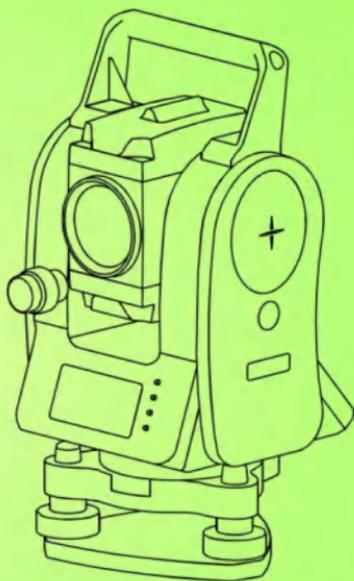


华星



HTS-221 Mini系列使用说明书

前言

非常感谢购买本公司生产的 HTS-221Mini 系列全站仪！

本手册是您的好帮手，使用仪器之前请仔细阅读，并请妥善保管。

产品确认：

为了能得到本公司的最佳服务，请在购买产品后，把仪器的型号、仪器编号、购买日期以及您的建议反馈给本公司。

*我们将非常重视来自于您的每一条建议，
我们将非常关注我们产品的每一个细节，
我们将非常努力把产品的质量做得更好。*

注：本公司在产品的升级和改进中有对技术参数进行更改的权利，恕不事先告知！说明书中一些图片与实物可能会有差别请以实物为准。

仪器特点:

功能丰富——本公司生产的全站仪具备丰富的测量应用程序，同时具有数据存储功能、参数设置功能等，适用于各种专业测量。

1、绝对数码度盘

配备绝对数码度盘，仪器开机即可直接进行测量。即使中途重置电源，方位角信息也不会丢失。

2、强大的内存管理

大容量内存，并可以方便地进行文件系统管理，实现数据的增加、删除、传输等。

3、免棱镜测距

本系列全站仪型号中带有“R”的仪器，带有激光测距的免棱镜测距功能，可直接对各种材质、不同颜色的物体(如建筑物的墙面、电线杆、电线、悬崖壁、山体、泥土、木桩等)进行远距离、快速、高精度的测量。对于那些不易到达或根本无法到达的目标，应用免棱镜测距功能可以很好的完成测量任务。

4、特殊测量程序

该系列全站仪在具备常用的基本测量功能之外，还具有特殊的测量程序，可进行悬高测量、偏心测量、对边测量、放样、后方交会、面积计算、道路设计与放样等工作，可满足专业测量的需求。

5、可换目镜

本仪器目镜为可换目镜，可方便配备弯管目镜，便于用户观测天顶方向及高层建筑的测量。

6、激光下对点可选

方便的站点指示功能，便于设站。

注意事项:

1、日光下测量时应避免将物镜直接对准太阳。建议使用太阳滤光镜以减弱这一影响。

2、避免在高温和低温下存放仪器及在温度骤变时使用仪器。

3、仪器不使用时，应将其装入箱内，置于通风干燥处，并注意防震、防尘和防潮。

4、若仪器工作处的温度与存放处的温度差异太大，应先将仪器留在箱内，直至适应环境温度后取出仪器使用，以获得良好的精度。

5、若仪器长期不使用，应将电池卸下分开存放。并且电池应每月充电一次，以延长电池的寿命。

6、运输仪器时应将其装于箱内，运输过程中要小心，避免挤压、碰撞和剧烈震动。长途运输最好在箱子周围使用软垫。

7、架设仪器时，尽可能使用优质木脚架以保证测量稳定性提高测量精度。

8、为了提高免棱镜测量的精度，请务必保持物镜头的清洁。外露光学器件需要清洁时，应用脱脂棉或镜头纸轻轻擦净，切不可用其它物品擦拭。

9、仪器使用完毕后，应用绒布或毛刷清除仪器表面灰尘。仪器被雨水淋湿后，切勿通电开机，应用干净软布擦干并在通风处放一段时间，使仪器充分干燥后再使用或装箱。

10、作业前应仔细全面检查仪器，确定仪器各项指标、功能、电源、初始设置和改正参数均符合要求时再进行作业。

11、若发现仪器功能异常，非专业维修人员不可擅自拆开仪器，以免发生不必要的损坏。

12、免棱镜型全站仪发射光是激光，使用时不能对准眼睛直射。

安全指南

在使用免棱镜激光测距时务必注意如下的安全事项。

警告：

全站仪配备激光等级 3R/IIIa 测距仪由以下标识辨认：

在仪器正镜垂直制微动上方贴有提示标签：“3A 类激光产品”。

该产品属于 Class 3R 级激光产品，根据下列标准

IEC 60825-1: 2001 “激光产品的辐射安全”。

对于 Class 3R/IIIa 激光产品，在波长 400nm-700nm 能达到发射极限在 Class 2/II 的五倍以内。

警告：

连续直视激光束是有危害的。

预防：

不要用眼睛盯着激光束看，也不要用激光束指向他人。反射光束是仪器的必要测量信号。

警告：

当激光束照射在如棱镜、平面镜、金属表面、窗户上时，用眼睛直接观看反射光可能具有危险性。

预防：

不要盯着激光反射的地方看。在激光开关打开时(测距模式)，不要在激光光路或棱镜旁边看。只能通过全站仪的望远镜观看照准棱镜。

警告：

不正确使用Class 3R 激光设备是有危险性的。

预防：

要避免造成伤害，让每个使用者都切实做好安全预防措施，必须

在可能发生危害的距离内(依标准 IEC60825-1:2001)做好控制。

下面是有关标准的主要部分的解释：

Class 3R 级激光产品在室外和建筑工地使用(免棱镜测量)。

a 只有经过相关培训和认证的人方可以安装、调试和操作此类激光设备。

b 在使用区域范围内设立相应激光警告标志。

c 要防止任何人用眼睛直视激光束或使用光学仪器观看激光束。

d 为了防止激光对人的损害，在工作路线的末端应挡住激光束。

在激光束穿过限制区域(**有害距离**^{*})内，有人活动时必须终止激光束。

e 激光束的通过路线必须设置在高于或低于人的视线。

f 激光产品在不用时，妥善保管存放，未经认证的人不得使用。

g 要防止激光束无意间照射如平面镜、金属表面、窗户等，特别要小心如平面镜、凹面镜的表面。

***有害距离**是指从激光束起点至激光束减弱到不会对人造成伤害的最大距离。配有Class 3R/IIIa 激光器的内置测距仪产品，有害距离是1000m(3300ft)，在此距离以外，激光强度减弱到Class 1 (眼睛直观光束不会造成伤害)。

目录

1 仪器用途	2
2 仪器各部件名称及其功能.....	3
2.1 各部件名称	3
2.2 键盘功能与信息显示.....	5
3 初始设置	9
3.1 开/关机	9
3.2 设置垂直角和水平角的倾斜改正.....	9
3.3 星(★) 键设置.....	10
3.4 测量参数设置	10
3.5 热键设置	11
3.5.1 目标高输入.....	12
3.5.2 温度气压设置.....	12
3.5.3 注记输入	13
3.6 输入默认代码	13
3.7 选择数据文件	14
4 测量前的准备	15
4.1 仪器开箱和存放	15
4.2 安置仪器	15
4.2.1 利用垂球对中与整平.....	15
4.2.2 利用对中器对中.....	17
4.3 电池的装卸、信息和充电.....	17
4.4 反射棱镜	18
4.5 基座的装卸	18
4.6 望远镜目镜调整和目标照准.....	19
4.7 字母数字的输入方法.....	19

4.8 调取点	22
4.9 测量点	23
4.10 调取代码	24
4.11 记录点数据	24
4.11.1 不显示数据保存点	24
4.11.2 显示数据保存点	25
4.12 仪器注册码	25
4.13 基本测量	26
5 角度	29
5.1 角度置零	29
5.2 输入角度	29
5.3 角度锁定	30
5.4 角度复测	30
6 建站	32
6.1 已知后视坐标	32
6.2 已知后视角度	33
6.3 后方交会	34
6.4 快速建站	36
6.5 水准点测量	37
6.6 BS 检查	38
6.7 查看站点信息	38
7 放样	39
7.1 角度距离放样	39
7.2 已知坐标放样	40
7.3 等间距放样	40
7.4 直线点放样	41

7.5 直线线放样	42
7.6 几种放样结果测量.....	43
8 程序	45
8.1 点投影	45
8.2 弧线测量	48
8.2.1 弧线定义	48
8.2.1.1 2 端点+方位角定义弧线.....	49
8.2.1.2 半径+方位角定义弧线.....	49
8.2.1.3 半径+弧长定义弧线.....	49
8.2.2 弧线测量	50
8.3 对边测量	51
8.3.1 MLM(辐射).....	52
8.3.2 MLM (连续)	53
8.4 悬高测量	53
8.5 垂面测量	54
8.6 斜面测量	56
8.7 面积与周长	57
9 偏心	58
9.1 单距偏心	58
9.2 角度偏心	59
9.3 双距偏心	60
9.4 平距偏心	62
9.5 圆柱偏心	63
9.6 斜距偏心	64
10 数据管理	66
10.1 查看文件数据	66

10.2 查看已知坐标	68
10.3 输入已知坐标	68
10.4 代码管理	69
10.5 清空代码	70
11 菜单	71
11.1 文件管理	71
11.2 仪器设置	72
11.2.1 角度设置	73
11.2.2 距离设置	73
11.2.3 坐标设置	74
11.2.4 单位设置	74
11.2.5 通信设置	75
11.2.6 其他设置	75
11.2.7 参数恢复出厂设置	76
11.2.8 软件升级	76
11.3 数据管理	79
11.4 数据导入导出	79
11.4.1 导出数据到电脑	79
11.4.2 导出数据到 U 盘	80
11.4.3 从电脑导入坐标	81
11.4.4 从 U 盘导入坐标	82
11.4.5 从电脑导入代码	82
11.4.6 从 U 盘导入代码	83
11.4.7 MiniUSB 连接	84
11.5 用户键定义	84
11.6 仪器校准	86

11.6.1	指标差校正	86
11.6.2	输入仪器常数.....	87
11.6.3	X 补偿校正	87
11.6.4	Y 补偿校正.....	89
11.7	时间校准.....	90
12	道路	91
12.1	道路文件管理	91
12.2	水平定线列表	92
12.2.1	元素法	92
12.2.2	交点法	94
12.3	垂直定线	95
12.4	道路放样	96
13	检验与校正	99
13.1	管水准器	99
13.2	圆水准器	99
13.3	望远镜分划板	99
13.4	视准轴与横轴的垂直度(2 C)	101
13.5	竖盘指标零点自动补偿.....	102
13.6	竖盘指标差(i 角) 和竖盘指标零点设置	102
13.7	对中器	103
13.8	仪器加常数(K).....	104
13.9	视准轴与发射电光轴的平行度.....	105
13.10	无棱镜测距	105
14	技术参数	107
附录 A	文件传输格式说明(本机格式)	109

1 仪器用途

全站仪是指测量方位角、目标距离、并能自动计算目标点坐标的测量仪器。在经济建设和国防建设中具有重要作用。矿物普查、勘探和采掘，修建铁路、公路、桥梁，农田水利、城市规划与建设等等都离不开电子全站仪的测量。在国防建设中，如战场准备、港湾、要塞、机场、基地以及军事工程建设等等，都必须以详细而正确的大地测量为依据。近年来，电子全站仪更是成为大型精密工程测量，造船及航空工业等方面进行精密定位与安装的有效工具。

本系列全站仪测角部分采用绝对编码数字角度测量系统，测距系统采用集成电路控制板测距头，使用微型计算机技术实现测量、计算、显示、存储等多项功能，可同时显示水平角、垂直角、斜距和平距、高差等测量结果，可以进行角度、坡度等多种模式的测量。

无棱镜测距更是针对工程项目用户而设计，特别适合各种施工领域。可广泛用于建筑物的三维坐标、位置测定、悬高测量、铅垂度测定、管线定位、断面测量等，也适用于三角控制测量、地形测量、地籍和房产测量等。

2 仪器各部件名称及其功能

2.1 各部件名称





2.2 键盘功能与信息显示



正镜屏幕和键盘示意图



倒镜屏幕和键盘示意图

键盘符号:

按键	名称	功能
	电源键	控制仪器电源的开/关
测量1	测量键1	在基本测量功能下, 进行测距; 在其它界面下, 软按键对应的功能键
测量2	测量键2	在基本测量功能下, 进行测距; 在其它界面下, 软按键对应的功能键
翻页	翻页键	在基本测量功能下, 界面翻页; 在其它界面下, 软按键对应的功能键
角度	角度键	在基本测量功能下, 进入角度菜单; 在其它界面下, 软按键对应的功能键
模式	模式键	在输入框可输入字符时, 切换输入的模式(数字—字符)
菜单	菜单键	在基本测量功能下, 进入菜单
★	星键	在任意界面, 星键都可进入, 快速设置显示对比度、背光开关、指向光开关、下对点器亮度等
ENT	回车键	接受并保存对话框的数据输入; 确认结束对话; 在基本测量界面下保存当前测量数据
ESC	退出键	结束对话框, 但不保存其输入; 返回上一步
◀▶	方向键	在选择框中变换选项; 数据列表翻页
▲▼	方向键	上下顺序移动焦点; 在基本测量屏翻页
0~9	数字键	输入数字和字母; 选取菜单项; 0键: 在基本测量屏, 进入电子水泡界面
.	符号键	输入符号、小数点、正负号; 进入标高输入界面
侧面 按键	快捷测 量键	在有测量功能的界面, 等同于【测量1】键, 其他功能界面不响应

显示符号:

显示符号	内容
Vz	天顶距模式
Vo	正镜时的望远镜水平时为 0 的垂直角显示模式
Vh	垂直角模式（水平时为 0，仰角为正，俯角为负）
V%	坡度模式
HR	水平角(右角) dHR表示放样角差
HL	水平角(左角) dHL表示放样角差
HD	水平距离，rHD表示放样平距差
VD	高差，rVD表示放样高差之差
SD	斜距，rSD表示放样斜距之差
N	北向坐标，dN表示放样N坐标差
E	东向坐标，dE表示放样E坐标差
Z	高程坐标，dZ表示放样Z坐标差
m	以米为单位
F	以美国英尺为单位
f	以标准英尺为单位
M	以MIL为角度单位
g	以GON为角度单位

数据范围及长度说明:

坐标: -99999999.999——+99999999.999

仪器高: -999.999——+999.999

目标高: -999.999——+999.999

距离: 0——+99999999.999

点名: 8位长度

代码: 8位长度

坐标：14位长度

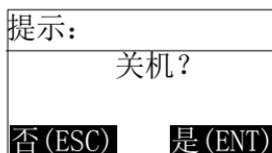
3 初始设置

3.1 开/关机

按住电源开关键约一秒钟，直到显示屏出现开机界面的显示后，放开电源开关键则仪器开机。

自检完毕，将自动进入角度测量模式(见角度测量模式界面)。

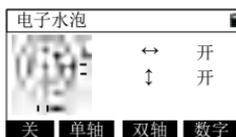
按一下电源开关键，则弹出下图所示的关机对话框，按[ENT]键即关闭仪器电源。



3.2 设置垂直角和水平角的倾斜改正

当开启补偿器时，将显示由于仪器不严格水平而需对垂直角自动施加改正。为了确保角度测量的精度，尽量选用倾斜传感器，其显示也可以用来更好的整平仪器。若出现“Over!”，则表明仪器超出自动补偿的范围，必须调整脚螺旋整平。

操作：在基本测量屏，按【0】键，进入电子水泡界面，如下：



- 1) 当仪器只有单轴配置时，不显示【双轴】按钮及横向箭头开关，在“数字”显示时不会显示Y轴数据；
- 2) 按【关】，关闭补偿改正；
- 3) 按【单轴】，打开垂直方向补偿，关闭水平方向补偿；
- 4) 按【双轴】，打开两个方向补偿（针对双轴配置仪器）；
- 5) 按【数字】，切换显示补偿器的值，按钮变化为【图形】，实时

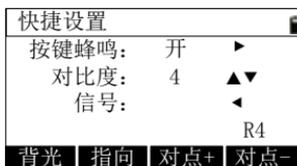
刷新；再按一下【图形】，则切换回图形显示；

6) 按【▲】【▼】键调节激光下对点亮度；

7) 按【ENT】或【ESC】，返回到基本测量界面。

3.3 星(★) 键设置

在任意界面下，按【★】键后，屏幕显示如下：



由【★】键可作如下仪器设置：

- 按键蜂鸣开关：每按一次【▶】键，循环开关按键蜂鸣；
- 对比度调节：通过按【▲】【▼】键，可以调节显示屏的对比度；
- 背景光照明：每按一次【背光】键，显示屏的背光在三个亮度级别和关之间循环；
- 指向光开关：每按一次【指向】键，指向光（免棱镜型的仪器才有较亮的可见光）在开关之间循环；
- 下对点亮度调节：每按一次【对点+】键，增加激光对点器亮度直到最亮，每按一次【对点-】键，减少激光对点器亮度直到关闭。
- 回光信号显示：按【◀】键，显示当前的回光信号水平，最小可测水平为不小于1。操作其他按键则退出回光信号检测。
- 测程标识：若快捷设置界面右下角显示上图标识，此标识为测程标识，其中R4代表400m，L6代表600m，L8代表800m，以此类推。

3.4 测量参数设置

在所有测量功能的界面，都可以直接按【5】键，进行测量参数设置。

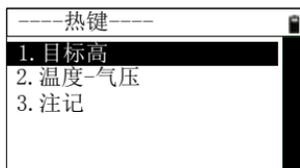


本系列仪器，配备了两个“测量”键，每个测量键可以配置不同的测距参数，在“测量参数”菜单中，选择哪个测量键，就配置哪个键跟随的测量参数。这里以【测量1】键为例。

- 1) 每设置完一个参数项后，按【ENT】键或者【▼】键向下移动焦点，也可以按【▲】键向上移动焦点；
- 2) 按【◀】【▶】键可改变选择框中的选项；
- 3) 在最后一项设置完成后按【ENT】键，保存参数，返回到上一级界面；
- 4) 照准目标：可选择“棱镜”、“反射片”、“免棱镜”（针对免棱镜型仪器）；
- 5) 棱镜常数：棱镜加常数，一般为“0”或者“-30”，若棱镜特殊，则需输入棱镜自身的加常数值；
- 6) 测距模式：可选择“单次”、“连续”、“平均”（次数由“均测次数”设置）、“跟踪”（速度较快，精度降低）测量，“单次”和“平均”测量可以自动在测量成功后结束，“连续”和“跟踪”测量，需要按【ESC】键停止测量；
- 7) 均测次数：均值测量的次数，范围是“1~9”；
- 8) 记录模式：设置在基本测量中保存数据的模式，可选择“回车保存”（按【ENT】键后进入保存数据界面）、“自动保存”（测量成功后自动保存数据）、“不保存”（不保存数据，即使按【ENT】键也不进入保存数据界面）。

3.5 热键设置

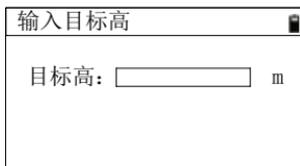
在基本测量模式下，按【•】键进入热键设置，如图



3.5.1 目标高输入

在需要改变当前系统默认的目标高值时，可使用此功能。

在“热键”菜单界面，按【1】键或焦点在1处时按【ENT】键，进入目标高输入界面。



- 1) 输入目标高后按【ENT】键，将标高值保存到系统参数中，进入其他功能显示标高值时，将默认输入的目标高，直到被改变；
- 2) 目标高的输入范围是“-999.999~999.999”，超出范围会提示；
- 3) 按【ESC】键，不保存标高值，返回到“热键”菜单界面。

3.5.2 温度气压设置

距离测量时，距离值会受测量时大气条件的影响。为了减低大气条件的影响，距离测量时须使用气象改正参数进行改正，而气象改正数“PPM”是由仪器所在位置的温度和气压值计算所得。

本系列全站仪的气象改正数计算公式如下：

$$PPM = 277.825 - 0.29434 P / (1 + 0.003661T) \text{ (ppm)}$$

式中：

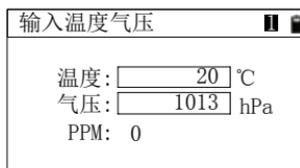
PPM：改正系数（单位 ppm）

P：气压（单位 hPa）

T：温度（单位 °C）

在“热键”菜单界面，按【2】键或焦点在2处时按【ENT】键，进

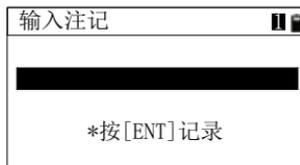
入温度气压输入界面。



- 1) 温度：温度值，只取整数部分，范围是“-30~~60”℃；
- 2) 气压：气压值，只取整数部分，范围是“500~~1400”hPa；
- 3) 每次改变温度或气压值，都会自动计算 PPM 值；
- 4) 在输入气压处按【ENT】键，则保存温度、气压值和 PPM 值后返回到热键菜单界面；
- 5) 按【ESC】键，不保存改变的值。

3.5.3 注记输入

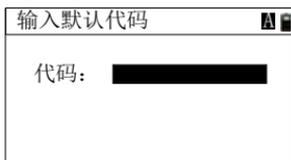
在需要记录一些简要信息时，可以使用输入注记功能。在“热键”菜单界面，按【3】键或焦点在 3 处时按【ENT】键，进入注记输入界面。



- 1) 输入注记，可使用【模式】键切换输入模式，最多 50 位；
- 2) 输入注记后按【ENT】键，提示记录成功后，返回到“热键”菜单界面；
- 3) 注记信息被记录到当前的数据文件中；
- 4) 在输入注记界面，按【ESC】键，返回到“热键”菜单界面。

3.6 输入默认代码

在需要改变当前保存点数据时的默认代码时，可使用此功能。
在基本测量界面，按【3】键进入代码输入界面。



- 1) 输入代码，可使用【模式】键切换输入模式，最多 8 位；
- 2) 输入代码后按【ENT】键，输入的代码保存到系统参数后，返回到“热键”菜单界面；
- 3) 在输入代码界面，按【ESC】键，返回到“热键”菜单界面。

3.7 选择数据文件

仪器操作中需要大量的数据，同时也产生大量数据。这些数据都以文件的形式存放在仪器的文件系统中，工作时提前选择好测量工作中所需要的工作文件是一个好的习惯，否则不能保存数据。参阅“11.1 文件管理”章节。

4 测量前的准备

4.1 仪器开箱和存放

1) 开箱

轻轻地放下箱子，让其盖朝上，打开箱子的锁栓，开箱盖，取出仪器。

2) 存放

盖好望远镜镜盖，使照准部的垂直制动手轮和基座的水准器朝上，将仪器平卧(望远镜物镜端朝下)放入箱中，轻轻旋紧垂直制动手轮，盖好箱盖,并关上锁栓。

4.2 安置仪器

操作参考：

将仪器安装在三角架上，精确整平和对中，以保证测量成果的精度。(应使用专用的中心连接螺旋的三角架)。

4.2.1 利用垂球对中与整平

1) 架设三角架

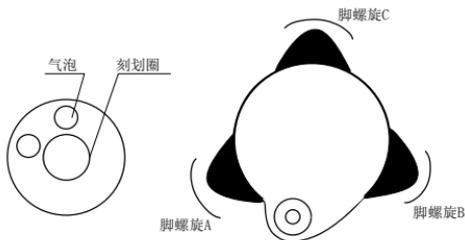
- ① 首先将三角架打开，使三角架的三腿近似等距，并使顶面近似水平，拧紧三个固定螺旋。
- ② 使三角架的中心与测点近似位于同一铅垂线上。
- ③ 踏紧三角架使之牢固地支撑于地面上。

2) 将仪器安置到三角架头上

将仪器小心地安置到三角架顶面上，用一只手握住仪器，另一只手松开中心连接螺旋，在架头上轻移仪器，直到锤球对准测站点标志的中心，然后轻轻拧紧连接螺旋。

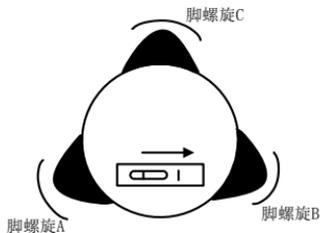
3) 利用圆水准器粗平仪器

- ① 旋转两个脚螺旋 A、B，使圆水准器气泡移到与上述两个脚螺旋中心连线相垂直的直线上。
- ② 旋转脚螺旋 C，使圆水准气泡居中。

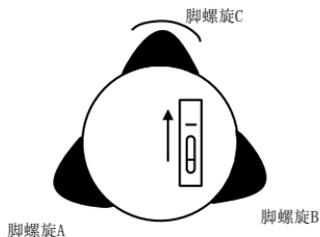


4) 利用管水准器精平仪器

- ① 松开水平制动螺旋,转动仪器使管水准器平行于某一对脚螺旋 A、B 的连线,再相对方向旋转脚螺旋 A、B,使管水准器气泡居中。



- ② 将仪器绕竖轴旋转 90° ,再旋转另一个脚螺旋 C,使管水准器气泡居中。



- ③ 再次旋转仪器 90° ,重复步骤①、②,直到四个位置上气泡居中为止。

4.2.2 利用对中器对中

1) 架设三角架

将三角架伸到适当高度，使三腿等长、打开，并使三角架顶面近似水平，且位于测站点的正上方。将三角架腿支撑在地面上，使其中一条腿固定。

2) 安置仪器和对点

将仪器小心地安置到三角架上，拧紧中心连接螺旋，调整光学对点器，使十字丝成像清晰（如为激光对点器则打开通过星键打开激光对点器即可）。双手握住另外两条未固定的架腿，通过对光学对点器的观察调节这两条腿的位置。当对点器大致对准测站点时，使三角架三条腿均固定在地面上。调节全站仪的三个脚螺旋，使对点器精确对准测站点。

3) 利用圆水准器粗平仪器

调整三角架三条腿的长度，使全站仪圆水准气泡居中。

4) 利用管水准器精平仪器

- ① 松开水平制动螺旋，转动仪器，使管水准器平行于某一对脚螺旋 A、B 的连线。通过旋转脚螺旋 A、B，使管水准器气泡居中。
- ② 将仪器旋转 90° ，使其垂直于脚螺旋 A、B 的连线。旋转脚螺旋 C，使管水准器泡居中。

5) 精确对中与整平

通过对对点器的观察，轻微松开中心连接螺旋，平移仪器(不可旋转仪器)，使仪器精确对准测站点。再拧紧中心连接螺旋，再次精平仪器。

此项操作重复至仪器精确对准测站点为止。

4.3 电池的装卸、信息和充电

电池信息

- 电量充足，可操作使用。
- ▣--刚出现此信息时，电池尚可使用 4 小时左右。
- ▢--电量已经不多，尽快结束操作，更换电池并充电；若不能掌握已消耗的时间，则应准备好备用的电池或充电后再使用。

0--从出现到缺电关机大约可持续几分钟，电池已无电，应立即更换电池并充电。

注：

- 1) 电池工作时间的长短取决于环境条件，如：周围温度、充电时间和充电的次数等，为安全起见，建议提前充电或准备一些充好电的备用电池。
- 2) 电池剩余容量显示级别与当前的测量模式有关，在角度测量模式下，电池剩余容量够用，并不能够保证电池在距离测量模式下也能用。因为距离测量模式耗电高于角度测量模式，当从角度模式转换为距离模式时，由于电池容量不足，有时会中止测距。

取下机载电池盒时注意事项：

- 1) 每次取下电池盒时，都必须先关掉仪器电源。
- 2) 安装电池时，按压电池盒顶部按钮，使其卡入仪器中固定归位。

充电时注意事项：

- 1) 尽管充电器有过充保护回路，充电结束后仍应将插头从插座中拔出。
- 2) 要在 $0^{\circ} \sim \pm 45^{\circ} \text{C}$ 温度范围内充电，超出此范围可能充电异常。
- 3) 可充电电池可重复充电300-500次，电池完全放电会缩短其使用寿命。
- 4) 为更好地获得电池的最长使用寿命，当仪器长时间不用时也请保证每月充电一次。

4.4 反射棱镜

当全站仪用棱镜模式进行测量距离等作业时，须在目标处放置反射棱镜。反射棱镜有单(叁)棱镜组，可通过基座连接器将棱镜组连接在基座上安置到三脚架上，也可直接安置在对中杆上。棱镜组可由用户根据作业需要自行配置。

4.5 基座的装卸

- 拆卸

如有需要，三角基座可从仪器(含采用相同基座的反射棱镜基座连接器)上卸下，先用螺丝刀松开基座锁定钮固定螺丝，然后逆时针转动锁定钮约 180°，即可使仪器与基座分离。

- 安装

把仪器上的三个固定脚对应放入基座的孔中，使仪器装在三角基座上，顺时针转动锁定钮 180° 使仪器与基座锁定，再用螺丝刀将锁定钮固定螺丝左向旋出以固定锁定旋钮。

4.6 望远镜目镜调整和目标照准

瞄准目标的方法(供参考)

- 1) 将望远镜对准明亮天空，旋转目镜筒，调焦看清十字丝(先朝自己方向旋转目镜筒再慢慢旋进调焦清楚十字丝)；
- 2) 利用粗瞄准器内的十字中心瞄准目标点，照准时眼睛与瞄准器之间应保持适当距离（约 200mm）；
- 3) 利用望远镜调焦螺旋使目标成像清晰。当眼睛在目镜端上下或左右移动发现有视差时，说明调焦或目镜屈光度未调好，这将影响测角的精度，应仔细调焦并调节目镜筒消除视差。

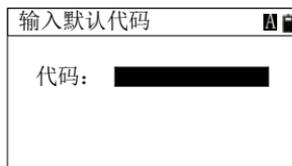
4.7 字母数字的输入方法

本系列全站仪配有【模式】按键，可以切换数字和字母的输入模式，可随便输入字母和数字。

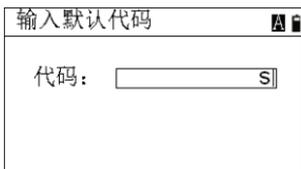
- 输入字母

例 1：以输入代码为例，要求在文件名的编辑框中输入：CO1

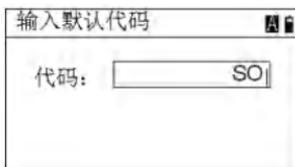
- 1) 按【模式】键切换到字母输入模式，在电池旁边显示“A”字样；



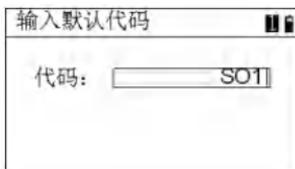
- 2) 按[1]键，文件名编辑框中显示‘S’



- 3) 停顿0.3秒,再按[1]键,文件名编辑框中显示‘T’
- 4) 停顿0.3秒,再按[1]键,文件名编辑框中显示‘U’
- 5) [1]键两次按下的时间间隔不得超过0.3秒,如果超过0.3秒则相当于再输入一个字母,0—9每个按键都对应3个字母或者字符,同一个按键在字符输入模式下连续按,就可以在几个字母和数字之间循环。比如7键,是在“S”→“T”→“U”→“1”→“S”之间循环。
- 6) 再连续按3次【5】键,文件名编辑框中显示‘SO’,如下图



- 7) 按【模式】键切换到数字输入状态,输入模式变为“1”字样
- 8) 按[1]键输入数字后,如下图:



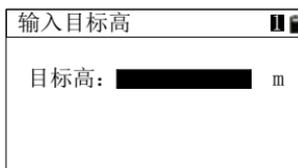
- 9) 按【◀】键,可删除光标前的字符;
- 10) 按【▶】键可循环从左向右移动光标,至最后之后再再返回到最前;
- 11) 如此,利用【0】—【9】及【模式】和【◀】【▶】键,可随意输入字符串。

● 输入数字

例2: 以输入标高为例,要求在编辑框中输入: 1.652

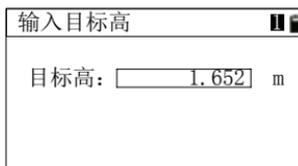
- 1) 因为标高中不可能有字母,系统自动切换到数字输入方式,所

以无法切换到字母输入状态，如下图：



2) 按键顺序: **【1】** → **【.】** → **【6】** → **【5】** → **【2】**

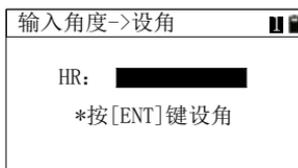
3) 结果如下图：



4) 完成输入后，按[ENT]键接受输入并结束对话框。

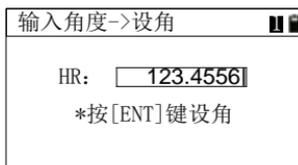
● 输入角度

例3: 进入角度菜单中的“输入角度”，要求在HR的编辑框中输入： $123^{\circ} 45' 56''$ ，则只需要输入：123.4556即可，如下图：



1) 按键顺序: [1] → [2] → [3] → [.] → [4] → [5] → [5] → [6]

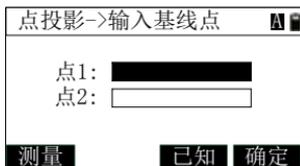
2) 结果如下图：



3) 输入完成后，按**【确定】**键确认输入，按**【ESC】**键取消，角度大于360度时提示超出信息。

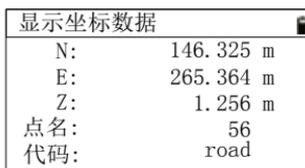
4.8 调取点

本系列仪器软件功能中，很多地方需要调取或输入坐标点数据，方法基本一致，在此处进行说明，以“点投影->输入基线点”界面为例。

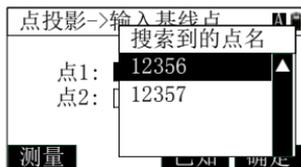


● 调取数据文件点

- 1) 调取数据文件中的点之前，必须指定一个数据文件，具体操作见“11 文件管理”章节；
- 2) 若记得全部的点名，可直接输入点名后，按【ENT】键，显示坐标数据（如下图）后返回；



- 3) 若只记得点名的一部分，可以使用“*”号来进行模糊查找点，例如输入点名为“5*”，找到的所有含有“5”的点，显示在列表中供选择（如下图），将焦点移动到选择的点处后按【ENT】键，显示坐标后返回；



- 4) 若输入的点名不存在，则进入输入点界面（如下图），输入完成后保存点数据到调取坐标的文件，之后返回；

输入坐标数据		▲	■
N:	<input type="text"/>	m	
E:	<input type="text"/>	m	
Z:	<input type="text"/>	m	
点名:	3		
代码:	code		

- 5) 若不输入点名，直接按【ENT】键，则进入输入坐标界面（如下图），输入完成后，不会保存点数据，直接返回。

输入坐标数据		▲	■
N:	<input type="text"/>	m	
E:	<input type="text"/>	m	
Z:	<input type="text"/>	m	

- 调取已知点

调取已知点操作与调取数据文件点类似，不同点如下：

- 1) 坐标点数据是从已知文件中调取；
- 2) 输入点名后按【已知】键；
- 3) 若点名不存在，提示没有找到点，不支持直接输入点；
- 4) 点名不能为空。

4.9 测量点

本系列仪器软件功能中，很多地方需要调取或输入坐标点数据，也可以进行现场测量坐标数据，方法基本一致，在此处进行说明，以“点投影->输入基线点”界面为例。

点投影->输入基线点		▲	■
点1:	<input type="text"/>		
点2:	<input type="text"/>		
测量	已知	确定	

- 1) 按【测量】键，进入点测量界面（如下图）；

测量目标点	
HR:	45° 23' 53"
Vz:	89° 52' 36"
SD:	m
*按热键可改变目标高	
<input type="button" value="测量1"/> <input type="button" value="测量2"/>	

- 2) 角度实时显示，按【测量 1】或者【测量 2】键启动测距；
- 3) 在测距成功并停止后（若为连续测量则需按【ESC】键停止），自动进入数据保存界面，在保存成功后返回到输入点的功能界面，并刷新显示保存的点名。

4.10 调取代码

在有输入代码的界面，都可以调取代码进行输入。

- 1) 按【调取】键，进入代码列表界面（如下图），按【▲】【▼】键可移动焦点；

代码管理 1/1	
code1	
code2	
<input type="button" value="保存"/> <input type="button" value="删除"/> <input type="button" value="添加"/> <input type="button" value="查看"/>	

- 2) 若有多页代码数据，则焦点移动到最下一条，再按【▼】键可以翻到下一页，或者按【▶】【◀】键进行翻页；
- 3) 选中代码后，按【ENT】键，返回调取代码处，并刷新显示选中的代码。

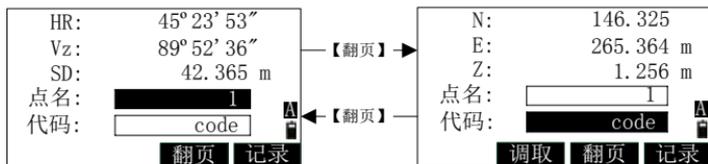
4.11 记录点数据

4.11.1 不显示数据保存点

记录点数据	
点名:	<input type="text" value="1"/>
目标高:	<input type="text" value="1.68"/>
代码:	<input type="text" value="code"/>
<input type="button" value="调取"/>	

- 1) 在可进行点数据保存的功能按【记录】键，进入记录数据界面后，默认显示“点名”、“目标高”和“代码”，焦点停到代码输入处；
- 2) 若需要修改“点名”和“目标高”，可以使用【▲】【▼】键将焦点移动过去再进行修改；
- 3) 当焦点在“代码”处时，可以按【调取】键调取代码；
- 4) 焦点在“代码”处时，按【ENT】键则会保存数据，保存成功后进行提示；
- 5) 若保存的是坐标数据，且重新输入了目标高值，保存数据前，会重新计算Z坐标的值后再进行保存。

4.11.2 显示数据保存点



- 1) 在可进行点数据保存的功能按【记录】键，进入记录数据界面后，默认显示“点名”和“代码”，焦点停到“点名”输入处；
- 2) 当焦点移动到代码处时，显示【调取】键，可以按【调取】键调取代码；
- 3) 按【翻页】键，显示数据在角度距离和坐标之间切换；
- 4) 焦点在“代码”处时，按【ENT】键则会保存数据，保存成功后进行提示。

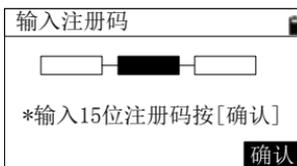
4.12 仪器注册码

仪器还未注册前，每次开机都会提示，显示如下图，在“未注册”之后，显示的是当前的开机次数。在仪器未注册之前，开机50次及以内，所有功能都可正常使用，51—99次之间，进行测距时也会显示注册提示，达到100次后，则不可进入应用功能，正常注册后，可使用全部功能。注册码可通过公司网站或联系服务人员进行领取。

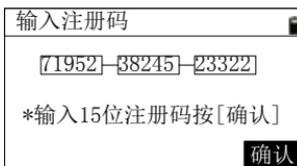


注册步骤如下:

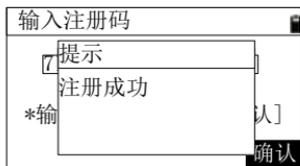
1)按【ENT】键，则进入输入注册码界面，如下图:



2)输入注册码(向供应商咨询)，如“71952 38245 23322”，如下图:

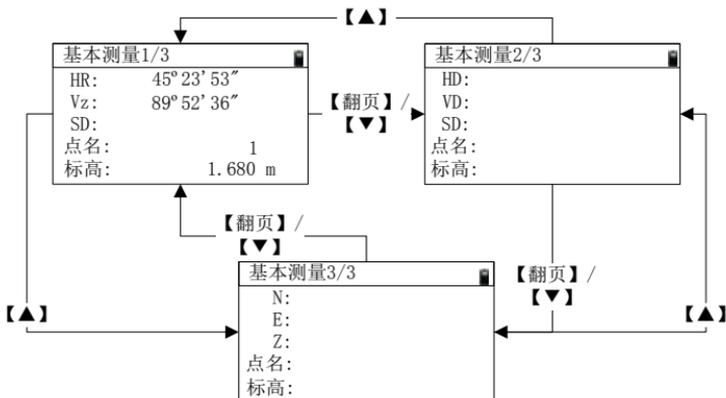


3)输入正确注册码后，按【确认】键，提示注册成功，可进行存储点的操作。



4.13 基本测量

仪器正常开机后即进入基本测量界面，共有三个内容页面



点名：默认为上次关机前最后一次保存点的点名+1 后的点名；

标高：默认显示为系统保存的目标高值。

在基本测量界面，可完成的功能如下：

1.测量

- 1) 在基本测量界面，可以进行角度、距离、坐标测量；
- 2) 角度值随着仪器的转动实时刷新；
- 3) 按【测量 1】键或【测量 2】键进行测距，且可分别使用相应的测距设置进行测距；
- 4) 测距说明：启动测距后，会显示测距模式，
 - “*连”表示连续测量
 - “*单”表示单次测量
 - “*均”表示平均测量
 - “*跟”表示跟踪测量
- 5) 每测量成功一次，蜂鸣器会响一下，然后显示当前的测量值，无论当前在哪一页内容界面；
- 6) 按【翻页】键或【▲】【▼】键可翻页查看测量数据。

2.保存数据

- 1) 当启动测量的测量建设置为“自动保存”时，则测量成功并停止

后，自动进入保存数据界面，保存下来的是坐标数据；

- 2) 若设置为“回车保存”，则在测量成功并停止后，按【ENT】键进入保存数据界面，保存下来的是坐标数据；
- 3) 若没有测距，直接按【ENT】键，也会进入数据保存界面，保存下来的是角度数据

3.进入其他功能

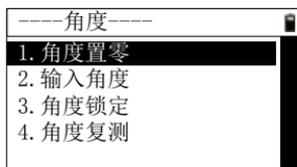
本系列仪器软件的其他功能，入口都是在基本测量界面。

- 1) 按【1】键：进入定义的“用户1”功能，默认为文件管理；
- 2) 按【2】键：进入定义的“用户2”功能，默认为数据导入导出；
- 3) 按【3】键：进入“输入默认代码”功能；
- 4) 按【4】键：进入“程序”菜单；
- 5) 按【5】键：进入“测量参数”菜单；
- 6) 按【6】键：进入“数据管理”菜单；
- 7) 按【7】键：进入“建站”菜单；
- 8) 按【8】键：进入“放样”菜单；
- 9) 按【9】键：进入“偏心”菜单；
- 10) 按【0】键：进入“电子水泡”界面；
- 11) 按【·】键：进入“热键”菜单；
- 12) 按【★】键：进入“快捷设置”界面；
- 13) 按【角度】键：进入“角度”菜单。

5 角度

在仪器的使用过程中,若需要使用到水平角的重设或角度的精确测量等功能,可以进入角度菜单对角度进行相关操作。

在基本测量界面按【F4】可进入角度菜单,菜单界面如下显示:



5.1 角度置零

如果需要把仪器的当前水平角度置成0度,使用此功能。

- 1) 在角度菜单界面按【1】,选择“角度置零”功能,仪器界面将会出现如下的提示框;

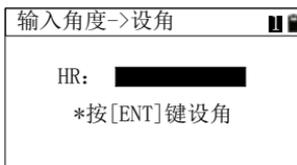


- 2) 按【ENT】,仪器界面将会返回到基本测量界面,并将水平角置成0度,若打开了“直角蜂鸣”设置,则蜂鸣器会响;
- 3) 按【ESC】,仪器界面将会退回到角度菜单界面。

5.2 输入角度

需要把仪器的当前水平角置成想要的角度值时,使用此功能。

- 1) 在角度菜单界面按【2】或者将焦点移动到“输入角度”后按【ENT】键,进入到“输入角度->设角”界面,如下所示;

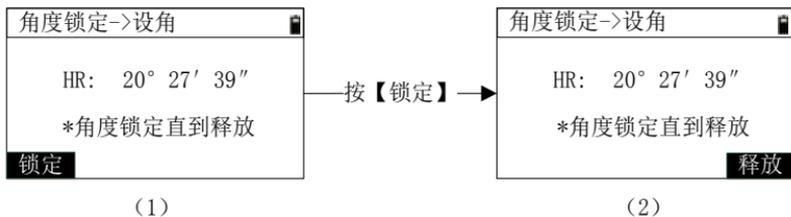


- 2) 输入角度值时小数点后面只取 4 位，在度分秒角度模式下范围是 0~359°59'59"；
- 3) 在角度输入框里输入任意一个水平角度，按【ENT】，仪器界面将会返回到基本测量界面，并将水平角置成输入的角度；
- 4) 按【ESC】，仪器界面将会退回到角度菜单界面。

5.3 角度锁定

角度锁定是将当前水平角度值锁定，转动仪器到正确的水平方向，释放锁定的角度值，仪器将会把水平角置成此锁定的角度值。

- 1) 在角度菜单界面按【3】或将焦点移动到“角度锁定”后按【ENT】键，选择“角度锁定->设角”功能；



- 2) 进入到“角度锁定->设角”界面(1)，此时转动仪器，水平角度会实时变化，按【锁定】，仪器将会锁定当前的水平角度值，不再变化，进入界面(2)；
- 3) 转动仪器到正确的水平方向后，按【释放】键，仪器界面将会返回到基本测量界面，并将水平角置成此锁定的角度值；
- 4) 按【ESC】，仪器界面将会退回到角度菜单界面。

5.4 角度复测

角度复测功能用于重复测量后视点和前视点的夹角，以此达到精确的角度值，同时可进行前视点的距离和坐标测量。

- 1) 在角度菜单界面按【4】，或将焦点移动到“角度复测”后按【ENT】键，进入角度复测功能，界面如下所示；

和值:	0° 00' 00"					
均值:	0° 00' 00"					
夹角:	0° 00' 00"					
已测:	0次	*照准前视				
平距:		m				
<table border="1"> <tr> <td>测量1</td> <td>测量2</td> <td>取消</td> <td>测角</td> </tr> </table>			测量1	测量2	取消	测角
测量1	测量2	取消	测角			

[注*]:

“和值”：累计的水平夹角测量值；

“均值”：累计水平夹角的平均值；

“夹角”：每次复测时后视点和前视点实时夹角值；

“已测次数”：已经完成的的角度复测次数；

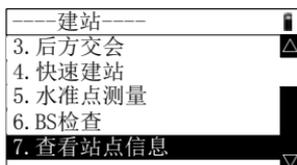
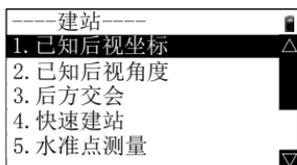
“平距”：测量前视点的平距值。

- 2) 根据提示信息“*照准后视”，照准后视点后按【测角】；
- 3) 根据提示信息“*照准前视”，转动仪器（此时夹角值实时变化），按【测角】，一次夹角测量便完成。此时仪器界面会更新“和值”、“均值”“已测”数值；
- 4) 重复 1)、2)操作，最多可以进行 10 次角度复测。若按【取消】键，则取消此次角度复测操作，返回到上一次角度复测的操作结果；
- 5) 每次照准前视点，按【测角】后，按【测量 1】或【测量 2】，可对前视点进行距离测量。若再按【ENT】，进入到记录点界面，可记录前视点的测量数据；
- 6) 按【ESC】，仪器界面退回到角度菜单界面。

6 建站

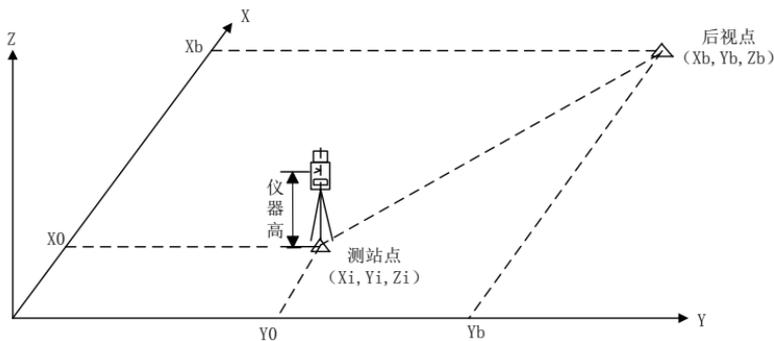
设站功能用来确定站点坐标和北方向，用以确定当前的测量坐标系。

在基本测量界面下，按【7】键，进入建站功能菜单后如下所示：

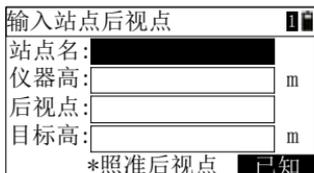


6.1 已知后视坐标

已知后视坐标建站就是根据已知的站点和后视点坐标确定坐标系，结合仪器高和目标高进行建站。



- 1) 在建站菜单下按【1】键或选中“已知后视坐标”选项后按【ENT】键，进入“输入站点后视点”界面，如下所示：

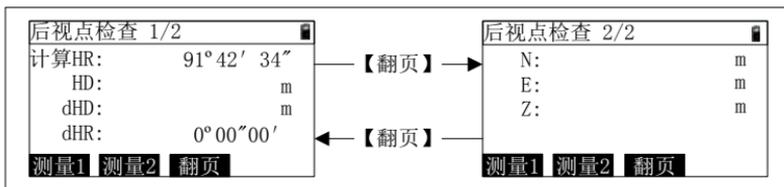


- 2) 参照 4.8 章节操作调取点后刷新“站点名”显示，同时光标移到“仪

器高”输入框；

[注*]: 这里站点名不能为空

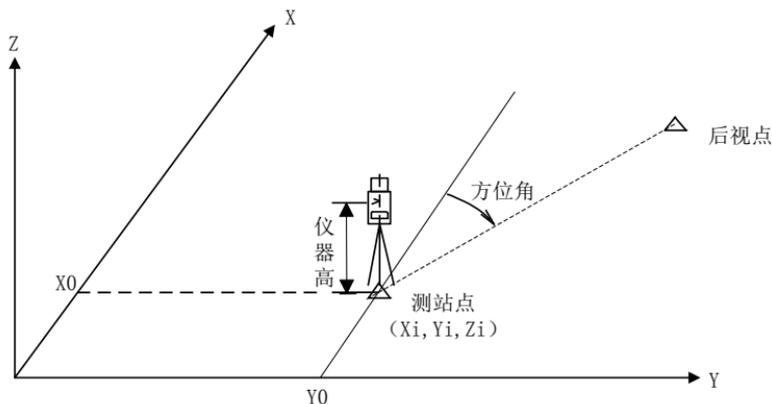
- 3) 在“仪器高”输入框中输入仪器高，按【ENT】；
- 4) 在“后视点”输入框中输入后视点名，操作同“站点名”输入；
- 5) 在“目标高”输入框中输入目标高，并且照准后视点，之后按【ENT】键，进入“后视点检查”界面，如下图所示；



- 6) 按【翻页】键，进行页面切换显示；
- 7) 按【测量1】或【测量2】键启动测距，如果正在测距则停止测距，否则按照【测量1】或【测量2】测设置进行测距，（按【5】键，可以修改测量参数）在测量成功后显示测量数据，可翻页查看；
- 8) 按【ENT】键，保存后视检查数据后，会提示“是否保存后视测量坐标数据”，按【ENT】保存，按【ESC】不保存，然后提示“建站完成”，回到基本测量界面。

6.2 已知后视角度

已知后视角度建站就是根据站点坐标和站点与后视点之间的角度来确定坐标系，结合仪器高进行建站。



- 1) 在建站菜单下按【2】键或选中“已知后视角度”选项按【ENT】键，进入“已知后视角度”界面，如下所示，若已经建过站，会有默认数据；

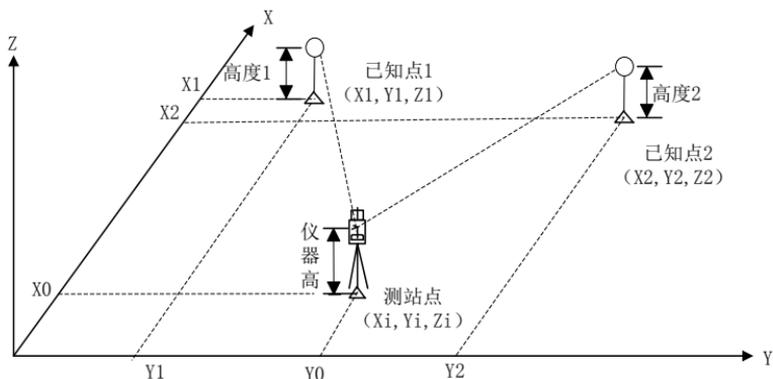
已知后视角度		11
站点名:	12345	
仪器高:	0.3	m
后视角:	180.0000	
*照准后视点, 按[ENT]键		
		已知

- 2) 参照 4.8 章节操作调取点后刷新“站点名”显示，同时光标移到“仪器高”输入框；
[注*]: 这里点名不能为空。
- 3) 在“仪器高”输入框中输入仪器高，按【ENT】；
- 4) 在“后视角”输入框中输入后视角度，并且照准后视点，之后按【ENT】键，提示“建站完成”，程序回到基本界面。

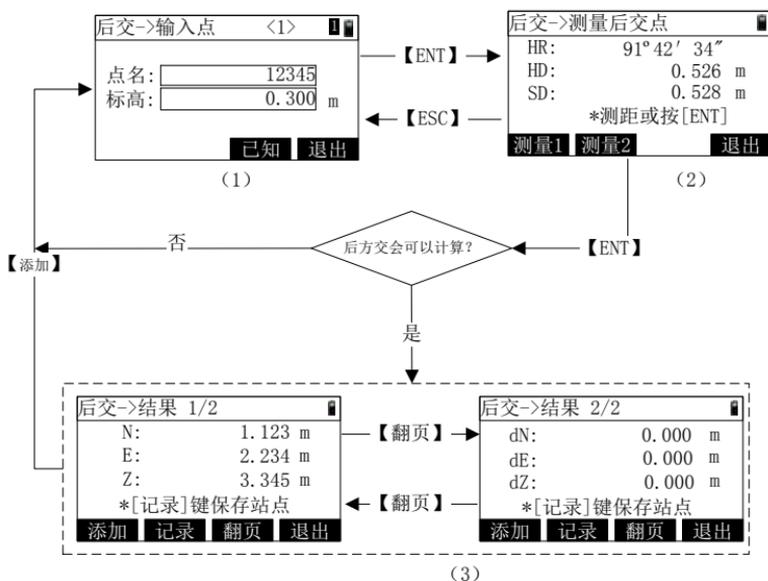
6.3 后方交会

后方交会指采用二个或多个已知点，通过测距或测角来进行建站，可以在后方交会中使用最多 5 个点。测量时可以是距离和角度或是仅角度，当得到足够的测量值时，自动计算站点坐标。计算的条件是最少两点测距

或者 3 点测角，也可以进行混合测量。



后方交会操作流转图如下：



1) 在建站菜单下按【3】键或选中“后方交会”选项按【ENT】键，进入“后交->输入点”界面，如上图（1）所示，调取后交点；

- 2) 参照 4.8 章节操作调取点后刷新“点名”显示，同时光标移到“标高”输入框；
- 3) 在“标高”输入框中输入标高值，按【ENT】，进入“后交→测量后交点”界面，如上图（2）所示；
- 4) 照准目标点，按【测量 1】或【测量 2】键进行测距后按【ENT】，或直接按【ENT】键完成测角，之后进入下一个点的输入；
- 5) 当输入 2 个点并进行了测距或输入了 3 个点并进行了测角则进入到“后交→结果”界面，如上图（3）所示；
- 6) 按【添加】键，可添加点数据；
- 7) 按【翻页】键，切换显示计算数据界面；
- 8) 按【记录】或【ENT】键，记录数据，提示“建站完成”，并回到基本测量界面；
- 9) 按【退出】键，退回到建站菜单界面。

6.4 快速建站

快速建站功能可以快速的进行建站,无需站点和后视点坐标就可以完成,相当于自由建站。

- 1) 在建站菜单下按【4】键或选中“快速建站”选项按【ENT】键，进入“快速建站”界面，如下所示，若已经建过站，会有默认数据显示：

快速建站	
站点名:	12345
仪器高:	0.300 m
后视点:	123
方位角:	20.0000
已知	

- 2) 在“站点名”输入框中输入一个点名，可以按【ENT】键或【已知】键调取点，若输入不存在的点名，则默认站点坐标为 (0,0,0)。

[注*]: 站点名不能为空。

- 3) 在“仪器高”输入框中输入仪器高，按【ENT】键；
- 4) 在“后视点”输入框中输入后视点名，按【ENT】键；

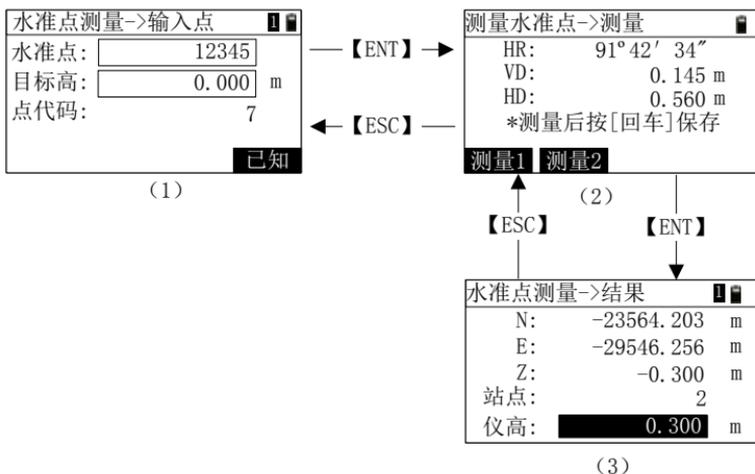
[注*]: 后视点名不能为空，且不会调取点。

- 5) 在“方位角”输入框中输入方位角，按【ENT】键，提示“建站完成”，并退回到“基本测量”界面。

6.5 水准点测量

当站点的 Z 坐标发生变化时，可以依据测量点的 Z 坐标进行更新。

水准点测量的流转图如下所示：

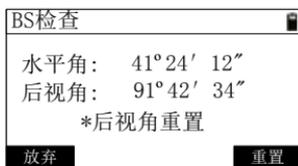


- 1) 在建站菜单下按【5】键或选中“水准点测量”选项按【ENT】键，进入“水准点测量->输入点”界面，如上图（1）所示；
- 2) 参照 4.8 章节操作调取点后刷新“点名”显示，同时光标移到“目标高”输入框；
- 3) 在“目标高”输入框中输入目标高度后按【ENT】键，进入“测量水准点->测量”界面，如上图（2）所示；
- 4) 按【测量 1】或【测量 2】键启动测量，测量成功后，显示测量的垂距和平距值；
- 5) 按【ENT】键，进入“测量水准点->结果”界面，如上图（3）所示；
- 6) 在“仪高”输入框中可以重新输入仪器高度；
- 7) 按【ENT】键，提示“站点信息已更新”并退回到建站菜单。

6.6 BS 检查

BS 检查可以查看当前的水平角和上次建站的后视角，并且可以重置后视角。

- 1) 在建站菜单下按【6】键或选中“BS 检查”选项按【ENT】键，进入“BS 检查”界面，如下所示：

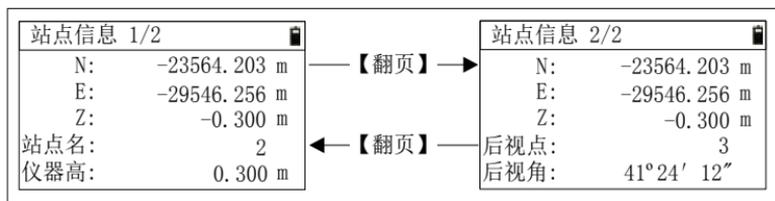


- 2) 按【放弃】键，退回到建站菜单；
- 3) 按【ENT】或【重置】键，退回到“基本测量”界面，并且将当前水平角重置为后视角的角度值。

6.7 查看站点信息

查看站点信息功能可以查看当前使用的站点坐标、后视角、后视点名、站点名、仪器高等信息。

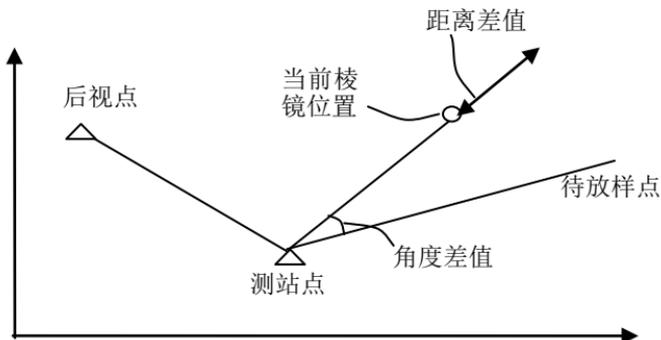
- 1) 在建站菜单下按【7】键或选中“查看站点信息”选项按【ENT】键，进入“查看站点信息”界面，如下图所示：



- 2) 按【翻页】键，切换显示。其中“站点信息 1/2”是站点数据，“站点信息 2/2”是后视点数据；
- 3) 按【ENT】或【ESC】键，返回到建站菜单。

7 放样

放样在工程测量中是测设的意思，即将图纸上设计的位置放到实地的位置，在地面上找出设计所需的点。



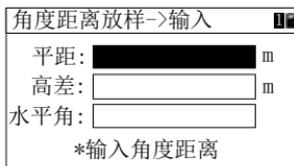
在基本测量界面下，按【8】键，进入放样功能菜单后如下图所示：



7.1 角度距离放样

角度距离放样，是根据输入的放样点与站点之间的平距、高差、角度进行计算后再放样。

- 1) 在放样菜单下按【1】键或选中“角度距离放样”选项按【ENT】键，进入“角度距离放样->输入”界面，如下图所示：



- 2) 在“平距”输入框中输入平距值，按【ENT】或【▼】；
- 3) 在“高差”输入框中输入高差值，按【ENT】或【▼】；

4) 在“水平角”输入框中输入水平角；

[注*]:

平距：从放样点到站点的水平距离

高差：放样点与站点的 Z 坐标差值

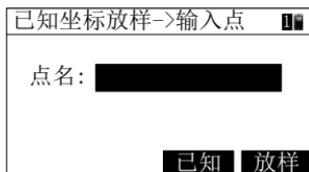
水平角：站点到放样点的水平角度

5) 按【ENT】，进入“放样->结果显示”界面，操作请参照 7.6 章节。

7.2 已知坐标放样

已知坐标放样，是根据放样点的坐标进行放样。

1) 在放样菜单下按【2】键或选中“已知坐标放样->输入点”选项按【ENT】键，进入“已知坐标放样->输入点”界面，如下所示：



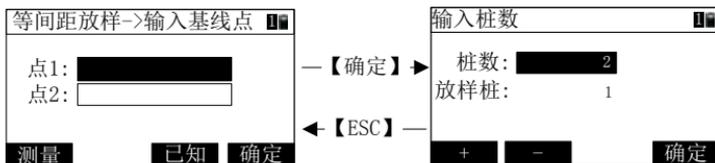
2) 参照 4.8 章节操作调取点后刷新“点名”显示；

3) 按【放样】键，进入“放样->结果显示”界面，操作请参照 7.6 章节。

7.3 等间距放样

等间距放样，是在两个基线点间根据输入的桩数进行等分后，分别对等分点进行放样。

在放样菜单下按【3】键或选中“等间距放样”选项按【ENT】键，进入“等间距放样->输入基线点”界面，如下图（1）所示：



(1)

(2)

1) 参照 4.8 章节操作调取点 1 后刷新“点 1”显示，同时光标移到“点

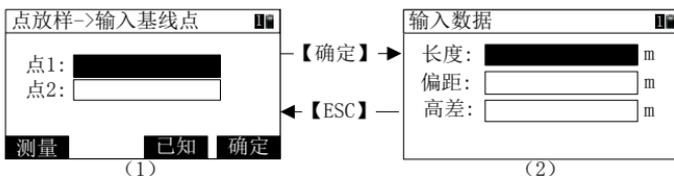
2”输入框；

- 2) 按【测量】键，可进行基线点的现场测量，参照 4.9 章节；
- 3) 操作调取点 2 的方法同调取点 1。调取结束后，按【确定】键，进入“输入桩数”界面，如上图（2）所示；
- 4) 默认显示“桩数”为 2，“放样桩”为 1。可在“桩数”输入框中输入要放样的总桩数，桩数包含两个基线点，所以最小为 2；
- 5) 按【+】【-】键，可以增加或减小放样桩的值，最小为 2，最大为桩数的 2 倍。
- 6) 按【ENT】或【确认】键，进入“放样→结果显示”界面，操作请参照 7.6 章节。

7.4 直线点放样

直线点放样，是根据放样点距离基线点的长度、偏距、高差等数据，计算出放样点的坐标后再进行放样。

在放样菜单下按【4】键或选中“直线点放样”选项按【ENT】键，进入“点放样→输入基线点”界面，如下图（1）所示：



- 1) 参照 4.8 章节操作调取点 1 后刷新“点 1”显示，同时光标移到“点 2”输入框；
- 2) 按【测量】键，可进行基线点的现场测量，参照 4.9 章节；
- 3) 操作调取点 2 的方法同调取点 1。调取结束后，按【确定】键，进入“输入数据”界面，如上图（2）所示；
- 4) 在“长度”输入框中输入长度值，按【ENT】或【▼】；
- 5) 在“偏距”输入框中输入偏距值，按【ENT】或【▼】；
- 6) 在“高差”输入框中输入高差值，按【ENT】，进入“放样→结果显示”界面。

示”界面，操作请参照 7.6 章节。

[注*]:

长度：基线点 1 到目标点在基线上投影点的平距，在点 1->点 2 方向上为正，反之为负

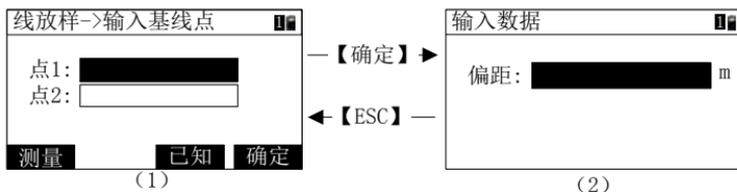
偏距：目标点到基线上投影点的平距，沿点 1->点 2 方向，左负右正

高差：点 1 与目标点间的高差

7.5 直线线放样

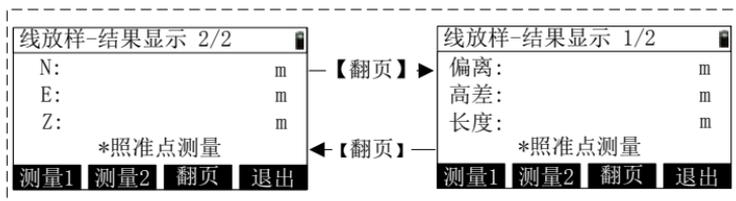
直线线放样，是根据放样点距离基线的偏距计算后进行放样，最终可以放样出来的是一条平行于基线的直线。

在放样菜单下按【5】键或选中“直线线放样”选项按【ENT】键，进入“线放样->输入基线点”界面，如下图（1）所示：



- 1) 参照 4.8 章节操作调取点 1 后刷新“点 1”显示，同时光标移到“点 2”输入框；
- 2) 按【测量】键，可进行基线点的现场测量，参照 4.9 章节；
- 3) 操作调取点 2 的方法同调取点 1。调取结束后，按【确定】键，进入“输入数据”界面，如上图（2）所示；
- 4) 在“偏距”输入框中输入偏距值，按【ENT】，进入“直线放样->结果显示”界面；

[注*]: 偏距：目标点到基线上投影点的平距

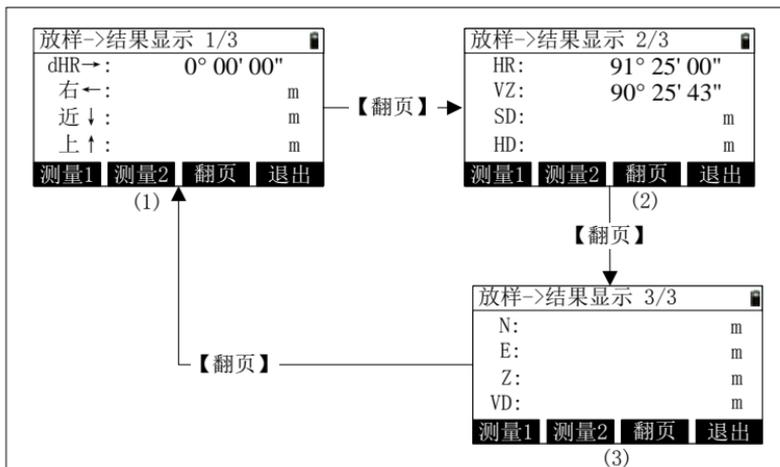


(2)

- 5) 照准目标点，按【测量 1】或【测量 2】键，进行测量，测量成功后显示测量结果数据，坐标为测量点的坐标；
- 6) 按【翻页】键，切换两页结果显示；
- 7) 按【退出】键，退出到放样菜单；
- 8) 按【ENT】键，进行保存点操作。

7.6 几种放样结果测量

“放样->结果显示”界面如下所示：



(3)

旋转仪器直到 dHR 接近 0°00'00"，指挥将反射目标放置到望远镜视野内，接近当前的测量方向；

- 1) 照准目标点，按【测量 1】或【测量 2】键，对目标点进行测量，当测量完成时，目标位置与放样点之间的差值在第一页显示出来；

dHR: 水平角度到目标点的差值

右/左: 横向误差

近/远: 纵向误差

上/下: 挖/填

- 按【翻页】键，切换3页结果显示；
- 当放样模式为“角度距离放样”，按钮4为【退出】键，如下图（1）所示，按【退出】键，退回到放样菜单；
- 当放样模式为“已知坐标放样”，按钮4为【下一点】键，如下图（2）所示，按【下一点】键，调取前一个点的下一点进行放样；
- 当放样模式为“等间距放样”，标题栏显示当前放样的点的序号，按钮4为【退出】键，如下图（3）所示，按【退出】键，退回到放样菜单；

放样->结果显示 1/3	
dHR→:	0° 00' 00"
右←:	m
近↓:	m
上↑:	m
测量1	测量2 翻页 退出

(1)

放样->结果显示 1/3	
dHR→:	0° 00' 00"
右←:	m
近↓:	m
上↑:	m
测量1	测量2 翻页 下一点

(2)

放样->结果显示1/3 <1/2>	
dHR→:	0° 00' 00"
右←:	m
近↓:	m
上↑:	m
测量1	测量2 翻页 退出

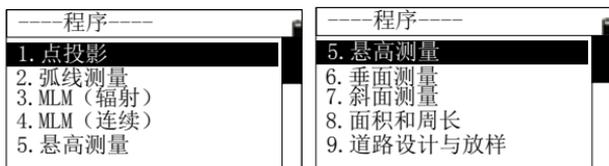
(3)

- 当放样模式为“角度距离放样”或“等间距放样”时，按【ENT】键，保存放样点，点名缺省为最后记录的点名+1；
- 当放样模式为“已知坐标放样”时，按【ENT】键，保存放样点，点名缺省为最后记录的点名+“增加放样点”设置。

8 程序

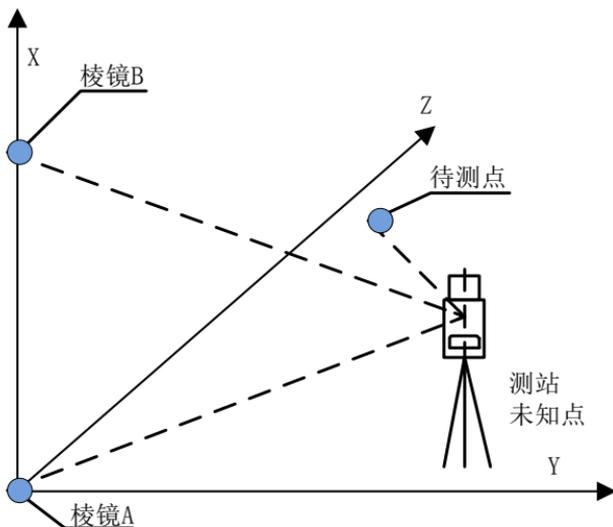
在程序测量中，有很多应用测量功能。

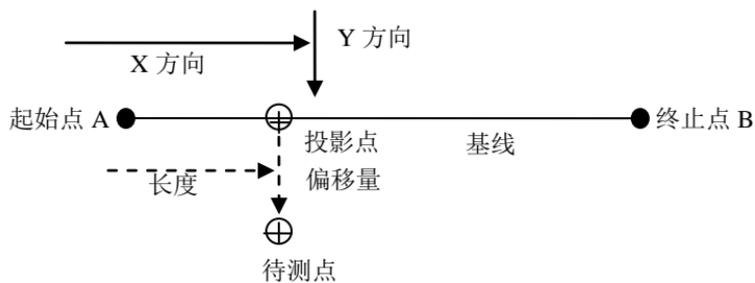
在基本测量界面下，按【4】键，进入程序功能菜单后如下图所示：



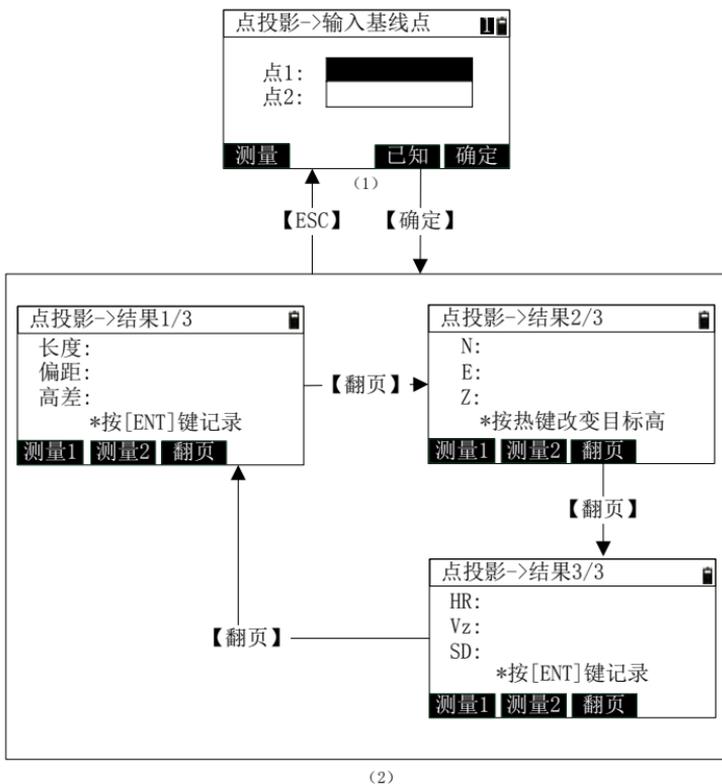
8.1 点投影

该功能用于测量点偏离基线起点的长度、棱镜点偏离基线的偏距和相对基线起点的高差。





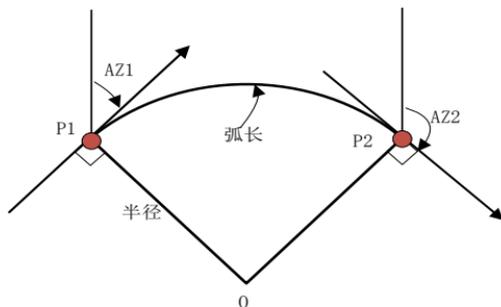
点投影测量的功能流转如下图所示：



- 1) 在“程序”菜单按【1】或者移动到“点投影”后按【ENT】键，进入“点投影->输入基线点”界面；
- 2) 调取或测量两个基线点的坐标数据后，按【确定】进入到“点投影->结果”界面；
- 3) 在“点投影->结果”界面，照准测量点后按【测量1】或【测量2】启动测距，测量成功后显示测量数据；
- 4) 按【翻页】键查看3页测量结果数据；
- 5) 按【ENT】进入“记录点数据”界面，可记录测量点数据；
- 6) 按【ESC】键，返回到“点投影->输入基线点”界面。

8.2 弧线测量

用于测量棱镜点偏离弧线起点的长度、棱镜点偏离弧基线的距离和相对基线起点的高差。



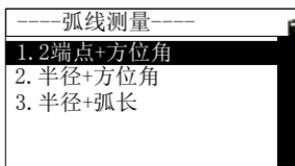
弧线示意图



弧线示意图

8.2.1 弧线定义

进行弧线测量时，先要进行弧线定义。在“程序”菜单界面按【2】或移动到“弧线测量”后按【ENT】键，进入“弧线测量菜单”，如下图。



由数据形成的弧线有大半弧和小半弧区分，规则是以起点到终点的顺时针方向为使用的弧。

8.2.1.1 2 端点+方位角定义弧线

此方法使用弧线的两个端点坐标和两点的切线方位角来确定弧线。

- 1) 在“弧线测量”菜单中按【1】键或移动到“2 端点+方位角”后按【ENT】键，进入“弧线->2 端点+方位角”界面，如下图：

弧线->2端点+方位角	
点1:	<input type="text"/>
AZ1:	<input type="text"/>
点2:	<input type="text"/>
AZ2:	<input type="text"/>
测量	已知

- 2) 使用点调取方法或按【测量】键进行现场测量输入“点1”和“点2”；
- 3) 输入两个切线角度“AZ1”和“AZ2”，输入“AZ2”后按【ENT】键，则进入“弧线->弧数据”界面，显示弧数据，见 8.2.2 章节；
- 4) 按【ESC】键，返回弧线测量菜单。

8.2.1.2 半径+方位角定义弧线

此方法使用弧线的的一个起点坐标和弧线半径以及两个端点的切线方位角来确定弧线。

- 1) 在“弧线测量”菜单中按【2】键或移动到“半径+方位角”后按【ENT】键，进入“弧线->半径+方位角”界面，如下图：

弧线->半径+方位角	
点1:	<input type="text"/>
AZ1:	<input type="text"/>
半径:	<input type="text"/> m
AZ2:	<input type="text"/>
测量	已知

- 2) 使用点调取方法或按【测量】键进行现场测量输入“点1”；
- 3) 输入切线角度“AZ1”、“半径”、“AZ2”后，按【ENT】键，则进入“弧线->弧数据”界面，显示弧数据，见 8.2.2 章节；
- 4) 按【ESC】键，返回弧线测量菜单。

8.2.1.3 半径+弧长定义弧线

此方法使用弧线的的一个起点坐标、弧线半径、起点的切线方位角和弧

长来确定弧线。

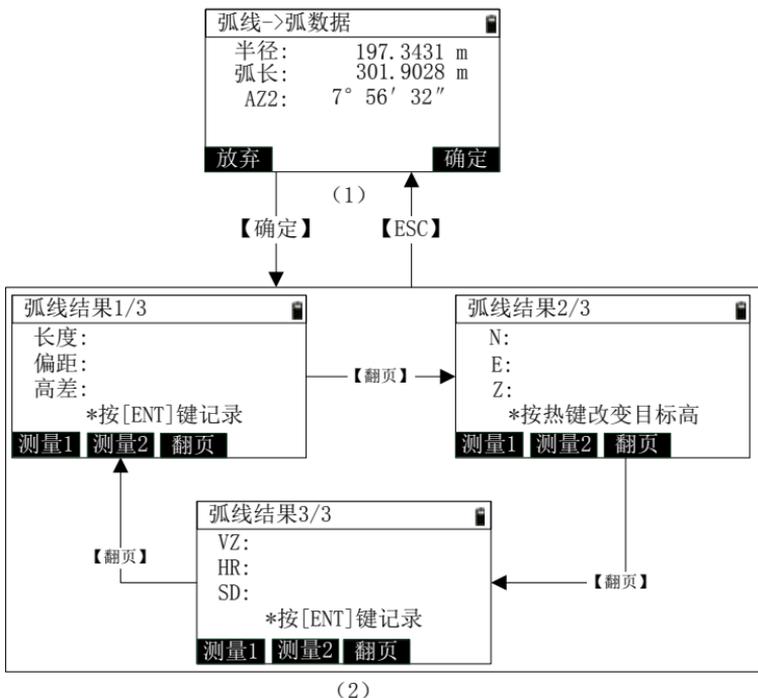
- 1) 在“弧线测量”菜单中按【3】键或移动到“半径+弧长”后按【ENT】键，进入“弧线->半径+弧长”界面，如下图：

弧线->半径+弧长		A
点1:	<input type="text"/>	
AZ1:	<input type="text"/>	
半径:	<input type="text"/>	m
弧长:	<input type="text"/>	m
测量		已知

- 2) 使用点调取方法或按【测量】键进行现场测量输入“点1”；
- 3) 输入切线角度“AZ1”、“半径”、“弧长”后，按【ENT】键，则进入“弧线->弧数据”界面，显示弧数据，见 8.2.2 章节；
- 4) 按【ESC】键，返回弧线测量菜单。

8.2.2 弧线测量

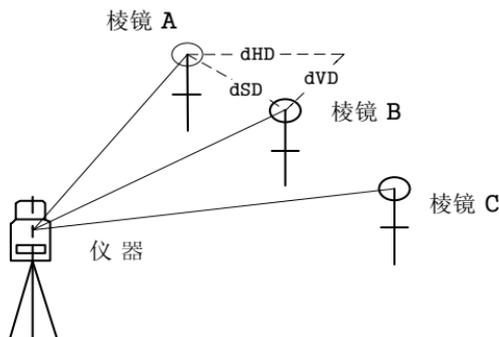
定义好弧线后，进入“弧线->弧数据”显示界面，如下图（1）。



- 1) 在“弧线->弧数据”界面，按【确定】键，进入“弧线->结果”界面，如上图（2）所示；
- 2) 照准棱镜点，按【测量1】或【测量2】启动测距，测距成功后显示测量结果数据；
- 3) 按【翻页】键切换查看3页结果数据；
- 4) 按【ENT】进入“记录点数据”界面记录测量点数据。

8.3 对边测量

测量两个目标棱镜点之间的水平距离(rHD)、斜距(rSD)、高差(rVD)和方位角(rAZ)。

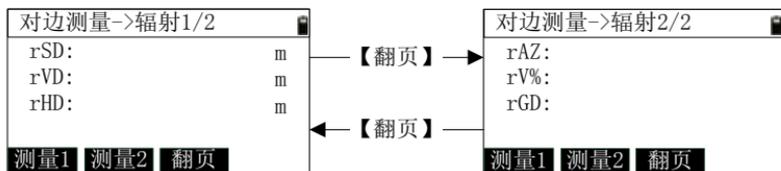


对边测量有两种模式：

- MLM(辐射)：测量 A-B ， A-C ， A-D……，即起点是所有点的参考点。
- MLM(连续)：测量 A-B ， B-C ， C-D ……，即此次计算以前一点为参考点。

8.3.1 MLM(辐射)

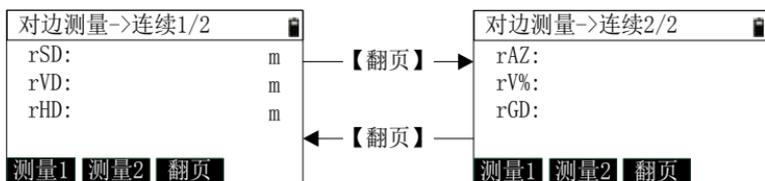
1) 在“程序”菜单按【3】键或移动到“MLM(辐射)”后按【ENT】键，进入“对边测量->辐射”界面；



- 2) 照准起点 A，按【测量 1】或【测量 2】启动测距，测量成功后显示 A 点相对站点的测量数据；
- 3) 依次测量 B 点, C 点, D 点 ……，界面将显示 A-B ， A-C ， A-D……的测量数据；
- 4) 按【翻页】切换查看两页测量数据；
- 5) 按【·】键，可改变目标高；
- 6) 按【ESC】退出功能，返回程序菜单。

8.3.2 MLM (连续)

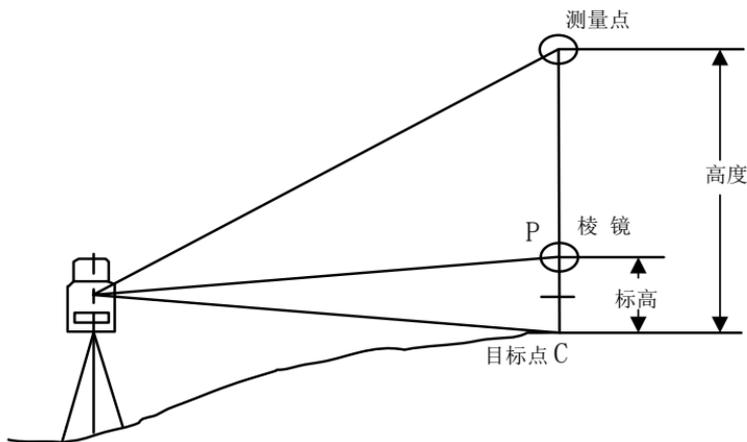
功能界面如下图所示:



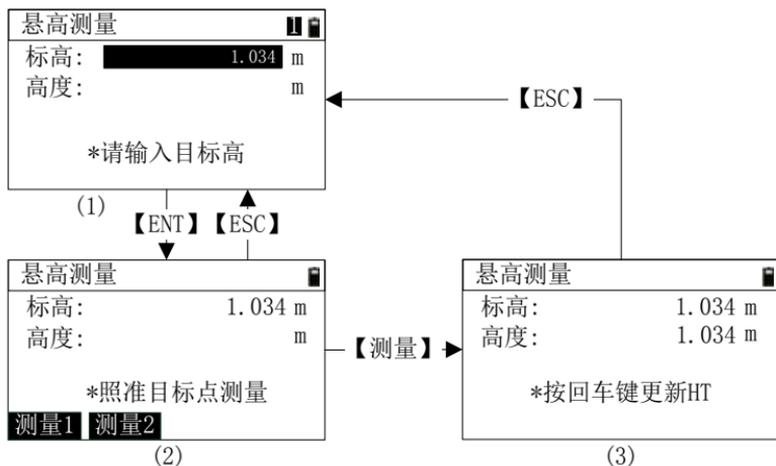
操作流程与 8.3.1 MLM(辐射)相同, 只是计算的起算点不同。

8.4 悬高测量

当棱镜无法放置到目标点时, 而要得到目标点高度, 只须将棱镜架设于目标点所在铅垂线上的任一点, 然后进行悬高测量即可实现。



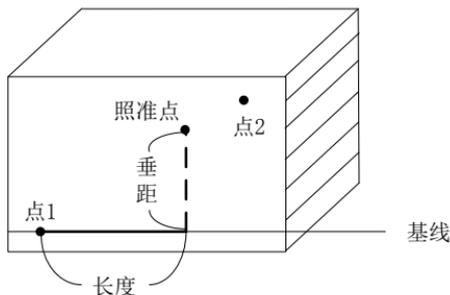
在“程序”菜单按【5】键或移动到“悬高测量”后按【ENT】键, 进入“悬高测量”界面, 如下图(1)所示。



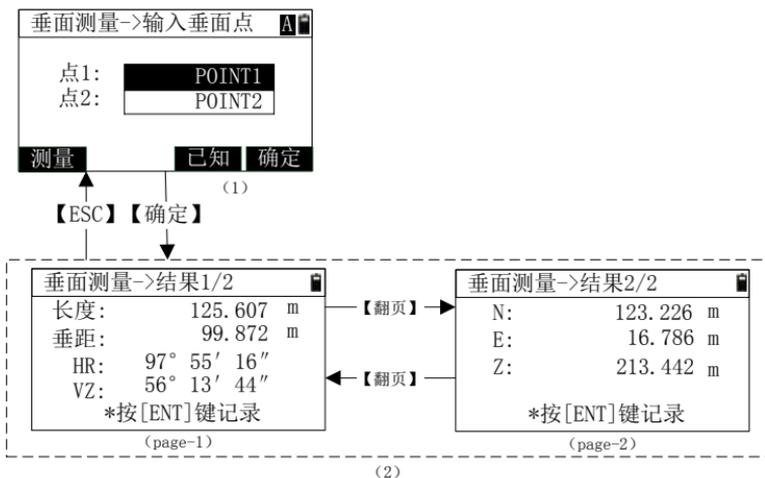
- 1) 在标高编辑框内输入标高（棱镜点 P 与目标点 C 点的高差）后按【ENT】进入到界面（2）；
- 2) 照准棱镜点 P，按【测量 1】或【测量 2】启动测量，测量成功后进入界面（3）；
- 3) 转动仪器望远镜照准测量点，此时仪器将会实时更新至目标点的高度值；
- 4) 若需要更新标高，按【ENT】键，仪器将会自动将此时照准的点设置为起点 C，并刷新界面上数值；
- 5) 重复步骤（3）可继续测量；
- 6) 按【ESC】键返回到程序菜单。

8.5 垂面测量

该功能用于测量垂面上任意一点的相对于垂面基线起点的偏距和高差以及该点坐标值。



- 1) 在“程序”菜单按【6】键或移动到“垂面测量”后按【ENT】键，进入“垂面测量->输入垂面点”界面，如下图（1）所示；



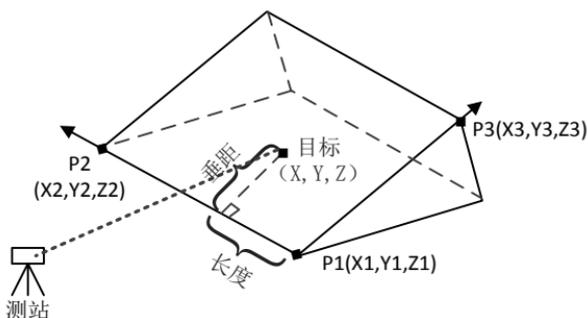
- 2) 输入定义垂面的两个点，调取或测量两个垂面点的坐标数据后，按【确定】进入到“垂面测量->结果”界面；
- 3) 在“垂面测量->结果”界面，转动仪器照准测量点，仪器将自动计算出长度、垂距、坐标等数据；
- 4) 按【翻页】键，可切换查看 2 页测量结果数据；
- 5) 按【ENT】键，进入“记录点数据”界面，可记录瞄准的垂面点

坐标数据:

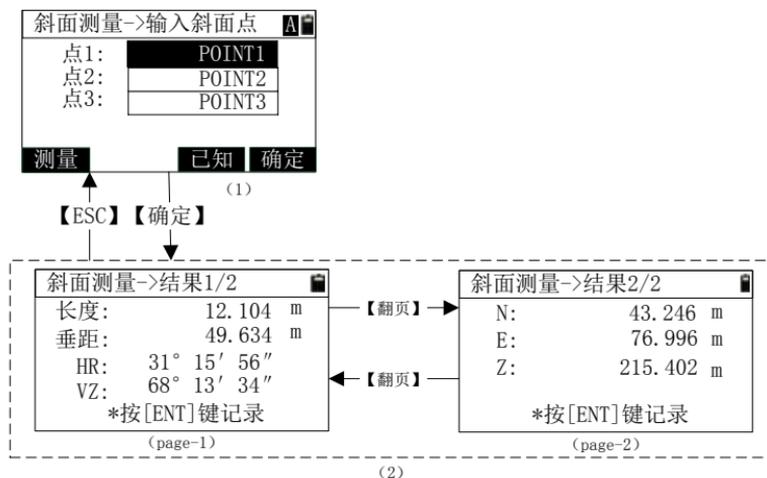
6) 按【ESC】键, 返回到“垂面测量->输入垂面点”界面。

8.6 斜面测量

该功能用于测量斜面上任意一点的相对于斜面基线起点 P1 的偏距和垂距以及该点坐标值。



1) 在“程序”菜单按【7】键或移动到“斜面测量”后按【ENT】键, 进入“斜面测量->输入斜面点”界面, 如下图(1)所示;



2) 输入定义斜面的三个点, 调取或测量三个斜面点的坐标数据后,

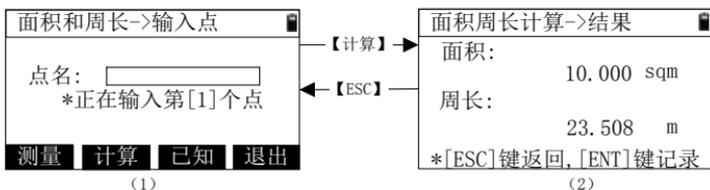
按【确定】进入到“斜面测量->结果”界面；

- 3) 在“斜面测量->结果”界面，转动仪器照准测量点，仪器将自动计算长度、垂距、坐标等数据；
- 4) 按【翻页】键，可切换查看 2 页测量结果数据；
- 5) 按【ENT】键，进入“记录点数据”界面，可记录瞄准的斜面点数据；
- 6) 按【ESC】键，返回到“斜面测量->输入斜面点”界面。

8.7 面积与周长

根据测量或输入的坐标计算这些点围成的平面图形的面积和周长。

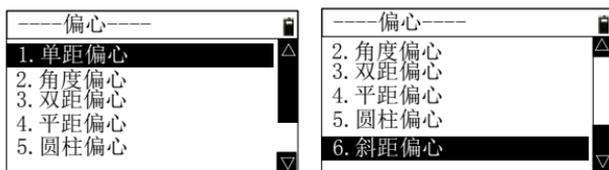
- 1) 在“程序”菜单按【8】键或移动到“面积与周长”后按【ENT】键，进入“面积与周长->输入点”界面，如下图（1）所示；



- 2) 输入点数据，调取或测量第 n 个点的坐标数据，每完成一个点，会自动进入下一个点的输入；
- 3) 当输入点数目 ≥ 3 个时，按【计算】，进入到界面（2），显示平面图形的面积和周长的计算结果；
- 4) 按【ENT】仪器将记录面积和周长数据，保存成功后界面退回到“程序”功能菜单；
- 5) 在界面（2），按【ESC】键，返回到“面积和周长->输入点”界面；
- 6) 在界面（1），按【ESC】键，返回到输入上一点坐标数据的输入；
- 7) 在界面（1），按【退出】键，返回到程序功能菜单。

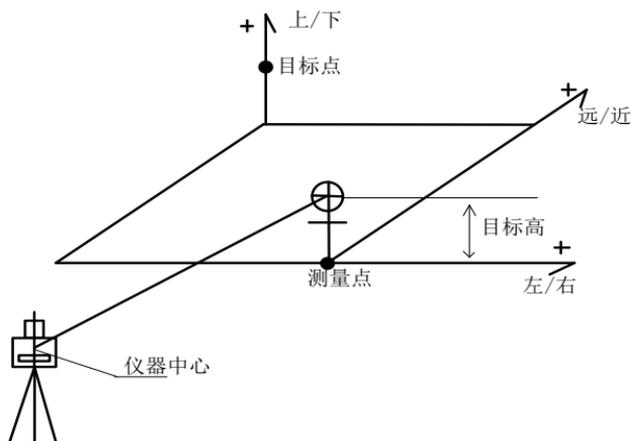
9 偏心

偏心功能是坐标测量功能的辅助功能,它们可以获得棱镜无法到达的点的坐标。使用这些功能前应做好仪器的设站,定向和仪器高目标高的输入工作。在基本测量界面下,按【9】键,进入偏心功能菜单后如下图所示:

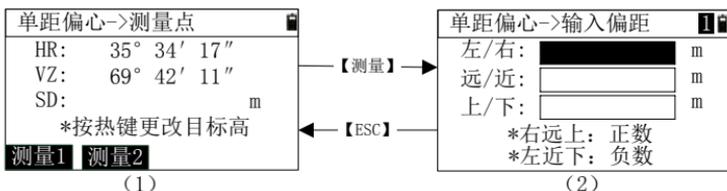


9.1 单距偏心

如果已知目标点偏离测量点在观测方向上的前后、左右、远近偏距,则可通过距离偏心测量测出目标点的坐标。



- 1) 在“偏心”菜单按【1】键或移动到“单距偏心”后按【ENT】键,进入“单距偏心->测量点”界面,如下图(1)所示;



- 2) 按【·】键，可进入到改变目标高界面；
- 3) 照准测量点，按【测量 1】或【测量 2】启动测量，在测量停止并成功后，仪器进入界面（2）；
- 4) 在界面(2)按【ESC】，返回界面（1）；
- 5) 在界面(2)，输入目标点相对于测量点的偏距值后，在“上/下”输入框按【ENT】键，进入到保存点界面，此时界面显示的是计算出的目标点的角度距离、坐标数据，具体操作见 4.11.2 章节；

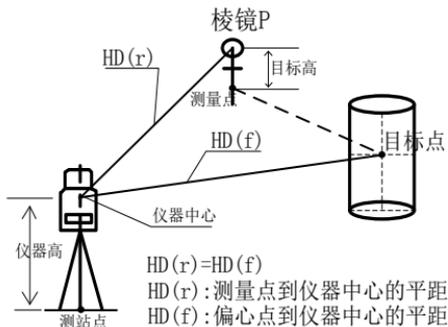
[注*]:

向右、向远、向上偏移输入正值；向左、向近、向下偏移为负值

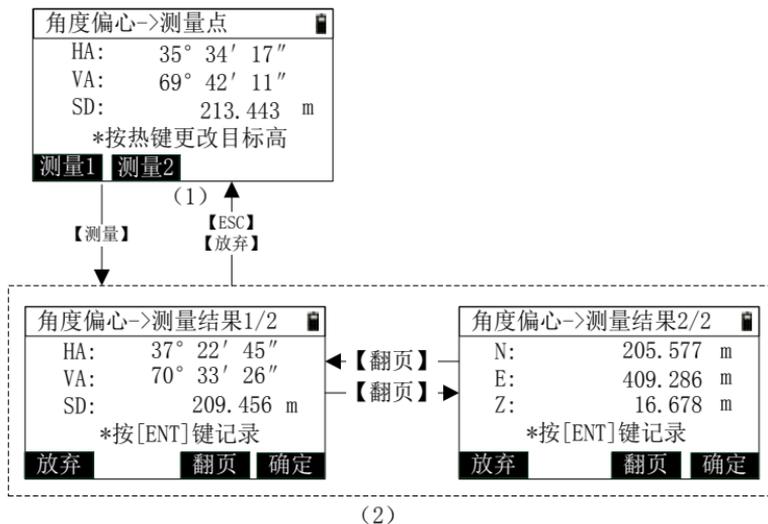
- 6) 输入点名坐标后按【ENT】键，保存完数据返回到“偏心”菜单。

9.2 角度偏心

当棱镜直接架设有困难时，此模式是十分有用的，如在树木的中心。只要安置棱镜于和仪器平距相同的测量点上。在设置仪器高度、目标高后进行偏心测量，即可得到被测物中心位置的坐标。下图是角度偏心测量示意图：



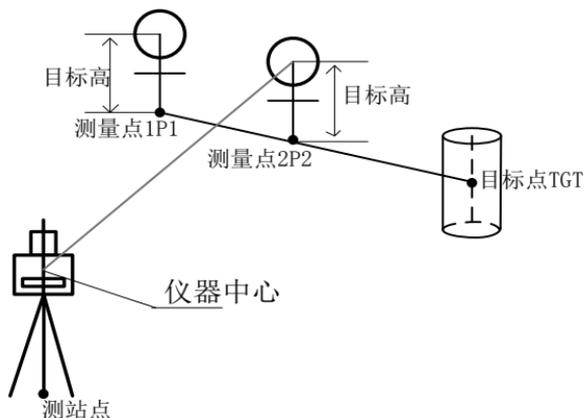
- 1) 在偏心功能菜单按【2】键或移动到“角度偏心”后按【ENT】键，进入“角度偏心->测量点”界面，如下图（1）所示；



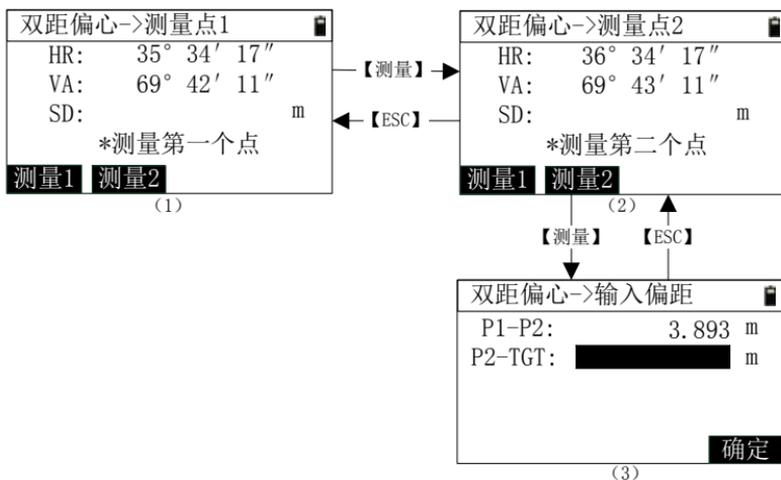
- 按【·】键，可进入到改变目标高界面；
- 照准测量点，按【测量1】或【测量2】启动测量，在测量测量停止并成功后自动跳转到界面(2)；
- 照准目标点，仪器界面将实时更新角度距离、坐标等数据；
- 按【翻页】键，可切换查看两页角度偏心结果数据；
- 按【ENT】或【确定】键，进入“记录点数据”界面，可记录目标点数据；
- 按【ESC】或【放弃】，返回到“角度偏心->测量点”界面。

9.3 双距偏心

应用于目标点在两个测量点的连线上的情况，并且可知目标点到末次测量点的距离。示意图如下：



- 1) 在“偏心”菜单按【3】键或移动到“双距偏心”后按【ENT】键，进入“双距偏心->测量点1”界面，如下图（1）所示；



- 2) 照准测量点 1，按【测量 1】或【测量 2】启动测量，测量停止并成功后自动跳转到界面（2）；
- 3) 照准测量点 2，按【测量 1】或【测量 2】启动测量，测量停止并

成功后自动跳转到界面（3）；

[注*]：P1-P2：点 1 到点 2 间的测量平距

P2-TGT：点 2 到目标点的平距

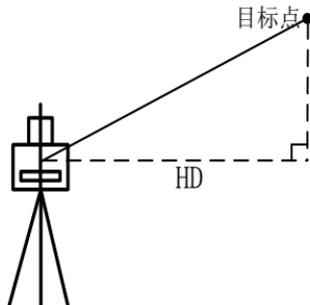
- 4) 输入测量点 2 到目标点的偏距后按【确定】键，进入“记录点数据”界面，可记录目标点数据；

[注*]如果 P1-P2 与 P2-TGT 方向相同则偏距为正否则为负。

- 5) 按【ESC】，返回到上一步界面。

9.4 平距偏心

该功能仅需角度测量后输入水平距离，仪器将自动算出目标点的角度距离以及坐标数据，用于较近点测量使用。



- 1) 在“偏心”菜单按【4】键或移动到“平距偏心”后按【ENT】键，进入“平距偏心”界面，如下图所示：

平距偏心		☐	☐
HR:	35° 34' 17"		
VZ:	69° 42' 11"		
HD:	██████████	m	
*照准点后按[回车]键			

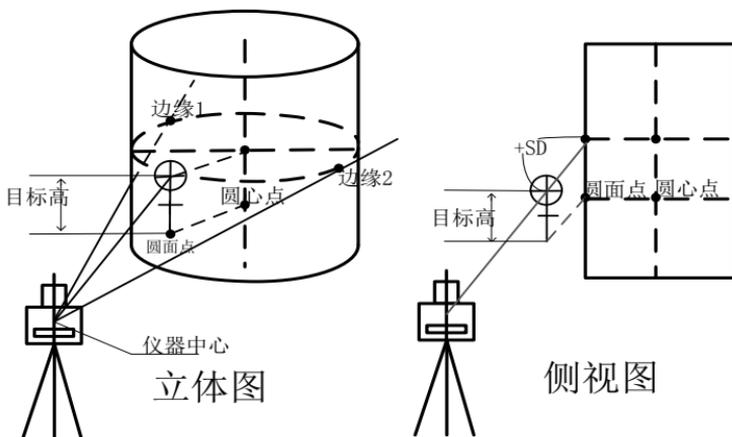
- 2) 照准目标点，输入平距后按【ENT】键，进入“记录点数据”界面，记录目标点的数据；
- 3) 按【ESC】键，返回到“偏心”菜单。

9.5 圆柱偏心

该功能用于测量圆柱中心的坐标及圆柱半径。

首先直接测定圆柱面上圆面点的方位角和坐标，然后通过测定圆柱面上的切点边缘 1 和边缘 2 方位角即可计算出圆柱中心（圆心点）的距离、方位角和坐标。

当只测量边缘 1 的方位角时进行计算时，仪器中心与圆面点连线必须经过圆柱中心。当测量边缘 1 和边缘 2 的方位角时，仪器中心与圆面点连线可以不经过圆柱中心。

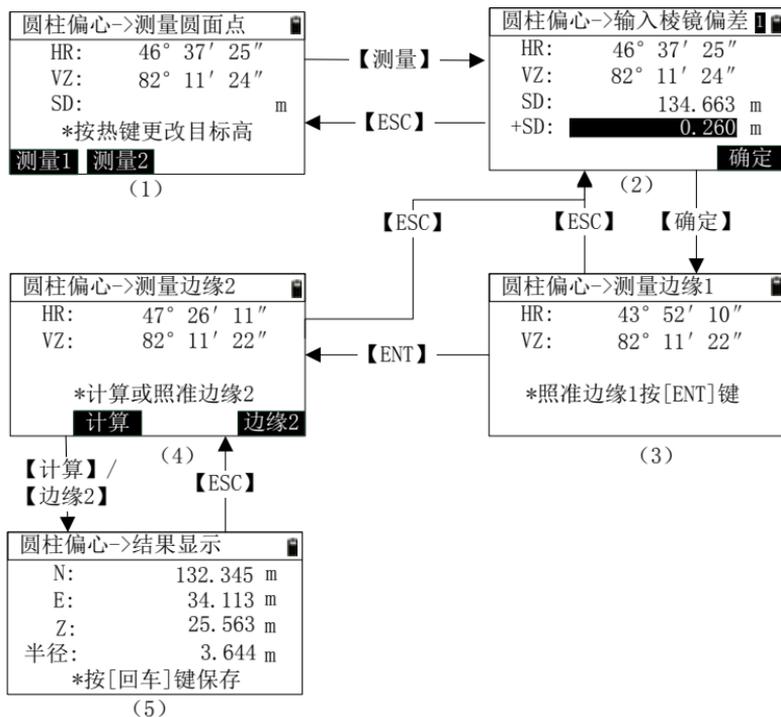


- 1) 在“偏心”菜单按【5】键或移动到“圆柱偏心”后按【ENT】键，进入“圆柱偏心→测量圆面点”界面，如下图（1）所示；
- 2) 照准棱镜，按【测量 1】或【测量 2】启动测量，在测量停止并成功后进入到界面（2）；
- 3) 输入棱镜偏差值（+SD），按【确定】进入界面(3)；
【注*】：棱镜偏差：放置棱镜点距离圆柱面的差值
- 4) 转动仪器，照准边缘 1 切点后按【ENT】键，进入到界面（4），此时可以根据需要来确定是进行计算还是需要测量边缘 2；
- 5) 若测量的圆柱面点正好在仪器到圆心的连线上，则可按【计算】

键，仪器计算出结果并进入界面（5）；

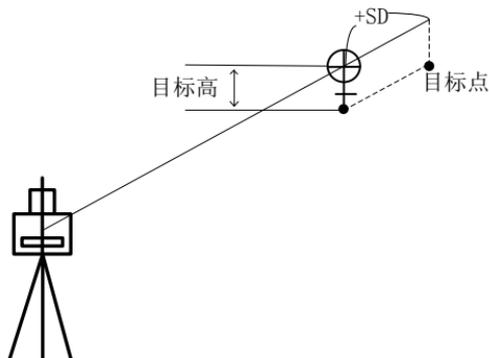
6) 若测量圆柱面点不在仪器到圆心的连线上，转动仪器照准边缘 2 切点后，按【边缘 2】计算出结果并进入到界面（5）；

7) 【ENT】键，进入“记录点数据”界面，数据保存完成后返回到“偏心”菜单界面。



9.6 斜距偏心

当进行测量作业时，有时需要对斜距进行修正，尤其是对于一些无法放置棱镜的点进行测量时。使用斜距偏心功能时，可以人为的对测量的斜距进行修正，从而计算出目标点的坐标及其角度距离数据。该功能的示意图如下：



- 1) 在“偏心”菜单按【6】键或移动到“斜距偏心”后按【ENT】键，进入“斜距偏心->测量点”界面，如下图（1）所示；

斜距偏心->测量点	
HR:	47° 26' 11"
VZ:	82° 11' 22"
SD:	m
*按热键更改目标高	
测量1	测量2

(1)

斜距偏心->输入偏距	
HR:	47° 26' 11"
VZ:	82° 11' 22"
SD:	134.663 m
+SD:	0.260 m
*按[ENT]记录	

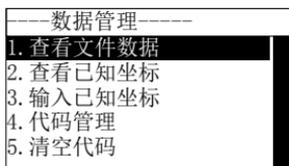
(2)

- 2) 照准棱镜，按【测量1】或【测量2】启动测量，测量停止并成功后进入到界面（2）；
- 3) 输入偏距“+SD”，按【ENT】键进入到“记录点数据”界面，此时显示的即是斜距目标点的角度距离和坐标数据，数据保存成功后返回到偏心功能界面；
- 4) 按【ESC】键，返回到界面“斜距偏心->测量点”。

10 数据管理

数据管理功能用来管理测量数据、已知点数据、代码数据等，可以进行浏览、搜索、删除、编辑等操作。

在基本测量界面下，按【6】键，进入程序功能菜单后如下图所示：



10.1 查看文件数据

查看文件数据是用来查看设定的当前工作文件中的数据，同时对数据进行操作。

- 1) 在“数据管理”菜单界面，按【1】键或移动到“查看文件数据”后按【ENT】键，进入“数据列表”界面，如下图：



- 2) 列表中按顺序显示当前工作文件中的数据，第一行显示“当前页/总页数”，每页显示 4 条数据，在“，”号之前显示的是数据类型，之后是点名或一段内容；

[注*]: ST:站点数据

BS:后视检查数据

BK:后视角度建站数据

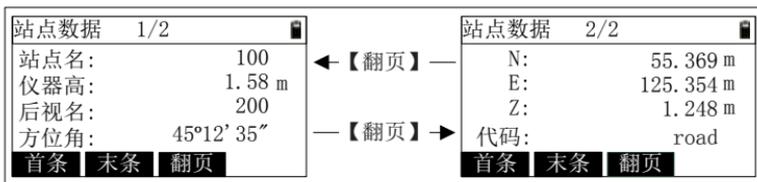
SA:角度数据

SS:测量的坐标数据

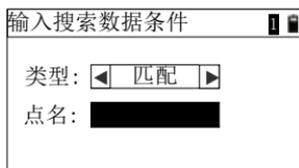
MP:输入的坐标数据

CO:注释数据

- 3) 使用【▲】【▼】键可移动焦点，当焦点移动到最下一行，再次按【▼】键，则翻到下一页数据显示，当焦点移动到第一行，再次按【▲】键，则翻到上一页数据显示；
- 4) 使用【◀】【▶】键可进行上、下翻页显示数据；
- 5) 按【ENT】键，查看当前焦点数据的详细信息，这里以站点数据为例，界面如下：



- ① 按【首条】，直接显示第一条数据的详细信息；
 - ② 按【末条】，直接显示最后一条数据的详细信息；
 - ③ 按【翻页】，切换显示当前数据的两页内容（有的数据类型只有一页数据，则不显示【翻页】按键）；
 - ④ 按【▲】键，直接显示上一条数据的详细信息；
 - ⑤ 按【▼】键，直接显示下一条数据的详细信息；
 - ⑥ 按【ESC】键，返回到数据列表。
- 6) 按【搜索】键，进入“输入搜索数据条件”界面，如下图所示，



- ① 匹配搜索时，搜索的点名与输入的点名需完全匹配才可搜索到，搜索到后返回到数据列表，焦点定位到搜索的点处；
- ② 可以用【▲】或【▼】键将焦点移动到类型处，切换到“模糊”搜索，搜索结果若多于一条数据，提供点列表按【ENT】键进行选择，之后返回到数据列表，焦点定位到搜索到的

点处。

- 7) 按【删除】键，显示是否确认删除的提示框，若按【ENT】键则确认删除（有的数据类型不允许删除，会提示），若按【ESC】键，则返回到数据列表；
- 8) 按【添加】键，进入“输入坐标”界面，具体操作请参考 10.3 章节，按【ESC】键返回到数据列表；
- 9) 按【编辑】键，若当前选中的是“MP”类型的点，则进入“编辑坐标数据”界面，可编辑“点名”和“代码”，其他类型的点则提示不允许编辑；
- 10) 按【ESC】键，返回到“数据管理”菜单。

10.2 查看已知坐标

在仪器内存中，有一个固定的已知坐标文件“PCOOR.COR”，此文件中存储的都是已知坐标数据。查看已知坐标是用来查看已知坐标文件中的数据，同时可对数据进行操作。

- 1) 在“数据管理”菜单界面，按【2】键或移动到“查看已知坐标”后按【ENT】键，进入“已知点数据”界面，如下图；



- 2) 具体的操作请参考 10.1 章节，无编辑功能；
- 3) 按【清空】键，提示是否确定清空，若按【ENT】键，则清空已知坐标文件中的数据，若按【ESC】键，则返回到数据列表；
- 4) 按【ESC】键，返回“数据管理”菜单。

10.3 输入已知坐标

此功能为向已知坐标文件中输入坐标数据。

- 1) 在“数据管理”菜单界面，按【3】键或移动到“输入已知坐标”

后按【ENT】键，进入“输入坐标”界面，如下图：

输入坐标		
N:	123.254	m
E:	362.145	m
Z:	1.258	m
点名:	101	
代码:	ROAD	调取

- 2) 分别输入 N、E、Z、点名、代码数据后，在代码输入框处按【ENT】，则提示数据保存成功；
- 3) 当焦点在“代码”输入框时，会显示【调取】按钮，可以调取代码；
- 4) 按【ESC】键，返回到“数据管理”菜单。

10.4 代码管理

在仪器内存中，有一个固定的代码文件“CODELIST.LST”，此文件中存储都是代码数据。

- 1) 在“数据管理”菜单界面，按【4】键或移动到“代码管理”后按【ENT】键，进入“代码管理”界面，如下图：

代码管理 1/1
BTT
GENGLE
TREE
搜索 删除 添加 末条

- 2) 按【末条】，按键文字变为“首条”，焦点移动到最后一条数据，再按一次，则文字变为“末条”，焦点移动到第一条数据；
- 3) 按【添加】键，进入“添加代码”界面，如下图所示，输入代码后按【ENT】键即可保存，可继续输入，按【ESC】键返回；

添加代码
代码: []
*输入代码，按[ENT]添加

- 4) 其他操作请参看 10.1 章节。

10.5 清空代码

此功能用来清除代码文件中的数据。

在“数据管理”菜单界面，按【5】键或移动到“清空代码”后按【ENT】键，显示提示框，确定是否清空数据，若按【ENT】，则清空代码数据后返回到“数据管理”菜单，若按【ESC】键，则直接返回到“数据管理”菜单。

11 菜单

11.1 文件管理

在仪器内部，存在几种不同类型的文件，如下：

.DAT：工作数据文件

PCOOR.COR：已知坐标文件

CODELIST.LST：代码文件

.LSH：水平定线数据文件

.LSV：垂直定线数据文件

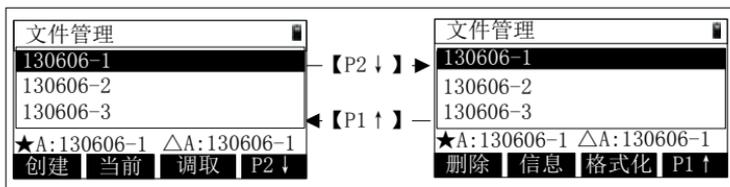
其中，工作数据文件、定线数据文件是可以多个存在，其他的文件都是固定的单个文件存在。

文件管理功能，用来管理工作数据文件。

- 1) 在基本测量屏，按【MENU】键进入“菜单”界面，再按【1】键或移动到“文件管理”后，若仪器插入了U盘，则进入“磁盘选择”界面，如下图（1），选择磁盘后按【确定】键进入“文件管理”界面，否则直接进入“文件管理”界面，如下图（2）；



(1)



(2)

- 2) 列表中，显示选中磁盘中的工作文件列表，可按【▲】【▼】键移

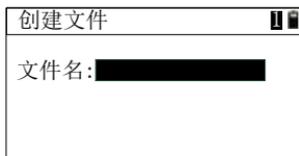
动焦点；

[注*]:

★号之后显示的是当前工作文件的所在的磁盘和文件名称

△号之后显示的是调取坐标的工作文件所在的磁盘和文件名称

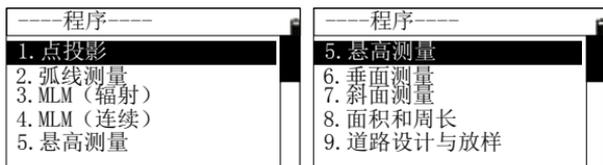
- 3) 按【P2↓】键，按键文字变为【P1↑】，切换到第二页按键显示，再按一次【P1↑】键，则切换回第一页显示；
- 4) 按【创建】键，进入“创建文件”界面，如下图，输入文件名后按【ENT】键即可创建，若已存在则提示，返回到“文件管理”界面；



- 5) 按【当前】键，则将选中的文件设置为当前工作文件；
- 6) 按【调取】键，则将选中的文件设置为调取坐标的文件；
- 7) 按【删除】键，显示确认删除的提示，若按【ENT】键则将选中的文件删除后返回（当前工作文件不允许删除），若按【ESC】键，则直接返回；
- 8) 按【信息】键，显示选中文件的信息，如下图所示，按【ENT】键或【ESC】键返回；
- 9) 按【格式化】键，提示“数据会全部丢失，确认格式化？”（此操作需慎重），若按【ENT】键，则将仪器内部 Flash 盘进行格式化，出了保留系统参数，其他数据都会清空；
- 10) 按【ESC】或【ENT】键，返回到“菜单”界面。

11.2 仪器设置

针对不同测量环境和测量作业需要，可以对仪器进行设置。在基本测量界面下，按【MENU】键，进入菜单功能菜单后，按【2】键或移动到“仪器设置”后按【ENT】键进入到仪器设置功能菜单，如下图。



11.2.1 角度设置

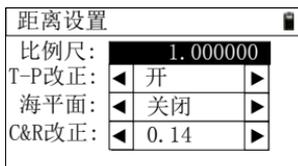
- 1) 在仪器设置功能菜单按【1】键或移动到“角度设置”后按【ENT】键，进入到“角度设置”界面，如下图所示：



- 2) 每设置完一个参数项后，按【ENT】键或者【▼】键向下移动焦点，也可以按【▲】键向上移动焦点；
- 3) 按【◀】【▶】键可改变选择框中的选项；
- 4) 在最后一项设置完成后按【ENT】键，保存参数，返回到上一级界面；
- 5) 水平角：可选择“右角”、“左角”；
- 6) 垂直角：可选择“天顶距”、“水平零”、“高度角”、“坡度”。
- 7) 角度精度：在 DMS 角度单位下可选择“1””、“5””、“10””；
在 gon 角度单位下可选择“0.0002gon”、“0.001gon”、“0.002gon”；
在 mil 角度单位下可选择“0.005mil”、“0.02mil”、“0.05mil”；
- 8) 直角蜂鸣：可选择“关闭”、“开”。

11.2.2 距离设置

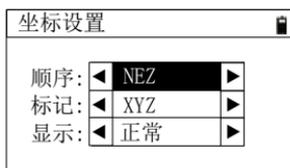
- 1) 在仪器设置功能菜单按【2】键或移动到“距离设置”后按【ENT】键进入到“距离设置”菜单，如下图所示：



- 2) 比例尺：输入比例尺，比例尺的范围是 0.99~1.01，超出范围的其他数值仪器将忽略；
- 3) T-P 改正：可选择“开”、“关闭”；
- 4) 海平面：可选择“开”、“关闭”；
- 5) C&R 改正：可选择“关闭”、“0.14”、“0.2”。

11.2.3 坐标设置

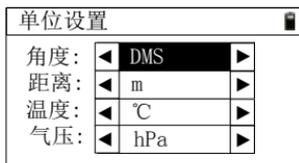
- 1) 在仪器设置功能菜单按【3】键或移动到“坐标设置”后按【ENT】键进入到“坐标设置”菜单，如下图所示：



- 2) 顺序：可选择“NEZ”、“ENZ”；
- 3) 标记：当顺序为“NEZ”时可选择“XYZ”、“YXZ”、“NEZ”；当顺序为“ENZ”时可选择“XYZ”、“YXZ”、“ENZ”。此参数会影响坐标标题和坐标显示顺序；
- 4) 显示：可选择“正常”、“慢速”、“按回车”、“快速”。此参数控制调点窗口的自动显示。

11.2.4 单位设置

- 1) 在仪器设置功能菜单按【4】键或移动到“单位设置”后按【ENT】键进入到“单位设置”菜单，如下图所示：



- 2) 角度：可选择“DMS”、“gon”、“mil”；
- 3) 距离：可选择“m”、“US-Ft”、“I-Ft”；
- 4) 温度：可选择：“°C”、“°F”；
- 5) 气压：可选择：“hPa”、“mmHg”、“inHg”、“mBa”、“Psi”。

11.2.5 通信设置

- 1) 在仪器设置功能菜单按【5】键或移动到“通讯设置”后按【ENT】键进入到“通讯设置”菜单，如下图所示：



- 2) 通讯端口：可选择“串口”、“蓝牙”(配有蓝牙模块的仪器有此选项)；
- 3) 波特率：可选择“2400”、“4800”、“9600”、“19200”、“38400”、“57600”、“115200”。

11.2.6 其他设置

- 1) 在仪器设置功能菜单按【6】键或移动到“其他设置”后按【ENT】键进入到“其他设置”菜单，如下图所示：



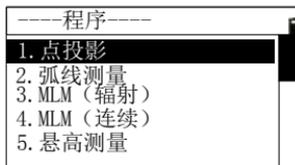
- 2) 增加放样点：用于“已知坐标放样”功能中，测量点后保存点时，默认增加到点名上，范围是 0~9999；

3) 自动关机：可选择“从不”、“5分”、“10分”、“20分”、“30分”。

4) 重名点检测：可选择“开”、“关闭”。

11.2.7 参数恢复出厂设置

1) 在仪器设置功能菜单按【7】键或移动到“参数恢复出厂设置”按【ENT】后，将弹出如下图提示框：



2) 若按【ENT】键，确定恢复出厂设置参数，仪器将自动关机，重启仪器，仪器参数恢复到出厂设置；

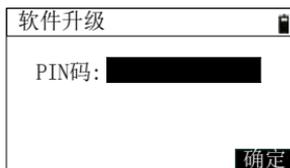
3) 若按【ESC】键，直接返回到仪器设置菜单界面。

11.2.8 软件升级

警告：

以下功能务必在专业人士指导下进行操作，若操作错误，将可能导致仪器无法进行正常工作！

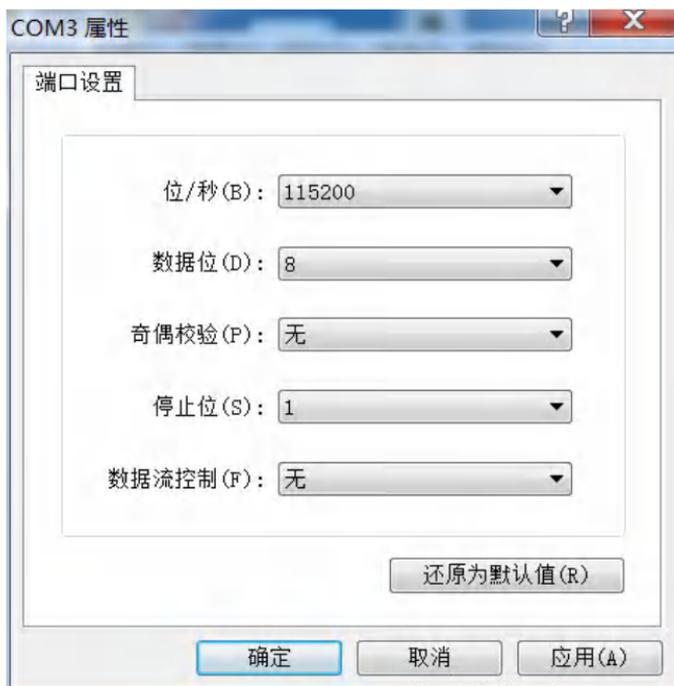
1) 这个功能是给用户升级仪器软件准备的。在仪器设置功能菜单按【8】键或移动到“软件升级”后按【ENT】键，进入下图所示界面：



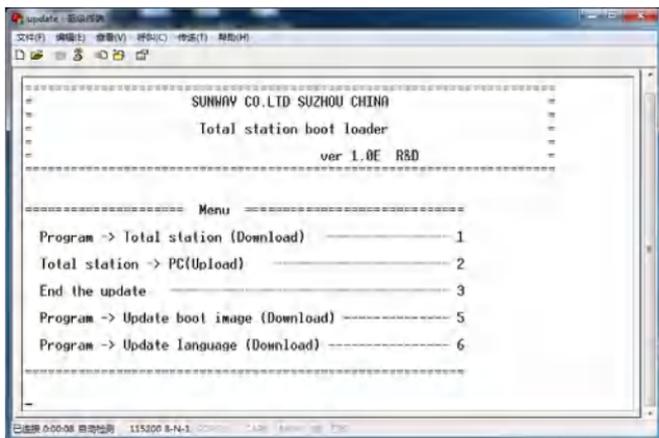
2) 输入 PIN 码（82543）之后按【确定】键，仪器关机。

3) 通过串口线连接到电脑，在安装了正确的驱动程序前提下，打开超级终端软件，配置正确的串口后，将“位/秒”设置成 115200，

“数据流控制”设置为“无”后按【确定】按钮，设置如下图所示：

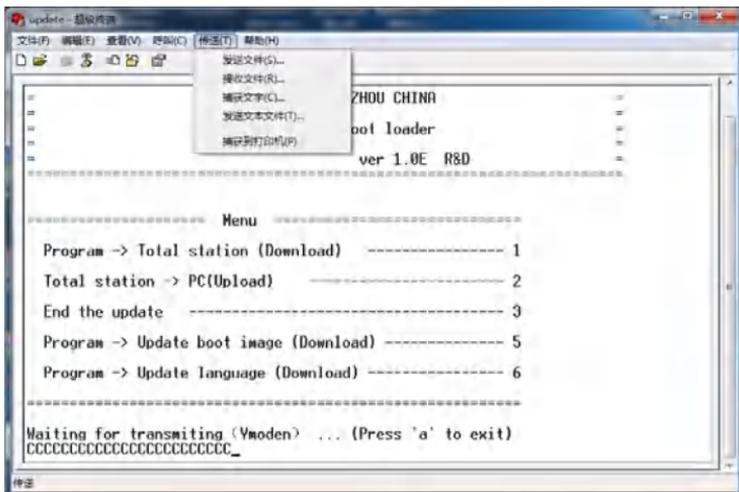


4) 按仪器的电源键，在超级终端，显示如下：



[注*]: 换新程序操作必须慎重，一旦选择则仪器则进入升级状态；
如果在上图中按【3】键后，重新开机，可以恢复运行先前的程序。

5) 按键盘的【1】键，后，进入等待发送程序状态，之后选择“发送文件”；



6) 选择新版的全站仪软件后，点击【发送】按钮；



7) 之后显示发送程序的进程，在结束后会再次显示操作项菜单，可以用同样的方法按【5】键更新开机界面和按【6】键更新词条；

8) 都更新完成后，按【3】键，结束更新程序，然后按仪器电源键开机，即可运行更新的程序。

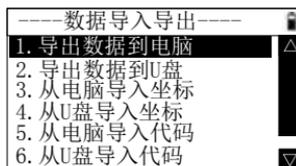
11.3 数据管理

见 10 章。

11.4 数据导入导出

仪器中存储的数据大多需要导出到电脑中再进行处理，也需要在电脑端编辑好一些数据后导入到仪器中，达到快速使用的目的。

在菜单中按【4】键，或移动到“数据导入导出”后按【ENT】键，进入“数据导入导出”菜单，如下图所示。



11.4.1 导出数据到电脑

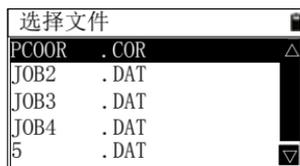
此功能为通过串口线，可将工作文件或已知坐标数据导出到电脑端的

传输软件中。

- 1) 在“数据导入导出”菜单中，按【1】键或移动到“导出数据到电脑”后按【ENT】键，进入“导出数据”界面，如下图，默认显示“文件名”为当前的工作文件；



- 2) 按【↓】【↑】键，可以改变与电脑的通讯波特率，且需保持一致才可进行数据传输；
- 3) 按【文件】，进入“磁盘选择”界面，选择磁盘后，进入“选择文件”界面，如下图，显示选中磁盘的文件，选中文件后按【ENT】键返回“导出数据”界面，刷新“文件名”显示；



- 4) 连通好电脑后，在电脑端的传输软件中按【接收】按钮后，仪器端按【导出】键，则开始导出数据，过程中，刷新显示“传送数”后的数字，结束后提示完毕；
- 5) 按【ESC】键，返回“数据导入导出”菜单。

11.4.2 导出数据到 U 盘

此功能可将工作文件或已知坐标数据导出到插入到仪器的 U 盘中。

- 1) 在“数据导入导出”菜单中，按【2】键或移动到“导出数据到 U 盘”后按【ENT】键，若当前仪器没有配置 U 盘则会提示不会走到下一步，否则进入“导出数据”界面，如下图，默认显示“文件名”为当前的工作文件；



- 2) 目标文件为与选中要导出的文件名相同，扩展名为“.TXT”；
- 3) 按【文件】，可以重新选择要导出数据的文件，此处只能选择仪器内部的文件；
- 4) 按【导出】键，则开始导出数据，过程中，刷新显示“传送数”后的数字，结束后提示完毕，导出到U盘中的文本文件，需要在电脑端的传输软件中打开再进行数据处理；
- 5) 按【ESC】键，返回“数据导入导出”菜单。

11.4.3 从电脑导入坐标

此功能为通过串口线，可将电脑端的坐标数据，通过传输软件，导入到仪器中的工作文件或已知坐标文件中。

- 1) 在“数据导入导出”菜单中，按【3】键或移动到“从电脑导入坐标”后按【ENT】键，进入“导入数据”界面，如下图，默认显示“文件名”为当前的工作文件；



- 2) 按【↓】【↑】键，可以改变与电脑的通讯波特率，且需保持一致才可进行数据传输；
- 3) 按【文件】，可以重新选择要导入数据的磁盘和文件；
- 4) 连通好电脑后，在电脑端的传输软件中准备好数据，按【发送】按钮后，仪器端按【导入】键，则开始导入数据，过程中，刷新显示“传送数”后的数字，结束后提示完毕；
- 5) 按【ESC】键，返回“数据导入导出”菜单。

11.4.4 从 U 盘导入坐标

此功能可将 U 盘中按照要求做好的坐标格式的文本文件中数据，导入到仪器的工作文件或已知坐标文件中。

- 1) 在“数据导入导出”菜单中，按【4】键或移动到“从 U 盘导入坐标”后按【ENT】键，进入“导入数据”界面，若当前仪器没有配置 U 盘则不会进入该界面，如下图，默认显示“文件名”为当前的工作文件；

导入数据	
源文件:	COOR.TXT
文件名:	JOB2.DAT
传送数:	0
格式:	◀ PT, N, E, Z, 代码 ▶
源文件 文件 导入	

- 2) 源文件为 U 盘中的文本格式文件，存储的是坐标，按【源文件】进入“选择文件”界面，见 11.4.1；
【注*】：导入坐标的格式可选“PT,N,E,Z,代码”或“PT,E,N,Z,代码”解释为“点名,E 坐标,N 坐标,Z 坐标,代码”，U 盘中的“.TXT”文件内容，需遵循选择的格式，每行以“回车+换行”结束，且在最后一行数据结束后需要再有一个回车符
- 3) 按【文件】，可以重新选择要导入数据的文件，此处只能选择仪器内部的文件；
- 4) 按【导入】键，则开始导入数据，过程中，刷新显示“传送数”后的数字，结束后提示完毕；
- 5) 按【ESC】键，返回“数据导入导出”菜单。

11.4.5 从电脑导入代码

此功能为通过串口线，可将电脑端的代码数据，通过传输软件，导入到仪器中代码文件中。

- 1) 在“数据导入导出”菜单中，按【5】键或移动到“从电脑导入代码”后按【ENT】键，进入“导入数据”界面，如下图，默认显示“文件名”为代码文件，不可更改；



- 2) 按【↓】【↑】键，可以改变与电脑的通讯波特率，且需保持一致才可进行数据传输；
- 3) 连通好电脑后，在电脑端的传输软件中准备好数据，按【发送】按钮后，仪器端按【导入】键，则开始导入数据，过程中，刷新显示“传送数”后的数字，结束后提示完毕；
- 4) 按【ESC】键，返回“数据导入导出”菜单。

11.4.6 从 U 盘导入代码

此功能可将 U 盘中，按照要求做好代码格式的文本文件中数据，导入到仪器的代码文件中。

- 1) 在“数据导入导出”菜单中，按【6】键或移动到“从 U 盘导入代码”后按【ENT】键，进入“导入数据”界面，若当前仪器没有配置 U 盘不会进入该界面，如下图，默认显示“文件名”为代码文件，不可更改；



- 2) 源文件为 U 盘中的文本格式文件，存储的是代码，按【源文件】进入“选择文件”界面，见 11.4.1；

【注*】:

导入代码的 U 盘中，“.TXT”文件内容，格式固定为“CODE”，每行以“回车+换行”结束，且在最后一行数据结束后需要再有一个回车符。

- 3) 按【导入】键，则开始导入数据，过程中，刷新显示“传送数”

后的数字，结束后提示完毕；

4) 按【ESC】键，返回“数据导入导出”菜单。

11.4.7 MiniUSB 连接

将 MiniUSB 连接线，一头插入仪器，一头插入电脑，连接好后仪器开机，仪器显示如下图：



在电脑端，仪器被识别为 U 盘。之后可以进行文件的拷贝。

[注*]:“eeprom.sys”文件，不可进行剪切，此为系统参数文件；

工作文件和坐标文件可以拷贝后使用传输软件直接打开。

在连接结束后，直接拔掉连接线后，按一下【ENT】键，则会继续开机运行程序。

11.5 用户键定义

本系列仪器，配备了两个用户键，分别是【1】键和【2】键，每个用户键可以定义成不同的快捷功能。在“用户键定义”菜单中，选择哪个用户键，就定义哪个用户键所执行的功能，定义完成后，在基本测量界面按【1】键或【2】键就可以直接进入该功能。

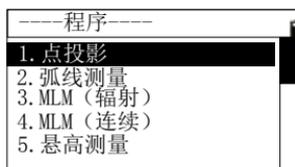
用户键可定义的功能如下：

- 文件管理
- 后视点复位
- 偏心
 - 偏心[菜单]"
 - 单距偏心
 - 角度偏心
 - 双距偏心
 - 平距偏心
 - 圆柱偏心

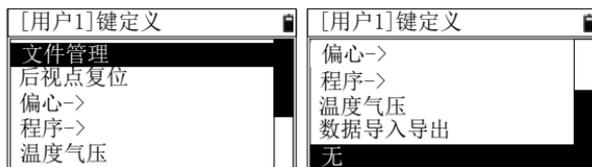
- 斜距偏心
- 程序
 - 程序[菜单]
 - 点投影
 - 弧参考线
 - MLM(辐射)
 - MLM(连续)
 - 悬高测量
 - 垂面测量
 - 斜面测量
 - 面积和周长
 - 道路设计与放样
- 温度气压
- 数据导入导出
- 无”

这里以定义[用户 1]键为例：

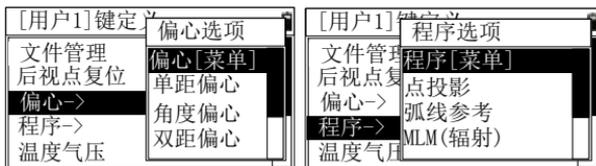
- 1) 在“菜单”界面，按【5】键或移动到“用户键定义”后按【ENT】键进入到用户键定义功能菜单：



- 2) 按【1】键或移动到“1.[用户 1]键定义”后按【ENT】键进入到“[用户 1]键定义”界面：



- 3) 按【▲】键或【▼】键上下移动焦点需要定义的功能；
- 4) 当焦点移动到“偏心->”或“程序->”时，按【ENT】键，将会弹出子窗口显示子功能的定义，界面如下图所示：



- 5) 按【ENT】键选中功能定义该用户键，界面退回到用户键定义功能菜单。

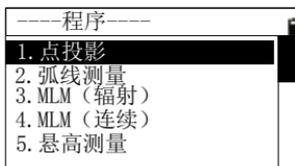
11.6 仪器校准

警告：

以下功能务必在专业人士指导下进行操作，若操作错误，将可能导致仪器无法进行正常工作！

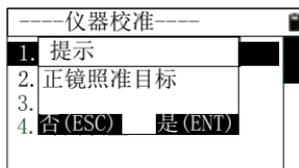
该功能主要校准仪器的相关测量参数。

在基本测量界面下，按【MENU】键，进入菜单功能菜单后，按【6】键或移动到“仪器校准”后按【ENT】键进入到“仪器校准”菜单。



11.6.1 指标差校正

- 1) 进入仪器校准功能菜单后，按【1】键或移动到“指标差校正”后按【ENT】键，弹出“正镜照准目标”提示框，如下图：

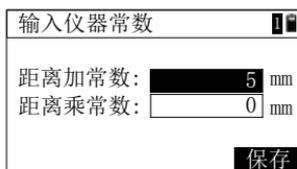


- 2) 用正镜照准目标后，按【ENT】键；
- 3) 仪器自动测量竖直角，弹出提示框显示角度，按【ENT】键；
- 4) 弹出“倒镜照准目标”提示框，用倒镜照准目标后，按【ENT】键；
- 5) 仪器自动测量竖直角并计算出改正数，并将改正数显示出来，询问是否保存，按【ENT】键保存并退出（指标差校正完成），按【ESC】键不保存（指标差保持原来的数值）。

注意：如无特殊要求，校正指标差前需要开启补偿器。

11.6.2 输入仪器常数

- 1) 进入仪器校准功能菜单后，按【2】键或移动到“输入仪器常数”后按【ENT】键进入“输入仪器常数”界面；



- 2) 输入参数：

[注*]：距离加常数的范围是-99~+999mm

距离乘常数一般为0，此两项设置都会影响测量值

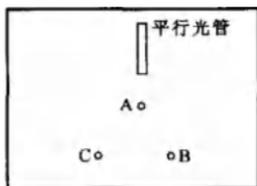
- 3) 按【保存】键，将当前仪器常数保存后退回“仪器校准”菜单；
- 4) 按【ESC】键，返回“仪器校准”菜单。

11.6.3 X 补偿校正

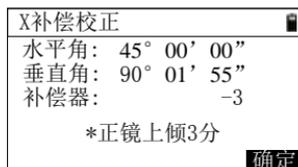
补偿器校正之前请务必确认，在关闭补偿器状态下，按照 11.6.1 操作步骤重新校正指标差。

校正过程如下：按如下图所示的位置放置仪器，平行光管在上方，便

于使用脚螺旋 A 俯仰调节仪器的倾斜状态。



进入补偿器校正程序后窗口界面示意如下：



具体步骤如下：

- 1、整平仪器后，正镜照准平行光管中的目标，记下此时的竖直角 V_0 ；
- 2、用竖盘微动将竖直角设置成 V_0+3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，待读数稳定，按“确定”键确认；
- 3、用竖盘微动将竖直角设置成 V_0-3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，待读数稳定，按“确定”键确认；
- 4、用竖盘微动将竖直角设置成 V_0 ，调整角螺旋 A 精确照准目标；
- 5、倒镜照准平行光管中的目标，记下此时的竖直角 V_1 ；
- 6、用竖盘微动将竖直角设置成 V_1-3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，待读数稳定，按“确定”键确认；
- 7、用竖盘微动将竖直角设置成 V_1+3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，待读数稳定，按“确定”键确认。

所有上述步骤动作，在提示行中分别有“正镜上倾 3 分”、“正镜下倾 3 分”、“倒镜上倾 3 分”、“倒镜下倾 3 分”的提示，上述动作是依照提示进行的。完成以上动作后，仪器自动计算出补偿器的改正系数和补偿器轴与仪器竖轴的偏差并显示出来，使用“ENT”键保存这些参数（“ESC”

键直接退出，补偿器参数保持不变)。

注意：CoK（线性系数）绝对值若 >1.5，则需要重新进行校正；在校正过程中按 ESC 键，会直接退出，保持补偿器参数不变。

11.6.4 Y 补偿校正

进入补偿器校正程序后窗口界面示意如下：

Y补偿校正	
水平角：	45° 00' 00"
垂直角：	90° 01' 55"
补偿器：	-3
*正镜上倾3分	
确定	

具体步骤如下：

- 1、整平仪器后，正镜照准平行光管中的目标，记下此时的竖直角 V_0 ；
- 2、用竖盘微动将竖直角设置成 V_0+3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，然后将仪器逆时针旋转 90° ，待读数稳定后，按“确定”键确认，再顺时针旋转 90° 转回原方向；
- 3、用竖盘微动将竖直角设置成 V_0-3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，然后将仪器逆时针旋转 90° ，待读数稳定后，按“确定”键确认，再顺时针旋转 90° 转回原方向；
- 4、用竖盘微动将竖直角设置成 V_0 ，调整角螺旋 A 精确照准目标；
- 5、倒镜照准平行光管中的目标，记下此时的竖直角 V_1 ；
- 6、用竖盘微动将竖直角设置成 V_1-3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，然后将仪器逆时针旋转 90° ，待读数稳定后，按“确定”键确认，再顺时针旋转 90° 转回原方向；
- 7、用竖盘微动将竖直角设置成 V_1+3' ，调整角螺旋 A 精确照准目标，然后将仪器逆时针旋转 90° ，待读数稳定后，按“确定”键确认，查看校正结果。

所有上述步骤动作，在提示行中分别有“正镜上倾 3 分”、“正镜下倾 3 分”、“倒镜上倾 3 分”、“倒镜下倾 3 分”的提示，上述动作是依照提示进行的。完成以上动作后，仪器自动计算出补偿器的改正系数和补偿器轴

与仪器竖轴的偏差并显示出来，使用“ENT”键保存这些参数（“ESC”键直接退出，补偿器参数保持不变）。

注意：CoK（线性系数）绝对值若 >1.5 ，则需要重新进行校正；在校正过程中按 ESC 键，会直接退出，保持补偿器参数不变。

11.7 时间校准

仪器内部有一个独立的时钟模块，在仪器拔去电池时，依然能运行，本仪器可以对时间进行校准。

- 1) 在“菜单”界面，按【7】键或移动到“时间校准”后按【ENT】键进入到“时间校准”界面，界面如下图所示，此时界面上显示的即是此刻的时间：

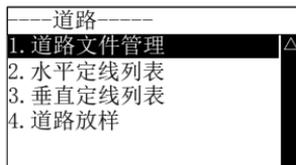
时间校准	
日期:	2013 - 12 - 25
时间:	08 : 18 : 16
保存	

- 2) 每输入完一个数据后，按【ENT】键或者【▼】键向下移动焦点，也可以按【▲】键向上移动焦点；
[注*]: 时间和日期需要输入正常范围的有效值
- 3) 输入完成后按【保存】键将输入的数据设置为当前的日期和时间，返回“菜单”界面；
- 4) 按【ESC】取消校准，返回“菜单”界面。

12 道路

道路功能完成道路文件的管理、道路数据输入、道路放样等。可以用附录 A 中的数据练习使用道路的功能。

在基本测量界面按【4】键进入“程序”菜单，按【9】键或移动到“道路设计与放样”，进入“道路”菜单，如下图。



12.1 道路文件管理

道路文件分为水平定线文件和垂直定线文件，每一条道路，会隐式存在同名的两个类型的文件。

- 1) 在“道路”菜单界面按【1】或移动到“道路文件管理”后按【ENT】键，进入道路管理界面，如下图，列表中显示当前存在内部 FLASH 中的道路文件名称，“已打开”后显示的是当前使用的道路文件；



- 2) 按【打开】键，则将列表中选中的道路作为当前使用的道路；
- 3) 按【创建】键，进入“新建道路文件”界面，输入文件名后按【确定】键即可创建两个同名的道路文件，成功后提示并返回；
- 4) 按【删除】键，给出确认提示，按【ENT】键则将选中的道路文件删除（已打开的文件不能删除），按【ESC】直接返回；
- 5) 按【关闭】键，当前焦点在“已打开”文件上时才起作用，相当于清除当前打开文件的文件名，“已打开”后将无显示；
- 6) 按【ESC】键返回“道路”菜单。

12.2 水平定线列表

管理当前道路文件中的平面线路数据，输入水平定线的数据有两种方法：元素法和交点法。

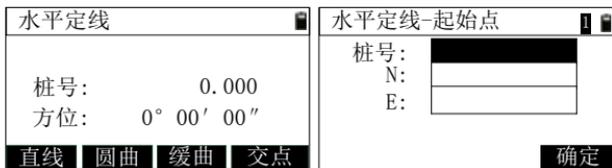
在“道路”菜单按【2】键或移动到“水平定线列表”后按【ENT】键，进入水平定线列表界面，如下图，若当前使用的道路文件中已经存在数据，则直接显示在列表中，元素法和交点法显示不同。



12.2.1 元素法

使用直线、圆曲线、缓和曲线来构成道路的方法是元素法。

- 1) 在水平定线列表界面，按【添加】，进入“水平定线”界面如下图（左），在此界面中，进行线型选择，若此时按【交点】，则进入交点法数据输入，见 12.1.2 章节，若按其他几个按键，则进入元素法数据输入；



[注:*桩号：当前线路的末点里程；

方位：当前线路末点的切线方位角

- 2) 按【直线】键，在还没有道路数据的情况下，会进入“水平定线-起始点”界面，如上图（右），输入完成后按【确定】键返回“水平定线”界面；
- 3) 按【直线】键，进入“水平定线-直线”界面，如下图（左），输入完成后按【确定】键返回“水平定线”界面；



- 4) 按【圆曲】键，进入“水平定线-圆曲线”界面，如上图（右），输入完成后按【确定】键返回“水平定线”界面；
- 5) 按【缓曲】键，进入“水平定线-缓曲线”界面，如下图（左）（其中“半径”为终点半径），输入完成后按【确定】键返回“水平定线”界面；



[注:*]圆曲和缓曲的半径，沿前进方向，正值表示左拐，负值表示右拐。

- 6) 线路输入完成后，在“水平定线”界面，按【ESC】或【ENT】键，返回到水平定线列表界面，如上图（右），列表中左侧是线型，右侧是里程；
- 7) 按【添加】键，进入“水平定线”界面，可继续添加道路数据；
- 8) 按【删除】键，则删除选中的线型数据（起点不允许删除），若按【ESC】键则直接返回；
- 9) 按【保存】键，保存列表中的线型数据到当前的道路文件中；
- 10) 按【查看】键，显示选中线型的数据，如下图，这里以圆曲线为例；

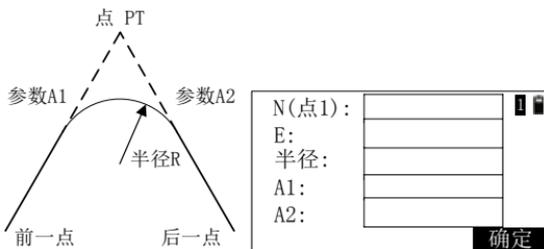


- ① 按【上条】键，直接显示上一条线型的数据；
- ② 按【下条】键，直接显示下一条线型的数据；
- ③ 按【编辑】键，进入该线型的编辑界面，与输入数据界面类似，操作也类似；
- ④ 按【ESC】键，返回水平定线列表界面。

11) 按【ESC】键，自动保存线型数据后返回到“道路”菜单。

12.2.2 交点法

交点法原理图如下图（左），输入界面如下图（右），所示“点 PT”即为道路的交点。其中“点 x”中的 x 对应输入的交点序号。



输入交点数据时，软件强制半径 R、A1 和 A2 不能为负数。若输入半径，则会在当前点和下一点之间插入指定半径的弧。若输入缓和曲线参数 A1、A2，则在直线和圆弧之间插入指定长度的缓和曲线。

【注*】：当根据缓和曲线的长 L1、L2 输入 A1、A2 时，使用下列公式计算 A1、A2：

$$A_1 = \sqrt{L_1 \times \text{半径}}$$

$$A_2 = \sqrt{L_2 \times \text{半径}}$$

- 1) 在水平定线列表界面，按【添加】后进入“水平定线”界面，再按【交点】键，若当前无线型数据，则进入“水平定线-起始点”界面，进行起始点输入，具体见“元素法”中相关说明；
- 2) 输入完起始点数据后按【确定】键，即进入交点数据输入界面，如上图（右）；

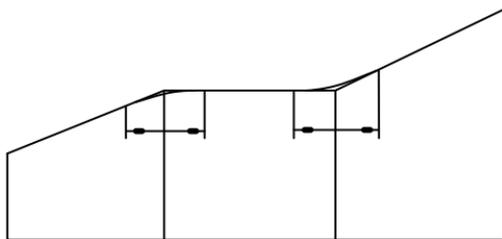
- 3) 每输入完成一个交点数据后按【确定】键，都自动进入下一个交点数据的输入，若已经输入结束，则按【ESC】键，返回到水平定线列表界面，显示线型数据，如下图，左侧是线型，右侧是 N 坐标数据；

01起点	0.000
02交点:	2568.784
03交点:	3659.254
保存 删除 添加 查看	

- 4) 其他操作与元素法类似。

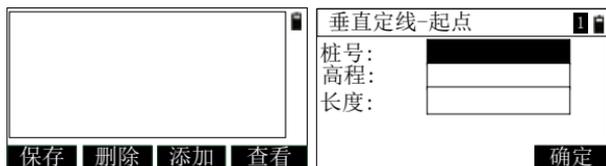
12.3 垂直定线

垂直定线由一组相交点构成，相交点包括桩号、高程和曲线长。垂直定线的起始点和结束点的曲线长度必须为零。垂直定线的交点数不超过 20 点。



桩号	0	508.306	1000.48
高程	324.325	329.247	325.689
线长	0	84.56	52.806

- 1) 在“道路”菜单中按【3】键或移动到“垂直定线列表”后按【ENT】键进入垂直定线列表界面，如下图（左），首先进入“垂直定线-起点”对话框：



- 2) 按【添加】键，若还没有垂直定线数据，则进入“垂直定线-起点”界面，如上图（右），输入完成后按【确定】键，继续输入垂直定线数据，数据项与起点相同，只是界面标题变为“垂直定线-XX”，其中“XX”是线路序号；
- 3) 在所有线路数据都输入完成后，按【ESC】键返回到垂直定线列表界面，如下图，左侧是线型，右侧是桩号；

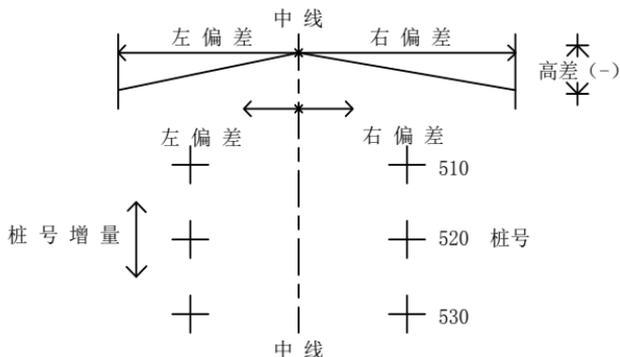


- 4) 其他操作与元素法类似。

12.4 道路放样

在道路放样中曾经输入的线型文件就可以派用场了。在道路放样中，可以随时根据需要选择需要的文件，这样任意里程的道路的放样在本仪器上几乎都是可以实现的，这样的设计完全不必担心定线文件中限制的线型数量是否够用的问题，可以将任意长的一段道路分成几个小的线型文件来储存即可。

道路放样中所涉及到的术语如下图所示：



- 1) 在进行道路放样前，请确认是否进行了建站，若还没有请使用“建站”中的功能进行建站；
- 2) 在“道路”菜单界面按【4】或移动到“道路放样”后按【ENT】键，进入“道路放样-计算参数1/2”界面，如下图（左）；

道路放样-计算参数1/2	道路放样-计算参数2/2
起点桩: <input type="text"/> 桩间距: <input type="text"/>	左偏距: <input type="text"/> 右偏距: <input type="text"/> 左高差: <input type="text"/> 右高差: <input type="text"/>
确定	确定

- 3) 输入完成后按【确定】键，进入“道路放样-计算参数2/2”界面，如上图（右）；
- 4) 输入完成后按【确定】键，进入“道路放样-中心桩”界面，如下图，显示第一个桩点的中心桩数据；

道路放样-中心桩	
桩号:	0.000
偏差:	0.000
高差:	0.000
标高:	0.000
编辑	计算

- 5) 按【▼】键，根据桩间距来增加桩号，按【▲】键，减小桩号；
- 6) 按【◀】键，切换到当前桩点的左边桩数据，按【▶】键，切换到当前桩点的右边桩数据；

7) 按【编辑】键，进入当前桩点的参数编辑界面，可编辑偏差、高差等数据；

8) 按【计算】键，进入当前桩点的坐标显示界面，如下图：

点名:	K+20.0	▢
代码:	code	
N:	13.893	
E:	14.387	
Z:	1.269	
记录		放样

9) 按【记录】键，进入记录坐标数据界面，可记录计算出的坐标；

10) 按【放样】键，进入放样测量界面，操作见 7.6 章节；

11) 按【ESC】键，返回到“道路放样-XX 桩”界面，可继续设定桩号进行计算后再放样。

13 检验与校正

本仪器在出厂时均经过严密的检验与校正，质量符合标准要求。但仪器经过长途运输或环境变化，仪器的光机结构参数的微量变化在所难免。因此，新购买本仪器以及到测区后在作业之前均应对仪器进行本节的各项检验与校正，以确保作业成果精度。

13.1 管水准器

• 检验

方法见本书“用管水准器精确整平仪器”。

• 校正

1、在检验时，若管水准器的气泡偏离了中心，先用与管水准器平行的脚螺旋进行调整，使气泡向中心移近一半的偏离量。剩余的一半用校正针转动水准器校正螺丝(在水准器右边)进行调整至气泡居中。

2、将仪器旋转 180° ，检查气泡是否居中。如果气泡仍不居中，重复(1)步骤，直至气泡居中。

3、将仪器旋转 90° ，用第三个脚螺旋调整气泡居中。

• 重复检验与校正步骤直至照准部转至任何方向气泡均居中为止。

13.2 圆水准器

• 检验

长水准器检校正确后，若圆水准器气泡亦居中就不必校正。

• 校正

若气泡不居中，用校正针或内六角搬手调整气泡下方的校正螺丝使气泡居中。校正时，应先松开气泡偏移方向对面的校正螺丝(1或2个)，然后拧紧偏移方向的其余校正螺丝使气泡居中。气泡居中时，三个校正螺丝的紧固力均应一致。

13.3 望远镜分划板

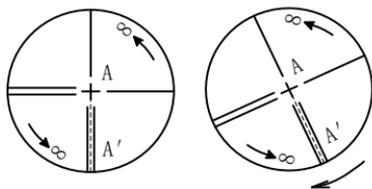
• 检验

1、整平仪器后在望远镜视线上选定一目标点A，用分划板十字丝中

心照准 A 并固定水平和垂直制动手轮。

2、转动望远镜垂直微动手轮，使 A 点移动至视场的边沿(A' 点)。

3、若 A 点是沿十字丝的竖丝移动，即 A' 点仍在竖丝之内的，如左图，则十字丝不倾斜不必校正。若 A' 点偏离竖丝中心，如右图，则十字丝倾斜，需对分划板进行校正。



• 校正

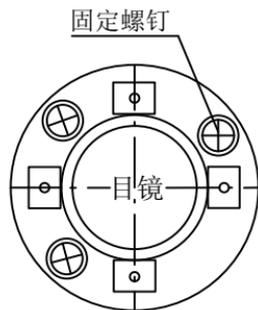
1、首先取下位于望远镜目镜与调焦手轮之间的分划板座护盖，便看见四个分划板座固定

螺丝(见附图)。

2、用螺丝刀均匀地旋松该三个固定螺丝，绕视准轴旋转分划板座，使 A' 点落在竖丝的位置上。

3、均匀地旋紧固定螺丝，再用上述方法检验校正结果。

4、将护盖安装回原位。



13.4 视准轴与横轴的垂直度(2 C)

• 检验

1、距离仪器大约 100 米的远处设置目标 A，并使目标垂直角在 $\pm 3^\circ$ 以内。精确整平仪器并打开电源。

2、在盘左位置将望远镜照准目标 A，读取水平角。

例：水平角 $L = 10^\circ 13' 10''$

3、松开垂直及水平制动手轮，转动望远镜，旋转照准部盘右照准同一目标 A。照准前应旋紧水平及垂直制动手轮，并读取水平角。

例：水平角 $R = 190^\circ 13' 40''$

4、 $2C = L - (R \pm 180^\circ) = -30'' \geq \pm 20''$ ，需校正。

• 校正

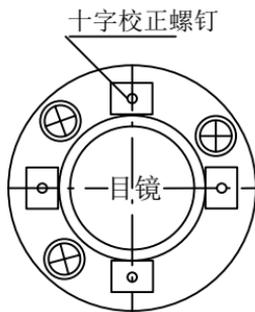
1、用水平微动手轮将水平角读数调整到消除 C 后的正确读数：

$R + C = 190^\circ 13' 40'' - 15'' = 190^\circ 13' 25''$ 。

2、取下位于望远镜目镜与调焦手轮之间的分划板座护罩，调整分划板上水平左右两个十字丝校正螺丝，先松一侧后紧另一侧的螺丝，移动分划板使十字丝中心照准目标 A。

3、重复检验步骤，校正至 $|2C| < 10''$ 符合要求为止。

4、拧紧校正螺钉，将护盖安装回原位。



注意：校正后应检查光电同轴性。

13.5 竖盘指标零点自动补偿

• 检验

1、安置和整平仪器后，使望远镜的指向和仪器中心与任一脚螺旋 X 的联线相一致，旋紧水平制动手轮。

2、开机后指示竖盘指标归零，旋紧垂直制动手轮，仪器显示当前望远镜指向的竖直角值。

3、朝一个方向慢慢转动脚螺旋 X 至 10mm 左右的圆周距时，显示的竖直角由相应随着变化到消失出现“补偿超出！”信息，表示仪器竖轴倾斜已大于 $3'$ ，超出竖盘补偿器的设计范围。当反向旋转脚螺旋复原时，仪器又复现竖直角，在临界位置可反复试验观其变化，表示竖盘补偿器工作正常。

• 校正

当发现仪器补偿失灵或异常时，应送厂检修。

13.6 竖盘指标差(i 角)和竖盘指标零点设置

在完成 § 13.3 和 § 13.5 的检校项目后再检验本项目。

• 检验

1、安置整平好仪器后开机,将望远镜照准任何清晰目标 A,得竖直角盘左读数 L。

2、转动望远镜和照准部再照准 A 得竖直角盘右读数 R。

3、若竖直角天顶为 0° ，则 $i = (L + R - 360^\circ) / 2$ ，若竖直角水平为 0 。则 $i = (L + R - 180^\circ) / 2$ 或 $(L + R - 540^\circ) / 2$ 。

4、若 $|i| \geq 10''$ 则需对竖盘指标零点重新设置。

5、操作方法参见 11.6.1 “校正指标差”一节。

注：1、重复检验步骤重新测定指标差(i 角)。若指标差仍不符合要求，则应检查校正**指标零点设置**(**零点设置过程中所显示的竖直角是没**

有经过补偿和修正的值,只供设置中参考不作它用)的三个步骤的操作是否有误,目标照准是否准确等,按要求再重新进行设置。

6、经反复操作仍不符合要求时,应送厂检修。

13.7 对中器

• 检验

1、将仪器安置到三脚架上,在一张白纸上画一个十字交叉并放在仪器正下方的地面上。

2、调整好对中器的焦距后(对于光学对点器)或用★键打开激光对点器,移动白纸使十字交叉位于视场(或激光光斑)中心。

3、转动脚螺旋,使对中器的中心标志与十字交叉点重合。

4、旋转照准部,每转 90° ,观察对中点的中心标志与十字交叉点的重合度。

5、如果照准部旋转时,光学对中器的中心标志一直与十字交叉点重合,则不必校正。否则需按下述方法进行校正。

• 校正

1、将光学对中器目镜与调焦手轮之间的改正螺丝护盖取下。

2、固定好十字交叉白纸并在纸上标记出仪器每旋转 90° 时对中器中心标志落点,如图中 A、B、C、D 点。

3、用直线连接对角点 A C 和 B D,两直线交点为 O。

4、用校正针调整对中器的四个校正螺丝,使对中器的中心标志与 O 点重合。

• 校正

经严格检验证实仪器常数 K 不接近于 0 已发生变化，用户如果须进行校正，将仪器加常数按综合常数 K 值进行设置。如：按上述方法测得的 K 值为-5，而仪器中的原有仪器常数为-20，则新置入的值为-20-(-5)=-15。

●应使用仪器的竖丝进行定向，严格使 A、B、C 三点在同一直线上。B 点地面要有牢固清晰的对中标记。

● B 点棱镜中心与仪器中心是否重合一致，是保证检测精度的重要环节，最好在 B 点用三脚架和两者能通用的基座，如用三爪式棱镜连接器及基座互换时，三脚架和基座保持固定不动，仅换棱镜和仪器的基座以上部分，可减少不重合误差。

13.9 视准轴与发射电光轴的平行度

• 检验

- 1、在距仪器 50 米处安置反射棱镜。
- 2、用望远镜十字丝精确照准反射棱镜中心。
- 3、检查望远镜十字丝中心与发射电光轴照准中心是否重合，如基本重合即可认为合格。

• 校正

如望远镜十字丝中心与发射电光轴中心偏差很大，则须送专业修理部门校正。

13.10 无棱镜测距

与望远镜共轴的，用来进行无棱镜测距的红色激光束是由望远镜发出的。如果仪器已校准好，红色激光束将与视线重合。外部影响诸如震动、较大的气温变化等因素都可能使激光束与视线不重合。

●精密测距前，应检查激光束的方向同轴性有无偏移，否则可能导致测距不准。

警告：

直视激光通常是危险的。

预防：

不要直视激光束，或照准别人。通过人体的反射光也可能得到测量结果。

• 检验：

把随仪器提供的反射片灰色面朝向仪器，放在 5 米和 20 米处。启动激光指向功能。用望远镜十字丝中心瞄准反射片中心，然后检查红色激光点的位置。一般来说，望远镜有特殊的滤光器，人眼通过望远镜看不见激光点，可从望远镜上方或反射片侧面观察红色激光点与反射片十字中心的偏离程度。如果激光中心与十字中心重合，说明调整到了所需精度。如果点的位置与十字标记偏离超过限制，则需送专业维修部门调整。

●如果激光点把反射面照得太亮，可用白色面代替灰色面来检查。

14 技术参数

参数名称		单位	型号			
			HTS-221M	HTS-221M6	HTS-221M8	
望远镜	成像	—	正像			
	放大率	×	30			
	视场角	—	1°20′			
	最短视距	m	1.5			
	有效孔径	mm	40/50(EDM)			
角度测量	一测回水平方向标准偏差	(″)	1.4			
	一测回竖直角测角标准偏差	(″)	2.0			
	测角方式	—	绝对编码式			
	最小显示	(″)	1			
距离测量	测程	单棱镜	km	3		
		三棱镜	km	5		
		无棱镜 ¹	m	400	600	800
	测量时间	精测	s	2(首次3)		
		跟踪	s	0.8		
	最小显示	mm	0.1			
	测距综合标准偏差	棱镜模式	mm	$\pm(2+2\times 10^{-6}D)$		
免棱镜模式		$\pm(3+2\times 10^{-6}D)$				
补偿器	补偿方式	—	单轴型/双轴型			
	工作范围	(′)	±3			

通讯接口		—	RS232C	
U盘接口		—	有	
蓝牙		—	有	
温压传感器		—	无	
SD卡		—	支持	
显示		显示屏	—	两侧（192*96，黑白）
		照明	—	有
对中器	激光	—	波长 635nm 最大输出功率（可调）： 不小于0.4 mW，不大于1.0 mW	
水准器	管状水准器	（"） /2 mm	40	
	圆形水准器	（'） /2 mm	8	
内置应用程序		—	有	
电源	电池		—	可充电锂电
	电压（直流）		V	7.4
	功耗		W	< 2.2
	电池容量		mAh	3400
	工作时间	测角	h	≥ 18
测距+测角		h	≥ 8 （在+20℃时，重复测距模式下测试）	

1 是指良好气象条件（能见度不小于 30km），目标为 KODAK CAT NO.E1527795（90%反射表面）情况下

附录 A 文件传输格式说明（本机格式）

以下面的例子说明导出文件的格式

```
STA      ST001, 1. 205, AD
XYZ      100. 000, 100. 000, 10. 000
BKB      BS001, 45. 2526, 50. 0000
BS       BS001, 1. 800
HVD      98. 2354, 90. 2314, 10. 235
SC       A1, 1. 800, CODE1
NEZ      104. 662, 99. 567, 10. 214
SD       A2, 1. 800, CODE1
HVD      78. 3628, 92. 4612, 4. 751
SA       A3, 1. 800, CODE1
HV       63. 2349, 89. 2547
NOTE     this note
```

每一条记录由两行组成：

其中第一行的信息解析为：记录类型、点名、标高、代码

如：STA 表示测站点

BKB 表示后视角度数据

BS 表示后视点

SC 表示坐标数据

SD 表示距离测量数据

SA 表示角度测量数据

第二行的信息解析为：数据类型、数据记录

如：NEZ 表示后面的数据是NEZ顺序的坐标

ENZ 表示后面的数据是ENZ顺序的坐标

HVD 表示后面的数据分表代表水平角、垂直角和斜距

HV 表示后面的数据是水平角和垂直角

监制：广州中海达卫星导航技术股份有限公司