目 录

前言……1

1、 仪器各部件名称及其功能……3
1.1 各部件名称……3
1.2 显示屏……5
1.3 操作键……5
1.4 功能键(软键)……6
1.5 星键(★键)模式……8
1.6 自动关机……11

2、 初始设置……12
2.1 仪器常数设置……12
2.2 日期和时间的调整……12
2.3 液晶对比度的调整……14
2.4 棱镜常数的设置……14
2.5 大气改正的设置……15
2.5.1 大气改正的计算……15
2.5.2 直接设置大气改正值的方法……16
2.6 大气折光和地球曲率改正……17

3、 测量前的准备……19
3.1 仪器开箱和存放……19
3.2 安置仪器……19
3.3 打开电源开关……21
3.4 电池电量图标……21
3.5 反射棱镜……22
3.6 基座的装卸……23
3.7 望远镜目镜调整和目标照准……24
3.8 主菜单……24
3.9 垂直角和水平角的倾斜改正……26
3.10 仪器系统误差的补偿……27
3.11 输入数字和字母的方法……27

4、 测量模式……29
4.1 角度测量……29
4.1.1 水平角(右角)和垂直角测量……29

4.1.2 水平角测量模式(右角/左角)的转换……30
4.1.3 水平度盘读数的设置……31
4.1.4 垂直百分度模式……32
4.2 距离测量……32
4.2.1 大气改正的设置……32
4.2.2 棱镜常数的设置……33
4.2.3 距离测量(连续测量)……33
4.2.4 距离测量(单次/N 次测量)……34
4.2.5 精测/跟踪模式……35
4.2.6 放样……36
4.3 坐标测量……37
4.3.1 设置测站点坐标……37
4.3.2 设置仪器高/棱镜高……39
4.3.3 坐标测量的操作……39
4.4 数据输出……41
4.5 通过软键输出数据(记录)……42

5、 程序模式(应用测量程序部分)……44
5.1 设置水平方向定向角……44
5.2 导线测量(保存坐标)……46
5.3 悬高测量……48
5.4 对边测量……51
5.5 角度复测……54
5.6 放样……56
5.6.1 选项……57
5.6.2 坐标数据……68
5.6.3 查询数据……69
5.6.4 确定新点……71
5.6.5 格网因子……77
5.6.6 设置方向角和放样坐标点……79
5.6.7 定向功能……84
5.7 线高测量……85
5.8 偏心测量模式……88
5.8.1 角度偏心测量模式……88
5.8.2 距离偏心测量模式……90
5.8.3 平面偏心测量模式……93
5.8.4 圆柱偏心测量模式……95

6、 存储管理模式……98
6.1 查阅内存状态……98
6.2 文件的保护……99
6.3 文件的更名……100
6.4 文件的删除……101
6.5 内存的格式化……101

7、 数据通信模式……102
7.1 通信参数的设置……102
7.2 数据文件的输入……103
7.3 数据文件的输出……104

8、 参数设置模式……105
8.1 参数设置项目……105
8.1.1 测量与显示参数……105
8.1.2 数据通讯参数……106
8.2 参数设置的方法……107
8.2.1 测量与显示参数……107
8.2.2 数据通信参数……108
8.2.3 密码的设置……108

标准测量程序部分

9、 **标准测量程序的特点……111**

10、概述……114
10.1 专用键……114
10.2 菜单选择……114
10.3 键盘输入……114
10.4 系统选项屏幕……115
10.5 水平角输入……115

11、启动标准测量软件……116

12、设置菜单……117
12.1 作业……117
12.2 系统选择……120

12.3 作业选择……121
12.4 格网因子……121
12.5 温度、气压输入……122

13、记录菜单……123
13.1 设置测站点……123
13.1.1 后方交会……124
13.1.2 测量测站点高程……128
13.2 设置后视点……129
13.3 后视测量……131
13.4 前视测量……131
13.5 侧视测量……133
13.5.1 偏心([F3]键)……133
13.5.2 平面([F4]键)……137
13.5.3 点线(用于点到直线的测量)([F5]键)……139
13.6 横断面测量……141

14、编辑菜单……143
14.1 原始数据……143
14.2 坐标点数据……144
14.3 固定点读数……145
14.4 编码数据……145
14.5 填/挖数据……148

15、传输菜单……149
15.1 发送数据 (将文件传输到计算机)……149
15.1.1 发送原始数据……150
15.1.2 发送坐标……151
15.1.3 发送填挖数据……151
15.1.4 发送横断面数据……151
15.2 接收数据 (从计算机装入文件)……151
15.2.1 装入放样坐标(坐标数据)……152
15.2.2 装入固定点文件……153
15.2.3 装入编码库文件……153
15.2.4 装入水平定线数据……153
15.2.5 装入垂直定线数据……153
15.2.6 装入横断面设计数据文件……154
15.3 通讯参数……154

16、程序菜单……155
16.1 放样菜单……155
16.1.1/2 设置测站点和后视点……156
16.1.3 点放样……157
16.1.4 串放样……160
16.1.5 定线放样……161
16.1.6 横断面放样……165
16.1.6-1 斜坡放样……166
16.2 道路设计……168
16.2.1 定义水平定线(最多 100 个数据)……168
16.2.2 编辑水平定线……172
16.2.3 定义垂直定线(最多 100 个数据)……173
16.2.4 编辑垂直定线……174
16.3 导线平差……175
16.4 坐标解析计算……179
16.4.1 前方交会计算……179
16.4.2 4 点前方交会……180
16.4.3 坐标反算……182
16.4.4 面积计算……183
16.4.4-1 用具体的点号计算面积……183
16.4.4-2 用编码计算面积……185
16.4.5 极坐标计算……186
16.4.6 对边测量计算……187
16.5 龙门板标定……188
16.5.1 方法一：测量龙门板两端……191
16.5.2 方法二：测量龙门板一端……193
16.6 钢尺联测……195

17、检验与校正……199
17.1 管水准器……199
17.2 圆水准器……199
17.3 望远镜分划板……200
17.4 视准轴与横轴的垂直度(2C)……200
17.5 竖盘指标零点自动补偿……201
17.6 竖盘指标差(i 角)和竖盘指标零点设置……201
17.7 光学对中器……203
17.8 仪器常数(K)……203
17.9 视准轴与发射电光轴的平行度……205

17.10 基座脚螺旋……..…..205
17.11 反射镜有关组合件……..205

18、技术指标……..…..207

19、附件……..…..209

【附录 A】……..…..210
1、 原始数据格式……..…..210
2、 坐标数据格式……..…..210
3、 横断面数据格式……..…..211
4、 点编码格式……..…..211
5、 水平定线……..…..212
6、 垂直定线……..…..213

【附录 B】 计算道路定线元素……..…..213
1、 道路定线元素……..…..213
2、 计算道路定线元素……..…..215

【附录 C】……..…..220
1、 NTS 系列全站仪的数据输出格式……..…..220
2、 控制指令及其格式……..…..221
3、 南方全站仪与计算机的实时通讯过程……..222
3.1 单次测量模式和重复测量模式下启动并接收测量数据的过程……222
3.2 改变测量模式的通讯过程……..223

前 言

非常感谢您购买南方 NTS-660 系列全站仪！
本手册将详细、全面地向您介绍此新型全站仪，使用仪器之前请仔细阅读。

特点：

1. 菜单图形显示

南方 NTS-660 全站仪采用图标菜单，智能化程度高，功能强大，操作方便,并可为用户量身定制测量程序,满足各种专业测量和工程测量的需求。

2. 绝对数码度盘

预装绝对数码度盘，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。

3. 强大的内存管理

选用 16M 内存，可存储测量数据或坐标数据多达 4 万个，并可以方便地进行内存管理，对数据进行增加、删除、修改、传输。

4. 望远镜镜头更轻巧

新一代 NTS-660 全站仪在原有的基础上，对外观及内部结构进行了更加科学合理的设计，望远镜镜头更加小巧，方便测量。

5. 仪器倾斜图形显示

此新型全站仪增加了仪器倾斜的图形显示，用户可根据显示屏上电子气泡的走向来整平仪器，直观、方便、快捷。

6. 预装标准测量程序

除具备常用的基本测量模式（角度测量、距离测量、坐标测量）和特殊测量程序(悬高测量、偏心测量、对边测量、距离放样、坐标放样、后方交会)之外，还预装了标准测量程序，为控制测量、地形测量、工程放样提供了极大方便。

7. 简体中文显示(仅对中文版而言)

NTS-660 全站仪(中文版)采用 8 行简体中文显示，字体清晰、美观，为仪器操作带来方便。

注意事项：

1. 日光下测量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，亦应避免温度骤变（使用时气温变化除外）。

3. 仪器不使用时，应将其装入箱内，置于干燥处，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再使用。

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。

6. 运输仪器时应将其装于箱内进行，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，尽可能使用木脚架。因为使用金属脚架可能会引起震动影响测量精度。

8. 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。

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。

1 仪器各部件名称及其功能

1.1 各部件名称




望远镜把手
电池锁紧杆
目镜调焦螺旋
电池 NB-30
仪器中心标志
望远镜调焦螺旋
目镜
垂直制动螺旋
垂直微动螺旋
管水准器
数据通讯接口
圆水准器
底板
圆水准校正螺旋

1.2 显示屏

• 显示屏

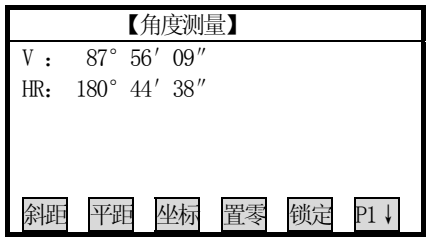
一般上面几行显示观测数据，底行显示软键功能，它随测量模式的不同而变化。

• 对比度

利用星键(★)可调整显示屏的对比度和亮度。

• 示例

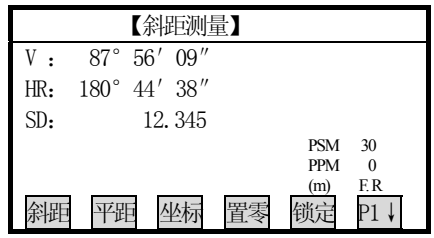
角度测量模式



垂直角 (V)： 87° 56′ 09″

水平角 (HR)： 180° 44′ 38″

距离测量模式



垂直角 (V)： 87° 56′ 09″

水平角 (HR)：180° 44′ 38″

斜 距 (SD)： 12.345 m

• 显示符号

符号	含义	符号	含义
V	垂直角	*	电子测距正在进行
V%	百分度	m	以米为单位
HR	水平角（右角）	ft	以英尺为单位
HL	水平角（左角）	F	精测模式
HD	平距	T	跟踪模式（10mm）
VD	高差	R	重复测量
SD	斜距	S	单次测量
N	北向坐标	N	N 次测量
E	东向坐标	ppm	大气改正值
Z	天顶方向坐标	psm	棱镜常数值

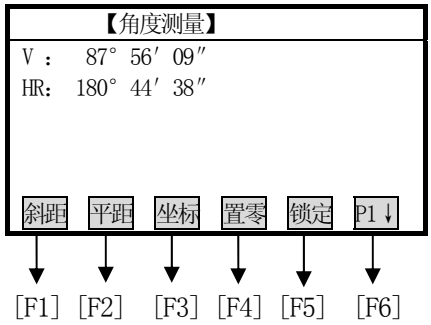
1.3 操作键



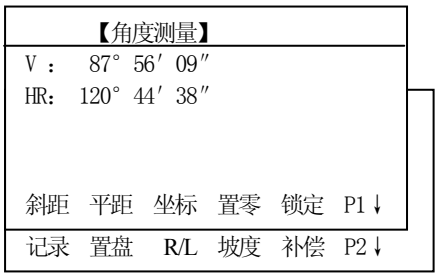
按键	名称	功能
F1～F6	软　键	功能参见所显示的信息
0～9	数字键	输入数字，用于欲置数值
A～/	字母键	输入字母
ESC	退出键	退回到前一个显示屏或前一个模式
★	星　键	用于仪器若干常用功能的操作
ENT	回车键	数据输入结束并认可时按此键
POWER	电源键	控制电源的开/关

1.4 功能键（软键）

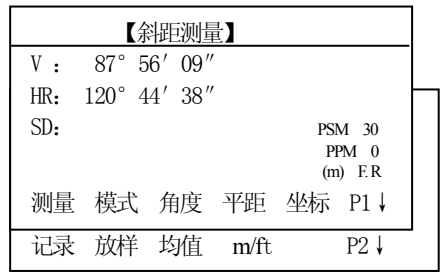
软键功能标记在显示屏的底行。该功能随测量模式的不同而改变。



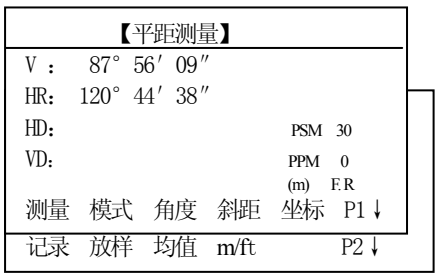
软　　键



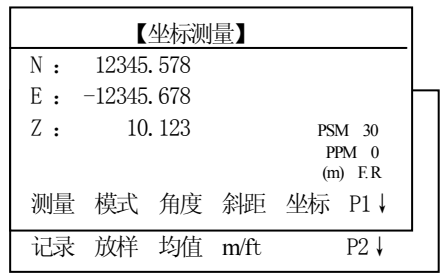
角度测量



斜距测量



平距测量



坐标测量

模式	显 示	软 键	功能
角度测量	斜距	F1	倾斜距离测量。
	平距	F2	水平距离测量。
	坐标	F3	坐标测量。
	置零	F4	水平角置零。
	锁定	F5	水平角锁定。
	记录	F1	将测量数据传输到数据采集器。
	置盘	F2	预置一个水平角。
	R/L	F3	水平角右角/左角变换。
	坡度	F4	垂直角/百分度的变换。
	补偿	F5	设置倾斜改正。 若打开补偿功能，则显示倾斜改正值。
斜距测量	测量	F1	启动斜距测量。 选择连续测量/N 次（单次）测量模式。
	模式	F2	设置单次精测/N 次精测/重复精测/跟踪测量模式。
	角度	F3	角度测量模式。
	平距	F4	平距测量模式，显示 N 次或单次测量后的水平距离。
	坐标	F5	坐标测量模式，显示 N 次或单次测量后的坐标。
	记录	F1	将测量数据传输到数据采集器。

量	放样	F2	放样测量模式。
	均值	F3	设置N次测量的次数。
	m/ft	F4	距离单位米或英尺的变换。
平距测量	测量	F1	启动平距测量。 选择连续测量/N次（单次）测量模式。
	模式	F2	设置单次精测/N次精测/重复精测/跟踪测量模式。
	角度	F3	角度测量模式。
	斜距	F4	斜距测量模式，显示N次或单次测量后的倾斜距离。
	坐标	F5	坐标测量模式，显示N次或单次测量后的坐标。
	记录	F1	将测量数据传输到数据采集器。
	放样	F2	放样测量模式。
	均值	F3	设置N次测量的次数。
	m/ft	F4	米或英尺的变换。
坐标测量	测量	F1	启动坐标测量。 选择连续测量/N次（单次）测量模式
	模式	F2	设置单次精测/N次精测/重复精测/跟踪测量模式。
	角度	F3	角度测量模式。
	斜距	F4	斜距测量模式，显示N次或单次测量后的倾斜距离。
	平距	F5	平距测量模式，显示N次或单次测量后的水平距离。
	记录	F1	将测量数据传输到数据采集器。
	高程	F2	输入仪器高/棱镜高。
	均值	F3	设置N次测量的次数。
	m/ft	F4	米或英尺的变换。
	设置	F5	预置仪器测站点坐标。

1.5 星键（★键）模式

按下（★）键即可看到仪器的若干操作选项。这些选项分两页屏幕显示。按[F5]（P1↓）键查看第2页屏幕，再按[F5]（P2↓）可返回第1页屏幕。

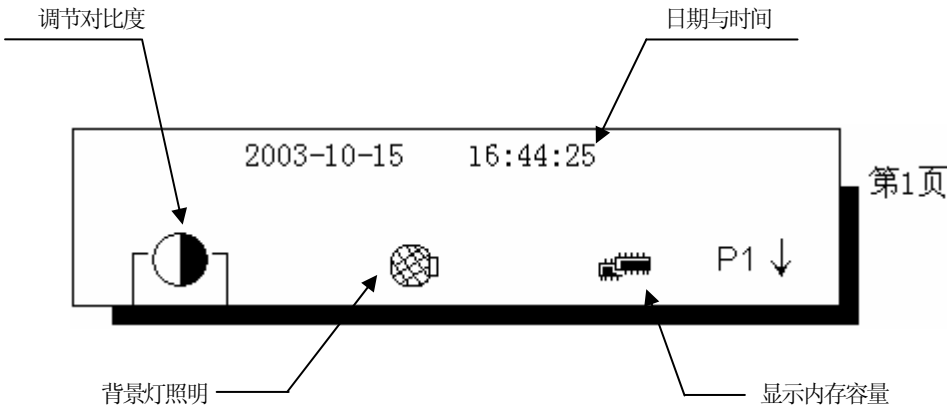
由星键(★)可作如下仪器操作：

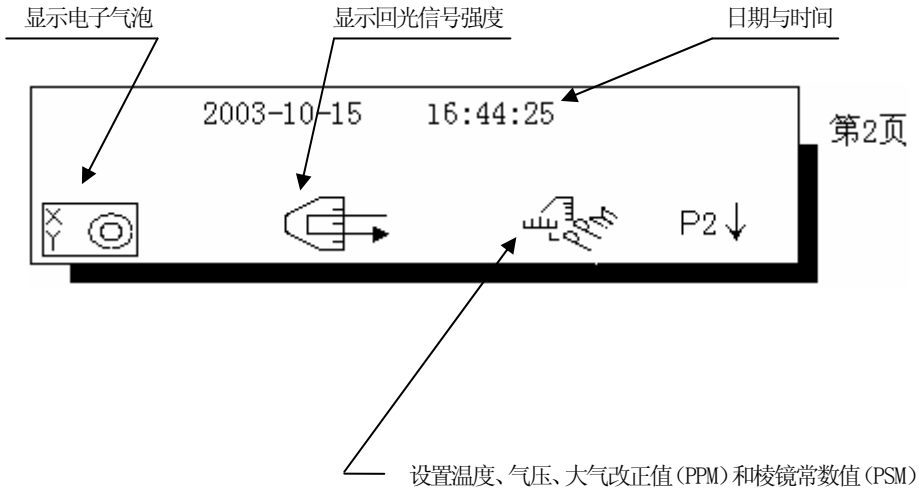
第1页屏幕

1. 查看日期和时间。
2. 显示器对比度调节。[F1]和[F2]
3. 显示器背景灯照明的开/关。[F3]
4. 显示内存的剩余容量。[F4]

第2页屏幕

5. 电子圆水准器图形显示。[F2]
6. 接收光线强度（信号强弱）显示。[F3]
7. 设置温度、气压、大气改正值（PPM）和棱镜常数值（PSM）。[F4]





1 查看日期和时间

在两个显示屏上均可看到日期和时间。改变日期显示顺序（日/月/年）、（月/日/年）、（年/月/日）可参阅第 8 章“参数设置模式”。

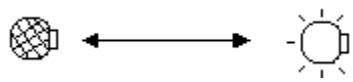
2 显示器对比度调节

该项功能用于调节显示器对比度。按[F1]或[F2]键使其变亮或变暗。

3 显示器背景灯的开/关

当灯光关闭时，灯泡图标为暗的。

按[F3]键打开灯光。若要关闭灯光则再按[F3]。



关 开

4 查看剩余存储空间

该功能用于显示内存的剩余存储空间。

按[F4]键查看剩余存储空间。

该图标表示内存剩余空间。



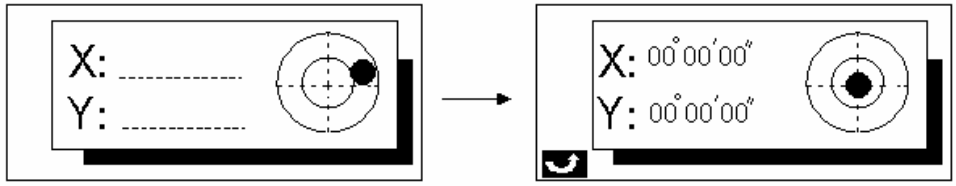
有关内存操作详情可参阅第 6 章“存储管理模式”。

5 电子圆水准器图形显示

电子圆水准器可以用图形方式显示在屏幕上。当圆气泡难以直接看到时，利用这项功能整平仪器就方便多了。

按[F5]键可进入第 2 页显示屏，按[F2]键即可显示电子圆气泡图像。

在两边显示器上电子气泡图像的移动方向相反。



一边观测电子气泡显示屏，一边调整脚螺旋，整平之后按[F1]键可返回先前模式。

6 设置回光信号模式

该模式显示接收到的光线强度（信号强弱）。一旦接收到来自棱镜的反射光，仪器会发出蜂鸣声。当目标难以寻找时，使用该功能可以很容易地照准目标。

按[F5](P1↓)进入第 2 页功能，然后再按[F3]。接收到的回光信号强度用条形图

形显示如下：



无回光信号　　弱回光信号　　强回光信号

(1) 若要关闭蜂鸣声，请参阅第 8 章“参数设置模式”。

(2) 在距离测量模式下也可以显示信号强度。

7　设置温度、气压、大气改正值（PPM）、棱镜常数值（PSM）

按[F5]键进入第 2 页显示屏，再按[F4]键即可查看温度、气压、PPM 和 PSM 值。详细说明可参阅§2.4“棱镜常数设置”和§2.5“大气改正设置”。

1.6 自动关机

自动关机时间为 30 分钟。若在设定的时间内无任何按键操作，则仪器就会自动切断电源，以便节省电能。

详情请参阅第 8 章“参数设置模式”。

2 初始设置

2.1 仪器常数设置

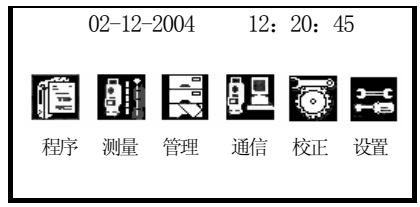
根据 17.8“仪器常数的检验与校正”求得的仪器常数可按下列方法设置。

操作步骤	按键	显示
①由主菜单按[F5]键。	[F5]	【校正】 F1 指标差 F2 仪器常数 F3 日期时间 F4 液晶对比度
②按[F4](仪器常数)键。	[F4]	【仪器常数】 当前常数 30 mm 输入新的常数吗? 是 否
③按[F5](是)键。 ④输入仪器常数值，并按[ENT]键。	[F5] 输入常数值 [ENT]	【仪器常数】 当前常数: 30 mm 退出 左移
⑤按[F5](确认)键。显示返回到[校正]菜单屏幕。	[F5]	【校正】 F1 指标差 F2 仪器常数 F3 日期时间 F4 液晶对比度

2.2 日期和时间的调整

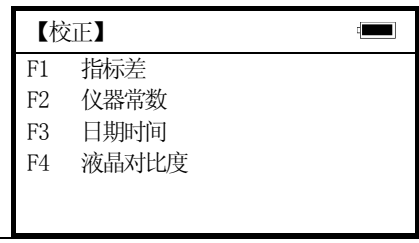
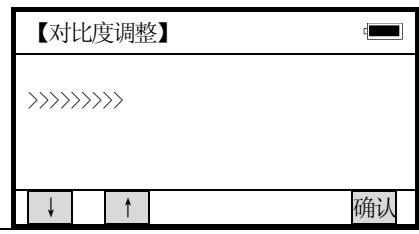
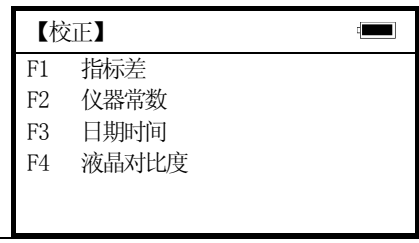
操作步骤	按键	显示
①由主菜单按[F5]键。	[F5]	【校正】 F1 指标差 F2 仪器常数 F3 日期时间 F4 液晶对比度

②按[F3]键。 显示现有设置值。	[F3]	【日期设定】 当前日期 2004-04-11 (年-月-日) 输入新的日期吗? 是 否
③屏幕提示“是否进行日期设定”，若要设定日期，按[F5](是)键，光标闪烁位于第一个数字上，等待输入数值。	[F5]	【日期时间】 当前日期 2004-04-11 (年-月-日) 退出 左移
④输入新的日期，按[ENT]键。 [举例:04-02-12]	[0] [4] [0] [6] [1] [2] [ENT]	【日期时间】 当前日期 2004-06-12 (年-月-日) 退出 左移
⑤屏幕提示“是否进行时间设定”，要设定时间则按[F5](是)键。	[F5]	【日期时间】 当前时间 15:11:03 (时：分：秒) 输入新的时间吗? 是 否
⑥输入新的时间。 [举例：12：20：45]	[1] [2] [2] [0] [4] [5]	【日期时间】 当前时间 12:20:45 (时：分：秒) 退出 左移
⑦按[ENT]键，显示返回[校正]菜单。	[ENT]	【校正】 F1 指标差 F2 仪器常数 F3 日期时间 F4 液晶对比度

⑧按[ESC] 返回到主菜单屏幕，在屏幕上方可以看到刚才所修改的设置。	[ESC]	
● [F6](左移)键用于修改时间时，将光标左移一位。(如果不更改日期，可按[F1](退出)键或[ESC]键，以便退出时间显示屏)。 ● 可以改变日期显示的顺序，具体方法请参见第8章“参数设置模式”。		

2.3 液晶对比度的调整

用户可对液晶显示屏的对比度进行调整。

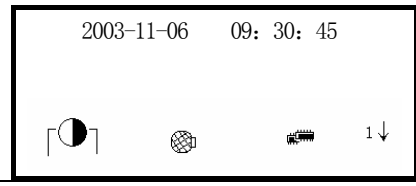
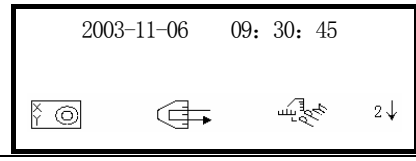
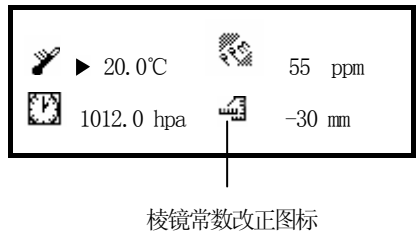
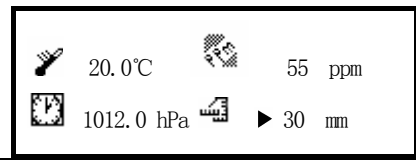
操作步骤	按键	显示
①由主菜单按[F5]键。	[F5]	
②按[F4]进入液晶对比度调整屏幕。	[F4]	
③通过按[F1](↓)、[F2](↑)键将对比度调整到满意状态，按[F6](确认)键，屏幕返回到校正菜单。	[F1] 或[F2] [F6]	

2.4 棱镜常数的设置

南方公司的棱镜常数值设置为-30，若使用的不是南方公司的棱镜，必须设置相应的棱镜常数。一旦设置了棱镜常数，关机后该常数将被保存。

●棱镜常数的设置是在星键(★)模式下进行的。

●设置示例：棱镜常数值：30 mm

操作步骤	按键	显示
①按星(★)键。	[★]	
②按[F5]键进入该菜单的第 2 页后，按[F4]键。显示现有设置值。	[F5]	
③按[F4](→，←)或[F5](↓，↑)，将光标(▶)移动到棱镜常数设置的位置上。	移动光标	
⑤输入棱镜常数。※1) 显示返回到星(★)键模式菜单。	输入数值	
※1) 输入的数值范围：-100 mm ～ +100 mm　　步长为 1 mm		

2.5 大气改正的设置

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。当温度为 20℃/68℉，气压值为 1013.25pha/760mmHg/29.9inHg。即使仪器关机，大气改正值仍被保存。

在星(★)键模式下可以设置大气改正值。

2.5.1 大气改正的计算

改正方式如下：(计算单位：米)

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

若使用的气压单位是 mmHg 时，按：

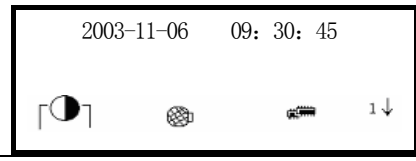
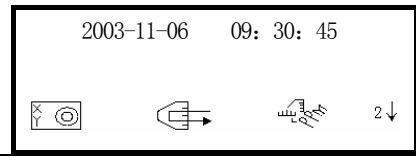
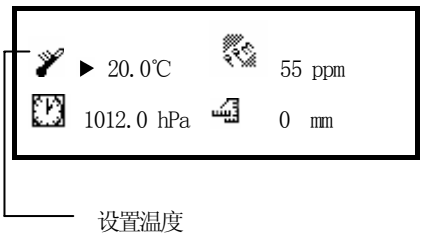
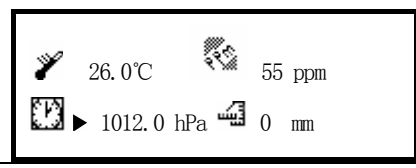
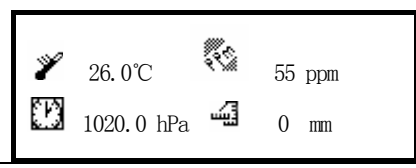
1hPa = 0.75mmHg 进行换算。

- 不顾及大气改正时，请将 PPM 值设为零。

• NTS 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℃

操作步骤	按键	显示
①按星(★)键。	[★]	
②按[F5]键进入该菜单的第 2 页。	[F5]	
③按[F4]键，显示现有设置值。	[F4]	
④输入温度，按[ENT]键。 [举例]：温度：+26℃ 光标自动移到气压位置	输入温度值 [ENT]	
⑤输入气压，按[ENT]键。 [举例]：气压：1020 hPa 显示返回到先前模式。※1)，※2)	输入气压值 [ENT]	

※1)数据范围： 温度：-30 ～ +60℃(步长 0.1℃) 或 -22 ～ +140℉(步长 1℉)

气压：420 ～ 800 mmHg(步长 1 mmHg) 或 560 ～ 1066 hPa(步长 0.1hpa)

16.5 ～ 31.5 inchHg(步长 0.1 inchHg)

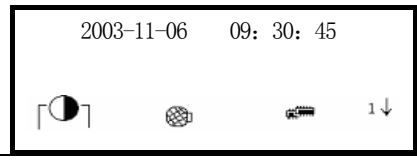
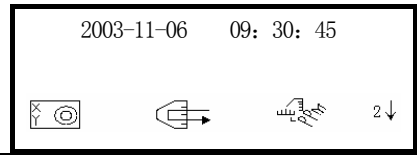
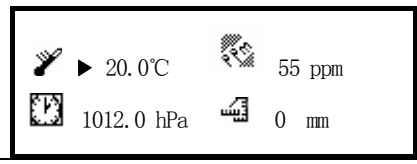
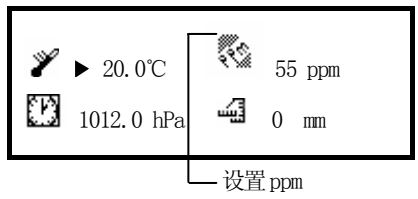
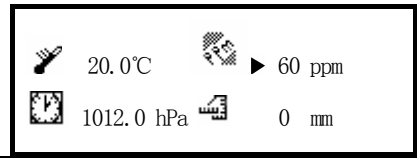
大气改正数 PPM：-100 ～ +100 PPM(步长 1PPM)

棱镜常数 PC：-100 ～ +100 mm(步长 1mm)

※2)仪器根据输入的温度和气压来计算大气改正值。

2.5.2 直接设置大气改正值的方法

测定温度和气压，并由大气改正公式求得大气改正值(ppm)。

操作步骤	按键	显示
①按星(★)键。	[★]	
②按[F5]键进入该菜单的第 2 页。	[F5]	
③按[F4]键。显示现有设置值。	[F4]	
④按[F5](▶)键，将光标移 ppm 的位置。	移动光标	
⑤输入大气改正值，按[ENT]键。※1) 显示返回到先前模式。	输入 ppm 值 [ENT]	
※1)数据输入的范围：-100 ppm ～ +100 ppm　　步长 1ppm		

2.6 大气折光和地球曲率改正

仪器在进行平距测量和高差测量时，可对大气折光和地球曲率的影响进行自动改正。

大气折光和地球曲率的改正依下面所列的公式计算：

经改正后的平距：

$$D=S*[\cos\alpha+\sin\alpha*S*\cos\alpha(K-2)/2Re]$$

经改正后的高差：

$$H=S*[\sin\alpha+\cos\alpha*S*\cos\alpha(1-K)/2Re]$$

● **若不进行大气折光和地球曲率改正,则计算平距和高差的公式为:**

$D=S \cdot \cos\alpha$

$H=S \cdot \sin\alpha$

式中：

K=0.14 ……大气折光系数

Re=6370 km ……地球曲率半径

α (或β) ……从水平面起算的竖角（垂直角）

S ……斜距

注：本仪器的大气折光系数出厂时已设置为 K=0. 14。K 值有 0.14 和 0.2 可选。也可选择关闭。若要改变 K 值，请参见第 8 章参数设置模式。

3 测量前的准备

3.1 仪器开箱和存放

·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。

· 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。

3.2 安置仪器

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)。

·操作参考： 仪器的整平与对中

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锤线上。

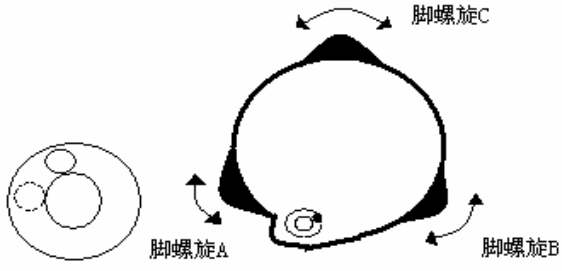
③ 踏紧三角架使之牢固地支撑于地面上。

2、 将仪器安置到三角架上

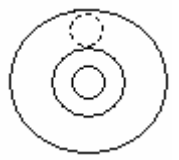
将仪器小心地安置到三角架顶面上，用一只手握住仪器，另一只手松开中心连接螺旋，在架头上轻移仪器，直到锤球对准测站点标志的中心，然后轻轻拧紧连接螺旋。

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。

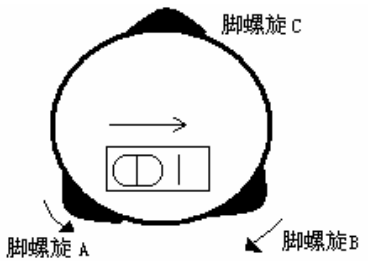


②旋转脚螺旋C，使圆水准气泡居中。

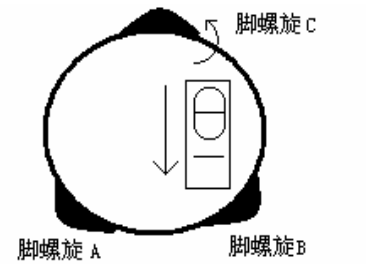


4、 利用管水准器精平仪器

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。



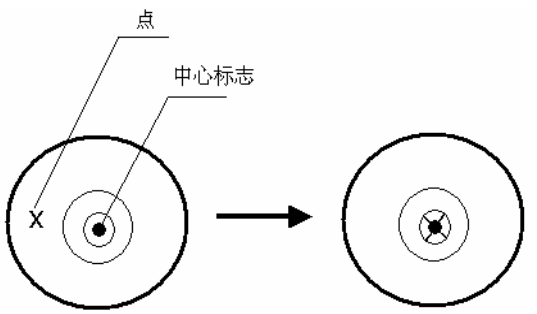
②将仪器绕竖轴旋转 90°，再旋转另一个脚螺旋 C，使管水准器气泡居中。



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。

5、 利用光学对中器对中

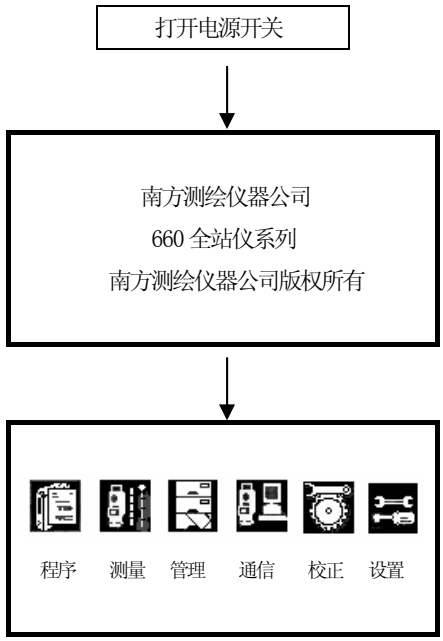
根据观测者的视力调节光学对中器望远镜的目镜，松开中心连接螺旋、轻移仪器，将光学对中器的中心标志对准测站，然后拧紧连接螺旋。在轻移仪器时不要让仪器在架头上有转动，以尽可能减少气泡的偏移。



6、最后精平仪器

按第 4 步精确整平仪器，直到仪器旋转到任何位置时，管水准器气泡始终居中为止。

3.3 打开电源开关

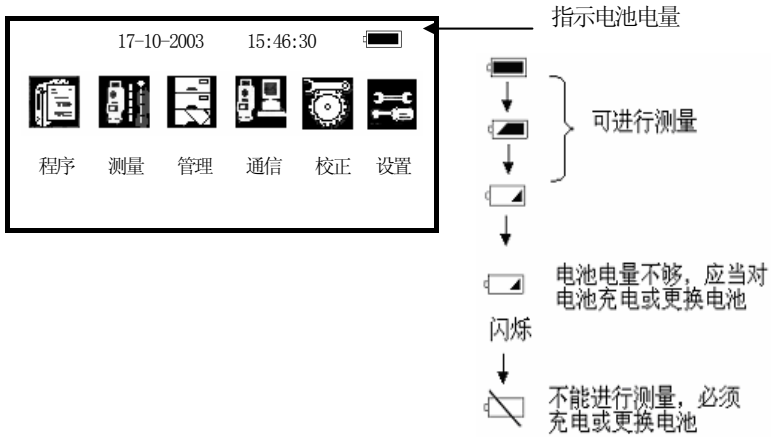


主菜单图标

- 确认显示窗中显示有足够的电池电量，当电池电量不多时，应及时更换电池或对电池进行充电。参见 3.4 节“电池电量图标”。

3.4 电池电量图标

电池电量图标用于指示电池电量级别。



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**

☆ 电池充电应用专用充电器，本仪器配用 NC-30 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橙色表示正在充电，充电 1.5 小时后或指示灯为绿色表示充电结束，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，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

3.5 反射棱镜

全站仪在进行距离测量等作业时，需在目标处放置反射棱镜。反射棱镜有单（三）棱镜组，可通过基座连接器将棱镜组与基座连接，再安置到三角架上，也可直接安置在对中杆上。棱镜组由用户根据作业需要自行配置。

南方测绘仪器公司生产的棱镜组如图所示：

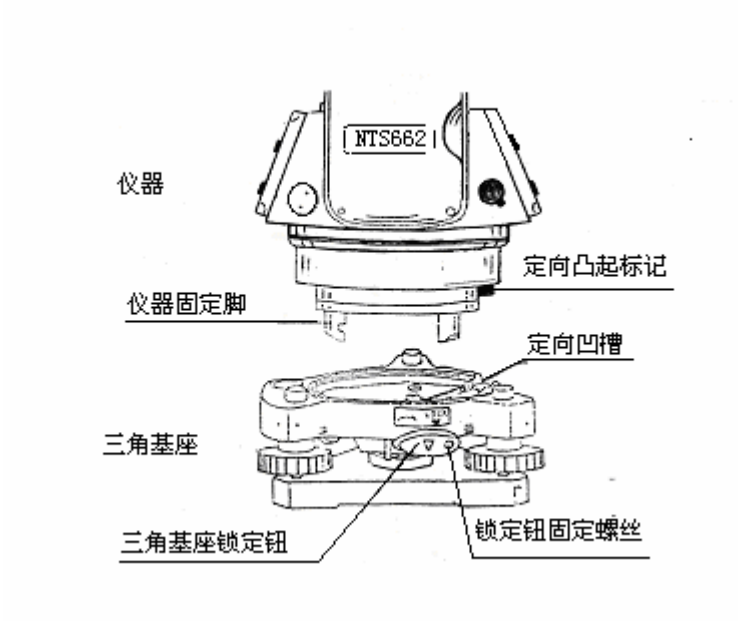




3.6 基座的装卸

·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

将仪器的定向凸出标记与基座定向凹槽对齐，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，顺时针转动锁定钮约 180°，使仪器与基座锁定，

再用螺丝刀将锁定钮固定螺丝旋紧。

3.7 望远镜目镜调整和目标照准

• 瞄准目标的方法（供参考）

①将望远镜对准明亮地方，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。

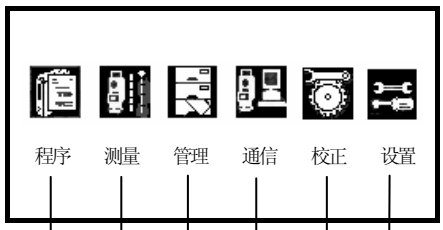
③利用望远镜调焦螺旋使目标成像清晰。

☆ 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(这将影响观测的精度)，应仔细调焦并调节目镜筒消除视差。

3.8 主菜单

主菜单图表如下所示：

选择菜单项可按软键[F1]～[F6]。



参数设置模式
参数设置即使关机也会被存入存储器。(参见第 8 章“参数设置模式”)

校正模式
用于仪器检验与校正。
●指标差的校正(参见第 17 章“仪器的检校”)
●设置仪器常数
●设置日期和时间
●调节液晶对比度(参见第 2 章“初始设置”)

数据通信模式
●设置与外部仪器进行数据通信的参数
●数据文件的输入/输出
(参见第 7 章“数据通信模式”)

存储管理模式
●显示存储状态
●保护/删除/更名
●格式化内存
(参见第 6 章“存储管理模式”)

测量模式
●角度测量 ●距离测量
●坐标测量(参见第 4 章“测量模式”)

程序模式(应用测量程序)
●标准测量程序(参见“标准测量程序部分”)
●设置水平方向角
●导线测量
●悬高测量
●对边测量
●角度复测
●坐标放样
●线高测量
●偏心测量(参见第 5 章“程序模式(应用程序部分)”)

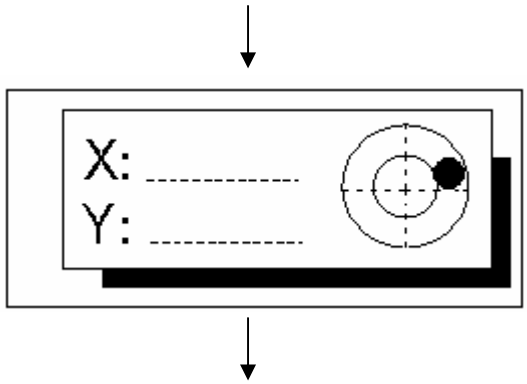
3.9 垂直角和水平角的倾斜改正

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

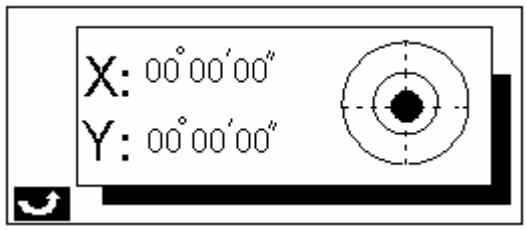
为确保精密测角，必须启动倾斜传感器(详细操作请参见第 8 章“参数设置模式”)。倾斜量的显示也可用于仪器精密整平。若显示(补偿超限)，则表示仪器倾斜已超过自动补偿范围，必须人工整平仪器。

●NTS-660 可对仪器竖轴在 X、Y 方向倾斜而引起的垂直角和水平角读数误差进行补偿改正。

● 仪器倾斜超出改正范围：



旋转脚螺旋，整平仪器：



整平后，显示屏自动返回先前状态。

●若仪器位置不稳定或受刮风影响，则所显示的垂直角或水平角也不稳定。此时可关闭垂直角和水平角自动倾斜改正的功能。有关操作请参见第 8 章“参数设置模式”。

●若补偿模式设置为打开(单轴或双轴，详细操作请参见第 8 章“参数设置模式”)，在仪器没有整平的状态下，可选择第 2 页显示屏上的[补偿]软键，根据图中电子气泡的走向整平仪器。

▶步骤

操作步骤	按键	显示
①从主菜单图标屏幕中按[F2]键，然后按[F6]键进入第2页显示功能。	[F2] [F6]	【角度测量】 V ： 补偿超限 HR: 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓ 记录 置盘 R/L 坡度 补偿 P2↓
②屏幕显示倾斜改正值，整平仪器(必须整平后才能进入测量屏幕)。	[F2]	X: 00°00′00″ Y: 00°00′00″
●这里所说的补偿设置，要受到第8章“参数设置模式”下倾斜补偿功能选择的制约。		

3.10 仪器系统误差的补偿

1) 仪器竖轴误差(X、Y方向倾斜传感器的偏离量)
2) 视准轴误差
3) 垂直角零基准误差
4) 水平轴误差

以上误差均可由软件根据每一项补偿值在仪器内部计算得到改正。这些误差在仪器仅仅作为一个盘位(盘左/盘右)观测时也能通过软件计算得到补偿，而为了消除这些误差到目前为止一般都是采取正倒镜观测取平均值的方法。

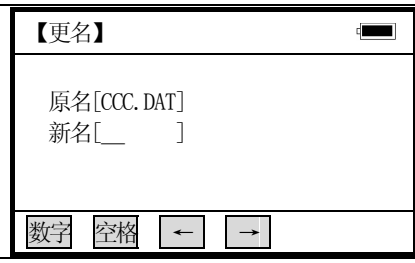
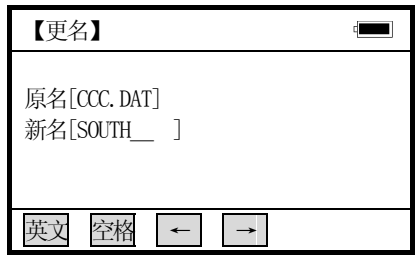
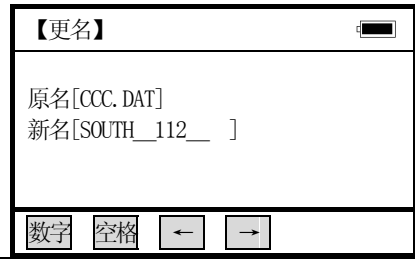
●调整或重新设置以上补偿值的方法，参见 第17章“检验和校正”。

●停止倾斜改正功能的方法参见第8章“参数设置模式”或第17章“检验和校正”。

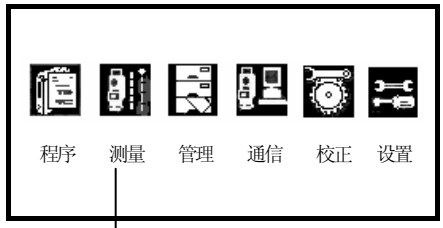
3.11 输入数字和字母的方法

字母与数字可由键盘输入，十分简单、快捷。

[示例] 在存储管理模式下给文件更名。

操作步骤	按键	显示
从主菜单图标屏幕中按[F3](管理)键，然后按[F6](文件)键,再按[F2](更名)键。 ①按[F1](数字)键,进入字母输入模式。	[F3] [F6] [F2] [F1]	
②输入字母，※1） 输入“S” 键入“O” 键入“U” 移动光标 键入“T” 键入“H” 键入“__”	[1] [5] [1] [F4] [1] [9] [3]	
③按[F1](英文)键，进入数字输入模式。 键入“112”	[F1] [1] [1] [2]	
④文件更名结束按[ENT]键。	[ENT]	
※1）如果连续输入的字母在同一按键上，则应在字母输入之间按[F4](→)键，将光标右移。		

4 测量模式



测量模式

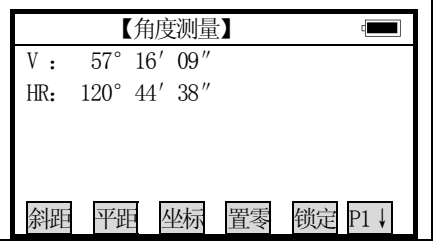
角度测量、距离测量、坐标测量

4.1 角度测量

4.1.1 水平角(右角)和垂直角测量

确认在角度测量模式下。

操作步骤	按键	显示
①照准第一个目标(A)。	照准A	【角度测量】 V： 87° 56′ 09″ HR： 130° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓
②设置目标A的水平角读数为0° 00′ 00″。 按[F4](置零)键和[F6](设置)键。	[F4] [F6]	【水平度盘置零】 HR： 0° 00′ 00″ 退出 设置 【角度测量】 V： 87° 56′ 09″ HR： 0° 00′ 00″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓

③照准第二个目标(B)。 仪器显示目标 B 的水平角和垂直角。	照准B	

照准目标的方法(供参考)

①将望远镜对准明亮地方，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，使十字丝清晰)。

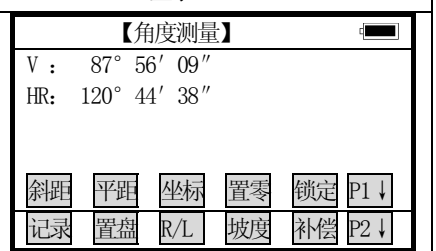
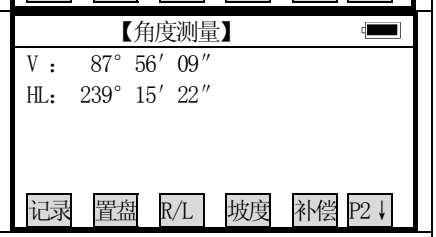
②利用粗瞄准器内的三角形标志的顶尖瞄准目标点，照准时眼睛与瞄准器之间应保留有一定距离。

③利用望远镜调焦螺旋使目标成像清晰。

☆当眼睛在目镜端上下或左右移动发现有视差时，说明调焦不正确或目镜屈光度未调好，这将影响观测的精度。应仔细进行物镜调焦和目镜屈光度调节即可消除视差。

4.1.2 水平角测量模式(右角/左角)的转换

确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①按[F6](P1↓)键，进入第2页显示功能。	[F6]	
②按[F3]键，水平角测量右角模式转换成左角模式。	[F3]	
③类似右角观测方法进行左角观测。		

●每按一次[F3](R/L)键，右角/左角便依次切换。

●右角/左角转换开关可以关闭，参见第8章“参数设置模式”。

4.1.3 水平度盘读数的设置

1 ）利用锁定水平角法设置

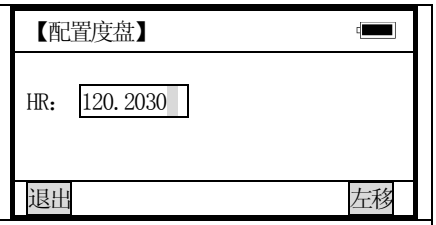
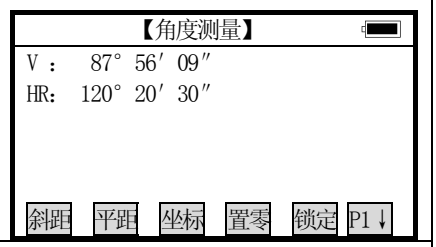
确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①利用水平微动螺旋设置水平度盘读数。	显示角度	【角度测量】 V ： 87° 56′ 09″ HR： 120° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓
②按[F5](锁定)键,启动水平度盘锁定功能。	[F5]	【锁定】 HR： 120° 44′ 38″ 退出 解除
③照准用于定向的目标点。※1）	照准	
④按[F6](解除)键，取消水平度盘锁定功能。 显示返回到正常的角度测量模式。	[F6]	【角度测量】 V ： 107° 56′ 29″ HR： 120° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓
※1）要返回到先前模式，可按[F1](退出)键。		

2） 利用数字键设置

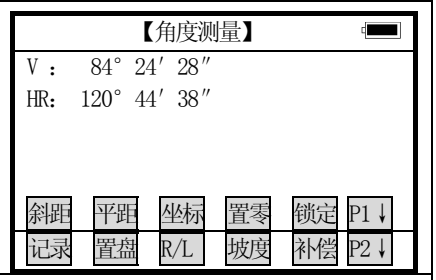
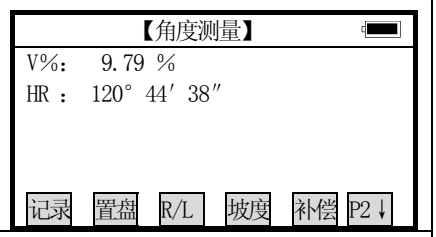
确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①照准用于定向的目标点。	照准	【角度测量】 V ： 87° 56′ 09″ HR： 0° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓ 记录 置盘 R/L 坡度 补偿 P2↓

②按[F6](P1↓)键，进入第2页功能，再按[F2](置盘)键。 ③输入所需的水平度盘读数。※1） 例如：120° 20′ 30″	[F6] [F2] 输入角度值	
④按[ENT]键。※2） 至此，即可进行定向后的正常角度测量。	[ENT]	
※1）若输入有误，可按[F6](左移)键移动光标，或按[F1](退出)键重新输入正确值。 ※2）若输入错误数值(例如70′)，则设置失败，须从第③步起重新输入。		

4.1.4 垂直角百分度模式

确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①按[F6](P1↓)键，进入第2页功能菜单。	[F6]	
②按[F4](坡度)键。※1）	[F4]	
※1）每按一次[F4](坡度)键，垂直角显示模式便依次转换。		

4.2 距离测量

4.2.1 大气改正的设置

设置大气改正时，须量取温度和气压，由此即可求得大气改正值。

大气改正的设置是在星键(★)模式下进行的，参见“2.5 大气改正的设置”。

4.2.2 棱镜常数的设置

南方的棱镜常数为-30，因此棱镜常数应设置为-30。如果使用的是另外厂家的棱镜，则应预先设置相应的棱镜常数。

棱镜常数设置在星键(★)模式下进行，参见“2.4 棱镜常数的设置”。

4.2.3 距离测量(连续测量)

确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①照准棱镜中心。	照准	【角度测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓
②按[F1](斜距)键或[F2](平距)键，并按[F2](模式)键，选择连续精测模式，※1），2) [示例]平距测量 显示测量结果※3）～※6)	[F2]	【平距测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ HD: < VD: PSM 30 PPM 0 (m) *F.R 测量 模式 角度 斜距 坐标 P1↓ 【平距测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ HD: 796.097 VD: 4.001 PSM 30 PPM 0 (m) F.R 测量 模式 角度 斜距 坐标 P1↓

※1）显示在窗口第四行右面的字母表示如下测量模式。

F：精测模式　　T：跟踪模式

R：连续(重复)测量模式　　S：单次测量模式　　N：N 次测量模式

※2）若要改变测量模式，按[F2](模式)键，每按下一次，测量模式就改变一次。

※3）当电子测距正在进行时，“*”号就会出现在显示屏上。

※4）测量结果显示时伴随着蜂鸣声。

※5）若测量结果受到大气折光等因素影响，则自动进行重复观测。

※6）返回角度测量模式，可按[F3](角度)键。

4.2.4 距离测量(单次/N 次测量)

当预置了观测次数时,仪器就会按设置的次数进行距离测量并显示出平均距离值。若预置次数为 1，则由于是单次观测，故不显示平均距离。仪器出厂时设置的是单次观测。

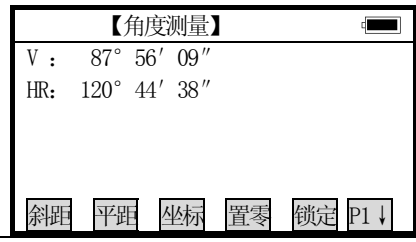
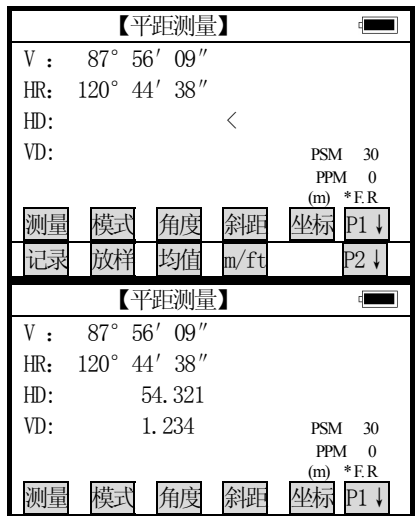
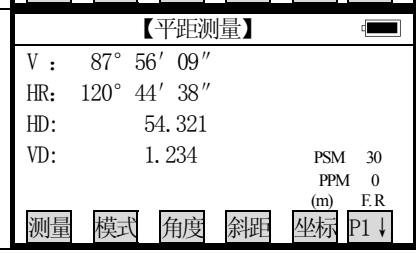
1） 设置观测次数

确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①按[F1](斜距)键或[F2](平距)键。	[F1] 或 [F2]	【角度测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓ 【平距测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ HD: < VD: PSM 30 PPM 0 (m) *F.R 测量 模式 角度 斜距 坐标 P1↓ 记录 放样 均值 m/ft P2↓
②按[F6](P1↓)键,进入第 2 页功能。 ③按[F3](均值)键，输入观测次数。 [示例]3 次	[F6] [F3] [3]	【测量次数】 N: 3 退出 左移
④按[ENT]键，进行 N 次观测。	[ENT]	【平距测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ HD: < VD: PSM 30 PPM 0 (m) *F.R 记录 放样 均值 m/ft P2↓

2） 观测方法

确认在角度测量模式下

<table>
<tr><th>操作步骤</th><th>按键</th><th>显示</th></tr>
<tr><td>①照准棱镜中心。</td><td>照准</td><td>
</td></tr>
<tr><td>②按[F1](斜距)键或[F2](平距)键,选择斜距或平距测量模式。
示例：平距测量
N次观测开始</td><td>[F1]
或[F2]</td><td>
</td></tr>
<tr><td>③显示出平均距离并伴随蜂鸣声,同时屏幕上“*”号消失。</td><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">●观测结束后按[F1](测量)键可重新进行测量。
●按[F3](角度)键返回到角度测量模式。</td></tr>
</table>

4.2.5 精测/跟踪模式

☆精测模式： 这是正常距离测量模式。
观测时间 约3秒
最小显示距离为1mm(0.001英尺)

☆跟踪模式： 此模式测量时间要比精测模式短。主要用于放样测量中。在跟踪运动目标或工程放样中非常有用。

观测时间　　约 1 秒
最小显示距离为 10mm(0.02 英尺)

▶步骤

操作步骤	按键	显示
①照准棱镜中心。	照准棱镜	【角度测量】 V：　87° 56′ 09″ HR:　120° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓
②按[F1](斜距)键或[F2](平距)键。 选择测距模式。※1) 　示例：平距观测模式 　进行距离测量。	[F1] 或 [F2]	【平距测量】 V：　87° 56′ 09″ HR:　120° 44′ 38″ HD:　　 VD: PSM 3.0 PPM 0 (m) *F.R 测量 模式 角度 斜距 坐标 P1↓
③按[F2](模式)键,变为跟踪粗测模式。		【平距测量】 V：　87° 56′ 09″ HR:　120° 44′ 38″ HD: VD: PSM 30 PPM 0 (m) *T.R 测量 模式 角度 斜距 坐标 P1↓
※1)每按一次[F2](模式)键，观测模式就依次改变。		

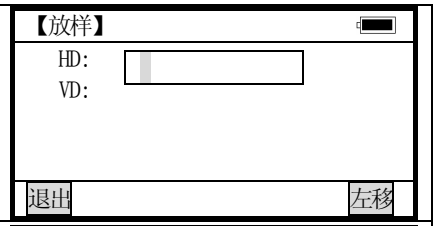
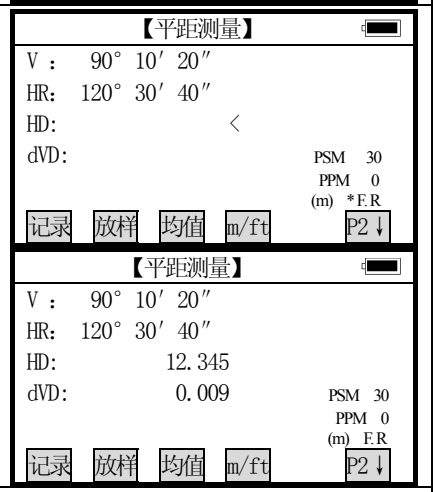
4.2.6 放样

该功能可显示测量的距离与预置距离之差。
显示值 = 观测值 － 标准(预置)距离

●可进行各种距离测量模式如平距(HD)、高差(VD)或斜距(SD)的放样。

[示例：高差的放样]

操作步骤	按键	显示
①在距离测量模式下按[F6](P1↓)键进入第 2 页功能。	[F6]	【平距测量】 V：　87° 56′ 09″ HR:　120° 44′ 38″ HD:　　 VD: PSM 30 PPM 0 (m) *F.R 测量 模式 角度 斜距 坐标 P1↓ 记录 放样 均值 m/ft P2↓

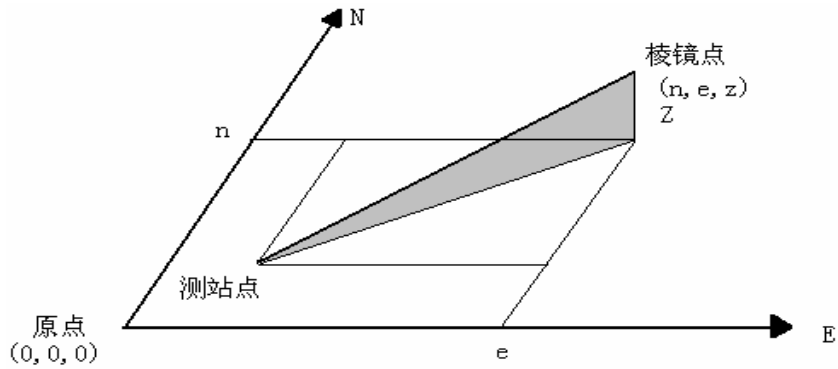
<table>
<tr><td>②按[F2](放样)键。</td><td>[F2]</td><td>
</td></tr>
<tr><td>③输入待放样的高差值并按[ENT]键。
观测开始。</td><td>输入放样值
[ENT]</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">●一旦将标准距离重新设置为“0”或关机,即可返回到正常距离测量模式。</td></tr>
</table>

4.3 坐标测量

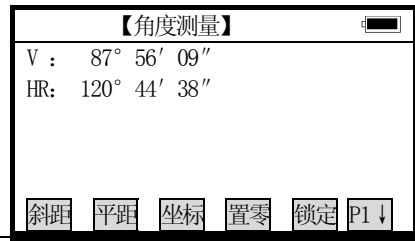
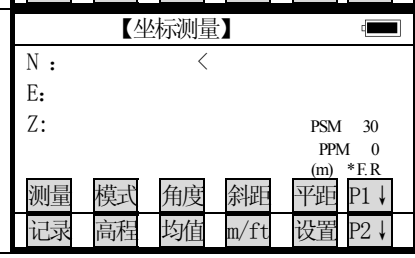
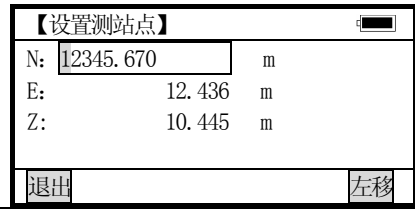
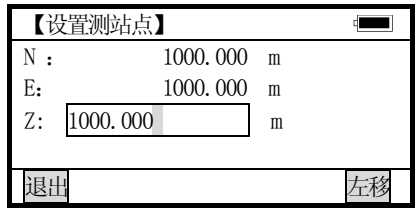
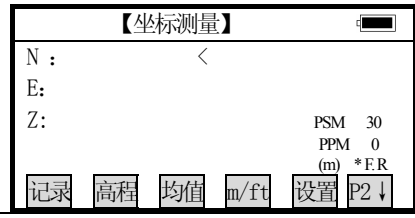
4.3.1 设置测站点坐标

设置好测站点(仪器位置)相对于原点的坐标后,仪器便可求出显示未知点(棱镜位置)的坐标。

关机后(若参数设置中[坐标记忆]设置为[开])测站点坐标仍可恢复,请参见第8章“参数设置模式”。



确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①按[F3](坐标)键。	[F3]	
②按[F6](P1↓)键进入第 2 页功能。	[F6]	
③按[F5](设置)键，显示以前的数据。	[F5]	
④输入新的坐标值并按[ENT]键。 ※1）	输入 N 坐标 [ENT] 输入 E 坐标 [ENT] 输入 Z 坐标 [ENT]	
⑤测量开始。		 
※1） 按[F1](退出)键可取消设置。		

4.3.2 设置仪器高/棱镜高

坐标测量须输入仪器高与棱镜高，以便直接测定未知点坐标。

确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①按[F3](坐标)键。	[F3]	【角度测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓
②在坐标观测模式下，按[F6](P1↓)键进入第2页功能。	[F6]	【坐标测量】 N： E: Z: PSM 30 PPM 0 (m) *F.R 测量 模式 角度 斜距 平距 P1↓ 记录 高程 均值 m/ft 设置 P2↓
③按[F2](高程)键，显示以前的数据。	[F5]	【高程设置】 仪器高: 0.000 m 棱镜高: 0.000 m 退出 左移
④输入仪器高，按[ENT]键。※1） ⑤输入棱镜高，按[ENT]键。 显示返回到坐标测量模式。	仪器高 [ENT] 棱镜高 [ENT]	【高程设置】 仪器高: 1.630 m 棱镜高: 1.450 m 退出 左移 【坐标测量】 N: < E: Z: PSM 30 PPM 0 (m) *F.R 记录 高程 均值 m/ft 设置 P2↓
※1）按[F1](退出)键可取消设置。		

4.3.3 坐标测量的操作

在进行坐标测量时，通过输入测站坐标、仪器高和棱镜高，即可直接测定未知点的坐标。

●设置测站点坐标的方法，参见 4.3.1 节“设置测站点坐标”。

●设置仪器高和棱镜高，参见 4.3.2 节“设置仪器高和棱镜高”。

●未知点坐标的计算和显示过程如下：

测站点坐标：(NO, EO, ZO)

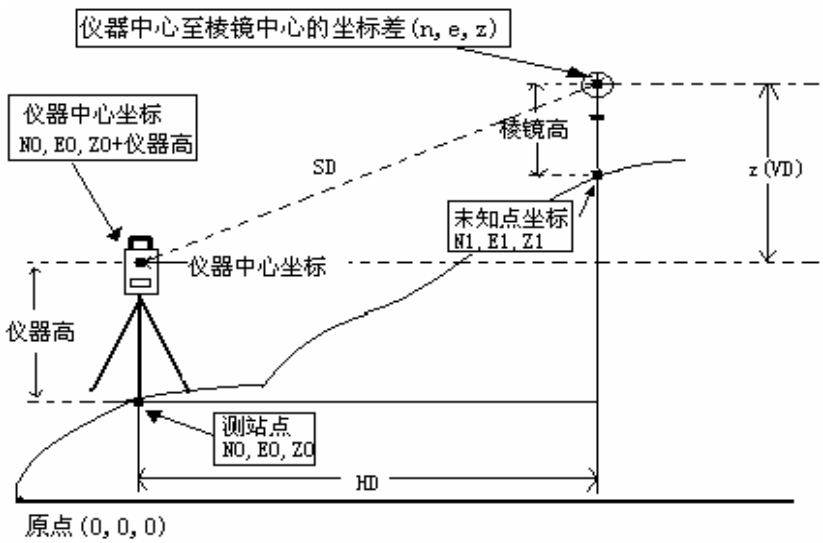
仪器中心至棱镜中心的坐标差：(n,e,z)

未知点坐标：(N1，E1，Z1)

N1 = NO + n

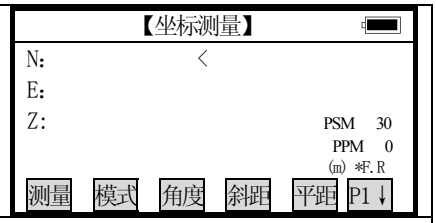
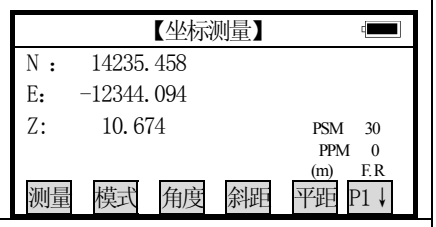
E1 = EO + e

Z1 = ZO + 仪器高 + z － 棱镜高



确认在角度测量模式下

操作步骤	按键	显示
①设置测站坐标和仪器高/棱镜高。※1） ②设置已知点的方向角。※2） ③照准目标点。	设置方向角 照准	【角度测量】 V： 87° 56′ 09″ HR: 120° 44′ 38″ 斜距 平距 坐标 置零 锁定 P1↓

④按[F3](坐标)键。※3)	[F3]	
⑤显示测量结果。		

※1) 若未输入测站点坐标，则以缺省值(0，0，0)作为测站坐标。若未输入仪器高和棱镜高，则亦以0代替。

※2) 参见4.1.3节“水平度盘读数的设置”或5.1节“设置水平方向的定向角”。

※3) 按[F2](模式)键，可更换测距模式(单次精测/N次精测/重复精测/跟踪测量)。

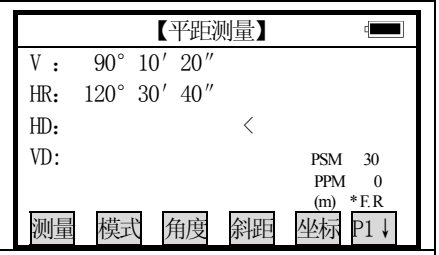
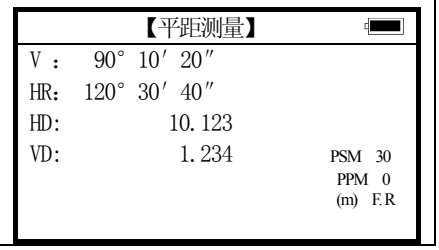
●要返回正常角度或距离测量模式可按[F6](P2↓)键进入第1页功能，再按[F3](角度)，[F4](斜距)或[F5](平距)键。

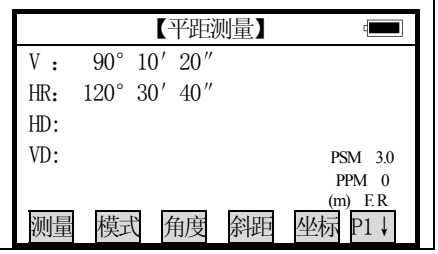
4.4 数据输出

测量结果可由NTS-660系列全站仪传送到数据采集器。

[示例：距离测量模式]

确认在距离测量模式下

操作步骤	显示
①在数据采集器上进行距离测量操作，全站仪开始测量。	
②显示测量结果并传送给数据采集器。	

③显示屏自动返回距离测量模式。	

各种测量模式下的数据输出项目如下

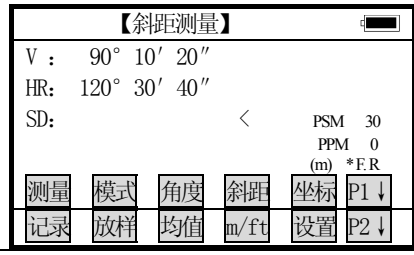
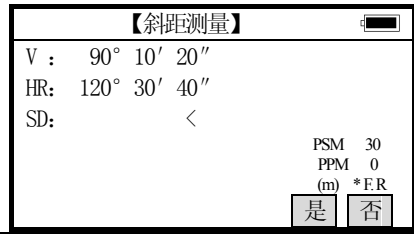
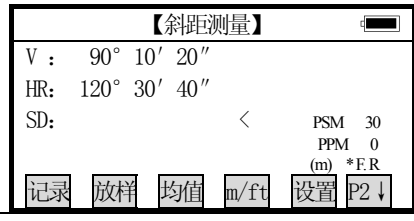
模式	输出
角度测量模式(V,HR 或 HL)	V,HR(或 HL)
平距测量模式(V,HR,HD,VD)	V, HR, HD, VD
斜距测量模式(V,HR,SD)	V, HR, SD, HD,
坐标测量模式	N, E, Z, HR

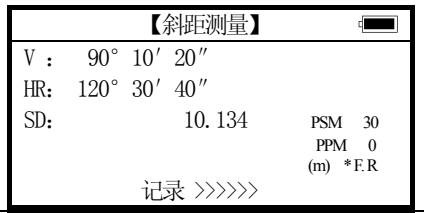
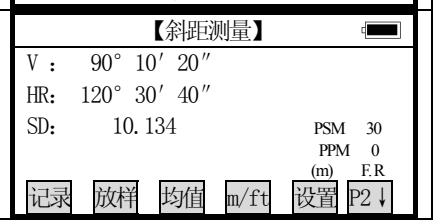
4.5 通过软键输出数据(记录)

可以通过按软键(记录)将测量结果输出到外部设备。

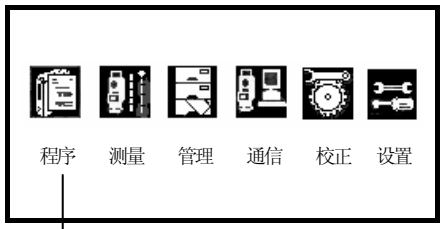
[例如：在斜距测量模式下]

确认在斜距测量模式下

操作步骤	按键	显示
①按[F6](P1↓)进入菜单的第 2 页。	[F6]	
②按[F1](记录)键。 此时将继续测量。	[F1]	
③按[F5](是)键。 开始测量	[F5]	

④测量完以后，测量结果被显示，然后被输出。		
⑤屏幕返回到先前显示。		

5 程序模式(应用测量程序部分)

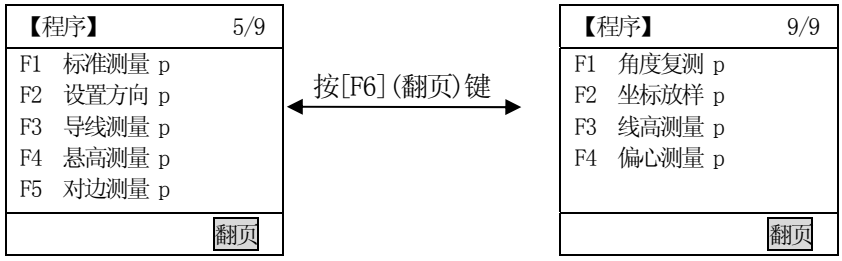


按[F1]键

程序模式(应用测量程序)

1、 设置水平方向的方向角
2、 导线测量
3、 悬高测量
4、 对边测量
5、 角度复测
6、 坐标放样
7、 线高测量
8、 偏心测量

●菜单上列出了仪器内安装的测量程序



5.1 设置水平方向定向角

(输入测站点和后视点坐标)

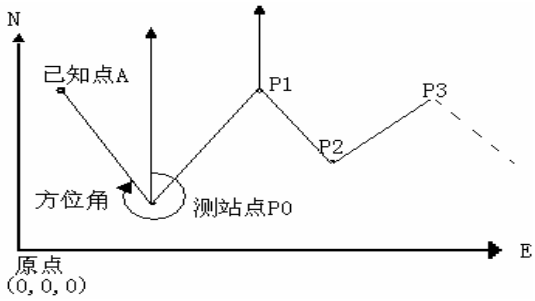
显示测站点坐标输入与后视点坐标输入。输入坐标后仪器可计算出后视定向角。如果参数模式下[坐标记忆]选择为[开]，则测站点坐标被存入内存中，请参见第 8 章“参数设置模式”。

示例:

操作步骤	按键	显示
①按[F2](设置方向)键。 显示当前的测站数据。 ※ 若要修改测站坐标，按[F1](输入)键。	[F2]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【设置方向值】 测站点 N: 1234.456 m E: 2345.243 m Z: 1000.000 m 输入 确认
②输入新的测站坐标值。并按[ENT]键。	[ENT]	【设置方向值】 测站点 N: 1000.000 m E: 1000.000 m Z: 100.000 m 退出 左移
③输入后视点的N、E、Z坐标。 例如：N坐标：54.432 m E坐标：12.234 m Z坐标：10.000 m	N坐标 [ENT] E坐标 [ENT] Z坐标 [ENT]	【设置方向值】 后视点 N: 54.321 m E: 12.344 m Z: 10.000 m 退出 左移
④照准后视点。	照准后视点	【设置方向值】 方向值 HR: 226° 14′ 37″ >设置否? 退出 是 否
⑤按[F5](是)键。 显示返回到主菜单。	[F5]	设置完毕!

5.2 导线测量(保存坐标)

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



●设置好测站点P0的坐标和P0至已知点A的方位角

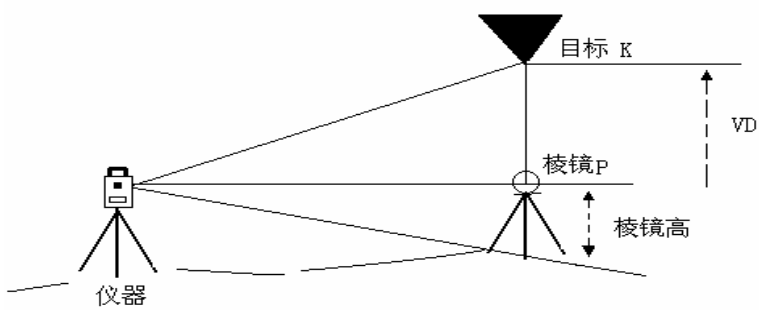
操作步骤	按键	显示
①按[F3](导线测量)键。	[F3]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【导线测量】 1. 存储坐标 2. 调用坐标
②按[F1](存储坐标)键。 ※按[F5](高程)键可重新设置仪器高或棱镜高。	[F1]	【存储坐标】 HR: 120° 30′ 40″ HD: m 测量 高程
③照准仪器即将移至的目标点 P1棱镜。 ④按[F1](测量)键。 测量开始。	照准P1 [F1]	【存储坐标】 HR: 120° 30′ 40″ HD* < m 测量 设置

⑤显示水平距离和水平角。		【存储坐标】 HR: 120° 30′ 40″ HD* 1123.678 m 测量 设置
⑥按[F6](设置)键。 显示P1点坐标。	[F6]	【存储坐标】 N: 1234.456 m E: 2345.243 m Z: 12.465 m > 设置否? 是 否
⑦按[F5](是)键。 P1点坐标被确认。	[F5]	完毕!
⑧显示返回到主菜单。关闭电源，将仪器搬至 P1 点(P1 点棱镜搬至P0点)。 ⑨仪器设置在 P1 点后，打开电源即可观测。	关机迁站到P1 开机选择[程序]选项	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页
⑩按[F3](导线测量)键。	[F3]	【导线测量】 1. 存储坐标 2. 调用坐标
(11)按[F2](调用坐标)键。	[F2]	【调用坐标】 HR: 120° 30′ 40″ > 设置否? 是 否
(12)照准前一个仪器站点P0。 按[F5](是)键。 P1点坐标及P1至P0的方向角即被设置。 显示返回主菜单。	照准P0 [F5]	完毕!

(13)重复①～(12)步，根据需要决定重复的次数。		【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页

5.3 悬高测量

该程序用于测定遥测目标相对于棱镜的垂直距离(高度)及其离开地面的高度(无需棱镜的高度)。使用棱镜高时，悬高测量以棱镜作为基点，不使用棱镜时则以测定垂直角的地面点作为基点，上述两种情况下基准点均位于目标点的铅垂线上。



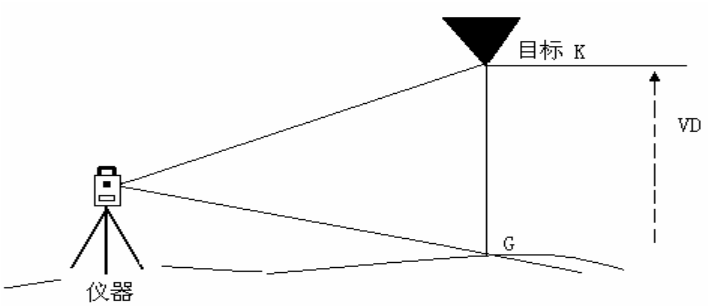
1) 输入棱镜高(h)(举例：h=1.5m)

操作步骤	按键	显示
①按[F4](悬高测量)键。	[F4]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【悬高测量】 1. 有棱镜高 2. 无棱镜高

②按[F1](有棱镜高)键。	[F1]	【悬高测量】 (1) 棱镜高 镜高: m 退出 左移
③输入棱镜高，按[ENT]键。	输入棱镜高 [ENT]	【悬高测量】 (1) 棱镜高 镜高: 1.500 m 退出 左移 【悬高测量】 (2) 平距 HD: m 测量 设置
④照准棱镜P。 ⑤按[F1](测量)键。开始观测。	照准棱镜P [F1]	【悬高测量】 (2) 平距 HD* m 测量 设置
⑥显示仪器至棱镜之间的水平距离(平距)。		【悬高测量】 (2) 平距 HD: 123.456 m 测量 设置
⑦按[F6](设置)键。 棱镜位置即被确定。※1)	[F6]	【悬高测量】 VD: 1.734 m 退出 镜高 平距

⑧照准目标K。 显示垂直距离(高差)。※2)	照准K	【悬高测量】 VD: 3.340 m 退出 镜高 平距
※1) 按[F2](镜高)键返回到步骤③　　按[F3](平距)键返回到步骤④ ※2) 按[F1](退出)键返回到主菜单		

2) 不输入棱镜高



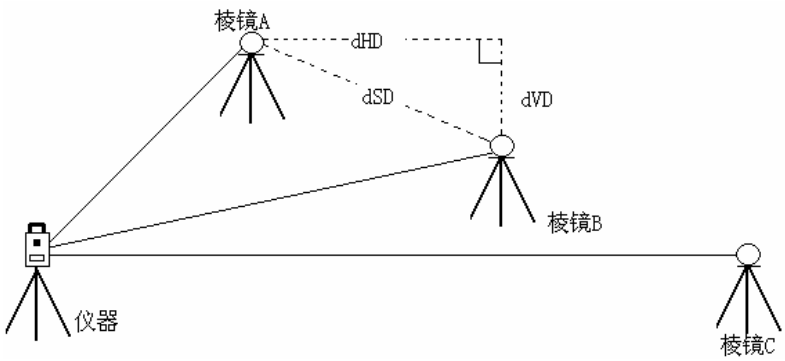
操作步骤	按键	显示
①按[F4](悬高测量)键。	[F4]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【悬高测量】 1. 有棱镜高 2. 无棱镜高
②按[F2](无棱镜高)键。	[F2]	【悬高测量】 (1) 平距 HD: m 测量 设置

③照准棱镜。 ④按[F1](测量)键。测距开始。	照准棱镜 [F1]	【悬高测量】 (1) 平距 HD* < m 测量 设置
⑤显示仪器至棱镜之间的水平距离(平距)。		【悬高测量】 (1) 平距 HD: 123.456 m 测量 设置
⑥按[F6](设置)键。 棱镜位置即被确定。	[F6]	【悬高测量】 (2)垂直角 V: 120° 30′ 40″ 设置
⑦照准地面点G。 ⑧按[F6](设置)键，G 点位置即被确定。※1)	照准G [F6]	【悬高测量】 (2)垂直角 V: 95° 30′ 40″ 设置
⑧照准目标K。 显示垂直距离(高差)。※2)	照准K	【悬高测量】 VD: 1.734 m 退出 平距 V角
※1) 按[F2](平距)键返回到步骤③ 按[F3](V角)键返回到步骤⑦ ※2) 按[F1](退出)可返回到主菜单		

5.4 对边测量

可测量两个棱镜之间的水平距离(dHD)，斜距(dSD)和高差(dVD)。
对边测量模式具有两个功能。

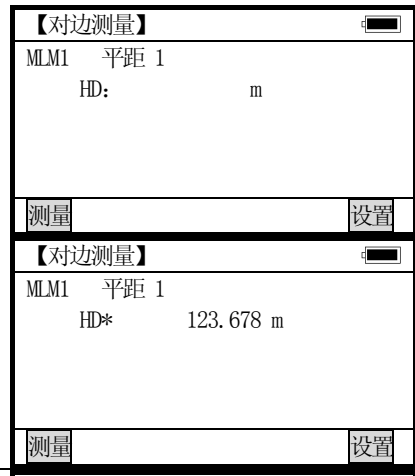
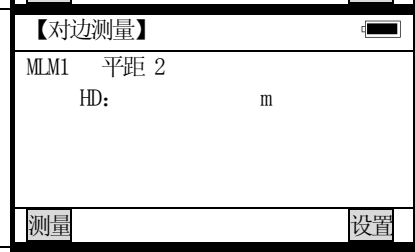
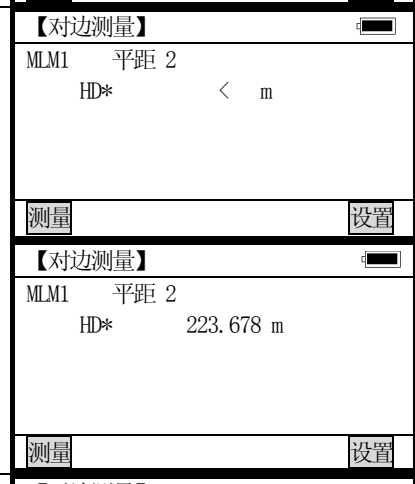
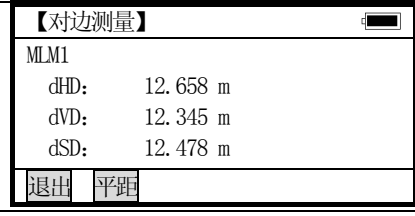
1. (A-B，A-C)：测量 A-B，A-C，A-D……
2. (A-B，B-C)：测量 A-B，B-C，C-D……



[示例] 1. (A-B，A-C)

● 2. (A-B，B-C)的观测步骤与 1. (A-B，A-C)完全相同。

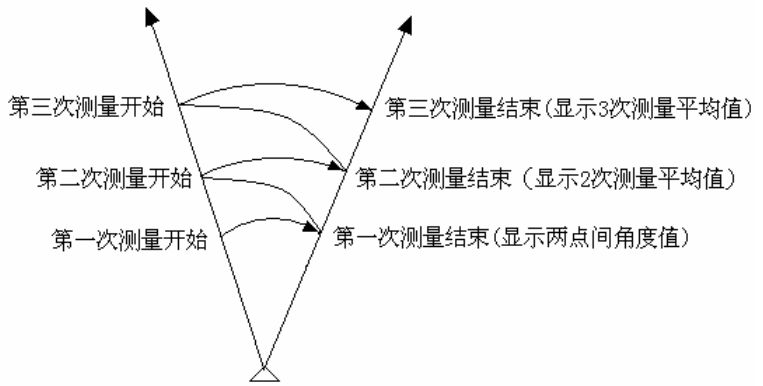
操作步骤	按键	显示
在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第 2 页。 ①按[F1](对边测量)键。	[F1]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【对边测量】 1. MLM1: (A-B，A-C) 2. MLM2: (A-B，B-C)
②按[F1] MLM1: (A-B，A-C)键	[F1]	【对边测量】 MLM1 平距 1 HD: m 测量 设置

③照准棱镜A，并按[F1](测量)键。 显示仪器和棱镜A之间的平距。	照准A [F1]	
④按[F6](设置)键。	[F6]	
⑤照准棱镜B，按[F1](测量)键。 显示仪器至棱镜B的水平距离。	照准B [F1]	
⑥按[F6](设置)键。 显示棱镜 A 与棱镜 B 之间的平距(dHD)，高差(dVD)和斜距(dSD)。 ※1）	[F6]	

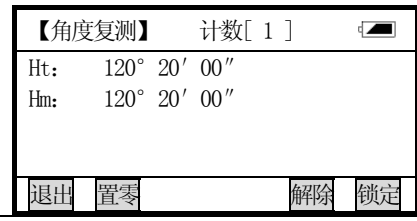
<table>
<tr><td>⑦要测定 A 与 C 两点之间的距离，可按[F2](平距)键。</td><td>[F2]</td><td>【对边测量】
MLM1 平距 2
HD: m
测量 设置</td></tr>
<tr><td>⑧照准棱镜 C，按[F1](测量)键。显示仪器至棱镜 C 的水平距离(平距)。</td><td>照准C
[F1]</td><td>【对边测量】
MLM1 平距 2
HD* < m
测量 设置
【对边测量】
MLM1 平距 2
HD* 223.678 m
测量 设置</td></tr>
<tr><td>⑨按[F6](设置)键。
显示棱镜 A 与棱镜 C 之间的平距(dHD)，高差(dVD)和斜距(dSD)。</td><td>[F6]</td><td>【对边测量】
MLM1
dHD: 13.678 m
dVD: 10.045 m
dSD: 20.400 m
退出 平距</td></tr>
<tr><td colspan="3">※1）按[F1](退出) 键可返回到主菜单。</td></tr>
</table>

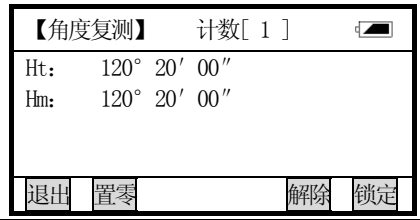
5.5 角度复测

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。

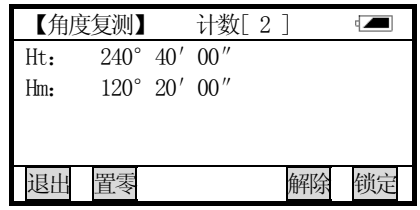


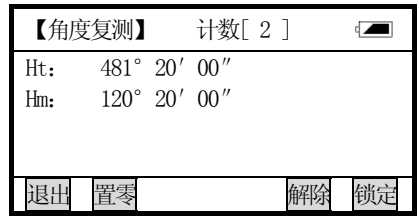
操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第2页。	[F6]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【程序】 9/9 F1 角度复测 p F2 坐标放样 p F3 线高测量 p F4 偏心测量 p 翻页
②按[F1](角度复测)键。	[F2]	【角度复测】 计数[0] Ht: 160° 30′ 28″ Hm: 退出 置零 解除 锁定
③瞄准第1个目标A。	照准A	【角度复测】 计数[0] Ht: 189° 45′ 28″ Hm: 退出 置零 解除 锁定
④按[F2](置零)和[F5](是)键。	[F2] [F5]	【角度复测】 置零吗? 是 否 【角度复测】 计数[0] Ht: 0° 00′ 00″ Hm: 退出 置零 解除 锁定

<table>
<tr><td>⑤用水平制动和微动螺旋照准第 2 个目标点 B。</td><td>照准 B</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td>⑥按[F6](锁定)键。</td><td>[F6]</td></tr>
<tr><td>⑦用水平制动和微动螺旋重新照准第 1 个目标 A。
⑧按[F5](解除)键。</td><td>重新照准 A

[F5]</td><td>
</td></tr>
<tr><td>⑨ 用水平制动和微动螺旋重新照准第 2 个目标 B。

⑩按[F6](锁定)键。
显示角度总和与平均角度。</td><td>重新照准 B

[F6]</td><td>

二倍的角度值</td></tr>
<tr><td>（11）根据需要重复⑦～⑩步，进行角度复测。</td><td></td><td>

四倍的角度值</td></tr>
<tr><td colspan="3">●按[F1](退出)键便结束角度复测模式。</td></tr>
</table>

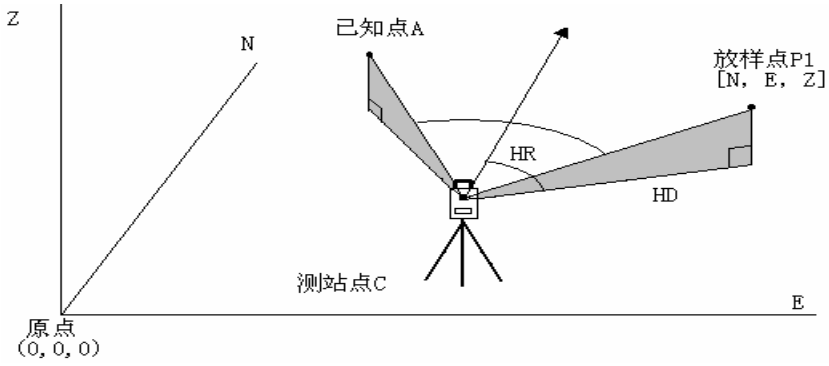
5.6 放样

放样程序可以帮助用户在工作现场根据点号与坐标值放样出各个点号。坐标数据可以在仪器内存和计算机之间进行传输，在仪器上可设置通信参数：波特率、奇偶检验、数据位和停止位。

坐标数据由点号(N、E、Z)组成。坐标数据存储在作业名中。一个作业名可以长达8个字符；在仪器内存中可存储10个作业文件名，作业名可以是数字和字符。在作业管理选项中可以对作业名重新命名。在放样设置过程中，如果在作业中找不到输入的点号，软件会提示用户输入该点的坐标值。若在一个作业中具有重复点号时，将使用存储在内存中的最后一个点，并忽略其他具有相同点号的点。

在后方交会或侧视测量中应创建或选择一个作业名来存储坐标值。在进行后方交会或侧视测量中，若未创建作业名，NTS-660 系列全站仪会自动地创建一个缺省的作业名(LAY001)。第一个缺省作业文件名由三个字母和三个数字组成(LAY001)。如果在仪器中有多个作业文件名，坐标数据将存储在当前作业文件名中。软件提供两种方式选择删除坐标点，即删去一组点或删去一个点。新点选择项中可选择侧视测量或后方交会程序两种方法来计算和存储坐标值到当前作业中。在侧视测量程序中用测量的距离和角度来计算坐标。仪器高和棱镜高用来计算Z坐标。

在后方交会程序中所测量的测站到两个已知点的角度和距离(存储在作业中)，用于测量并计算新的测站点的坐标值。在测量完已知点后，在屏幕上会显示出平距和高程的残差。有一选择项可用于将新的测站点记录到作业文件中。



5.6.1 选项

该选项可用于选择作业、作业维护和传送作业文件到仪器中或从仪器中传送出来。在创建或选择文件项目中，用户可以通过按软键在内存作业表中指定一个作业名。

在【选项】菜单中，用户可以查看内存中的作业、删除作业中的点、创建作业、传输作业、删除作业和重新命名作业。

在作业选择项程序中有两页用于管理作业。该菜单的第1页允许用户查看内存，

删除一组点或一个点和创建一个作业。查看内存将显示内存中的所有作业，且用户如果需要还可以重新选择作业。为了删除作业中的一组点和单个点需要记录号。如果要创建一个新的作业，在程序第 1 页的最后一项允许用户创建新的作业。

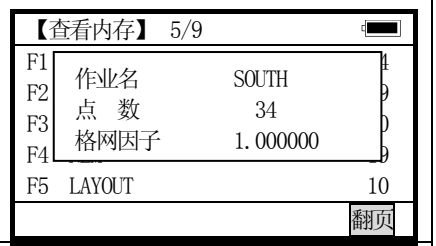
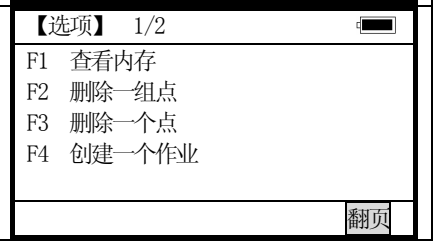
下面的例子提供了选项中的所有选择。

选项(第 1 页)

查看内存

【查看内存】程序会显示存储在内存中的所有作业；如果作业名有多页，按[F6]键可以显示每一页。

操作步骤	按键	显示
在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第 2 页，再按[F3]键进入放样菜单。	[F6] [F3]	【放样】 F1 设置方向角 F2 设置放样点 F3 坐标数据 F4 选项
①在显示的放样菜单中按[F4](选项)键。	[F4]	【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页
②在[选项]菜单中选择[F1](查看内存)键，则显示内存中的作业。位于[F1]位置处的作业被加亮，指明为当前作业，通过按[F2]至[F5]键选择需要的作业；按[F6]键可以查看内存中的其他作业。每一作业名后的数据为作业中的记录数。5/9 说明该菜单有两页，该页为第 1 页。	[F1]	【查看内存】 5/9 F1 SOUTH 34 F2 HUA 19 F3 JIIO 20 F4 NEM 19 F5 LAYOUT 10 翻页
③屏幕上的显示内存中的作业，如内存中的作业多于 5 个，按[F6](翻页)键会显示其他页的作业。	[F6]	【查看内存】 4/9 F1 WER 34 F2 TIANHE 19 F3 SOFT 20 F4 YY 19 翻页

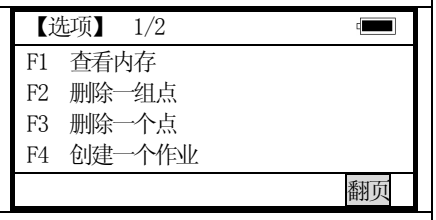
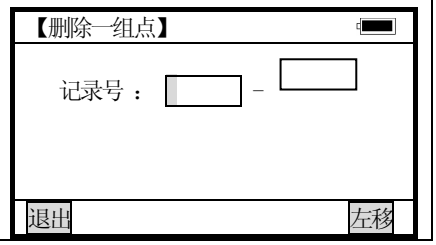
④要选择一个作业，按代表这个作业的软键。例如：要选择作业SOUTH，按[F1]键。	[F1]	
⑤当前作业的信息显示在放样屏幕之前。 一旦作业信息从当前显示中消失，便显示[选项]菜单且那个文件名变成当前作业。		

删除一组点或一个点

可以删除作业中的一组点。输入代表坐标点的记录号便可以删除该组坐标点。在输入一组记录号后，按[ENT]键，软件会提示用户是否删除该组记录号；如选择(是)该组数据将被删除。如选择(否),屏幕会返回【选项】菜单。

在【选项】菜单中的【删除一个坐标点】，与删除一组点相同，只是一次仅删除一个。

删除一组点

操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单中按[F2]键，选择删除一组点。	[F2]	
②屏幕允许用户输入记录号。在输入记录号后按[ENT]键；如果输入的点号不对，可按[F6]左移键。按[F1]键退出。	[ENT] [F6] 或[F1]	

③该屏幕允许用户继续删除记录或不删除记录并退出删除选择项。按[F5]键删除记录(包括 01 和 09)或按[F6]键不删除记录。按[F6]键可退出该程序并返回到[选项]菜单。	[F5] 或[F6]	【删除一组点】 记录号 ： 000001 - 000009 要删除吗? 是 否

删除一个坐标点

操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单中按[F3]键，选择删除一个点。	[F3]	【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页
②屏幕允许用户输入待删除的记录号。在输入每一记录号后按[ENT]键；按[F6]左移键可以更改输错的数字。按[F1]键退出。	[ENT] [F6] 或[F1]	【删除一个点】 记录号 ： 000001 退出 左移
③屏幕允许用户继续删除或不删除数据块中的记录，并退出删除选择项。按[F5]键删除记录，按[F6]键不删除记录。按[F6]键可退出该程序并返回到[选项]菜单。	[F5] 或[F6]	【删除一个点】 记录号 ： 000001 要删除吗? 是 否

创建一个作业

该选项用于创建一个新的作业并将其保存在内存中。作业名可以是数字与字母。如果不输入作业名，软件会使用缺省的作业名，缺省名由三个字母和三个数字组成。在输入完作业名后按[ENT]键便将该作业名保存在内存中。

怎样创建作业名

操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单中按[F4]键，创建一个作业。	[F4]	【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页
②显示输入作业名屏幕，输入作业名后按[ENT]键便接受该名字。(参见3.12 字符与数字的输入)	输入作业名 + [ENT]	【创建一个文件】 工作文件名 SOUTH 数字 空格 ← →
③创建好一作业后，仪器会出现一个作业信息屏幕，如右图所示。		【创建一个文件】 作业名 SOUTH 点 数 0 格网因子 1.000000 数字 空格 ← →

●若要在该作业中输入坐标，请参见“放样 → 坐标数据 →输入坐标数据”

选项(第2页)

在【选项】菜单的第2页提供了以下选择项：传输作业，作业更名，删除作业或删除所有的作业。

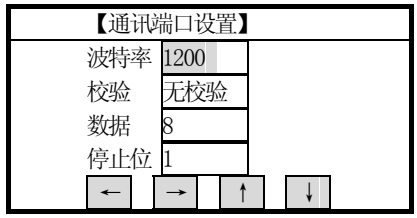
传输数据选择项用于将坐标数据发送到计算机或从计算机接收坐标数据。用户应设置以下通信参数：波特率、奇偶检验、数据位和停止位。使用南方公司的接口电缆可进行数据传输。

使用作业名更名选择项可以对作业名进行更名。当选择更名选择项时，除非在查看内存选择项中选择不同的作业名，否则当前作业名被重新命名。

在删除内存中的作业中有两项选择：删除一个作业或删除全部作业。删除一个作业选择项会从内存中删除一个作业；只有在查看内存选择项中未选择其他作业，才可删除当前作业。删除全部作业选择项可以删除内存中的全部作业。

作业传输

在该系列全站仪中缺省的通信协议和参数被加亮。



传输作业选择项可以将作业传输到计算机，也可从计算机中接收作业。所接收的数据被保存在当前作业中。

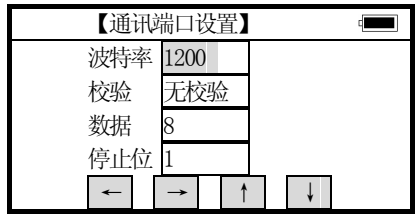
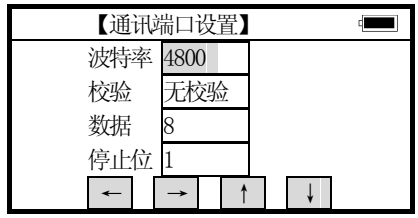
在发送选择项中可以将仪器中的数据传送到计算机。除非选择了其他作业，否则就将当前作业传送到计算机。

通信协议

在仪器发送或接收作业之前，应检查仪器中的通信协议和参数。应确保协议和通信参数与计算机的软件相匹配。

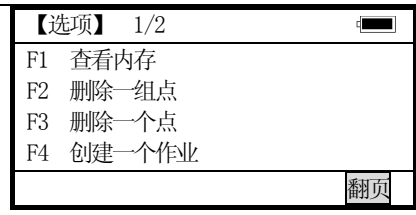
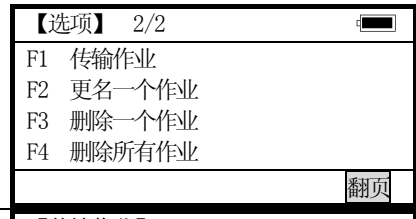
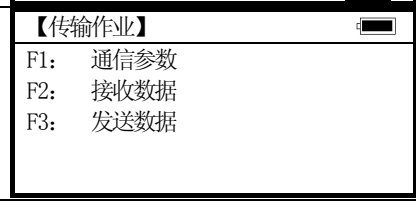
选择通信协议和参数

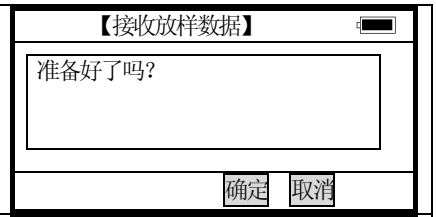
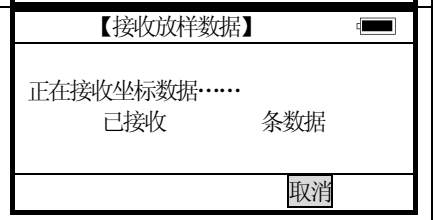
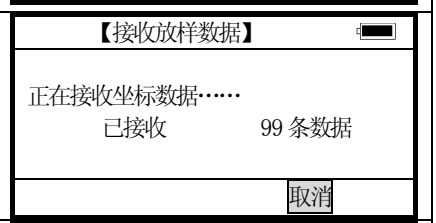
操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单的第 1 页中按[F6]键，选择第 2 页。	[F6]	【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页 【选项】 2/2 F1 传输作业 F2 更名一个作业 F3 删除一个作业 F4 删除所有作业 翻页
②按[F1](传输作业)键。	[F1]	【传输作业】 F1： 通信参数 F2： 接收数据 F3： 发送数据
③选择协议参数，按[F1] (通信参数)键。	[F1]	【通讯端口设置】 波特率 1200 校验 无校验 数据 8 停止位 1 ← → ↑ ↓

④要改变通信参数，光标必须在该参数处，可以通过按[F4](↓)或[F5](↑)键将光标移动到每一通信参数处，通过按[F2](←)或[F3](→)键可改变通讯参数。被加亮的为默认参数。按[ESC]键返回到传输作业菜单。		
⑤例如：右图中按[F3](→)键可以改变波特率，再按[ENT]键存储新的波特率。此时，光标移到下一通讯参数处(若不用改变参数设置则按[ENT]键；需要改变设置则通过按[F2](←)或[F3](→)键改变所有参数设置，再按[ENT])，当光标在屏幕底线时，按[ENT]则存储修改值并退出；若按[ESC]则不存储更改值退出。则先前的设置将被保存并作为默认值。		

接收坐标

该功能用于NTS-660系列全站仪接收来自计算机的数据文件。在接收任何数据前应保证仪器中设置的通讯参数与计算机中软件的通讯参数一致。

操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单的第1页中按[F6]键，选择第2页。	[F6]	 
②按[F1](传输作业)键。	[F1]	

③要接收数据按[F2]键。	[F2]	
④从计算机上启动接收数据软件。当计算机准备好了后，按[F4](确定)键开始传输作业；如果按[F5](取消)键，会返回到传输作业菜单。	[F4]	
⑤屏幕等待计算机开始发送作业，按[F5](取消)键可中断发送作业选择项。	[F5]	
⑥一旦作业被传输完毕便会显示“数据发送结束!”并按[F5](确定)返回到传输作业菜单。	[F5]	

※从计算机传输到全站仪中的数据被保存到当前作业文件中，用户可也可建立一个新文件以存放此数据。

发送坐标数据

该功能用于仪器将作业文件传输到计算机。如果当前作业不是想要传输的作业，可以通过【选项】菜单的【查看内存】选项来改变当前作业。参见【查看内存】选项的选择作业的说明。

在确定了要传送的作业后，应检查仪器上的通信参数和计算机软件上的通信参数是否匹配。首先设置计算机处于接收数据状态，然后再选择传输坐标数据菜单上的“发送数据”选项。

将作业传送到计算机

操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单的第 1 页中按[F6]键，选择第 2 页。	[F6]	【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页 【选项】 2/2 F1 传输作业 F2 更名一个作业 F3 删除一个作业 F4 删除所有作业 翻页
②按[F1](传输作业)键。	[F1]	【传输作业】 F1： 通信参数 F2： 接收数据 F3： 发送数据
③按[F3](发送数据)键。屏幕显示如右图所示。	[F3]	【发送放样数据】 准备好了吗? 确定 取消
④从计算机上启动接收作业软件。当计算机准备好了后，按[F4](确定)键开始传输作业；如果按[F5](取消)键，会返回到传输作业菜单。	[F5]	【发送放样数据】 正在发送坐标数据…… 已发送 条数据 取消
⑤屏幕等待计算机开始发送作业，按[F5]键中断发送作业选择项。		【发送放样数据】 正在发送坐标数据…… 已发送 89 条数据 取消

⑥一旦作业被传输完毕便会显示“数据发送结束!”并按[F5](确定)返回到传输作业菜单。	[F5]	【发送放样数据】 数据发送结束! 确定 【传输作业】 F1 通信参数 F2 接收数据 F3 发送数据

作业更名

该选择项可以对当前作业更名。如当前作业不是想要更名的作业，参见【查看内存】选择项以便选择另一个作业。

作业更名示例

操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单的第1页中按[F6]键，进入该功能的第2页。	[F6]	【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页 【选项】 2/2 F1 传输作业 F2 更名一个作业 F3 删除一个作业 F4 删除所有作业 翻页
②按[F2]键作业更名。按作业名对应的屏幕下方的软键确认当前作业就是要更名的作业。(如：更改SOUTH的作业名,则按[F1])	[F2] [F1]	【更名一个文件】 5/9 F1 SOUTH 89 F2 LAYOUT 32 F3 SURVEY 4 F4 PAIE 65 F5 QUITE 102 翻页
③当前作业的第一个字符上光标闪烁。当输入完新的作业名后按[ENT]键。(参见 3.12 部分“字符和数字的输入”)	输入作业名 [ENT]	【更名一个文件】 文件名 SOUTH 数字 空格 ← →

④按[ENT]键后会显示[更改作业]菜单。在这里用户可以看到刚才修改的作业名。	[ENT]	【更名一个文件】 5/9 F1 SOUTHSURVEY 89 F2 LAYOUT 32 F3 SURVEY 4 F4 PAIE 65 F5 QUITE 102 翻页
⑤按[ESC]返回到[选项]菜单的第一页。	[ESC]	【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页

删除作业

删除作业选择项可以删除当前作业或从内存中选择的作业。在使用删除选择项前应确认选择的作业就是要删除的作业。

操作步骤	按键	显示
①在[选项]菜单的第2页中按[F3]键，删除一个作业，确认当前作业就是要删除的作业。	[F3]	【选项】 2/2 F1 传输作业 F2 更名一个作业 F3 删除一个作业 F4 删除所有作业 翻页
②显示所有作业。按下要删除作业对应的软键；如不想删除作业，按[ESC]键退出。(如删除QUITE作业)	[F5]	【删除一个文件】 5/9 F1 SOUTH 89 F2 LAYOUT 32 F3 SURVEY 4 F4 PAIE 65 F5 QUITE 102 翻页
③显示删除作业菜单，按[F5](是)键删除该作业，若不想删除则按[F6](否)键。	[F5] 或[F6]	【删除一个文件】 删除以下文件吗? QUITE.PTL 是 否
④作业已从内存中删除，屏幕返回到[选项]菜单的第1页。		【选项】 1/2 F1 查看内存 F2 删除一组点 F3 删除一个点 F4 创建一个作业 翻页

•【删除所有作业】是把内存中的所有作业都清除。

5.6.2 坐标数据

在坐标数据选择项中有四项选择：输入坐标数据、查询数据、采集新点和格网因子。

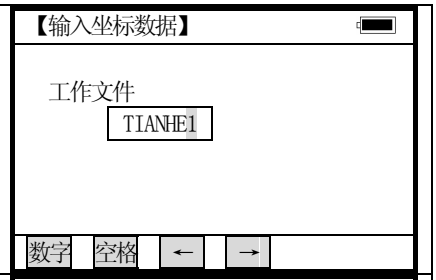
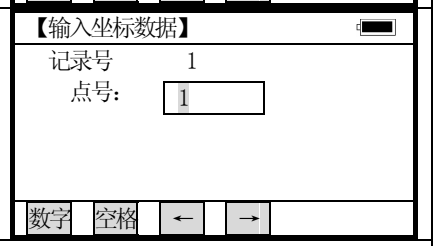
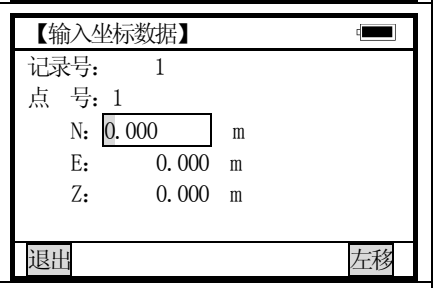
输入坐标数据

输入坐标数据选择项用于手工输入点号和坐标数据;如果内存中没有作业文件名，系统软件会提示创建作业。如果内存中存在作业，则坐标数据可以存储在当前作业或选定的作业中。在选择输入坐标数据选择项之前应选择一个作业名。作业名中可以包括数字和字母，可以长达 8 个字符。

首先显示输入点号的提示屏幕。在屏幕的左上角显示(记录号#)，表示点号和坐标的记录号。一旦输入了点号，下一屏幕显示允许输入坐标的提示屏幕。按[F6](左移)键可以将光标从左面移到右面用于修改数据,按[F1]键返回到坐标数据主菜单。按[ENT]键存储每一项数据。在输入高程数据后，显示新一点的点号，即在前一个点号上加 1。按[ESC]键取消坐标数据输入选择项。

下面介绍从坐标数据输入选择项中创建作业名并输入点号和坐标。(在该例中假定内存中没有作业名存在)

操作步骤	按键	显示
①在放样菜单中，按[F3]键坐标数据选择项。	[F3]	【放样】 F1 设置方向角 F2 设置放样点 F3 坐标数据 F4 选项 【坐标数据】 F1 输入坐标数据 F2 查询数据 F3 确定新点 F4 格网因子
②按[F1]键输入坐标数据。 ③默认作业名为 LAY001。输入作业名。作业名可以是数字或字母；要输入数字，按[F1]键会出现数字，此时便可以输入。	[F1] 输入作业名	【输入坐标数据】 工作文件 LAY001 英文 空格 ← →

④在输入作业名后按[ENT]键。	[ENT]	
⑤创建好作业后，仪器会要求输入点号信息，此时光标会在矩形框中闪烁。输入点号后按[ENT]键。	[ENT]	
⑥下一屏幕显示输入坐标，在输入每一项数据后按[ENT]键。在输入高程后按[ENT]键，便将作业名、点号和坐标数据存储在内存中。	[ENT]	
⑦显示记录号与点号，且都自动加一。此时可重新输入点号。		

5.6.3 查询数据

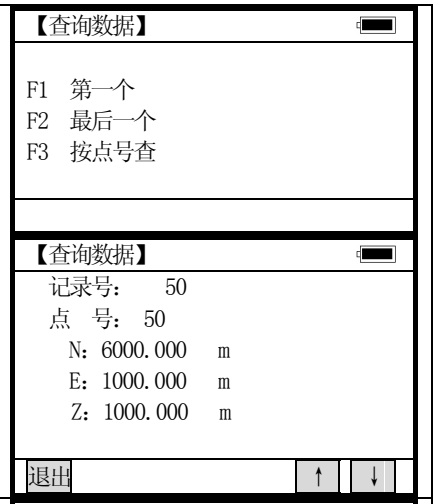
该功能可用于查看点号的数据。查看选项的特点是[F1]键查看第一个点，[F2]键查看最后一个点，[F3]键可以查看任何一个点的数据。点号和坐标值可以在查看中编辑。

下面介绍查看数据选择项

操作步骤	按键	显示
①在放样菜单中，按[F3]键，进入坐标数据选择项。	[F3]	【放样】 F1 设置方向角 F2 设置放样点 F3 坐标数据 F4 选项 【坐标数据】 F1 输入坐标数据 F2 查询数据 F3 确定新点 F4 格网因子
②按[F2]键查看数据菜单。	[F2]	【查询数据】 F1 第一个 F2 最后一个 F3 按点号查
查看第一点： ③按[F1](第一点)键查看第一个点的数据。 ④显示第一个点的坐标值，按[F6](↓)键可以查看其他点的数据。按[F1]退出。	[F1]	【查询数据】 F1 第一个 F2 最后一个 F3 按点号查 【查询数据】 记录号: 1 点 号: 1 N: 1000.000 m E: 1000.000 m Z: 1000.000 m 退出 ↑ ↓

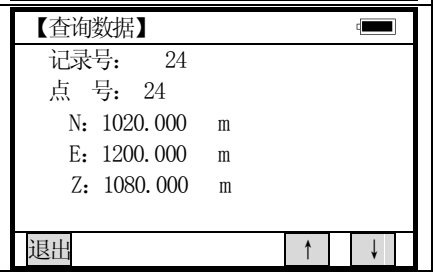
<table>
<tr>
<td>查看最后一点:

③按[F2](最后一点)键查看其他点的数据。

④显示最后一个点的坐标值，按[F5](↑)键可以查看其他点的数据。按[F1]退出。</td>
<td>[F2]</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>按点号查询:

③如通过点号来查看数据可按[F3]键。

④输入点号后按[ENT]键，按[F1]键退出。</td>
<td>[F3]

输入点号
[ENT]</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>⑤显示点号和坐标值。按[F1]键返回到查看数据与作业菜单。</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

5.6.4 确定新点

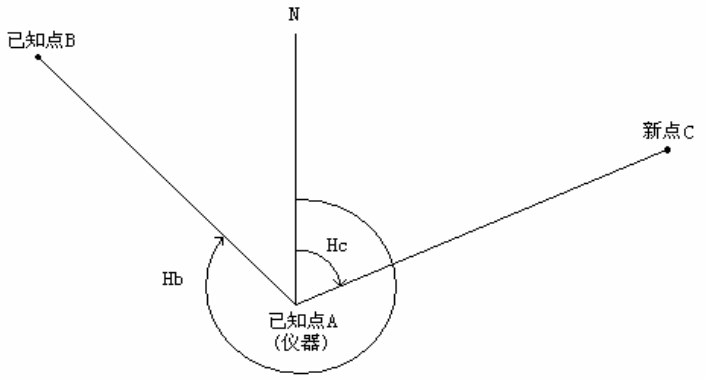
当现有控制点与放样点间不能通视时，需要设置新点。

在新点选择项中有两项功能用于采集坐标数据：极坐标法和后方交会。当用极坐标法采集数据时，点号和坐标存储在一个作业中。在用极坐标法采集数据时，观测员可以选择是否设置后视方位角。软件提供了设置方位角和跳过该项选择两项功能。

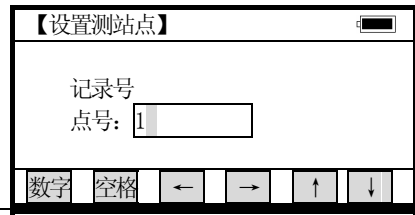
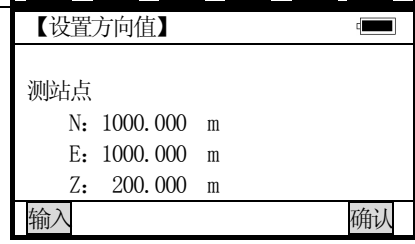
注意：如果后视方位角是在放样中设置的，并且没有搬站且也没有关掉电源，便可以在用极坐标法采集数据工作中跳过设置后视方位角。建议在用极坐标法采集数据前检查一下后视方位角。

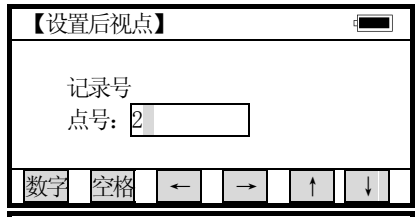
一旦完成了设置后视方位角后，输入观测的点号和棱镜高且仪器瞄准棱镜便可采集该点的坐标数据。

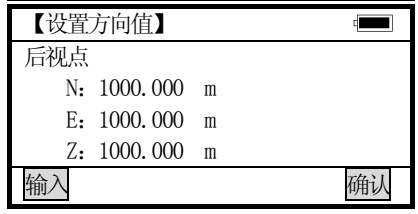
将仪器安置在已知点上，用侧视法(极坐标法)测定新点坐标

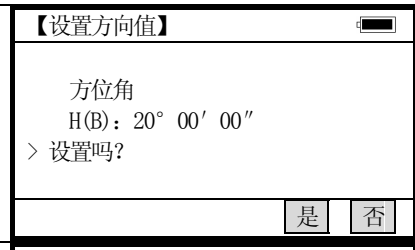
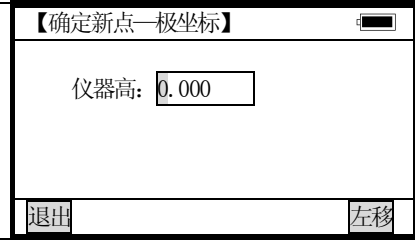


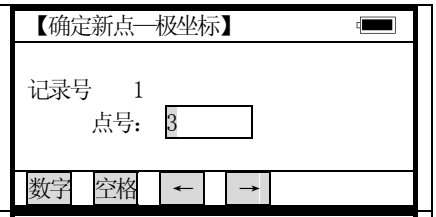
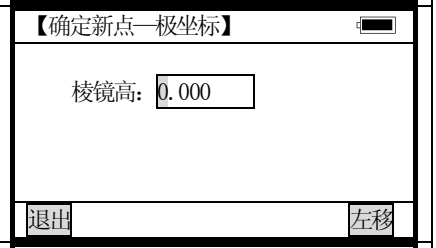
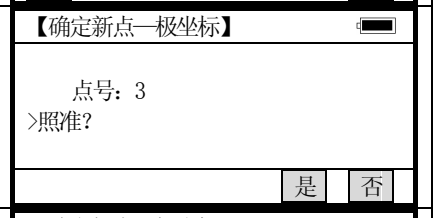
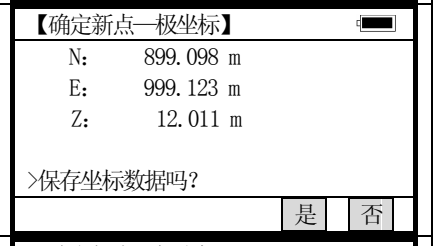
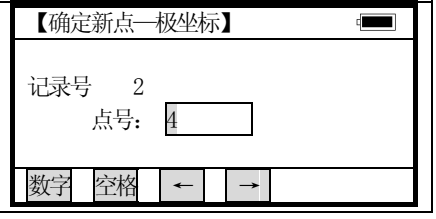
操作步骤	按键	显示
①在坐标数据菜单中，按[F3]键，进入采集新点坐标选择项。	[F3]	【坐标数据】 F1 输入坐标数据 F2 查询数据 F3 确定新点 F4 格网因子 【确定新点】 F1 极坐标 F2 后方交会
②按[F1](极坐标)键。	[F1]	【确定新点—极坐标】 设置方位角和仪器高 > 跳过吗? 是 否

<table>
<tr>
<td>③在该屏幕中允许设置后视方位角或跳过该项选择(如在放样中设置了方位角)。建议在采集观测点前检查一下后视方位角。按[F6]键进行设置后视方位角。</td>
<td>[F6]</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>④要继续设置方位角，输入测站点点号，如作业中没有该点的坐标数据，会提示输入该点坐标。可以通过输入新的数值来改变坐标值。如在作业中存在该点的坐标，会显示输入后视点点号的输入屏幕，见第5步。</td>
<td>输入点号</td>
<td>

如作业中没有该点的数据，便显示该屏幕。
按[F6]键接受该坐标数据。
按[F1]键输入新的坐标数据。</td>
</tr>
<tr>
<td>⑤下一屏幕显示输入后视点的点号，如作业中不存在该点坐标，会显示输入该点的坐标输入屏幕；如作业中存在该点的坐标便显示下一屏幕并显示方位角，见第6步。</td>
<td>输入后视点点号</td>
<td>



如果作业中没有该点数据便显示该屏幕，输入坐标值。</td>
</tr>
<tr>
<td>⑥若后视方位角正确，用仪器瞄准后视点后按[F5](是)键设置后视方位角；按[F6](否)键返回到提示的第5步“设置后视点”。</td>
<td>[F5]</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>⑦下一屏幕显示输入仪器高，输入仪器高后按[ENT]键。</td>
<td>输入仪器高
[ENT]</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

⑧在该屏幕中要求输入观测点的点号，输入点号后按[ENT]键。	[ENT]	
⑨输入棱镜高并按[ENT]键。	输入棱镜高 [ENT]	
⑩用仪器瞄准观测点，按[F5](是)键便进行测量，采集该点坐标；按[F6](否)键返回到输入观测点点号的屏幕。	输入瞄准点的点号	
(11)在按[F5]键后仪器便对观测点进行测量。当完成测量后，屏幕便显示该点坐标并允许是否保存该点的数据。	[F5]	
(12)按[F5](是)键保存坐标。在存储完该点的数据后，屏幕便显示输入另一观测点的点号的输入屏幕(第⑧步)。点号自动加一。	输入瞄准点的点号	

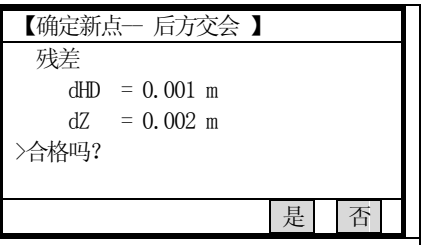
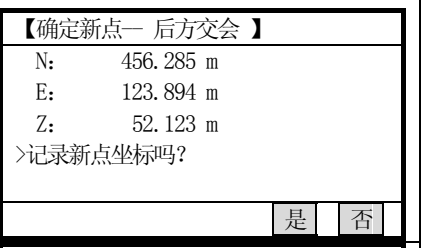
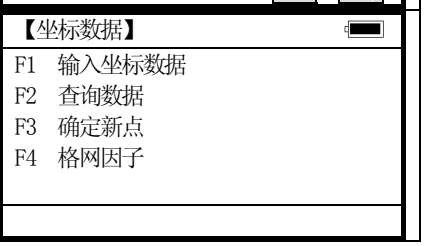
后方交会

后方交会程序从存储在作业中的两个已知坐标的点计算新采集点(测站点)的坐标。会显示测站至每一已知点上测量的角度和距离，并显示平距和高差的残差。如果软件不能计算新点的坐标，会显示“错误!”信息。如接受显示的残差，下一屏幕便显示新点的坐标。

下面介绍计算后方交会点的坐标(将仪器安置在新点上)

操作步骤	按键	显示
①在坐标数据菜单中，按[F3]键，进入采集新点坐标选择项。	[F3]	【坐标数据】 F1 输入坐标数据 F2 查询数据 F3 确定新点 F4 格网因子 【确定新点】 F1 极坐标 F2 后方交会
②按[F2]键计算后方交会点的坐标。	[F2]	【确定新点— 后方交会 】 记录号 点号：
③显示输入，进行后方交会的已知点点号。输入完点号后按[ENT]键。	输入点号 [ENT]	【确定新点— 后方交会 】 记录号 点号：1
④输入仪器高，然后按[ENT]键。	输入仪器高 [ENT]	【确定新点— 后方交会 】 仪器高：1.000 退出 左移
⑤输入测量的第一个点的点号，该点用于后方交会计算中。	输入第一个点的点号	【确定新点— 后方交会 】 第1点 记录号 点号：2

⑥输入棱镜高后按[ENT]键。	输入棱镜高 [ENT]	【确定新点— 后方交会 】 棱镜高: 1.000 退出 左移
⑦用仪器瞄准第一个观测点，一旦仪器锁定到该点上，按[F5]键测量角度和距离。按[F6]键返回到第⑤步。	[F5]	【确定新点— 后方交会 】 第 1 点 点号 2 >照准? 是 否
⑧仪器进行测量，并显示水平角、平距和高差。		【确定新点— 后方交会 】 HR: 0° 00′ 00″ HD: <<<< VD:
⑨输入要测量的第二点点号后并按[ENT]键。	输入第二点的点号	【确定新点— 后方交会 】 第 2 点 记录号 点号: 3 数字 空格 ← →
⑩输入第二点棱镜高并按[ENT]键。	输入棱镜高 [ENT]	【确定新点— 后方交会 】 棱镜高: 1.000 退出 左移
⑪用仪器瞄准第二点，一旦仪器锁定到该点上，按[F5](是)键便测量角度和距离；按[F6]键返回到上一步。	瞄准第二点	【确定新点— 后方交会 】 第 1 点 点号 3 >照准? 是 否
⑫仪器进行测量，并显示水平角、平距和高差。		【确定新点— 后方交会 】 HR: 80° 50′ 00″ HD: <<<< VD:

⑬在仪器完成测量后，便显示残差。按[F5]键继续进行后方交会程序，或按[F6]键重新开始后方交会，第③步。		
⑭按[F5](是)键后，便显示新的坐标。按[F5]键将该点坐标存储到作业中，按[F6]键重新开始后方交会第③步。	[F5]	
⑮记录坐标，屏幕返回到坐标数据主菜单。		

5.6.5 格网因子

在放样，后方交会和侧视观测中可以设置格网因子。下面的公式显示了怎样计算用于计算距离的格网因子。

计算公式

1．高程因子 = $\dfrac{R}{R+ELEV}$

R ：表示地球平均半径

ELEV：平均海平面上的高程

2．比例因子

比例因子：在测站上的比例因子

3．格网因子

格网因子 = 高程因子 × 比例因子

距离计算

1．格网距离

HDg = HD × 格网因子

HDg：格网距离

HD ：地面距离

2. 地面距离

$$HD = \frac{HDg}{\text{格网因子}}$$

注：1. 比例因子的输入范围：0.900000 ～ 1.100000 缺省值为 1.00000

2. 海拔高的输入范围：-1000.000 ～ 10000.000

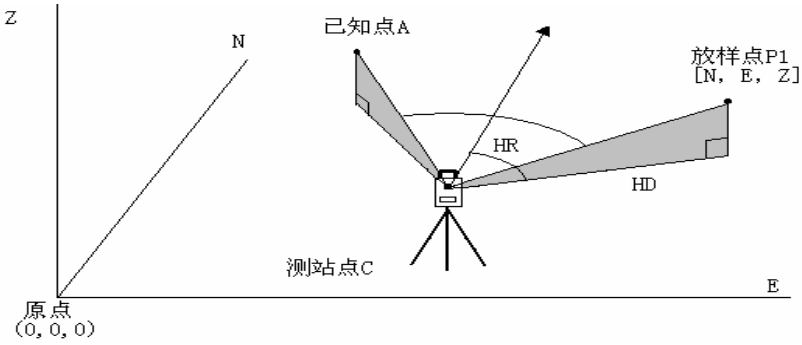
海拔高保留到小数点后面 3 位，缺省值为 0

操作步骤	按键	显示
①在坐标数据菜单中，按[F4]键，进入设置格网因子选择项。	[F4]	【坐标数据】 F1 输入坐标数据 F2 查询数据 F3 确定新点 F4 格网因子
②按[F5]键修改格网因子，如按[F6]键便返回到坐标数据菜单。	[F5]	【格网因子】 现在的格网因子为 1.000000 >更改吗? 是 否
③输入海拔高后，按[ENT]键	输入海拔高 [ENT]	【格网因子】 海拔高：0 比例因子： 1.000000 退出 左移
④下一步输入格网因子并按[ENT]键。	输入格网因子 [ENT]	【格网因子】 海拔高： 0 比例因子：0.998000 退出 左移

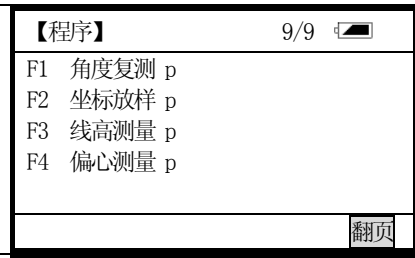
⑤按[ESC]或[F6](否)键接受该格网因子。	[ESC] 或[ENT]	【格网因子】 现在的格网因子为 0.998000 >更改吗? 是 否
⑥按[ESC]键后，便显示坐标数据菜单。	[ESC]	【坐标数据】 F1 输入坐标数据 F2 查询数据 F3 确定新点 F4 格网因子

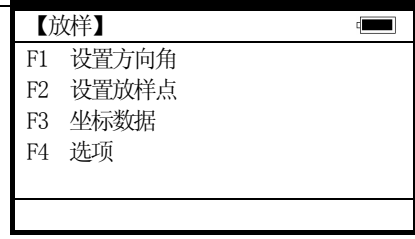
5.6.6 设置方向角和放样坐标点

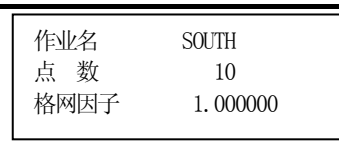
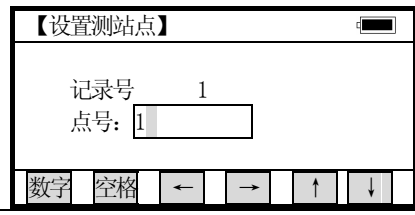
方向角选项利用测站点和后视点坐标计算后视方向角。一旦设置了后视方向角，便可以进行坐标放样。

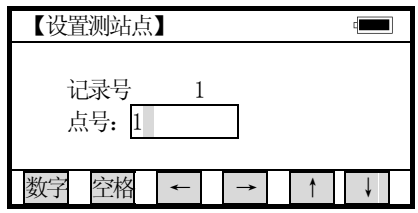


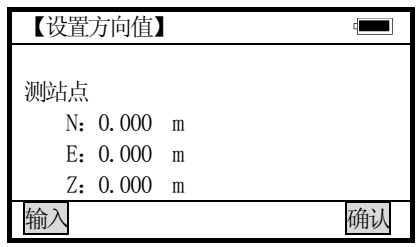
操作步骤	按键	显示
①在主菜单中按[F1](程序)键。	[F1]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页

<table>
<tr><td>②按[F6]键进入该菜单的第 2 页。</td><td>[F6]</td><td>
</td></tr>
<tr><td>③按[F3](坐标放样)键。
显示放样菜单屏幕。

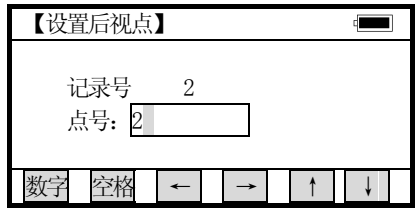
如创建过作业，屏幕中会显示作业信息。</td><td>[F3]</td><td>

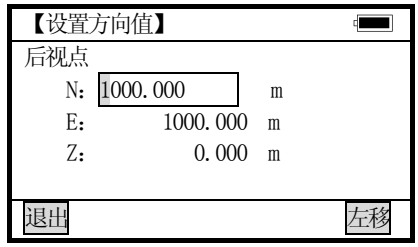
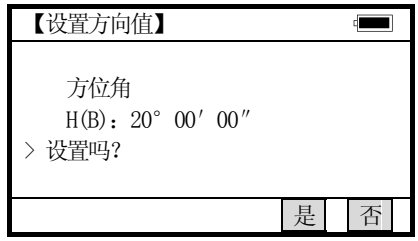
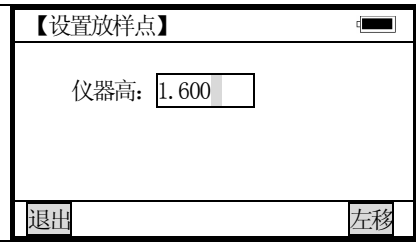

</td></tr>
<tr><td>④按[F1]键设置方向角。</td><td>[F1]</td><td>
</td></tr>
<tr><td>⑤A
输入测站点点号。测站点号可以是数字或字符。
如点号以字符开头，按[F1](字母)键便允许输入数字，参见 3.12 节“输入字符和数字”
⑤B
如仪器内存中没有该测站点的坐标值，便显示输入该点坐标的输入屏幕。
按[F1](输入)键进行输入测站点的坐标。
如需要零值，按[F6](确认)键。
如坐标值是其他数据，则输入坐标并按[ENT]键接受该数据。
●注意：点号和坐标值在输入完后，不存储在内存中。</td><td>[F1]
输入点号

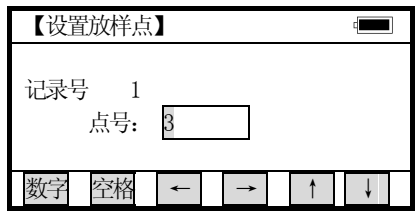
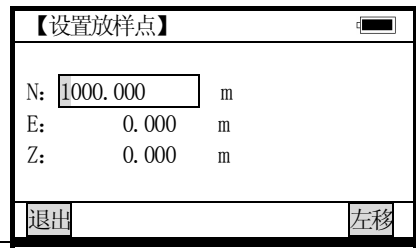
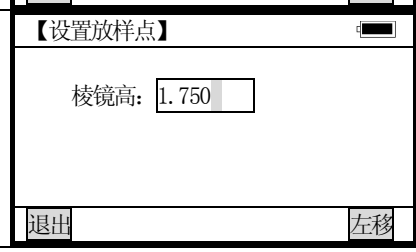
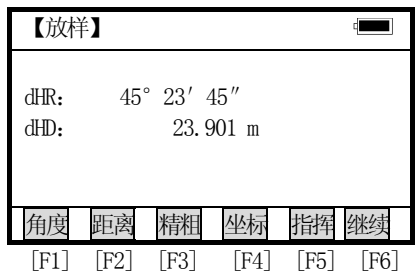
[F1]
输入坐标
[F6]</td><td>A


B

</td></tr>
</table>

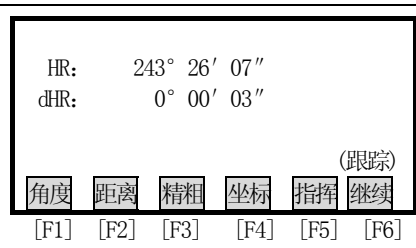
<table>
<tr>
<td>⑥A
下一屏幕提示输入后视点的点号。点号也可以是数字或字符，如在仪器内存中存在该点号和坐标值则进入到第⑦步，如内存中没有该点的数据则进入⑥B

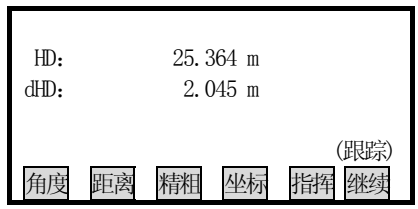
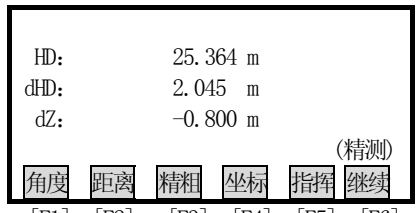
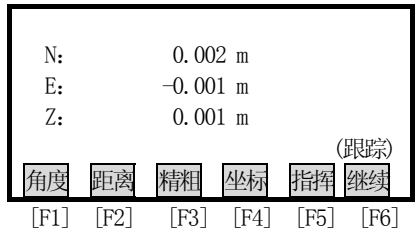
⑥B
如仪器内存中没有该后视点的坐标数据，便显示输入该点坐标的输入屏幕。输入坐标后按[ENT]键接受该坐标值。
●注意：按[F1](退出)键返回到第④步。
按[F6]键将光标由右向左移，用于编辑前一个字符。</td>
<td></td>
<td>A


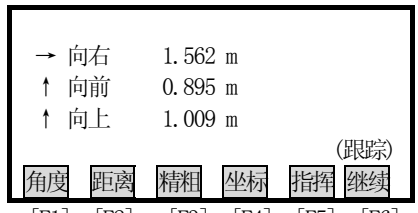
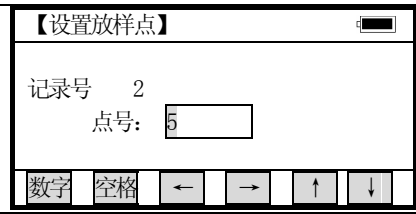
B

</td>
</tr>
<tr>
<td>⑦下一屏幕显示后视方位角。如方位角正确，用仪器瞄准后视点后锁定仪器。按[F5](是)键接受该方位角。
如对该方位角不满意按[F6](否)键返回到⑥A
●注意：在按(是)前应确保瞄准的后视点正确，以免放错坐标点。</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>⑧输入仪器高后按[ENT]键。</td>
<td>输入仪器高
[ENT]</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

⑨A 输入放样点的点号。 如内存中存在该点的坐标，便进入到第⑩步。 如内存中没有该点号，便进入到第⑨B。 ⑨B 输入放样点的坐标值，并在输入完每一坐标值后按[ENT]键。继续进行第⑩步。	输入点号 输入坐标值 [ENT]	A  B 
⑩输入放样点的棱镜高。	输入棱镜高	
⑪显示待放样点的放样角度和放样距离。 从后视点，仪器应旋转 45° 23′ 45″ 才能转到放样点的方向上，平距 23.901 是仪器到放样点的距离。		

[F1]至[F6]键的说明:

[F1](角度)—— 该项选择显示实际的水平角(HR)和放样角度(dHR)。当仪器转到放样点的方向时，(HR)显示的便是待放样的角度，而(dHR)显示的为零(0° 00′ 00″)。	
可以从[F2]～[F5]键中的任一键中选择角度选项。	

<table>
<tr>
<td>[F2](距离)—— 一旦持镜人在仪器方向上，便可完成到放样点的距离测量，(HD)显示为测量的实际距离，(dHD)显示的为持镜人到放样点的距离，距离测量的默认模式为精测的重复测量模式。</td>
<td>(跟踪测量模式屏幕)

</td>
</tr>
<tr>
<td>[F3](精粗)—— 允许仪器操作者将距离测量从跟踪测量模式转换为精测模式。按一次便转换一次模式，在精测模式中会显示高差，按[F3]键两次将测量模式转换为先前的跟踪测量模式。</td>
<td>(重复精测测量模式屏幕)

</td>
</tr>
<tr>
<td>[F4](坐标)—— 该项选择允许仪器操作者在放样完该点后测量该点的坐标。</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>[F5](指挥)—— 在放样点位时使用定向点指示器，仪器操作者可以方便的指示持镜员的移动。选项可显示向朝着仪器的方向前移(向后)，或要么朝向远离仪器的方向移动(向前)的距离。当持镜员偏离放样点的方向时可以通过(向右)或(向左)显示的距离来移动。

也可以显示填挖信息，该功能允许仪器操作者查看当前放样点的填挖泥土信息，详细信息请参见本章的定向选项的介绍。</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>[F6](继续)—— 该选项允许仪器操作者进行其他点位的放样。</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

5.6.7 定向功能

定向功能用于野外放样时有两项作用：

- 一项作用是使持镜员既快又准确地将棱镜移到放样的位置，通过仪器操作者测量的棱镜到仪器的距离来指示持镜员的移动；(向后)表示朝着仪器的方向移动棱镜，(向前)表示朝着远离仪器的方向移动棱镜。(向右)或(向左)表示向右或向左移动到要放样的点位的方向上，(向右)或(向左)导向信息对于在实际点位非常接近设计点位时是十分有用的。参照图表和下面的文字介绍。
- 另一特点是放样完成后显示填挖信息。输入最后一点的棱镜高，全站仪便会显示填(向上)或挖(向下)信息。

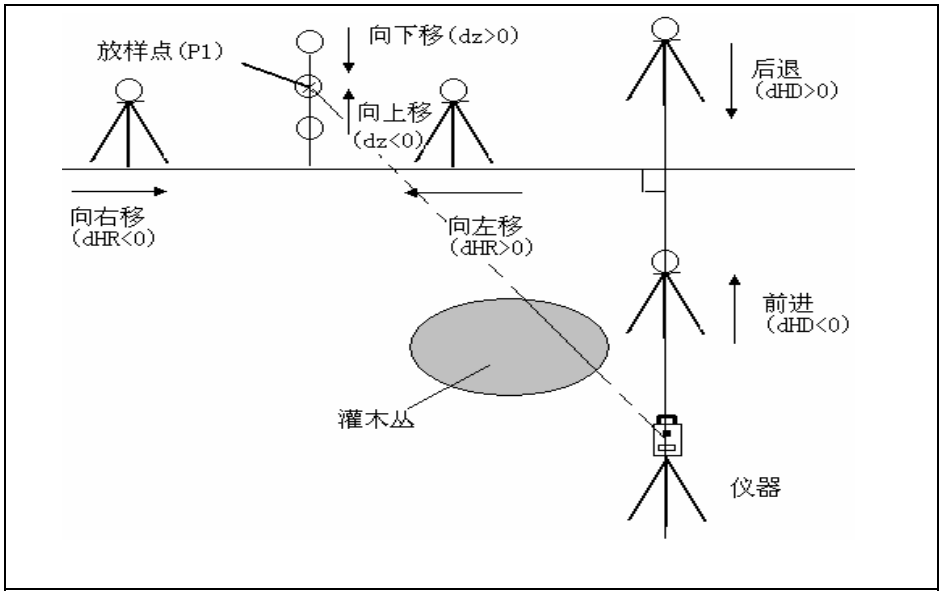
使用定向功能进行放样

操作步骤	按键	显示
①在角度或距离放样屏幕中按[F5](指挥)键。	[F5]	dHR: 45° 23′ 45″ dHD: 23.901 m 角度 距离 精粗 坐标 指挥 继续
②下一屏幕便显示到达放样点应向左或向右移动的距离以及向朝着靠近仪器方向移动还是向远离仪器的方向移动。在观测数据最后一行会显示填(向上)或挖(向下)信息，它是根据前一点输入的棱镜高来计算的。		→ 向右 1.562 m ↑ 向前 0.895 m ↑ 向上 1.009 m 角度 距离 精粗 坐标 指挥 继续
③当测量的坐标点与设计点之差在±5 mm之内时，便显示“不动”和(+)或(-)号。		不动 0.002 m 不动 0.001 m 不动 -0.002 m 角度 距离 精粗 坐标 指挥 继续

●导向功能

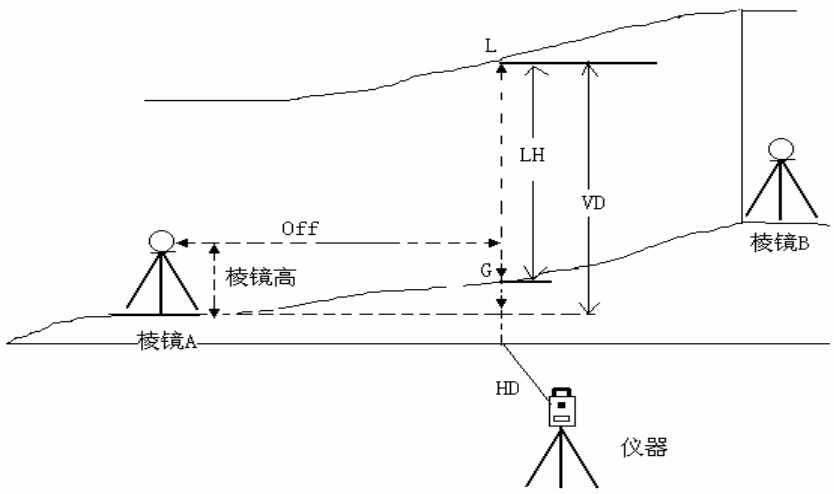
使用导向功能可以指示持镜员按照下面显示的方向移动。

当在放样模式中进行放样不能直接瞄准放样点时，该功能非常有用。



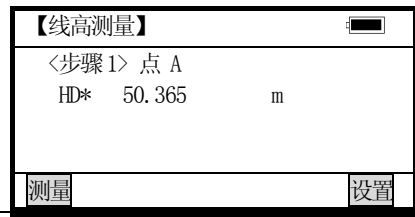
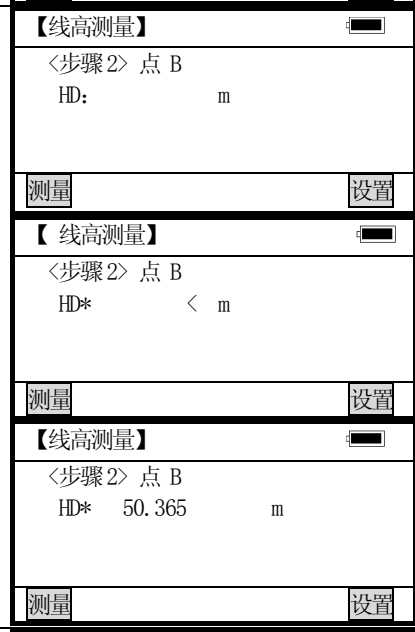
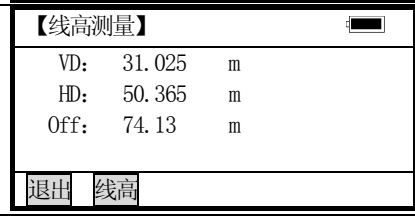
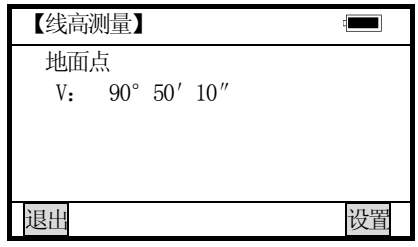
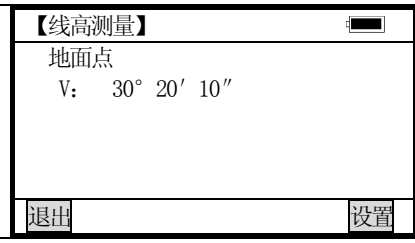
5.7 线高测量

用于测定一个地面点上方不可以到达的目标高度，不仅上方目标而且沿着地面基线上的点均无法到达，在架空线路下方相距一定距离上设置棱镜 A 和 B，构成一个基线。在仪器站上分别测定仪器到棱镜 A、棱镜 B 的水平距离并存入仪器中；显示屏上显示棱镜 A 与 B 的垂距，仪器到 B 的水平距离，以及沿基线方向的距离，屏幕还将显示棱镜 A 到该点的垂直距离和水平距离。如此，基线两端点之间的垂直距离，图中 G 点与 L 点之间的垂直距离也可以被测定。



[示例：棱镜输入]

操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第2页。	[F6]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页
②按[F4](线高测量)键。	[F4]	【程序】 9/9 F1 角度复测 p F2 坐标放样 p F3 线高测量 p F4 偏心测量 p 翻页
③按[F1](有)键。	[F1]	【线高测量】 F1. 有棱镜高 F2. 无棱镜高
④输入棱镜高，按[ENT]键。	输入棱镜高 [ENT]	【线高测量】 棱镜高 镜高: 1.800 m 退出 左移
⑤照准棱镜 A，按[F1](测量)键。距离测量开始。	照准A [F1]	【线高测量】 <步骤1> 点 A HD: m 测量 设置 【线高测量】 <步骤1> 点 A HD* < m 测量 设置

⑥显示水平距离。按[F6](设置)键，存储水平距离。	[F6]	
⑦照准棱镜 B，按[F1](测量)键，开始距离测量。 显示水平距离。 ⑧按[F6](设置)键，存储水平距离。	[F1] [F6]	
⑨照准架空线路上的点 L。屏幕显示出照准L点的测量数据。 VD：L点相对于A点的高差 HD：仪器测站点到L点的水平距离 Off：A点到L点的水平距离	照准L	
⑩按[F2](线高)键。 该功能用于测量架空线到地面的高度，操作步骤如下： ●在按[F2]键之前，先照准架空线上的点 ●在设置相应的地面点G时，不要转动水平微动螺旋。	[F2]	
⑪转动垂直微动螺旋，照准地面点G。	照准G	

⑿按[F6](设置)键，显示架空线高度LH(高度)和水平距离(Off)。	[F6]	【线高测量】 LH: 33.385 m off: 25.327 m 退出 垂距 继续

●结束测量可按[F1](退出)或[ESC]键。

●返回操作步骤⑨可按[F2](垂距)键。

●返回操作步骤⑾可按[F6](继续)键。

当地面点G不清晰时，可利用(继续)键以便检测同一条铅垂线上的另一个地面点G。

5.8 偏心测量模式

共有四种偏心测量模式：

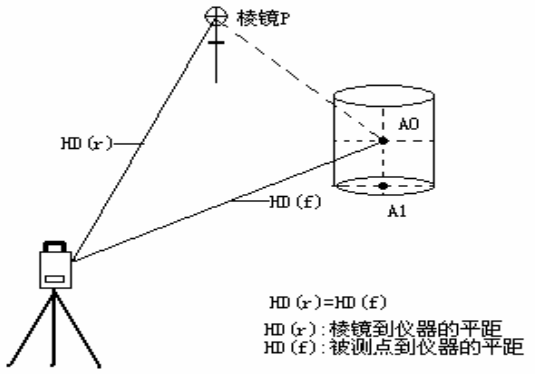
1. 角度偏心测量
2. 距离偏心测量
3. 平面偏心测量
4. 圆柱偏心测量

5.8.1 角度偏心测量模式

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。在这种模式下，仪器到点P(即棱镜点)的平距应与仪器到目标点的平距相同。在设置好仪器高/棱镜高后进行偏心测量，即可得到被测物中心位置的坐标。

当测量A0的投影(地面点A1的坐标)时，设置仪器高、棱镜高

当测量A0点的坐标时，只设置仪器高(棱镜高设置为0)



角度偏心测量模式中,垂直角有两种设置方法:

1. 自由垂直角：垂直角随望远镜的上下转动而变化
2. 锁定垂直角：垂直角被锁定，不会因望远镜的转动而变化

因此，若用第一种方法照准 A0，垂直角随望远镜的上下转动而变化，斜距(SD)和高差(VD)也将会改变；若用第二种方法照准 A0，垂直角被锁定到棱镜位置，不会因望远镜的转动而变化。

操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第 2 页。	[F6]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【程序】 9/9 F1 角度复测 p F2 坐标放样 p F3 线高测量 p F4 偏心测量 p 翻页
②按[F4]进入偏心测量菜单屏幕。	[F4]	【偏心测量】 F1 角度偏心 F2 距离偏心 F3 平面偏心 F4 圆柱偏心
③按[F1]自由垂直角 (或[F2]锁定垂直角)开始角度偏心测量。(用户可根据作业需要选择垂直角设置方式)	[F1] 或[F2]	【角度偏心】 F1 自由 垂直角 F2 锁定 垂直角
④照准棱镜 P，按[F1](测量)进行测量。 (若用连续测量模式需在测量结束后按[F5](设置)键)	照准棱镜 P [F1]	【角度偏心】 HD: m 测量 设置

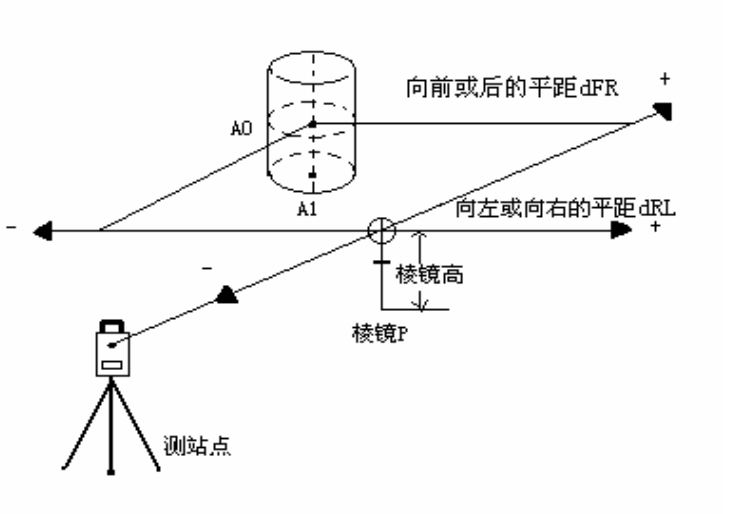
⑤用水平制动和微动螺旋照准目标点 A0。	照准 A0 点	【角度偏心】 HR: 54° 45′ 25″ HD: 12.304 m VD: 2.231 m 继续 斜距 坐标
⑥显示仪器到 A0 点的高差。		【角度偏心】 HR: 123° 55′ 25″ HD: 12.304 m VD: 1.224 m 继续 斜距 坐标
⑦按[F2](斜距)，则显示仪器到 A0 点斜距。	[F2]	【角度偏心】 V: 123° 55′ 25″ HR: 51° 05′ 15″ SD: 13.204 m 继续 平距 坐标
⑧按[F3](坐标)则显示目标点的 N、E、Z(或 E、N、Z)坐标。	[F3]	【角度偏心】 N: 12.369 m E: 45.325 m Z: 13.204 m 继续 平距 坐标
※ 1）按继续则返回操作步骤④		※ 2）按 ESC 则退出角度偏心测量

在进行偏心测量之前，应设置仪器高/棱镜高

设置测站点的坐标，可参阅 4.3.1“设置测站点坐标值”

5.8.2 距离偏心测量模式

通过输入目标点偏离反射镜的前/后、左/右偏心的水平距离，即可测定该目标的位置。



如需测量地面点A1的坐标，应设置仪器高、棱镜高
如需测量目标点A0的坐标，只设置仪器高(棱镜高设置为0)

设置测站点坐标，参见4.3.1“测站点坐标的设置”。

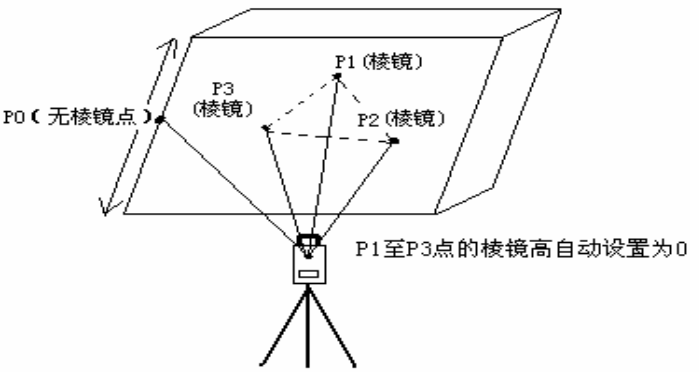
操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第2页。	[F6]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【程序】 9/9 F1 角度复测 p F2 坐标放样 p F3 线高测量 p F4 偏心测量 p 翻页
②按[F4]进入偏心测量菜单屏幕。	[F4]	【偏心测量】 F1 角度偏心 F2 距离偏心 F3 平面偏心 F4 圆柱偏心

③按[F6]输入偏心距，每输入一项，按[ENT]。	[F6] [ENT]	【距离偏心】 dFR: 1.000 m dRL: 2.000 m 测量 输入
④照准棱镜，按[F1](测量)进行测量。（若用连续测量模式需在测量结束后按[F5](设置)键） 测量结束后将会显示出加上偏心距改正后的测量结果。	照准棱镜 [F1]	【距离偏心】 HD: > m 测量 设置 【距离偏心】 HD: 12.304 m 测量 设置
⑤显示仪器到A0点的高差和平距。		【距离偏心】 HR: 203° 11′ 09″ HD: 2.095 m VD: 4.214 m 继续 斜距 坐标
⑥按[F2](斜距)，则显示仪器到A0点斜距	[F2]	【距离偏心】 V: 63° 21′ 19″ HR: 51° 05′ 15″ SD: 4.561 m 继续 平距 坐标
⑦按[F3](坐标)则显示目标点的N、E、Z(或E、N、Z)坐标。	[F3]	【距离偏心】 N: 10.365 m E: 2.325 m Z: 4.214 m 继续 平距 坐标
※ 1）按继续则返回操作步骤④		※ 2）按ESC则退出角度偏心测量

5.8.3 平面偏心测量模式

该功能用于测定无法直接测量的点位，如测定一个平面边缘的距离或坐标。

此功能首先应在该模式下测定任意三个点(P1、P2、P3)以确定一个参考平面(被测平面)，然后照准测点P0，然后仪器就会计算并显示视准轴与平面交点的距离和坐标。



设置测站点坐标可参阅“4.3.1 测站点坐标的设置”

操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第2页。	[F6]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【程序】 9/9 F1 角度复测 p F2 坐标放样 p F3 线高测量 p F4 偏心测量 p 翻页
②按[F4]进入偏心测量菜单屏幕。	[F4]	【偏心测量】 F1 角度偏心 F2 距离偏心 F3 平面偏心 F4 圆柱偏心

③按[F3]开始平面偏心测量。	[F1]	【平面偏心】 第一点 SD: m 测量 设置
④照准棱镜P1，按[F1](测量)进行测量。 （若用连续测量模式需在测量结束后按[F5](设置)键）	照准P1 [F1]	【平面偏心】 第一点 SD: 5.369 m 测量 设置
⑤按照同样方法照准 P2、P3 点，进行第二点和第三点的测量。	照准P2 [F1] 照准P3 [F1]	【平面偏心】 第二点 SD: m 测量 设置 【平面偏心】 第三点 SD: m 测量 设置
⑥仪器计算并显示视准轴与平面的交点的坐标值或距离值。		【平面偏心】 HR: 54° 45′ 25″ HD: 2.095 m VD: 4.214 m 继续 斜距 坐标
⑦用水平制动和微动螺旋照准 P0 点，显示仪器到 P0 点的高差和平距。	照准P0点	【平面偏心】 HR: 196° 37′ 20″ HD: 2.474 m VD: 2.093 m 继续 斜距 坐标

⑧要显示斜距，按[F2](斜距)。	[F2]	【平面偏心】 V: 49° 45′ 55 HR: 196° 37′ 20″ SD: 3.241 m 继续 平距 坐标
⑨按[F3](坐标)则显示目标点的N、E、Z(或E、N、Z)坐标。	[F3]	【平面偏心】 N: 10.365 m E: 2.325 m Z: 4.214 m 继续 平距 坐标
※ 1）按继续则返回操作步骤④		※ 2）按ESC则退出角度偏心测量

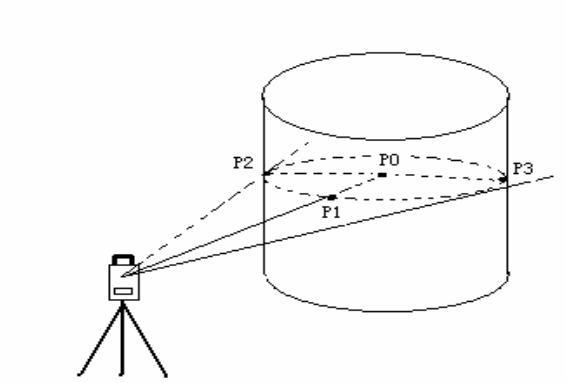
●若三个观测点不能通过计算确定一个平面时，则会显示错误信息，此时应从第一点开始重新观测。

●当照准方向与所确定的平面不相交时会显示错误信息。

5.8.4 圆柱偏心测量模式

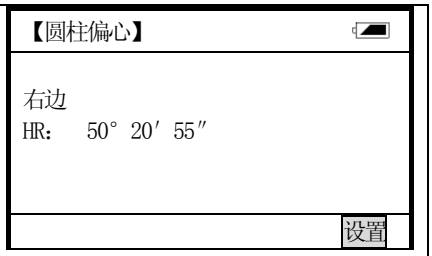
首先直接测定仪器到圆柱面上 P1 点的距离，然后通过测定仪器分别与圆柱面上 P2 和 P3 点的方向角，即可计算出圆柱中心的距离、方向角和坐标。

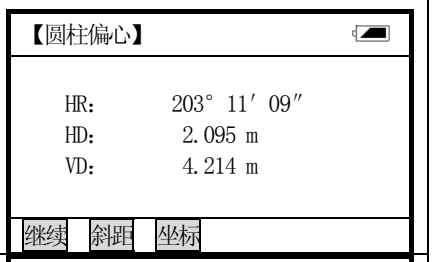
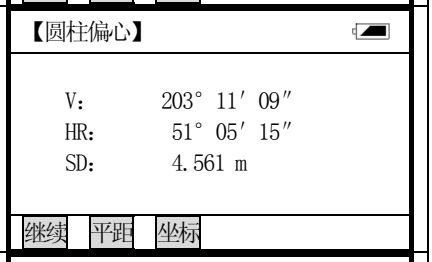
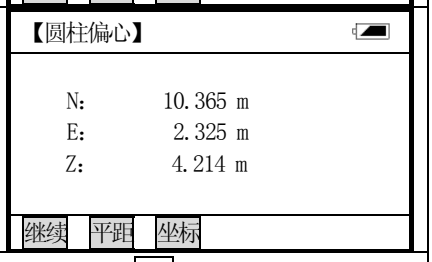
圆柱中心的方向角等于圆柱面上点 P2 和 P3 方向角的平均值。



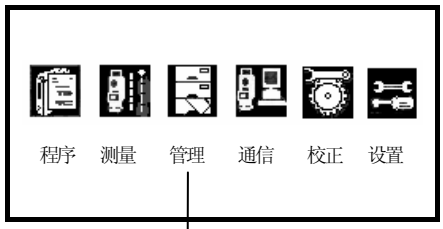
设置测站点坐标可以参阅 4.3.1 “测站点坐标的设置”。

操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中按[F6]键，进入该菜单的第2页。	[F6]	【程序】 5/9 F1 标准测量 p F2 设置方向 p F3 导线测量 p F4 悬高测量 p F5 对边测量 p 翻页 【程序】 9/9 F1 角度复测 p F2 坐标放样 p F3 线高测量 p F4 偏心测量 p 翻页
②按[F4]进入偏心测量菜单屏幕。	[F4]	【偏心测量】 F1 角度偏心 F2 距离偏心 F3 平面偏心 F4 圆柱偏心
③按[F4]开始圆柱偏心测量。	[F4]	【圆柱偏心】 中心 HD: 测量 设置
④照准圆柱面的中心(P1)，按[F1](测量)进行测量（若用连续测量模式需在测量结束后按[F5](设置)键)。测量结束后，显示屏提示进行左边点(P2)的角度观测。	照准P1点 [F1]	【圆柱偏心】 中心 HD: 52.369 m 测量 设置
⑤照准圆柱面左边点(P2)，按[F6](设置)键，测量结束后，显示屏提示进行右边点(P3)的角度观测。	照准P2点 [F6]	【圆柱偏心】 左边 HR: 130° 24′ 05″ 设置

<table>
<tr>
<td>⑥照准圆柱面右边点(P3)，按[F6](设置)键，测量结束后，仪器和圆柱中心(P0)之间的距离被计算并显示在屏幕上。</td>
<td>照准P3点
[F6]</td>
<td>


</td>
</tr>
<tr>
<td>⑦按[F2](斜距)，则显示仪器到P0点斜距。</td>
<td>[F2]</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>⑧按[F3](坐标)则显示目标点的N、E、Z(或E、N、Z)坐标。</td>
<td>[F3]</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">※ 1）按继续则返回操作步骤④　　※ 2）按ESC则退出偏心测量</td>
</tr>
</table>

6 存储管理模式



按[F3]键

存储管理模式

该模式包括下列项目：

1、 显示文件存储状态
2、 文件的保护
3、 文件的删除
4、 文件的更名
5、 内存的格式化

6.1 查阅内存状态

NTS-660 系列全站仪可以显示内存容量、剩余空间。

操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中按[F3]键可以查看内存容量和剩下的内存空间。	[F3]	【文件管理】 存储容量 16384Kbyte 剩余容量 16384Kbyte 格式化 文件
②按[F6](文件)键。 显示每个文件的状态(文件名，扩展名，使用存储空间，文件建立日期)。 按[ESC]键可返回到主菜单图标。	[F6]	【文件管理】 CONFIG .SYS 1567 01-25 DEFAULT.RAW 1025 09-02 DEFAULT.PTS 2014 10-05 FIXED .LYR 12558 11-11 SOUTH .LIB 2563 12-26 保护 更名 删除 ↑ ↓

对于内存中的文件格式说明如下：

CONFIG .SYS 系统文件
DEFAULT .LYR 编码层文件
DEFAULT .LIB 编码库文件

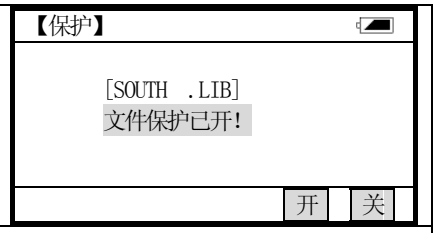
FIXED .PTS 固定点数据文件
******* .RAW 原始数据文件
******* .PTS 坐标数据文件
******* .HAL 水平定线数据文件
******* .VCL 垂直定线数据文件
******* .XDE 横断面数据文件
******* .STK 填挖数据文件
******* .PTL 放样数据文件

6.2 文件的保护

本模式用于保护一个或多个存储的文件。文件被保护后，在文件扩展名之后出现一个星号，于是该文件就不能被删除(除非取消文件保护)。

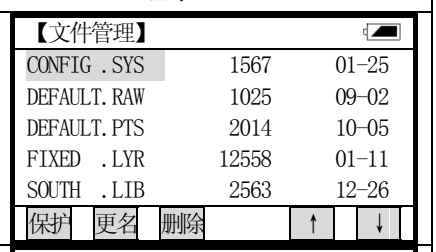
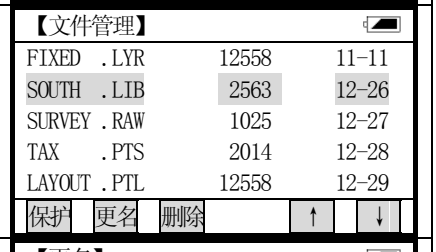
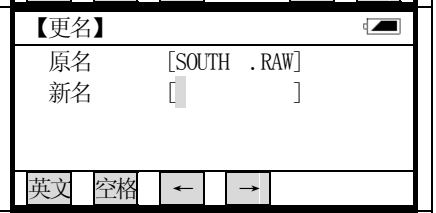
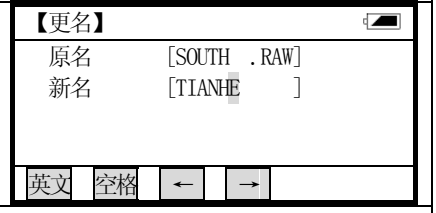
●注意：即使在文件保护状态下，若对储存器进行格式化，则所有存储的文件仍将被删除。

操作步骤	按键	显示
①照6.1操作,进入文件管理状态。		【文件管理】 CONFIG .SYS 1567 01-25 DEFAULT.RAW 1025 09-02 DEFAULT.PTS 2014 10-05 FIXED .LYR 12558 11-11 SOUTH .LIB 2563 12-26 保护 更名 删除 ↑ ↓
②按[F5](↑)或[F6](↓)键，选择某一个文件。	选择文件	【文件管理】 FIXED .LYR 12558 11-11 SOUTH .LIB 2563 12-26 SURVEY .RAW 1025 12-27 TAX .PTS 2014 12-28 LAYOUT .PTL 12558 12-29 保护 更名 删除 ↑ ↓
③按[F1](保护)键。	[F1]	【保护】 [SOUTH .LIB] 开 关

⑤按[F5](开)键。※1) 该文件被保护，显示返回到文件名。※2)	[F5]	
※1) 若要取消对文件的保护，可重复上述操作，选择[F6](关)键。 ※2) 如文件被保护，在文件名的末尾会显示“*”。		

6.3 文件的更名

内存中的文件均可更名。文件更名时，旧文件会出现在新文件名输入行的上面。键入新文件名时不要输入扩展名。(CONFIG .SYS 是系统文件，不能被更名)

操作步骤	按键	显示
①照6.1操作,进入文件管理状态。		
②按[F5](↑)或[F6](↓)键，选择某一个文件。	选择文件	
③按[F2](更名)键。	[F2]	
④输入一个新文件名(不超过 8 个字符)。 按[ENT]键。※1)		
※1) 参见3.12节“数字和字母输入方法”。		

6.4 文件的删除

本模式用于删除内存中的一个文件。若文件被保护，该文件不能被删除，只有消除文件保护后方可删除，每次只能删除一个文件。(CONFIG .SYS 是系统文件，不能被删除)

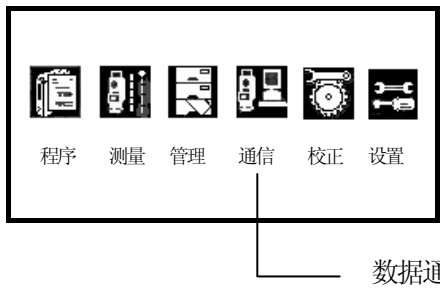
操作步骤	按键	显示
①照 6.1 操作,进入文件管理状态。		【文件管理】 CONFIG .SYS 1567 01-25 DEFAULT.RAW 1025 09-02 DEFAULT.PTS 2014 10-05 FIXED .LYR 12558 11-11 SOUTH .LIB 2563 12-26 保护 更名 删除 ↑ ↓
②按[F5](↑)或[F6](↓)键，选择某一个文件。	选择文件	【文件管理】 FIXED .LYR 12558 11-11 SOUTH .LIB 2563 12-26 SURVEY .RAW 1025 12-27 TAX .PTS 2014 12-28 LAYOUT .PTL 12558 12-29 保护 更名 删除 ↑ ↓
③按[F3](删除)键。	[F3]	【删除】 [SOUTH .RAW] 是 否
④确认文件名后，按[F5](是)键。	[F5]	
●若文件被保护，则该文件不能被删除，必须先取消文件保护后方可删除。		

6.5 内存的格式化

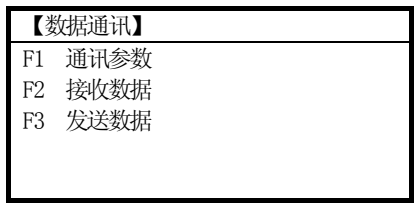
本项操作将会删除内存中的全部文件，而且这些文件是不能被恢复的。

操作步骤	按键	显示
①在程序菜单图标中按[F3]键，便显示内存容量和剩余内存空间。	[F3]	【文件管理】 存储容量 16384Kbyte 剩余容量 16384Kbyte 格式化 文件
②按[F1](格式化)键。 ③确认显示正确后，可按[F5](是)键。 执行内存的格式化。	[F1] [F5]	【文件管理】 进行格式化吗? 是 否

7 数据通信模式



该模式用于设置波特率(数据通信协议),接收数据文件(输入)和发送数据文件(输出)，进行数据文件的发送与接收时，计算机上必须安装有支持 YMODEM 协议的数据通讯软件。



7.1 通信参数的设置

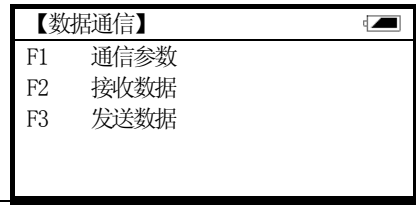
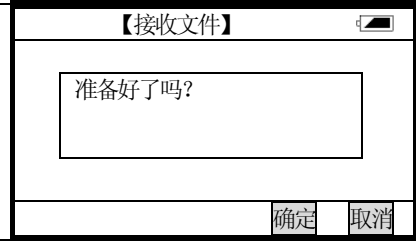
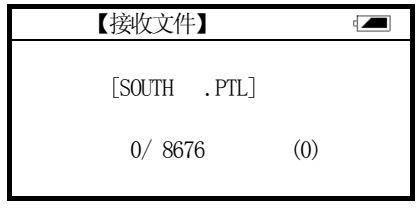
为了实现 NTS-660 系列仪器与计算机之间的数据文件传送，仪器与计算机的通讯参数设置必须相同。波特率可选值为 1200，2400，4800，9600，19200，38400，57600，115200。

操作步骤	按键	显示
①按[F1](通讯参数)键。	[F1]	【数据通讯】 F1 通讯参数 F2 接收数据 F3 发送数据

②按光标控制键[F3]～[F6]，使选择的波特率高亮度显示，确认选择正确后按[ENT]键。	[F3]至[F6] [ENT]	

7.2 数据文件的输入

将数据文件从计算机传送到NTS-660 系列仪器。

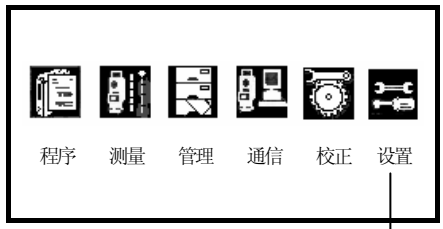
操作步骤	按键	显示
在计算机上发送数据文件之前，必须确认NTS-660 仪器已处于准备好等待接收的状态。 ①按[F2](接收数据)键。	[F2]	
②屏幕出现提示，按[F5](确定)开始接收数据。	[F5]	
③运行计算机数据文件发送指令。显示输入文件名，接收数据量(字节)/文件的容量(字节)及已输入的部分占整个文件数据量的百分比。 一旦传送结束，显示屏就返回到主菜单图标。		

7.3 数据文件的输出

将全站仪内存中的文件传送给计算机。

操作步骤	按键	显示
在计算机上发送数据文件之前，必须确认全站仪已处于准备好等待接收的状态。 ①按[F3](发送数据)键。	[F3]	【数据通信】 F1 通信参数 F2 接收数据 F3 发送数据
②按[F5](↑)或[F6](↓)键和[ENT]键，选择某一个文件。显示输出文件名，已发送数据量(字节))/文件的容量(字节)及已输入的部分占整个文件数据量的百分比。 一旦传送结束，显示屏就返回到主菜单图标。	选择文件 [ENT]	【文件管理】 SURVEY .RAW 1025 09-02 TAX .PTS 2014 10-05 SOUTH .PTL 12558 08-11 保护 更名 删除 ↑ ↓ 【发送文件】 [SOUTH .PTL] 0/ 102250 (20) 取消

8 参数设置模式



按[F6]键

参数设置模式

本模式用于设置与测量、显示以及数据通讯有关的参数。
当参数改动并设置后，新的参数值被存入存储器。
由主菜单图标按[F6]键即可出现如下显示屏。
这些参数可划分为测量参数和数据通讯参数两类。

【参数设置】	
F1	测量
F2	通信
F3	密码
F4	系统

8.1 参数设置项目

8.1.1 测量与显示参数

菜单	可选项目	内容
1.角度单位	度/哥恩/密位	选择测角单位，分别为度(360° 制) 哥恩(400 Gon 制)或密位(6400 Mil 制)
2.倾斜补偿	关/单轴/双轴	选择倾斜传感器补偿模式，分别为关(关闭)，仅竖角(单轴)补偿或竖角和水平角(双轴)补偿。
3.折光改正	关/0.14/0.20	设置大气折光和地球曲率改正，可选择的折光系数有： 关(不加改正)，K =0.14 或 K =0.20
4. 气压单位	mmHg/ inHg/ hpa	选择大气改正中的气压单位。
5.日期格式	m/d/y, d/m/y y/m/d	选择日期显示格式。 日/月/年，月/日/年，年/月/日
6.灯光	关/开	背景灯光的开或关。 注意：返回模式的开或关优先于此项设置。

7.信号蜂鸣	关/开	定义在设置音响模式下是否发蜂鸣声，OFF 或 ON。
8.V 角读数	天顶距/垂直角	选择垂直角读数零位为天顶方向或水平方向。
9.H 角零检	关/记忆开	若选择(记忆开),则在仪器关机后仍可保存预置的角值。 注：此项参数改动后，必须关机一次方可生效。
10.坐标记忆	关/开	选择关机后是否要存储测站点坐标。
11.距离单位	米/英尺	选择测距单位，米或英尺。
12.英尺类型	美制/国际	选择英尺的类型。 美式英尺：1m = 3.280833333333333 ft 国际英尺：1m = 3.280839895013123 ft
13. R/L 开关	关/开	选择角度测量模式下利用软键变换右角/左角是否有效。 关：可以变换　　开：禁止变换
14.m/ft 开关	关/开	禁止距离单位米或英尺的变换。 关：可以变换　　开：禁止变换
15.坐标顺序	NEZ/ENZ	设置坐标测量显示坐标的顺序 NEZ 或 ENZ。
16.温度单位	℃/ ℉	选择大气改正中的温度单位。
17.最小读数	关/开	选择最小角度读数开或关。 [开：1″ 或关：5″]
18.自动关机	关/开(30)	选择是否使用自动关机功能。 关：不使用　　开：30 分钟(用数字键输入)
19.EDM 等待	关/开(10)	选择距离测量结束后，到切断测距(EDM)的时间间隔。 关：测距后不会切断　　开：测距后 10 分钟后才切断

8.1.2 数据通讯参数

仪器出厂时的标准设置值用下划线标明。

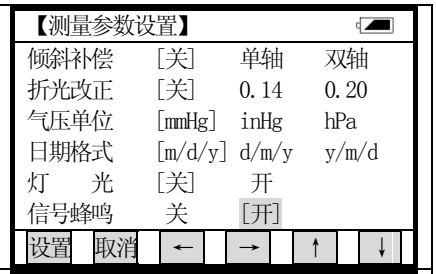
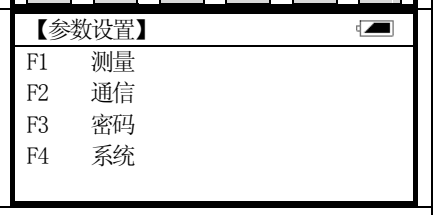
菜单	可选项目	内容
1.波特率	1200/ 2400/ 4800/ 9600/19200/38400/57600	选择波特率。
2.校验位	无/奇/偶	选择奇偶检验位。
3.数据位	7 / 8	选择数据长度，7 位或 8 位。
4.停止位	1 / 2	选择停止位。
5.回答方式	无 / 有	设置仪器与外部设备进行数据通讯时的握手协议中外部设备是否可省略去控制数据继续发送的控制字符[ACK]。 无：可省去[ACK] 有：不可省去(标准协议)

8.2 参数设置的方法

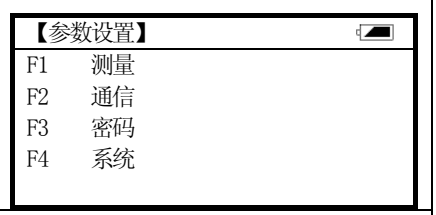
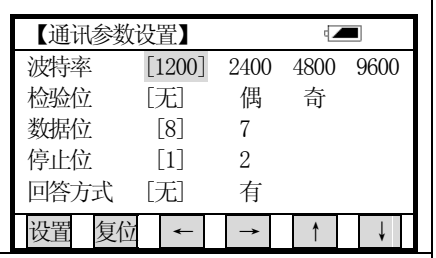
8.2.1 测量与显示参数

[设置示例]大气压力单位：hpa， 信号蜂鸣：开

操作步骤	按键	显示
①在主菜单中按[F6]键，进入参数设置菜单。	[F6]	【参数设置】 F1 测量 F2 通信 F3 密码 F4 系统
②按[F1](测量)键。	[F1]	【测量参数设置】 角度单位 [度] 哥恩 密位 倾斜补偿 [关] 单轴 双轴 折光改正 [关] 0.14 0.20 气压单位 [mmHg] inHg hPa 日期格式 [m/d/y] d/m/y y/m/d 灯 光 [关] 开 设置 取消 ← → ↑ ↓
③按[F6](↓)键选择菜单项。(例如：气压单位)	[F6]	【测量参数设置】 角度单位 [度] 哥恩 密位 倾斜补偿 [关] 单轴 双轴 折光改正 [关] 0.14 0.20 气压单位 [mmHg] inHg hPa 日期格式 [m/d/y] d/m/y y/m/d 灯 光 [关] 开 设置 取消 ← → ↑ ↓
④按[F3](→)键选择hpa 。	[F3]	【测量参数设置】 角度单位 [度] 哥恩 密位 倾斜补偿 [关] 单轴 双轴 折光改正 [关] 0.14 0.20 气压单位 mmHg inHg [hPa] 日期格式 [m/d/y] d/m/y y/m/d 灯 光 [关] 开 设置 取消 ← → ↑ ↓
⑤按[F6](↓)键选择信号蜂鸣菜单项。	[F6]	【测量参数设置】 倾斜补偿 [关] 单轴 双轴 折光改正 [关] 0.14 0.20 气压单位 [mmHg] inHg hPa 日期格式 [m/d/y] d/m/y y/m/d 灯 光 [关] 开 信号蜂鸣 [关] 开 设置 取消 ← → ↑ ↓

⑥按[F4](→)键选择[开]。	[F4]	
⑦按[F1](设置)键。※1)	[F1]	
※1) 按[F2](取消)键可取消设置。		

8.2.2 数据通信参数

操作步骤	按键	显示
①在主菜单中按[F6]键，进入参数设置菜单。	[F6]	
②按[F2](通信)键。 ※若将光标移动到波特率的最末端时，再按[F4](→)键，可选择更高的波特率。	[F2]	
③以下操作步骤与8.2.1节测量与显示参数的设置相同，参见 8.2.1节。※1)		
※1) 按[F2](复位)键可恢复仪器出厂时的标准设置(南方全站仪通用固定协议)。 标准设置参数值下面划有横线标出，见8.1.2节数据通讯参数。		

8.2.3 密码的设置

初始密码(为六个8)

NTS-660 系列全站仪可以设置密码以保证安全地使用仪器，初始密码为六个 8。用户可以选择密码选择项的开或关，也可以改变密码：如果改变了密码并关掉了其选择项，密码便永远保存在内存中；如果改变了密码且打开了其选择项，开机后在自检模式之前则会出现输入密码屏幕；输入密码并按[ENT]键便继续进行。

密码的最大数据位为 6 位；如果 3 次输入错误密码，仪器会自动关机。

关掉密码

在设置密码后，可以关掉密码选择项；一旦关掉了密码选择项，在每次开机后便不会出现密码输入屏幕。

关掉密码选择项

操作步骤	按键	显示
①在主菜单中按[F6]键，进入参数设置菜单。	[F6]	【参数设置】 F1 测量 F2 通信 F3 密码 F4 系统
②按[F3](密码)键，进入密码选择项。显示密码选择项屏幕。	[F3]	【密码设置】 [开] 更改密码请按 F2 键… 使用密码功能请按 F5 键… 关闭密码功能请按 F6 键… 退出 更改 开 关
③按[F6]键关掉密码选择项，此时屏幕的左上方会显示标志[关]。	[F6]	【密码设置】 [关] 更改密码请按 F2 键… 使用密码功能请按 F5 键… 关闭密码功能请按 F6 键… 退出 更改 开 关
④按[ESC]，屏幕返回到参数设置菜单。	[ESC]	【参数设置】 F1 测量 F2 通信 F3 密码 F4 系统

改变密码

程序允许用户改变原始密码，在内存中新密码便代替原始密码。

操作步骤	按键	显示
①在主菜单中按[F6]键，进入参数设置菜单。	[F6]	【参数设置】 F1 测量 F2 通信 F3 密码 F4 系统
②按[F3](密码)键，进入密码选择项。 ③输入密码后按[ENT]键。	[F3] 输入密码 [ENT]	【密码设置】 [开] 更改密码请按F2键… 使用密码功能请按F5键… 关闭密码功能请按F6键… 退出 更改 开 关
④显示密码选择项屏幕。 要改变当前密码按[F2](更改)键	[F2]	【密码设置】 [开] 输入当前密码: 输入新的密码: 再输新的密码: 退出 左移
⑤显示密码输入屏幕。 依次输入当前密码与新的密码并按[ENT]键。最后确认新密码。	输入密码 [ENT]	【密码设置】 [开] 输入当前密码: ***** 输入新的密码: ****** 再输新的密码: ****** 退出 左移
⑥屏幕出现“密码修改成功!”，仪器自动返回到参数设置屏幕。		【密码设置】 [开] 输入当前密码: ***** 输入新的密码: ****** 再输新的密码: ****** 密码修改成功! 退出 左移

☆ **注：** 系统([F4]键)设置内的“F1 水平补偿设置”和“F2 垂直补偿设置”在出厂时已设置好，建议用户不要修改此设置！若修改此项后，必须重新校正指标差！

标准测量程序部分

9 标准测量程序的特点：

●多个作业文件

标准测量程序对原始数据、坐标和字符串分别使用带作业名的相应文件。对每一作业，数据存储在指定文件中，包括原始数据、坐标和字符串。作业名可用字母和数字构成，最多 8 位。在仪器中，可设置多个作业。要存储数据，可建立一个新的作业，也可以打开一个已存在的作业文件。也可删除某些作业文件。

●导线和地形测量记录顺序

后视和前视观测选择项中，用户可以任何顺序记录导线或多次观测值。前视和后视的多次观测值可取平均值。

极坐标选择项既可进行地形测量的数据采集，也可以将导线测量与地形测量组合起来采集。

●目标偏心测量

单一偏差选择项可由一个功能键启动，并可手工输入垂直偏差或计算偏差，包括由第二个角度读数获得的悬高。

●点的坐标和字符的产生

坐标可实时地按可选存储方式产生。存储的坐标可调用为测站坐标和用于后视(起始)方位的计算。

●水平度盘设置

后视方位角可由坐标计算或手工输入并设置在仪器中。

●固定点坐标库

各个固定点坐标库可由各作业提供经常要用到的坐标。固定点坐标可手工输入或由计算机转存。

●点编码库

点编码可在库文件中选择。

●编辑和删除数据

原始数据、点的坐标、控制点的坐标和编码可在全站仪中进行编辑和删除。

●传输到串行口

原始数据和坐标数据可通过串行数据电缆发送到计算机。

●从串行口装入点编码

NTS-660 的点编码可以从计算机中通过串行口装入到全站仪中。

●从串行口装入道路设计数据

NTS-660 的用于定线放样的水平定线数据、垂直定线数据和横断面数据可从计算机中通过串行口装入全站仪中。

●点的放样

标准的放样程序计算方位角和距离，并在每次放样测量后显示被测点到放样点的偏差。放样点的坐标可以存储并且偏差可存储在填/挖文件中。

【注】计算放样距离时，将用到设置功能中定义的比例因子。可以对各种坐标系中的点进行放样。

●串放样

点的放样可按串(点的编码)进行，并允许对由设计程序确定的一条线上的一组点进行放样。

● 道路放样

可以根据道路设计确定的桩号和偏差来对设计点进行放样，详见道路定线设计。

●导线平差

可以通过输入起始点、终止点和由前视观测确定的中间点，用 Bowditch 配赋法进行导线平差，参照导线平差。

●后方交会

可由若干已知点来计算测站点坐标。计算方法取决于可用的数据，至少需要观测两个点的角度和距离，或观测三个点的角度。当观测的点数多于三个时(最多可观测十个点)，则可使用最小二乘法进行平差。

【注】计算放样距离时，将用到【系统设置】功能中定义的比例因子。

●测站点的高程计算

通过观测一个已知点来确定(反算)测站点的高程。

●前方交会

坐标也可从两个已知点观测方位角或距离来计算。

●坐标反算

通过两个已知点来计算方位角和距离。注意在计算距离时要用到在【设置】菜单中定义的比例因子。

●面积计算

通过点编码定义的一系列坐标点来计算面积。

●极坐标计算

可通过输入方位角和距离来计算点的坐标。

●对边测量

两点之间的斜距、平距和垂距可自动计算。

●龙门板标识

在建筑工地进行放样程序。如果两点不能放样，龙门板可以放置在附近。两放样点连线和龙门板的交点可以找到。

●钢尺联测

钢尺联测是用全站仪和钢尺结合起来测量，这在快速测量一物体时很有用。

10 概述

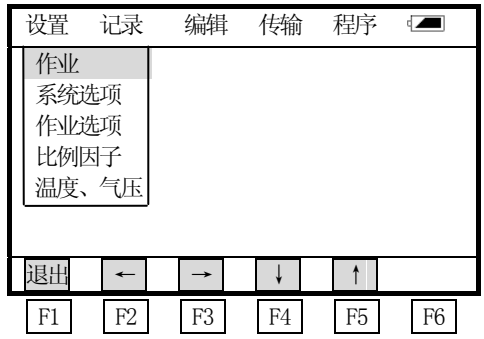
10.1 专用键

【ENT】键是最常用的键，可用来记录观测值、完成屏幕输入、警告或提示信息显示之后继续处理。

【ESC】键用于中断。可用来不存储输入、退出屏幕、退出菜单和返回到更高一级菜单或中断处理。

功能键用于扩展屏幕功能每个功能键的功能对应于屏幕底行显示的标记。

10.2 菜单选择



主菜单从屏幕的顶行开始显示，子菜单显示为下一行。用屏幕底行的【←】和【→】键，可在主菜单选择项之间移动光标；用【↑】和【↓】键，可在子菜单上移动光标。按[ENT]键选择光标条所在的子菜单。

若子菜单有下一级的选择项，则这些选择项会显示在一侧。当按下输入键时，边菜单会显示出来。用【↑】和【↓】键移动光标条，然后按[ENT]键选择光标条所在的选择项。

按[ESC]返回到更高一级菜单。

10.3 键盘输入



所有的键可在屏幕上输入。

用光标键可移动位置。

当光标在屏幕底行时，按[ENT]键存储数据，然后退出屏幕。

当在一个测量选择屏幕时，会对测量进行初始化，并按[ENT]键时可获取点的编码。

按[后退]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。当整个输入范围满时，就不能再输入了。

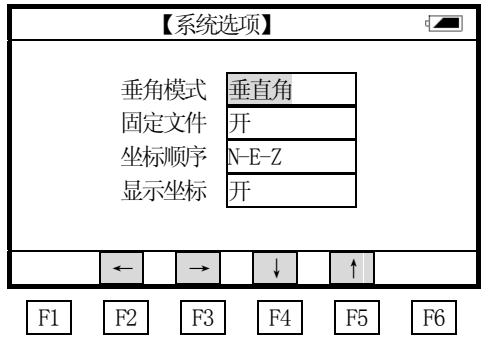
有些屏幕会显示功能标志，按相应的功能键可进入相应的屏幕。

当[F1]对应的功能键是[英文]时，可在数字键盘上输入字母。在任何测量屏幕或要求手工输入的屏幕，按[F1]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，所需字母出现后，按▶将光标移至下一待输入字母位置(若两次输入的字母不在同一按键上，也可不用按▶，直接按下一按键即可)。

例如，输入“ABS”：输入字母“A”，按[7]键一次；然后用箭头键使光标向右移动一个字符，输入“B”，按[7]键两次(要输入“C”，按[7]键三次)；最后按下[1]键，输入“S”。

10.4 系统选项屏幕



选择项屏幕有固定的输入值，可用箭头[←]和[→]改变选择项。当光标在屏幕底行时，按[ENT]，则退出并存储改变的参数

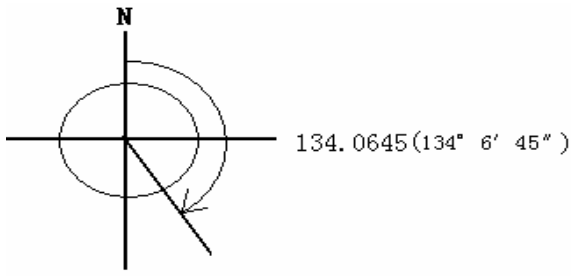
按[ENT]，点亮条会移到下一选择项。

当点亮条在屏幕底线时，按[ENT]则存储修改值并退出；若按[ESC]则不存储更改值退出。

10.5 水平角输入

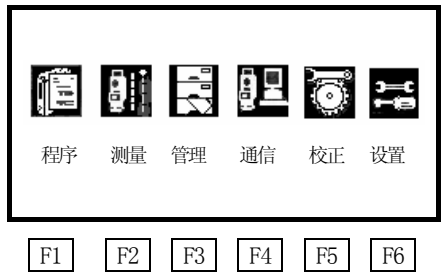
水平角可以按全圆方位角输入。

全圆方位角



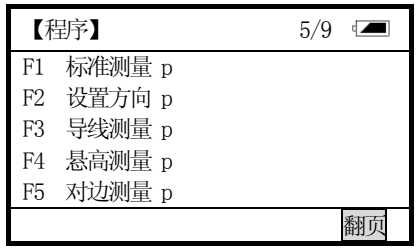
11 启动标准测量软件

仪器开机，会出现如下显示：

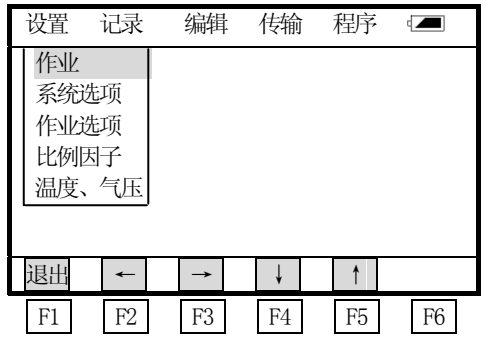


程序菜单

按[F1]键，便进入程序菜单，屏幕显示如下信息：



按[F1]键便进入标准测量程序，屏幕显示如下：



退出(F1)　　：退出标准测量程序功能键(F1)

← →(F2/F3)：光标左右移动键

↓ ↑(F4/F5)：光标上下移动键

12 设置菜单

该子菜单可以完成下列功能：

（1） 实现作业文件的建立、打开和删除

（2） 设置系统

（3） 作业选择

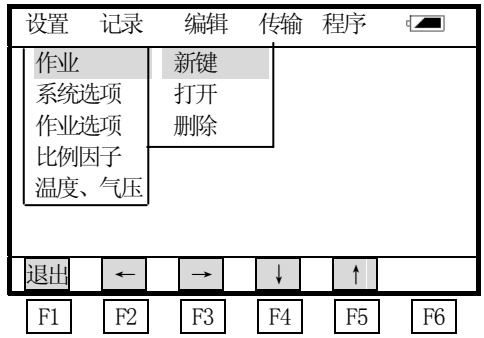
（4） 设置比例因子

（5） 输入温度和气压

标准测量程序要求在每次测量时建立一个作业文件名，如不建立文件名，系统会自动建立一个缺省文件名(DEFAULT)，测量中的所有观测成果均存入该文件中。

12.1 作业

在【设置】菜单中通过【↑】或【↓】选择【作业】，并按[ENT]键，屏幕便显示如下：



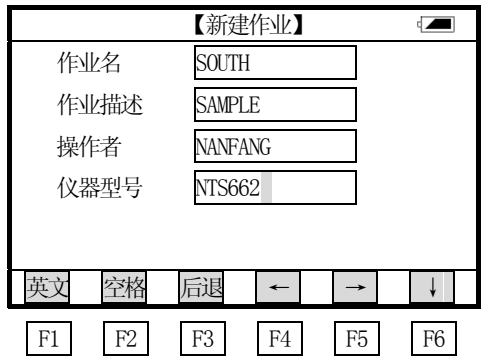
在子菜单中提供了三种选择：

（1） 新建 ：建立一个新的作业文件名

（2） 打开：打开一个存在的作业文件名

（3） 删除：删除一个作业文件名

(1)当选择[新建]时，按[ENT]键，便出现下述屏幕：



英文(F1)：表示字母锁定键，即此时键盘输入的为字符；当再按[英文]键时为数字锁定键。

后退(F3)：倒退删除键，用它可以删除前一个字符。

作业名　：由操作者任意取的作业文件名，此后的测量数据均存于该文件中。

作业描述：即该工程的大概情况(可以缺省)。

操作者　：操作者的姓名(可以缺省)。

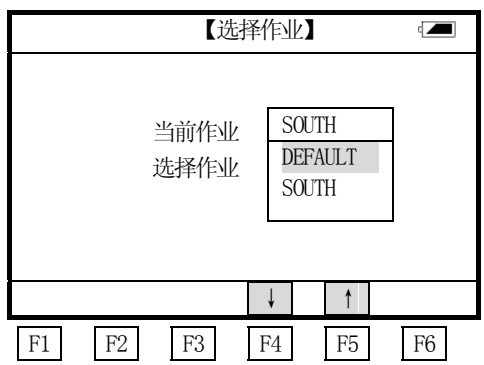
仪器型号：即使用的仪器的型号(可以缺省)。

作业名包括 8 个字符，可以是字母 A-Z，也可以是数字 0-9 和(_# $ @ % + -)，但是第一个字符不能为空格。

当输入新的作业名后，按[ENT]键，光标便跳到下一输入区，当光标在最后一行时，输入仪器型号后，按[ENT]键，便建立好了作业文件名；如按[ESC]键，则该作业文件名不存储而返回到上一屏幕。

新建立的作业默认为当前作业。如果作业名已经存在，程序会提示“作业已经存在!”因此，如果不能保证内存中是否存在要新建的作业名，可以在新建作业前通过【打开】菜单查看内存中已经存在的作业名。

(2)当选择[打开]时，按[ENT]键，屏幕显示如下：

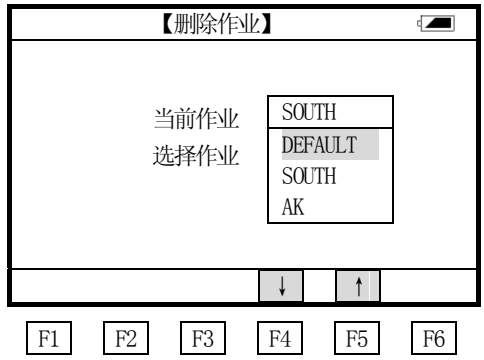


当前作业：显示的为当前作业文件名

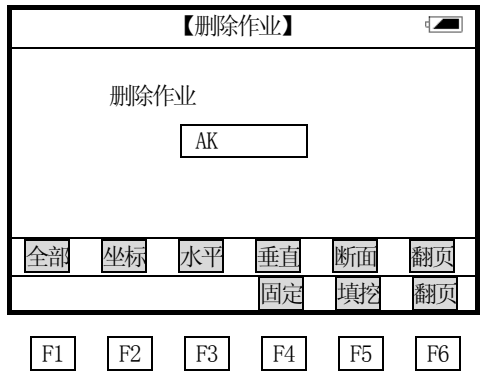
选择作业：显示内存中的所有作业文件名，可以通过箭头键移动光标到需要的文件名

处按[ENT]键，便打开该文件作为作业文件，以后的测量数据便存储于该文件中。可以通过按[ESC]键放弃刚才的选择，屏幕便返回上一屏幕。

(3)当选择[删除]时，按[ENT]键，屏幕显示如下：



可以通过箭头键移动光标到想要删除的文件处，按[ENT]键，便出现如下屏幕：



框中表示要删除的文件名。

第一页：

全部(F1)：表示删除作业名为 AK 的所有内容(不包括固定点数据)

坐标(F2)：表示删除作业名为 AK 的坐标数据

水平(F3)：表示删除作业名为 AK 的水平定线数据

垂直(F4)：表示删除作业名为 AK 的垂直定线数据

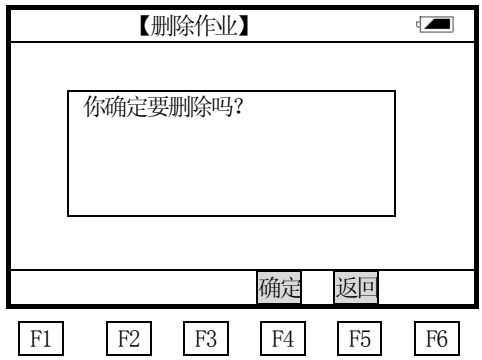
断面(F5)：表示删除作业名为 AK 的横断面数据

第二页：

固定(F4)：表示删除固定点数据(所有固定点都保存在 FIXED 文件中)

填挖(F5)：表示删除作业名为 AK 的填挖数据

如果作业名中没有该项数据，则维持原屏幕不变。反之，屏幕出现提示信息：



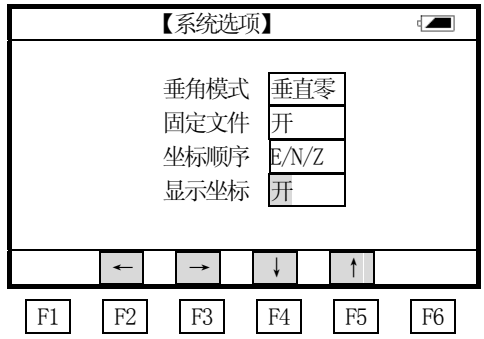
按[F4](确定)键便删除想要删除的数据，如按[F5](返回)键，便返回上一屏幕。

注：(1)当前作业名是被不能删除的。

(2)可以通过按[ESC]键退出任一子菜单，返回到上一级菜单。

12.2 系统选项

在【设置】菜单中通过【↓】或【↑】键选择【系统选项】，并按[ENT]键，便进入系统选择屏幕：



垂角模式 ：设置垂直角零点方向，通过(←)或(→)箭头键来选择：

(1) (垂直零)以天顶方向为零点；

(2) (水平零)以水平方向为零点；

注：通过按[ENT]键或上下箭头键进入下一设置：

固定文件 ：设置固定点文件为(开)或(关)，通过(←)或(→)箭头键来设置。

(1)为[开]时，当在当前文件中为没有对应点坐标时，则在提示输入坐标而搜索固定点文件；当在坐标数据库或固定数据库中存储有同样的点号，则调用[坐标数据]中的数据。

(2)为[关]时，则不搜索固定点文件。

坐标顺序 ：通过(←)或(→)设置显示坐标的顺序：N/E/Z 或 E/N/Z

显示坐标 ：设置在进行测量时是否显示 NEZ 的坐标：为开时显示；为关时不显示。

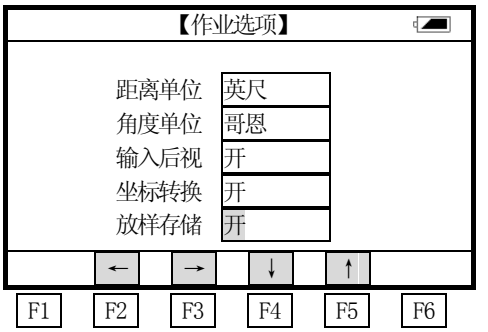
当光标停在屏幕底端时按[ENT]键，便将选定的设置存于内存中并返回到上一屏

幕，如按[ESC]键不存储刚才的设置返回上一屏幕。

※注：系统设置将应用于内存中的所有作业，所以一旦改变设置将影响所有作业。

12.3 作业选项

在【设置】菜单中通过【↑】或【↓】键进行选择，当选择【作业选项】时，屏幕显示如下：



距离单位 设置距离单位：米，英尺，通过（←）或（→）键选择

角度单位 设置角度单位：度，哥恩，密位，通过（←）或（→）键选择

［度］ ：角度按度分秒显示。

［哥恩］：显示和转存的角度单位为哥恩

［密位］：显示和转存的角度单位为密位

输入后视 设置是否输入后视点：通过（←）或（→）键设置为开或关；

当设置为[开]，则设置新点后，在进行前视或侧视测量时强制输入后视点。

坐标转换 设置是否计算并存储坐标，通过（←）或（→）键设置为开或关；

当为[开]时：在用 H/V/SD 或 H/HD/VD 模式进行测量时，则坐标会自动进行计算并存储；

为[关]时：表示不存储计算的坐标。

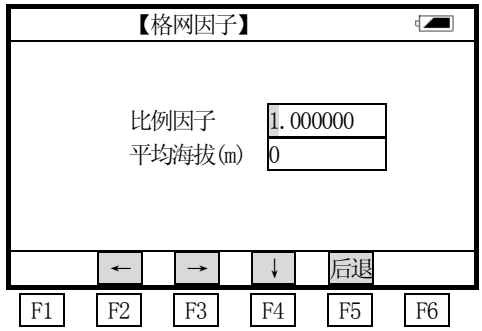
[注]：若平差导线时想转存坐标或将计算的后视方位角设置到仪器中，应该将此项设置为开。

放样存储 设置是否存储放样点坐标，通过（←）或（→）键设置为开或关；存储时会列出每一放样点的设计坐标和实测坐标以及填挖高程。

[注]：当光标停在末端时按[ENT]键，便将选定的设置存于内存中并返回到上一屏幕；如按[ESC]键，就不存储刚才的设置并返回上一屏幕。

12.4 格网因子

在【设置】菜单中通过【↑】或【↓】键选择【格网因子】并按[ENT]键，屏幕便进入比例因子输入屏幕：



在计算坐标时，需将所测的平距乘以比例因子。原始数据不会因比例因子而改变。输入比例因子和平均海拔,转存原始数据中包括记录的比例因子；下列比例因子 f’用在计算坐标中：

f’ = f×R(R+h)

f：比例因子

h：海拔高

R：地球半径(=6372.000 m)

在如上图所示的屏幕中输入比例因子和海拔高程。

按[ENT]键将光标移到下一输入项。当光标在屏幕底端时，按[ENT]退出并保存设置；按[ESC]则不保存所作的设置。

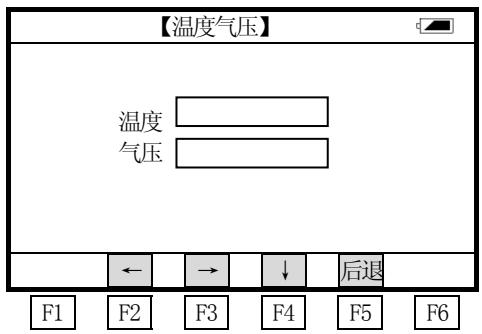
注：1.比例因子的输入范围：0.900000 ～ 1.100000 缺省值为 1.00000

2.平均海拔高的输入范围：-1000.000 ～ 10000.000

平均海拔高保留到小数点后面 3 位，缺省值为 0

12.5 温度、气压输入

在【设置】菜单中通过【↑】或【↓】键选择【温度、气压】并按[ENT]键，屏幕便进入温度与气压输入屏幕：



输入温度值并按[ENT]；可将光标移到下一个选择项，输入气压并按[ENT]键便存

储设置并退出，按[ESC]键不存储而退出屏幕。

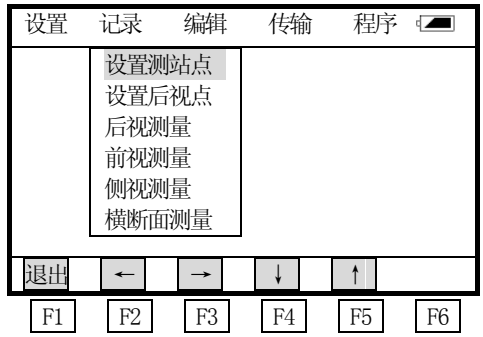
[注]：该温度气压只存储在原始数据文件中，不影响 PPM 的计算。

若不输入温度、气压，系统会自动提取已设定的温度和气压值，其单位分别为度和毫巴。

13 记录菜单

在【记录】菜单中可以进行设置测站点和后视方位，进行后视测量、前视测量、侧视测量和横断面测量：主要是用于采集和记录原始数据。

在标准测量程序主菜单中，通过【←】或【→】键选择【记录】菜单，便进入【记录】菜单屏幕：



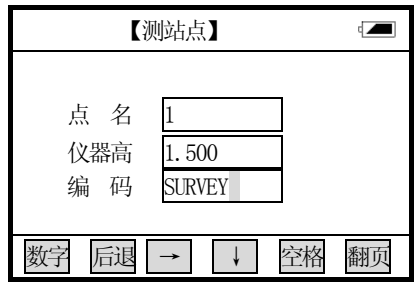
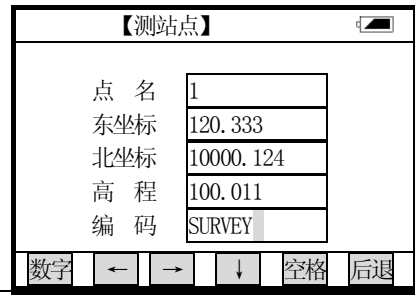
13.1 设置测站点

记录



►步骤

操作步骤	按键	显示
①在[记录]菜单中选择[设置测站点]，并按[ENT]键，进入测站点输入屏幕：	设置测站点 + [ENT]	

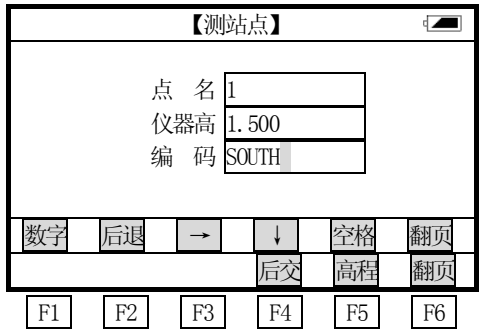
<table>
<tr>
<td>②输入该测站点的点号、仪器高、点号代码并按[ENT]键，便记录下该测站点
A：若该点坐标存在于文件中，则系统会自动调用该点坐标。。</td>
<td>输入点名、仪器高、编码
[ENT]</td>
<td>A：(13.1-1 屏幕)

</td>
</tr>
<tr>
<td>B：若坐标数据文件或固定点数据文件中没有该点坐标，则显示坐标输入屏幕：输入该点的N(北)、E(东)、Z(高程)坐标(如右图)</td>
<td>输入该点的N、E、Z坐标和编码
[ENT]</td>
<td>B：

</td>
</tr>
<tr>
<td>③当光标在底部时，按[ENT]键便存储设置并退出，此时测站点便设置好了；如按[ESC]键则不存储设置而退出该屏幕。</td>
<td>[ENT]
或 [ESC]</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

※注：当在坐标数据库或固定数据库中存储有同样的点号，则调用[坐标数据]中的数据。

13.1.1 后方交会

如果在13.1-1屏幕中输入测站点名、仪器高、点号代码后，按[翻页](F6)键，便进入下述屏幕：

(13.1-2 屏幕)



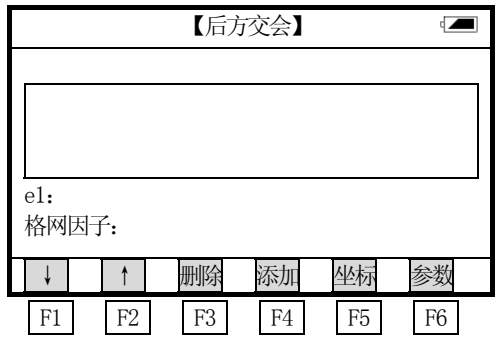
高程(F5)：测量一点高程的功能键。

后交(F4)：后方交会功能键，用于计算测站点的坐标；

在测站点坐标未知的情况下，可通过执行【后交】程序将该测站点坐标计算出来。【后交】程序是通过在测站上测量至少两个已知点的坐标来计算该测站的坐标的。后方交会的测量方法有两种：测量距离和角度、只测量角度。计算的方法取决于可用的数据，至少需要观测两个点的角度和距离，或观测三个点的角度。

按[F4](后交)键便进入后方交会屏幕：

(13.1-3 屏幕)

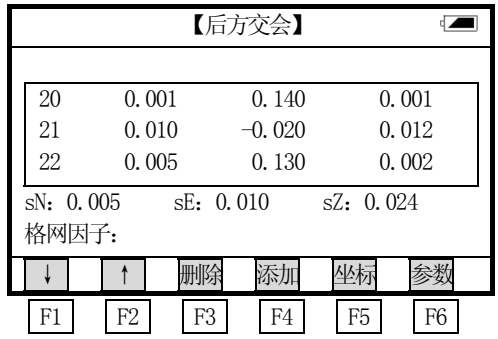


在屏幕下方将显示测站点的(e1)互差或N、E、Z方向上(sN, sE, sZ)的标准差。如果测量两点间的距离将显示互差。计算公式如下：

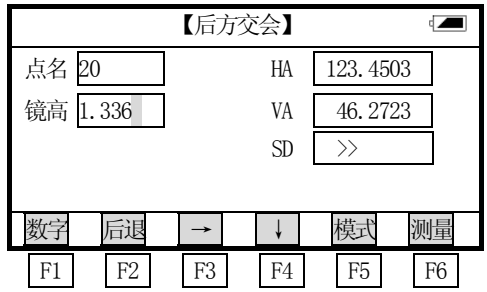
e1 = HD12(实测值) - HD12(理论值)

HD12表示第一点和第二点之间的平距。

如果测量了三点或更多点的距离或四点或更多点的角度，便显示标准差而不显示互差。在屏幕中将显示一个框，框中包含已经测量的坐标点和测量残差。在没有进行测量时，该框为空。

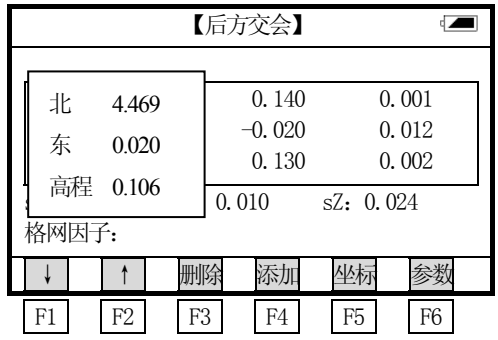


按[添加]键，表示添加一个新的后方交会测量，便显示添加一个新的测量的观测屏幕，如下图；输入正确的点号后，通过按[模式]键可以改变测量模式。



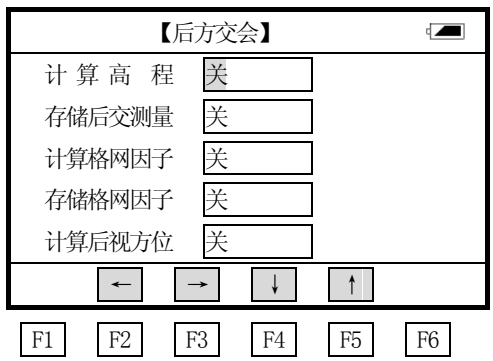
按[测量]键便进行测量，但该测量数据既不存储也不用于后方交会计算。只有在添加新的后方交会测量按[ENT]键，才会将该测量用于后方交会计算。如果该点坐标未知，将会要求用户输入该点坐标，之后又回到后方交会主屏幕，并且显示已测量的点的点号。

如果观测了三个角度或观测两个角度与距离；按【坐标】键，便显示测站点的坐标，并在右边显示各点的残差。



显示的残差数据取决于参数的选择；一般来说，不好的观测的残差大，可以通过箭头键移动光标到该数据处按[删除]键，删除该记录；该记录便从表中清除，测站点的坐标、标准差或互差和其它观测值的残差将会自动的重新计算。

通过按[参数]键来选择后方交会计算中的参数，屏幕显示如下信息：



可以选择是否计算测站点的高程、比例因子、后视方位角；此外还可以选择是否存储计算的比例因子或存储标准偏差的测量成果。

当光标在底部时，按[ENT]键便返回后方交会主屏幕，存储改变的模式、存储重新计算测站点坐标、残差和需要的参数。在后方交会主屏幕中按[ENT]键，将退出后方交会并存储测站点的坐标，如果在参数设置中“存储后交测量”为打开状态，就可存储已观测过并显示在框中的测量成果。

如果在参数设置中“计算后视方位”为打开状态，通过按[ENT]键，便会计算并设置后视方位角，并退出后方交会主屏幕。计算中会用到框中显示的全部测量数据。为了得到高精度的后视方位角应：

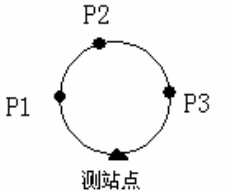
1） 水平角的残差值应很小

2） 用户在退出后方交会主屏幕时不要改变水平角

[注]：

1)测量可按任何顺序进行,在后方交会主屏幕显示的点号和水平角一起存储在内存中。

2)当用三点进行角度后方交会时，应考虑危险圆。



例：1、如果 P1，P2，P3 和测站点在同一圆上，则不计算测站点坐标

2、如果测站点靠近 P1、P2、P3 点所形成的圆，也不计算测站点坐标。

3)在后方交会计算中残差可用来剔除精度低的观测值；然而，万一观测值点少或观测点的几何关系不好，则一个不好的观测将影响几个的残差。

4)残差的单位和测量数据的单位相同，然而水平角和垂直角的残差总是以小数表示。如 3° 49′ 50″，显示为 3.830

5)如果计算出的比例因子不在 0.9～1.1 范围内，则显示“不计算测站点坐标”。

6)在后方交会中同一点可以进行多次观测,在这种情况下,该点后面显示一个星号“*”，计算中采用该点测量的平均值。

7)下表中表示显示的是哪一种残差。

△H 表示水平角残差 ，△V 表示垂直角残差 ，△SD 表示斜距残差

[注]：显示哪一种残差取决于测量模式和是否计算高程。

	计算高程：开	计算高程：关
测量模式：H/V/SD	△H，△V，△SD	△H
测量模式：H/V	△H，△V	△H

13.1.2 测量测站点高程

如果要测量一个测站点(高程未知)的高程，可以通过测量一个已知点(高程已知)来计算该测站点的高程。

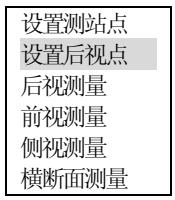
▶步骤

操作步骤	按键	显示
①在设置测站信息屏幕中测站点名、仪器高、点号代码后，按[F6](翻页)键。	[F6]	【测站点】 点 名 1 仪器高 1.500 编 码 SURVEY 后交 高程 翻页
②按[F5](高程)，进入如右图屏幕。 输入已知点点号和目标高，按[ENT]键便进行测量。 若该点无坐标，则显示坐标输入屏幕，输入坐标并按[ENT]键便存储信息。	[F5]	【测量测站点高程】 点名 1 HA 123.4523 镜高 1.336 VA 46.2723 SD >> 数字 后退 → ↓ 模式 测量 【坐标点】 点 名 1 东坐标 120.333 北坐标 1000.124 高 程 100.011 编 码 SURVEY 数字 ← → ↓ 空格 后退
③屏幕显示结果。		【坐标点】 点 名 1 东坐标 北坐标 高 程 90.014 编 码 SURVEY 数字 ← → ↓ 空格 后退

13.2 设置后视点

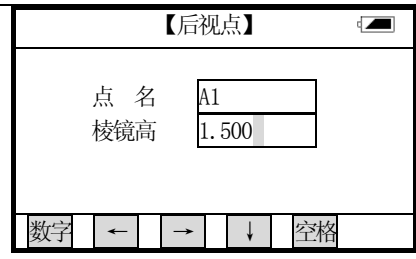
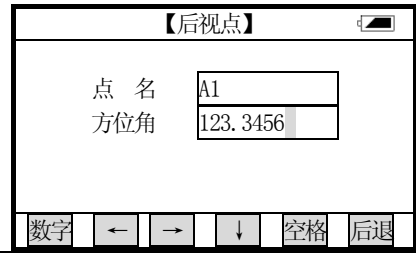
输入完测站信息后，可以继续输入后视点信息。通过“设置后视点”屏幕可以设定后视点和后视方向。

记录



在【记录】菜单屏幕中选择【设置后视点】，并按[ENT]键，当测站点设置好以后，(必须先设置好测站点后才能设置后视点，如果没有设置测站点而直接选择设置后视点，则系统会先提示设置测站点，再进入设置后视点的屏幕)便进入后视点输入屏幕：

►步骤

操作步骤	按键	显示
①输入后视点号，并按[ENT]键，若存储该点坐标，则显示计算方位角。	输入后视点点号、棱镜高[ENT]	
A：若仪器内存中没有该点坐标，则显示后视点坐标输入屏幕，然后输入坐标。	输入后视点的 N、E、坐标	A： 
或在出现A中屏幕时， B：按[ESC]键跳过该屏幕进入手工输入方位角屏幕。 直接输入后视点号和后视方位角，如右图。	输入后视点号、方位角	B： 

②输入后视方位角后，按[ENT]键，显示如下屏幕(在提示输入后视点的坐标屏幕中，输入后视点的坐标后按[ENT]键，也显示该屏幕)： **方位角**：为输入后视点系统计算的方位角或手工输入的方位角。 **水平角**：为此时仪器显示的水平角。 A： 按[F1](设置)键后，水平角显示的角度便为方位角(因稳定性的原故，一般与方位角有一点偏差)， B： 若按[F2](置零)，则水平角的显示为零。 再按[ENT]键便退出该屏幕并把后视方向设置为零；按[ESC]键，屏幕返回到上一屏幕。 C： 若按[F3](校核)键，便通过测量后视点的斜距而检校后视点坐标。 D： 若直接按[ENT]，则当前显示的水平角被作为初始后视方向记录，并用于之后的坐标计算。	[ENT] [F1] [F2] [F2] [ENT]	【后视点】 点 名 A1 方位角 123.3456 水平角 60.0000 照准后视点 设置 置零 校核 A： 【后视点】 点 名 A1 方位角 123.3456 水平角 123.3459 照准后视点 设置 置零 校核 B： 【后视点】 点 名 A1 方位角 123.3456 水平角 0.0000 照准后视点 设置 置零 校核 C： 【后视点】 点 名 A1 等待---正在测距 照准后视点 设置 置零 校核 D： 【后视点】 点 名 A1 方位角 123.3456 水平角 60.0000 照准后视点 设置 置零 校核

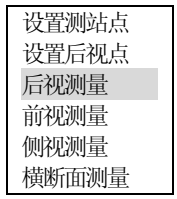
③设置后视点，屏幕返回菜单主屏幕；如按[ESC]键则不存储设置而退出后视测量程序。	[ENT] 或 [ESC]	

设置好后视点号和后视方向后，仪器就定好了向，并等待测量。

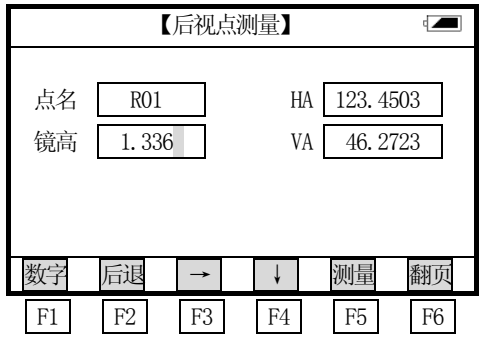
13.3 后视测量

用于记录后视点的原始数据。

记录



在【记录】菜单中选择【后视测量】，并按[ENT]键，便进入后视测量屏幕：



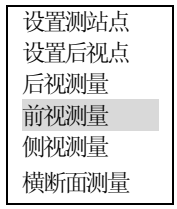
输入正确的后视点的棱镜高后(如不测高程，无需输入棱镜高)，按[ENT]键，便记录后视测量的角度和点号，当记录后视角后，该角度则用于随后的坐标计算之中，并返回[记录]菜单屏幕。

[注]：后视测量必须在测站点和后视点设置好了以后才可以进行；否则系统会自动提示设置测站点和后视点，然后再进入后视测量屏幕。

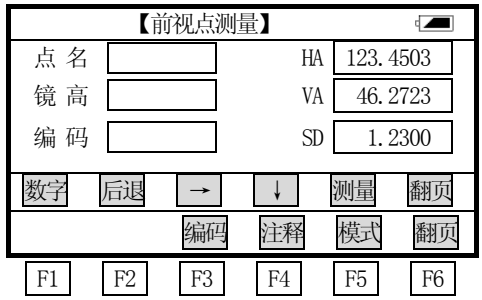
13.4 前视测量

前视测量的数据主要用于导线平差的计算。

记录



当设置好测站点和后视点以后，便可以进行测量工作；在【记录】菜单中选择【前视测量】，并按[ENT]键，便进入前视测量屏幕：



输入前视点号后，按[F4](↓)键。再输入棱镜高，按[ENT]键便进行前视测量，并记录该观测值；如按[F5](测量)键，也进行测量，但该观测值不存储于内存中。

功能键中：[F1]用于转换[数字]/[英文]，[F2]至[F4]为箭头键，[F5]为测量键，[F6]([翻页])选择第二页菜单。

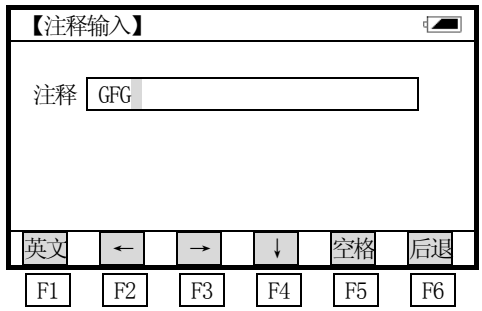
测量屏幕转换功能[P2](第二页)显示下列功能键：

1)编码

编码功能允许从点编码库中选择编码(参见 14.4)。按对应的功能键，从编码库中选择一编码，然后显示存储的编码清单。用箭头键选择所要求的编码。当需要的编码点亮后，按[ENT]键便选择需要的编码并回到测量屏幕；则编码自动地位于点编码区域。

2)注释(标注)

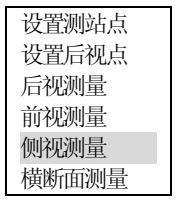
按该键便进入标注屏幕：



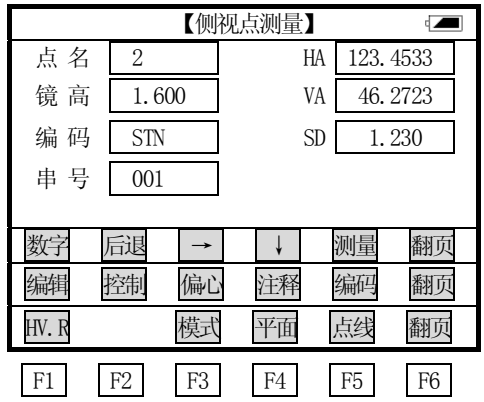
用于标注该点的情况。

13.5 侧视测量

记录



当设置好测站点和后视点以后，便可以进行测量工作；在【记录】菜单通过箭头键选择【侧视测量】，并按[ENT]键，便进入侧视测量屏幕：



输入该点的点号、棱镜高、编码、串号后按[ENT]键，便进行测量并记录该点的数据：如不按[ENT]键而按[测量](F5)键，也开始测量，但不记录该点的数据。如再按[ENT]键则计算、显示该点的坐标，并记录；如该点已存在，则提示是否覆盖该点，按[ENT]键便覆盖该点并记录再回到侧视测量屏幕，点号自动加一，按[ESC]键退出侧视测量屏幕。

[翻页 F6]：该功能键用于翻页菜单的第二页，第二页功能键的含义为：

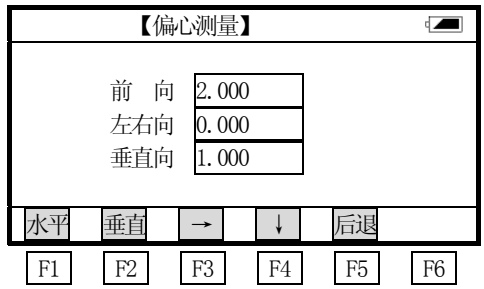
编辑[F1]：该功能键与[编辑]菜单中的[原始数据]相同，参见 14.1。

控制[F2]：该功能键用于编辑该点的串号和点的附加编码。

13.5.1 偏心([F3]键)

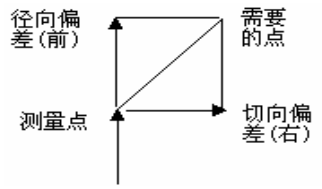
对无法直接测量的点，可采用下列步骤，测量数据直接转变为原始数据。

记录的观测点尽可能靠近要测的观测点，从测量屏幕中按[偏心]键，便显示偏心测量屏幕。

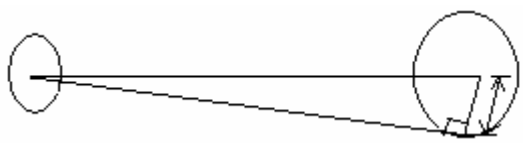


如果用钢尺测量，偏差可以手工输入；或通过测量第二个需要的点来计算出来。按[ENT]键将光标移到下一区域；当光标在底行时，按[ENT]键便存储设置而退出该屏幕，按[ESC]键不存储设置而退出该屏幕。

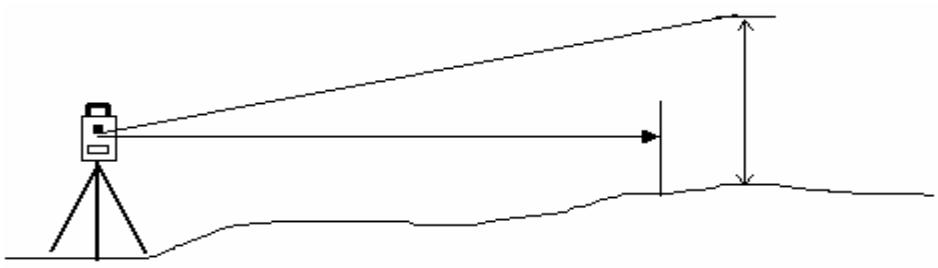
沿着视线方向上的偏差为径向偏差 ，远离仪器的方向为正；切向偏差从仪器方向上看在垂直于视线右边的偏差为正；垂直偏差在上面的为正。



切向偏差可以通过用于第二个前方交会的正交偏差的当前观测计算出来，通过这种方法可以获得目标的大致中心。例如：大树，瞄准目标的一侧，当在选择了偏差屏幕后，瞄准目标的中心后按[水平]及[F1]键记下水平角，从视线方向上的切向偏差便会计算出来并显示到屏幕中。

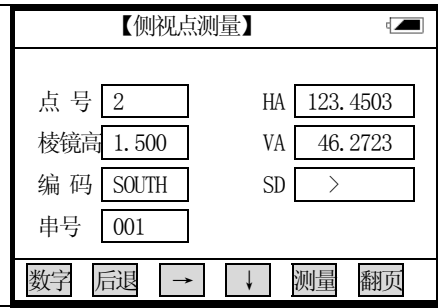
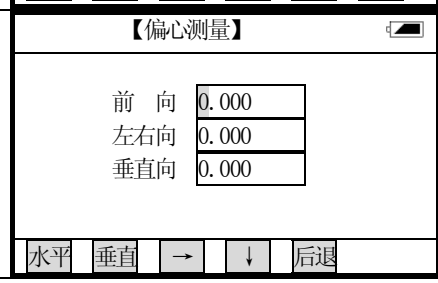


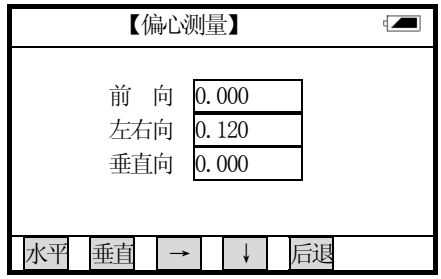
为了计算垂直方向上的偏差，找一个高于或低于要测量的点的目标；在偏差屏幕中，瞄准要观测的点后按[垂直](该垂直角用于计算要测量点的高程)，仪器根据先前测量的高点或低点便能计算出垂直偏差，并显示在屏幕上。在选择[偏心]前应确保当前的目标高已输入到点号屏幕中，测量的过程参照下图：

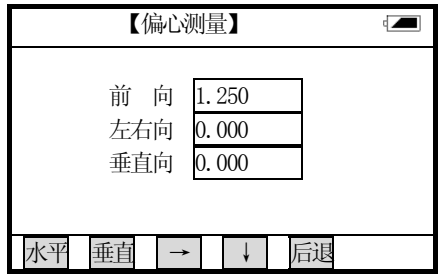


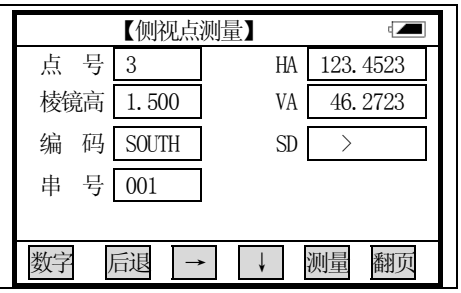
[偏心](F3)：该功能键用于在记录中添加一个偏心。为了记录偏心观测，首先使用[测量]键记录该点不要按[ENT]键，然后[翻页]键显示菜单的第二页，并按[偏心]键，操作步骤如下：

▶步骤

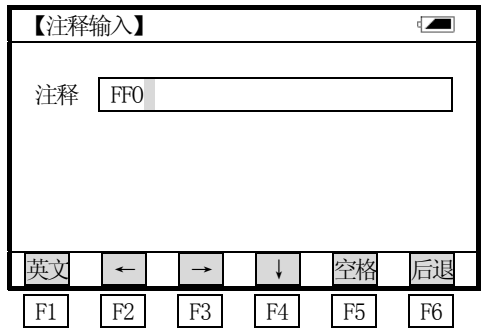
<table>
<tr><th>操作步骤</th><th>按键</th><th>显示</th></tr>
<tr><td>①选择[记录]中的[侧视测量]，显示如右图所示屏幕。照准棱镜，按[F5](测量)，显示测站到棱镜点的斜距。</td><td>选择[侧视测量]
[F5]</td><td>
</td></tr>
<tr><td>②仪器保持不动，按[F6](翻页)，出现[偏心]按键，并按下[F3](偏心)键出现如右图所示屏幕。</td><td>[F6]
[F3]</td><td>
</td></tr>
<tr><td>③
A:
照准偏心目标点，按[F1](水平)键或[F2](垂直)键，仪器便计算偏差值，并显示在屏幕上。
(仪器是从棱镜点起算，所以必须照准目标后再按[F1]或[F2]键。若偏差采用手工输入，则不用照准目标点)
B:
手工输入前向(前向偏差，即沿着仪器视线方向)的值后；按[F1](水平)键或[F2](垂直)键便显示相应的偏差值。
左右向：左右方向的偏差值(对应[水平]键)；
垂直向：垂直方向的偏差值(对应[垂直]键)；</td><td>照准偏心目标点
[F1](或F2)

输入前向
[F1](或F2)</td><td>A:


B:

</td></tr>
</table>

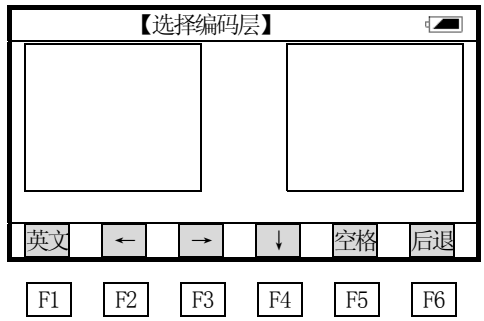
④按[ENT]键便完成偏心测量。若再按[ENT],将显示偏心测量结果。	[ENT]	

注释(F4)：该功能键用于标注该点的一些人为规定信息，按该键时显示如下：



输入该信息后按[ENT]键便记录信息并返回到侧视测量屏幕。

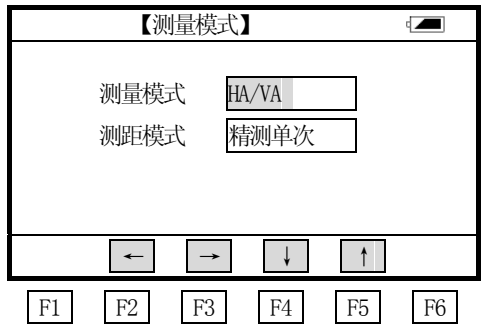
编码(F5)：该功能键用于调用编码库的编码，即从一层中选择编码。



翻页(F6)：显示菜单的第三页功能键，按该键后显示和侧视测量屏幕不同点为功能键的标签不同，该屏幕的标签为：[HV.R],[模式]，[平面]，[点线]。

HV.R(F1)：功能键用于记录原始测量的角度数据。

模式(F4)：该功能键用于设置测量模式，按该键后显示如下：



通过箭头键进行模式设置：

测量有三种模式：HA/VA/SD （水平角/垂直角/斜距）
HA/VA （水平角/垂直角）
HA/HD/VD （水平角/平距/高差）

测距有三种模式：精测单次、精测重复、跟踪

选择好模式后，当光标在底行时按[ENT]键便存储刚才的设置并退出该屏幕，按[ESC]不存储而退出该屏幕。

13.5.2 平面([F4]键)

此模式类似【程序】→【偏心测量】→【平面偏心】，测量原理一样，这里不再详细介绍。

►步骤

操作步骤	按键	显示
①选择[记录]中的[侧视测量]，并按[F6](翻页)键，显示第三页菜单，屏幕如右图所示。	选择[侧视测量] [F6]	【侧视点测量】 点 号 2 HA 123.4523 棱镜高 1.500 VA 46.2723 编 码 SOUTH SD >> 串 号 001 HV.R 模式 平面 点线 翻页
②按[F4](平面)，显示如右图屏幕。 按[基准]确定参考平面；按[关]则返回到侧视测量屏幕。	[F4]	【平面偏心测量】 基准平面 基准 开 关

③按[F3](基准)。显示[平面偏心]测量菜单,测定平面上任意三个点以确定被测平面。操作同[偏心测量]中的[平面偏心],详见5.8.3。	[F3]	【平面偏心】 第一点 SD: m 测量 设置
④测完平面上的三个点后,屏幕显示如右图所示。 按[F3](基准)则重新定义基准平面。		【平面偏心测量】 基准平面 平面已定义 基准 开 关
⑤按[开]或[ENT]确认基准平面被定义,出现如右图所示屏幕,开始平面偏心测量。(该屏幕与侧视测量屏幕完全相同,除了显示“平面偏心”外)	[ENT]	【侧视点测量】 点 号 4 HA 93.4523 棱镜高 VA 146.2723 编 码 SD >> 串 号 平面偏心 数字 后退 → ↓ 测量 翻页
⑥照准目标点,按[ENT]键便进行平面偏心测量,若按[测量]键则取消平面偏心测量功能。若要关闭平面偏心功能,按[平面],再按[关],所显示的侧视测量屏幕中将不会显示“平面偏心”字样。	照准目标点 [ENT]	【侧视点测量】 点 号 4 HA 123.4523 棱镜高 1.500 VA 46.2723 编 码 SD >> 串 号 平面偏心 数字 后退 → ↓ 测量 翻页
⑦结果显示在屏幕左边,按[F5](确定),接受该结果;若要重新测量则按[ESC]。	[F5] 或[ESC]	【侧视点测量】 北 84.469 东 70.020 高程 100.106 HA 123.4523 VA 46.2723 SD 2.015 平面偏心 确定

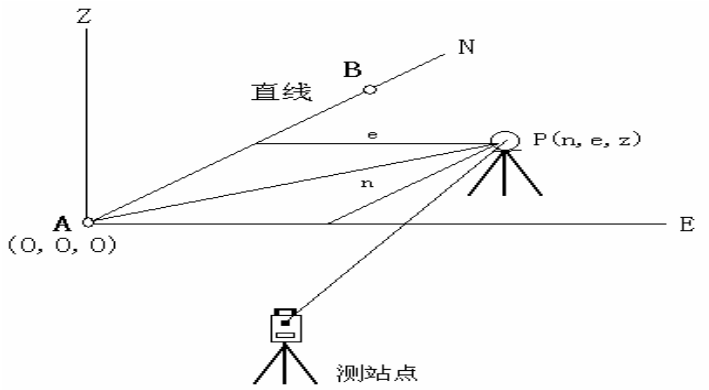
对于第4步骤屏幕下方的[开]、[关]按键说明如下:

[开](F5):该功能键用于显示“平面偏心”,在侧视测量屏幕中表明为平面偏心测量。

[关](F6):该功能键用于在侧视测量屏幕中关闭“平面偏心”。

13.5.3 点线(用于点到直线的测量)([F5]键)

此模式用于相对于原点 A(0，0，0)和以直线 AB 为 N 轴的目标点的坐标测量。如下图：

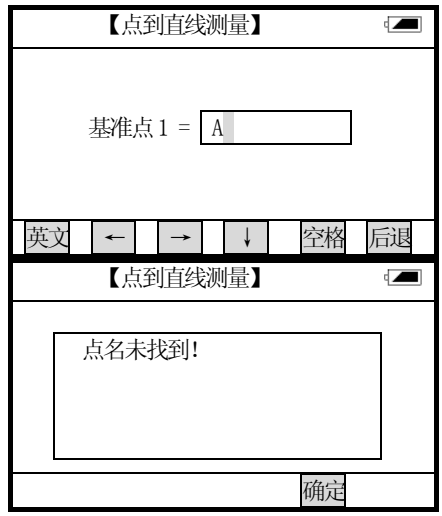
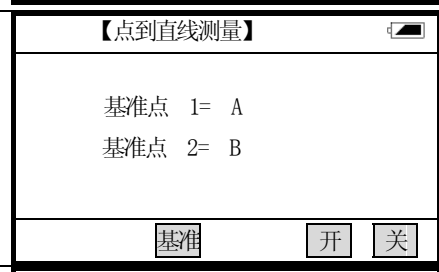
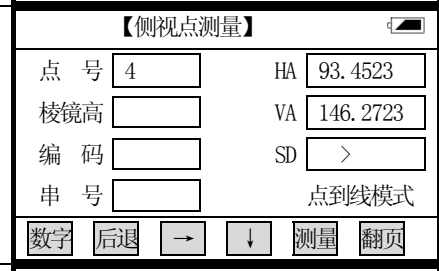
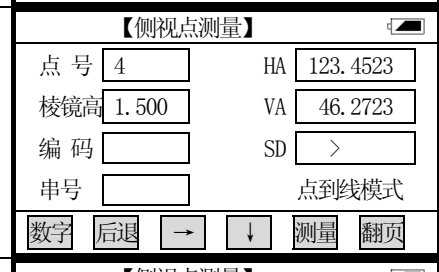
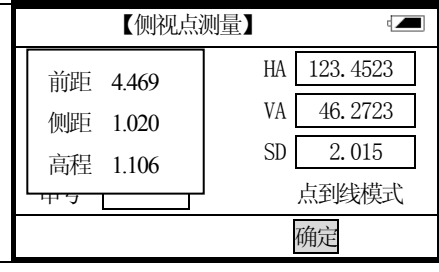


A：基准点 1　　B：基准点 2

建议测量 A、B 坐标后，进入【点线】测量，分别设置 A、B 为基准点 1、2，重新建立一个以 A 为原点，AB 为 N 轴的坐标系，再开始测量。(在此过程中不要改变测站信息)

►步骤

操作步骤	按键	显示
①先测量 A、B 点坐标，并记录到内存中。再选择[侧视测量]→[点线]。	选择[侧视测量] [F6](翻页) [F5](点线)	【侧视点测量】 点 号 4　HA 123.4523 棱镜高　VA 46.2723 编 码　SD >>>>

③输入基准点1的点号(这里以A点为基准点1)，且该点必须在内存中存在。 如无该点便显示“点名未找到!”，按[确定]键，再重新输入该点；按[ENT]键便存储该点进入第二参考点输入屏幕，输入该点点号按[ENT]键。	输入基准点点号 [ENT]	
④此时显示定义的参考点号屏幕。 (按[F3](基准)则重新定义基准点)		
⑤按[ENT]键便设置好定义的参考点，并回到点到直线测量屏幕(该屏幕与侧视测量屏幕完全相同，除了显示“点到线模式”外)	[ENT]	
⑥照准棱镜，按[ENT]键便进行点到直线的测量。	[ENT]	
⑦结果显示在屏幕左边，按[F5](确定)，接受该结果；若要重新测量则按[ESC]。 前距：与参考直线平行 侧距：与参考直线垂直	[F5] 或[ESC]	

对于第 4 步骤屏幕下方的[开]、[关]按键说明如下：

[开](F5)：该功能键用于显示“点到线模式”，在侧视测量屏幕中表明为点到直线的测量。

[关](F6)：该功能键用于在侧视测量屏幕中关闭“点到线模式”。

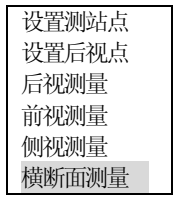
13.6 横断面测量

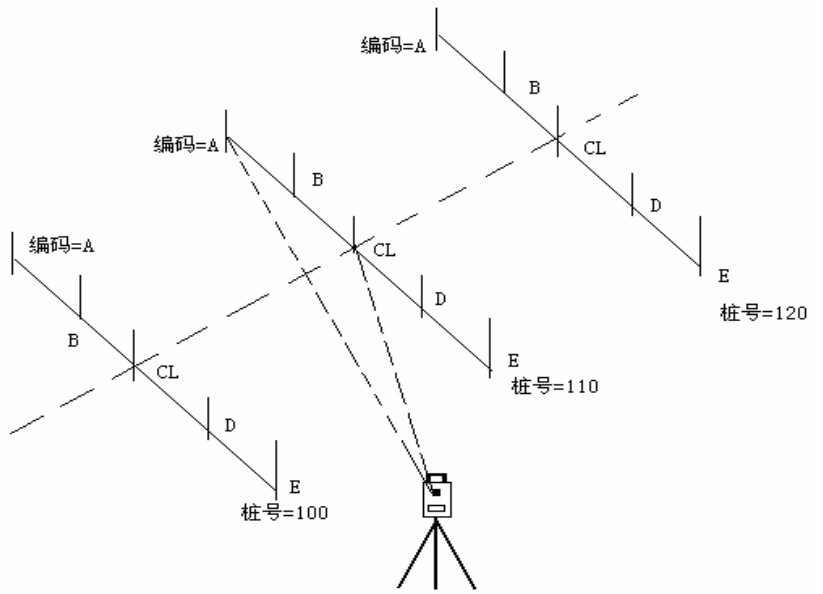
横断面测量用于测量横断面上的点，并将数据按照桩号、偏差、高程的格式输出。

横断面测量的操作类似于侧视测量。任何一横断面都必须有一条中线，用于计算桩号和偏差。

在【记录】菜单通过箭头键选择【横断面测量】:

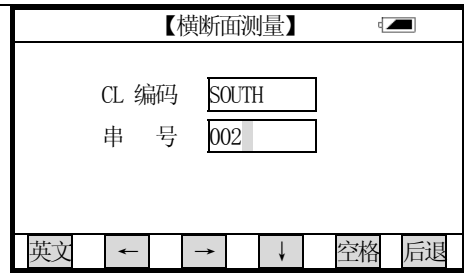
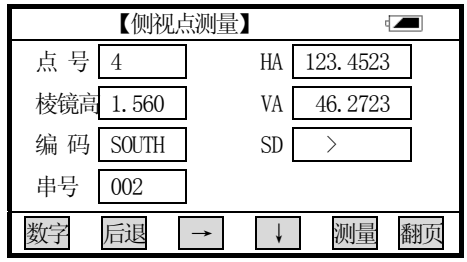
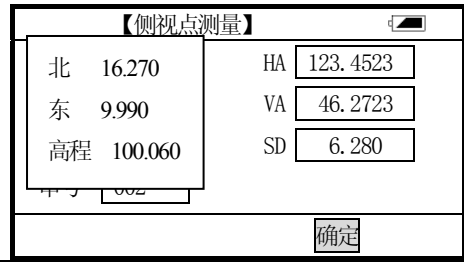
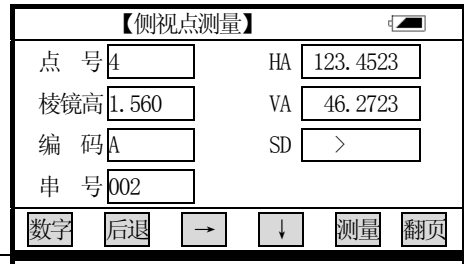
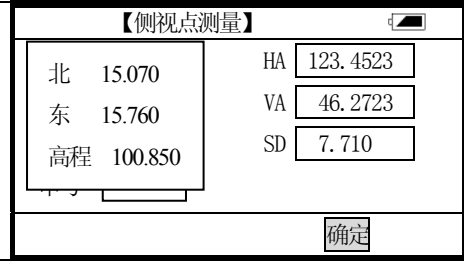
记录

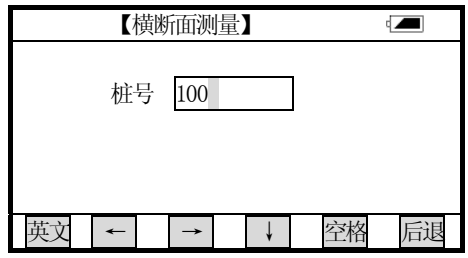
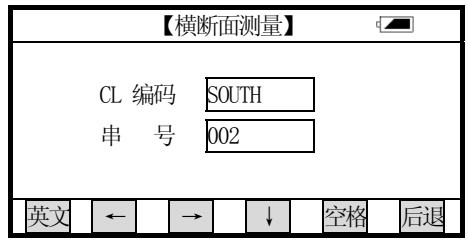




►步骤

先设置好测站点和后视点。

操作步骤	按键	显示
①选择[记录]中的[横断面测量]，屏幕如右图所示，输入中心线的编码，按[ENT]将光标移到下一输入项，输入中心线的串号。当光标在屏幕底端时按[ENT]退出并保存该设置。若此时按[ESC]则不保存设置。	输入中线点的编码和串号	
②屏幕显示如右图所示，开始横断面测量。先测量中心线上的点，输入中心线的编码(这里的编码必须和上一屏幕的编码一样，程序会自动识别这是进行中心线测量)。按[ENT]键进行测量；该屏幕和侧视测量屏幕一样。再按[ENT]键便进行横断面测量，并记录该数据；如按[测量]键不记录该数据。		
③显示中心线上的点结果。按[F5](确定)保存该结果。	[F5]	
④输入横断面上每个点所要求的编码，按[ENT]键进行测量。	[ENT]	
⑤显示测量结果，按[F5](确定)即可记录横断面；若要重新测量则按[ESC]。	[F5]	

⑥按照同样的方法记录横断面上的点，记录完毕按[ESC]键结束横断面测量，显示桩号屏幕。(第一个横断面的桩号必须手工输入，随后的横断面桩号可以进行计算。）按[ENT]键接受该值。		
⑦当横断面保存后，屏幕又显示输入中心线的编码和串号屏幕(按[ENT]接收同样的编码或输入新的编码，按[ESC]则退出横断面记录选项)，便进入横断面测量屏幕。操作同第四步。		

当横断面存储后，显示中线编码屏幕。按[ENT]键接收同样的编码或输入新的编码。按[ESC]键退出横断面记录选项。

[注]：

(1) 每个横断面的最多点数为 60

(2) 自动显示的桩号由其测站到中心的平距计算而得。

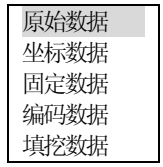
14 编辑菜单

在该菜单中可以编辑已知数据，可以编辑的已知数据有原始数据、坐标数据、固定点数据、编码库数据。

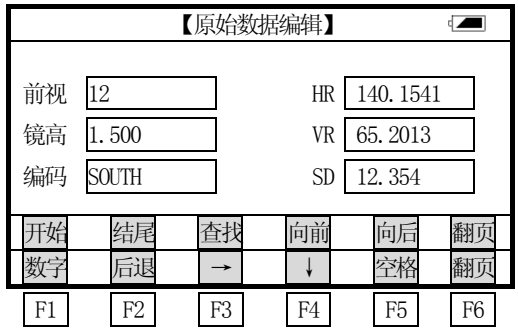
14.1 原始数据

要编辑当前作业的数据和坐标，可从【编辑】菜单中选择【原始数据】，并按[ENT]键：

编辑



进入原始数据编辑屏幕，该屏幕显示最后一个记录的数据：



按[向前]键显示前一个记录，按[向后]转入下一个记录。

按功能键[开始]回到该文件的开始，按[结尾]返回到文件的末尾；按[查找]可寻找文件中指定的点或编码或串；按[ESC]键返回到文件主菜单。

按[ENT]键将光标移到下一项，当光标在屏幕底端时，按[ENT]退出并保存经编辑的数据。按[ESC]键不存储设置并退出该屏幕。日期、时间和测量数据不能被修改!

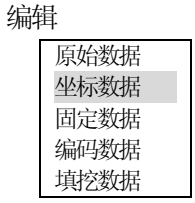
编辑后的数据保留在原始数据文件中，不能用[编辑]功能键提取。

[注]：1)每一坐标的范围从-9999999.999～9999999.999

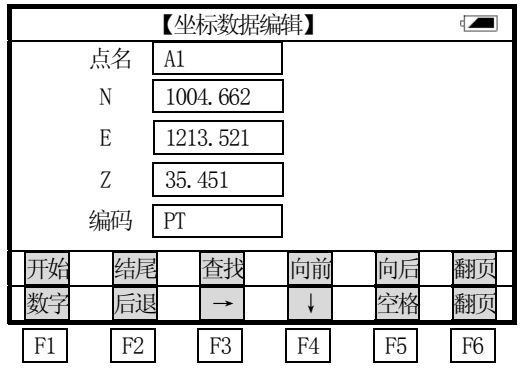
2)输入或改变的坐标进位到小数后三位

14.2 坐标点数据

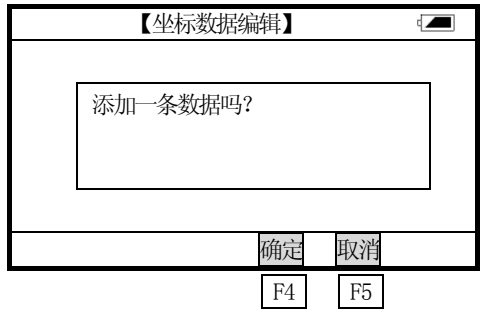
当前作业产生的坐标可在编辑的功能中进行编辑和输入，从【编辑】菜单选择【坐标数据】。



在该屏幕中显示文件的最后一个数据，若没有点存在，则显示空屏幕并可进行手工输入。编辑 NEZ 的坐标屏幕的数据结构如下述屏幕：



按[向前]和[向后]键查阅文件中的点。当显示文件中最后一个点时，按[向后]键或[ENT]键，则显示空格可加入新的点：



若要输入新的点按[确定](或[ENT])键输入坐标点，输入新的点后按[向后]或[ENT]键则存储数据；递增的点号用于下一点的输入。

按功能键[开始]回到该文件的开始，按[结尾]返回到文件的末尾；按[查找]可寻找文件中指定的点或编码或串；按[ESC]键返回到文件主菜单。

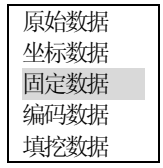
[注]：1)每一坐标的范围从-9999999.999 ～ 9999999.999

2)输入或改变的坐标进位到小数后三位

14.3 固定点数据

用于编辑控制点的坐标。

编辑

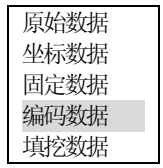


在【编辑】菜单中选择【固定点数据】便进入控制点坐标编辑屏幕。该屏幕与[坐标数据]菜单屏幕一样。

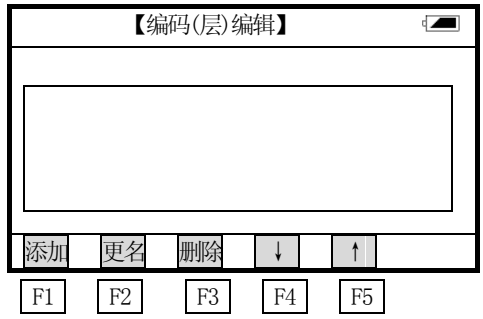
14.4 编码数据

在【编辑】菜单中选择【编码数据】，可以进行编辑图形代码。

编辑

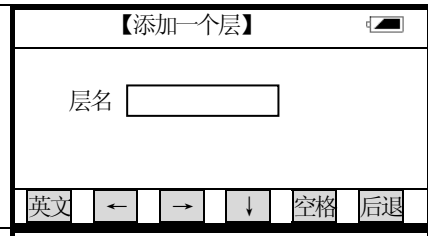
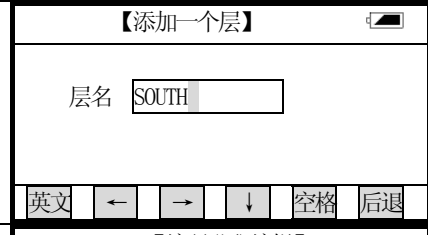
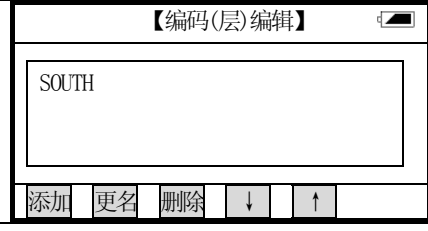


屏幕显示如下图所示，首先选择[添加]键输入层名。

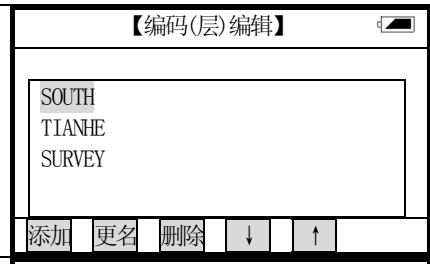
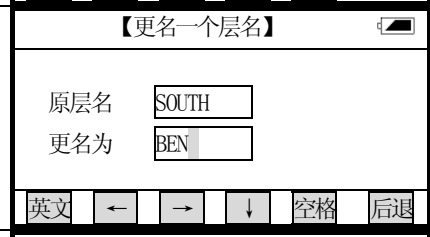
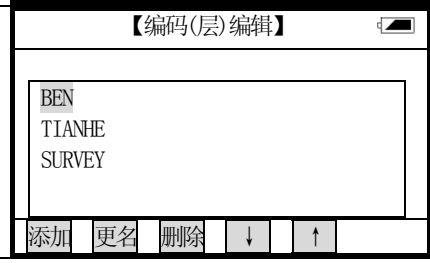


[添加](F1)：该功能键用于添加一个层名；
[更名](F2)：该功能键用于对一个层名重新更名；
[删除](F3)：该功能键用于删除一个层名；

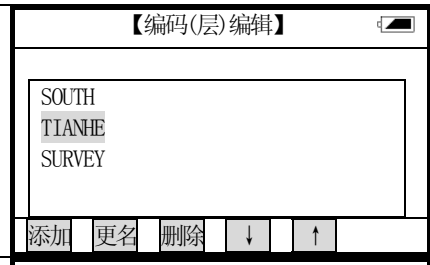
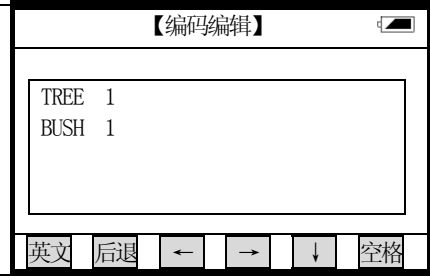
建立新的层

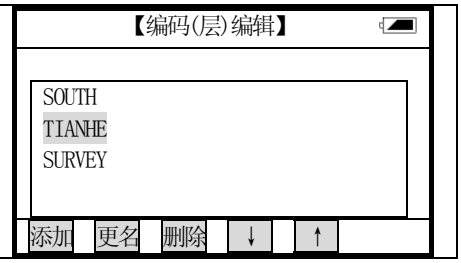
操作步骤	按键	显示
①选择屏幕下方按键[F1] (添加)。	[F1]	
②输入层名，并按[ENT]。	输入层名 [ENT]	
③ 新建立的层名显示在屏幕上。若要继续建立层，则从第一步开始重新操作。		

对该层更名：

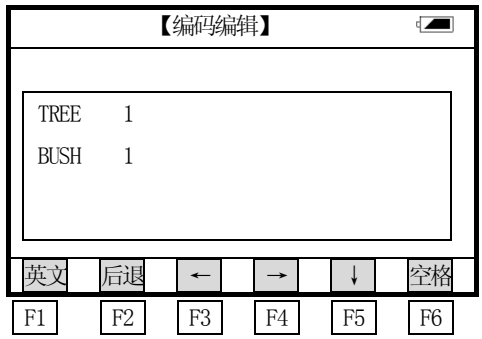
操作步骤	按键	显示
①用↓、↑选择要更名的层，按[F2](更名)。	选择要更名的层 [F2]	
②输入新的层名，按[ENT]键，层名就改变为新的层名。	输入新的层名 [ENT]	
③新的层名显示在屏幕中。 若要再更名层，操作同上。		

编辑层(输入编码)：

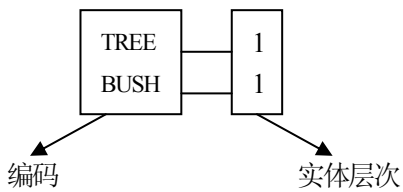
操作步骤	按键	显示
①用↓、↑选择要编辑的层，按[ENT]。	选择要编辑的层 [ENT]	
②输入编码，并按[ENT]。光标移到下一行，此时可继续输入编码。	输入编码 + [ENT]	

③输入完编码，按[ESC]存储编码，屏幕返回到编码数据菜单。	[ESC]	

每一个编码可包括一个实体编码号和层次：



例：



要删除一个层，在该层的所有编码删除以后，通过光标选择该层名，再按[删除]，便可删除该层。当想删除一个包含编码的层名时，会显示“非空的层不能删除!”，按[确定]，便返回到编辑层名主屏幕。

[注]：1)每个层中最多可输入 128 个编码；

2)每个编码的最大长度为 16 个字符，层名的最大长度为 8 个字符；

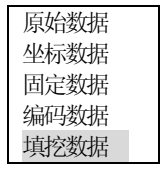
3)缺省值为“1”

4)若在行的开头输入[空格]，再按[ENT]，则该编码将被删除。

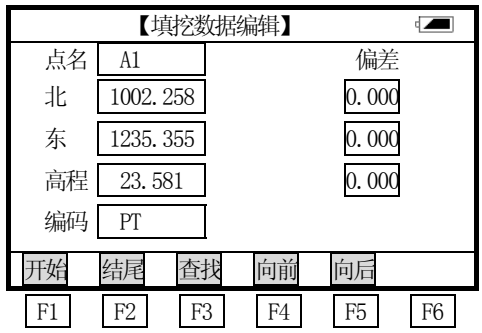
14.5 填/挖数据

由放样选择项产生的填挖数据可由【编辑】中的【填/挖数据】选择项来查看；从【编辑】菜单选择【填/挖数据】。

编辑



步骤与【编辑】【编码库】相似

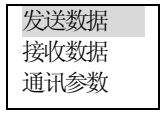


显示窗显示的是放样时的实际坐标与设计坐标之差。

注：填挖数据是不能进行编辑的。

15 传输菜单

传输

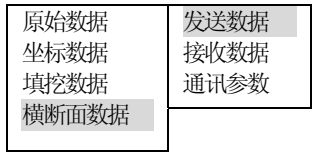


文件传输菜单包括发送到计算机和接收来自计算机的文件以及设置通信接口参数。

15.1 发送数据(将文件传输到计算机)

原始数据、坐标、填挖数据和横断面数据可传输到计算机。

传输



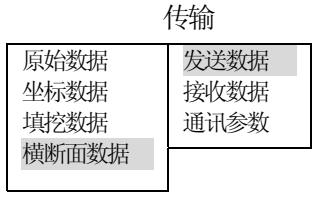
在传输前必须确保计算机接收数据软件与仪器通信参数相同。

文件名最多可用 8 个字符，可以是字母 A-Z，也可以是数字 0-9 和(_#$@%+-)，但是第一个字符不能为空格。

数据的格式参见附录 A。

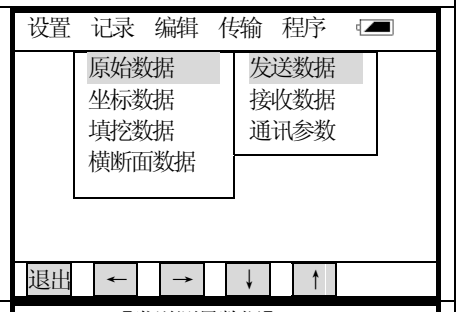
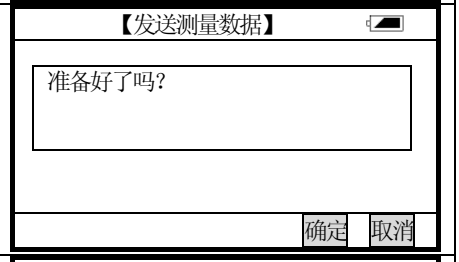
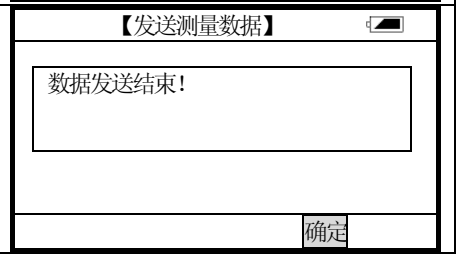
15.1.1 发送原始数据

从【发送数据】的子菜单选择【原始数据】，再按[ENT]键，便进入传输原始数据屏幕。



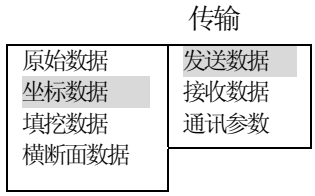
►步骤

首先设置好通信参数和连接好通信电缆。

操作步骤	按键	显示
①选择[传输]→[发送数据] →[原始数据]，并按[ENT]。	选择发送原始数据 [ENT]	
②屏幕上出现提示信息:“准备好了吗？”，如按[F5]键(确定)，便进行数据传输(如按[F6](取消)键便返回主菜单屏幕)。	[F5]	
③开始发送数据，数据发送完毕，屏幕显示“数据发送结束!”，按[F5](确定)键返回主菜单屏幕。	[F5]	

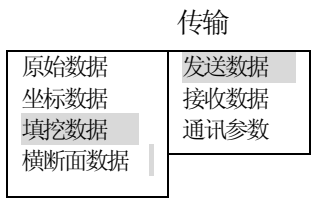
15.1.2 发送坐标

要传输测得的坐标和串，可从【发送数据】菜单选择【坐标数据】，并按[ENT]，其操作和传输原始数据的操作一样。



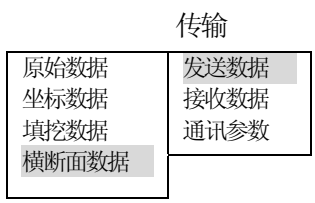
15.1.3 发送填挖数据

要发送填挖数据，可从【发送数据】菜单选择【填挖数据】，其操作和传输原始数据的操作一样。



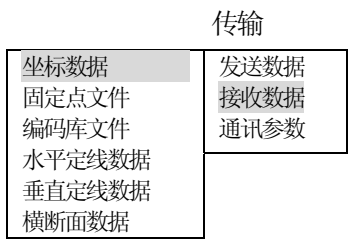
15.1.4 发送横断面数据

当将横断面数据传输到计算机时，可从【发送数据】菜单选择【横断面数据】，其操作和传输原始数据的操作一样。



15.2 接收数据(从计算机装入数据)

用于放样的坐标文件、固定点库文件、编码库文件以及用于放样的定线和横断面文件可通过仪器的串行口从计算机传输到全站仪中。



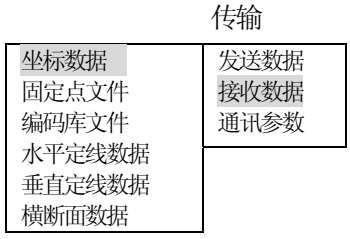
在开始装入数据之前，必须保证计算机接收软件设置的参数与仪器设置的通信参

数相同。

要从计算机发送数据应有相应的程序，该程序应提供数据所要求的格式。程序能以任何参数方式发送数据。对每一格式的介绍参见附录 A。

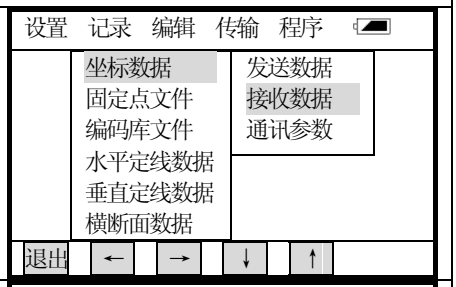
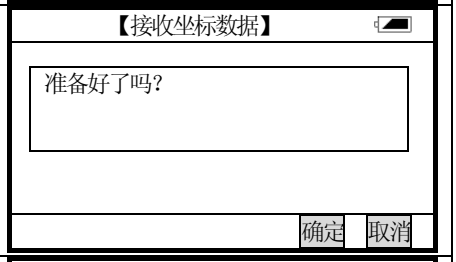
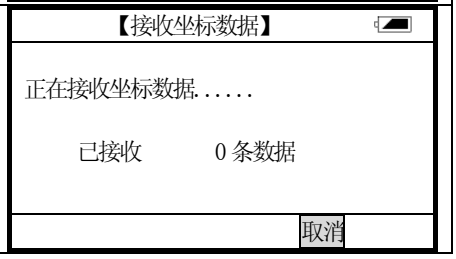
15.2.1 装入放样坐标(坐标数据)

要装入用于放样的坐标，可从【接收数据】菜单中选择【坐标数据】，并按[ENT]键。在通过箭头键选择从计算机装入，再按[ENT]键，系统便会提示“准备好了吗？”，准备好了以后按[确定]键便接收数据，按[取消]便返回(一定要有相应的软件才能装入数据)。



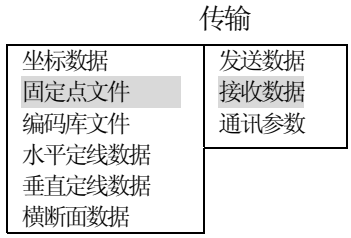
▶步骤

首先设置好通信参数和连接好通信电缆。

操作步骤	按键	显示
①选择[传输]→[接收数据] →[坐标数据]，并按[ENT]。	选择接收坐标数据 [ENT]	
②从计算机上启动接收数据软件。当计算机准备好了后，屏幕上出现提示信息：“准备好了吗？”，如按[F5]键(确定)，便进行数据传输(如按[F6](取消)键便返回主菜单屏幕)。	[F5]	
③开始接收数据，并在屏幕上显示接收状况(此时若按[F5](取消)键将返回主菜单屏幕)。	[F5]	

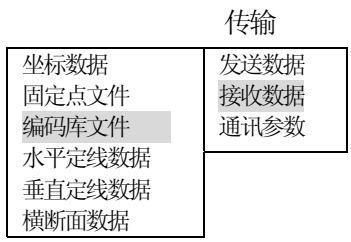
15.2.2 装入固定点文件

要装入点库文件，可从【接收数据】菜单中选择【固定点文件】；其操作和装入坐标数据一样。



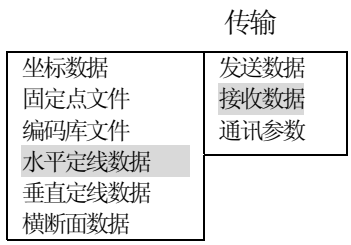
15.2.3 装入编码库文件

通过【接收数据】菜单选择【编码库文件】可从计算机中装入编码库文件，其操作与装入坐标数据相同。



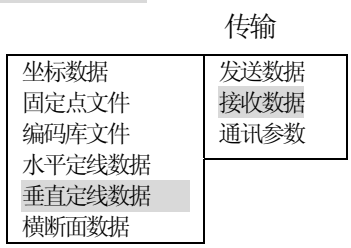
15.2.4 装入水平定线数据

选择【水平定线数据】装入用于道路设计放样的水平定线数据。其操作与装入坐标数据相同。数据的格式参见附录 A。



※注：一组水平定线数据只能有一个起始点，否则出错！

15.2.5 装入垂直定线数据

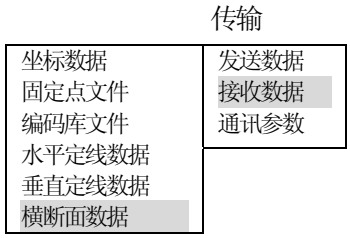


选择装入用于道路设计放样的垂直定线数据。数据的格式参见附录A。

[注]：若[水平定线数据]没有数据，则不能用放样选择项。

15.2.6 装入横断面设计数据文件

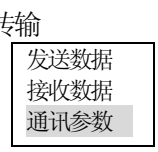
选择【横断面测量】装入用于道路设计放样的横断面设计数据文件：装入的横断面设计数据不能进行编辑或传输。其操作与装入坐标数据相同。

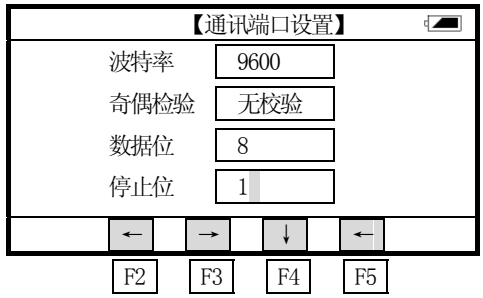


15.3 通讯参数

在开始传输数据之前，必须设置通信接口参数；可以根据不同的需要设置不同的接口参数，但必须保证在数据传输时，仪器设置的参数和通信软件的参数要一致。

要显示通讯参数屏幕，从【传输】菜单选择【通讯参数】，并按[ENT]键便可。





波特率：1200 ～ 115200；通过左右箭头键进行选择。

奇偶检验：无检验或奇检验或偶检验，通过左右箭头键进行选择。

数据位：7(位)或8(位)，通过左右箭头键进行选择。

停止位：1(位)或2(位)，通过左右箭头键进行选择。

按[ENT]键将光标移到下一选择项；当光标在屏幕底端时，按[ENT]键则存储更改的设置并退出；若按[ESC]键则不存储更改的设置而退出。

16 程序菜单

该菜单包括以下功能：

(1) 放样
(2) 道路设计
(3) 导线平差
(4) 解析坐标
(5) 龙门板标识
(6) 钢尺联测

16.1 放样菜单

要显示放样菜单，从【程序】菜单中选择【放样】。这样就可以根据点号、串、定线数据和横断面数据来放样。

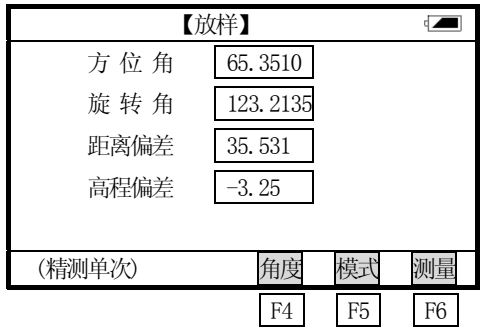
点放样和串放样的基本过程相同，只是在数据传输和设置次序上有点差异。

如果在【设置】菜单的(作业选项)工作选择中的【放样存储】设置为开，则放样的坐标可存储在[填挖]文件中。

点放样是以点号的顺序进行放样，串放样则可按串号或点编码在串中的顺序来放样；定线和横断面则根据装入的定线数据指明的桩号和偏差值来放样。

放样屏幕有两种显示方式：角度显示和偏差显示。

角度屏幕显示的是到放样点所要求的水平方位角、以及当前方向到放样点的水平角(也就是还应旋转的角度)和棱镜到放样点的距离偏差和高程偏差。



(角度屏幕)

方位角：由测站点指向放样点的方位角；

旋转角：还应旋转的角度，角度等于零，表示方位角正确；

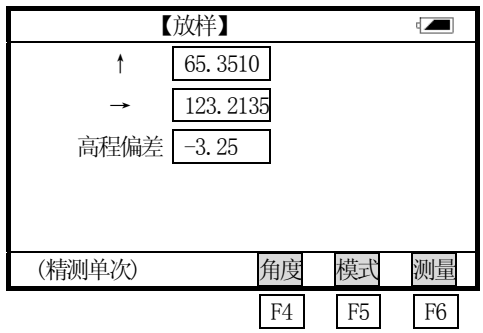
距离偏差：棱镜到放样点的距离；正号为棱镜还应向远离测站的方向移动；负号说明棱镜应向靠近测站的方向移动；其数值就是应移动的距离。

高程偏差：为该点的高程偏差；正号说明该点高于理论数值应挖土；负号说明该点应

填土；其数值就是填挖的数据。

按屏幕下方的[F4](角度)键，显示如下偏差屏幕：

偏差屏幕是以偏差的形式显示测量点到需要的放样点之间的距离。



(偏差屏幕)

↑ ： 为该点在与视线前后方向上的偏差，正号说明该点在视线的前边，负号说明该点在视线的后边。

→ ： 为该点在与视线垂直方向上的偏差，正号说明该点在视线的右边，负号说明该点在视线的左边。

在任何时候按[ESC]键返回到点号屏幕，便可以输入新点进行下一点的放样；如内存中存储有该点的数据则系统自动调用该点的数据；如为新点则系统自动提示输入该点的坐标。在点号屏幕按[ESC]键返回到上一屏幕。

16.1.1/2 设置测站点和后视点

在进行放样之前必须设置好测站点和后视点之后才能进行放样。

1) 设置测站点

在【程序】菜单中通过箭头键选择【放样】，并按[ENT]键便进入放样菜单。

程序

设置测站点	放样
设置后视点	道路设计
点放样	导线平差
串放样	解析坐标
定线放样	龙门板标识
横断面放样	钢尺联测

在放样菜单中选择【设置测站点】进行测站点设置，其设置方法和[记录]菜单中设置测站点一样。

2) 设置后视点

程序

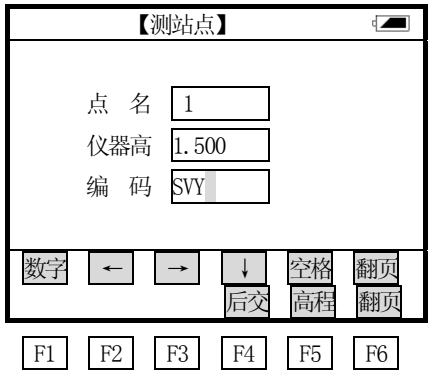
设置测站点	放样
设置后视点	道路设计
点放样	导线平差
串放样	解析坐标
定线放样	龙门板标识
横断面放样	钢尺联测

在放样菜单中选择【设置后视点】进行后视点设置，其设置方法和[记录]菜单中设置后视点一样。

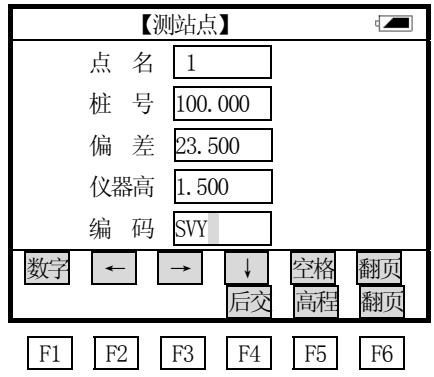
如果在【记录】或【放样】任一菜单中设置了测站点和后视点信息，就可以直接进行【点放样】、【串放样】、【定线放样】和【横断面放样】了。

如果测站点和后视点用“桩号、偏差”的格式输入，在【记录】菜单中所进行的观测的结果不会记录在原始数据文件中。

注：如果仪器中有定线数据存在，设置测站点信息屏幕中会包含桩号和偏差两项：



没有定线数据



有定线数据

如果定线数据存在，可以通过输入“点号”或“桩号和偏差”来设置测站点和后视点，如果两者同时输入，点号优先。

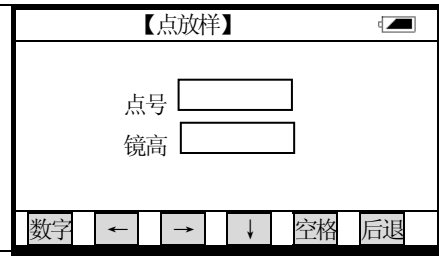
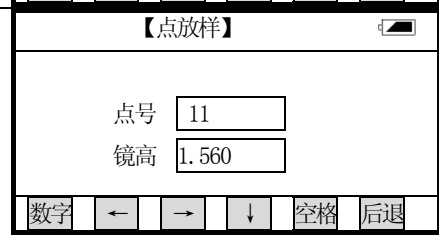
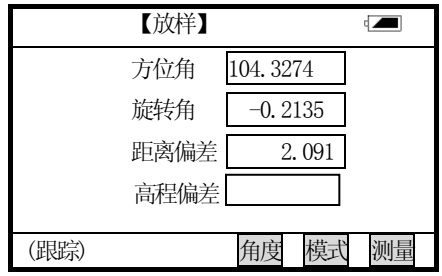
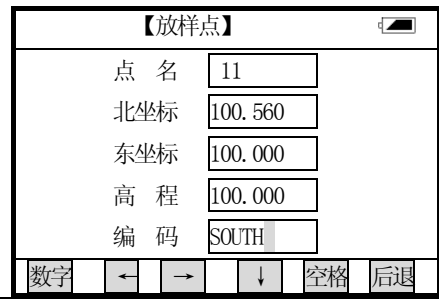
16.1.3 点放样

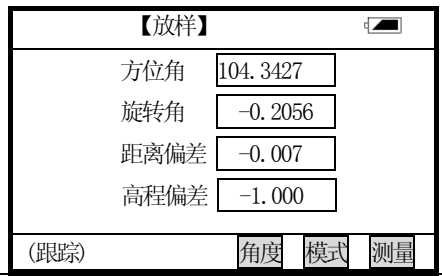
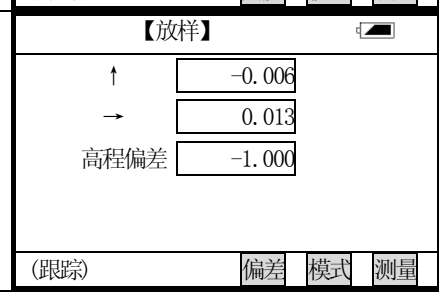
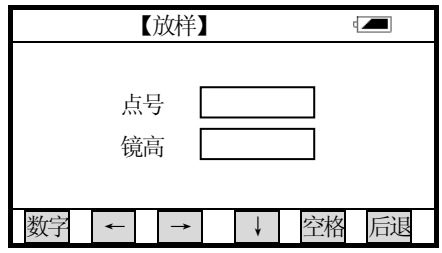
当设置好测站点和后视点以后，就可以进行放样了。在放样菜单中，选择【点放样】并按[ENT]键便出现下述屏幕：

程序

设置测站点	放样
设置后视点	道路设计
点放样	导线平差
串放样	解析坐标
定线放样	龙门板标识
横断面放样	钢尺联测

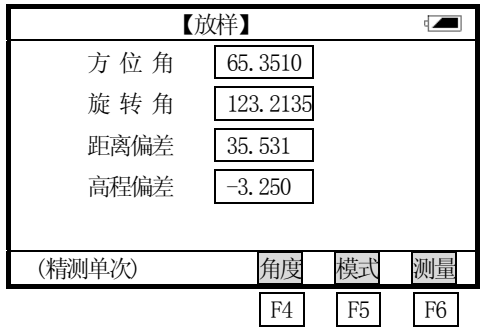
▶步骤

操作步骤	按键	显示
①选择[点放样]键，如右图屏幕。	选 择 [点 放 样]	
② 输入放样点的点号并按[ENT]键，便进入下一输入项。输入棱镜高后，按[ENT]键。 A 如仪器内存中存在该点号的坐标数据，便显示测站点到放样点的方位角(方位角)、从当前方向到放样点的水平角(旋转角)、棱镜到放样点的距离(距离偏差)(负号表示棱镜还要沿着仪器视线的方向向远离仪器的方向移动，其移动的距离就是显示的数据，正号则相反)。 B 如果内存中无该点的坐标数据，则系统会提示输入放样点的坐标输入屏幕。输入完要放样的点的坐标后，按[ENT]便进入 A 中介绍的屏幕。	输入放样点 [ENT]	 A  B 

③按[F6](测量)键，便显示此时放样点的[高程偏差](负号表示该点低于设计高程，正号则表示高于设计高程)和棱镜到放样点的距离。	[F6]	
④按[F4](角度)键切换到偏差屏幕。按[测量]键仪器将重新进行测量并将数据更新。	[F4]	
⑤根据屏幕所示移动棱镜，直到[距离偏差]表中显示的值接近于零(即棱镜到达待放样点位置)时，按[ENT]键结束该点的放样并继续放样下一点；输入该点的点号和棱镜高，重复上述的操作便可实现在同一测站上的多点放样。(若要退出此程序，则按[ESC])	[ENT]	

对放样屏幕说明如下：

角度屏幕显示的是到放样点所要求的水平方位角、以及当前方向到放样点的水平角(也就是还应旋转的角度)和棱镜到放样点的距离偏差和高程偏差。



(角度屏幕)

方位角：由测站点指向放样点的方位角；

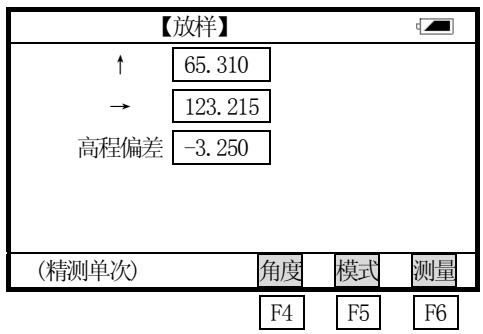
旋转角：还应旋转的角度，角度等于零，表示方位角正确；

距离偏差：棱镜到放样点的距离；正号为棱镜还应向远离测站的方向移动；负号说明棱镜应向靠近测站的方向移动；其数值就是移动的长度。

高程偏差：为该点的高程偏差；正号说明该点高于理论数值(设计高程)应挖土；负号表示该点低于设计高程应填土；其数值就是填挖的数据。

按屏幕下方的[F4](角度)键，显示的偏差屏幕：

偏差屏幕是以偏差的形式显示测量点到需要的放样点之间的距离。



(偏差屏幕)

↑ ： 为该点在与视线前后方向上的偏差，正号说明该点在视线的前边，负号说明该点在视线的后边。

→ ： 为该点在与视线垂直方向上的偏差，正号说明该点在视线的右边，负号说明该点在视线的左边。

在任何时候按[ESC]键返回到点号屏幕，便可以输入新点进行下一点的放样；如内存中存储有该点的数据则系统自动调用该点的数据；如为新点则系统自动提示输入该点的坐标。在点号屏幕按[ESC]键返回到上一屏幕。

※注 第 3 步屏幕下方的按键：

角度(F4)：显示“角度”和“偏差”的转换键。

模式(F5)：该功能键为跟踪、精测单次和精测重复的转换键；按下此键一次，测量模式便转换一次。

16.1.4 串放样

当设置好测站点和后视点后，便可以进行串放样。

程序

设置测站点	放样
设置后视点	道路设计
点放样	导线平差
串放样	解析坐标
定线放样	龙门板标识
横断面放样	钢尺联测

从【放样】的子菜单中通过上下箭头键选择【串放样】，并按[ENT]键进入显示点

的编码屏幕，输入要放样的点号的编码和串号并按[ENT]键；若找到了该串，则显示该串第一个点的点号屏幕。输入要放样的点号和目标点高并按[ENT]键，屏幕便显示到该放样点的方位角和距离，按[测量]键便开始测量，按[ENT]键进入下一放样点。

[注]：串放样中不能调用固定点文件数据。

16.1.5 定线放样

从放样菜单中选择【定线放样】:

程序

设置测站点	放样
设置后视点	道路设计
点放样	导线平差
串放样	解析坐标
定线放样	龙门板标识
横断面放样	钢尺联测

对于定线放样，必须先定义线型。定义水平定线的方法：通过【接收数据】功能中的【水平定线数据】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

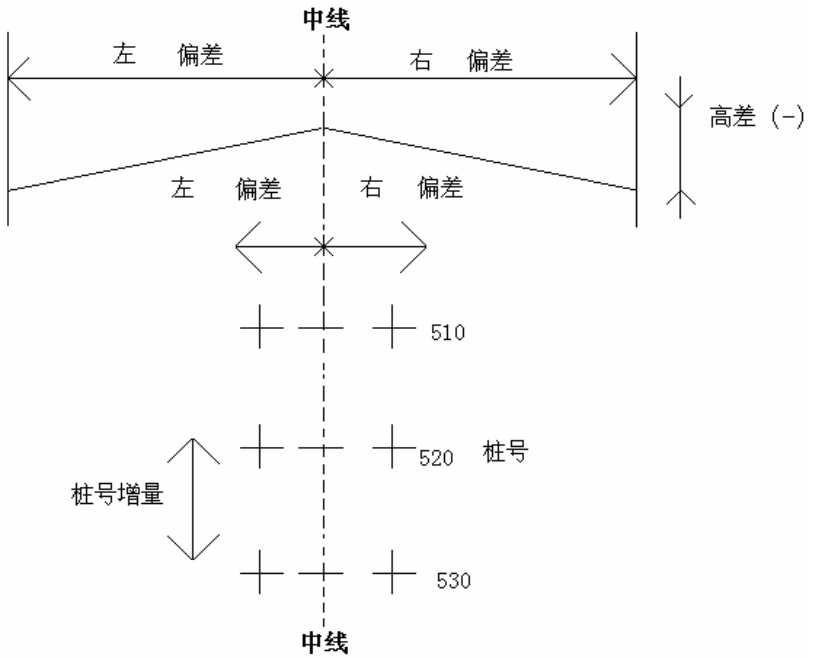


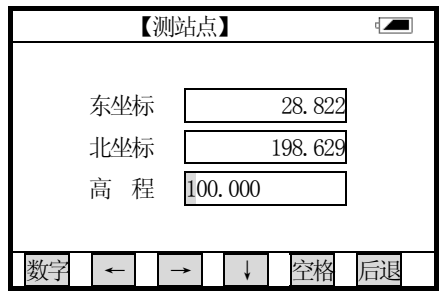
图 16-1-5

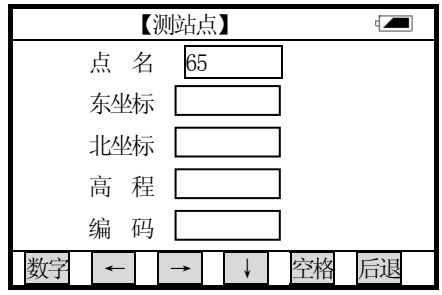
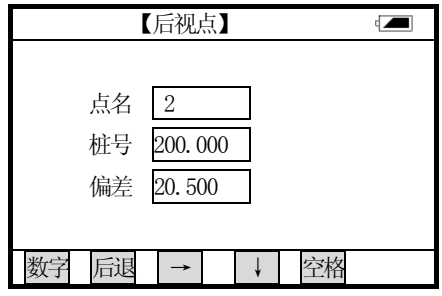
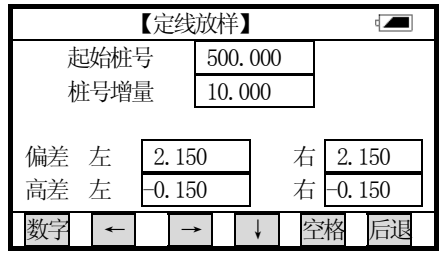
▶步骤

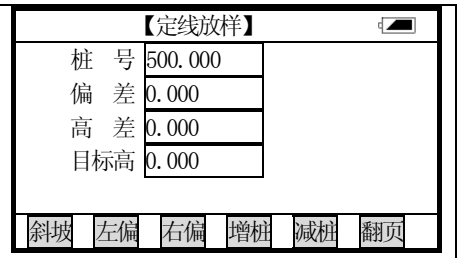
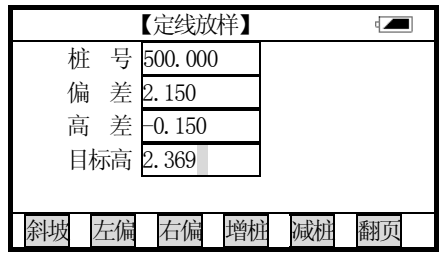
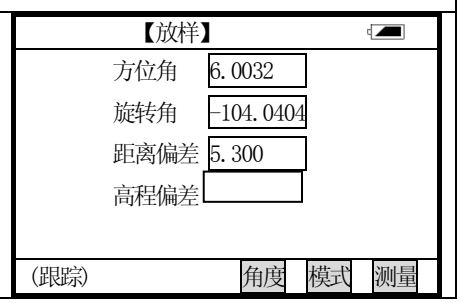
操作步骤	按键	显示
①选择[定线放样]键，出现测站点设置屏幕，如右图 A 所示。 • 可以通过输入点号或桩号和偏差来设置测站点，如两者同时输入，点号优先。 A: 输入桩号、偏差、仪器高和编码数据。	选择[定线放样] 设置测站点 输入测站点的桩号、偏差	A: 【测站点】 点 名 桩 号 1000.000 偏 差 23.500 仪器高 1.500 编 码 SVY 数字 ← → ↓ 空格 翻页
B: 输入测站点点名。 屏幕显示如右图 B。	输入测站点坐标	B: 【测站点】 点 名 65 桩 号 0.000 偏 差 0.000 仪器高 0.000 编 码 SVY 数字 ← → ↓ 空格 翻页
C: 若同时输入点名和桩号、偏差，则点号优先。即程序直接调用该点的坐标数据。若该点不存在，则屏幕显示要求输入该点坐标数据。	同时输入点名和桩号、偏差	C: 【测站点】 点 名 65 桩 号 1000.000 偏 差 23.500 仪器高 1.500 编 码 SVY 数字 ← → ↓ 空格 翻页

<table>
<tr>
<td>②
A:
仪器根据输入的桩号和偏差，计算出该点的坐标。
• 若内存中没有垂直定线数据，显示为 0。
• 若内存中有垂直定线数据，则显示程序计算出的该点的高程。

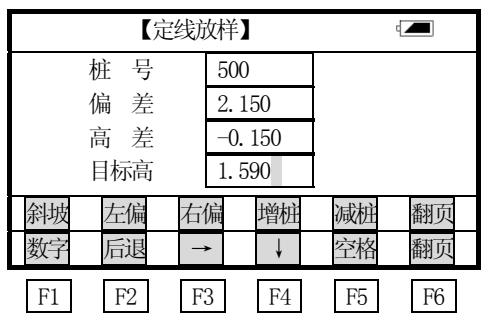
B:
若内存中有该点的坐标数据，则程序直接调用该点坐标，然后显示设置后视点屏幕。
• 若不存在该点坐标，则出现如右图所示屏幕，要求输入该点的坐标数据。

C:
同上 B。</td>
<td></td>
<td>A:


B:

</td>
</tr>
<tr>
<td>③进行后视点的设置。(设置后视点的方法与记录菜单中设置后视点的方法一样。即通过输入点号或桩号和偏差来设置测站点，如两者同时输入，点号优先。
若内存中不存在该点，程序也会提示用户输入后视点坐标，如②中 B 所示)</td>
<td>设置后视点</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>④当设置好后视点，便进入定线放样数据屏幕。输入起始桩号、桩号增量、边桩点与中线的平距:(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) 和边桩与中线点的高程差。(请参照图 16-1-5 放样数据的规定)</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

⑤按[ENT]键便显示放样点的桩号和偏差屏幕。(对主放样屏幕的说明见后)	[ENT]	 (主放样屏幕)
⑥按[左偏](或[右偏])放样左(或右)边桩，相应的桩号、偏差、高程差将显示在屏幕上。 桩号和偏差也可以手工输入。 偏差为负数：表示偏差点在中线左侧 偏差为正数：表示偏差点在中线右侧		
⑦当所要放样的桩号和偏差出现时，按[F5](确定)便进入放样屏幕；其操作和点放样一样，当该点放样结束后，按[ESC]键便进入下一桩号数据的输入屏幕；这样可以放样出各个特征点。	[F5]	

对主放样屏幕说明如下：



斜坡：该功能键用于斜坡放样

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)

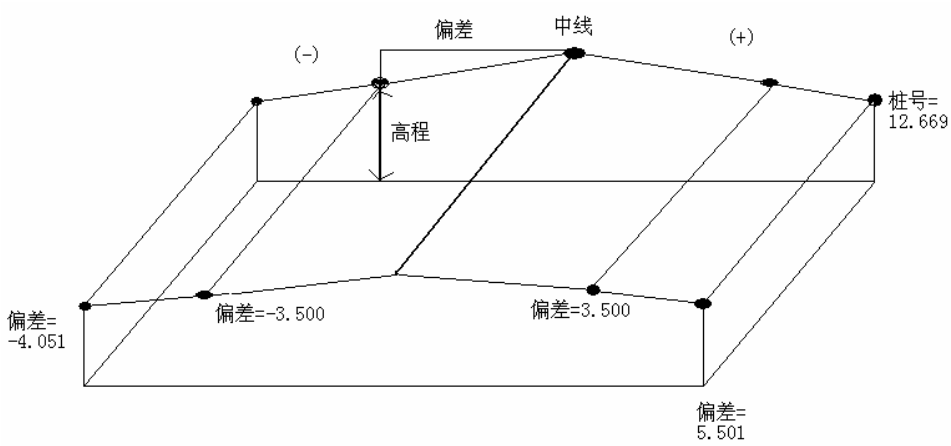
16.1.6 横断面放样

要放样设计的横断面，可从放样菜单中选择【横断面放样】。

程序

设置测站点	放样
设置后视点	道路设计
点放样	导线平差
串放样	解析坐标
定线放样	龙门板标识
横断面放样	钢尺联测

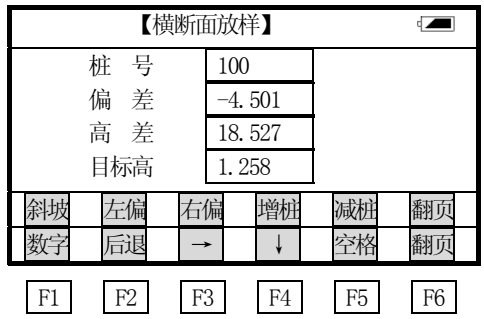
横断面放样类似于定线放样，点的输入格式按照桩号、偏差(设计点到中线的平距)和高程装入，但是首先必须存在一参考直线(即横断面的中线)。例如：



传输到计算机的横断面的样本数据：

〈桩号〉	〈偏差〉	〈高程〉	
0.000,	-4.501,	18.527	
0.000,	-3.500,	18.553	
0.000,	0.000,	18.658,	CL01
0.000,	3.500,	18.553	
0.000,	5.501,	18.493	
12.669,	-4.501,	18.029	
12.669,	-3.500,	18.059	
12.669,	0.000,	18.164,	CL01
12.669,	3.500,	18.059	
12.669,	5.501,	17.999	

横断面主放样屏幕



当显示桩号、偏差和水准高程屏幕时，按功能键[增桩]和[减桩]可向前或向后查寻存储的数据。而功能键[左偏]和[右偏]可用来显示横断面上相邻的偏差和高程。

※ 这里的高差值实际上为高程值。(与水平定线放样不同之处)

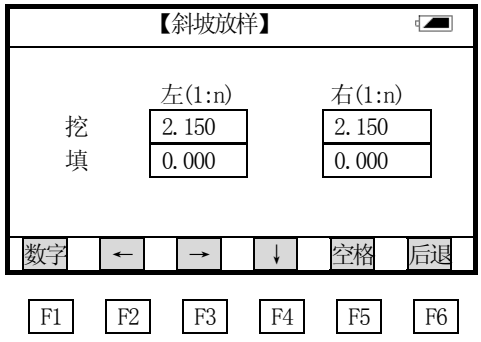
[注]：1) 横断面数据不能进行手工输入或手工编辑。要建立数据文件，必须在文件传输中选择。(见附录B)

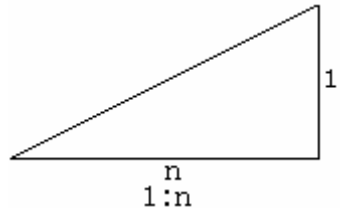
2) 指定的桩号数据可用功能键[左偏]和[右偏]来显示，显示数据的顺序按传输的先后。若桩号相同，则以偏差值顺序(从左到右)输入数据。

3) 编辑横断面数据时，桩号必须按从小到大的顺序排列，否则出错。

16.1.6-1 斜坡放样

斜坡放样可作为定线和横断面放样选择项的一部分来执行；必须先在道路设计菜单中定义垂直定线和水平定线后才能进行斜坡放样；在主放样屏幕中按[F1](斜坡)键则显示斜坡放样。

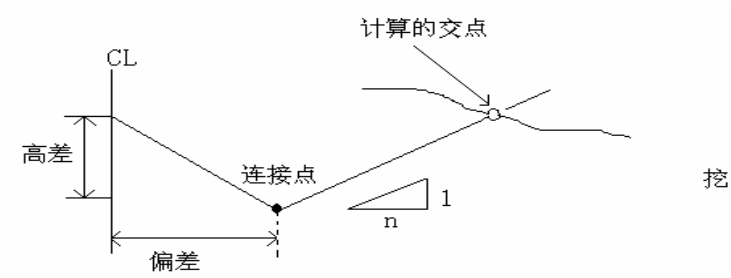


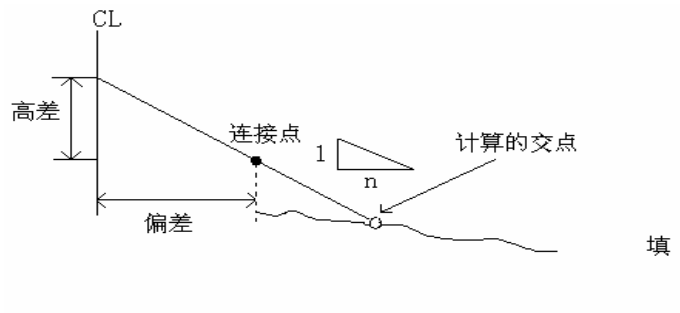


填挖可以用左右斜坡来输入，对于填和挖，用正号输入所要求的斜坡，系统软件会根据该点的实际位置从表中选择适当的坡度。

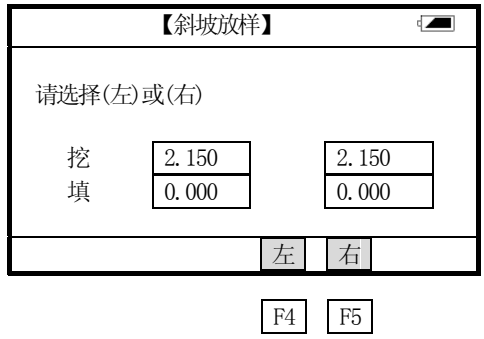
填或挖是由连接点的估计高程来确定，若高程在连接点的高程之上，则用挖斜坡，

否则用填斜坡。如下图：

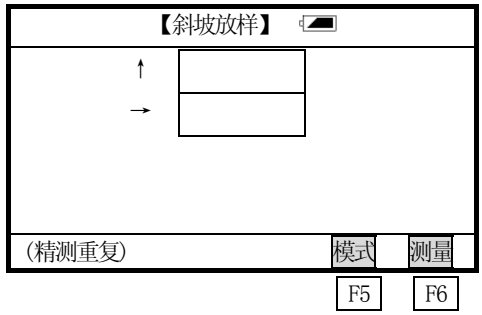




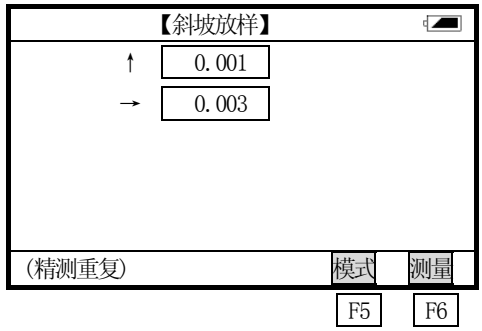
输入填挖斜坡后按[ENT]键，便存储该数据。然后，用功能键选择[左]或[右]。



进入放样菜单屏幕：



照准靠近斜坡将被截取的点，按[测量]键便开始斜坡放样，系统从前一步骤中输入的数据选择合适的斜坡,假设以被测点高程为水平面基准,则计算截取的点；表中便显示从测量点到计算点的偏差。斜坡放样的方法同点放样，直到[→]和[↑]中显示的数据都为零，表示找到放样点。



[注]：

1) 若地表面通过连接点，则计算不出交点。

2) 因计算点填挖量为零，故不能显示填挖量。

16.2 道路设计

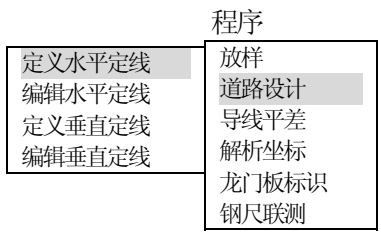
道路设计菜单包含定线设计功能。

1、 定义水平定线和垂直定线

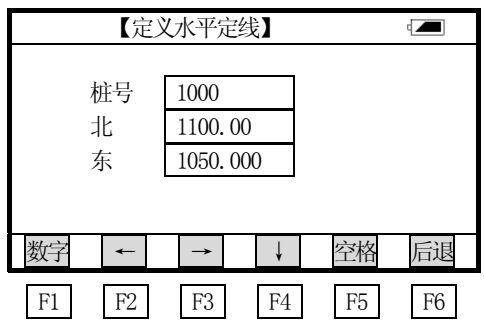
2、 编辑水平定线和垂直定线

16.2.1 定义水平定线（最多 100 个数据）

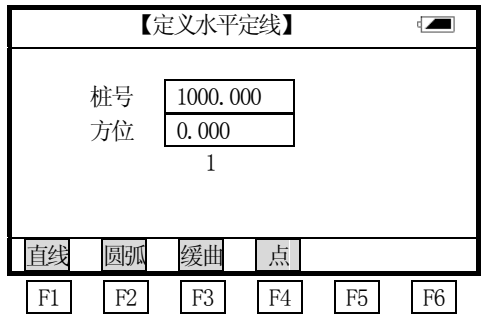
从【道路设计】菜单中选择【定义水平定线】便可定义平面曲线 ：定线的计算方法参见附录B。



水平定线包含以下元素：起始点、直线、圆曲线和缓和曲线：定义选择项提示输入起始点的详细情况(桩号、N(北)、E(东)的坐标),然后进入主线输入过程屏幕。



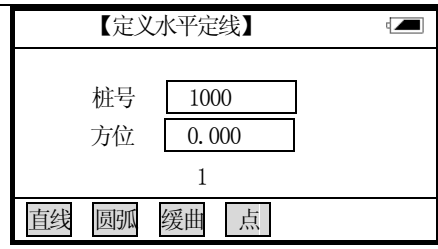
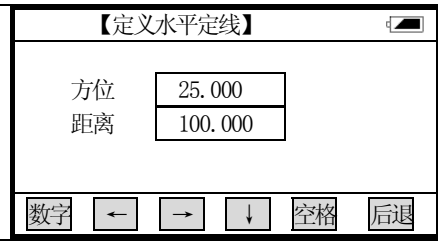
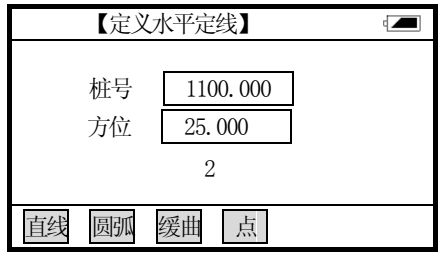
起始点的元素包括起始点桩号以及起始点的东坐标、北坐标。输入好起始点的详细数据后，按[ENT]键，便进入主线输入过程屏幕：



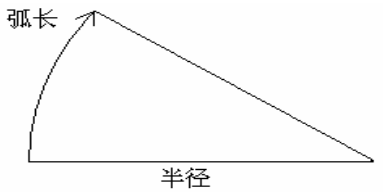
该屏幕显示当前的桩号和该桩号处切线的方位角和创建新线型的功能键。系统提供了定义直线、圆曲线、缓和曲线、点四种功能；选择其中一个功能键，输入该桩号的详细信息即可生成定线的元素，按[ENT]键，系统软件就会计算新的桩号和方位角，并返回到主定线屏幕，此时可进行定义其它的线型。按[ESC]键便退出主定线屏幕。如要对先前输入的元素进行修改，必须进入编辑定线选择项，新的定线元素只能加到原定线文件的尾部。

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，并且距离值不能为负数。

操作步骤	按键	显示
①在输入过程屏幕中按[F1](直线)键，便进入定义直线屏幕。	选择[F1]	
②输入直线的方位角后，按[ENT]键进入下一输入项，输入好直线的长度后，按[ENT]键。	输入方位角 [ENT] 输入长度 [ENT]	
③存储该定线数据，并显示直线末端的桩号和该点的方位角。 • 此时，便可定义其它曲线。 • 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。		

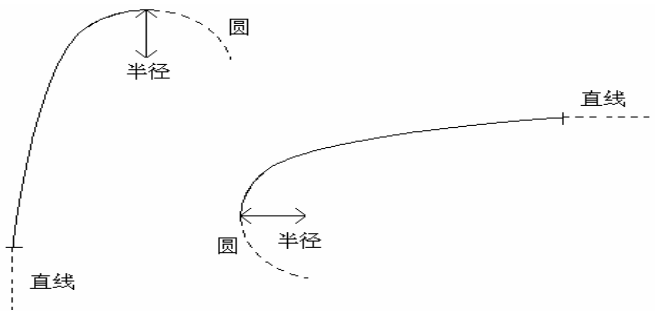
圆曲线



在主线输入过程屏幕中按[F2](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。弧长不能为负数。

操作步骤	按键	显示
①在输入过程屏幕中按[F2](圆弧)键，便进入定义圆曲线屏幕。	选择[F2]	【定义水平定线】 桩号 1000 方位 0.000 1 直线 圆弧 缓曲 点
②输入半径和弧长并按[ENT]键便存储此数据。	输入半径、弧长 [ENT]	【定义水平定线】 半径 10 弧长 204 数字 ← → ↓ 空格 后退
③屏幕返回主输入屏幕。		【定义水平定线】 桩号 1204.000 方位 88.5002 2 直线 圆弧 缓曲 点

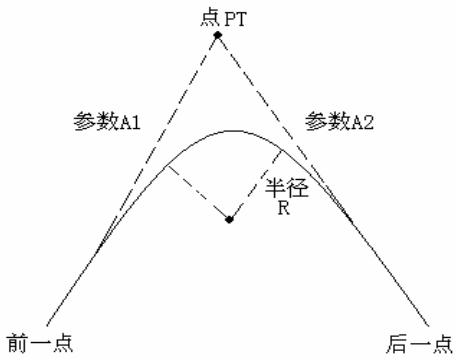
缓和曲线



在主线输入过程屏幕中按[F3](缓曲)键，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，弧长也不能为负数。

操作步骤	按键	显示
①在输入过程屏幕中按[F3](缓曲)键，便进入定义圆曲线屏幕。	选择[F3]	【定义水平定线】 桩号 1000 方位 0.000 1 直线 圆弧 缓曲 点
②输入缓和曲线的最小半径和弧长。	输入最小半径、弧长	【定义水平定线】 半径 20 弧长 100 数字 ← → ↓ 空格 后退
③按[ENT]键便存储该数据，并返回到主屏幕。如按[ESC]键，不存储数据而返回到主输入屏幕。	[ENT] 或[ESC]	【定义水平定线】 桩号 1100.000 方位 143.1422 2 直线 圆弧 缓曲 点

点



在主线输入过程屏幕中按[F4](点)键，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。

操作步骤	按键	显示
①在输入过程屏幕中按[F4](点)键，便进入定义圆曲线屏幕。	选择[F4]	【定义水平定线】 桩号 1000 方位 0.000 1 直线 圆弧 缓曲 点
②输入N、E坐标，半径和A1、A2，并按[ENT]。	输入N、E坐标，半径和A1、A2 [ENT]	【定义水平定线】 北坐标 1100.00 东坐标 1050.000 半 径 20.000 A1 80.000 A2 80.000 数字 ← → ↓ 点名 后退
③按[ENT]键便存储该数据，并返回到主屏幕。如按[ESC]键，不存储数据而返回到主输入屏幕。	[ENT]	【定义水平定线】 桩号 1000 方位 0.000 2 直线 圆弧 缓曲 点

[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：

$$A_1 = \sqrt{L_1 \cdot 半径}$$

$$A_2 = \sqrt{L_2 \cdot 半径}$$

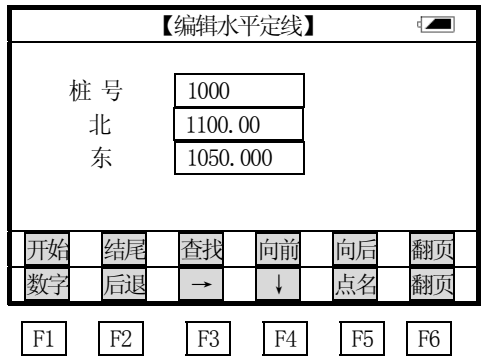
只有通过编辑定线菜单才能对定线进行修改。

16.2.2 编辑水平定线

程序

定义水平定线	放样
编辑水平定线	道路设计
定义垂直定线	导线平差
编辑垂直定线	解析坐标
	龙门板标识
	钢尺联测

通过该菜单可以对水平定线数据进行修改， 在【道路设计】菜单中，选择【编辑水平定线】并按[ENT]键便进入编辑水平定线屏幕：



开始[F1]：按该功能键便把光标移到文件的开头；

结尾[F2]：按该功能键便把光标移到文件的末尾；

查找[F3]：按该功能键用于查找数据，按该功能键后，系统会提示输入要查找的桩号。输入好要查找的桩号后按[ENT]键，系统便会显示该桩号的数据；

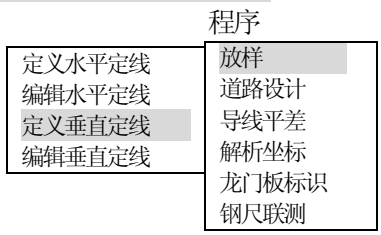
向前[F4]：该功能键用于显示前一点的数据，按该功能键便显示前一点的数据；

向后[F5]：该功能键用于显示下一点的数据，按该功能键便显示下一点的数据；

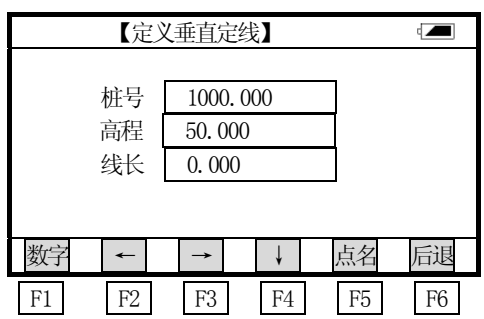
翻页[F6]：该功能键用于菜单翻页，按该键便显示菜单的第二页；

通过以上功能键便能进行对数据的编辑和对原始数据的修改。当输入完要修改的数据后，按[ENT]键便存储修改的数据并进入下一点的输入屏幕，若按[ESC]键便不存储该数据并退出此屏幕。

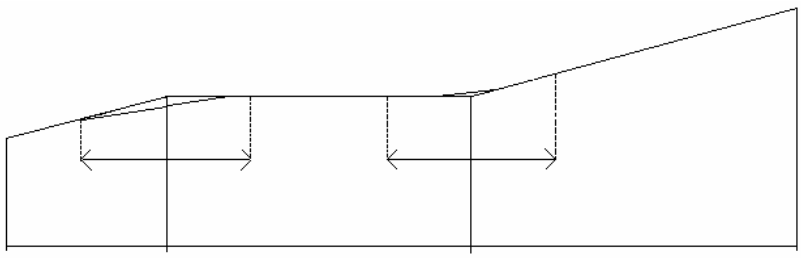
16.2.3 定义垂直定线（最多100个数据）



在程序菜单中，通过箭头键选择【道路设计】并按[ENT]键，便进入道路菜单屏幕。在此屏幕中通过箭头键选择【定义垂直定线】并按[ENT]键便进入定义垂直定线屏幕：



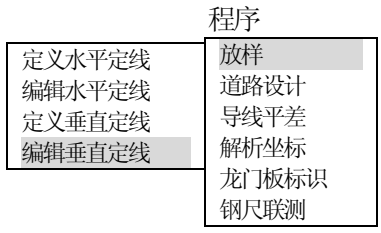
垂直定线由一组相交点构成，相交点包括桩号、高程和曲线长。垂直定线的起始点和结束点的曲线长度必须为零。



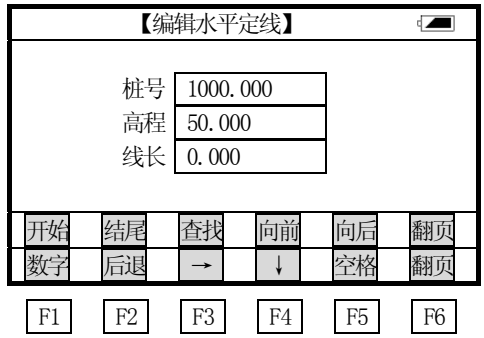
桩号	1000	1300	1800	2300
高程	50	70	60	90
线长	0	300	300	0

在垂直定线屏幕中相交点可以按任何顺序输入。当输入完一点的数据后，按[ENT]键便存储该点的数据，并进入下一点的输入屏幕；按[ESC]键不存储该数据而退出垂直定线屏幕。

16.2.4 编辑垂直定线



在程序菜单中，通过箭头键选择【道路设计】并按[ENT]键，便进入道路菜单屏幕。在此屏幕中，通过箭头键选择【编辑垂直定线】并按[ENT]键便进入编辑垂直定线屏幕：

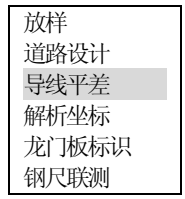


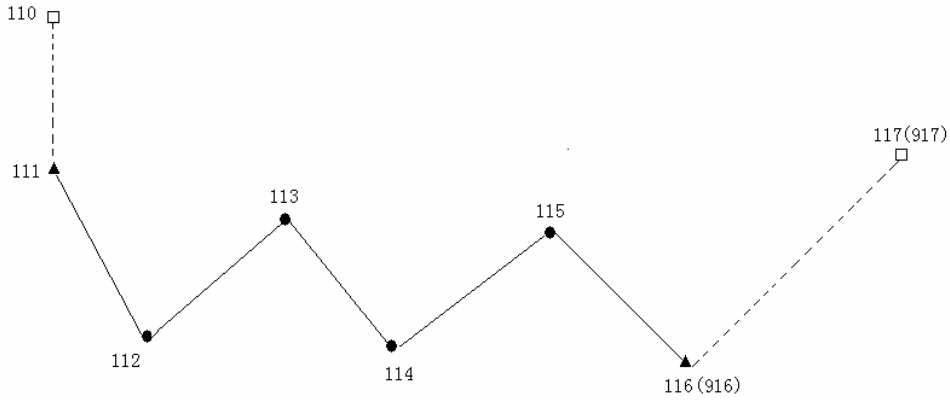
通过该菜单可以对定线数据进行修改，其操作和编辑水平定线数据一样，参见16.2.2。

16.3 导线平差

导线平差采用闭合差配赋的方法。导线由起点、中间点和终止点确定。对于导线计算，在作业选择中【存储设置】应设置为开。起点和终止点的坐标必须已知,若起始后视点的坐标已知，则软件会由已知点数据计算方位角。用[前视测量]记录导线点的观测值，观测的终止点号应与已知点号不同。要进行角度平差时，必须在终止点设站并观测一已知点以检查角度闭合差，用于观测的点号也必须与已知点号不同。

程序





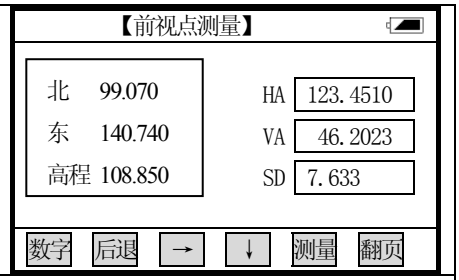
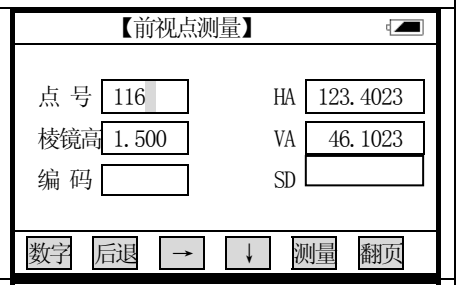
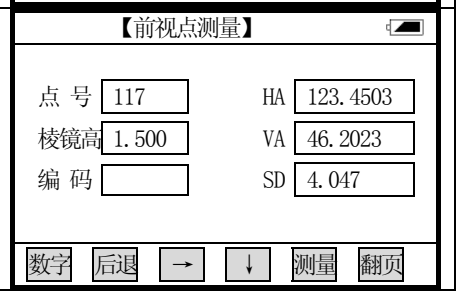
起始点:111　　后视点:110　　终止点:116　　闭合点:117

已知点:110　111　916　917

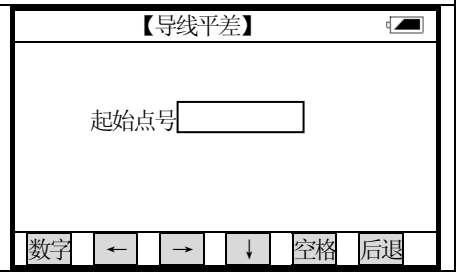
►步骤

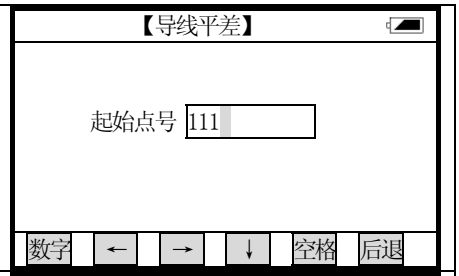
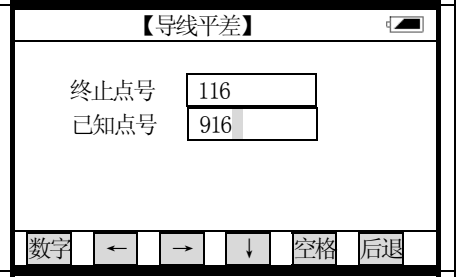
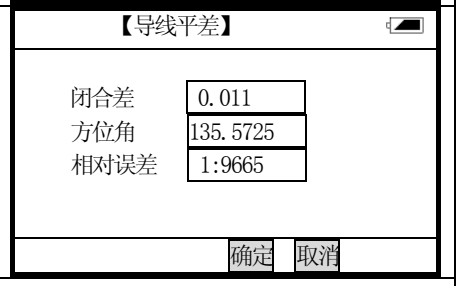
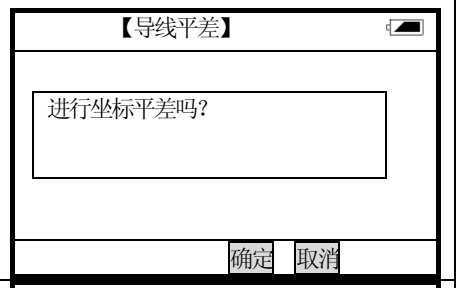
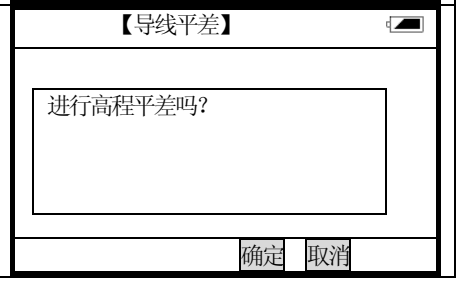
1、测量

操作步骤	按键	显示
①选一已知点，将仪器架设在该点上(这里以 111 号点为起点)，此点为测站点,设置后视点为 110，照准前方导线点(如上图所示，照准 112 号点)，用[前视测量]记录下所测量的坐标。	选择[前视测量]	【前视点测量】 点　号 112　HA 123.0053 棱镜高 1.500　VA 46.0023 编　码　SD 5.344 数字 后退 → ↓ 测量 翻页

②将仪器搬至 112 号点上。开机，选择[记录]，重新设置测站点(112 号点)、后视点(111 号点)，照准前方导线点(113 号点)，用[前视测量]记录下所测量的坐标。		
③按照第②步同样的操作进行测量并记录坐标。(导线点的个数根据导线的长度和所要求的精度确定)		
④当仪器搬到 115 号点上时，测量 916 号点坐标，并将数据记录为 116 号点。(如右图所示)		
⑤为了计算闭和差，还应在 116 号(也就是 916 号)点上设站，照准另一已知点(如 917)，测量，并记下坐标记录为 117。此时，117 号点则为闭和点。		

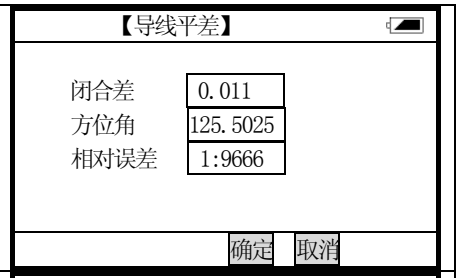
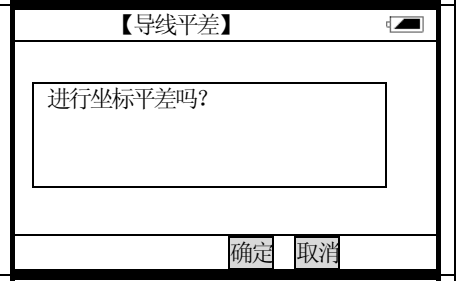
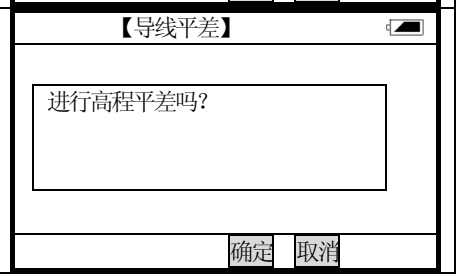
2、平差：

操作步骤	按键	显示
①在程序菜单中，通过箭头键选择[导线平差]并按[ENT]键便进入导线平差屏幕。	选择[导线平差] [ENT]	

②输入起始点号，并按ENT。	输入起始点号 [ENT]	
③当输入的导线起始点号与内存中该导线的起始点号相同时，屏幕便显示输入终止点屏幕。输入导线的终止点号(实际测量的点号)和已知点号,这两点号必须不一致。		
④输入完终止点和已知点后按[ENT]键，便进行闭合差计算，并显示如右图所示屏幕,按[F4](确定)接受该数据。		
⑤此时，屏幕提示“进行坐标平差吗？”按[F4](确定)或ENT进行坐标平差，按[F5](取消)或[ESC]则不对数据作任何改变。	[F4] 或[F5]	
⑥屏幕再提示是否进行高程平差。此时，按[F4](确定)或ENT进行坐标平差，按[F5](取消)或[ESC]则返回主菜单屏幕。	[F4] 或[F5]	

若测量了闭合点：(1、2步操作同上)

操作步骤	按键	显示
③输入完起始点号，屏幕显示输入终止点号(实际测量的点号)和已知点号,这两点号必须不一致。	输入起始点号 [ENT]	【导线平差】 终止点号 116 已知点号 916 数字 ← → ↓ 空格 后退
④输入闭合点号(实际测量的点号)和已知点号,这两点号也必须不一致。	输入闭合点号 [ENT]	【导线平差】 闭合点号 117 已知点号 917 数字 ← → ↓ 空格 后退
⑤进行闭合差计算，并显示如右图所示，按[F4](确定)接受该数据。	[F4]	【导线平差】 闭合差 0.011 方位角 135.5725 相对误差 1:9665 确定 取消
⑥显示平差结果。如果角度在闭合差允许范围内，按[F4](确定)接受该数据。	[F4]	【导线平差】 已知方位角 135.5700 推算方位角 135.5725 角度闭合差 1:9665 确定 取消
⑦此时，屏幕提示是否进行角度平差,按[F4](确定)或[ENT]进行角度平差,按[F5](取消)或[ESC]则不对数据作任何改变。	[F4] 或[F5]	【导线平差】 进行角度平差吗? 确定 取消

⑧显示平差后的结果，如右图所示。		
⑨此时，屏幕提示是否进行坐标平差，按[F4](确定)或[ENT]进行坐标平差，按[F5](取消)或[ESC]则不对数据作任何改变。	[F4]或[F5]	
⑩屏幕再提示是否进行高程平差。此时，按[F4](确定)或[ENT]进行坐标平差，按[F5](取消)或[ESC]则返回主菜单屏幕。	[F4]或[F5]	

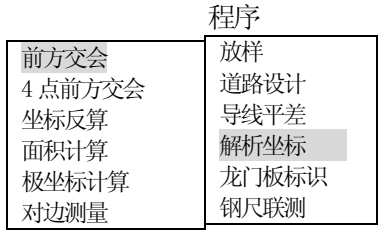
16.4 坐标解析计算

在解析坐标中包含以下功能：(此功能不能调用固定点数据)

1) 前方交会计算
2) 4 点前方交会
3) 坐标反算
4) 面积计算
5) 极坐标计算
6) 对边测量计算

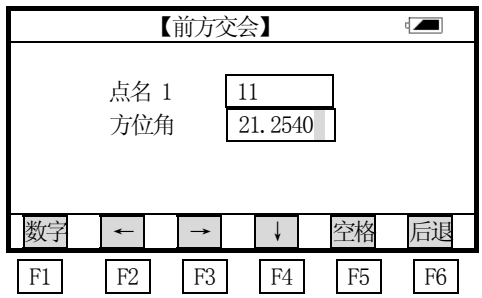
16.4.1 前方交会计算

在【解析坐标】菜单中通过箭头键选择选择【前方交会】并按[ENT]键，便进入前方交会菜单：



一个点的坐标可以通过两个已知方位角交会来确定。

在【程序】菜单中，通过箭头键选择【解析坐标】并按[ENT]键，便进入解析坐标菜单屏幕。如上图所示，再通过箭头键选择【前方交会】并按[ENT]键，便进入前方交会屏幕：



点名 1：表示从那一点交会的点号；

方位角：表示从测站点到交会点方向的方位角；

输入上述两项数据并按[ENT]键，便进入输入下一已知点屏幕，该屏幕和上述屏幕完全相同。当输入完第二个已知点的数据后，按[ENT]键便计算交会点坐标(在有交点的情况下)并显示该点坐标,通过按[ENT]键或箭头键把光标移到底部时按[ENT]键便存储该点坐标，按[ESC]键不存储；若无交点便显示“无交点错误!”。

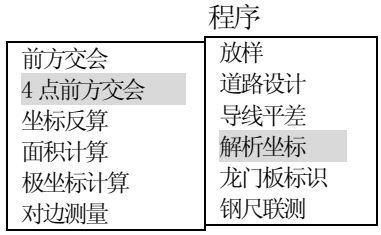
[注]：

1) 若交点不在指定的象限中，则软件会设置相反方向的交点；

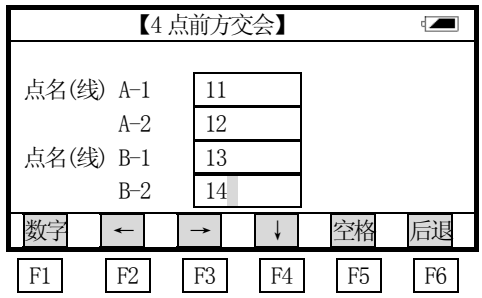
2) 若坐标超出允许范围，则该交点不存储；

16.4.2 4点前方交会

【4点前方交会】是通过四个点所形成的两条直线的交会来计算所求点的坐标。

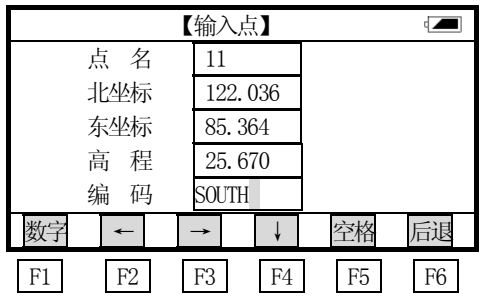


在【程序】菜单中，通过箭头键选择【解析坐标】并按[ENT]键，便进入解析坐标菜单屏幕。如上图所示，再通过箭头键选择【4点前方交会】并按[ENT]键，便进入4点前方交会屏幕：

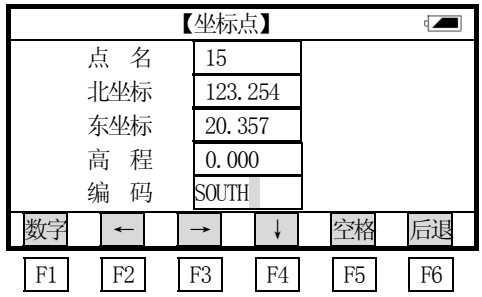


输入 A 直线点号 1 的点名，按[ENT]键将光标移到下一输入项，输入 A 直线点号 2 的点名并按[ENT]键；当光标在屏幕底端时，按[ENT]键保存该设置并推出此屏幕。

如果仪器内存不存在所输入的点名，屏幕会显示以下界面，要求输入该点的坐标：



依次输入不存在点的坐标后，屏幕显示出计算的坐标点：



[注]：

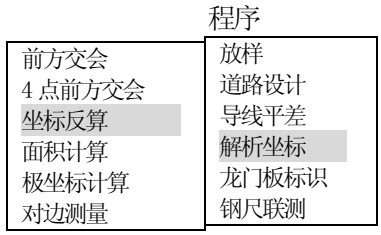
1） 若无交点便显示“无交点错误!”

2） 若交点不在指定的象限中，则软件会设置相反方向的交点；

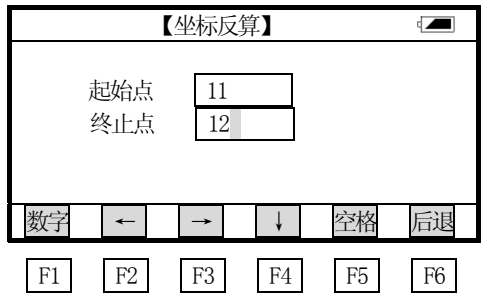
3） 若坐标超出允许范围，则该交点不存储；

16.4.3 坐标反算

从【解析坐标】菜单中通过箭头键选择【坐标反算】并按[ENT]键，便进入坐标反算菜单：

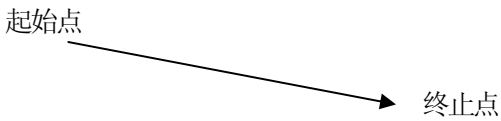


通过箭头键选择【坐标反算】并按[ENT]键，便进入坐标反算屏幕：

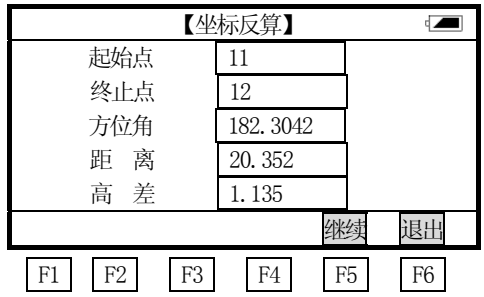


起始点：表示从哪一点开始的点号(起始点)；

终止点：表示到该点的点号(结束点)；



输入坐标反算的起始点号后按[ENT]键，便进入结束点输入项，输入完结束点以后按[ENT]键，系统软件便进行坐标反算，并显示反算结果(当内存中存在这些点的数据时)。如内存中没有该点的数据，系统会提示输入该点的坐标，输入完该点的所有数据后按[ENT]键便进行坐标反算，并显示反算结果：

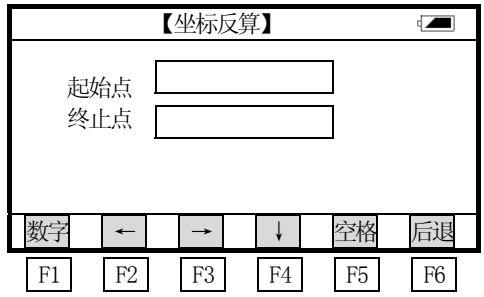


方位角：表示从起始点到结束点的方位角

距　离：表示两点间的距离

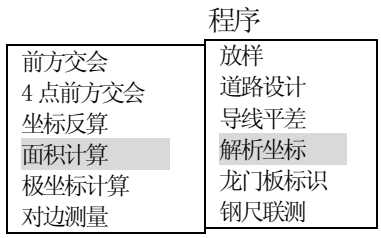
高　差：表示两点间的高差。正号表示起始点高于结束点，负号则相反。

按[退出]键或[ESC]键便退出到解析坐标屏幕，按[继续](F5)键，系统会提示输入起始点和后视点，进行另外的计算：

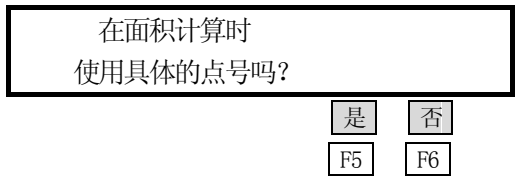


16.4.4 面积计算

在【解析坐标】菜单中通过箭头键选择【面积计算】并按[ENT]键，便进入面积计算菜单：



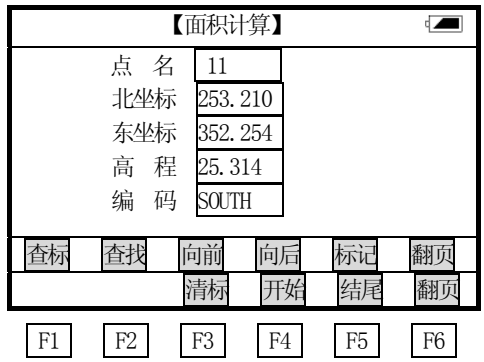
在解析坐标菜单中通过箭头键选择【面积】并按[ENT]键，系统便提示如下：



若按[F5](是)键即是在面积计算中使用具体的点号，请参见 16.4.4-1；按[F6](否)键即是计算一个由一系列用编码表示的点所闭合的图形的面积，请参见 16.4.4-2。

16.4.4-1　用具体的点号计算面积

面积计算至少需要 3 个有标记的点。在如上图所示的屏幕中按[F5](是)键，显示如下所示：



通过[向后](F4)键或[向前](F5)键，可以查找内存中所有存储的坐标点。如果该点是进行面积计算的点,通过[标记](F5)键对该点做标记(按该键后会在该点的末尾显示“M”)；这样通过[向后]键或[向前]键对要进行面积计算的点做好标记，然后按[ENT]键，系统软件就会进行面积计算，并显示计算中采用的坐标点的个数和面积(进行面积计算至少需要三个以上的坐标点，如少于三个点系统软件会提示“面积计算需要 3 个点以上!”)。

查标(F1)：该功能键用于查找在数据文件中用于面积计算的点号，即作过标记的点号。**[注]**：该功能键只能在数据文件向后查找，即只能查找在屏幕显示的当前点的后面的数据中的点号；当屏幕显示的点号为该文件的最后一个数据时再按该键，系统一直出现最后一个数据信息。

查找(F2)：该功能键用于数据文件中查找想要的点号的数据；

向前(F3)：该功能键用于显示前一个点的数据；

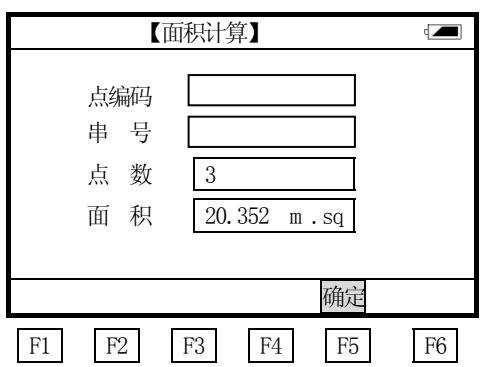
向后(F4)：该功能键用于显示后一个点的数据；

标记(F5)：该功能键用于对要进行面积计算的坐标点作标记；

开始(F4)：该功能键用于显示数据文件中的第一个点的数据；

结尾(F5)：该功能键用于显示数据文件中的最后一个点的数据；

至少对 3 个点做了标记后，显示面积计算的屏幕：



点数:该格显示的是用于面积计算的坐标点的个数

面积:该格显示的是用于面积计算的坐标点的面积
按[确定]键便退出该屏幕返回到解析坐标菜单.

通常面积的单位为“平方米”（m^2）或“平方英尺”（ft^2）。若面积超过 10000 平方米 ，则单位变为：公顷。若面积超过 43560 平方英尺，则单位变为：英亩。

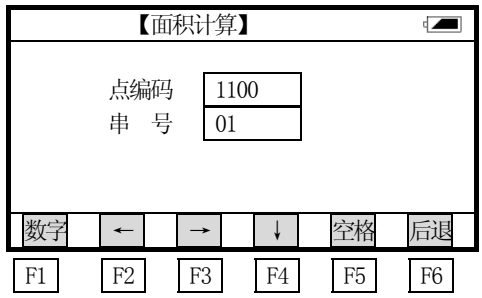
[注]：

1) 若要计算的面积的坐标点之间有交线，则面积不能正确地计算;
2) 若原始数据文件中指定点编码和串号的点数少于 3 个，则会出现信息:“面积计算至少需要 3 个点!”;
3) 此程序不能调用固定点文件中的数据。

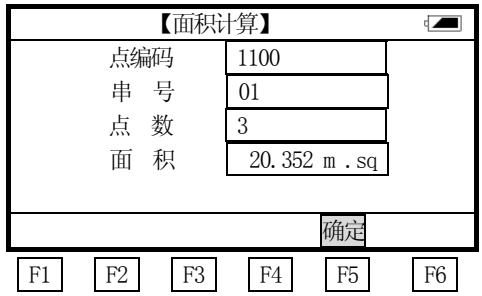
16.4.4-2 用编码计算面积

一系列用编码表示的点所闭合的图形的面积在这里可以被计算出来。在测量过程中，这些点的观测和记录应该按照一定的顺序(顺、逆时针)进行，而且每个点的编码和串号要相同。

在面积计算提示屏幕中按[F6](否)键,则进入如下屏幕:



输入要进行面积计算的点号编码,并按[ENT]键便进入下一输入项,再输入串号并按[ENT]键,则在 编码和串号下的点组成的图形的面积便显示出来:



通常面积的单位为“平方米”（m^2）或“平方英尺”（ft^2）。若面积超过 10000 平方米 ，则单位变为：公顷。若面积超过 43560 平方英尺，则单位变为：英亩。

[注]：

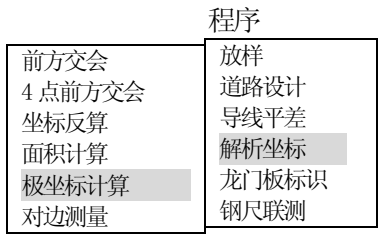
1） 要计算的面积的坐标点之间有交线，则面积不能正确地计算；

2） 原始数据文件中指定点编码和串号的点数少于 3 个，则会出现信息：“面积计算至少需要 3 个点！”；

3） 此程序不能调用固定点文件中的数据。

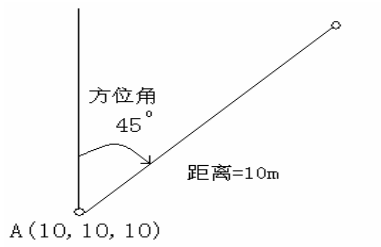
16.4.5 极坐标计算

在【解析坐标】菜单中通过箭头键选择【极坐标计算】并按[ENT]键，便进入极坐标计算菜单：

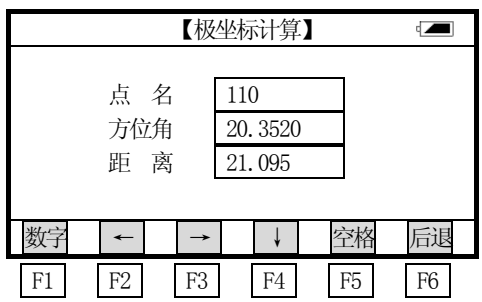


可以通过输入方位角和距离，来计算一个点的坐标。

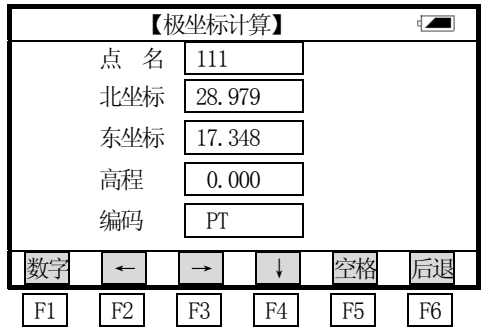
例：



从解析坐标中，选择【极坐标计算】并按[ENT]键便进入极坐标计算屏幕：



输入极坐标点的点名并按[ENT]键便进入输入方位角输入项，输入完方位角后按[ENT]键，便进入输入距离输入项，输入完距离后按[ENT]键，系统软件便进行新点的坐标计算(新点的点号为坐标文件的最后一个点号)，并显示该点的坐标：



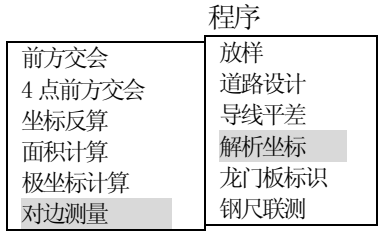
高程不能计算，需手工输入高程，计算的结果记录在坐标文件中。

[注]：当输入的极坐标点的点名在坐标文件中没有该点，则系统会提示输入该点的坐标。输入完该点的坐标后，按[ENT]键则系统软件会计算该点的坐标。

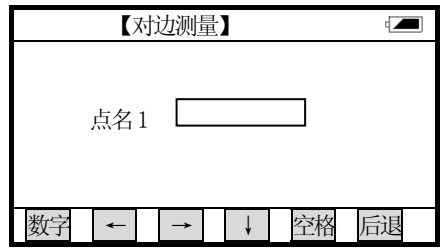
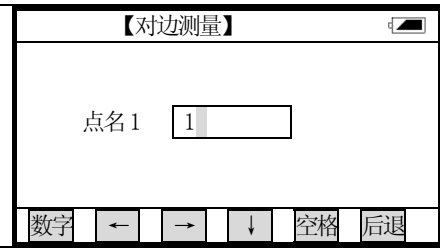
16.4.6 对边测量计算

该功能是通过测量直线上的起始点和终止点，来计算该两点间的距离的。

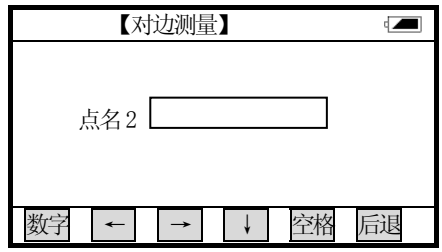
在【解析坐标】菜单中通过箭头键选择【对边测量】并按[ENT]键，便进入对边测量菜单：

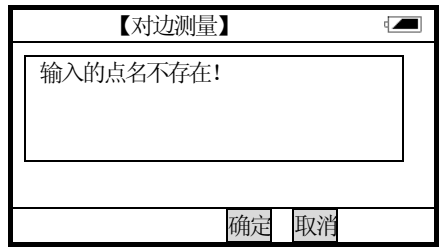


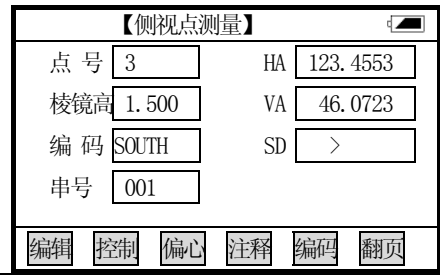
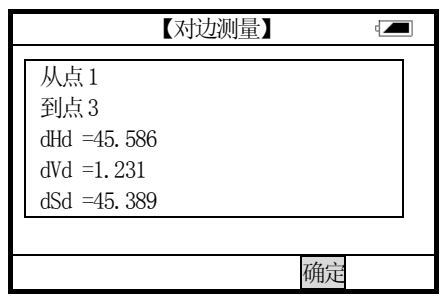
►步骤

操作步骤	按键	显示
①在解析坐标菜单中，通过箭头键选择[对边测量]并按[ENT]键(如果测站点还未定义,程序会自动提示测站点输入屏幕，同样，如果后视点还未定义，程序也自动提示测站点输入屏幕)屏幕显示如右图。	选择[对边测量]→[设置测站点]	
②输入对边测量的第一个点的点号，并按[ENT]键。	输入第 1 点的点号 [ENT]	

<table>
<tr>
<td>③
A
若内存中有该点数据时，屏幕便显示输入对边测量的第二点的点号屏幕

B
若内存中没有该点数据，则提示“输入的点名不存在!”按[F4](确定)，屏幕便显示侧视测量屏幕,对该点进行测量。</td>
<td></td>
<td>A


B



</td>
</tr>
<tr>
<td>④输入第二个点的点号，并按[ENT]键。(内存中存在该点坐标),便进行对边计算并显示对边计算的边长屏幕。(若没有该点数据，则对该点进行测量)
dHd：表示这两点间的平距;
dVd：表示这两点间的高差;
dSd：表示这两点间的斜距;</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>⑤按[F5](确定)键或[ESC]键便返回到解析坐标菜单屏幕。</td>
<td>[F5]
或[ESC]</td>
<td></td>
</tr>
</table>

※注： 1、dVd：为第二点的高度减去第一点的高度，因此可以为负值。dSd：为该两点间的斜距，dHd：为该两点间的平距，因此只能为正值。

2、该测量结果被保存在原始数据文件中。

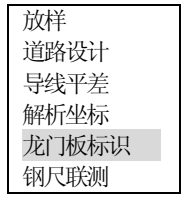
16.5 龙门板标定

当放样点位，特别是建筑物的轴线点位时，经常需要标识一个偏差点以便于施工时在工地上恢复轴线点。这种情况下可以使用龙门板标识：交点(龙门板和被放样两点连线的交点)可以进行标识。以后，该交点将用作和这些点间拉一直线。通过这种方法，

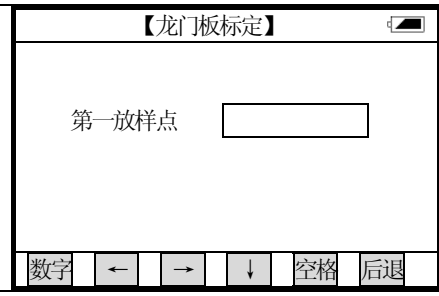
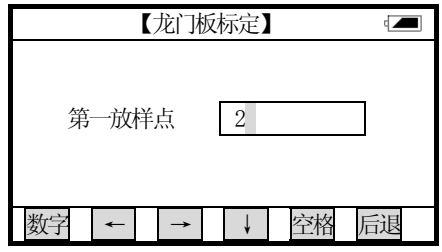
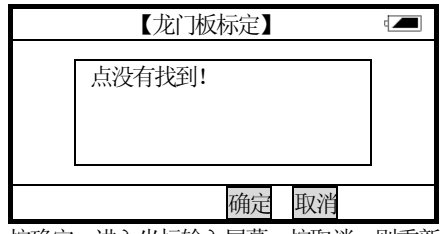
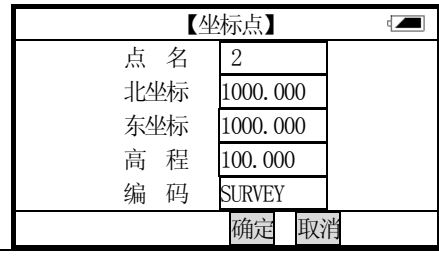
需要的定位可以重新建立。

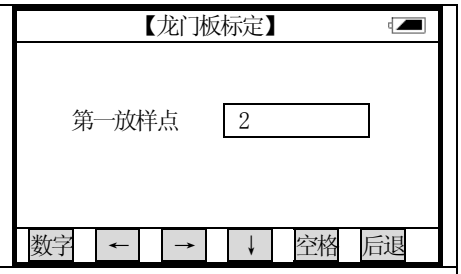
从【程序】菜单中选择【龙门板标识】，屏幕菜单显示如下：

程序

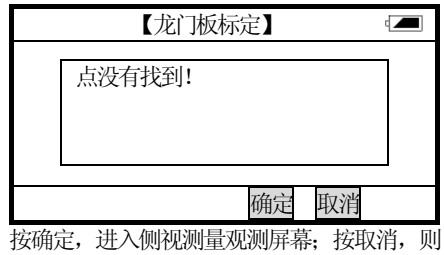


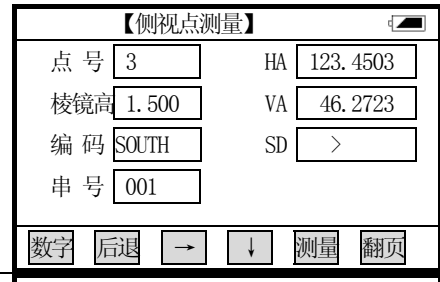
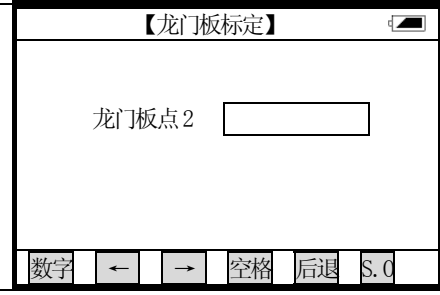
▶步骤

操作步骤	按键	显示
①选择[程序]→[龙门板标识]，并按[ENT]，(如果测站点还未定义，程序会自动提示测站点输入屏幕，同样，如果后视点还未定义，程序也自动提示测站点输入屏幕)屏幕显示如右图。	选择[龙门板标识]	
② A 输入第一个放样点点号，按[ENT]。 B 如果点号未知，程序提示“点没有找到!”,并要求输入该点坐标。	输入第一个放样点点号 [ENT]	A  B  按确定，进入坐标输入屏幕；按取消，则重新输入第一放样点。 

<table>
<tr>
<td>③输入完第一放样点后，要求输入第二个放样点点号，并按[ENT]确认。（若仪器内存中不存在该点，则要求输入该点坐标，同第②步）</td>
<td>输入第二放样点点号</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>④
A
现在测量龙门板的一端(可以在龙门板的左侧或右侧)。把棱镜放在龙门板上，输入该点点号，按[ENT]确认。

B
若该点未知，程序会提示“点没有找到!”，并且屏幕会显示侧视测量屏幕。</td>
<td></td>
<td>A


B


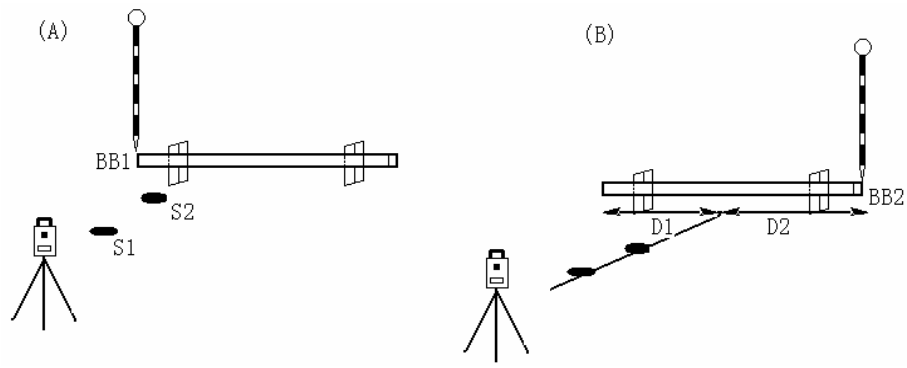
按确定，进入侧视测量观测屏幕；按取消，则重新输入第一龙门点。

</td>
</tr>
<tr>
<td>⑤按[ENT]测量第一个龙门板点(操作同侧视测量观测)。测量完第一龙门板点，程序会提示输入第二龙门板点(操作同④)。</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>⑥标定好龙门板，便可以开始测量了。</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

有两种方法可以进行：

1) 第一种测量龙门板的两端。如果用户要求的精度较高，在一块龙门板上需标识一个以上交点，建议用这种方法，具体说明在 16.5.1 节。
2) 第二种测量龙门板的一端。如果要求速度快，建议用这种方法，具体见 16.5.2 节。

16.5.1 方法一：测量龙门板两端

龙门板的两侧应该测量。把棱镜放在龙门板的一侧，输入点号(龙门板点 2)按[ENT]键确认。

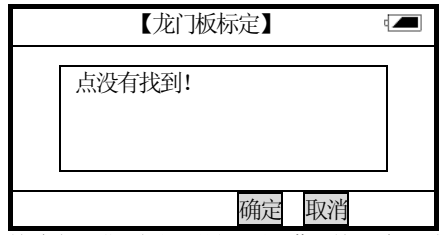


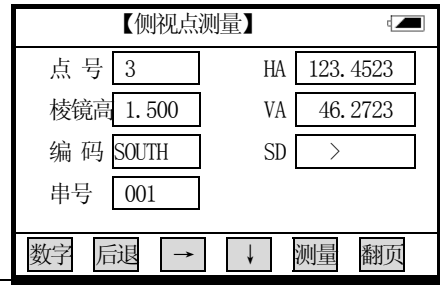
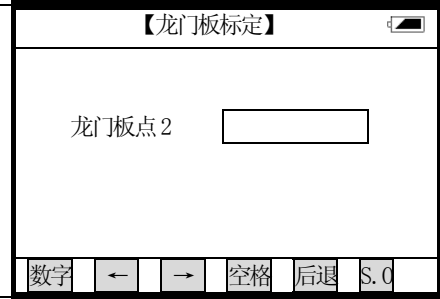
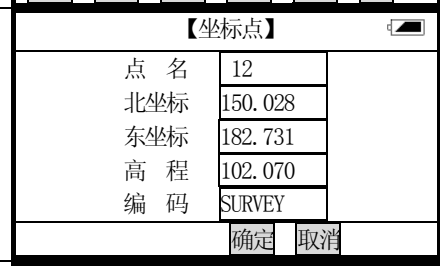
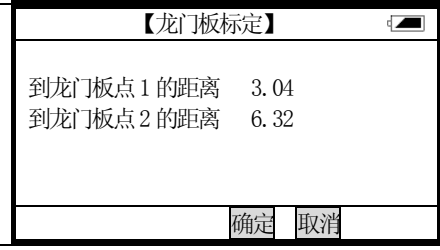
操作步骤：

(A) 两放样点(S1 和 S2)选择在被测龙门板(BB1)的一侧。
(B) 测量龙门板的另一端(BB2)。龙门板和 S1、S2 连线的交点坐标将被计算。从交点至 BB1 和 BB2 的距离分别为 D1、D2。

►步骤

操作步骤	按键	显示
① A 现在测量龙门板的一端(可以在龙门板的左侧或右侧)。把棱镜放在龙门板上，输入该点点号，按[ENT]确认。		A 【龙门板标定】 龙门板点 1 数字 ← → ↓ 空格 后退

<table>
<tr>
<td>B
若该点未知，程序会提示“点没有找到!”，并且屏幕会显示侧视测量屏幕。</td>
<td></td>
<td>B


按确定，进入侧视测量观测屏幕；按取消，则重新输入第一龙门点。

</td>
</tr>
<tr>
<td>②按[ENT]测量第一个龙门板点(操作同侧视测量观测)。测量完第一龙门板点，程序会提示输入第二龙门板点点号(操作同④)。</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>③交点(龙门板和被放样的两点连线的交点)的坐标将显示在屏幕上。</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>④如果设置坐标转换为开，这些坐标显示后应该按[ENT]键。接下来该交点和龙门板上第一个点和第二个点的距离将显示。</td>
<td>[ENT]</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

⑤按[F4](确定)，交点被放样；按[F5](取消)，则退出龙门板标识程序。	[F4]	【放样】 方位角 65.3510 旋转角 23.2135 距离偏差 1.080 (跟踪) 角度 模式 测量

※ 按[F5](模式)键可进行测距的模式的转换。当前的测距模式显示在屏幕左下方。

※ 该放样和 16.1.3 节说明的放样定位除下列两点以外一样进行：

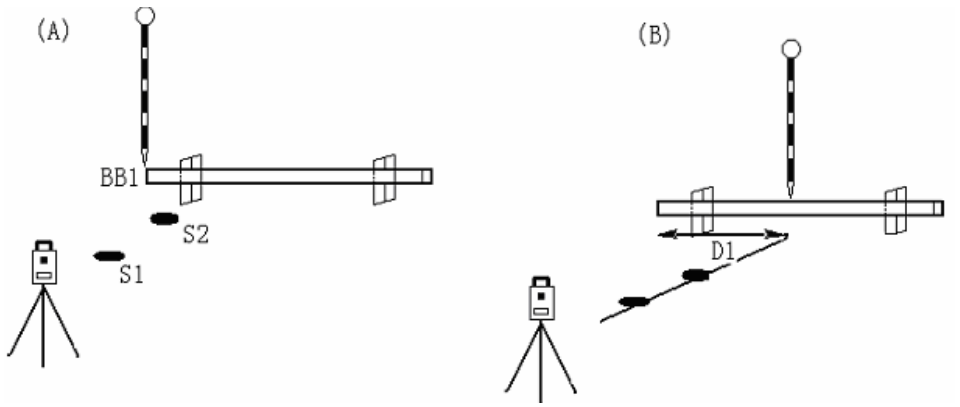
1) 自动选择交点进行放样
2) 高程偏差不会显示在屏幕上

注意：

1) 如果交点不在龙门板上，屏幕会提示“交点不在龙门板上”的信息。
2) 如果龙门板使用两次位置没有改变，没有必要重新测量龙门板的两侧。使用同样的龙门板上点号。
3) 如果提示“直线无交点!”表示两放样点连线和龙门板平行。
4) 计算的交点坐标将保存在坐标文件中。交点点号将累计增大。

16.5.2 方法二：测量龙门板一端

如果想测量龙门板的一端，在第二个龙门板点的输入屏幕下方按【S.O】(F6)键。

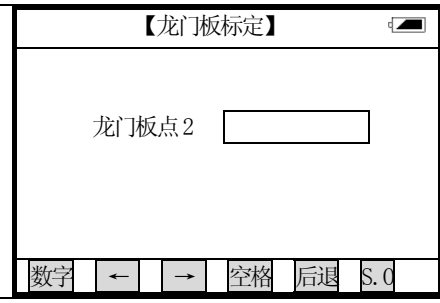
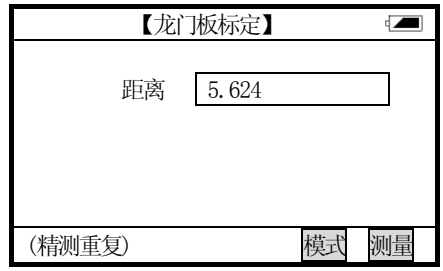


操作步骤：

(A) 选两个放样点，测量龙门板的一端。近似距离 D1 将显示。

(B) 对中杆根据 D1 的值进行变化。D1 的距离变精确。这个过程重复进行至到 D1 的值为 0 时找到交点。

►步骤

操作步骤	按键	显示
①在输入第二个龙门板点点号屏幕的下方，按[F6](S.O)键。	[F6]	
②屏幕显示如右图所示。 距离:表示对中杆到交点的距离，这是近似距离。 对中杆沿着龙门板移动并按[F6](测量)键，这时，距离表示精确距离。当距离为0时，表示交点已经找到。		

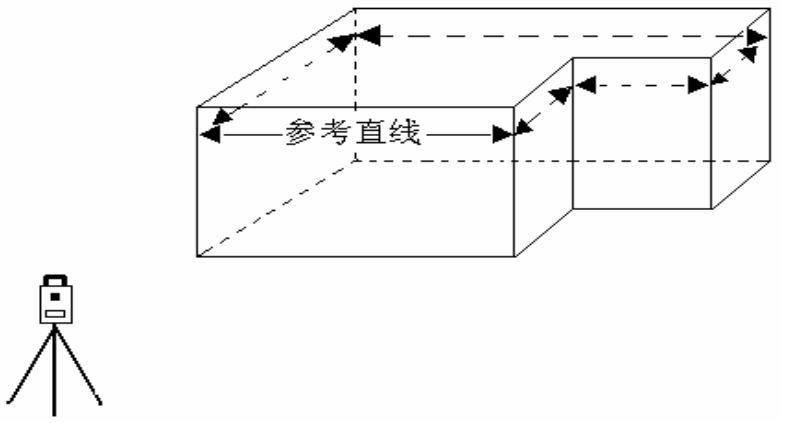
※ 按[F5](模式)键可进行测距的模式的转换。当前的测距模式显示在屏幕左下方。

注意:

1) 如果龙门板的第一端被测量以及[放样]被选择，假使龙门板的方位和两放样点连线方位相垂直。D1 的值用这种假使计算。如果龙门板上又一个点被测量。这样 D1 值才根据龙门板实际方位角精确计算。D1 值会更精确。
2) 错误信息“直线无交点!”表示龙门板和两放样点连线平行。
3) 计算的交点坐标将保存在坐标文件中,交点点号将累计增大。

16.6 钢尺联测

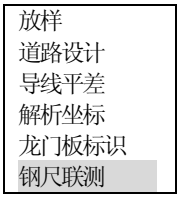
钢尺联测是全站仪和钢尺相结合进行测量的程序。它在快速测量一个被测物中很有用。假使所有物体角度是垂直的。(此功能不能调用固定点数据)



用[钢尺联测]程序测量物体示例。用全站仪测量物体两角，参考直线被定义。用钢尺测量该物体其它边。当最后一条边测量后，闭合差将显示。

从[程序]中选择[钢尺联测]。

程序



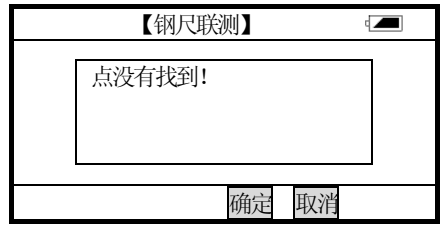
►步骤

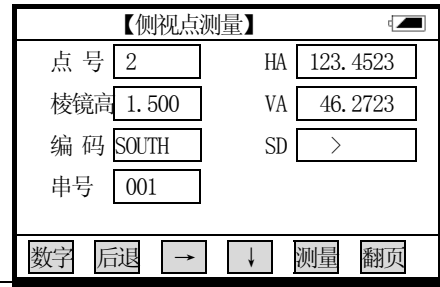
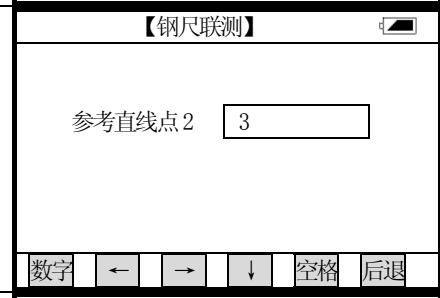
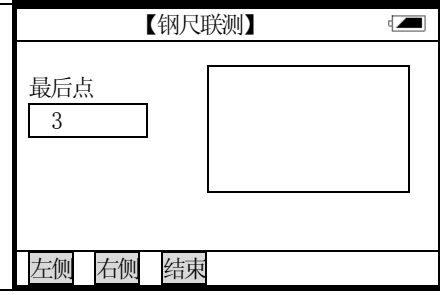
操作步骤	按键	显示
①选择[程序]→[钢尺联测]，并按[ENT]，(如果测站点还未定义，程序会自动提示测站点输入屏幕，同样，如果后视点还未定义，程序也自动提示测站点输入屏幕)屏幕显示如右图。	选择[钢尺联测]	

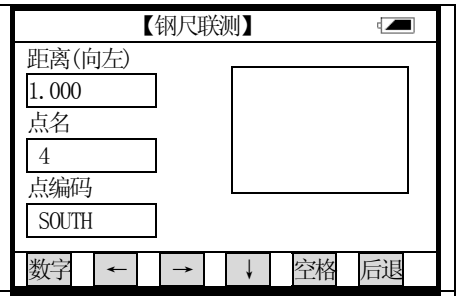
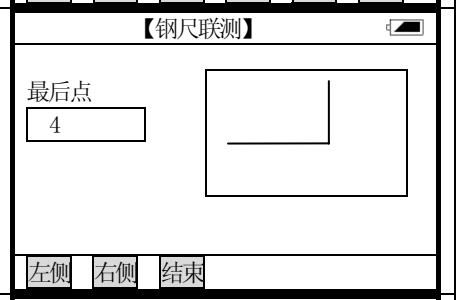
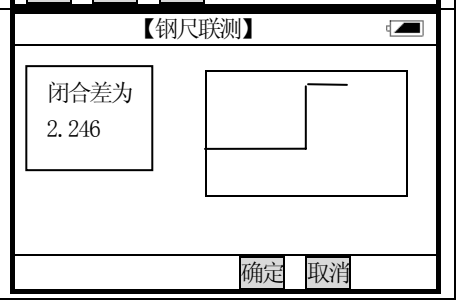
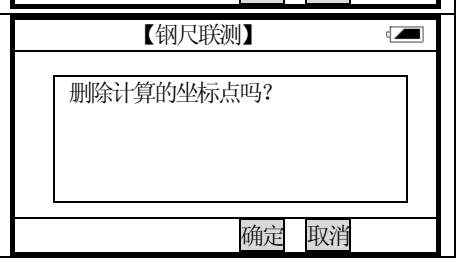
<table>
<tr>
<td>②输入参考线起点，并按ENT。

A
若仪器内存中存在该点数据，则屏幕提示输入参考线的终点。

B
若该点号不存在，程序会提示“点没有找到!”，并且将显示侧视测量屏幕，该点必须被测量。然后再输入参考线的终点，屏幕显示如A所示。</td>
<td>输入参考线起点</td>
<td>A


B


按确定，进入侧视测量观测屏幕；按取消，则重新输入参考线的起点。

</td>
</tr>
<tr>
<td>③输入参考直线终点，并按ENT。(同样若点号不存在，将显示侧视测量屏幕，该点必须被测量)</td>
<td>输入参考线终点。</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>④参考线已经被定义好，现在可以用钢尺测量与参考相垂直的线，从参考线两端进行。如果该线在参考线的左端，按[左侧]键；如果该线在参考线的右端，按[右侧]键。</td>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

⑤按[左侧](或[右侧])，屏幕显示应输入哪一段距离。同样该点会产生，编码也可以被定义。(输入距离的范围：0.01～1000)	[左侧] 或[右侧]	
⑥如果按[ENT]键,新的线段和参考直线会以图形方式显示。若按[左侧]或[右侧]可以产生进行下一个点。	[ENT]	
⑦测量完最后一点，按[F3](结束)，屏幕将显示闭合差。	[F3]	
⑧按[F4](确定)，返回[程序]菜单屏幕；若按[F5](取消)，屏幕会提示是否删除刚才计算的坐标点，此时，用户可根据工作的需要处理该数据。	[F4] 或[F5]	

※注：左、右侧的规定：
沿着直线的延伸方向，向左为左侧，向右为右侧

有两种方法还回主菜单：

1) 如果测量的是不闭合多边形，按[ESC]键退出。所有定义的点自动存储。
2) 如果测量的是闭合多边形，按[END]键退出。闭合差(参考线起点和终点间距离)将显示。按[OK]键存储所有点还回主菜单。如果闭合差过大，按[取消]。“删除计算的坐标点吗?”提示是否删除计算点。按[确定]表示返回主菜单不保存计算的坐标。

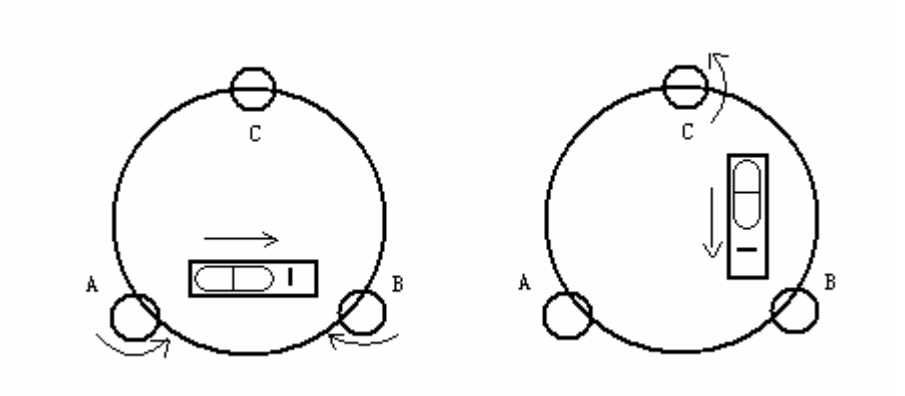
注意：

1) 参考线和通过偏差定义的直线只有在至少一个偏差距离输入时才以图形方式显示。
2) 用[钢尺联测]程序时，[作业选项]中的[输入后视]和[坐标转换]应该设置为开。

17 检验与校正

本仪器在出厂时均经过严密的检验与校正，符合质量要求。但仪器经过长途运输或环境变化，其内部结构会受到一些影响。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。

17.1 管水准器



• 检验

方法见本书§3.2、“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。

17.2 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。

17.3 望远镜分划板

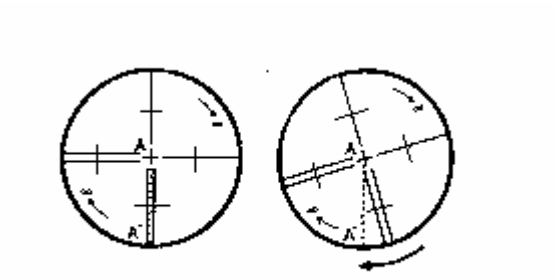
• 检验

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， 则十字丝不倾斜不必校正。

如图， A′点偏离竖丝中心，则十字丝倾斜，需对分划板进行校正。



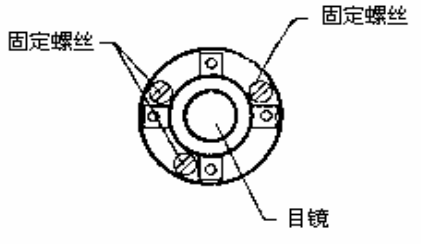
• 校正

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四个固定螺丝， 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。



17.4 视准轴与横轴的垂直度（2C）

• 检验

1、 距离仪器同高的远处设置目标A，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° 13′ 10″）。

3、松开垂直及水平制动手轮中转望远镜，旋转照准部盘右照准同一A点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° 13′ 40″） 。

4、 2C＝L－ （R±180°） ＝－30″≥±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° 13′ 40″ －15″ ＝190° 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盖，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｜＜20″符合要求为止。

4、将护盖安装回原位。

17.5 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 圆周距左右时，显示的竖直角由相应随着变化到消失出现“b”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。

17.6 竖盘指标差（i角）和竖盘指标零点设置

在完成§17.3和§17.5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,将望远镜照准任一清晰目标A,得竖直角盘左读数L。

2、转动望远镜再照准A，得竖直角盘右读数R。

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

4、若｜i｜ ≥10″ 则需对竖盘指标零点重新设置。

• 校正:

操作步骤	按键	显示
①整平仪器后，按住 POWER 键开机，按[F5](校正)进入仪器校正菜单。	POWER + [F5]	【校正】 F1 指标差 F2 仪器常数 F3 日期时间 F4 液晶对比度
②选择[F1](指标差)，屏幕显示如下：	[F1]	【垂直角零基准校正】 <第一步> 正镜 盘左 V： 92° 42′ 19″ 是 否
③在正镜(盘左)位置精确照准目标，按[F5](是)键。	[F5]	【垂直角零基准校正】 <第二步> 倒镜 盘右 V： 267° 18′ 09″ 是 否
④旋转望远镜，在倒镜(盘右)位置精确照准同一目标，按[F5](是)键。设置完成，屏幕显示如右图所示,几秒钟后自动返回校正菜单。	[F5]	【垂直角零基准校正】 设置! V： 267° 18′ 09″

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）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。

2、经反复操作仍不符合要求时，应送厂检修。

● 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，只供设置中参考不能作它用。

17.7 光学对中器

• 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、调整好光学对中器的焦距后，移动白纸使十字交叉位于视场中心。

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：A、B、C、D点。

3、用直线连接对角点AC和BD，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。

5、重复检验步骤4，检查校正至符合要求。

6、将护盖安装回原位。

17.8 仪器常数（K）

仪器常数在出厂时进行了检验，并在机内作了修正，使 K＝0。仪器常数很少发生变化，但我们建议此项检验每年进行一至二次。此项检验适合在标准基线上进行，也可以按下述简便的方法进行。

• 检验

1、选一平坦场地在A点安置并整平仪器，用竖丝仔细在地面标定同一直线上间隔约50m的A、B点和B、C点，并准确对中地安置反射棱镜。

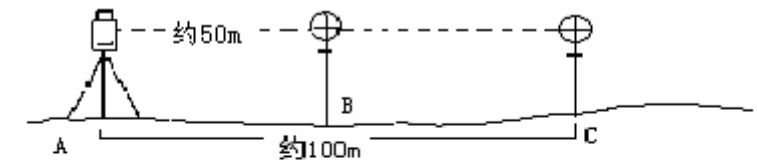
2、仪器设置了温度与气压数据后，精确测出AB、AC的平距。

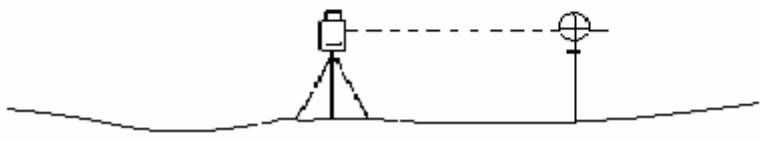
3、在B点安置仪器并准确对中，精确测出BC的平距。

4、可以得出仪器测距常数：

$$K=AC-(AB+BC)$$

K应接近等于0，若|K|>5mm 应送标准基线场进行严格的检验，然后依据检验值进行校正。





• 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。

●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，因此，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。

17.9 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、打开电源进入测距模式按斜距（或平距）作距离测量，左右旋转水平微动手轮，上下旋转垂直微动手轮，进行电照准，通过测距光路畅通信息　　闪亮的左右和上下的区间，找到测距的发射电光轴的中心。

4、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。

17.10 基座脚螺旋

如果脚螺旋出现松动现象，可以调整基座上脚螺旋调整用的 2 个校正螺丝，拧紧螺丝到合适的压紧力度为止。

17.11 反射棱镜有关组合件

1　反射棱镜基座连接器

基座连接器上的长水准器和光学对中器是否正确应进行检验，其检校方法见

§17.1和§17.7的说明。

2 对中杆垂直

如§17.7中图所示，在C点划“＋”字，对中杆下尖立于C，整个检验不要移动，两支脚e和f分别支于十字线上的E和F，调整e，f的长度使对中杆圆水准器气泡居中。

在十字线上不远的A点安置置平仪器，用十字丝中心照准C点脚尖固定水平制动手轮，上仰望远镜使对中杆上部D在水平丝附近，指挥对中杆仅伸缩支脚e，使D左右移动至照准十字丝中心。此时，C、D两点均应在十字丝中心线上。

将仪器安置到另一十字线上的B点，用同样的方法。此时，仅伸缩支脚f，令对中杆的D点重合到C点的十字丝中心线上。

经过仪器在A B两点的校准，对中杆已垂直，若此时杆上的园水准器的气泡偏离中心，则调整园水准器下边的三个改正螺丝使气泡居中的说明。

再作一次检校，直至对中杆在两个方向上都垂直且圆气泡亦居中为止。

18 技术指标

		NTS-662	NTS-663	NTS-665
距离测量				
最大距离（良好天气）	单个棱镜	1.8 Km	1.6 Km	1.4 Km
	三个棱镜	2.6 Km	2.3 Km	2.0 Km
数字显示		最大：9999999.999 m 最小 1 mm		
精度		2+2 ppm		
单位		米 m / 英尺 ft 可选		
测量时间		精测单次 3 秒，跟踪 1 秒		
平均测量次数		可选取 1～ 99 次的平均值		
气象修正		输入参数自动改正		
大气折光和地球曲率改正		输入参数自动改正， K=0.14/0.2 可选		
棱镜常数修正		输入参数自动改正		
角度测量				
测角方式		光电增量式		
光栅盘直径（水平、竖直）		79mm		
最小显示读数		1″ / 5″ 可选		
探测方式		水平盘：对径 垂直盘：对径		
精度		2″	3″	5″
望远镜				
成像		正像		
镜筒长度		154mm		
物镜有效孔径		望远：45mm，测距：50mm		
放大倍率		30×		
视场角		1° 30′		
最小对焦距离		1 m		
分辨率		3″		
最小对焦距离		1m		
自动垂直补偿器				
系统		双轴液体电子传感补偿		
工作范围		± 3′		
精度		1″		
水准器				
管水准器		30″ /2mm		
圆水准器		8′ /2mm		

光学对中器	
成像	正像
放大倍率	3×
调焦范围	0.5m～∞
视场角	5°
显示部分	
类型	双面，图形式
数据传输	
接口	ＲＳ－２３２Ｃ
机载电池	
电源	可充电镍一氢电池
电压	直流 6 V
连续工作时间	8 小时
尺寸及重量	
外形尺寸	200×180×350mm
重量	6.0 kg

19 附件

●包装箱	1 个
●主机	1 台
●备用机载电池	1 个
●充电器	1 个
●锤球	1 个
●校正针	2 支
●软毛刷	1 个
●改锥	1 把
●内六方扳手	2 把
●绒布	1 块
●干燥剂	1 袋
●合格证	1 张
●仪器操作手册	1 本

【附录 A】

1、原始数据格式

NTS-660

(标识符)	(标识符中含有的信息)
JOB	工作名，描述
DATE	日期，时间
NAME	测量员姓名
INST	仪器标识
UNITS	(单位)米/英尺，度、哥恩、密位
SCALE	格网因子，比例因子，高程
ATMOS	温度(℃)，气压(hPa)
STN	点号，仪器高，测站点标识符
XYZ	X(东坐标)，Y(北坐标)， Z(高程)
BKB	点号，后视方位角，后视角度
BS	点号[，目标高]
FS	点号，目标高，点号编码[，串号]
SS	点号，目标高，点号编码[，串号]
CTL	控制代码[，点代码 2[，串号]](任选其一)
HV	HA(水平角)，VA(垂直角)
SD	HA(水平角)，VA(垂直角)，SD(斜距)
HD	HA(水平角)，HD(平距)，VD(高差)
NOTE	注释
RES_OBS	点号，目标高，观测次数

2、坐标格式

向计算机传送的坐标数据格式如下：

点号，E，N，Z，编码

1，1000.000，1000.000，1000.000，STN

2，990.000，1010.000，100.000，STN

101,994.890,1000.964,100.113,STN]

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

另外，点到直线程序的坐标格式为：

点号，侧距，前距，高程，点的编码，起始参考点号，终止参考点号

3,29.145,31.367,100.632,PT,1,2

4,128.365,56.367,115.732,PT,1,2

110,29.364,31.526,100.904,PT,101,103

111,49.892,3.958,112.834,PT,101,103

112,394.248,18.295,100.904,PT,101,104

3、横断面数据格式

传送到计算机的横断面数据格式如下：

桩号，偏差，高程[，编码]

0.000,-4.501,18.527

0.000,-3.500,18.553

0.000,0.000,18.658,CL01

0.000,3.500,18.553

0.000,5.501,18.493

12.669,-4.501,18.029

12.669,-3.500,18.059

12.669,-0.000,18.164,CL01

12.669,3.500,18.059

12.669,5.501,17.999

4、点编码格式

装入编码库的编码文件，应保证每行一个编码，编码中包括实体号和层名等等，每一实体通过回车来终止。

编码[，实体[，层]]

当在编码库中没有定义时，实体的缺省值为“1”，层的缺省值为“0”

例如：

TREE，1，VEG

FENCE，2，BDY

CL，2，CL

EP，2，ROAD

GUTTER，2，ROAD

PATH，2，PATH

DRAIN，2，DRAIN

BM，1，CONTROL
MH，1，DRAIN
GUS，1，UTILITY
WATER，2，UTILITY
LP，1，UTILITY
LIGHTS，1，UTILITY
ROCK，2，NS

5、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

6、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，横断面数据只能从计算机中装入；
2) 道路定线数据和横断面数据通过桩号来管理；
3) 虽然[放样存储]是打开状态，而放样的数据既不能打印也不能存储；
4) 一个作业名对应一个道路数据定线，可以通过多个作业名来创建多个定线。

1、道路定线元素

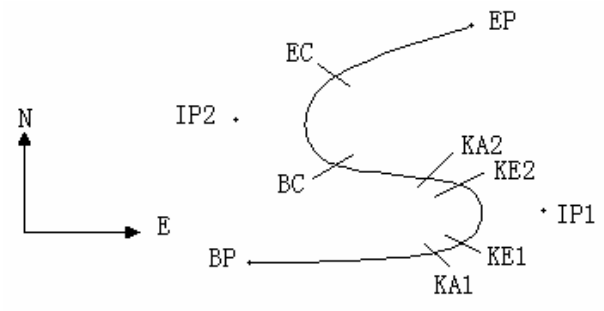
有两种方法用于输入定线元素：

1) 从计算机中装入定线元素；
2) 从NTS-660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	北 (N)	东 (E)	半径 (R)	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[ENT]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 0.000，1050.000，1100.000 CRLF

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

$$L_{1.2}=\frac{A_{1.2}^2}{R}$$

$L_{1.2}$:缓和曲线长度

$A_{1.2}$:缓和曲线参数

R :半径

$$L_1=\frac{A_1^2}{R}=\frac{80^2}{100}=64\,\mathrm{m} \qquad L_2=\frac{A_2^2}{R}=\frac{80^2}{100}=64\,\mathrm{m}$$

(2) 计算转向角

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

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

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

(3) 计算过渡曲线点的坐标

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

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

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

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

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

$$= 64 * 0.98981$$

$$= 63.348$$

同样：E 的值为：

$$E = 80 \cdot \sqrt{2 \cdot 0.32}\ (\frac{0.32}{3} - \frac{(0.32)^3}{42} + \frac{(0.32)^5}{1320} - \frac{(0.32)^7}{7560} ....)$$

$$= 64(0.10666667 - 0.00078019 + 0.0000025 - 0)$$

$$= 6.777$$

这个例子是一个对称的过渡曲线。N1=N2，E1=E2

⑷ 计算矢高ΔR

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

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

$$= 1.700$$

对称过渡曲线中$\Delta R_1 = \Delta R_2$

⑸ 计算过渡点坐标

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

对称过渡曲线中$N_{m1} = N_{m2}$

⑹ 计算切线长

$$D_1 = R\tan(\frac{LA}{2}) + \Delta R_2 \cos ec(LA) - \Delta R_1 \cot(LA) + N_{m1}$$

$$LA = +111°55'47'', \quad \cos ec = \frac{1}{\sin}, \quad \cot = \frac{1}{\tan}$$

$$D_1 = 100 * \tan(111°55'47''/2) + 1.7(1/\sin 111°55'47'')$$

$$- 1.7(1/\tan 111°55'47'') + 31.891$$

$$= 148.06015 + 1.8326 + 0.6844 + 31.891$$

$$= 182.468$$

$$D_1 = D_2$$

⑺ 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 $\Rightarrow$ $\alpha_1 = 74°\ 03'\ 16.6''$

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

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

⑻ 计算弧长

$$L = R(LA - \tau_1 + \tau_2)$$

$$= R(111°\ 55'\ 47'' - 2 * 18°\ 20'\ 06'')$$

$$= 100(75°\ 15'\ 35'' \frac{\pi}{180^\circ})$$

$$= 131.353\ \text{m}$$

⑼ 计算KA2的坐标

$$N_{KA2} = N_{IP1} - D_2 \cdot \cos\alpha_2$$

$$E_{KA2} = E_{IP1} - D_2 \cdot \sin\alpha_2$$

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

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

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

⑽ 计算弧长的特征点坐标BC，EC

弧长 $CL = R \cdot IA$

$IA = 95°\ 52'\ 11''$

所以

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

切线长

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

计算每一点的坐标为：

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

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

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

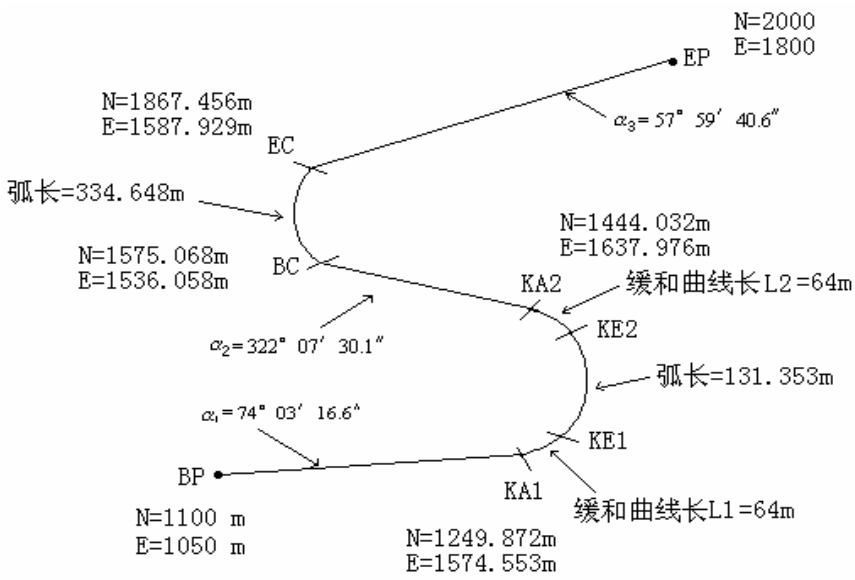
$$E_{EC} = E_{IP2} - TL \cdot \sin\alpha_3$$

这里:

α_2 (从 IP1 到 IP2 的方位角) ＝322° 07′ 30.1″
α_3 (从 IP2 到 EP 的方位角) ＝57° 59′ 40.6″

$N_{BC} = 1750 - 221.615 * \cos 322° 07′ 30.1″ = 1575.068\ \text{m}$
$E_{BC} = 1400 - 221.615 * \sin 322° 07′ 30.1″ = 1536.058\ \text{m}$
$N_{EC} = 1750 - (-221.615) * \cos 57° 59′ 40.6″ = 1867.456\ \text{m}$
$E_{EC} = 1400 - (-221.615) * \sin 57° 59′ 40.6″ = 1587.929\ \text{m}$

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

【附录 C】

1、NTS 系列全站仪的数据输出格式

1) 斜距(SD)模式

？+01178481m0852030+1203040d+01174572t00+00+25099EXT(CRLF)

ID SD m/f V H d/g/m HD t/* L P O BCC

- BCC：块校验符=099
- O：棱镜常数=+25mm
- P：大气改正=+00ppm
- L：0 值
- t/*：进行倾斜改正(t 表示打开，* 表示关闭)
- HD：平距=1174.572m
- d/g/m：角度单位=度分秒
- H：水平角=120° 30′ 40″
- V：垂直角=85° 20′ 30″
- m/f：距离单位=米
- SD：斜距=1178.481m
- ID：数据识别符=3FH

2) 平距/高差(HD/VD)模式

R+01174572m0852030+1203040d+00095802t00+00+25084EXT(CRLF)

ID SD m/f V H d/g/m VD t/* L P O BCC

- VD：高差=95.802m
- ID：数据识别符=52H

3) 角度(H/V 模式)

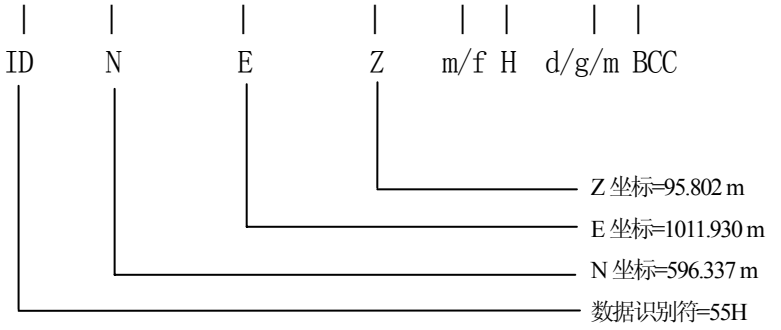
＜0862405+1745545+0127 d 082EXT(CRLF)

ID V H TILT d/g/m BCC

- TILT：倾斜改正量=±1′ 27″
- ID：数据识别符=3CH

4) 坐标(N/E/Z) 模式

U-00596337+01011930+00095802m+1203040d 110EXT(CRLF)



2、控制指令及其格式

第一类： 启动测量并将数据发送到计算机

C 067 ETX CRLF

ASCII 码： 43H 30H 36H 37H 03H 0DH 0AH

第二类： 回答接收的数据是否有效

ACK 006 ETX CRLF……有效

ASCII 码： 06H 30H 30H 36H 03H 0DH 0AH

NAK 021 ETX CRLF……无效

ASCII 码： 14H 30H 32H 31H 03H 0DH 0AH

第三类： 改变测量模式

指令								模式
	Z10	091	ETX	CRLF				H/V 角度测量
ASCII 码：	5AH	31H	30H	30H	39H	31H	03H	0DH 0AH
	Z12	089	ETX	CRLF				HR 右角
ASCII 码：	5AH	31H	32H	30H	38H	39H	03H	0DH 0AH
	Z13	088	ETX	CRLF				HL 左角
ASCII 码：	5AH	31H	33H	30H	38H	38H	03H	0DH 0AH
	Z32	091	ETX	CRLF				SD 粗测
ASCII 码：	5AH	33H	32H	30H	39H	31H	03H	0DH 0AH
	Z34	093	ETX	CRLF				SD 精测
ASCII 码：	5AH	33H	34H	30H	39H	33H	03H	0DH 0AH
	Z35	092	ETX	CRLF				SD 重复精测
ASCII 码：	5AH	33H	35H	30H	39H	32H	03H	0DH 0AH
	Z42	092	ETX	CRLF				HD 粗测

ASCII 码：5AH 34H 32H 30H 39H 32H 03H 0DH 0AH
Z44 090 ETX CRLF HD 精测
ASCII 码：5AH 34H 34H 30H 39H 30H 03H 0DH 0AH
Z45 091 ETX CRLF HD 重复精测
ASCII 码：5AH 34H 35H 30H 39H 31H 03H 0DH 0AH

Z62 094 ETX CRLF NEZ 粗测
ASCII 码：5AH 36H 32H 30H 39H 34H 03H 0DH 0AH
Z64 088 ETX CRLF NEZ 精测
ASCII 码：5AH 36H 34H 30H 38H 38H 03H 0DH 0AH
Z65 089 ETX CRLF NEZ 重复精测
ASCII 码：5AH 36H 35H 30H 38H 39H 03H 0DH 0AH

3、南方全站仪与计算机的实时通讯过程

这是南方全站仪与计算机通讯的信号响应过程(步骤)

3.1 单次测量模式和重复测量模式下启动并接收测量数据的过程

1） 计算机向仪器发送第一类指令(指令“C”)
2） 仪器检查指令“C”的 BCC，若接收的指令正确，则在 0.05 秒内仪器向计算机发送承认信号“ACK”。若接收的指令不正确，则仪器不向计算机发送回答信号。
3） 若计算机在 0.05 秒内未接收到来自仪器的承认信号“ACK”，则计算机必须再发送一次指令“C”。
4） 步骤 3）最多能重复 10 次，此后计算机会终断通讯并显示错误信息。
5） 仪器接收到指令“C”后，开始测量；测量完毕，发送数据。
6） 当计算机正确地接收数据并检查 BCC 之后，必须在 0.3 秒之内向仪器发送“ACK”。当仪器接收到“ACK”，则通讯完毕。
7） 若接收的数据有通讯错误，则计算机不会发送“ACK”。然后，仪器会再次向计算机发送同样的数据。
8） 步骤 7）最多能重复 10 次，此后计算机会终断通讯并显示错误信息。

NTS 系列 计算机
<---- C 067 ETX
ACK 006 ETX --->
测量数据
<--- ACK 006 ETX ：通讯成功

<--- C 067 ETX
(无回答) --->

<--- C 067 ETX
(无回答) --->
|
|
最多十次 ：通讯不成功

测量数据 --->
<--- (无回答)
测量数据 --->
<--- (无回答)
|
|
最多十次 ：通讯不成功

3.2 改变测量模式的通讯过程

1）计算机向仪器发送第五类指令
2）仪器检查指令“C”的 BCC，若接收的指令正确，则在 0.05 秒内仪器向计算机发送承认信号“ACK”；若接受的指令不正确，则仪器不向计算机发送回答信号。
3）若计算机在 0.05 秒内未接收到来自仪器的承认信号“ACK”，则计算机必须再发送一次相同的指令。
4）步骤 3）最多能重复 10 次，此后计算机会终断通讯并显示错误信息。

NTS 系列 计算机
<---- 第五类指令
ACK 006 ETX ---> ：通讯成功

<--- 第五类指令
(无回答) --->
<--- 第五类指令
(无回答) --->
|
|
最多十次 ：通讯不成功
