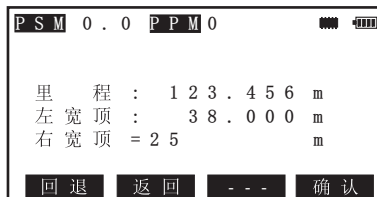
2) 按[F1](输入)键，可以输入道路间距。



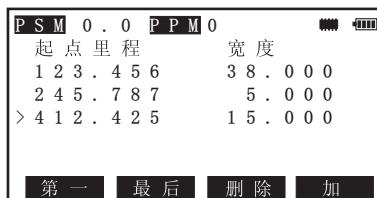
3) 按[F3](加桩)键，仪器进入加桩列表界面，按[F4](加)键。



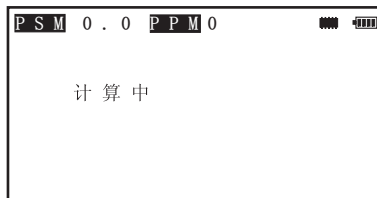
4) 输入开始的里程，左右宽顶后，按[F4](确认)键。



5) 仪器返回加桩编辑界面，编辑的加桩显示在列表中。重复步骤3, 4直至添加完所有的加桩，按[F1](第一)可将光标指向第一条编辑的加桩，按[F2](最后)可将光标指向最后一条编辑的加桩。按[F3](删除)键可将当前光标指向的加桩从列表中删除。添加完所有需要的加桩后，按[ESC]键返回上一级菜单。



5) 按[F4](确认)键开始计算道路，仪器计算出的点自动存入选择的坐标文件中，计算完成后，仪器自动返回道路定线菜单。

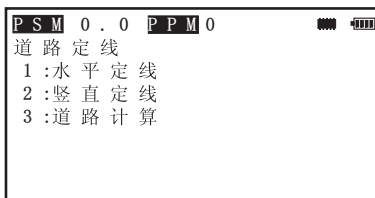


15.5 道路放样

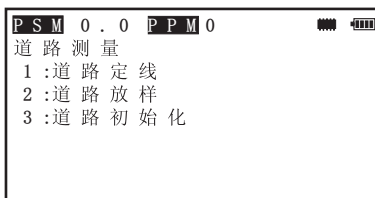
通过调取道路计算存储在仪器内的点进行放样。

► 步骤

1) 确定仪器处于道路定线菜单并已完成了道路计算。

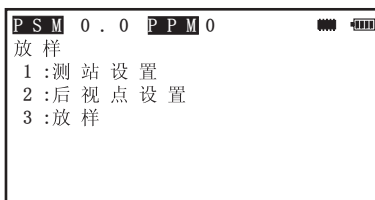


2) 按[ESC]键返回道路测量菜单，按数字键“2”进入道路放样。



3) 进行测站和后视点的设置后，调取线路计算存储在仪器内的点进行放样。

 放样方法请参照“16 放样测量”

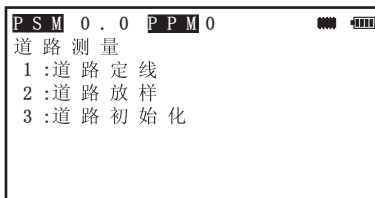


15.6 道路初始化

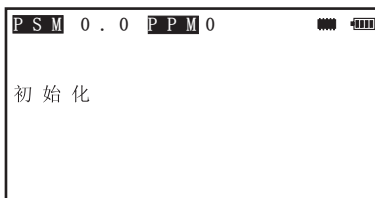
通过该功能可以将编辑的水平定线，竖直定线和存储在仪器内的道路计算点全部清空。

► 步骤

1) 确认仪器处于道路测量菜单。



2) 按数字键“3”进行初始化程序，清空完成后，仪器自动返回道路测量菜单。

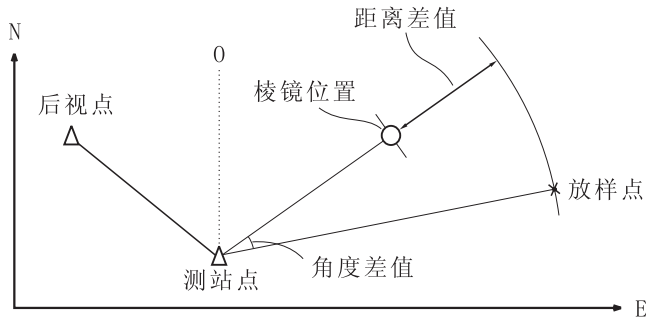


16. 放样测量

放样测量用于在实地上测设出所要求的点位。在放样过程中，通过对照准点角度、距离或坐标的测量，仪器将显示出预先输入的放样值与实测值之差以指导放样。

- 放样可以采用斜距、平距、高差、坐标或悬高方式进行。
- 电子测距参数设置可以在放样测量菜单下进行。

在给定了放样点的坐标后，仪器自动计算出放样的角度和距离值，利用角度和距离放样功能可测设出放样点的位置。

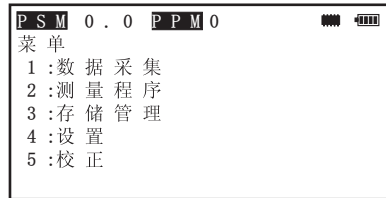


- 为确定Z坐标，将目标设置在同高度测杆等物上。

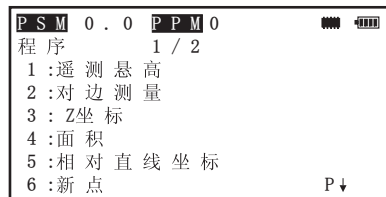
16.1 进入放样测量

► 步骤

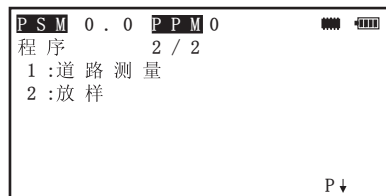
1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



2) 选取“测量程序”进入。




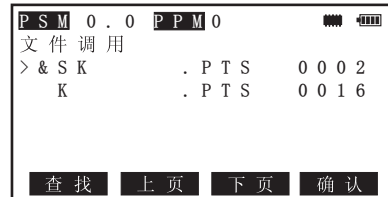
3) 按方向键下或[F4]键翻至“测量程序”第二页。



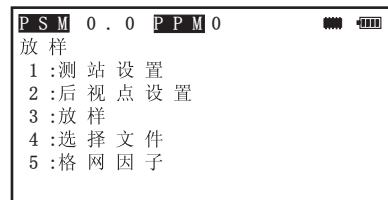
4) 按数字键“2”进入放样测量，输入需要选择的坐标文件名，按[ENT]键确认。

- 在基本测量界面下按[S.0]键可直接进入此界面。
- 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标文件。
- 按[F4] (跳过)键可以跳过输入或调用坐标文件，存储的数据无法被调用。

 数字和字母的输入方法请参照“3.7 输入数字、字母的方法”



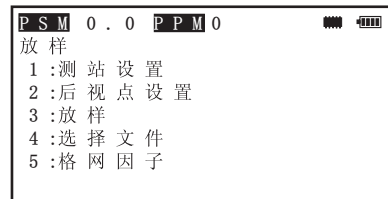
5) 进入放样菜单界面。



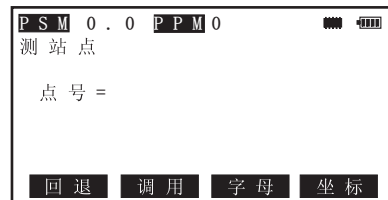
16.2 输入测站坐标

► 步骤

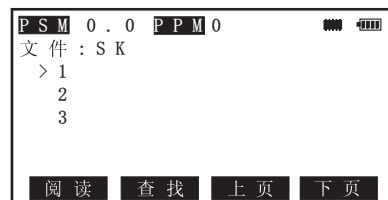
1) 使仪器处于放样菜单界面。



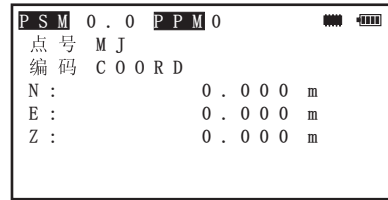
2) 点击数字键“1”进入测站设置，显示点号选择界面。



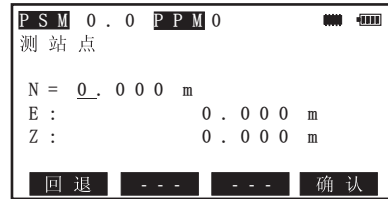
3) 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标，按上下键可以选择需要调用的点号，按[F3] [F4]键上下翻页，按[ENT]键确定调用。



4) 按[F1] (阅读)键可以查看当前选定点的坐标。

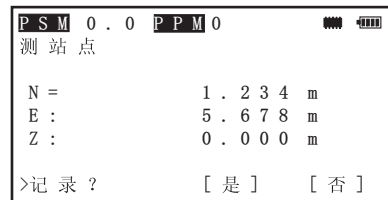


5) 在步骤2界面下按[F4] (坐标)键可以不调取而直接输入测站点的坐标。

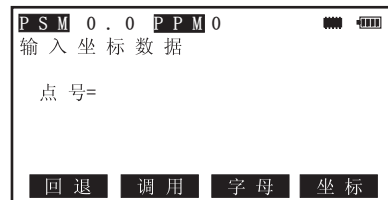


6) 输入完成后按[F4] (确认)键确认输入坐标，仪器提示是否记录。

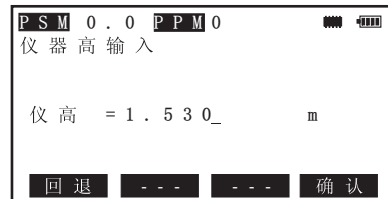
● “输入坐标记录” 设置为“开”时提示是否记录，设置为“关”时无此提示。



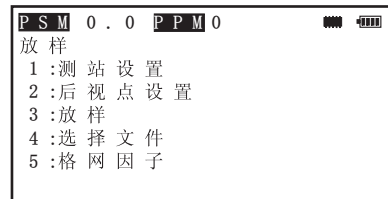
7) 按[F3] (是)键进入右图点号输入界面，输入点名将当前坐标记录至仪器内，按[F4] (否)键不记录。



8) 仪器进入仪器高输入界面，输入仪器高后，按[F4]键确认。



9) 仪器返回放样菜单界面。



提示:

● “>”所指示的为当前可输入的项，输入完成该项后，按方向键下，“>”下移一行，继续输入当前项，如果该不需要输入，直接按方向键下跳过。

16.3 输入后视坐标

► 步骤

1) 确认仪器处于放样菜单界面并已完成测站设置。

 参照“16.2 输入测站坐标”

```
P S M 0.0 P P M 0
放样
1:测站设置
2:后视点设置
3:放样
4:选择文件
5:格网因子
```

2) 点击数字键“2”进入后视点设置，显示点号选择界面。

```
P S M 0.0 P P M 0
后视
点号 =

[回退] [调用] [字母] [坐标]
```

3) 按[F2] (调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标，按上下键可以选择需要调用的点号，按[F3] [F4]键上下翻页，按[ENT]键确定调用。

```
P S M 0.0 P P M 0
文件: S K
> 1
  2
  3
  M J
  J K
[阅读] [查找] [上页] [下页]
```

4) 按[F1] (阅读)键可以查看当前选定点的坐标。

```
P S M 0.0 P P M 0
点号 J K
编码 C O O R D
N:      1.234 m
E:      5.678 m
Z:      0.000 m
```

5) 在步骤2界面下按[F4] (坐标)键可以不调取而直接输入后视点的坐标。

```
P S M 0.0 P P M 0
后视
N = 0.000 m
E:      0.000 m
Z:      0.000 m
[回退] [角度] [---] [确认]
```

6) 输入完成后按[F4] (确认)键确认输入坐标，仪器提示是否记录。

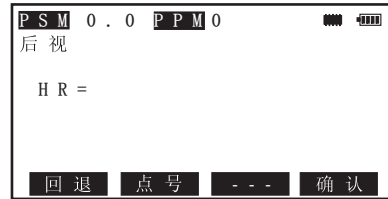
● “输入坐标记录”设置为“开”时提示是否记录，设置为“关”时无此提示。

```
P S M 0.0 P P M 0
后视
N =      1.234 m
E:      5.678 m
Z:      0.000 m
>记录? [是] [否]
```

7) 按[F3] (是)键进入右图点号输入界面，输入点名将当前坐标记录至仪器内，按[F4] (否)键不记录。

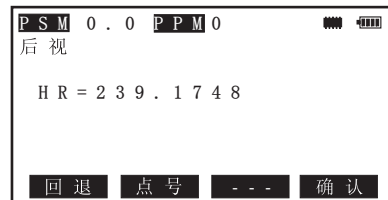


8) 在步骤5界面下按[F2] (角度)键可以直接输入测站点和后视点之间的方位角度。按[F2] (点号)键可以返回步骤2。

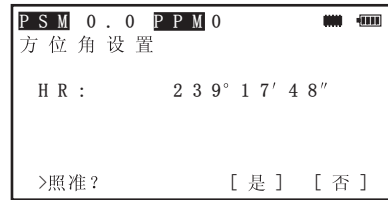


9) 输入后视角度值，按[F4] (确认)键。

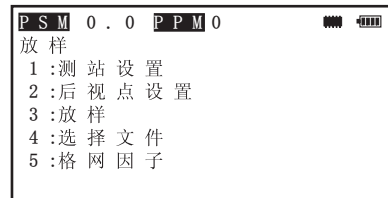
- 如后视方位角为 $239^{\circ} 17' 48''$ 则输入239.1748即可。



10) 照准后视点按[F3] (是)键设置后视方位角，按[F4] (否)键取消设置后视方位角。



11) 仪器返回放样菜单界面。




 提示：

- “>”所指示的为当前可输入的项，输入完成该项后，按方向键下，“>”下移一行，继续输入当前项，如果该不需要输入，直接按方向键下跳过。

16.4 实施放样

► 步骤

1) 确认仪器处于放样菜单界面并已完成测站设置和后视点设置。

 参照“16.2 输入测站坐标”、“16.3 输入后视点坐标”

```
P S M 0.0 P P M 0
放样
1:测站设置
2:后视点设置
3:放样
4:选择文件
5:格网因子
```

2) 点击数字键“3”进入放样测量，显示点号选择界面。

```
P S M 0.0 P P M 0
放样
点号 =
回退 调用 字母 坐标
```

3) 按[F2](调用)键可以调用已经存储在仪器内的坐标，按上下键可以选择需要调用的点号，按[F3][F4]键上下翻页，按[ENT]键确定调用。

```
P S M 0.0 P P M 0
文件: S K
> 1
2
3
M J
J K
阅读 查找 上页 下页
```

4) 按[F1](阅读)键可以查看当前选定点的坐标。

```
P S M 0.0 P P M 0
点号 J K
编码 C O O R D
N: 1.234 m
E: 5.678 m
Z: 0.000 m
```

5) 在步骤2界面下按[F4](坐标)键可以不调取而直接输入放样点的坐标。

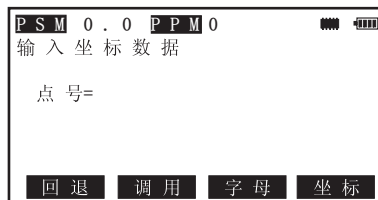
```
P S M 0.0 P P M 0
放样
N = 0.000 m
E: 0.000 m
Z: 0.000 m
回退 角度 - - 确认
```

6) 输入完成后按[F4](确认)键确认输入坐标，仪器提示是否记录。

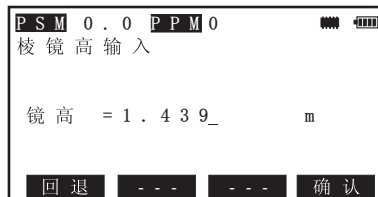
● “输入坐标记录”设置为“开”时提示是否记录，设置为“关”时无此提示。

```
P S M 0.0 P P M 0
N = 1.234 m
E: 5.678 m
Z: 0.000 m
>记录? [是] [否]
```

7) 按[F3] (是)键进入右图点号输入界面，输入点名将当前坐标记录至仪器内，按[F4] (否)键不记录。



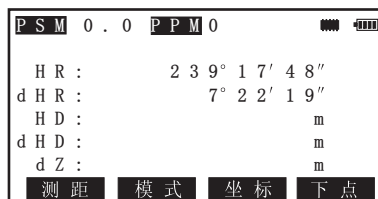
8) 仪器进入棱镜高输入界面，输入棱镜高后，按[F4]键确认。



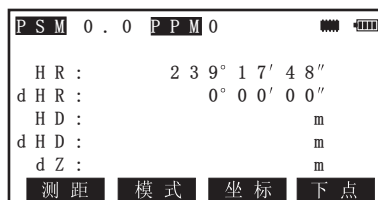
9) 仪器计算出放样点和测站点之间的角度值。

- HR:放样点的水平角计算值

dHR:对准放样点仪器应转动的水平角=
实际水平角-计算的水平角



10) 转动仪器，当dHR变为0° 00' 00" 时，即表示放样角度正确。

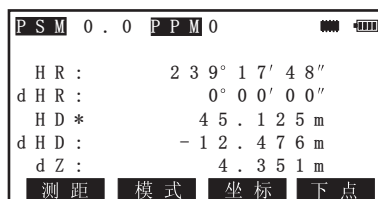


11) 指挥棱镜至仪器分划中心，按[F1] (测距)键。

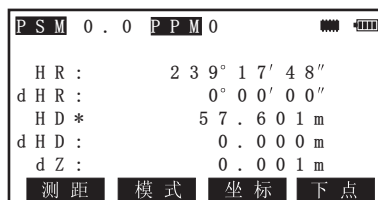
- HD:仪器到放样点的水平距离计算值

dHD:对准放样点尚差的水平距离=实测平距-计算平距

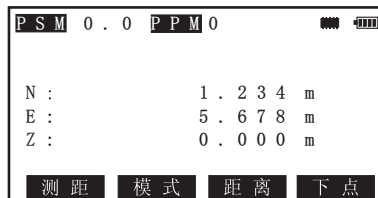
dZ:对准放样点尚差的高差=实测高差-计算高差



12) 当dHR、dHD和dZ均小于允许误差时，则放样点的测设完成。

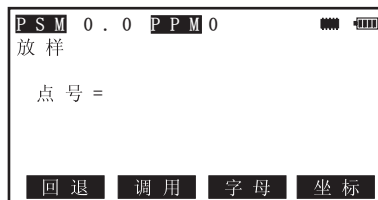


13) 按[F3] (坐标)键可复测放样点的坐标。



14) 点击[F4](下点)键，进入下一个放样点的测设。

 重复本节操作

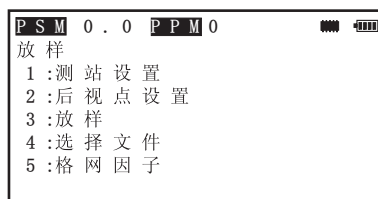


16.5 选择坐标文件

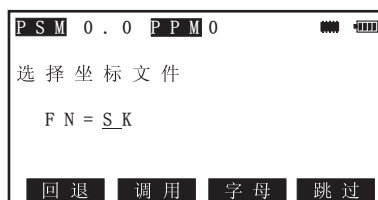
该功能用于重新选择存储在仪器内的坐标文件。

► 步骤

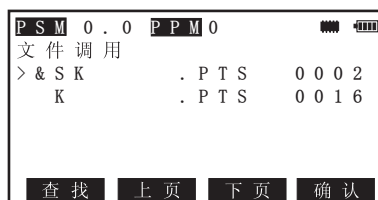
1) 使仪器处于放样菜单界面。



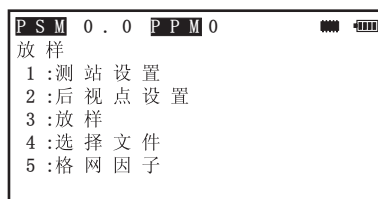
2) 按数字键“4”进入文件选择，仪器显示当前选定的文件的文件名。



3) 按[F2](调用)进入文件选择列表，按方向键上下选择要选取的文件，按[F4](确定)键确认。



4) 仪器返回放样菜单界面。



16.6 坐标格网因子的设定

下面的公式显示了怎样用于计算用于计算距离的格网因子。

计算公式：

$$1. \text{ 高程因子} = \frac{R}{R + \text{ELEV}}$$

R :表示地球平均半径

ELEV:平均海平面上的高程

2. 比例因子

比例因子:在测站上的比例因子

3. 格网因子

格网因子=高程因子×比例因子

距离计算：

1. 格网距离

HD_g=HD×格网因子

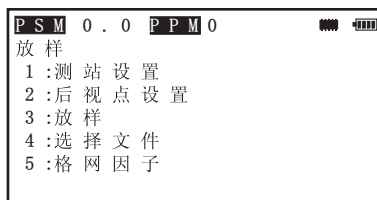
HD_g:网格距离 HD:地面距离

2. 地面距离

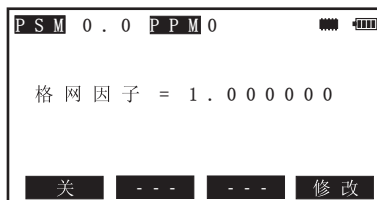
$$\text{HD} = \frac{\text{HD}_g}{\text{格网因子}}$$

► 步骤

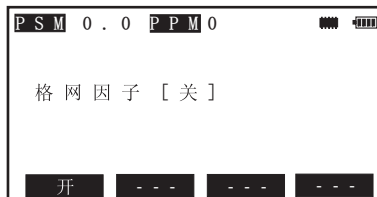
1) 使仪器处于放样菜单界面。



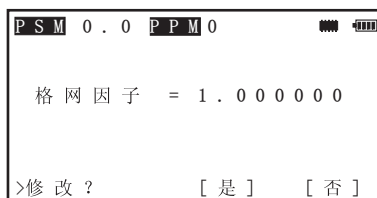
2) 按数字键“5”进入格网因子，仪器显示当前的格网因子。



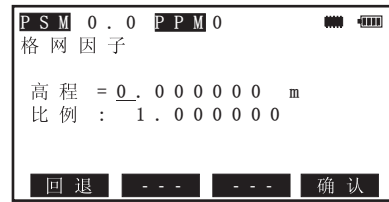
3) 按[F1](关)键，可以关闭格网因子，再次按[F1]键可以打开。



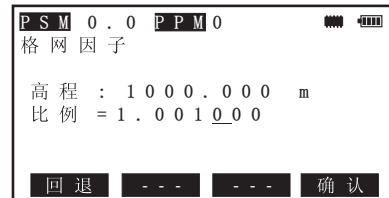
4) 按[F4](修改)键，仪器出现提示，按[F3](是)键修改格网因子，按[F4](否)键取消修改。



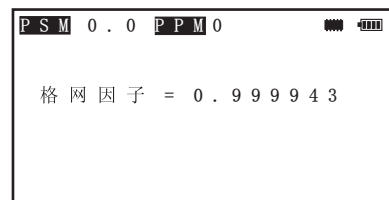
5) 在确认修改的情况下，仪器如右图显示。



6) 输入新的高程因子和比例因子后，按[F4] (确认)键确认。



7) 仪器显示修改后的格网因子后，自动返回放样菜单。



提示:

- 当坐标格网因子被设定后，使用于包括放样在内的所有的涉及到坐标的测量程序。

17. 存储管理

在存储管理模式，可以对仪器内存或SD卡中的数据进行各种操作，对应各个项目，其说明如下：

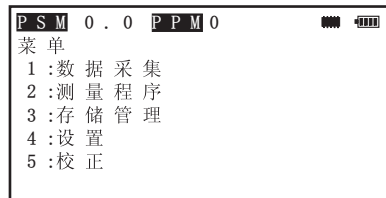
- 1) 存储介质：选择文件存储的介质。
- 2) 文件状态：检查文件和存储数据的量。
- 3) 查找：查找并浏览点号和数据。
- 4) 文件维护：修改文件名或删除文件。
- 5) 输入坐标：将坐标数据输入并存入坐标数据文件。
- 6) 删除坐标：删除坐标数据文件中的坐标数据。
- 7) 输入编码：将编码数据输入并存入编码库文件。
- 8) 数据通讯：发送或接收测量数据、坐标数据或编码库数据。
- 9) 文件拷贝：把内存上的文件拷贝至SD卡上或把SD卡上的文件拷贝至内存上。
- 10) 初始化：初始化内存。

17.1 选择存储介质

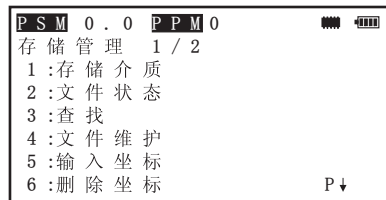
选择文件存储的介质。

► 步骤

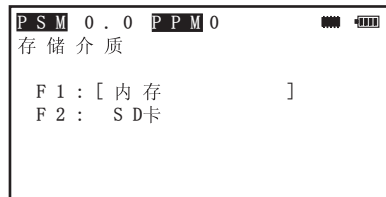
- 1) 在测量模式下，按[MENU]键进入菜单显示。



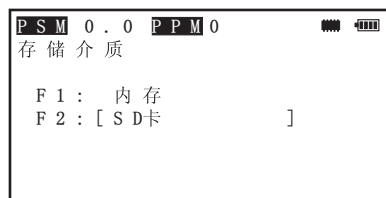
- 2) 选取“存储管理”进入。



- 3) 按数字键“1”选取“存储介质”，进入介质选择界面，按[F1]键选择内存为存储介质，按[F2]选择SD卡为存储介质。



- 4) 选择完成后，仪器自动退出。

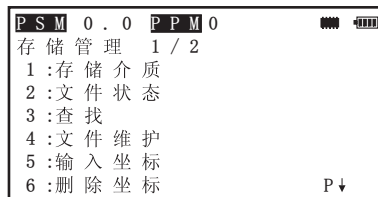


17.2 查看文件状态

查看文件和数据在存储介质内的存储状态。

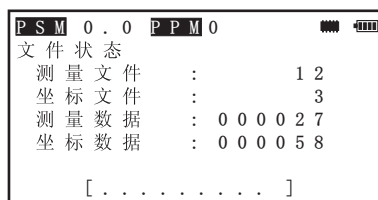
► 步骤

1) 确认仪器处于存储管理界面，按数字键“2”
选取“文件状态”进入。

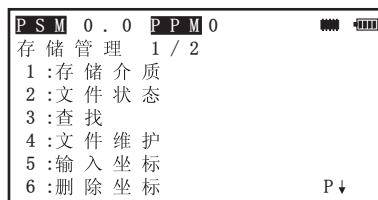


2) 仪器显示存储在仪器内的测量文件和坐标文件的数量，以及全部的测量和坐标数据的数量。

● 如果介质为SD卡，则显示DAT文件和TXT文件。



3) 选择完成后，按[ESC]键退出。



17.3 查找数据

查看已经存储在仪器内的数据。

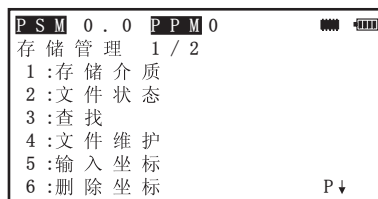
测量数据：数据采集模式下的各种数据。

坐标数据：手动输入的坐标数据。

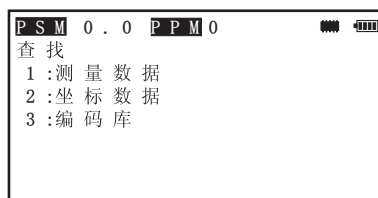
编码库：点编码库中的登记号数据。

► 步骤

1) 确认仪器处于存储管理界面，按数字键“3”
选取“查找”进入。



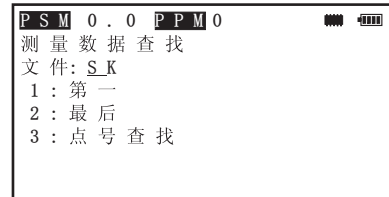
2) 按相应的数字键查找数据。按“1”进入查找
测量数据，按“2”查找坐标数据，按“3”查找
编码。



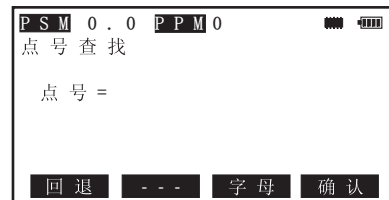
3) 输入或调取要查找的文件的文件名，按[F4] (确认)键确认。



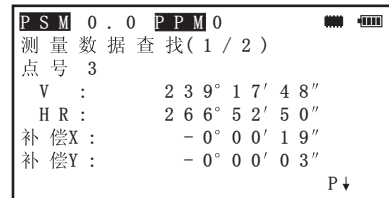
4) 按[F3] (点号查找)键，进入点号查找界面。



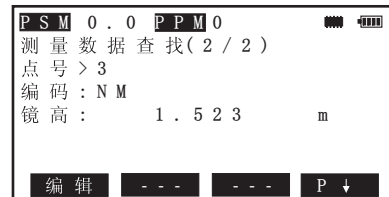
5) 输入要查找点号，按[F4] (确认)键确认。



6) 仪器显示点的测量数据。



7) 按[F4]键，显示当前点的其他信息，按方向键上下显示上一点或下一点的信息。



 提示:

- 按[F1] (第一)键，显示第一点的信息，按[F2] (最后)键，显示最后一点的信息。

17.4 文件维护管理

该模式用于更改文件名，删除文件等操作。

文件识别符号(*、&)。

位于文件之前的文件识别符表明该文件的使用状态。

对于测量数据文件：

“*”：当前测量工作文件。

对于坐标数据文件：

“*”：当前测量工作文件。

“&”：当前坐标工作文件。

数据类型识别符号

位于四位数之前的数据类型识别符号表明该数据的类型

“RAW”：测量数据

“PTS”：坐标数据

四位数字表示文件中的数据总数

► 步骤

- 1) 确认仪器处于存储管理界面，按数字键“4”
选取“文件维护”进入。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
存储管理 1 / 2
1 : 存储介质
2 : 文件状态
3 : 查找
4 : 文件维护
5 : 输入坐标
6 : 删除坐标 P ↓
```

- 2) 列表显示存储在仪器内的文件，按方向键上下
移动光标，按[F3](上页)键翻至上一页，按[F4]
(下页)键翻至下一页。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
文件维护
> * S K . RAW 0001
S J M . RAW 0023
& S K . PTS 0056
K . PTS 0014
C I V I C . PTS 0018
改名 删除 上页 下页
```

- 3) 按上下键移动光标指向一个文件后，按[F1]
(改名)键可以更改该文件的文件名。

```
P S M 0 . 0 P P M 0
文件维护
* S K . RAW 0001
> = G T I _ . RAW 0023
& S K . PTS 0056
K . PTS 0014
C I V I C . PTS 0018
改名 删除 上页 下页
```

- 4) 按上下键移动光标指向一个文件后，按[F2]
(删除)键可以从仪器中删除该文件。

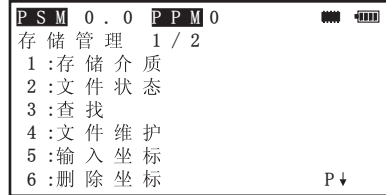
```
P S M 0 . 0 P P M 0
文件维护
* S K . RAW 0001
> G T I . RAW 0023
& S K . PTS 0056
K . PTS 0014
C I V I C . PTS 0018
> 删除? [是] [否]
```

17.5 输入坐标

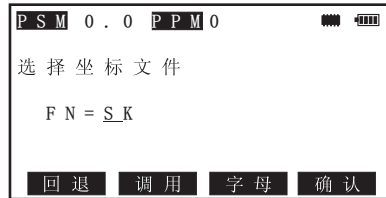
放样点或控制点的坐标数据可以直接由键盘输入，并存入内存中的一个文件中。

► 步骤

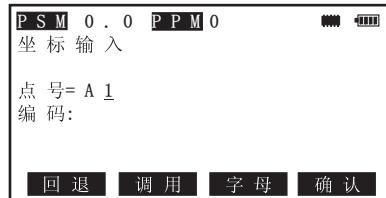
1) 确认仪器处于存储管理界面，按数字键“5”
选取“输入坐标”进入。



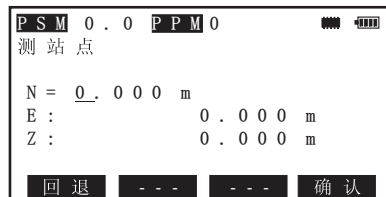
2) 输入或调取要存储输入的坐标的文件名，按[F4] (确认)键确认。



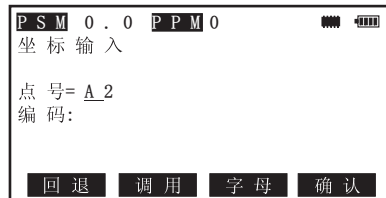
3) 输入坐标点的点号和编码，按[F4] (确认)键确认。



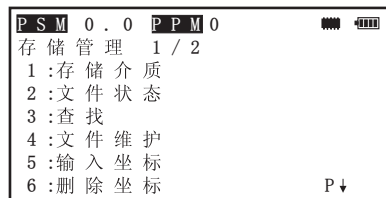
4) 输入该点的坐标后，按[F4] (确认)键确认。



5) 坐标存入仪器选择的文件内，进入下一点的点号输入界面，点名自动加1。



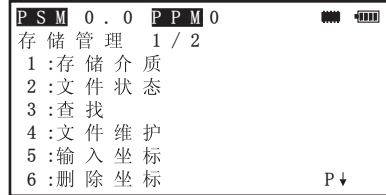
6) 所有点输入完成后，按[ESC]键返回存储管理菜单。



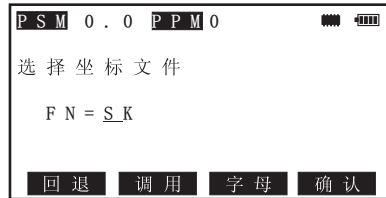
17.6 删除文件中的坐标数据

► 步骤

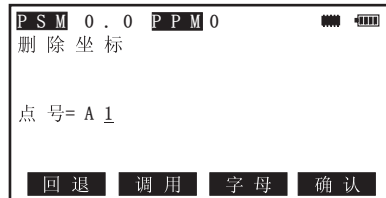
1) 确认仪器处于存储管理界面，按数字键“6”
选取“删除坐标”进入。



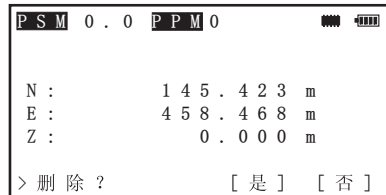
2) 输入或调取要坐标坐标的文件名，按[F4] (确认)键确认。



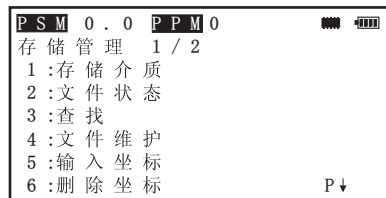
3) 输入删除坐标点的点号，按[F4] (确认)键确认。



4) 仪器显示该点的坐标，按[F3] (是)键确认删除，
按[F4] (否)键取消删除。



5) 仪器自动返回点号输入界面或调取列表界面，
按[ESC]键返回存储管理菜单。

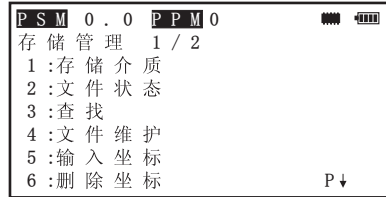


17.7 输入编码

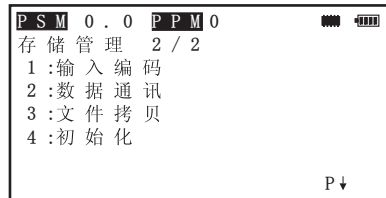
在此模式下可将编码数据输入到编码库中，一个编码号通常赋予0到100之间的数值，编码也可在存储管理菜单下按同样的方法进行编辑。

► 步骤

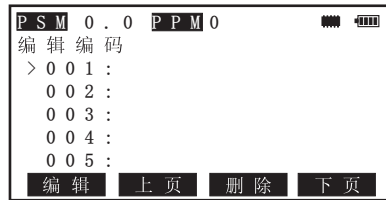
1) 确认仪器处于存储管理界面。



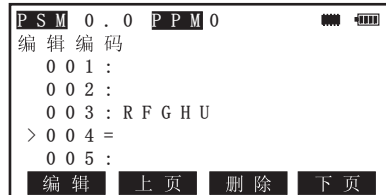
2) 按[F4]键翻至存储管理第二页。



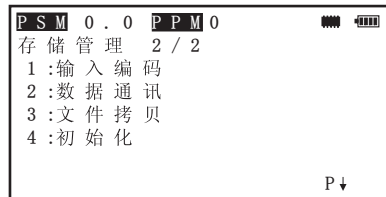
3) 按数字键“1”进入输入编码界面。



4) 按方向上下移动光标指向不同的登记号，按[F1] (编辑)键，输入编码，按[ENT]键确认。



5) 输入完成后，按[ESC]键退出。

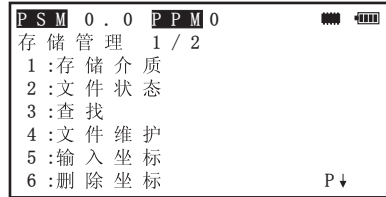


17.8 数据通讯

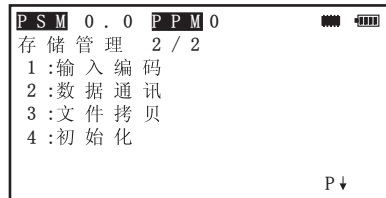
进行仪器与计算机之间数据的发送和接收。

► 步骤

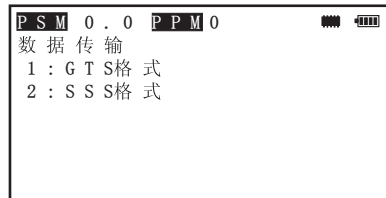
1) 确认仪器处于存储管理界面。



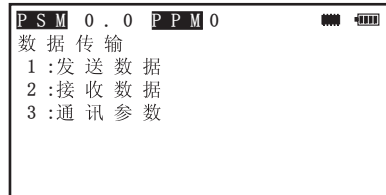
2) 按[F4]键翻至存储管理第二页。



3) 按数字键“2”进入数据传输界面，按相应的数字键选择传输的数据格式。

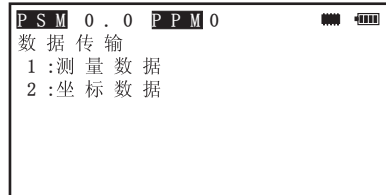


4) 按数字键“1”选择发送数据。

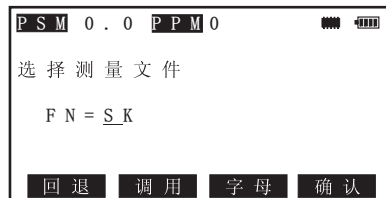


5) 按数字键“1”选择测量数据。

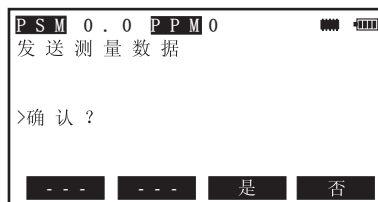
● 坐标数据的操作步骤相同。



6) 输入测量文件的文件名，按[F4] (确认)键确认。

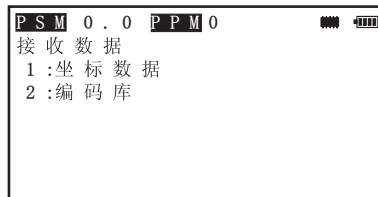


7) 按[F3] (是)键确认发送，数据发送至计算机。



8) 在步骤4按数字键“2”可选择接收数据，按数字键“1”选择接收坐标数据。

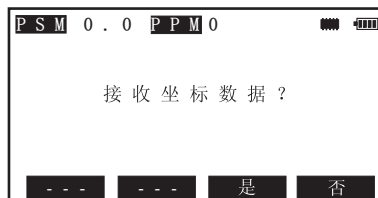
● 接收编码库的操作步骤相同。



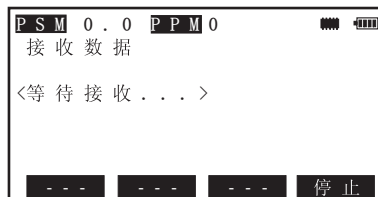
9) 输入存储数据的文件名，按[F4] (确认)键确认。



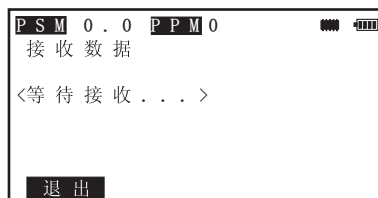
10) 按[F3] (是)键确认接收，仪器进入接收等待状态。



11) 按[F4] (停止)键，可以取消接收等待状态。



12) 按[F1] (退出)键，返回数据传输菜单。



注意：

● 在数据传输之前，请确保仪器与计算机之间的连接正确，各种通讯参数一致，仪器内存空间足够。

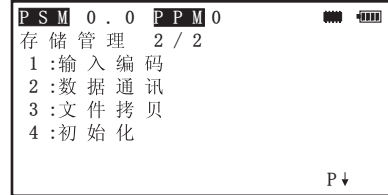
☞ 通讯参数的设置请参照“16.4 通讯参数设置”

17.9 文件拷贝

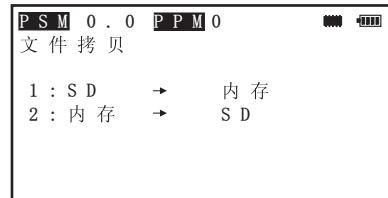
进行仪器内存和SD卡之间文件的相互拷贝。

► 步骤

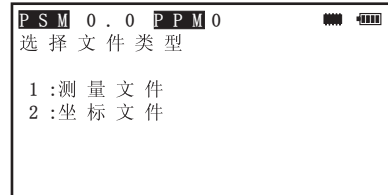
1) 确认仪器处于存储管理第二页。



2) 按数字键“3”进入文件拷贝界面，按数字键“1”可将SD卡上的文件拷贝至仪器内存中，按数字键“2”可将内存中的文件拷贝至SD卡上。



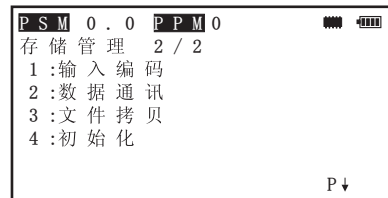
3) 按相应的数字键选择拷贝文件的类型后，文件开始拷贝，完成后自动返回存储管理菜单。



17.10 初始化

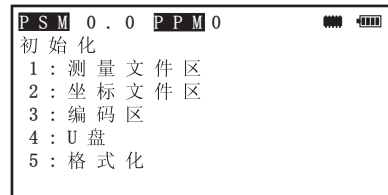
► 步骤

1) 确认仪器处于存储管理第二页。

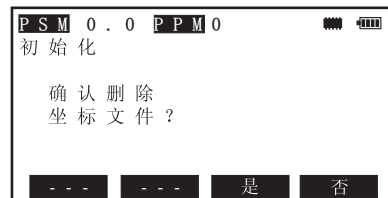


2) 按数字键“4”进入初始化菜单，按相应的数字键可清空相应的区域。

- 若当前存储介质为SD卡，则没有4, 5两项。



3) 按[F3](是)键确认清空，仪器返回初始化菜单。

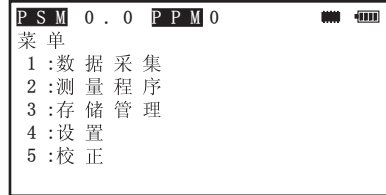


18. 仪器设置

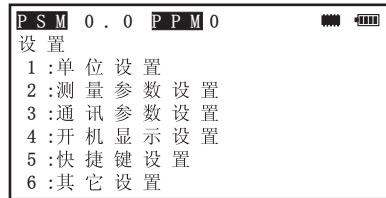
18.1 进入设置过程

► 步骤

1) 在测量模式下,按[MENU]键进入菜单显示。



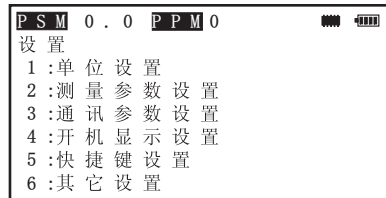
2) 按数字键“4”进入设置菜单。



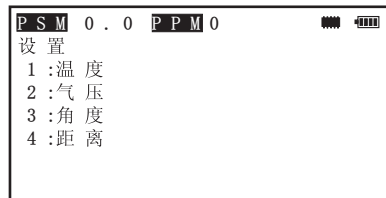
18.2 单位设置

► 步骤

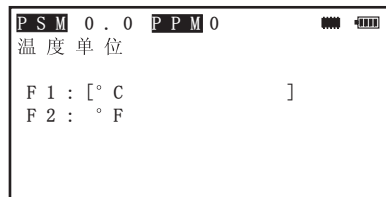
1) 确认仪器处于设置菜单,按数字键“1”进入单位设置。



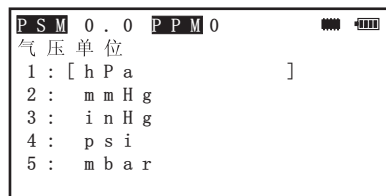
2) 按数字键“1”进入温度单位设置。



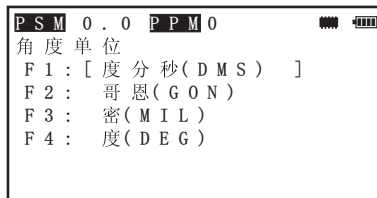
3) []选项内表示当前选定的温度单位,按[F1]键选定温度单位为摄氏度,按[F2]键选定温度单位为华氏度。设置完成后,仪器自动退出。



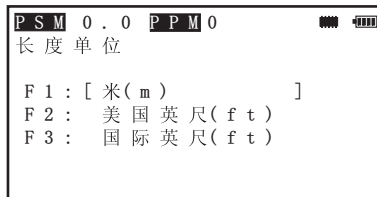
4) 按数字键“2”进入气压单位设置,[]选项内表示当前选定的气压单位,按相应的数字键设置气压单位。设置完成后,仪器自动返回上一级菜单。



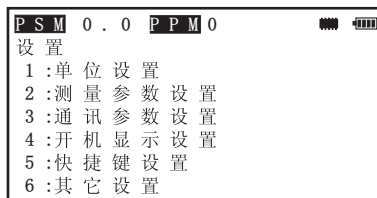
5) 按数字键“3”进入角度单位设置，[]选项内表示当前选定的角度单位，按[F1]选择度分秒为角度单位，按[F2]选择哥恩，按[F3]选择密，按[F4]选择度为角度单位，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。



6) 按数字键“4”进入长度单位设置，[]选项内表示当前选定的长度单位，按[F1]选择米为长度单位，按[F2]选择美国英尺，按[F3]选择国际英尺，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。



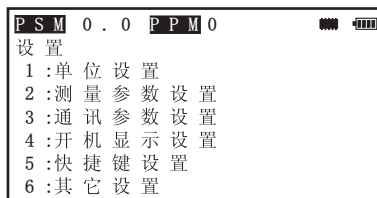
7) 按[ESC]键返回设置菜单。



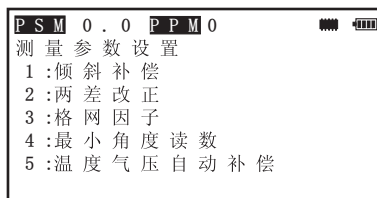
18.3 测量参数设置

► 步骤

1) 确认仪器处于设置菜单，按数字键“2”进入测量参数设置。

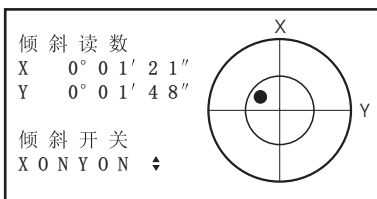


2) 按数字键“1”进入倾斜补偿设置。

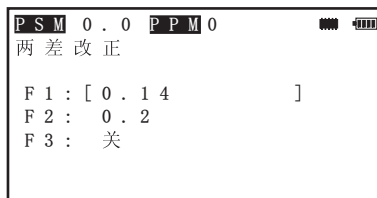


3) 仪器显示当前的补偿状态，按方向键上下，仪器按照“XONYON-XONYOFF-XOFFYOFF”的顺序循环开启和关闭补偿器，设置完成后，按[ESC]键退出。

● 若为310L型仪器，界面上有对点调节。

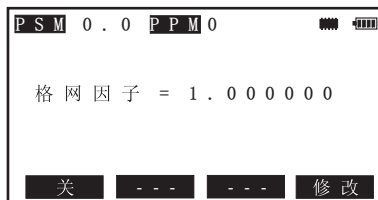


4) 按数字键“2”进入两差改正，[]选项内表示当前设置的两差改正，按[F1]设置两差改正为0.14，按[F2]设置为0.2，按[F3]选择关闭两差改正，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。

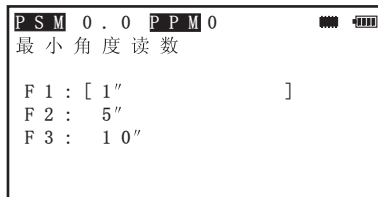


5) 按数字键“3”进入格网因子，仪器显示当前的格网因子，按[F1](关)键关闭格网因子，按[F4](修改)键修改格网因子。

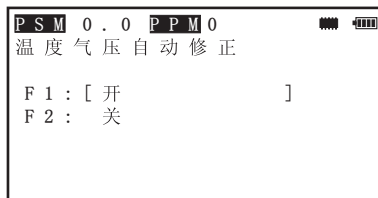
 参照“8.6 坐标格网因子的设定”



6) 按数字键“4”进入最小角度读数设置，[]选项内表示当前设置的最小角度读数，按[F1]设置最小角度读数为1”，按[F2]设置为5”，按[F3]设置为10”，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。



6) 按数字键“5”进入温度气压修正设置，按[F1]打开温度气压自动修正，按[F2]关闭，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。



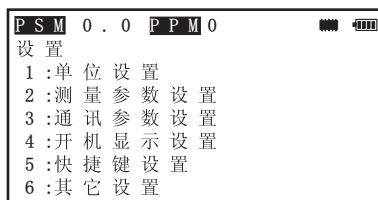
注意：

- 两差改正即大气折光系数，距离计算公式中已经顾及地球曲率改正。若用户在此处关闭两差改正则距离计算时会忽略大气折光。
- 温度气压自动修正的设置，在设置了“开”的时候，仪器采用了自动修正温度、气压系数，该项设置对仪器的测距精度有一定的影响，因此在需要进行精确观测的时候，请慎用该项设置。

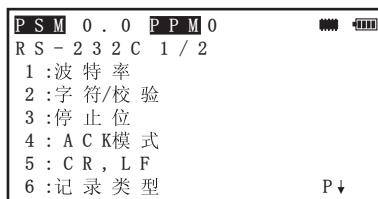
18.4 通讯参数设置

► 步骤

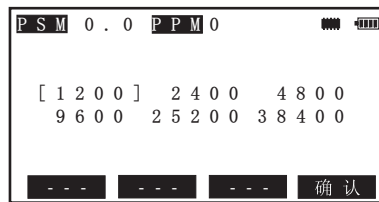
1) 确认仪器处于设置菜单，按数字键“3”进入通讯参数设置。



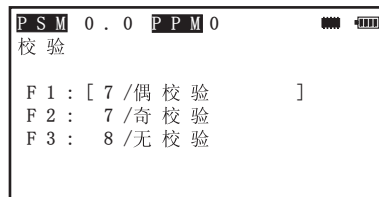
2) 按数字键“1”进入波特率设置。



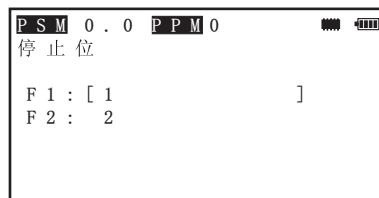
3) 仪器进入波特率设置, []选项内表示当前设置的波特率, 按方向键移动[]选框, 按[F4] (确认) 键确认, 仪器自动返回上一级菜单。



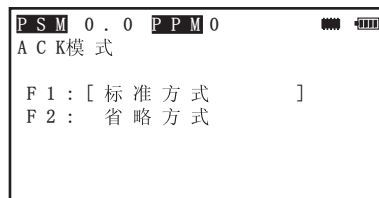
4) 按数字键“2”进入字符/校验设置, []选项内表示当前设置的字符/校验值, 按[F1]设置为7/偶校验, 按[F2]设置为7/奇校验, 按[F3]设置为8/无校验, 设置完成后, 仪器自动返回上一级菜单。



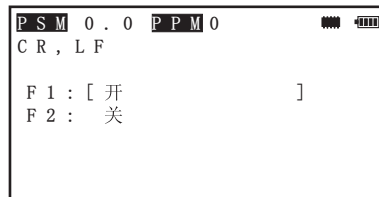
5) 按数字键“3”进入停止位设置, []选项内表示当前设置的停止位, 按[F1]设置为1位停止位, 按[F2]设置为2位, 设置完成后, 仪器自动返回上一级菜单。



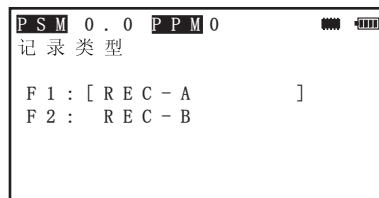
6) 按数字键“4”进入停止位设置, []选项内表示当前设置的模式, 按[F1]设置为标准模式, 按[F2]设置为省略模式, 设置完成后, 仪器自动返回上一级菜单。



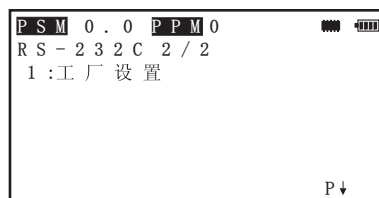
7) 按数字键“5”进入CR, LF设置, []选项内表示当前设置的模式, 按[F1]设置为开, 按[F2]设置为关, 设置完成后, 仪器自动返回上一级菜单。



8) 按数字键“6”进入记录类型设置, []选项内表示当前设置的模式, 按[F1]设置为A模式, 按[F2]设置为B模式, 设置完成后, 仪器自动返回上一级菜单。



9) 按[F4]键进入通讯设置第二页, 按数字键“1”进入工厂设置。



10) 按[F3] (是)键恢复仪器出厂时默认的通讯设置，按[F4] (否)键取消恢复。

```

P S M 0 . 0 P P M 0
工厂设置
ACK : 标准方式
COM : 1200-8-NONE-1
CRLF : ON
REC : REC-A
> OK? [是] [否]

```

11) 设置完成后，按[ESC]键退出通讯参数设置。

18.5 开机显示设置

► 步骤

1) 确认仪器处于设置菜单，按数字键“4”进入开机显示设置。

```

P S M 0 . 0 P P M 0
设置
1 : 单位设置
2 : 测量参数设置
3 : 通讯参数设置
4 : 开机显示设置
5 : 快捷键设置
6 : 其它设置

```

2) 按数字键“1”设置测量模式。

```

P S M 0 . 0 P P M 0
开机显示设置
1 : 测量模式
2 : 平距和高差/斜距
3 : 坐标格式

```

3) []选项内表示当前设置的测量模式，按[F1]设置开机显示为角度测量，按[F2]设置为距离测量，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。

```

P S M 0 . 0 P P M 0
开机测量模式
F 1 : [ 角度测量 ]
F 2 : 距离测量

```

4) 按数字键“2”设置距离显示模式，[]选项内表示当前设置的距离显示模式，按[F1]设置距离显示为平距和高差，按[F2]设置为斜距，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。

```

P S M 0 . 0 P P M 0
H D & V D / S D
F 1 : [ 平距和高差 ]
F 2 : 斜距

```

5) 按数字键“3”设置坐标显示格式，[]选项内表示当前设置的坐标显示格式，按[F1]设置坐标显示为NEZ格式，按[F2]设置为ENZ格式，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。

```

P S M 0 . 0 P P M 0
坐标格式
F 1 : [ NEZ ]
F 2 : ENZ

```

6) 设置完成后，按[ESC]键退出开机显示设置。

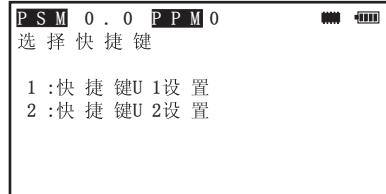
18.6 快捷键设置

▶ 步骤

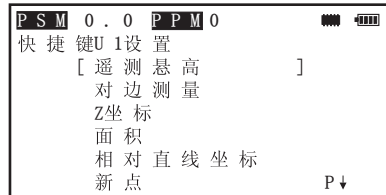
1) 确认仪器处于设置菜单，按数字键“5”进入快捷键设置。



2) 按数字键“1”设置快捷键U1(方向键左)。

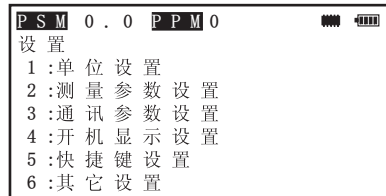


3) []选框内为当前设置的快捷键功能，按方向键上下移动[]选框，或按[F4]键翻页，按[ENT]键设置新功能。



4) 设置完成后，仪器自动返回设置菜单。

- 快捷键U2的设置步骤与U1相同。



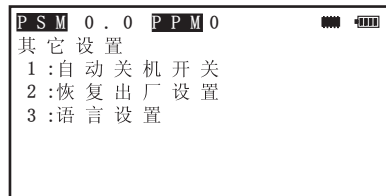
18.7 其它设置

▶ 步骤

1) 确认仪器处于设置菜单，按数字键“6”进入其它设置。



2) 按数字键“1”设置自动电源关机时间。



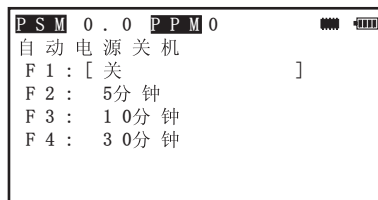
4) []选项内表示当前设置的自动关机时间，按相应的设置键设置自动关机时间，设置完成后，仪器自动返回上一级菜单。

无：仪器不自动关机

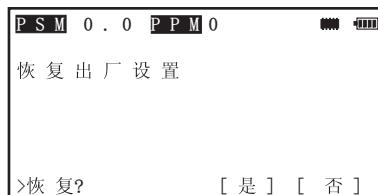
5分钟：仪器5分钟无任何操作自动关机

10分钟：仪器10分钟无任何操作自动关机

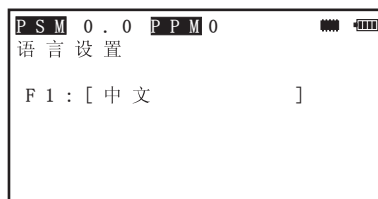
30分钟：仪器30分钟无任何操作自动关机



5) 按数字键“2”进入恢复出厂设置界面，按[F3] (是)键恢复仪器出厂时默认的所有仪器设置和参数值，按[F4] (否)键取消恢复。



5) 按数字键“3”进入语言设置界面，按[F1]设置显示语言为中文。



注意：

- 如果需要更改为其它的语言可能需要进行软件的升级或另行付费后才能进行，请与当地经销商或苏州一光仪器有限公司营销部联系。

19. 检验与校正

19.1 仪器常数的检查与校正

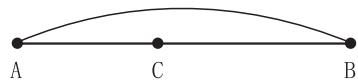
仪器在出厂前其距离加常数已检校为零。但由于距离加常数会发生变化。有条件时应在已有基线上定期进行精确测定，如无此条件则可按以下方法进行测定。

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。

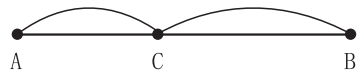
► 检查步骤

1) 在一平坦场地上，选择相距约100m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。

19.2 长水准器的检查和校正

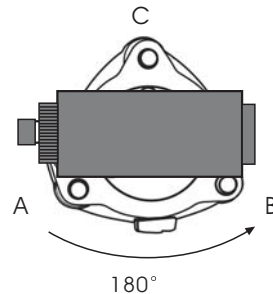
► 检查步骤

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“3.2 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。



► 校正步骤

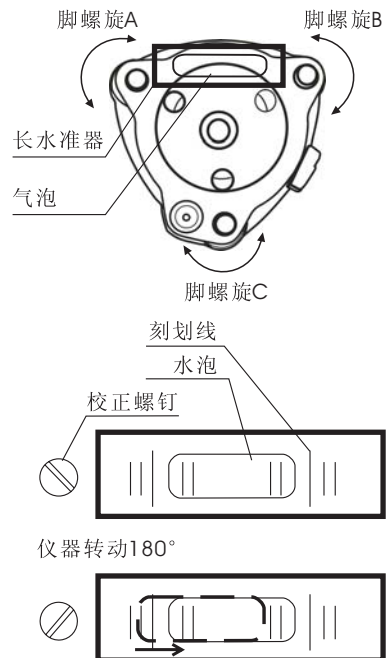
1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好。

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。



提示：

● 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。

19.3 圆水准器的检查和校正

► 检查步骤

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“3.2 整平”步骤3)至5)

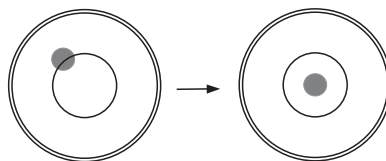
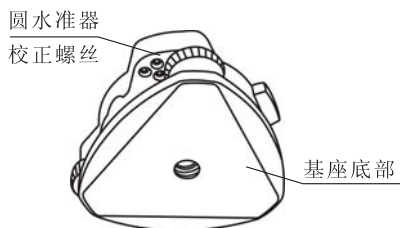
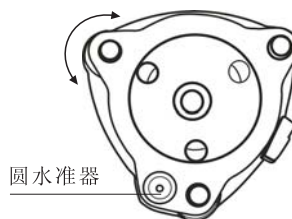
2) 观察仪器圆水准器气泡是否居中，如果气泡居中，则无需校正；如果气泡移出范围，则需进行调整。

► 校正步骤

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“3.2 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。



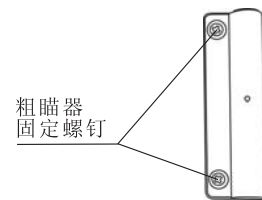
 提示：

● 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。

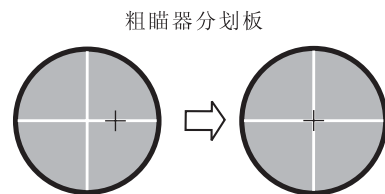
19.4 望远镜粗瞄准器的检查和校正

- 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。
- 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。

- 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。



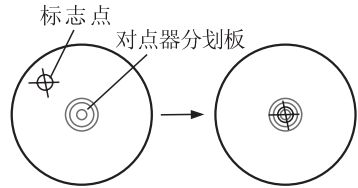
- 3) 将仪器望远镜照准十字标志。
- 4) 松开粗瞄准器的2个固定螺钉，调整粗瞄准器到正确位置，并固紧2个固定螺钉。



19.5 光学下对点器的检查和校正

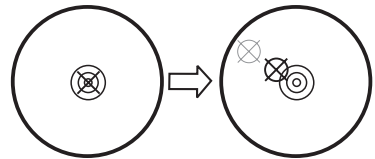
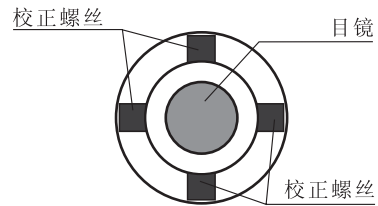
► 检查步骤

- 1) 将仪器安置在三脚架上并固定好。
- 2) 在仪器正下方放置一十字标志。
- 3) 转动仪器基座的三个脚螺丝，使对点器分划板中心与地面十字标志重合。
- 4) 使仪器转动 180° ，观察对点器分划板中心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。



► 校正步骤

- 1) 将仪器安置在三脚架上并固定好。
- 2) 在仪器正下方放置一十字标志。
- 3) 转动仪器基座的三个脚螺丝，使对点器分划板中心与地面十字标志重合。
- 4) 使仪器转动 180° ，并拧下对点目镜护盖，用校针调整4个调整螺钉，使地面十字标志在分划板上的像向分划板中心移动一半。
- 5) 重复(3)、(4)步骤，直至转动仪器，地面十字标志与分划板中心始终重合为止。



提示：

- 不要过度旋紧4个校正螺丝。

19.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正

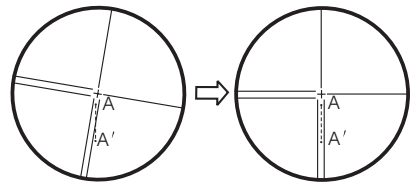
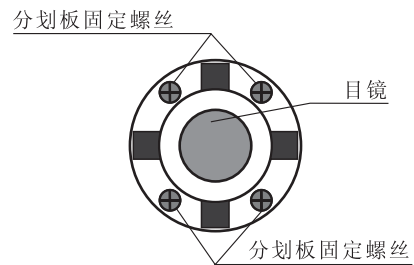
若十字丝竖丝与望远镜的水平轴不垂直，则需要校正（这是由于可能要用到竖丝上的任一点瞄准目标进行水平角测量或竖向定线）。

► 检查步骤

- 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。

► 校正步骤

- 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，最后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。



提示：

- 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“19.10 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“19.7 仪器照准差的检验与校正”

19.7 仪器照准差的检验与校正

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。

► 检查步骤

1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平。

 参见“3.2 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H1和倒镜读数Hr；计算照准差

$$C=(H1-Hr\pm 180^\circ)/2;$$

如果 $C < 8''$ ，则无须调整；如果 $C > 8''$ ，则需进行调整。

► 校正步骤

1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平。

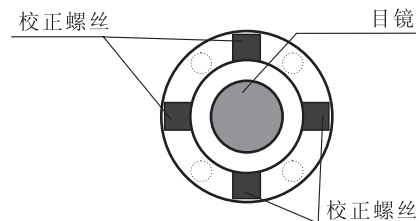
 参见“3.2 整平”步骤3)至5)

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

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。



提示：

- 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“19.10 测距光轴和视准轴”

19.8 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。



提示：

- 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“19.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正”和“19.7 仪器照准差的检验与校正”

► 检查步骤

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“3.2 整平”步骤3)至5)

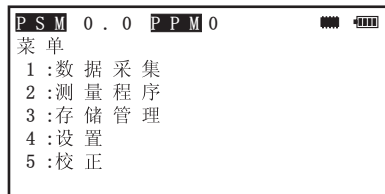
2) 用望远镜分别在正镜和倒镜位置瞄准垂直角为 $\pm 10^\circ$ 左右的平行光管分划板或远处目标，得到正镜读数 V_l 和倒镜读数 V_r 。

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

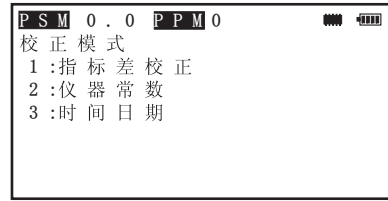
4) 如果指标差小于 $10''$ ，则无须校正；如果大于 $10''$ ，则需进行调整。

► 校正步骤

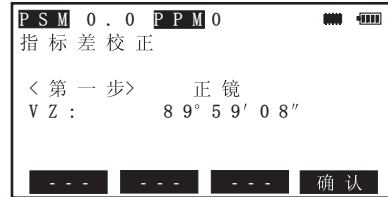
1) 在任何屏幕下按[MENU]键进入菜单模式。



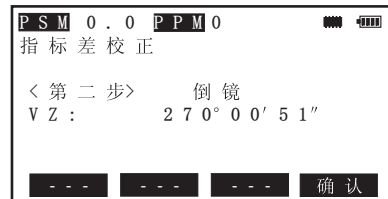
2) 按数字键“5”进入校正菜单显示。



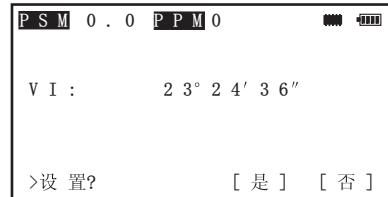
3) 按数字键“1”进入指标差校正显示。



4) 盘左精确照准一参考点后按[F4] (确认)键。



5) 旋转照准部180°，盘右精确照准同一参考点后按[F4] (确认)键。



6) 按[F3] (是)键设置指标差改正数，返回校正模式屏幕。

- 按[F4] (否)键取消设置返回仪器校正模式屏幕。

 提示:

- 如果无法通过上述检校过程使得指标差在范围内，请检查补偿器零位误差。

 参见“19.9 倾斜补偿器零位误差的检查和校正”

19.9 倾斜补偿器零位误差的检查和校正

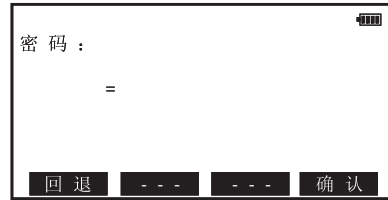
当仪器精确整平后，仪器正镜和倒镜的倾角显示值之和应接近于零，否则则存在倾斜补偿器零位误差，会对测量结果造成影响。可按下述方法对倾斜补偿器的零位进行检校。

► 检校步骤

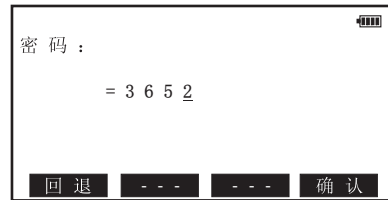
1) 精确整平仪器。

 参见“3.2 整平”步骤3)至5)

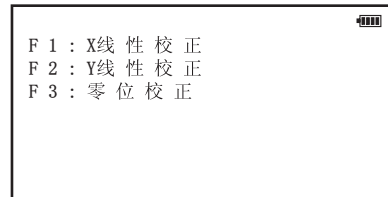
2) 通视按住[F1]键和电源键，进入密码输入界面。



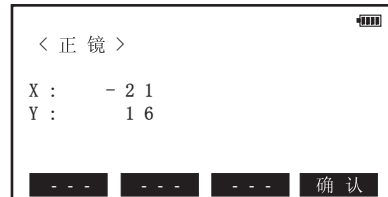
3) 输入密码“3652”后，按[F4] (确认)键。



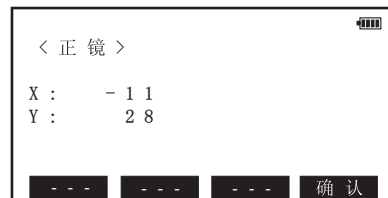
4) 按[F3]选择“零位校正”进入零位校正显示。



5) 稍待片刻后，读取自动补偿倾角值 X1 和 Y1。



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 X2 和 Y2。



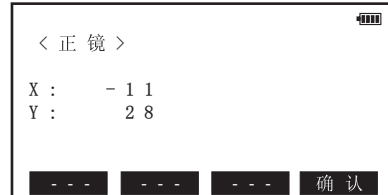
7) 用下面的公式计算倾斜补偿器的零位误差值:

$$X \text{ 方向偏差} = (X1 + X2) / 2$$

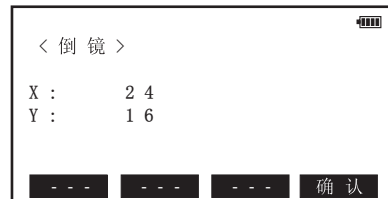
$$Y \text{ 方向偏差} = (Y1 + Y2) / 2$$

若计算所得偏差值均在 $\pm 20''$ 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。按[F4](确认)键存储X1 和 Y1 值, 屏幕显示“倒镜”。



9) 松开水平制动螺旋将照准部转动 180° , 再旋紧水平制动螺旋。



10) 稍待片刻后按[F4](确认)键存储X2 和 Y2 值。屏幕上显示出 X 方向和 Y 方向上的新改正值。



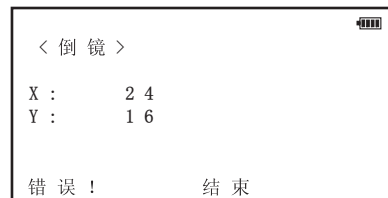
11) 按[F3](是)键存储X 和 Y 的新值。仪器自动关机。

- 按[F4](否)键则不存储X 和 Y 的新值。



提示:

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

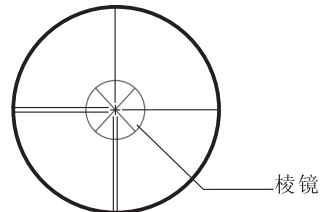


19.10 测距光轴和视准轴


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。

► 检查步骤一(对应RTS310系列)

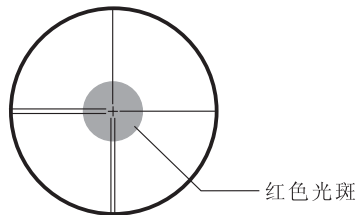
- 1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机。
- 2) 将棱镜安置在正对着RTS310系列仪器2m的地方。
- 3) 照准棱镜，将十字丝对准棱镜中心。



- 4) 将仪器设置为信号测试模式。

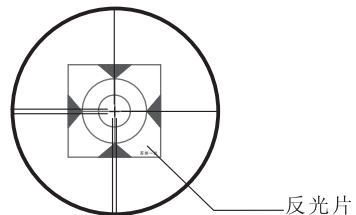
 参见“5.1 测距信号检测”

- 5) 观测目镜，旋转调焦螺旋一直到看清红色光斑，如果十字丝与光点在竖直和水平方向上的偏差不超过光点直径的五分之一，则不需要校正。




► 检查步骤二(对应RTS310R/R5系列)

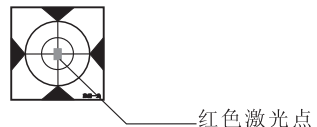
- 1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机。
- 2) 将附送的反光片贴在一距离仪器5m~20m处。
- 3) 照准反光片，将十字丝对准反光片上的十字丝。



- 4) 将仪器设置为信号测试模式。

 参见“5.1 测距信号检测”

- 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。



 提示：

- 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。

20. 技术指标

望远镜

成像	: 正像
放大倍率	: 30×
有效孔径	: 45mm
分辨率	: 3"
视场角	: 1°30'
最短视距	: 1.0m

角度测量

测角方式	: RTS310/RTS310R/R5	: 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	: RTS312 RTS312R RTS312R5 : 2" 级	
	: RTS315 RTS315R RTS315R5 : 5" 级	

距离测量

测程

目标

目标	RTS310	RTS310R	RTS310R5
免棱镜	/	300m	500m
反光片 (30mm×30mm)	/	500m	/
反光片 (60mm×60mm)	/	800m	800m
单棱镜	2.1km	5km	5km
三棱镜	2.5km	/	/

数字显示	: 最大+/-99999999.9999
	: 最小: 1mm

精度	: RTS312	: ±(2mm + 2ppm · D)
	(气象条件修正开启)	: ±(2mm + 10ppm · D)
	: RTS315	: ±(3mm + 2ppm · D)
	(气象条件修正开启)	: ±(3mm + 10ppm · D)
	: RTS312R/R5	: ±(2mm + 2ppm · D)
	(气象条件修正开启)	: ±(2mm + 10ppm · D)
	: RTS315R/R5	: ±(3mm + 3ppm · D)
	(气象条件修正开启)	: ±(3mm + 10ppm · D)

测量时间 : 精测单次1.7s, 跟踪0.7s, 速测1.2s
气象改正 : 输入参数自动改正或机内传感器自动改正
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 : $8' / 2\text{m m}$

光学对中器

成像 : 正像
放大倍率 : $3\times$
调焦范围 : $0.5\text{m} \sim \infty$
视场角 : 4°

显示屏

类型 : 双侧 240×128点阵液晶显示屏

内存

内存容量 : 120000点
SD卡 : 标配1G

数据传输

接口 : RS-232C USB2.0

机载电池

电源 : 锂电池
电压 : 直流7.4V
工作时间 : 约12小时 (25℃时测角测距, 每次间隔30秒)
: 约20小时 (25℃时仅测角)

使用环境

工作环境温度 : $-20^\circ \sim +50^\circ\text{C}$
防水防尘等级 : IP54

尺寸及重量

外形尺寸 : $184\text{mm} \times 220\text{mm} \times 360\text{mm}$ (含手柄)
重量 : 6.1kg (含手柄、电池、基座)

21. 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

注：仅RTS310R/R5型仪器附件含反光片

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（RTS310）；
 温度20℃、气压1013hpa，0ppm（RTS310R/R5）。

大气改正值为：

$$K_{pt}=278.960-0.2902*p/(1+0.0036*t)\cdots\cdots\cdots\text{RTS310}$$

$$K_{pt}=274.417-0.2904*p/(1+0.0036*t)\cdots\cdots\cdots\text{RTS310R/R5}$$

其中：

p--气压值(hpa)

t--温度(℃)

K_{pt}--大气改正值(ppm)

例：

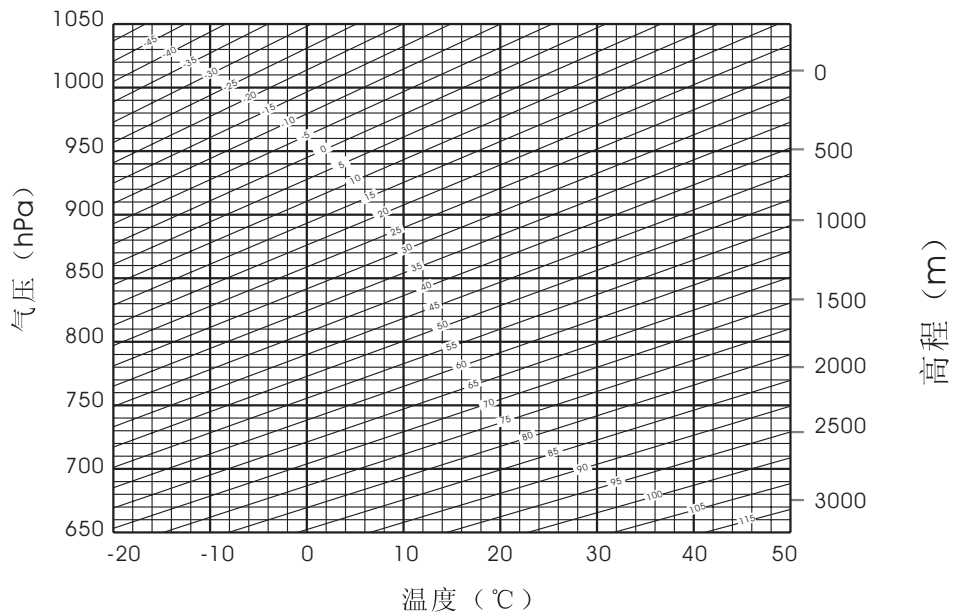
t=20℃， p=1013hpa， L₀=1000m。

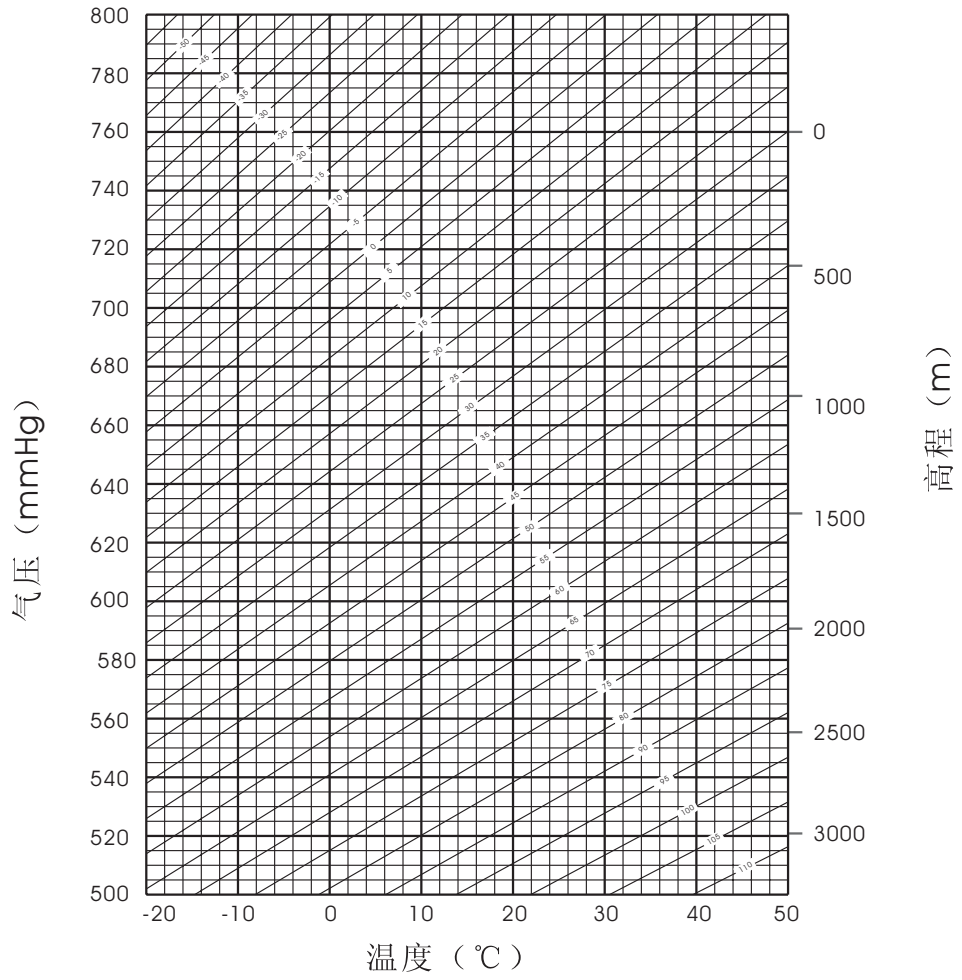
则：K_{pt}=0ppm（RTS310）， K_{pt}=4ppm（RTS310R/R5）

L=L₀(1+K_{pt})=1000×(1+0×10⁻⁶)=1000.000m（RTS310）；

L=L₀(1+K_{pt})=1000×(1+4×10⁻⁶)=1000.004m（RTS310R/R5）。

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）

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

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

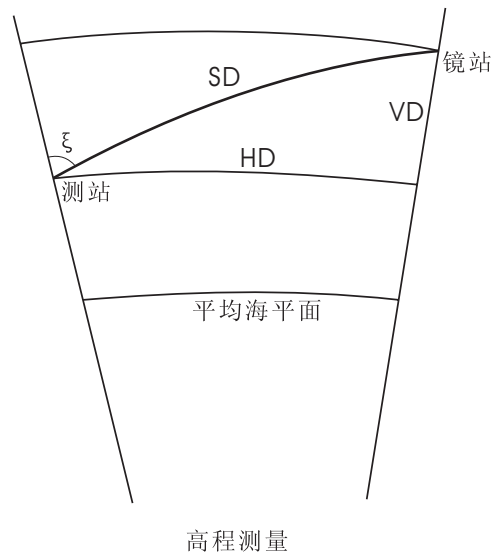
ξ ——天顶距读数

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

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

$$K = 0.142 \text{ 或 } 0.20$$

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



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：

$$HD = SD \cdot \cos \xi$$

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

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

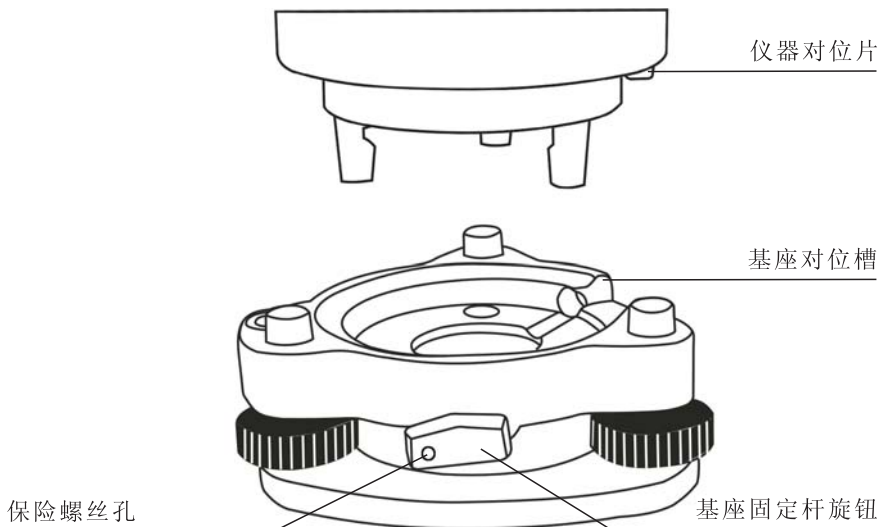
通过松开或拧紧固定杆旋钮，仪器可方便的从三爪基座上取下来或安装到三爪基座上去。

● 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。

 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