

# 星瑞达 TTS-102R10X 操作手册



V 1.0

---

# 目录

一、仪器各部分名称及其功能.....	5
1.1 各部件名称.....	5
1.2 面板及显示屏.....	7
1.3 按键功能介绍.....	8
1.4 符号.....	9
1.5 屏幕显示符号意义:.....	<b>错误! 未定义书签。</b>
1.6 背景光、声音、对比度、激光对点及激光指向.....	10
二、测量前准备.....	11
2.1 对中整平.....	11
2.2 电池电量信息.....	13
2.3 望远镜目镜调整和目标照准.....	15
2.4 输入模式.....	15
三、项目管理.....	16
3.1 创建项目.....	16
3.2 打开项目.....	17
3.3 删除项目.....	17
3.4 控制项目.....	17
3.5 项目信息.....	18
四、数据管理.....	19
4.1 原始数据.....	19
4.2 坐标数据.....	21
4.3 由测站记录查看数据.....	21
4.4 点名列表/编码列表.....	21
五、计算程序.....	22
5.1 反算.....	22
5.1.1 2点反算.....	22

---

5.1.2 3点定角.....	23
5.2 方向距离.....	25
5.2.1 极坐标.....	25
5.2.2 导线.....	26
5.3 面积和周长计算.....	27
5.4 直线与偏心.....	29
5.5 人工输入坐标.....	30
六、常规测量.....	31
6.1 距离测量注意事项：.....	31
6.2 EDM 的设置.....	31
6.3 热键.....	32
6.3.1 设置目标高.....	32
6.3.2 设置温度与气压.....	33
6.3.3 选择目标集.....	34
6.3.4 注记说明.....	34
6.4 开始测量.....	35
6.5 角度测量.....	35
6.5.1 置零.....	36
6.5.2 输入水平角.....	36
6.5.3 角度复测.....	36
6.5.4 F1/F2 盘左盘右测量.....	38
6.5.5 保持.....	39
6.6 快速代码.....	39
七、建站.....	41
7.1 已知点建站.....	41
7.1.1 用已知坐标设站.....	41
7.1.2 角度建站.....	44
7.2 后方交会.....	46

---

7.3	快速建站.....	48
7.4	高程传递（确定站点高程）.....	48
7.5	后视检查.....	50
八、	数据采集.....	51
8.1	距离偏心.....	51
8.2	角度偏心.....	52
8.3	双棱镜杆.....	53
8.4	+HA 定线.....	54
8.5	输入 HD.....	55
8.6	计算角点.....	56
8.7	圆柱偏心.....	56
8.8	扩展斜距.....	57
8.9	两点参考线.....	58
8.10	参考圆弧.....	58
8.11	对边测量.....	60
8.11.1	对边/射线.....	60
8.11.2	对边/折线.....	62
8.12	悬高测量.....	63
8.13	两点参考面(V-平面).....	64
8.14	两点参考面(S-平面).....	65
九、	放样.....	67
9.1	角度距离放样.....	67
9.2	坐标放样.....	69
9.3	分割线放样.....	70
9.4	参考线放样.....	72
十、	道路.....	74
10.1	水平定线.....	74
10.1.1	直线.....	75

---

10.1.2 圆弧.....	75
10.1.3 缓曲.....	76
10.1.4 交点.....	77
10.2 编辑水平定线数据.....	78
10.3 接收水平定线数据.....	78
10.4 删除水平定线数据.....	79
10.5 垂直定线设计.....	79
10.6 编辑垂直定线数据.....	80
10.7 建站.....	80
10.8 道路放样.....	82
10.9 斜坡放样.....	<b>错误! 未定义书签。</b>
十一、技术指标.....	85
11.1 技术指标.....	87
11.2 型号配置.....	93
十二、出错信息代码表.....	94
十三、安全指南.....	95
13.1 内置测距仪（可见激光）.....	95
13.2 激光对中器.....	97
【附录 A】设计道路定线数据.....	98
【附录 B】计算道路定线元素.....	103

---

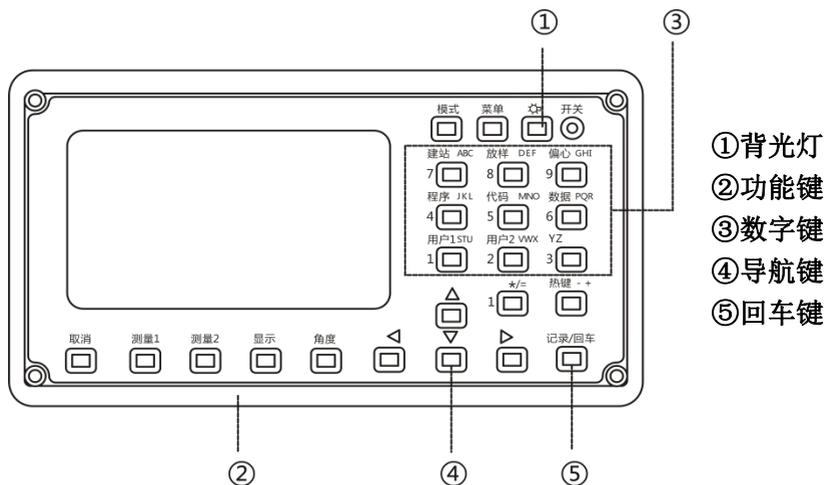
# 一、仪器各部分名称及其功能

## 1.1 各部件名称





## 1.2 面板及显示屏



显示		1/4
水平角:	7° 07' 09"	↑ 1
垂直角:	92° 16' 41"	→ 2
斜距:		
点名:	1	↓
镜高:	0.000 m	

### 1.3 按键功能介绍

按键	功能说明
开关 ●	电源开关
	背景照明开关, 按此键 1 秒钟, 可开关背景光、声音、激光对点、激光指向、调节对比度。
菜单 ■	显示功能菜单 1、项目      2、计算      3、设置 4、数据      5、通讯      6、1 秒键 7、校准      8、时间      9、格式化 10、信息
模式 ■	改变输入键的模式: 字母/数字; 在基本测量屏中调用快速代码模式。
记录/回车 ■	接受输入或记录数据; 在基本测量屏中按此键 1 秒钟可选择数据是作为 CP 存储还是 SS 记录存储。
取消 ■	返回上一屏幕; 取消输入数据。
测量 1 ■	根据该键测量模式的设置, 进行测距。按此键 1 秒钟, 可查看和修改测量模式。
测量 2 ■	根据该键测量模式的设置, 进行测距。按此键 1 秒钟, 可查看和修改测量模式。
显示 ■	换屏显示键; 如按下该键可切换显示屏幕。按住该键 1 秒钟可进行客户化项目设置。
角度 ■	显示测角菜单; 水平角置零; 角度复测; F1/F2 测角; 保持水平角。
	显示建站菜单; 以及输入数字 7, 字母 A、B、C
	显示放样菜单, 按此键 1 秒钟, 显示与放样有关的设置; 输入数字 8, 字母 D、E、F

	显示偏心测量菜单；输入数字 9，字母 G、H、I
	显示附加的测量程序菜单；输入数字 4，字母 J、K、L
	打开代码 (CD) 输入窗口；上一次输入的代码 (CD) 将作为缺省的 CD 值被显示；输入数字 5，字母 M、N、O
	根据设置，显示原始数据、坐标数据或站、碎部点等数据；输入数字 6，字母 P、Q、R
	执行赋予用户键的测量功能；输入数字 1，字母 S、T、U
	执行赋予用户键的测量功能；输入数字 2，字母 V、W、X
	用于输入数字 3，字母 Y、Z 及空格
	显示热键菜单；用于输入 -、+、·
	显示电子气泡指示；用于输入*、/、=、0

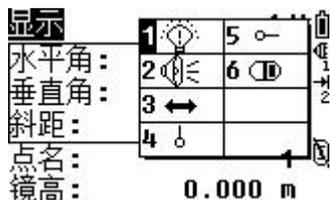
## 1.4 符号

根据不同的软件版本，符号表示一种特定的工作状态。

按键	含义
◀、▶	请用左/右键进行选择
▲、▼	用上下键显示各屏幕。
↓、↑	表示有多页可供选择，用该键翻页显示。
F1、F2	表示望远镜(照准部)位于盘左或盘右的位置。

	<p>F1 盘左测量：测量时，使竖直度盘位于望远镜的左边。</p> <p>F2 盘右测量：测量时，使竖直度盘位于望远镜的右边。</p>
--	---

### 1.5 背景光、声音、对比度、激光对点及激光指向



按住照明键(  )可以开/关 LCD 背景光。

按住照明键一秒钟将打开一个小窗口(如上图所示)，此窗口包括背景光和声音的开/关以及对对比度的调节，若仪器有激光对中器。则可开关激光对中，若仪器是 RTS-820R 或 RTS-820R<sup>3</sup>/ R<sup>5</sup>，则可进行激光指向。

在打开如图所示的窗口中，按[▲]、[▼](或按各项目前对应的数字键 [1]、[2]、[3]、[4]、[5]、[6] )键可使光标在 6 个项目间选择，当项目选定后，按各项目对应的数字键可实现功能的打开/关闭。

---

## 二、测量前准备

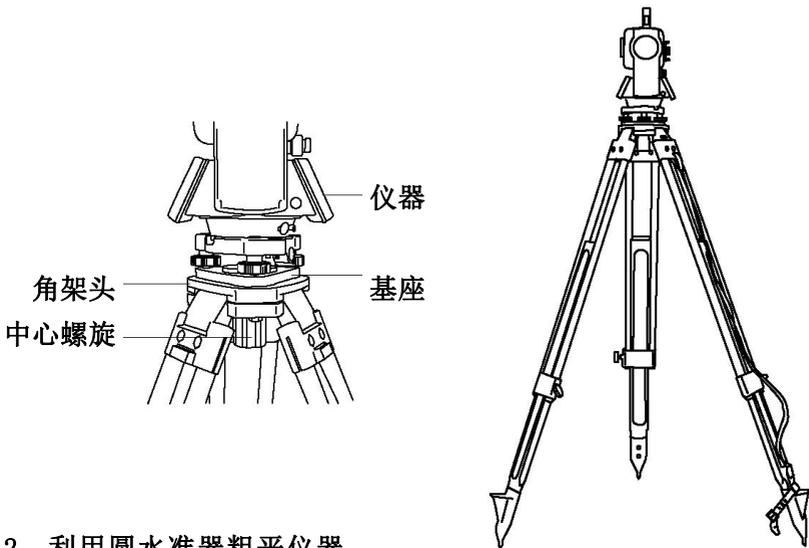
### 2.1 对中整平

#### 1、架设仪器与脚架

① 调整脚架腿的长度以使安装好仪器后的高度适应使用者。

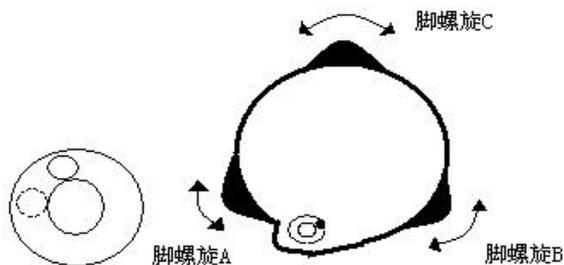
② 将对中垂球挂到脚架的对中钩上，通过地上站点粗略对中。此时，安装好脚架，用脚将脚架尖牢牢踩到地面上使脚架头尽可能水平，对中垂球尽可能对准地上的站点。

③ 当踩下脚架的脚时，伸缩脚架的脚来整平脚架。

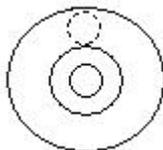


#### 2、利用圆水准器粗平仪器

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。

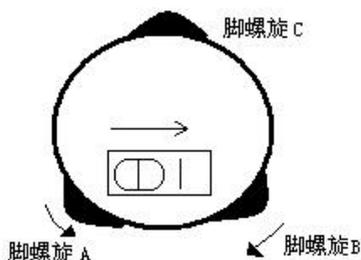


②旋转脚螺旋 C，使圆水准气泡居中。

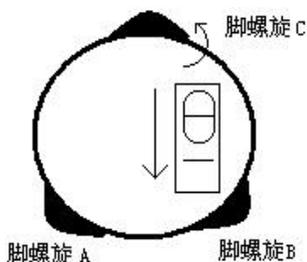


### 3、利用管水准器精平仪器

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  $90^\circ$ ，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  $90^\circ$ ，重复步骤①、②，直到四个位置上气泡居中为止。

## 2.2 电池电量信息

电池电量图标用于指示电池电量级别。

<b>显示</b>	1/4	
水平角:	7°07'09"	
垂直角:	92°16'41"	
斜距:		
点名:	1	
镜高:	0.000 m	

} 可进行测量

↓ 电池电量不多，应当对电池  
 充电或更换电池

↓ 不能进行测量，必须充电或  
 更换电池

---

注意：

① 电池工作时间的长短取决于环境条件，如：仪器周围温度、充电时间的长短和充、放电的次数。为安全起见，建议用户提前充电或准备一些充好电的备用电池。

② 电池电量图标表示当前测量模式下的电量级别。角度测量模式下显示的电池电量状况未必够用于距离测量。由于测距的耗电量大于测角，当从角度测量模式转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。

 建议外业测量出发前先检查一下电池电量状况。

③ 观测模式改变时电池电量图表不一定会立刻显示电量的减小或增加。电池电量指示系统是用来显示电池电量的总体情况，它不能反映瞬间电池电量的变化。

· 电池充电注意事项

☆ 电池充电必须使用瑞得公司配置的专用充电器。

☆ 充电时先将充电器接好电源 220V，从仪器上取下电池盒，将充电器插头插入电池盒的充电插座，充电器上的指示灯为绿色表示正在充电，当指示灯为红色表示充电结束，拔出插头。

· 取下机载电池盒时注意事项：

 每次取下电池盒时，都必须先关掉仪器电源，否则仪器容易被损坏。

· 充电时注意事项：

 尽管充电器有过充保护回路，但是充电结束后应将插头从插座中拔出。

 要在 0~45℃ 温度范围内充电，超出此范围可能充电异常。

 如果充电器与电池已连接好，指示灯却不亮，此时充电器或电池可能已

---

经损坏，请找专业人员修理。

· 电池存放时的注意事项：

 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。

 为更好地获得电池的最长使用寿命，请保证每月充电一次。

### 2.3 望远镜目镜调整和目标照准

· 瞄准目标的方法（供参考）

① 对准明亮地方，旋转目镜筒，调焦看清十字丝（先朝一个方向旋转目镜筒，再慢慢旋进调焦清楚十字丝）。

② 利用粗瞄准器内的三角形标志的顶尖瞄准目标点，照准时眼睛与瞄准器之间应保留有一定距离。

③ 利用望远镜调焦螺旋使目标成像清晰。

 当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（这将影响观测的精度），应仔细调焦并调节目镜筒消除视差。

### 2.4 输入模式

所有的键可在屏幕上输入。

按 [←] 键删除光标左侧的一个字符。

当输入范围大于屏幕宽时，会自动向左移动。当整个输入范围填满时，就不能再输入了。

当屏幕右上角显示 A 时，可在数字键盘上输入字母；显示 1 时，则为数字输入模式。在任何测量屏幕或要求手工输入的屏幕，按 [模式] 键可转换数字键盘的模式与数字模式。

进入字母输入模式时，每一按键上定义有三个字母，每按一次，光标位置处将显示出其中一个字母。

---

## 三、项目管理

### 3.1 创建项目



操作步骤:

- 1、按【菜单】键。
- 2、选择【1. 项目】，按回车键确认。
- 3、【创建】，输入项目名。
- 4、回车确认。



注意:

- 1、项目名最多 8 个字符。
- 2、如果相对上一个项目你不需要改变任何设置，则只要按[回车]或[确认]以生成新项目，则当前项目的设置将自动传给新项目。



设置:对以下项目内容进行设置:比例尺、T-P 改正、海平面、C&R 改正、角度单位、距离单位、温度单位、气压、VA 零、AZ 零、坐标顺序、HA。

### 3.2 打开项目



- 1、按【菜单】键。
- 2、选择【1. 项目】。
- 3、用[▲]/[▼]箭头选择所需项目，按[回车]，打开该项目。

①若进入该功能后，无项目显示，则自动进入创建项目功能屏幕。

②当打开一个项目，所有的项目射中就自动地改为该打开项目的设定。

各项目前的符号定义：

\* 当前项目

@ 控制项目

! 一些项目设置与当前项目不一致

### 3.3 删除项目



按回车或确认删除选定的项目，如不删除该项目，可用[取消]或[放弃]即可取消删除操作，并返回前一屏幕。

### 3.4 控制项目

一旦指定了一个控制项目，当在当前项目中找不到输入的的点时，系统就会在控制项目中搜索坐标点。一旦在控制项目中选中了一个点，该点即

被复制到当前项目中作为一个上传记录。控制项目的格式与标准项目的格式相同，亦可被打开和修改。当打开该项目后，也可以记录所测量的数据。



操作步骤：

- 1、在项目功能界面中，按[▲]/[▼]键移动光标至需控制的项目。
- 2、按[控制]键，屏幕提示如左图所示。

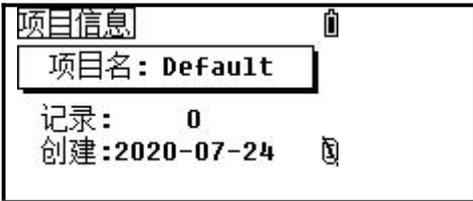


- 3、按[回车]或[确认]键，否则按[取消]或[放弃]，以取消。屏幕返回项目管理功能界面。当一控制项目已经存在，则新指定的控制项目将取代原来指定的控制项目。



- 4、如要取消当前的控制项目，只要将光标移至该项目名上再按[控制]键，则取消对该控制项目的指定。

### 3.5 项目信息



- 项目名称：改项目的名称。
- 记录：记录的数据数量。
- 时间：创建项目的时间。

---

## 四、数据管理

### 数据管理菜单



可以对当前项目中的数据进行查看、添加、删除、编辑等操作。

### 4.1 原始数据



按【菜单】键，选择【4.数据】

【回车】：查看选定原始数据信息。



删除原始数据：

1、在原始数据列表中，用[▲]/[▼]箭头选择需删除的点名(或者在按[回车]后的数据界面)按[删除]键。



2、系统提示如左图所示，删除数据，按[确认]或[回车]键，不删除，则按[取消]键。

从原始数据记录进行搜索



在原始数据列表中，按[搜索]键。

- A：如果从点名 PT 寻找点，只要在 PT 栏中输入点名，并按[回车]两次即可开始搜索。
- B：在点名 PT 或 CD 栏均可使用通配符(\*)代替符号，如：输入 30\*，即可找到 300、301、302、3000A、3010 等。
- C：搜索也可用点的类型进行，按[▲]键将光标放在类型栏上再用左/右箭头在(所有/ST/SS/S0/CP/CO/对边)上进行选择。

## 4.2 坐标数据



删除：删除选定的坐标数据

编辑：编辑选定的坐标数据

搜索：可通过点名，编码搜索坐标数据

输入：手工输入一个坐标数据

【回车】：查看选定的坐标数据

## 4.3 由测站记录查看数据



在数据菜单中按数字键[3]选择站、碎部点数据。



删除：删除选定测站数据

编辑：编辑选定的测站数据

搜索：可通过点名，编码搜索测站数据

【回车】：查看选定的测站数据

## 4.4 点名列表/编码列表

这两个列表均存于仪器之中，一个用于点名输入，另一个用于 CD 输入，文件的结构相同，基本功能也一样，即是删除、编辑、增加项/代码和增加层。

当要处理几个类型的点名时，如 PT=1、2、3、……PT=C1、C2、C3、C4……等。用 PT 点名列表很有用。代码表用于属性代码列表。用此功能时可以使用自己的代码。

## 五、计算程序

### 5.1 反算

#### 5.1.1 2点反算



#### 操作步骤

1、在[菜单]中，按数字键[2]，选择【计算】。

2、选择【反算】。

3、选择【2点反算】。

输入 P1、P2 点名。输入点名的方法有：

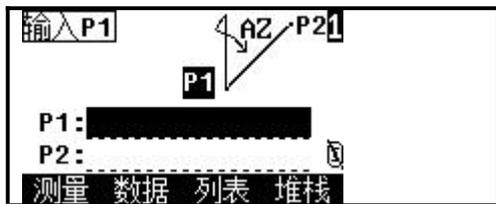
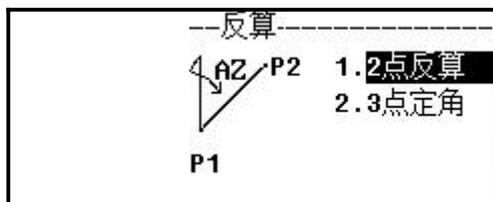
A：输入一个内存中存在的点名，程序会自动调用该点。

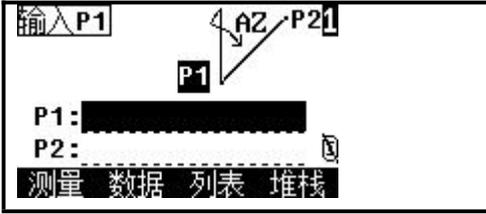
B：若输入的点名内存中不存在，程序会提示用户输入该点坐标信息，待坐标被保存后返回。

C：如不输点名就按[回车]，可以输入一个在项目记录中没有的临时坐标。

D：也可以按[测量]键，在如左图 D 所示屏幕中按[测量 1]或[测量 2]键测量一个点作为直线的第一个点。

E：可按[列表]键调用内存中的点名，只





要用上/下箭头键和[回车]键，即可对点加以选择。

当有▲或▼符号出现在列表中时，左/右箭头也可用于翻页。

F: 可按[堆栈]键调用内存中的点名。



4、显示 P1、P2 点的反算结果，按[翻页]键在两页面间切换。

### 5.1.2 3 点定角

计算三点所构成的两条直线的夹角。PT1 是基点，分别与 P2、P3 构成两条直线。



操作步骤

1、在反算功能菜单中按数字键[2]选择“3 点定角”功能。



2、输入基准点 P1 点名，并按[回车]键。  
输入方法请参见“2 点反算”步骤。



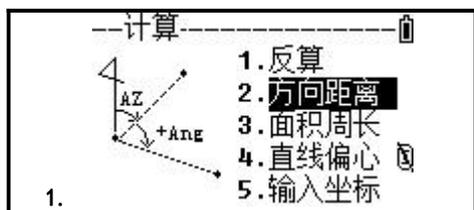
3、输入方向点 P2 、P3 点名，并按[回车]键，操作同上。



4、显示 3 点定角的结果，按[翻页]键在  
两页面间切换。



## 5.2 方向距离



### 5.2.1 极坐标

#### 操作步骤

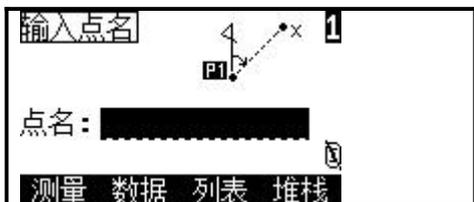
算】。

2、选择【方向距离】。

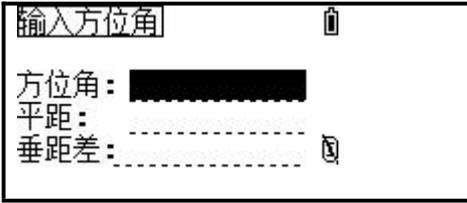
1、在[菜单]中，按数字键[2]，选择【计



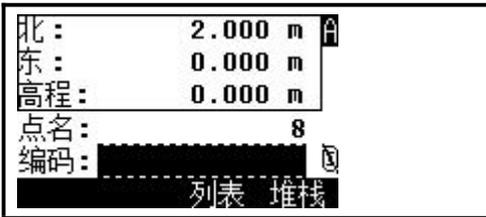
3、选择【极坐标】。



4、输入方向点，输入方法请参见“2点反算”步骤。



5、输入方位角和水平距(HD)以及垂距(VD)然后按[回车]键。



6、此时显示记录点屏幕以及计算的坐标，PT的缺省值为上次记录的PT+1，输入代码，按[回车]键可存储该点。

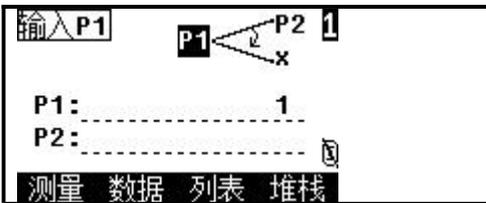
### 5.2.2 导线

导线可以基于两个定义的点和角度、水平距与垂距来计算新点。



操作步骤

1、在方向距离功能菜单中按数字键[2]选择“导线”功能。



2、输入 P1、P2 的点名，并按[回车]键。输入方法请参见“2点反算”步骤。

输入+方位角

+方位角: [ ]

平距: [ ]

垂距差: [ ]

3、输入相对于 P1 - P2 直线的正-负角度，水平距和垂距，当 dVD 为空白时，则系统默认为 0.0000。

北: 3.000 m

东: 0.000 m

高程: 0.000 m

点名: 8

编码: [ ]

列表 堆栈

4、当在 dVD 栏中按下[回车]键时，结果就被计算出来。其 PT 名缺省为上一次记录的点 PT+1，按回车键后即记录此新点。

输入 P2



P1: 8

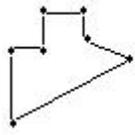
P2: [ ]

测量 数据 列表 堆栈

5、在记录此新点后，返回点输入屏幕，P1(基点 PT)的缺省值为上一次记录的 PT 点，而 P2 点则为上一次的 P1。导线功能就这样不断继续下去。若要退出该功能，按[取消]键。

### 5.3 面积和周长计算

—计算—



1. 反算

2. 方向距离

3. 面积周长

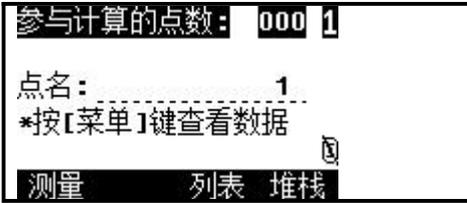
4. 直线偏心

5. 输入坐标

1.

操作步骤

- 1、在[菜单]中，按数字键[2]，选择【计算】。
- 2、选择【面积周长】。



3、输入这个图形的每个点，并按[回车]键。屏幕的右上角出现一个计数器，指示当前已输入了几个点。输入点名的方法请参见“2点反算”步骤。

面积:	0.000 m <sup>2</sup>	
周长:	6.000 m	
单位 继续 记录		

- 按下[计算]键以计算面积和周长。
- 按[单位]键可切换面积单位。
- 按[继续]键可在之前的图形基础上增加点名。
- 按[记录]键可记录面积计算结果。

注: 1) 在缺省情况下, 系统会将输入的最后一点与第一点闭合该面积。  
 2) 为取得正确的结果, 必须以正确的顺序输入构成该区域的各个点。

### 5.4 直线与偏心

输入 P1		
P1:		
方位角:		
P2:		
测量 数据 列表 堆栈		

#### 操作步骤

- 在[菜单]中, 按数字键[2], 选择【计算】。
- 选择【直线偏心】。
- 先输入基点(P1)的点名。输入点名的方法请参见“2点反算”步骤。
- 输入 AZ 方位角或者跳过 AZ 项, 输入线上的 P2 点指定方位角。
- 输入沿基线 Sta 的水平距、垂直该线的水平偏心值 O/S、垂距 dVD。

直线偏心		
长度:		
偏距:		
垂距差:		
*到 P1 点的纵向距离		

- 在 dVD 栏中按[回车]键, 则所需的坐标被计算出来, 此时可以改变其 Z-坐标。
- 在最后一行(CD 栏)按[回车]键后, 可存储该点, 其坐标是作为计算坐标(CC)存储的, 线的定义信息和“Sta”、O/S、dVD 值均被记录在说明记录之中。

北:	14721323.469 m	
东:	19442738.258 m	
高程:	0.000 m	
点名:		9
编码:		

注：1) 负的 STA 表示沿定义的方向线的反方向。

2) 负的偏心值 (O/S) 表示在方向线的左侧。

### 5.5 人工输入坐标

北:		
东:		
高程:		
点名:		11
编码:		

北:	7.000 m	1
东:	7.000 m	
高程:	7.000 m	
点名:		11
编码:		
列表 堆栈		

#### 操作步骤

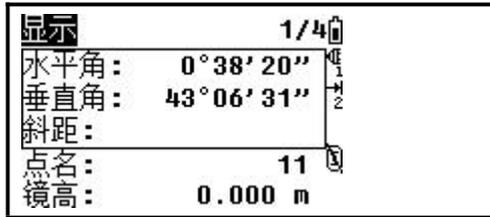
- 1、在[菜单]中，按数字键[2]，选择【计算】。
- 2、选择【输入坐标】。
- 3、点号 PT 的缺省值为最后一点的点号 PT+1。  
用数字键输入坐标，按[回车]键或在每一行按[向下]键。
- 4、如果在 Z 栏中按[回车]键是以人工输入点的方式存储的。在记录该点之后，则返回输入屏幕，并且点号加 1。

## 六、常规测量

### 6.1 距离测量注意事项:

当仪器安置架设完毕，打开电源开关，全站仪已做好准备，可以开始测量了。

所有展示的显示都是示例。本地化版本和基本版本可能会有所不同。  
常规测量显示的示例：



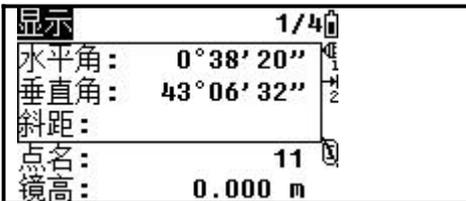
### 6.2 EDM 的设置

按住[测量 1]或[测量 2]一秒钟，可分别进入各自的测量设置功能。



操作步骤

1、以设置[测量 1]键的测量模式设置为例，  
按住[测量 1] 一秒钟，按[▲]或[▼]键和  
[◀]或[▶]键改变选项。



2、设置完毕，按[回车]键保存所作设置  
并返回到测量屏幕。

注 1) 测量设置中各项目的选项包括：

目标：棱镜、反射片与无棱镜(仅对带激光测距的仪器)

常数：直接输入棱镜常数值(在棱镜模式下) 范围：-999~999mm

模式：精测单次、精测 2 次(3 次/4 次/5 次)、精测连续、跟踪测量

记录：回车记录、自动记录、仅测量。该模式在基本测量功能中控制[测量 1]/[测量 2]的操作。

2) [测量 2] 键的测量模式设置与此相同。当按下[测量 1]或[测量 2]键时，系统便启动相应的测量模式进行测量。

### 6.3 热键

[热键]包含目标高、温度与气压，选择目标与注记输入功能，在任一观测屏幕均可用。

#### 6.3.1 设置目标高



操作步骤

- 1、按[热键]，打开热键菜单。
- 2、按数字键[1]进入目标高设置功能。



- 3、输入目标高或者按[堆栈]键调用内存中的 HT，按[回车]键返回基本测量功能屏幕。

---

### 6.3.2 设置温度与气压

#### 气象改正：

光在空气中传播的速度并非常数，而是随大气的温度和压力而改变。本仪器一旦设置了大气改正值即可自动对观测结果实施大气改正。

即使仪器关机，大气改正值仍被保存。

大气改正的计算方式如下：（计算单位：米）

$$\text{PPM} = 273.8 - \frac{0.2900 \times \text{气压值 (hPa)}}{1 + 0.00366 \times \text{温度值 (}^\circ\text{C)}}$$

若使用的气压单位是 mmHg 时，按：

$$1\text{hPa} = 0.75\text{mmHg} \text{ 进行换算。}$$

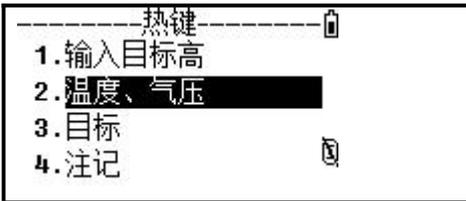
 不顾及大气改正时，请将 PPM 值设为零。

RTS-820 系列全站仪标准气象条件（即仪器气象改正值为 0 时的气象条件）：

气压： 1013 hPa

温度： 20°C

用[热]键和[2]键可设置温度与气压值，输入周围的温度与气压，PPM 值会自动更新。



#### 操作步骤

- 1、按[热键]，打开热键菜单。
- 2、按数字键[2]进入温度、气压设置功能。



3、输入温度、气压值,并按[回车]键,系统自动算出气象改正值,按[回车]键返回基本测量功能屏幕。

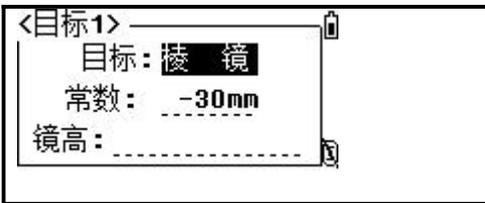
注:如果仪器是 RTS-820R<sup>3</sup>/ R<sup>5</sup>系列,则具有温度、气压自动补偿功能,只要在上图的开、关选项中选择开即可。

### 6.3.3 选择目标集



操作步骤

- 1、按[热键],打开热键菜单。
- 2、按数字键[3]进入目标集功能。



3、用[▲]/[▼]箭头或数字键选择目标集,并按[编辑]键进入进行修改,最后按[回车]键即可。

### 6.3.4 注记说明



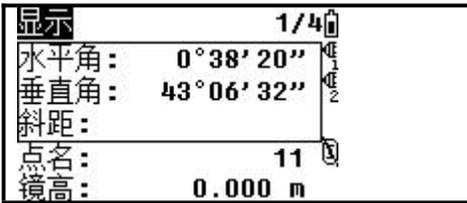
#### 操作步骤

- 1、按[热键]，打开热键菜单。
- 2、按数字键[4]进入注记功能。
- 3、输入注记，结束后按[回车]键，屏幕返回到基本测量功能界面。

## 6.4 开始测量

当所有设置完成后，便可以开始测量。测量结果分四页显示，包含了常规测量的所有数据，按[显示]键查看。若设置了第二单位，则会增加一HD/VD/SD 页面。

测量之前请设置好项目文件、测站及后视方位角。



#### 操作步骤

- 1、照准目标棱镜中心，按[测量 1]或[测量 2]，在测距时，会显示当前使用的棱镜常数。
- 2、显示测量的结果分四页显示，按[显示]或[▲]/[▼]键查看各页面。

☞ 与改正有关的设置(T-P, 海平面, C&R)都包括在项目设置之中，如改变了其中任一项就会生成一个新项目或者关闭所有项目。

☞ RTS-820 系列全站仪的最大容量依数据类型而定。最多可采集 30000 个数据。

## 6.5 角度测量

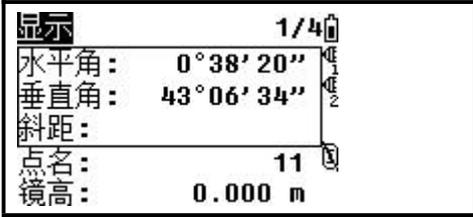


#### 操作步骤

- 1、在基本测量屏中按[角度]进入角度观测功能，按相应的数字和[回车]选择所需的功能。

### 6.5.1 置零

按[1]键可将 HA 置 0，然后返回基本测量屏(BMS)。



#### 操作步骤

- 1、在角度菜单中按数字键[1]选择置零功能，程序将当前的水平角设置为 0，并返回基本测量屏。

### 6.5.2 输入水平角



#### 操作步骤

- 1、在角度菜单中按数字键[2]选择输入水平角功能，输入水平角，并按[回车]键返回基本测量屏，显示刚才输入的水平角度。

注：1)如输入 159° 46' 25"，应输入 159.4625。

### 6.5.3 角度复测

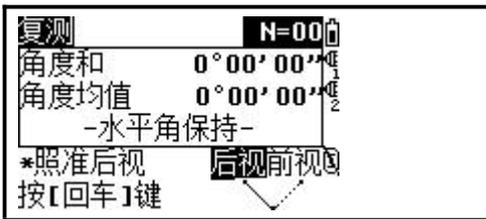
该程序用于累计角度重复观测值，显示角度总和以及全部观测角的平均值，同时记录观测次数。

$$HR \bar{X} = HR \sum \div N$$

$$HA = BS A_z + HR \bar{X} \text{ (正常化的)}$$

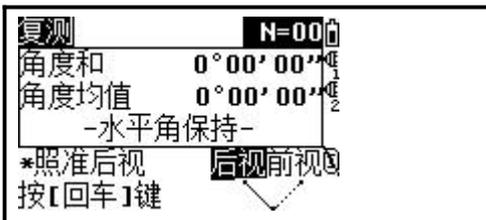
HR  $\bar{X}$  即使仪器移动了也不会被更新。

- 在重复角测量中，“HA:”被“HR  $\sum$ ”所代替，并显示重复测量的次数(如 N=6)。
- 水平角可以测量至 359° 59' 59”。
- 此功能将存储原始数据或 XYZ 数据（作为 CP 记录）。



#### 操作步骤

1、在角度菜单中按数字键[3]选择角度复测功能，系统将 HR 的初始值设置为 0。



2、照准用于角度复测的第一个目标(即后视点)，并按[回车]键。

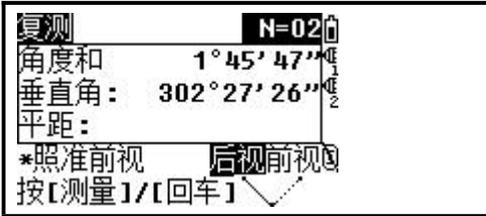


3、用水平制动和微动螺旋照准第 2 个目标点(即前视)，此时，水平角被累加。

如要终止重复角度测量，可按[取消]键。

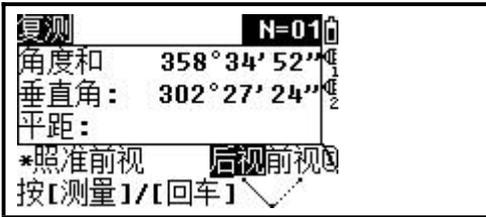
4、按[回车]键，水平角被保存，屏幕返回复测初始界面。可根据作业需要，重复步骤 2~4，进行角度复测。

在后视-前视之间累积了足够的水平角之后，可用[测量 1]或[测量 2]对前视作一量测，会显示并固定平均的水平角直至过程结束或被删除。



**操作步骤**

1、当累积了足够的水平角后，可对前视点进行测量。首先照准后视点，按[回车]键，照准前视点，按[测量 1]或[测量 2]启动测量。



2、显示测量结果。

**6.5.4 F1/F2 盘左盘右测量**

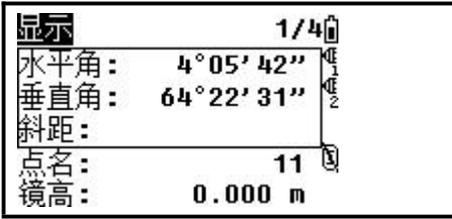
盘左盘右测量可以消除一些仪器的机械误差，以提高测量的精度。不进行距离测量，只要按[角度]→[4]即可进行 F1/F2 测量。

如果 HA 经过 F1/F2 平差，则在建站时的后视测量必须进行 F1/F2 测量。



**操作步骤**

1、在角度菜单中按数字键[4]选择 F1/F2 功能。



2、转动仪器照准部，并用水平制动和微动螺旋照准同一个目标点。按下[回车]键，系统计算出 F1/F2 观测结果。

3、若对结果满意，按[确认]键，否则按[放弃]键。屏幕返回测量基本界面。

### 6.5.5 保持

水平角保持功能。



操作步骤

1、在角度菜单中将仪器的水平度盘转动到所需的水平角位置，或直接输入所需的角度值再按数字键[5]选择 F1/F2 功能。

2、将仪器照准目标点，按[回车]键。

## 6.6 快速代码

在外业观测带属性码的点时，可用此功能。

使用快速编码功能，通过仪器上的数字键可以直接调出一个预先定义好的编码。通过输入一个阿拉伯数字，调用编码并触发[测量 1]功能启动测量。测量结束后，测量数据与编码一起被保存。

记录点 	
PT: .....	26 A
HT: .....	1.000 m
CD: .....	FANGJIAO
列表	堆栈 

### 操作步骤

1、在基本测量屏幕中，按[模式]键进入快速编码功能，输入快速编码，并按[回车]键，系统自动寻找，找到则启动[测量1]功能，测量结束显示结果及快速编

码。找不到则提示“编码不存在”。

CD: 10	1/5 
HA: 60° 00' 00"	
VA: 107° 42' 33"	
SD:	
PT: 1	
HT: 1.000 m	

2、测量结束，调用找到的编码，并进入结果保存对话框，CD 栏显示找到的编码。

注：1) 当在输入时没有分配快速码给编码，则编码是按存入的顺序来编号的，所以此时可输入序号来调用快速编码。

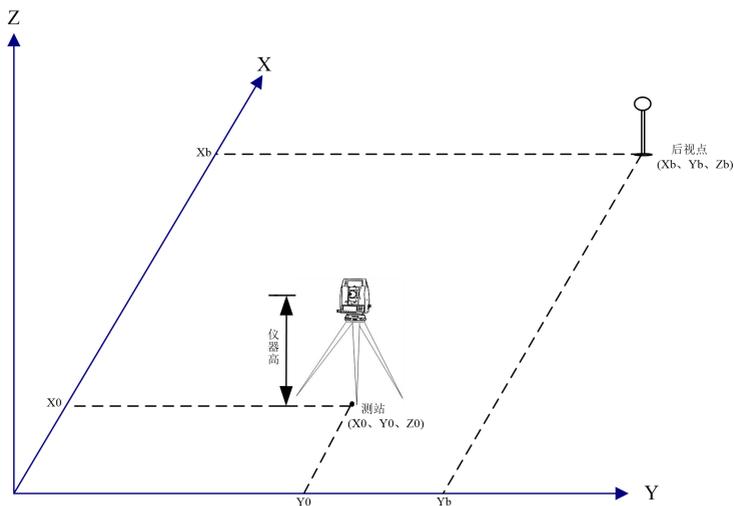
2) 若要退出快速编码功能，再按一次[模式]键即可。

## 七、建站

在基本测量屏中，按  可进入建站菜单。

### 7.1 已知点建站

#### 7.1.1 用已知坐标设站



输入站	<b>1</b>
测站:	██████████
仪高:	0.000 m
编码:	██████████
列表 堆栈	

#### 操作步骤

1、在[建站]菜单中按[1]进入用已知点设置测站功能，输入点名、仪器高，并按[回车]键即可。



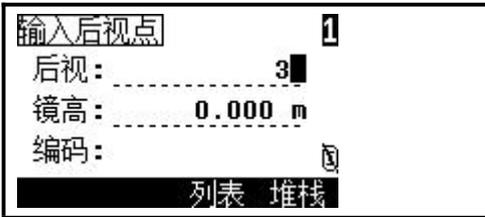
2、选择定义后视的方法：

1. 坐标
2. 角度

### 用输入坐标定后视

通过坐标定后视的方式有测量与不测量后视点两种。

#### 1、需测量后视点



操作步骤

1、按[1]进入用坐标定后视的方法，输入点名及其坐标数据、目标高。



2、在盘左位置照准后视点，按[测量 1]或[测量 2]，完成一个对 BS 的完整观测 (HA/VA/SD)。



3、测量结束后，显示测量结果，若只需对盘左定后视，按[回车]键结束测量，若需对盘右进行测量，则按[F2]键进行测量。



4、按[CP]键将记录一个 CP 记录，保持 F1/F2, 对 HA/VA/SD 的较差。如按[确认]键则仅记录 ST 和 F1/F2 的记录，而不记录 CP 记录。按[放弃]则返回上一步骤。  
5、程序将测站数据和原始数据存于当前项目中，完成建站，屏幕返回测量界面。

注：1)AZ: 由坐标计算所得的方位角。  
2)F1/F2 的状态是由系统自动检测的。

## 2、不需测量后视点

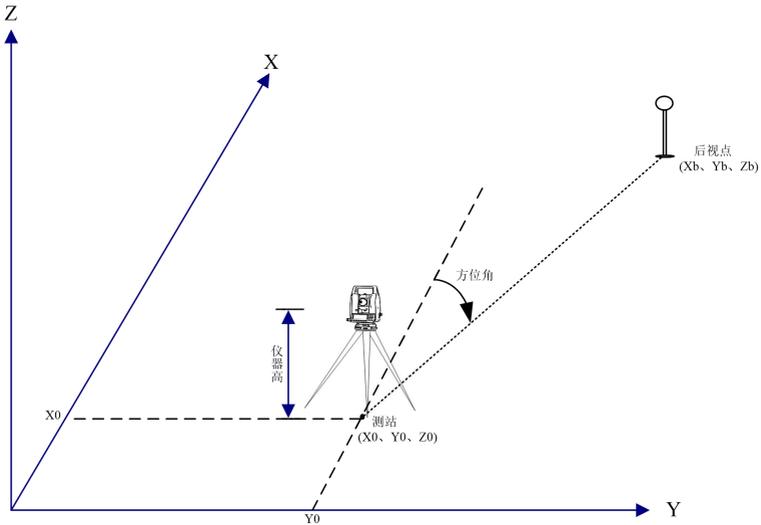


### 操作步骤

- 1、不需测量后视点，则直接按[回车]键，再输入方位角，用 F1 照准 BS 点，按[回车]，完成设置。
- 2、程序将测站数据和原始数据存于当前项目中，完成建站。屏幕返回测量界面。

AZ 项显示刚才定后视方位角的结果。

## 7.1.2 角度建站



### 操作步骤

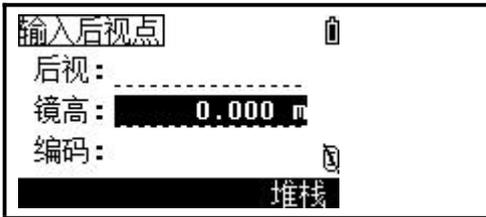
1、在后视选择中选择角度。



2、输入后视点的点名（不是内存中存在点的点名），并按[回车]键。若只需输入方位角，则当光标在 BS 栏时，直接按[回车]键。



3、输入后视方位角，若不输入 AZ 的值而按[回车]，则自动输入  $0^{\circ} 00' 00''$ 。



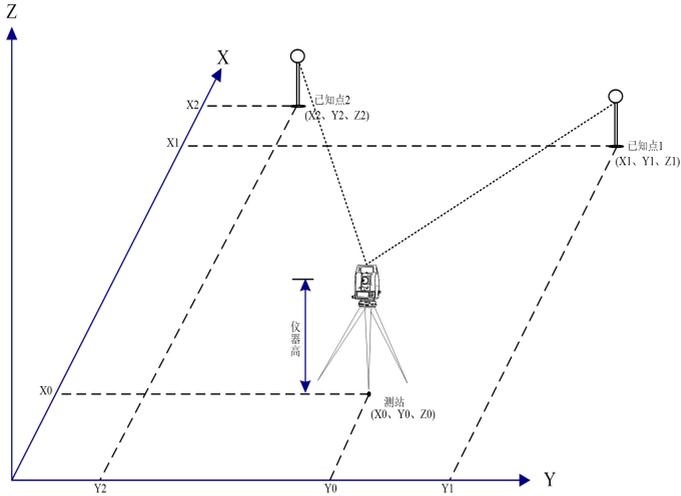
4、用盘左照准后视点并按[回车]键，屏幕显示如左图所示。输入后视点目标的高度，并按[回车]键。程序将测站数据和原始数据存于当前项目中，完成建站。

注：这里的定后视点也有测量与不测量两种方式。

A：不需测量，直接按[回车]键。

B：需测量，则按[测量 1]或[测量 2]键，详细方法请参见坐标定后视“需测量”步骤。

## 7.2 后方交会



用对已知点的角度/距离测量建立测站

- 最多可用 10 个点进行交会
- 测量可以是测距与测角或只测角
- 当足够的测量达到时自动开始计算
- 不良观测将被自动剔除，并重新开始

●如果已知点 1 与点 2 之间的角太小或太大，其计算成果的几何精度会较差，所以要选择已知点与站点之间构成较好的几何图形。

输入点名01	1
点名: [REDACTED]	
镜高: 0.000 m	
编码: [REDACTED]	
[REDACTED]	列表 堆栈

操作步骤

- 1、在[建站]菜单中按[2]进入后方交会功能。
- 2、输入第一个点的点名和目标高，并按[回车]键。



3、用 F<sub>1</sub> 照准第一个目标棱镜中心并按 [测量 1] 或 [测量 2]，启动测量，显示测量结果，按 [回车] 键。如果仅需测角，只要按 [回车]。

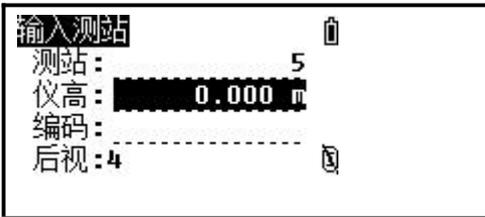


4、若进行了盘左盘右测量，会显示一个 QA 屏，按 [确认] 或 [回车] 键记录结果。  
 5、重复 2-4 步骤记录其他的点。



6、当有个足够的点的测量数据，系统会计算测站点坐标。当测量点多于 2 个时，将会显示计算标准偏差的屏幕。

7、按 [添加] 键可以添加点、按 [查看] 可以看参与的点信息也可以删除一些不好的点，按 [翻页] 键可切换结果对话框。



8、当成果好时，按 [回车] 或 [记录] 键记录此站。

9、后视点缺省为第一次观测的点，也可按 [改变] 键更换。

10、填好测站信息，按 [回车] 键记录测站和后视。屏幕返回建站菜单。

- 对于后交最少的数据是三个角度观测，或两个距离观测。
- 基本上，测站点高程是由测距数据所计算的，但是如果并没有进行距离测量，则高程仅由对已知坐标点的测角所定。

### 7.3 快速建站

无已知坐标的快速建站功能。

在此功能中测站点作为新点 MP(0, 0, 0) 被存储。如果测站点坐标被重新设置为一已知点名，则测站将建立在新坐标之上。

即使 ST 和 BS 都是已知点，此功能也不会自动计算后视方位角。

如需要计算二个已知点 (ST 与 BS) 之间的 AZ，请用 [建站] [1. 已知] 功能。



#### 操作步骤

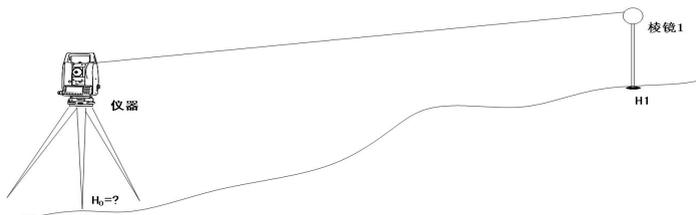
- 1、在 [建站] 菜单中按 [3] 进入快速建站功能。
- 2、输入测站点名、仪器高并按 [回车] 键。
- 3、对于后视点没有缺省点名，可以保留

空白或输入后视点的点名。

4、后视方位角缺省值为 0，但也可在“AZ”栏内输入。输入完成，照准后视按 [回车] 建站完成。

### 7.4 高程传递 (确定站点高程)

本功能可盘左、盘右观测已知高程点，用于确定测站点的高程。测量结束，显示更新的测站高程。



高程传递只有在设置过测站以后才可以进行。



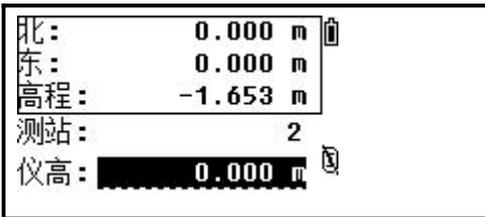
### 操作步骤

1、在[建站]菜单中按[4]进入高程传递功能。

2、输入水准点点名、目标棱镜高，并按[回车]键。



3、在盘左位置，照准目标棱镜中心，按[测量 1]或[测量 2]启动测量，显示结果。若需要进行倒镜测量，则在倒镜下测量，若不进行倒镜测量，则按[回车]键。



4、显示结果对话框，确认请按[确认]键。若要重新测量，则按[放弃]键。



5、更新后的站点坐标被显示出来，高程 Z 坐标被更新。仪器高 HI 值可在屏幕上更改。按[回车]可记录更新的测站站点。

- 当仪器高被改变，在记录站点之前 Z 坐标将得到更新。
- 在应用高程传递之前必须先完成站点设置。

---

## 7.5 后视检查



### 操作步骤

1、在[建站]菜单中按[5]进入用后视检查功能。

2、照准后视点，并按[重置]键或[回车]以复位水平角到上一次建站中的 HA 值。

※1)，按[放弃]或[取消]键可放弃此处理过程并返回基本测量屏幕。

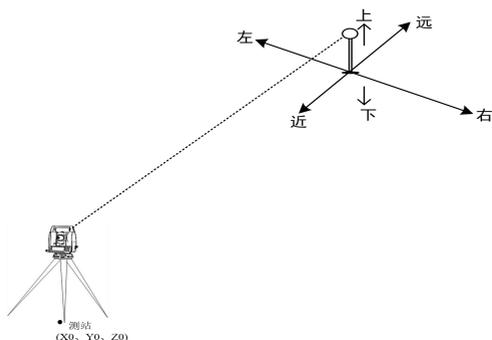
3、屏幕返回基本测量屏，HA 值被设置。

●在后视点检查之前必须实际完成建站步骤。

## 八、数据采集

在基本测量屏中，按  可进入偏心菜单。

### 8.1 距离偏心



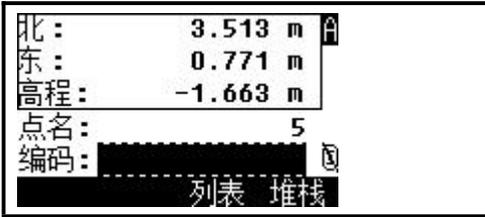
● 进行偏心测量之前，应设置好测站及后视方位角。



#### 操作步骤

- 1、在[偏心]菜单中按[1]进入距离偏心功能。
- 2、若在进入偏心测量之前没有进行测距，则会出现一个临时的测量屏幕，照准目标后按[测量 1]/[测量 2]。
- 3、输入距离偏心组合以指定偏心点。输入完一项，按[回车]键将光标移到下一输入项。





4、程序计算出结果，输入 PT 和 CD，按 [回车] 保存，屏幕返回基本测量屏。

注：也可以基于距离偏心值重新计算原始数据。

## 8.2 角度偏心



操作步骤

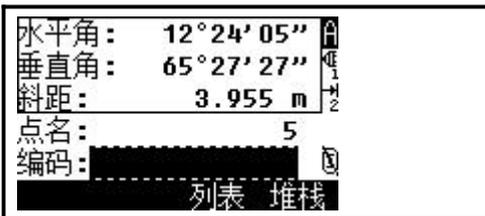
1、在[偏心]菜单中按[2]进入角度偏心功能。

若在进入偏心测量之前没有进行测距，则会出现一个临时的测量屏幕，照准目标后按[测量 1]/[测量 2]。



3、显示测量结果。按[显示]或[▼]键可逐一显示各个结果对话框。

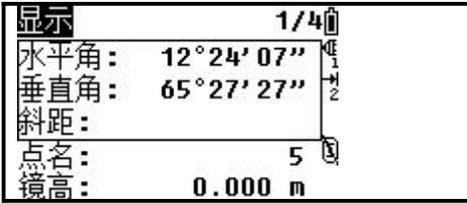
4、旋转度盘与望远镜进行必要的角度偏心，而水平距 HD 保持不变。



5、确认该角度按[确认]键，反之按[放弃]键。基于此新的角度，XYZ 会重新计算。在程序计算出的结果对话框中按[回车]记录。

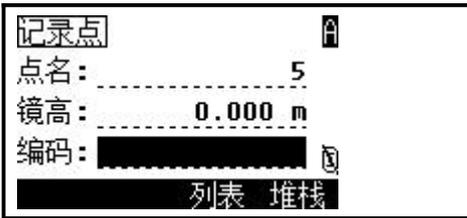
6、屏幕返回基本测量屏。

在基本测量屏幕上，亦可记录一个角度偏心。



#### 操作步骤

1、在基本测量屏幕中测距，测完以后，可以旋转度盘或望远镜，按[显示]或[▼]键可显示其他结果页面，可以看到随着角度的变化，坐标值会得到更新。



2、然后按[回车]以记录角度更新后的测量值。

### 8.3 双棱镜杆



#### 操作步骤

1、在[偏心]菜单中按[3]进入2棱镜杆功能。

2、照准第一个目标棱镜中心后进行测量。

3、照准第二个目标棱镜中心后进行测量。

4、输入两个棱镜间的距离和第二个棱镜与目标点的距离，如不需要作质量检查，则两个棱镜之间的距离可不输入。





5、如果输入 P1-P2 的距离，则在记录 PT 之前出现的质量检查(QA)屏幕，可以比较测量值与输入值的评价精度。若需重新输入距离，则按[重做]键，返回步骤④；确认则按[确认]或[回车]键，记录该点。



6、按[回车]可记录该点。

### 8.4 +HA 定线

用水平角偏心作线延长。



操作步骤

- 1、在[偏心]菜单中按[4]进入+HA 定线功能。
- 2、照准第一个目标棱镜中心后进行测量。



- 3、照准第二个目标棱镜中心后进行测量。
- 4、仪器自动转入下一屏幕，照准另一目标，它应位于与目标点相同的垂直线上。
- 5、按[确认]或[回车]键计算坐标和目标点的原始数据。

水平角:	29°48'42"	⏏
垂直角:	45°13'16"	
斜距:	2.384 m	
点名:	5	
编码:	██████████	⏏
列表 堆栈		

6、输入 PT(和 CD)按[回车]记录此点，偏心点的目标高定为 0.0000。

### 8.5 输入 HD

输入平距	⏏
水平角:	29°48'40"
垂直角:	45°13'18"
平距:	0.000 m
*照准点按[回车]键	

操作步骤

- 1、在[偏心]菜单中按[5]进入输入平距功能。
- 2、旋转望远镜至所输入 HD 的点。
- 3、输入 HD，并按[回车]键。

记录点	⏏
点名:	5
镜高:	0.000 m
编码:	██████████
列表 堆栈	

- 4、输入 PT(和 CD)按[回车]，目标点被计算并作为 SS 点记录到项目中。

## 8.6 计算角点

计算角点	<第1点>	1/4
水平角:	29°48'40"	1
垂直角:	45°13'19"	2
斜距:		
*照准点按[测量]键		
确认		

计算角点	<第2点>	4/4
北:	1.364 m	1
东:	1.127 m	2
高程	-1.550 m	
*照准点按[测量]键		
确认		

的交点而算出。

6、输入 PT (和 CD) 按[回车], 目标点(TGT)被计算并作为 SS 点记录到项目中。

## 8.7 圆柱偏心

水平角:	39°33'27"	1
垂直角:	45°13'21"	2
斜距:		
镜高:	0.000 m	
*照准点按[测量]键		
镜高 确认		

水平角:	9°03'57"	1
垂直角:	45°13'21"	2
斜距:	2.386 m	
镜高:	0.000 m	
*输+斜距或按[回车]		
+斜距		

操作步骤

- 1、在[偏心]菜单中按[6]进入计算角点功能。
- 2、照准墙上第一个目标棱镜中心后进行测量。
- 3、照准墙上第二个目标棱镜中心后进行测量。
- 4、照准位于第二面墙上第3个点 进行测量。
- 5、假设两面墙相互垂直, 则可用[计算]键计算出三点的角点, 如果在第二面墙上再测一个第4点, 则角点可以作为两面墙

操作步骤

- 1、在[偏心]菜单中按[7]进入圆柱偏心功能。
- 2、在进入此功能之前如果没有对圆柱进行过测量, 将会出现一个临时的测量屏幕, 照准圆柱表面上的任意一点进行测量。
- 3、如果使用棱镜附在圆表面上用于测距, 在按[回车]之前要按[+SD]以消除偏心误差(从附着点到测量的棱镜表面)。



4、照准圆柱的边缘。

5、当测距可测到圆心时，只要用一个边缘角的观测进行计算。此时，只要按[计算]键。反之屏幕提示照准圆的另一个边缘按[回车]以记录圆心。

6、按[回车]以记录圆心，圆心的坐标和圆的半径均将计算出来。如对结果满意，按[确认]，否则按[重做]。

7、输入 PT(和 CD)按[回车]，目标点被计算并作为 SS 点记录到项目中。



- 所计算的点(圆心)作为碎部点(SS)存储。
- 如果在照准边缘之前使用了[+SD]，则输入值记录在最后。

## 8.8 置距离差



操作步骤

1、在[偏心]菜单中按[8]进入置距离差功能。

2、如果没有对距离进行过测量，将会出现一个临时的测量屏幕，照准待测点进行测量。

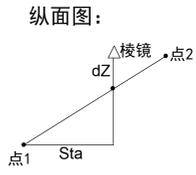
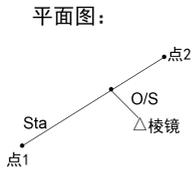
3、输入斜距，在-99.99和+99.99米之间的任何值均可输入，按[回车]记录此点。

4、输入 PT(和 CD)按[回车]，目标点被计算并作为 SS 点记录到项目中。



在基本测量屏中，按 程序 JKL 4 ■ 可进入偏心菜单。

### 8.9 两点参考线



#### 操作步骤

- 1、在[程序]菜单中按[1]进入 2 点参考线功能。
- 2、分别输入直线的两个点 P1 和 P2。



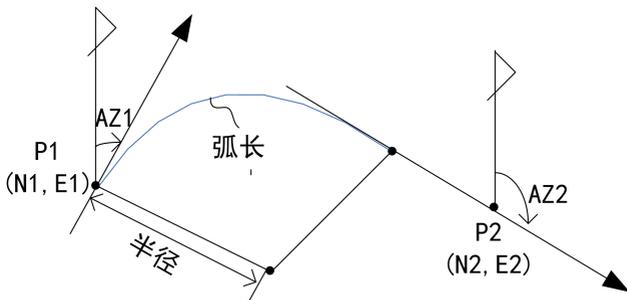
- 3、照准棱镜中心进行测量，测量结束，显示结果。

Sta: 沿 P1-P2 到测量点的距离。  
 O/S: 测量点到 P1-P2 直线的垂距。  
 dZ: 从 P1-P2 到测量点的垂直偏差。

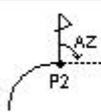
- 4、按[回车]键记录。

### 8.10 参考圆弧

在弧一曲线上测量距离与偏心。



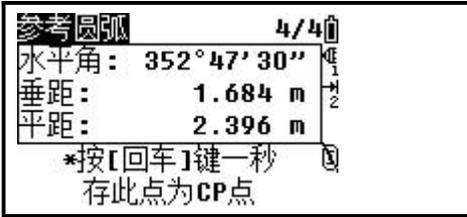
曲线起始点	1
P1: [REDACTED]	
切线角: [REDACTED]	
测量	列表 堆栈

定义曲线	
	
.P2-切线角	
.半径切线角	
.半径弧长	

参考圆弧	1/4
长度: [REDACTED]	1
偏距: [REDACTED]	2
高差: [REDACTED]	
*照准点按[测量]键	

### 操作步骤

- 1、在[程序]菜单中按[2]进入参考圆弧功能。
- 2、输入曲线的起点 P1 以及输入该点切线的定位线 (AZ1)。
- 3、用 P2-AZ2 定义弧线输入 P2 点名和该点切线的定位线 (AZ2)。
- 4、用半径-AZ2 定义弧线输入半径和该点切线的定位线 (AZ2)。
- 5、用半径-弧长定义弧线输入半径和弧长。
- 6、当输入完各项参数后，曲线被计算出来。若输入的曲线长度“LEN”大于该半径可能的弧长，则要加以缩短。如果曲线合理，确认请按[确认]键，否则按[放弃]键重新定义。
- 7、照准棱镜中心进行测量显示结果。



- Sta: 沿 P1-P2 的弧到测量点的距离。
- O/S: 测量点到沿 P1-P2 的弧的垂距。
- dZ: 从沿 P1-P2 的弧到测量点的垂直偏差。
- 8、按[回车]键记录。

注：当输入半径时，正值表示顺时针曲线，负值表示逆时针曲线。  
 P2 可以是超出曲线以外上的切线的任意一点。

### 8.11 对边测量

对边测量功能可实时计算两点间的平距、垂距与斜距。  
 有射线对边和折线对边两种对边方式可供用户选择。

射线对边 (A-B, A-C)

折线对边 (A-B, B-C)

rSD: 两点间的斜距

rHD: 两点间平距

rVD: 两点间的高差

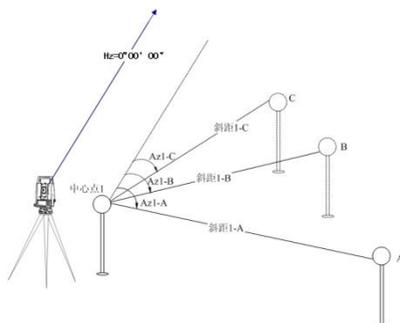
rV%: 坡度百分比

rGD: 垂直坡度 (Rhd/rVD)

rAZ: 从第 1 点到第 2 点的方位角

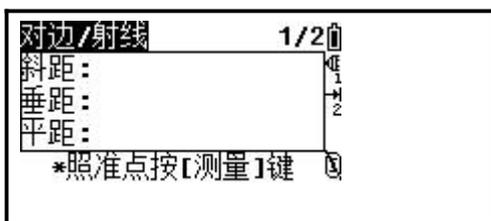
#### 8.11.1 对边/射线

在第一个已测量的点与当前点之间的测量。



### 操作步骤

1、在[程序]菜单中按[3]进入对边/射线功能。

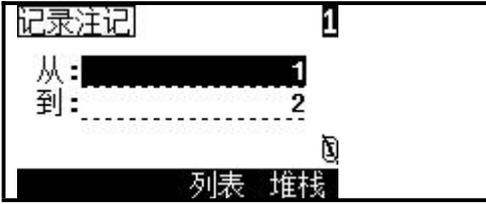


2、照准第一点棱镜中心进行测量，测量结束显示从仪器到第一点的距离。



3、照准第二点棱镜中心进行测量，测量结束显示从第一点到第二点的关系。按[▲]或[▼]键可显示下一页结果对话框。  
4、在观测屏幕 1/2 和 2/2 上都可按[回车]存储距离与角度信息作为一个说明记录。



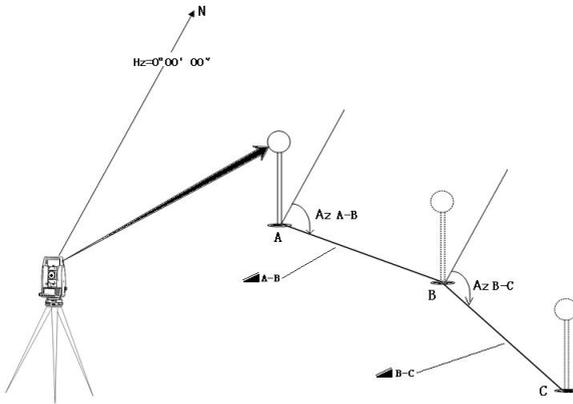


5、记录完毕返回对边测量界面，照准第三点测量。

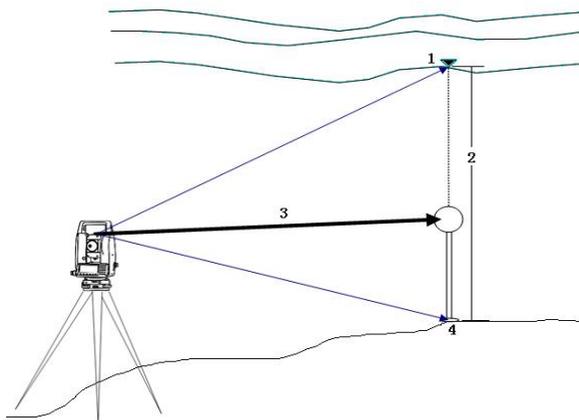
6、按下[回车]键可记录第 1 点与第 3 点之间的关系。重复步骤，便可计算与记录第 1 点与其他测量点的关系。

### 8.11.2 对边/折线

对边/折线的操作则与射线对边相同，只是不同之处在于对边/折线显示的是当前点与前一点之间的关系，这里就不详加说明了，操作步骤参见 8.11.1 对边/射线



## 8.12 悬高测量



1: 目标点

2: 高差

3: 斜距

4: 基点



操作步骤

- 1、在[程序]菜单中按[5]进入悬高测量功能。
- 2、输入目标高。



- 3、照准目标棱镜中心测量，显示测量结果。

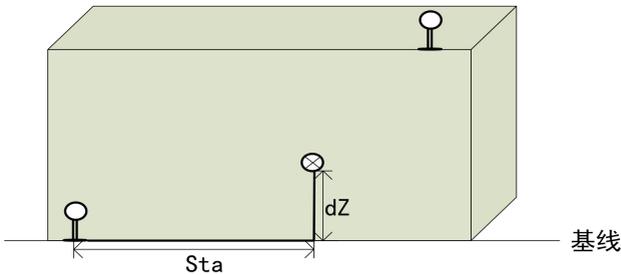


4、松开望远镜垂直度盘，照准棱镜上方的目标(待测点)，此时，高差  $V_h$  就显示出来。

5、此时按[回车]键可更新目标高度。

### 8.13 两点参考面(V-平面)

在垂直平面上测量距离与偏差量。



#### 操作步骤

1、在[程序]菜单中按[6]进入 V-平面功能。

2、输入或者测量定义该平面的第一个点，再用同样的方法定义垂直平面上的第二个点，并按[回车]键。

3、一旦此平面已定义，当转动望远镜时，Sta/dZ 值就会改变。而无需进行测距。dZ: 从 P1 到目标点的垂距。

按[▼]键可显示结果的其他页面。

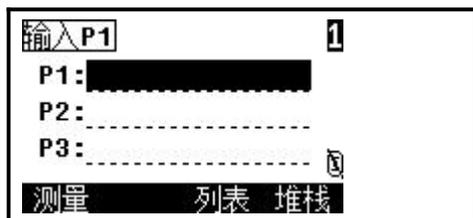
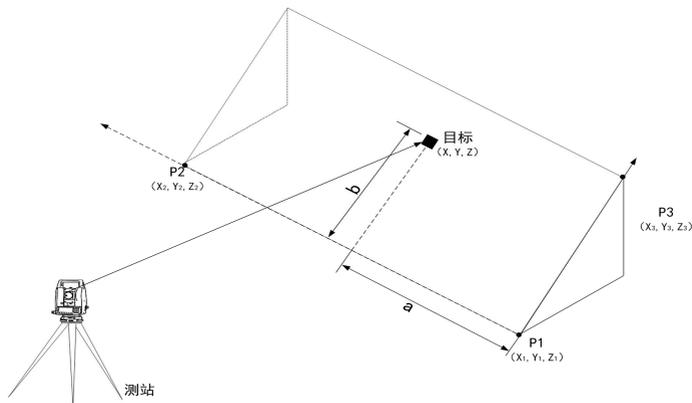
4、按若要记录该结果，在结果屏幕的任何页面都可按[回车]键。在如左图所示



的对话框中输入 PT 和 CD，然后按[回车]键即可完成。

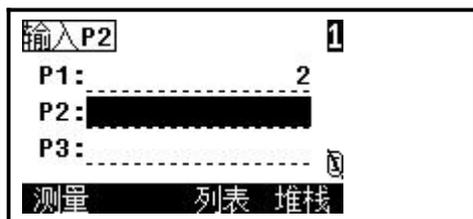
### 8.14 两点参考面(S-平面)

在斜面上测量距离与偏移值。

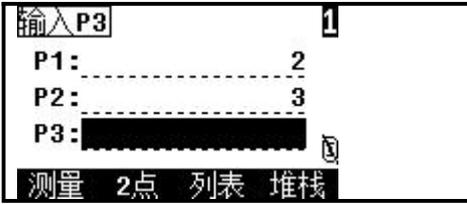


#### 操作步骤

- 1、在[程序]菜单中按[6]进入 S-平面功能。
- 2、输入或者测量定义该平面的第一个点，再用同样的方法定义垂直平面上的第二个点。



- 3、输入该平面上的第三个点。如果在这里按[2点]键，则将以 P1 与 P2 点定义平面。

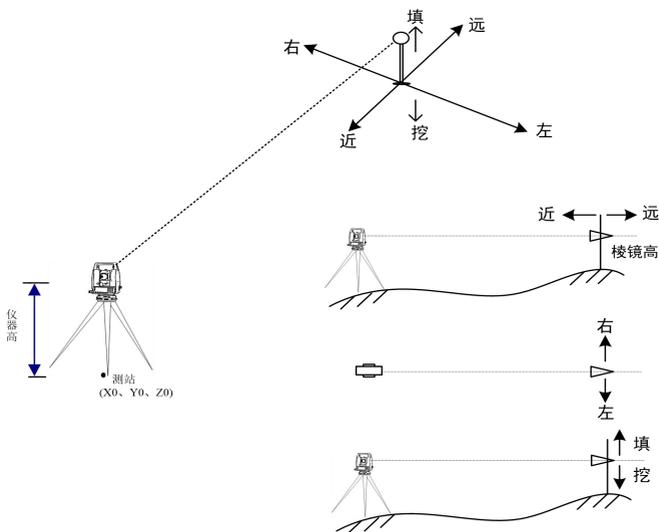


4、一旦此平面已经定义，当望远镜移动时，计算的  $a/b$  就会更新，而无需进行测距。按[▼]键可显示结果的其他页面。如左图所示。

5、若要记录该结果，在结果屏幕的任何页面都可按[回车]键。在如左图所示的对话框中输入 PT 和 CD，然后按[回车]键即可完成。

对话框中输入 PT 和 CD，然后按[回车]键即可完成。

## 九、放样



按 **放样 DEF** 键显示放样菜单，用数字键选择所需功能。

注：放样前要先进行建站，以下操作演示都是在建完站后的演示。

### 9.1 角度距离放样

用角度-距离指定放样点的位置。

角度距离	🔋
平距: ██████████	
垂距差: .....	
水平角: .....	🗑️

操作步骤

- 1、在[放样]菜单中按[1]进入角度距离功能。
- 2、按[1]进入用角度距离放样功能。按照屏幕要求输入以下数据：



HD: 从站点到放样点的水平距离

dVD: 从站点到放样点的垂距

HA: 到放样点的水平角



3、开始放样。首先旋转仪器直至 dHA 项显示为  $0^{\circ} 00' 00''$ 。

4、照准目标进行测量。

5、测量完成后，显示测量点与放样点的差值。

6、按箭头方向指挥立尺员前后移动棱镜，使第四行“远/近”项显示的距离值为 0 m。↓和↑：向测站和远离测站方向移动棱镜。

7、当第三、四行均显示为 0 值，表明当前的棱镜点即为放样点。第五行显示的为填挖数据。

8、放样完毕，若要记录该放样点，可按[回车]键。PT 的缺省值为 PT+1，需要时可输入编码。按[回车]记录此点。



9、然后返回观测屏幕可以继续观测或按[取消]键输入另一角度与距离。

注：1) 如未输入 HA 而按[回车]，即将使用当前的 HA 值。

2) 当完成一次测量，填/挖值与 Z 坐标将由于 VA 值的改变而更新。

3) 所有观测结果分 8 页显示：按[▼]或[显示]键可显示其他结果页面。

4) 按热键可以改变目标高。

5) 按[测量 1]或[测量 2]键 1 秒钟可改变测量模式。

6) 按[显示]键 1 秒钟用户可在这里改变显示页面的内存。

7) 当设定了第二距离单位，则 8/8 被加入。第二单位的设置请参见设置。

8) 按[热键]键 1 秒钟可改变目标高。

## 9.2 坐标放样

输入放样点的 XYZ，并进行放样。

输入点名	1
点名:	
弧长:	3.000 m
编码:	
从/到 列表 堆栈	

北:	1.566 m	
东:	0.000 m	
高程:	1.682 m	
点名:	3	
编码:		

点名3		
角度差←	11°29'51"	1
平距:	1.566 m	2
*照准点按[测量]键		
确认		

点名3	1/7	
水平差←	11°29'51"	1
右←	0.312 m	2
近↓	0.835 m	
填↑	6.323 m	
*按[回车]记录		

### 操作步骤

1、在[放样]菜单中按[2]进入坐标放样功能。

2、输入要放样的点名/点号确定放样点或者输入代码或距仪器的半径来指定放样点或者用输入范围来指定放样列表。

当光标在 PT 栏时，按[从/到]键，进入用输入点范围的功能。

3、选择要放样的点，按[回车]键确认开始放样。

4、此时会显示一个角度误差和至目标的距离 HD。再旋转仪器直至 dHA 接近 0 时按下[测量 1]/[测量 2]。

5、测量完成后，显示测量点与放样点的差值。

6、按箭头方向指挥立尺员前后移动棱镜，使第四行“远/近”项显示的距离值为 0 m。



7、当第三、四行均显示为 0 值，表明当前的棱镜点即为放样点。



8、放样完毕，若要记录该放样点，可按[回车]键。

9、①在记录此点后，返回观测屏幕。如按了[取消]，则返回 PT/CD/R 的输入屏幕。

②如是从列表中选择的一点放样的话，则返回至一列表，直到所有的点均已被选择，再

按[取消]返回点输入屏幕。

注:1)一旦进行了一次测量，挖/填的值以及 Z 坐标都将由于 VA 角的变化而得到更新。

2)当指定了一个控制项目并在其中找到一些附加的点，则在列表的下方会显示一个[控制]键。

3)增加点的设置在[菜单]→[3: 设置]→[6: 放样]中。增加点的缺省值为 0。它是一个整数，用于加到放样的点号上，形成一个新的点号以记录此放样点。

例如，当放样点名 3 时，设置的增加点为 1000，则对放样记录的缺省点号是 1003。当点名中有字母时，则在点号后方加上增加点。

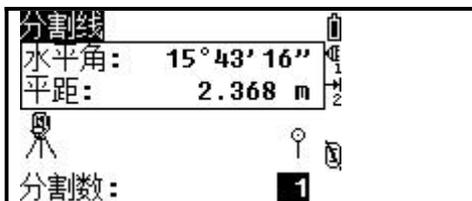
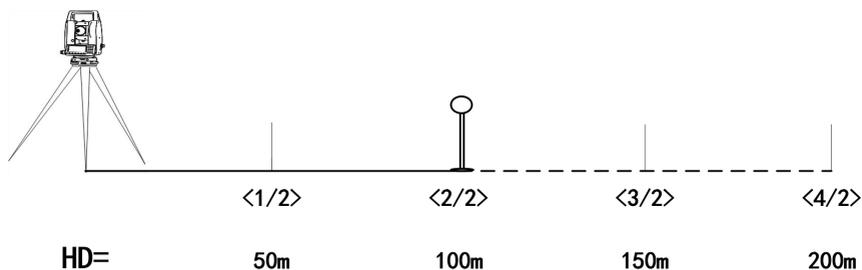
例如：当放样点名 AD12 时，设置的增加点为 1000，则对放样记录的缺省点号是 AD1012。

所有观测结果分 8 页显示：按[▼]或[显示]键可显示其他结果页面。

### 9.3 分割线放样

此功能只要指定一个间隔距离值，就可从仪器至目标之间按此间隔进行逐点放样。

例如：在距仪器 100m 处测量了终点—PT，并输入了间隔为 2，则以下四个点被计算并可被放样。



### 操作步骤

- 1、在[放样]菜单中按[3]进入分割线功能。
- 2、首先建立一条基线。照准目标点进行测量，系统将以测站点作为起点，刚才测量的点作为终点，建立一条基线。
- 3、在间隔栏中输入总分割的点数，并按[回车]键。
- 4、此时显示第一个被放样点的观测屏幕。照准棱镜中心进行测量。
- 5、测量完成后，显示测量点与放样点的差值。
- 6、按箭头方向指挥立尺员前后移动棱镜，使“远/近”“左/右”各项显示的距离值为0，这时就是放样点。

北:	2.281 m	🔒
东:	0.642 m	
高程:	-4.641 m	
点名:	8	
编码:		
列表 堆栈		

7、放样完毕，若要记录该放样点，可按[回车]键。

8、记录完毕，返回放样屏幕，可按[向前]/[向后]，[▲]/[▼]键选择其他分割点进行放样。

- 注：1) 导线点可以用上/下箭头键加以改变。  
 2) 向前/[▼]：向下一个放样点，  
 向后/[▲]：向上一个放样点。  
 3) 该程序能够计算和导向放样基线二倍距离的点。

### 9.4 参考线放样

此功能对一指定的直线基于测站点 (Sta)，偏心 (O/S) 与 dZ 值进行放样。

输入 P1	1
P1:	
P2:	
测量 列表 堆栈	

操作步骤

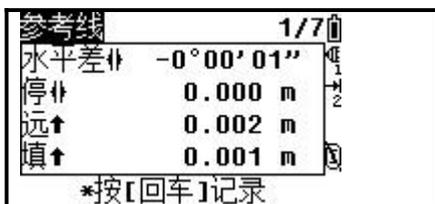
- 1、在[放样]菜单中按[4]进入参考线功能。
- 2、输入直线的第一个点和第二个点。

输入偏心	
长度:	
偏距:	
高差:	
*到P1点的纵向距离	

3、输入至直线的偏心值，如直接按[回车]，则程序视为输入零。

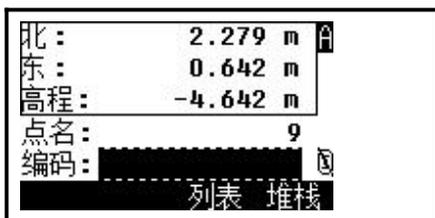
参考线	
角度差	0°00'01"
平距:	2.370 m
*照准点按[测量]键	
确认	

- 4、开始放样，旋转仪器直至 dAZ 接近于 0，照准目标按[测量 1]/[测量 2]启动测量。
- 5、测量完成后，显示测量点与放样点的差值。



6、按箭头方向指挥立尺员前后移动棱镜，使第三、四行均显示为 0 值，此时就是放样点。

7、放样完毕，若要记录该放样点，可按[回车]键。



8、记录完毕，屏幕返回放样屏幕。按[取消]可重新输入偏心值，继续进行参考线放样。

## 十、道路

注：RTS-820 无此功能。

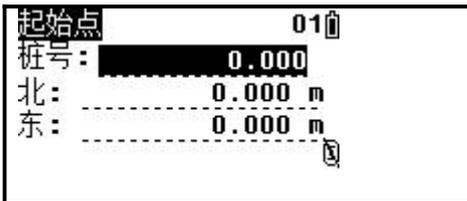
应用该程序，你可以简单地定义一条直线，曲线或缓和曲线作为参考，进行测量和放样。程序根据道路设计确定的桩号和偏差来对设计点进行放样。

在进行道路设计与放样之前，应该设置好作业、测站以及后视方位角。



### 10.1 水平定线

水平定线包含以下元素：起始点、直线、圆曲线和缓和曲线。



操作步骤

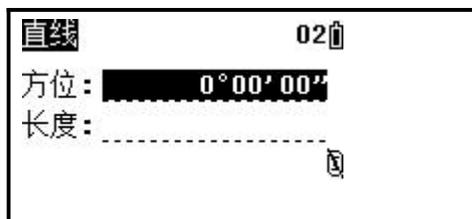
1、定义一条水平定线首先要输入起始点的详细情况(桩号、N(北)、E(东)的坐标)，输入完一项按[回车]键将光标移到下一输入项。



2、该屏幕显示：当前的桩号、该桩号处切线的方位角和创建新线型的功能键。系统提供了定义直线、圆曲线、缓和曲线、点四种功能。

### 10.1.1 直线

当定义好起始点或其它线型后便可定义直线。直线包括方位角和距离，并且距离值大于零。



#### 操作步骤

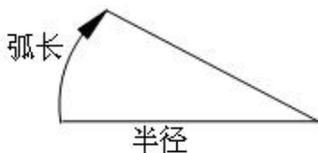
- 1、在主定线屏幕中按[直线]键，进入定义直线屏幕。
- 2、分别输入直线的方位角和长度，按[回车]键。
- 3、屏幕返回主定线屏幕，并显示直线末端的桩号和该点的方位角。

端的桩号和该点的方位角。

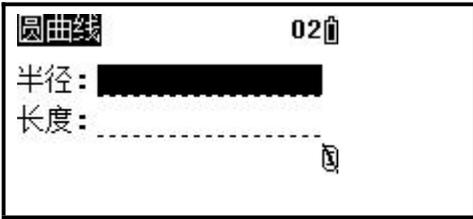
注：1) 此时，便可定义其它曲线。

2) 当直线在线路的中间时，该直线的方位角由先前的元素算出，若要对该方位角进行改变，可手工输入新的方位角。

### 10.1.2 圆弧



在主线输入过程屏幕中选择[圆弧]键，便可以定义圆曲线。圆曲线包括半径和弧长。半径值的规定为：沿着曲线前进的方向。当向右转弯时半径为正值，当向左转弯时半径为负值。弧长必须大于零，小于圆周长。

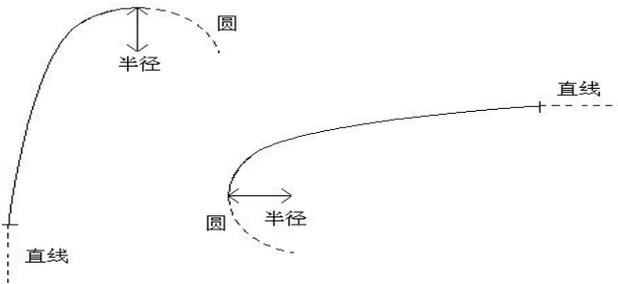


#### 操作步骤

- 1、在主定线屏幕中按[圆弧]键，进入定义圆曲线屏幕。
- 2、输入半径和弧长，并按[回车]键便存储此数据。
- 3、屏幕返回主定线屏幕，并显示圆弧末端的桩号和该点的方位角。

端的桩号和该点的方位角。

### 10.1.3 缓曲



在主线输入过程屏幕中选择[缓曲]，便可以定义缓和曲线。缓和曲线包括最小半径和弧长。其半径正负的规定和圆半径的正负的规定一样。同样，弧长必须大于零。



#### 操作步骤

- 1、在主定线屏幕中按[缓曲]键，进入定义缓和曲线屏幕。
- 2、输入半径和弧长，并按[回车]键便存储此数据。
- 3、屏幕返回主定线屏幕，并显示缓和曲线末端的桩号和该点的方位角。

线末端的桩号和该点的方位角。

---

#### 10.1.4 交点



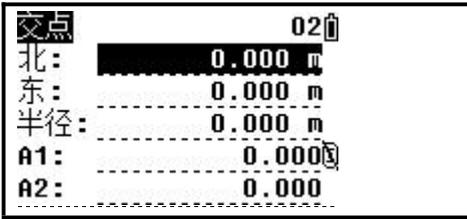
在主线输入过程屏幕中选择[交点]，便可以定义点。点包括：坐标、半径和缓和曲线的参数 A1 与 A2。半径、A1 和 A2 不能为负数。若输入半径，则会在当前点和下一点之间插入指定半径的弧。若输入缓和曲线参数 A1、A2，

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  $L_1$ 、 $L_2$  输入 A1、A2 时，使用下列公式计算 A1、A2：

$$A_1 = \sqrt{L_1 \cdot \text{半径}}$$

$$A_2 = \sqrt{L_2 \cdot \text{半径}}$$



操作步骤

- 1、在主定线屏幕中按[交点]键，进入定义交点屏幕。
- 2、输入 N、E 坐标，半径和 A1、A2，并按[回车]键。
- 3、屏幕返回主定线屏幕。

## 10.2 编辑水平定线数据

在定义水平定线的过程中可以对其进行编辑。



操作步骤

- 1、在水平定线菜单中选择“编辑水平定线”。
- 2、屏幕显示第一个水平定线数据，使用屏幕下方的软按键，按[向后]键找到需编辑的定线数据。

3、输入新的数据，并按[回车]键。

4、屏幕显示修改过的新数据，按[向前]或[向后]键可浏览及修改其他数据。

## 10.3 接收水平定线数据



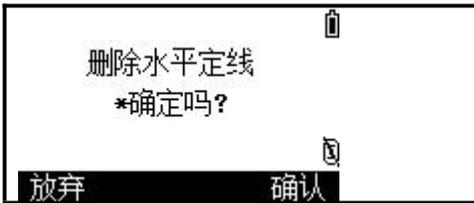
操作步骤

- 1、在水平定线菜单中选择“接收水平定线”。
- 2、按[通讯]键，设置通讯参数，使仪器与通讯软件中的参数设置一致。若不传输数据，可按[放弃]键退出。



- 3、设置完毕，按[开始]键开始接收数据。
- 4、数据接收完毕，系统自动退出，并返回到水平定线数据菜单。

#### 10.4 删除水平定线数据

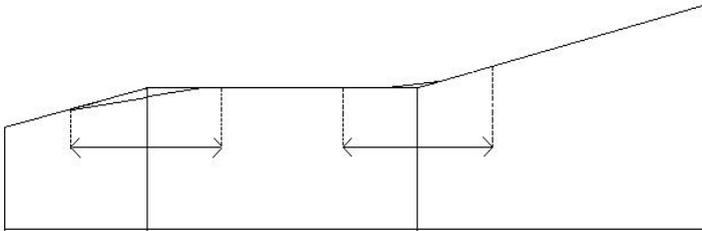


##### 操作步骤

- 1、在水平定线菜单中选择“删除水平定线”。
- 2、按[确认]键删除水平定线数据，内存中所有的水平定线数据将被删除。若不需删除，按[放弃]键。

#### 10.5 垂直定线设计

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。



输入垂直定线	01
桩号:	0.000
高程:	0.000 m
长度:	0.000 m

输入垂直定线	02
桩号:	0.000
高程:	0.000 m
长度:	0.000 m

#### 操作步骤

- 1、在道路菜单中选择“垂直定线数据”。
- 2、选择“输入垂直定线”。
- 3、输入桩号、高程以及曲线长，并按[回车]键。

起始点和结束点的曲线长度必须为零。

- 4、屏幕下方显示“完成”，存储该定线数据，屏幕返回垂直定线设计屏幕，继续下一个定线数据的输入。

### 10.6 编辑垂直定线数据

可用于对定线数据进行修改，其操作步骤和编辑水平定线数据一样。详细参见“10.2 编辑水平定线数据”

接收垂直定线数据的方法同水平定线数据，请参见“10.3 接收水平定线数据”。

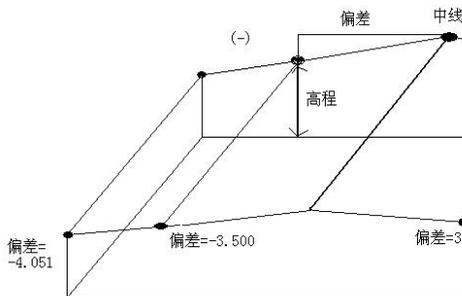
删除垂直定线数据的方法同水平定线数据，请参见“10.4 删除水平定线数据”。

### 10.7 建站

当内存中有水平定线数据的时候，还可以用桩号来建站。

输入站	1
测站:	[REDACTED]
仪高:	0.000 m
编码:	[REDACTED]
列表 堆栈	

输入站	1
测站:	[REDACTED]
仪高:	0.000 m
编码:	[REDACTED]
列表 堆栈	



### 操作步骤

- 1、在道路菜单中选择“建站”功能。
- 2、当内存中存在水平定线数据时，可用[桩号]来设置测站。这里介绍用桩号建站的方法，其他建站方法请参见“七、建站”
- 3、按[桩号]键启动桩号建站功能。
- 4、在 CH 项输入用于设置测站的桩号，并按[回车]键。必须确定所输入的桩号在设计水平定线上。若按[点名]键则进入用点名建站方式，请参见“七、建站”。
- 5、在 OF 项输入该桩号距离中心线的偏差，并按[回车]键。

后视	1
1.坐标	[REDACTED]
2.角度	[REDACTED]
列表 堆栈	

- 6、屏幕会显示该桩号的详细数据，并自动返回上一屏幕，输入仪器高度，并按[回车]键。
- 7、设置后视点，后视点的设置也可用桩号设置。方法同“七、建站”。

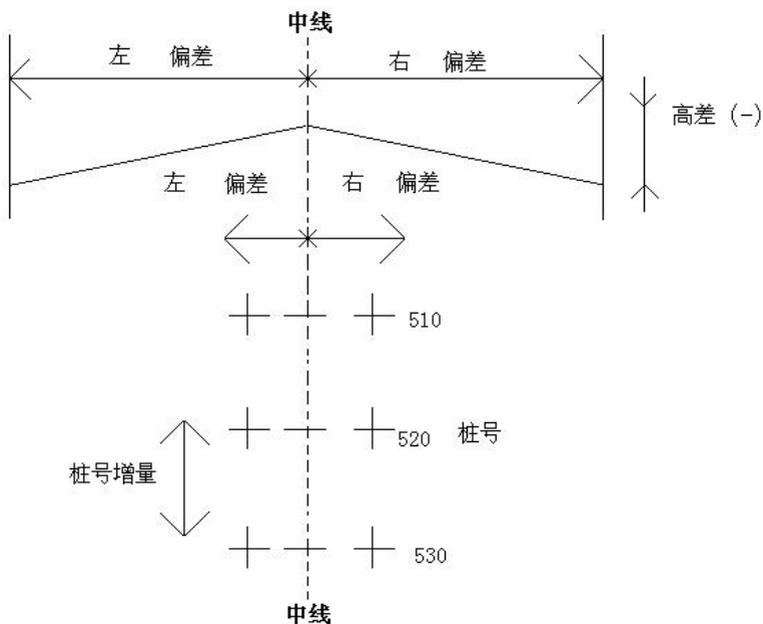
## 10.8 道路放样

对于定线放样，必须先定义线型。定义水平定线的方法：通过瑞得公司提供的数据通讯软件从计算机中装入；或在【道路设计】程序中手工输入。

垂直定线数据可以不用定义，但是若要计算填挖，则必须定义。定义方法同定义水平定线方法一样。

定线放样数据的规定如下图所示：

偏差左：表示左边桩点与中线的平距，右：为右边桩与中线的平距  
高差左(右)分别为左、右边桩与中线点的高程差



桩号: 1.000
偏差: 0.000 m
高差: 0.000 m
* 按[菜单]键进入 斜坡放样
左偏 右偏 增桩 减桩

道路放样
dAZ → 48° 56' 52"
HD: 14.972 m
* 照准点按[测量]键
确认

道路放样屏幕；若不需存储，按[放样]键即可。

N: 10.000 m	E
E: 10.000 m	
Z: 6.180 m	
PT: 221	
GD:	
列表	堆栈

起始桩:
桩增量:
左偏差:
右偏差:
左高差:
右高差:

### 操作步骤

- 1、在道路菜单中选择“道路放样”，进入道路放样。
- 2、显示定线放样数据屏幕，输入起始桩号、桩号增量、边桩点与中线的平距，若要放样填挖数据还需输入高差。
- 3、输入数据后，按[回车]键便进入显示放样点的桩号和偏差的主放样屏幕。
- 4、在这里规定：先进行中心线上的点的放样，再按[左偏]（或[右偏]）放样左（或右）边桩。
- 5、当所要放样的桩号和偏差出现时，按[回车]键便进入如左图所示屏幕。若要存储该放样点坐标，按[回车]键，然后程序自动进入道路放样屏幕；若不需存储，按[放样]键即可。
- 6、进入放样屏幕，开始放样，其操作步骤和点放样一样。首先旋转仪器直至 dAZ 项显示为 0° 00' 00" 。
- 7、照准目标启动测量。
- 8、测量完成后，显示测量点与放样点的差值。
- 9、按箭头方向指挥立尺员前后移动棱镜，使第三、四行均显示为 0 值，表明当前的棱镜点即为放样点。

---

放样	1/8	E
dHA	↔	0° 00' 00"
停	↔	0.000 m
近	↕	0.000 m
填	↑	0.201 m
* 按[回车]记录		

10、放样完毕，若要记录该放样点，可按[回车]键。

对主放样屏幕说明如下：

桩号：	1.000		
偏差：	0.000 m		
高差：	0.000 m		
* 按[菜单]键进入			
斜坡放样			
左偏	右偏	增桩	减桩

左偏：该功能键用于放样左边桩；按该键便显示左边桩的偏差、高程差

右偏：该功能键用于放样右边桩；按该键便显示右边桩的偏差、高程差

增桩：该功能键用于增大桩号(增大的数据为当前桩号加上桩号增量)

减桩：该功能键用于减小桩号(减小的数据为当前桩号减去桩号增量)

## 十一、蓝牙

### 10.1 打开蓝牙

-----设置-----	
1.角度	6.放样
2.距离	7.单位
3.坐标	8.记录
4.电源	9.其他
5.PPM	10.蓝牙
<蓝牙>	
开关:关	
名称: TS237920	
密码: 1234	
取消	默认 确认

1. 设置→10. 蓝牙

2. 此界面可以设置蓝牙开关、名称

---

## 以及密码

-----导入/导出-----

1. 通过U盘

2. 通过蓝牙

3. 通讯，通过蓝牙导入导出

搜索蓝牙

搜索 上页 下页 确定 4. 搜索蓝牙

搜索蓝牙

米

搜索 上页 下页 确定 5. 点击确定导出数据

导出数据

项目： 200731-1

格式： Thinrad

数据： 原始数据

项目 6. 确定格式与数据后点击确定

文件

文件 RAW-0000

\*最大8个字符

7. 输入导出文件名称

---

导出数据

项目: RAW-0000

导出记录:

放弃 开始 8. 点击开始导出文件

## 十二、技术指标

### 12.1 技术指标

望远镜	
类型	A
成像	正像
放大倍率	30×
有效孔径望远	45mm
有效孔径测距	47mm
分辨率	3"
视场角	1°30'
最短视距	1.5m
筒长	152mm

水准气泡	
类型	A
长水准器	30" / 2mm
圆水准器	8" / 2mm

补偿器	
类型	A
系统	双轴
工作范围	$\pm 6'$
分辨率	1"

光学对点器	
类型	A
成像	正像
放大倍率	3×
调焦范围	0.3m~∞
视场角	$\pm 4^\circ$

激光对点器	
类型	A
激光	可见 2 级红色激光
位置	仪器竖轴内
精度	在 1.5m 仪器高时与铅垂线的偏差为 $\leq 0.4\text{mm}$
直径	在 1.5m 仪器高时为 $\leq 2.0\text{mm}$

显示器	
类型	A
类型	LCD, 图形式

输入	
类型	A

---

类型	按键
----	----

数据传输	
类型	A
U 盘	有
蓝牙	有

机载电池	
类型	A
电源	可充电锂电池
电压	7.4V
连续工作时间	8 小时

使用环境	
类型	A
使用环境温度	-20°~+50℃

尺寸及重量	
类型	A
外形尺寸	206mm×180mm×353mm
重量	5.4kg

导向光	
注： 有效距离只适合于在良好气象条件下(阴天)，环境光的强弱会影响导向的有效距离。	
类型	A

光源类型	LED
波长	黄 590nm 红 635nm
有效距离	200m

角度测量	
类型	A
显示精度	1"
精度	2"
测角方式	绝对编码
光栅盘直径	79mm
测角单位	360° / 400GON / 6400MIL 可选
竖直角 0°位置	天顶 0° / 水平 0°可选

距离测量	
参数说明：	
测距系数:用于表示不同测距参数, 参见后面配置表	
注：	
a. 浓雾, 能见度约 5 公里; 或强阳光强热流闪烁	
b. 薄雾, 能见度约 20 公里; 或中等阳光, 轻微热流闪烁	
c. 阴天, 无雾, 能见度约 40 公里; 无热流闪烁	
d. 测量距离值	
e. 柯达灰度板 (白色, 90%漫反射率)	
f. 柯达灰度板 (灰色, 18%漫反射率)	
g. 初次精测	
h. 连续精测	
i. 跟踪测量	
类型	A

单位				m/ft
测量系统				基础频率 70-150MHz
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
精度				1mm
气象改正				输入/自动
测程	棱镜	普通模式	a	单棱镜小于 2000m/三棱镜小于 2600m
			b	单棱镜小于 3500m/三棱镜小于 4500m
			c	单棱镜至少 4000m/三棱镜至少 5000m
	反射板	标配	a	小于 700m
			b	小于 1000m
			c	至少 1200m
	无合作	e	a	小于(测距系数*50m)
			b	小于(测距系数*80m)
			c	至少(测距系数*100m)
		f	a	小于(测距系数*25m)
			b	小于(测距系数*40m)
			c	至少(测距系数*50m)
测量时间	棱镜	普通模式	g	小于 1.2s
			h	小于 0.5s
			i	小于 0.25s
	反射板	g		小于 1.0s
		h		小于 0.5s
		i		小于 0.25s

	无合作	g	时间一般为 0.5-3s，如果被测物体漫反射弱或者距离加长，则时间增加，最大为 10s	
h				
i		时间一般为 0.25-3s，如果被测物体漫反射弱或者距离加长，则时间增加，最大为 10s		
测量精度	棱镜	普通模式	精测	$\pm (2+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$
			跟踪	$\pm (5+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$
	反射板	精测		$\pm (3+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$
		跟踪		$\pm (5+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$
	无合作	精测 (bce 条件下)		距离小于 300 米 ----精度为 $\pm (3+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$ 距离小于 600 米并且大于 300 米 ----精度为 $\pm (5+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$ 距离大于 600 米 ----精度为 $\pm (10+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$
		跟踪 (bce 条件下)		距离小于 500 米 ----精度为 $\pm (5+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$ 距离大于 500 米 ----精度为 $\pm (10+2 \times 10^{-6} \times d) \text{ mm}$
测量影响条件	棱镜		测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体会引起准确度指标的偏差。	
	反射板		测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体会引起准确度指标的偏差	
	无合作		测距光束中断，被测物体处于阳光照射中，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体会引起准确度指标的偏差。	

## 12.2 型号配置

型号前缀为: TTS-102

类型 \ 后缀 项目	R <sup>n</sup> (X)
望远镜	A
水准气泡	A
补偿器	A
光学对点器 (选配)	A
激光对点器 (选配)	A
显示器	A
输入	A
数据传输	A
存储介质	A
机载电池	A
使用环境	A
尺寸及重量	A
导向光 (选配)	A
角度测量	A
距离测量	A 测距系数 (n)

---

### 十三、出错信息代码表

错误代码	错误说明	处理措施
E001	打开系统参数文件错误	先格式化，若格式化无效 则该仪器必须送修
E002	打开文件失败错误编号	
E003	初始化文件系统失败错误	
E004	写文件错误	
E005	读文件错误	
E006	文件删除错误	
E007	硬件参数检验错误	
E034	垂直上模拟器错误	关机后在开机，如果重复 出现此错误信息码，则送 修
E035	盘左水平模拟器错误	
E036	盘右水平模拟器错误	
E037	垂直下模拟器错误	
E33	测距头错误	

---

## 十四、安全指南

### 14.1 内置测距仪（可见激光）

#### 警告：

全站仪配备激光等级 Class 3A / III a 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”，对面也有一张同样的标签。

该产品属于 Class 3A 级激光产品，根据下列标准：

IEC 60825-1:2001 “激光产品的辐射安全”。

该产品属于 Class III a 级激光产品，根据下列标准：

FDA21CFR ch.1 § 1040:1998（美国健康与人类服务部，联邦规则编码）

Class 3A / III a 激光产品：连续观察激光束是有害的，要避免激光直射眼睛。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害的。

#### 预防：

不要用眼睛盯着激光束看，也不要激光束指向别人。反射光束对仪器来说都是有效测量。

#### 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 3A 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 3A 级激光产品在室外和建筑工地使用（测量、定线、操平）。

a 只有经过相关培训和认证的人才可以安装、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\*），且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 3A / III a 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）。

---

## 14.2 激光对中器

安装在仪器里的激光对中器，从仪器底部发射出一束可见的红色激光。  
本产品是 Class 2 / II 产品，

Class 2 级激光类产品，依据下列标准：

IEC 60825-1:1993 “激光产品的辐射安全”。

EN 60825-1:1994+A II :1996 “激光产品的辐射安全”。

Class II 级激光类产品，依据下列标准：

FDA21CFR ch.1 § 1040:1998 (美国健康与人类服务部，联邦规则编码)

Class 2 / II 级激光产品：

不要用眼睛盯住激光束或把激光束直接指向别人。应防止激光束或强烈的反射光射入眼睛里，以免造成伤害。

---

## 【附录 A】设计道路定线数据

### 1: 原始数据

从全站仪传到电脑中的数据格式如下:

瑞得格式: 以 RTS 项目为例

传输到电脑中的数据		各行解释
CO,Ruide Raw data		传输的数据类型
CO,RTS		项目文件名
CO,Description:		项目描述
CO,Client:		
CO,Comments:		
CO,Downloaded	2007-03-02 22:40:59	项目下载时间
CO,Software:	Pre-install version:07.03.02	软件版本号
CO,Instrument:	Ruide RTS-820 S15101	仪器机身号
CO,Dist Units: Metres		距离单位
CO,Angle Units: DDDMMSS		角度单位
CO,Zero azimuth: North		AZ 零方向
CO,VA: Zenith		VA 零方向
CO,Coord Order: NEZ		坐标顺序
CO,HA Raw data: HA zero to BS		HA
CO,Projection correction: OFF		海平面改正
CO,C&R correction: ON		C&R 改正

<b>CO,Tilt Correction: OFF</b>	倾斜补偿开关
<b>CO,RTS &lt;JOB&gt; Created 2007-03-02 22:37:25</b>	项目创建时间
<b>MP,1,,10.000,10.000,1.000,VM MP,5,,50.000,50.000,5.000,MP</b>	手工输入的坐标,依次为:点名,, N/E, E/N, Z, 编码
<b>CO,Temp:20.0 C Press:1013.2 hPa Prism:-30mm 2007.03.02 22:38:26</b>	温度、气压、棱镜常数、日期、时间
<b>ST,1,,5,,1.600,45.0000,0.0000</b>	测站数据,依次为:测站点名,, 后视点名,, 仪器高度, 方位角 (AZ), 水平角(HA)
<b>F1,5,1.800,1.999,176.5958,99.2715, 23:26:28</b>	后视点 F1 方向测量结果,依次为: 点名, 目标高度, 斜距, 水平角度, 垂直角度, 时间
<b>SS,2,1.800,1.088,359.5959,62.4302, 22:38:45,MA</b>	目标点测量数据,依次为:点名, 目标高, 斜距, HA, VA, 时间, 编码
<b>MP,99,,20.000,3.000,6.000,</b>	
<b>CO,Pt:100 SO deltas N: E: Z:-3.131</b>	
<b>SO,,1.800,1.089,5.0432,84.5528, 22:40:28,</b>	放样数据,依次为:,,, 目标高度, 斜距, HA, VA, 时间

## 2、坐标数据

上传/下传的坐标数据格式依据用户的设置。如坐标格式设置为:  
点号, E, N, Z, 编码

**101,994.890,1000.964,100.113,RUIDE**

**102,993.936,1007.799,100.800,STN**

**103,998.515,1009.639,100.426,STN**

**104,1002.068,1002.568,100.342,STN**

---

1001,1004.729,997.649,100.1153,PT  
1002,1003.702,990.838,100.799,PT  
1003,7911.990,990.358,100.403,PT  
1004,997.311,998.236,100.354,PT

### 3、编码列表

装入编码库的编码列表，应保证每行一个编码，编码中包括序号和代码，每一行通过回车来终止。

编码列表的格式为：

序号(快速编码号), 代码

当没有定义代码时，则代码的缺省值为前面序号的内容。在快速编码功能中，可通过输入序号来调用代码。

例如：

1, VEG  
2, BDY  
3, CL  
4, ROAD  
5, ROAD  
6, PATH  
7, DRAIN  
8, CONTROL  
9, DRAIN  
10, UTILITY  
11, UTILITY

### 4、水平定线

---

水平定线通过用定线元素从计算机中传送到仪器中，并包括初始定义，在初始定义中应包括起始桩号和该点的坐标。定线元素有：点，直线，弧，缓和曲线。

每一记录的格式为：

KEYWORD(关键字) nnn, nnn[, nnn]

在这里：

START(起始点)	桩号, E, N
STRAIGHT(直线)	方位角, 距离
ARC(弧)	半径, 弧长
SPIRAL(螺旋线)	半径, 长度
PT(点)	E, N[, A1, A2] (A1, A2:长度)

例 1:

START(起始点)	1000.000, 1050.000, 1100.000
STRAIGHT(直线)	25.0000, 48.420
SPIRAL(螺旋线)	20.000, 20.000
ARC(弧)	20.000, 23.141
SPIRAL(螺旋线)	20.000, 20.000
STRAIGHT(直线)	148.3000, 54.679

例 2:

START(起始点)	1000.000, 1050.000, 1100.000
PT(点)	1750.000, 1300.000, 100.000, 80.800
PT(点)	1400.000, 1750.000, 200
PT(点)	1800.000, 2000.000

---

## 5、垂直曲线

通过用特征点和桩号从计算机中装入垂直曲线数据，垂直曲线数据中应包括高程，曲线长度，起始点和终止点的曲线长度为零。

数据格式为：

桩号，高程，长度

例如：

1000.000， 50.000， 0.000

1300.000， 70.000， 300.000

1800.000， 70.000， 300.000

2300.000， 90.000， 0.000

---

## 【附录 B】计算道路定线元素

道路定线放样程序放样的定线元素包括直线、弧和缓和曲线。

备注：

- 1) 道路定线数据可以从计算机中装入，也可直接手工输入；
- 2) 道路定线数据通过桩号来管理；

### 1、道路定线元素

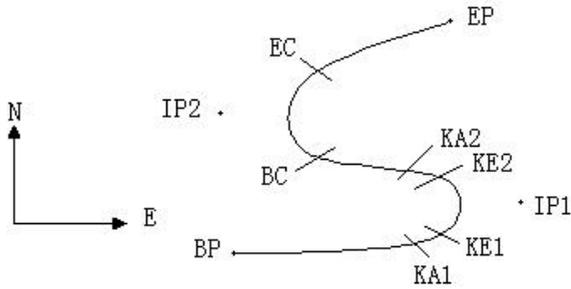
有两种方法用于输入定线元素：

- 1) 从计算机中装入定线元素；
- 2) 从 RTS-800 系列全站仪上手工输入。

下面介绍怎样输入定线元素。

定线元素	参数
直线	方位角，距离
缓和曲线	半径，缓和曲线长度
弧	半径，弧长
点	N, E 坐标，半径，A1, A2

备注：当从计算机装入数据或选择点号输入项时，可以不用计算参数。



点名 (N) (E) (R)	北	东	半径缓和曲线 A1		缓和曲线 A2
BP	1100.000	1050.000			
IP1	1300.000	1750.000	100.000	80.000	80.000
IP2	1750.000	1400.000	200.000	0.000	0.000
EP	2000.000	1800.000			

例如：

在程序菜单选择定义道路的水平定线(定义水平定线)，按照如下方式输入数据：

桩号	0
N	1100.000
E	1050.000

按[回车]键后，再按[F4](点)键，按照如下输入数据：

N	1300.000
E	1750.000
R	100.000
A1	80.000
A2	80.000

按照上述方法输入下列数据:

N	1750.000
E	1400.000
R	200.000
A1	0.000
A2	0.000

N	2000.000
E	1800.000
R	0.000
A1	0.000
A2	0.000

上述数据从仪器中传到计算机中的格式如下:

```
START 0.000, 1050.000, 1100.000CRLF
PT 1750.000, 1300.000, 100.000, 80.000, 80.000 CRLF
PT 1400.000, 1750.000, 200.000, 0.000, 0.000 CRLF
PT 1800.000, 1800.000, 2000.000 CRLF
```

## 2、计算道路定线元素

### (1) 计算缓和曲线长度

$$L_{1,2} = \frac{A_{1,2}^2}{R} \quad L_{1,2} : \text{缓和曲线长度}$$

$A_{1,2}$  : 缓和曲线参数

$R$  : 半径

$$L_1 = \frac{A_1^2}{R} = \frac{80^2}{100} = 64 \text{ m} \quad L_2 = \frac{A_2^2}{R} = \frac{80^2}{100} = 64 \text{ m}$$

---

(2) 计算转向角

$$\tau = \frac{L^2}{2A^2}$$

$$\tau_1 = \frac{64^2}{2 \cdot 80^2} = 0.32 \text{ rad} \quad \Rightarrow \quad \text{deg} \quad \Rightarrow \quad 0.32 \frac{180}{\pi} = 18^\circ 20' 06''$$

$$\therefore \tau_1 = -\tau_2$$

(3) 计算过渡曲线点的坐标

$$N = A \cdot \sqrt{2\tau} \left( 1 - \frac{\tau^2}{10} + \frac{\tau^4}{216} - \frac{\tau^6}{9360} \dots \right)$$

$$E = A \cdot \sqrt{2\tau} \left( \frac{\tau}{3} - \frac{\tau^3}{42} + \frac{\tau^5}{1320} - \frac{\tau^7}{7560} \dots \right)$$

$$N = 80 \cdot \sqrt{2 \cdot 0.32} \left( 1 - \frac{(0.32)^2}{10} + \frac{(0.32)^4}{216} - \frac{(0.32)^6}{9360} \dots \right)$$

$$= 64 \left( 1 - \frac{0.01024}{10} + \frac{0.01048576}{216} - \frac{0.00107341824}{9360} \right)$$

$$= 64(1 - 0.01024 + 0.00004855 - 0.00000011)$$

$$= 64 * 0.98981$$

$$= 63.348$$

同样：E 的值为：

$$E = 80 \cdot \sqrt{2 \cdot 0.32}$$

$$= 6.777$$

---

这个例子是一个对称的过渡曲线。N1=N2, E1=E2

(4)计算矢高  $\Delta R$

$$\Delta R = E - R(1 - \cos \tau)$$

$$\Delta R = 6.777 - 100(1 - \cos 18^\circ 20' 06'')$$

$$= 1.700$$

对称过渡曲线中  $\Delta R_1 = \Delta R_2$

(5)计算过渡点坐标

$$N_m = N - R \sin \tau = 63.348 - 100 \sin 18^\circ 20' 06'' = 31.891$$

对称过渡曲线中  $N_{m1} = N_{m2}$

(6)计算切线长

$$D_1 = R \tan\left(\frac{LA}{2}\right) + \Delta R_2 \operatorname{cosec}(LA) - \Delta R_1 \cot(LA) + N_{m1}$$

$$LA = + 111^\circ 55' 47'', \quad \operatorname{cosec} = \frac{1}{\sin}, \quad \cot = \frac{1}{\tan}$$

$$\begin{aligned} D_1 &= 100 * \tan(111^\circ 55' 47'' / 2) + 1.7(1 / \sin 111^\circ 55' 47'') \\ &\quad - 1.7(1 / \tan 111^\circ 55' 47'') + 31.891 \\ &= 148.06015 + 1.8326 + 0.6844 + 31.891 \\ &= 182.468 \end{aligned}$$

$$D_1 = D_2$$

(7)计算 KA1 的坐标

$$N_{KA1} = N_{IP1} - D_1 \cdot \cos \alpha_1$$

$$E_{KA1} = E_{IP1} - D_1 \cdot \sin \alpha_1$$

---

从 BP 到 IP1 的方位角  $\Rightarrow \alpha_1 = 74^\circ 03' 16.6''$

$$N_{KA1} = 1300 - 182.468 * \cos 74^\circ 03' 16.6'' = 1249.872 \text{ m}$$

$$E_{KA1} = 1750 - 182.468 * \sin 74^\circ 03' 16.6'' = 1574.553 \text{ m}$$

(8) 计算弧长

$$\begin{aligned} L &= R(LA - \tau_1 + \tau_2) \\ &= R(111^\circ 55' 47'' - 2 * 18^\circ 20' 06'') \\ &= 100(75^\circ 15' 35'' \frac{\pi}{180^\circ}) \\ &= 131.353 \text{ m} \end{aligned}$$

(9) 计算 KA2 的坐标

$$\begin{aligned} N_{KA2} &= N_{IP1} - D_2 \cdot \cos \alpha_2 \\ E_{KA2} &= E_{IP1} - D_2 \cdot \sin \alpha_2 \end{aligned}$$

从 IP1 到 IP2 的方位角  $\Rightarrow \alpha_2 = 322^\circ 07' 30.1''$

$$N_{KA2} = 1300 - (-182.468) * \cos 322^\circ 07' 30.1'' = 1444.032 \text{ m}$$

$$E_{KA2} = 1750 - (-182.468) * \sin 322^\circ 07' 30.1'' = 1637.976 \text{ m}$$

(10) 计算弧长的特征点坐标 BC, EC

$$\text{弧长 } CL = R \cdot IA$$

$$IA = 95^\circ 52' 11''$$

所以

$$CL = 200 * 95^\circ 52' 11'' * \frac{\pi}{180^\circ} = 334.648 \text{ m}$$

切线长

$$TL = R \cdot \tan\left(\frac{IA}{2}\right) = 200 * \tan(95^\circ 52' 11'' / 2) = 221.615 \text{ m}$$

---

计算每一点的坐标为：

$$N_{BC} = N_{IP2} - TL \cdot \cos \alpha_2$$

$$E_{BC} = E_{IP2} - TL \cdot \sin \alpha_2$$

$$N_{EC} = N_{IP2} - TL \cdot \cos \alpha_3$$

$$E_{EC} = E_{IP2} - TL \cdot \sin \alpha_3$$

这里：

$$\alpha_2 \text{ (从 IP1 到 IP2 的方位角) } = 322^\circ 07' 30.1''$$

$$\alpha_3 \text{ (从 IP2 到 EP 的方位角) } = 57^\circ 59' 40.6''$$

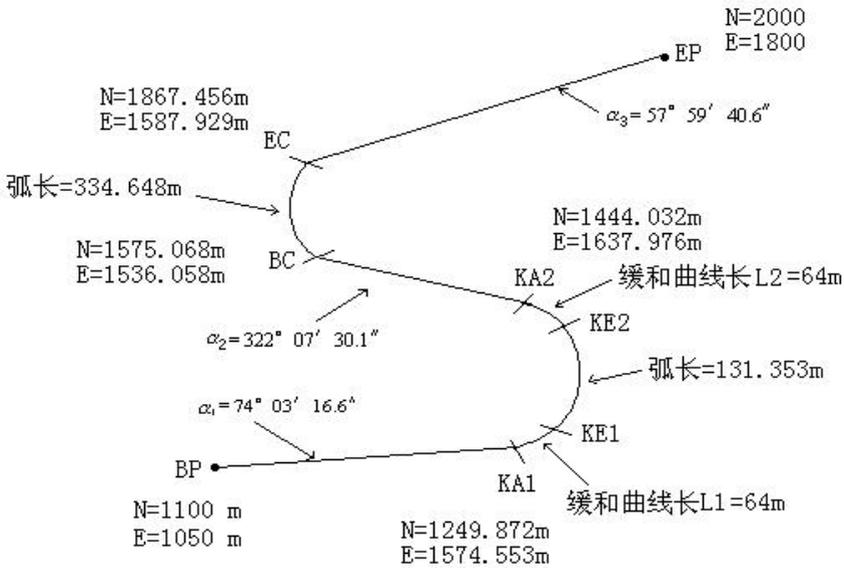
$$N_{BC} = 1750 - 221.615 * \cos 322^\circ 07' 30.1'' = 1575.068 \text{ m}$$

$$E_{BC} = 1400 - 221.615 * \sin 322^\circ 07' 30.1'' = 1536.058 \text{ m}$$

$$N_{EC} = 1750 - (-221.615) * \cos 57^\circ 59' 40.6'' = 1867.456 \text{ m}$$

$$E_{EC} = 1400 - (-221.615) * \sin 57^\circ 59' 40.6'' = 1587.929 \text{ m}$$

现在将计算的结果显示在图上：



按照如下方式计算坐标和距离：

1) 计算直线长度

直线

$$BP \cdot KA1 = \sqrt{(1249.872 - 1100.000)^2 + (1574.553 - 1050)^2} = 545.543 \text{ m}$$

直线

$$KA2 \cdot BC = \sqrt{(1575.068 - 1444.032)^2 + (1536.058 - 1637.976)^2} = 166.005 \text{ m}$$

直线

$$EC \cdot EP = \sqrt{(2000 - 1867.456)^2 + (1800 - 1587.929)^2} = 250.084 \text{ m}$$

---

**起始点坐标(BP)**

**N 1100.000 m**

**E 1050.000 m**

**BP 和 KA1 间的直线**

**方位角 74° 03' 16.6"**

**距离 545.543 m**

**KA1 和 KE1 间的过渡曲线**

**半径-100 m (“-”表示朝着终点的方向曲线向左转)**

**长度 64 m**

**KE1 和 KE2 间的弧**

**半径-100 m (“-”表示朝着终点的方向曲线向左转)**

**长度 131.354 m**

**KE2 和 KA2 间的过渡曲线**

**半径-100 m (“-”表示朝着终点的方向曲线向左转)**

**长度 64 m**

**KA2 和 BC 间的直线**

**方位角 322° 07' 30.1"**

**距离 166.004 m**

**BC 和 EC 间的弧**

**半径 200 (没有符号表示朝着终点的方向曲线向右转)**

**长度 334.648 m**

**EC 和 EP 间的直线**

**方位角 57° 59' 40.6"**

**距离 250.084 m**

---

本操作手册如遇与仪器操作不同,请与厂方联系,恕不另行通知。

本产品执行标准:

GB/T 27663-2011 全站仪

JJG100-2003 全站型电子速测仪

本产品制造许可证号:

 (苏)制 04000302 号

型式批准证书:



关键零部件:

发光管,接收管,温补,补偿器,轴系,绝对码盘

生产商:

常州市新瑞得仪器有限公司

地址:

常州市青龙路 11 号(白家桥北堍)