前　言

非常感谢您购买NTS360系列全站仪！

NTS360系列全站仪包括NTS360/NTS360L/NTS360R。

NTS360　全站仪装有红外发光测距仪。

NTS360L全站仪装有红外激光测距仪。

NTS360R全站仪装有可见红色激光测距仪，可无需棱镜测量，测程300米。

本手册中作有“☞”的部分仅适用于NTS360R型全站仪。使用仪器之前请仔细阅读！

注：厂家保留对技术参数进行更改而不事先通知的权利！

特点：功能丰富

南方全站仪NTS360/L/R具备丰富的测量程序,同时具有数据存储功能、参数设置功能，功能强大，适用于各种专业测量和工程测量。

1、 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。

2、 SD卡功能

高记忆容量、快速传输数据、极大的移动灵活性以及很好的安全性等功能，在作业当中各种数据都可以方便地保存到SD卡中，通过笔记本电脑插槽或读卡器就可以轻松在电脑上读取SD卡内的数据。在进行SD卡内的文件操作过程当中不能拔取SD卡，否则会导致数据丢失或者损坏。

SD卡上每1兆（MB）的内存可存储8500组测量数据与(由测量数据转换的)坐标数据，或者22000个坐标数据。

3、 强大的内存管理

大容量内存，并可以方便地进行文件系统管理，实现数据的增加、删除、修改、传输等。

☞4、免棱镜测距

该系列全站仪中带激光测距的NTS360R的免棱镜测距功能可直接对各种材质、不同颜

色的物体(如建筑物的墙面、电线杆、电线、悬崖壁、山体、泥土、木桩等)进行远距离、高精度的测量。对于那些不易到达或根本无法到达的目标，应用免棱镜测距功能可以很好的完成测量任务。

5、 特殊测量程序

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

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。

☞ 12. 免棱镜型 NTS360R 系列全站仪发射光是激光，使用时不能对准眼睛。

☞安全指南

内置测距仪(可见激光)

警告：

全站仪配备激光等级 3R / Ⅲ a 测距仪由以下标识辨认：

在仪器正镜垂直制微动上方贴有提示标签：”3A 类激光产品”，对面也有一张同样的标签。

该产品属于 Class 3R 级激光产品，根据下列标准

IEC 60825-1：2001 “激光产品的辐射安全”。

Class 3R / Ⅲ a 激光产品：连续观察激光束是有害的，要避免激光直射眼睛。在波长 400nm-700nm 能达到发射极限在 Class 2 / Ⅱ的五倍以内。

警告：

连续直视激光束是有害的。

预防：

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

警告：

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

预防：

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

警告：

不正确使用 Class 3R 激光设备是有危险性的。

预防：

要避免造成伤害，让每个使用者都切实做好安全预防措施，必须在可能发生危害的距离内(依标准 IEC60825-1:2001)做好控制。

下面是有关标准的主要部分的解释：

Class 3R 级激光产品在室外和建筑工地使用(测量、定线、操平)。

a 只有经过相关培训和认证的人才可以安装、调试和操作此类激光设备。

b 在使用区域范围内设立相应激光警告标志。

c 要防止任何人用眼睛直视激光束或使用光学仪器观看激光束。

d 为了防止激光对人的损害，在工作路线的末端应挡住激光束，在激光束穿过限制区域(有害距离*)，且有人活动时必须终止激光束。

e 激光束的通过路线必须设置在高于或低于人的视线。

f 激光产品在不用时，妥善保管存放，未经认证的人不得使用。

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

*有害距离是指从激光束起点至激光束减弱到不会对人造成伤害的最大距离。

配有 Class 3R / Ⅲ a 激光器的内置测距仪产品，有害距离是 1000m(3300ft)，在此距离以外，激光强度减弱到 Class 1(眼睛直观光束不会造成伤害)。

一、仪器各部件名称及其功能

1.1 各部件名称

望远镜把手
目镜
仪器中心标志
垂直制动螺旋
垂直微动螺旋
光学对中器
键盘
数据通迅接口
整平脚螺旋
圆水准器
底板
SOUTH
S47130

1.2 键盘功能与信息显示

键盘符号:

按 键	名 称	功 能
ANG	角度测量键	进入角度测量模式(▲光标上移或向上选取选择项)
DIST	距离测量键	进入距离测量模式(▼光标下移或向下选取选择项)
CORD	坐标测量键	进入坐标测量模式(◀光标左移)
MENU	菜单键	进入菜单模式（▶光标右移)
ENT	回车键	确认数据输入或存入该行数据并换行
ESC	退出键	取消前一操作，返回到前一个显示屏或前一个模式
POWER	电源键	控制电源的开/关
F1～F4	软 键	功能参见所显示的信息
0～9	数字键	输入数字和字母或选取菜单项
•～－	符号键	输入符号、小数点、正负号
★	星 键	用于仪器若干常用功能的操作

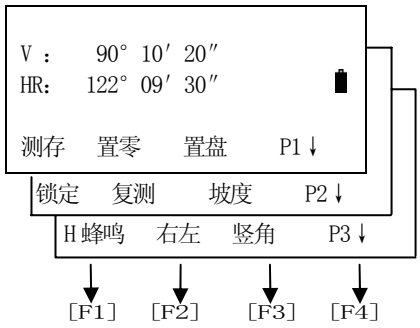
显示符号:

显示符号	内 容
V%	垂直角(坡度显示)
HR	水平角(右角)

HL	水平角(左角)
HD	水平距离
VD	高差
SD	斜距
N	北向坐标
E	东向坐标
Z	高程
*	EDM(电子测距)正在进行
m	以米为单位
ft	以英尺为单位
fi	以英尺与英寸为单位

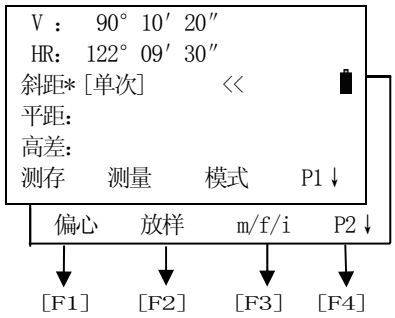
1.3 功能键

角度测量模式（三个界面菜单）



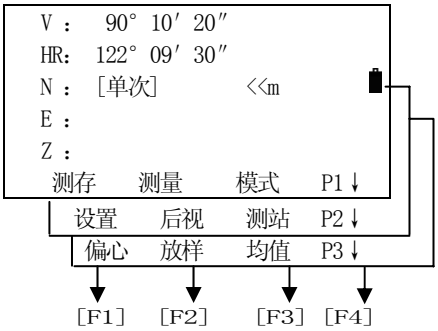
页数	软键	显示符号	功 能
第1页 (P1)	F1	测存	启动角度测量，将测量数据记录到相对应的文件中(测量文件和坐标文件在数据采集功能中选定) 。
	F2	置零	水平角置零
	F3	置盘	通过键盘输入设置一个水平角
	F4	P1↓	显示第2页软键功能
第2页 (P2)	F1	锁定	水平角读数锁定
	F2	复测	水平角重复测量
	F3	坡度	垂直角/百分比坡度的切换
	F4	P2↓	显示第3页软键功能
第3页 (P3)	F1	H蜂鸣	仪器转动至水平角0° 90° 180° 270° 是否蜂鸣的设置
	F2	右左	水平角右角/左角的转换
	F3	竖角	垂直角显示格式(高度角/天顶距)的切换
	F4	P3↓	显示第1页软键功能

距离测量模式(两个界面菜单)



页数	软键	显示符号	功 能
第 1 页 (P1)	F1	测存	启动距离测量，将测量数据记录到相对应的文件中(测量文件和坐标文件在数据采集功能中选定) 。
	F2	测量	启动距离测量
	F3	模式	设置测距模式单次精测/N 次精测/重复精测/跟踪的转换
	F4	P1↓	显示第 2 页软键功能
第 2 页 (P2)	F1	偏心	偏心测量模式
	F2	放样	距离放样模式
	F3	m/f/i	设置距离单位米/英尺/英尺·英寸
	F4	P2↓	显示第 1 页软键功能

坐标测量模式(三个界面菜单)

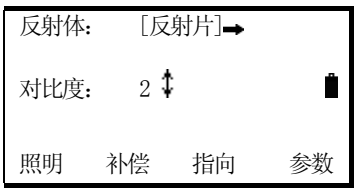


页数	软键	显示符号	功能
第 1 页 (P1)	F1	测存	启动坐标测量，将测量数据记录到相对应的文件中(测量文件和坐标文件在数据采集功能中选定) 。
	F2	测量	启动坐标测量
	F3	模式	设置测量模式单次精测/N 次精测/重复精测/跟踪的转换
	F4	P1↓	显示第 2 页软键功能
第 2 页	F1	设置	设置目标高和仪器高

(P2)	F2	后视	设置后视点的坐标
	F3	测站	设置测站点的坐标
	F4	P2↓	显示第3页软键功能
第3页 (P3)	F1	偏心	偏心测量模式
	F2	放样	坐标放样模式
	F3	均值	设置N次精测的次数
	F4	P3↓	显示第1页软键功能

1.4 星(★)键模式

按下(★)键后，屏幕显示如下：



由星键(★)可作如下仪器设置：

1、对比度调节：通过按[▲]或[▼]键，可以调节液晶显示对比度。

2、背景光照明：

按[F1]： 打开背景关。

再按[F1]：关闭背景光。

3、补偿：按[F2]键进入“补偿”设置功能，按[F1]或[F3]键设置倾斜补偿的打开或者关。

☞4、反射体：按[MENU]键可设置反射目标的类型。按下[MENU]键一次，反射目标便在棱镜/免棱镜/反射片之间转换。

5、指向：按[F3]键出现可见激光束。

6、参数：按[F4]键选择“参数”，可以对棱镜常数、PPM 值和温度气压进行设置，并且可以查看回光信号的强弱。

二、初始设置

2.1 开/关机

操作键	操作过程	显示
按 [POWER]	打开电源后，仪器显示如右图所示。	型　号：NTS360R 仪器号：S00001 版本号：2008.08.08
	若插入 SD 卡，仪器进行 SD 卡检测。	检测到 SD 卡连接
	检测完毕，并自动进入测量模式。	V ：　90° 10′ 20″ HR：　122° 09′ 30″ 测存　置零　置盘　P1↓

再按[POWER]键 3 秒钟,即关闭电源。

2.2 设置垂直角和水平角的倾斜改正

当启动倾斜传感器时，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。为了确保角度测量的精度，倾斜传感器必须选用(单轴/双轴)，其显示可以用来更好的整平仪器。若出现(“补偿超限”)，则表明仪器超出自动补偿的范围，必须人工整平。

●NTS360R 系列全站仪可对仪器竖轴在 X、Y 方向倾斜而引起的垂直角和和水平角读数误差进行补偿改正。

●NTS360R 系列全站仪的补偿设置有：关闭补偿、单轴补偿和双轴补偿三种选项。

双轴补偿：改正垂直角指标差和竖轴倾斜对水平角的误差。当任一项超限时，系统会提示“补偿超限”，用户必须先整平仪器。

单轴补偿：改正垂直角指标差。当垂直角补偿超限时，系统才给出提示。

关闭补偿：补偿器关闭。

●当仪器处于一个不稳定状态或有风天气,垂直角显示将是不稳定的,在这种状况下补偿器应该关闭.这样可以避免因抖动引起的补偿器超出工作范围,仪器提示错误信息而中断测量。

［例］用软件设置倾斜改正

操作过程	操作键	显示
①进入星(★)键模式。	[★]	反射体：［棱 镜］ 对比度： 2 照明 补偿 指向 参数
②按[F2]键,进入补偿设置功能。	[F2]	补偿器:［ 双 轴］ 单轴 双轴 关 P1↓
③若仪器倾斜超出改正范围，则手工整平仪器，按“3.2、安置仪器”中介绍的方法使黑圆点居中，显示屏如右图显示。※1) 单轴：只对垂直角进行补偿。 双轴：对垂直角和水平角进行补偿。		补偿器:［ 双 轴］ 单轴 双轴 关 P1↓
④按[F4](P1↓)键则显示X轴(横轴)和Y轴(竖轴)方向的倾角数字，显示“补偿超限”则需人工整平仪器，旋转基座脚螺旋，整平仪器，直到“补偿超限”字样消失。 按[ESC]键，屏幕返回星键模式。 按[F3]键，则关闭补偿。	[F4] [ESC]	补偿器:［ 双 轴 ］ X： 0° 00′ 07″ Y： 补偿超限 单轴 双轴 关 P2↓ 补偿器:［ 双 轴 ］ X： 0° 00′ 00″ Y： 0° 00′ 07″ 单轴 双轴 关 P2↓
※1)若补偿器没有打开，可按屏幕下方的[F1](单轴)或[F2](双轴)键打开补偿功能。		

☞2.3 设置测距类型

NTS360R 系列全站仪可设置为红色激光测距和不可见光红外测距，可选用的反射体有棱镜、免棱镜及反射片。用户可根据作业需要自行设置。NTS360 系列全站仪只具有红外测距功能，使用时所用的棱镜需与棱镜常数匹配。

- 关于各种反射体测距的参数请参见“十三、技术参数”。

操作过程	操作键	显示
①进入星(★)键模式。	[★]	反射体: [棱镜] ➡ 对比度: 2 ↕ ▮ 照明 补偿 指向 参数
②按[MENU]键设置反射体类型。每按一次[MENU]键，反射体的类型就在棱镜/免棱镜/反射片之间切换。按[ESC]键，保存设置并返回到测量模式。	[MENU]	反射体: [无棱镜] ➡ 对比度: 2 ↕ ▮ 照明 补偿 指向 参数

2.4 设置反射棱镜常数

当使用棱镜作为反射体时，需在测量前设置好棱镜常数。一旦设置了棱镜常数，关机后该常数仍被保存。

步骤	操作键	操作过程	显示
第1步	[★] [F4]	进入星键(★)模式，按[F4](参数)键。	温 度 : 20.0 ℃ 气 压 : 1013.0 hpa 棱镜常数: 0.0 mm ▮ PPM 值 : 0.0 ppm 回光信号: [ ] 回退 确认
第2步	[▼]	按[▼]键下移动,移到棱镜常数的参数栏	温 度 : 20.0 ℃ 气 压 : 1013.0 hpa 棱镜常数: 0.0 mm ▮ PPM 值 : 0.0 ppm 回光信号: [ ] 回退 确认
第3步	输入数据 [F4]	输入棱镜常数改正值，并按[F4](确认)键，按[ESC]键，返回到星键模式。※1)	温 度 : 20.0 ℃ 气 压 : 1013.0 hpa 棱镜常数: 15.0 mm ▮ PPM 值 : 0.0 ppm 回光信号: [ ] 回退 确认
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 输入范围：-99.9mm 至+99.9mm 步长 0.1mm。			

2.5 回光信号

回光信号功能显示 EDM(测距仪)的回光信号强度。可以在较恶劣的条件下得到尽可能

理想的瞄准效果。

一旦接收到来自棱镜的反射光，仪器即发出蜂鸣声。当目标难以寻找时，使用该功能可能容易地照准目标。

步骤	操作键	操作过程	显示
第 1 步	[★]	进入星键模式。	反射体：［棱镜］➡ 对比度： 2 照明 补偿 指向 参数
第 2 步	[F4]	按[F4](参数)键，显示反射光的强度(信号)。仪器接收到的光线强度用条形图形在屏幕上表示出来，如右图所示。 ※1)，※2)	温 度 ： 20.0 ℃ 气 压 ： 1013.0 hpa 棱镜常数： 0.0 mm PPM 值 ： 0.0 ppm 回光信号：[ ] 回退 确认
※1)一旦接收到反射光，仪器即发出蜂鸣声，若要关闭蜂鸣声，可参阅“十、参数设置”。 ※2)按[ESC]键可返回星键模式。			

2.6 设置大气改正

距离测量时，距离值会受测量时大气条件的影响。
为了顾及大气条件的影响，距离测量时须使用气象改正参数进行改正。
温度：仪器周围的空气温度
气压：仪器周围的大气压
PPM 值：计算和预测的气象改正
●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： 1013hPa
温度： 20°C
●大气改正的计算：

$$\Delta S = 278.44 - 0.294922\ P / (1 + 0.003661T)\ (ppm)$$

式中：
ΔS：改正系数 (单位 ppm)
P：气压 (单位 hPa)
若使用的气压单位是 mmHg 时，按：1hPa = 0.75mmHg 进行换算。
T： 温度 (单位°C)

2.6.1 直接设置大气改正值

测定温度和气压，然后从大气改正图上或根据改正公式求得大气改正值(PPM)。

步骤	操作键	操作过程	显示
第1步	[★] [F4]	进入星键模式，按[F4](参数)键。	温 度 ： 20.0 ℃ 气 压 ：1013.0 hpa 棱镜常数： 0.0 mm PPM 值 ： 0.0 ppm 回光信号：[ ] 回退 确认
第2步	[▼]	按[▼]键下移动,移到PPM值的参数栏。	温 度 ： 20.0 ℃ 气 压 ：1013.0 hpa 棱镜常数： 0.0 mm PPM 值 ： 0.0 ppm 回光信号：[ ] 回退 确认
第3步	输入数据 [F4]	输入大气改正值，并按[F4](确认)，显示屏返回到星键模式。※1)	温 度 ： 20.0 ℃ 气 压 ：1013.0 hpa 棱镜常数： 0.0 mm PPM 值 ： 4.0 ppm 回光信号：[ ] 回退 确认 反射体：[棱镜] ➡ 对比度： 2 照明 补偿 指向 参数
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 输入范围：-999.9～+999.9PPM 步长0.1PPM。			

2.6.2 由温度和气压计算大气改正

预先测得测站周围的温度和气压。例：温度+25℃ 气压1017.5

步骤	操作键	操作过程	显示
第1步	[★]	进入星键模式。	温 度 ： 20.0 ℃ 气 压 ：1013.0 hpa 棱镜常数： 0.0 mm PPM 值 ： 0.0 ppm 回光信号：[ ] 回退 确认
第2步	[F4]	按[F4](参数)键，进入参数设置功能，输入温度和气压，系统根据输入的温度和气压，计算出PPM值。※1)	温 度 ： 25.0 ℃ 气 压 ：1017.5 hpa 棱镜常数： 0.0 mm PPM 值 ： 3.5 ppm 回光信号：[ ] 回退 确认

第 3 步	[F4]	按[F4](确认)键，屏幕返回到星键模式。	温 度： 25.0 ℃ 气 压：1017.5 hpa 棱镜常数： 0.0 mm PPM 值 ： 3.5 ppm 回光信号：[ ] 回退 确认
备注	※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 温度输入范围：-30° ～+60℃ (步长0.1℃)或 -22～+140℉(步长0.1℉) 气压输入范围：560～1066hPa(步长0.1hPa) 或 420～800mmHg(步长0.1 mmHg) 或16.5～31.5inHg(步0.1 inHg) 如果根据输入的温度和气压算出的大气改正值超过±999.9ppm 范围，则操作过程自动返回到第2步，重新输入数据。		

2.7 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) …… 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，请参见第十章“参数设置”[3]：其他设置。

2.8 设置角度/距离的最小读数

最小读数的设置，可选择角度/距离测量的显示单位

仪器类型	角度单位	距离单位
NTS360R	1″/5″/10″/0.1″	1mm /0.1mm

[例]角度最小读数：0.1″

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键,进入主菜单 1/2，再按数字键[5](参数设置)。	[MENU] [5]	菜单 1/2 1．数据采集 2．放样 3．存储管理 4．程序 5．参数设置 P↓
②按[3]键(其他设置)。	[3]	参数设置 1．单位设置 2．模式设置 3．其他设置
③按[1]键(角度最小读数)。	[1]	其他设置 1/2 1．角度最小读数 2．距离最小读数 3．盘左盘右测坐标 4．自动关机开关 5．水平角蜂鸣声 P↓
④按[1]～[4]选择设置角度的最小读数选项。 例:按数字键[4](0.1秒),并按[F4](确认)。	[4] [F4]	角度最小读数 1．1秒 2．5秒 3．10秒 [4．0.1秒] 确认
⑤屏幕返回其它设置菜单。		其他设置 1/2 1．角度最小读数 2．距离最小读数 3．盘左盘右测坐标 4．自动关机开关 5．水平角蜂鸣声 P↓

2.9 设置自动关机

如果30分钟内无任何按键操作或无正在进行的测量工作，则仪器会自动关机。

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键,进入主菜单 1/2,再按数字键[5](参数设置)。	[MENU] [5]	菜单 1/2 1．数据采集 2．放样 3．存储管理 4．程序 5．参数设置 P↓

②按[3]键(其他设置)。	[3]	参数设置 1．单位设置 2．模式设置 3．其他设置
③按[4]键(自动关机开关)。	[4]	其他设置 1/2 1．角度最小读数 2．距离最小读数 3．盘左盘右测坐标 4．自动关机开关 5．水平角蜂鸣声 P↓
④按[1](关)键或[2](开)键,然后再按[F4](确认)键。	[1]/[2] [F4]	自动关机开关 [1．关] 2．开 确认
⑤屏幕返回其他设置菜单。		其他设置 1/2 1．角度最小读数 2．距离最小读数 3．盘左盘右测坐标 4．自动关机开关 5．水平角蜂鸣声 P↓

2.10 设置仪器常数

按 12.9 “仪器加常数”的方法可求得仪器常数值，仪器常数设置的方法如下：

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键进入主菜单,按[F4](P↓)键,显示主菜单 2/2,再按[2]键。	[MENU] [F4] [2]	菜单 2/2 1. 校正 2. 修改仪器常数 3. 选择编码数据文件 4. 格网因子 P↓
②屏幕显示仪器常数及乘常数,输入仪器常数值,并按[F4](确认)。※1),※2)	输入常数 [F4]	修改仪器常数 加常数: 1.5 mm 乘常数: 0 ppm 回退 确认
③屏幕返回菜单 2/2。		菜单 2/2 1. 校正 2. 修改仪器常数 3. 选择编码数据文件 4. 格网因子 P↓

※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。
※2)按[ESC]键，可取消设置。

※注意：
仪器的常数在出厂时经严格测定并设置好，用户一般情况下不要作此项设置。如用户经严格的测定(如在标准基线场由专业检测单位测定)需要改变原设置时，才可做此项设置。

2.11 选择编码数据文件

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键进入主菜单，按[F4](P↓)键，显示主菜单2/2,再按[3]键。	[MENU] [F4] [3]	菜单 2/2 1. 校正 2. 修改仪器常数 3. 选择编码数据文件 4. 格网因子 P↓
②显示选择编码数据文件屏幕，直接输入要调用编码的文件名。※1)		选择编码数据文件 文件名：SOUTH 回退 调用 数字 确认
③也可以按[F2](调用)键，显示磁盘列表,选择编码文件所在的磁盘,按[F4](确认)键或[ENT]键进入,显示编码列表。※2)	[F2] [F4]	C000.SCO [编码] C001.SCO [编码] C002.SCO [编码] C003.SCO [编码] 属性 查找 退出 P1↓
④按[▲]或[▼]键可使文件表向上或向下滚动，选定一个编码数据文件。 按[▶]、[◀]则进行翻页。	[▲]或[▼]	C000.SCO [编码] C001.SCO [编码] C002.SCO [编码] C003.SCO [编码] 属性 查找 退出 P1↓
⑤按[ENT](回车)键，调用文件成功,返回主菜单2/2。	[ENT]	菜单 2/2 1. 校正 2. 修改仪器常数 3. 选择编码数据文件 4. 格网因子 P↓

※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。
※2)磁盘列表说明及操作请参阅 “11.1.1 检查内存状态和格式化磁盘”。

三、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：

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。

1、利用垂球对中与整平

1) 架设三角架

①首先将三角架打开，使三角架的三腿近似等距，并使顶面近似水平，拧紧三个固定螺旋。

②使三角架的中心与测点近似位于同一铅锤线上。

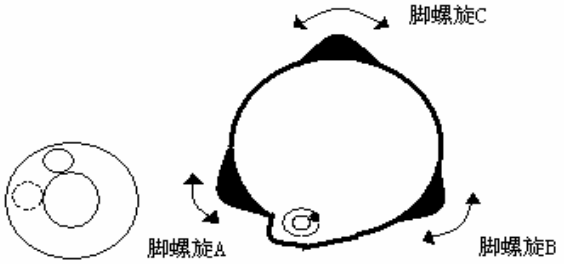
③踏紧三角架使之牢固地支撑于地面上。

2) 将仪器安置到三角架上

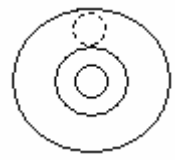
将仪器小心地安置到三角架顶面上，用一只手握住仪器，另一只手松开中心连接螺旋，在架头上轻移仪器，直到锤球对准测站点标志的中心，然后轻轻拧紧连接螺旋。

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。

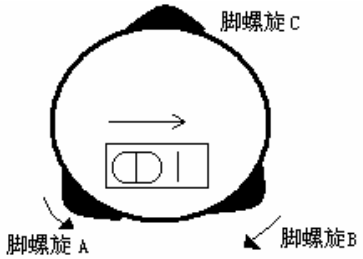


②旋转脚螺旋 C，使圆水准气泡居中。

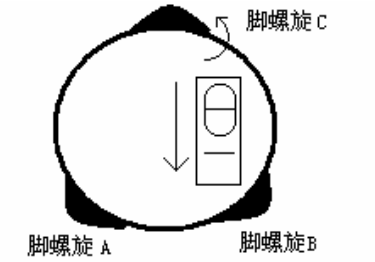


4）利用管水准器精平仪器

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。

2、利用光学对中器对中

1）架设三角架

将三角架伸到适当高度，确保三腿等长、打开，并使三角架顶面近似水平，且位于测站点的正上方。将三角架腿支撑在地面上，使其中一条腿固定。

2）安置仪器和对点

将仪器小心地安置到三角架上，拧紧中心连接螺旋，调整光学对点器，使十字丝成像清晰。双手握住另外两条未固定的架腿，通过对光学对点器的观察调节该两条腿的位置。当光学对点器大致对准测站点时，使三角架三条腿均固定在地面上。调节全站仪的三个脚螺旋，使光学对点器精确对准测站点。

3）利用圆水准器粗平仪器

调整三角架三条腿的长度，使全站仪圆水准气泡居中。

4）利用管水准器精平仪器

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

②将仪器旋转 90℃，使其垂直于脚螺旋 A、B 的连线。旋转脚螺旋 C，使管水准器泡居中。

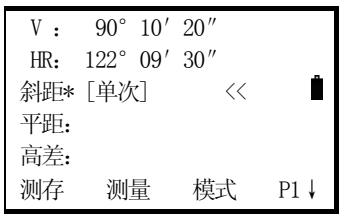
5) 精确对中与整平

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

此项操作重复至仪器精确对准测站点为止。

3.3 电池的装卸、信息和充电

电池信息



▮————————电量充足，可操作使用。

▮————————刚出现此信息时，电池尚可使用 1 小时左右；若不能掌握已消耗的时间，则应准备好备用的电池或充电后再使用。

▮————————电量已经不多，尽快结束操作，更换电池并充电。

▯ 闪烁到消失—从闪烁到缺电关机大约可持续几分钟，电池已无电应立即更换电池并充电。

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

②电池剩余容量显示级别与当前的测量模式有关，在角度测量模式下，电池剩余容量够用，并不能够保证电池在距离测量模式下也能用。因为距离测量模式耗电高于角度测量模式，当从角度模式转换为距离模式时，由于电池容量不足，有时会中止测距。

取下机载电池盒时注意事项：

▲每次取下电池盒时，都必须先关掉仪器电源，否则仪器易损坏。

电池充电

取下电池盒时，按下电池盒底部插入仪器的槽中，按压电池盒顶部按钮，使其卡入仪器中固定归位。

电池充电应用专用充电器，本仪器配用 NC-20A 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时表示正在充电，指示灯为绿色时表示充电完毕，拔出插头。

充电时注意事项：

▲尽管充电器有过充保护回路，充电结束后仍应将插头从插座中拔出。

▲要在 0° ～ ±45° C 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损坏，应修理。

存放时注意事项：

▲可充电电池可重复充电 300-500 次，电池完全放电会缩短其使用寿命。

▲为更好地获得电池的最长使用寿命，请保证每月充电一次。

3.4 反射棱镜

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

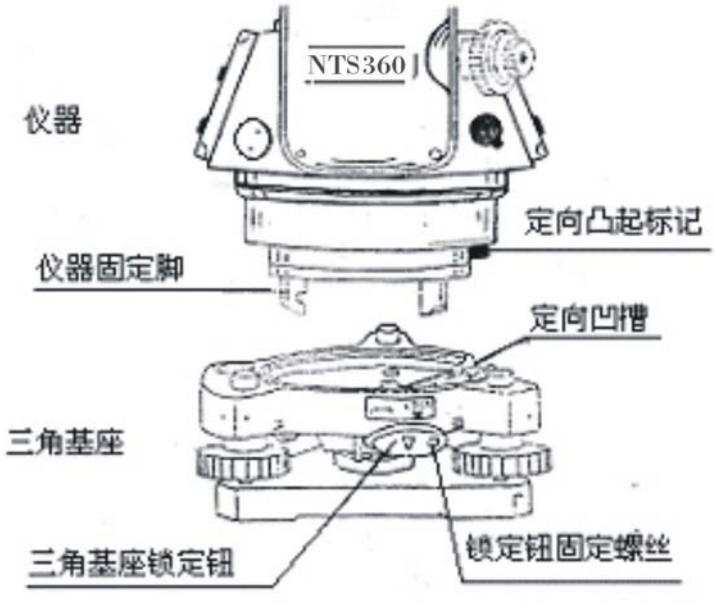
南方测绘仪器公司所生产的棱镜组如图所示：

3.5 基座的装卸

拆卸

如有需要，三角基座可从仪器(含采用相同基座的反射棱镜基座连接器)上卸下，先用

螺丝刀松开基座锁定钮固定螺丝，然后逆时针转动锁定钮约 180°，即可使仪器与基座分离。



安装

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 180° 使仪器与基座锁定，再用螺丝刀将锁定钮固定螺丝旋紧。

3.6 望远镜目镜调整和目标照准

瞄准目标的方法(供参考)

①将望远镜对准明亮天空，旋转目镜筒，调焦看清十字丝(先朝自己方向旋转目镜筒再慢慢旋进调焦清楚十字丝)；

②利用粗瞄准器内的三角形标志的顶尖瞄准目标点，照准对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。

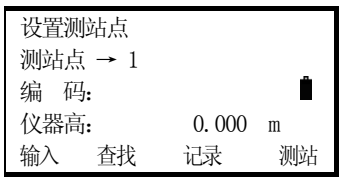
3.7 字母数字的输入方法

NTS360 系列全站仪键盘自带字符数字键，因此用户可以直接输入数字和字符。

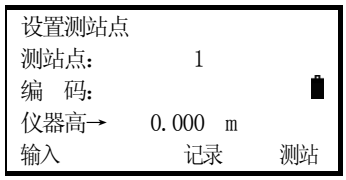
***输入数字**

[例 1]选择数据采集模式中的测站仪器高

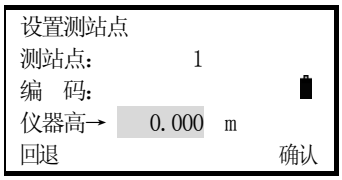
1、键头指示将要输入的条目,按[▲][▼]键上下移动箭头



2、按[▼]键将→移动到仪器高条目



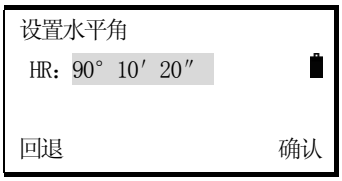
3、按[F1](输入)键打开输入模式，仪器高选项出现光标



4、按[1]输入“1”
按[.]输入“. ”
按[5]输入“5 ”,输入完毕，按[F4]确认。
此时仪器高→1.5_ m，仪器高输入为 1.5 m。

***输入角度**

[例 2]输入角度 90° 10′ 20″



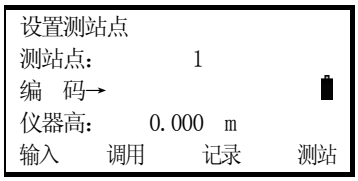
按[9]输入“9”；按[0]输入“0”
按[.]输入度“。”
按[1]输入“1 ”；按[0]输入“0”
按[.]输入分“′ ”

按[2]输入“2 ”；按[0]输入“0”
按[F4]确认。
此时水平角度数为 90° 10′ 20″

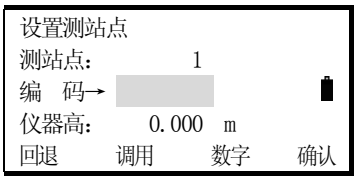
***输入字符**

[例 3]输入数据采集模式中的测站点编码“SOUTH1”。

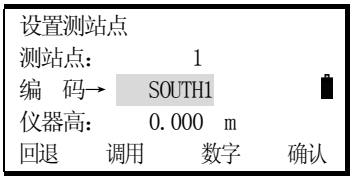
1、 用[▲][▼]键上下移动箭头行,移到待输入的条目



2、 按[F1](输入)键,出现光标



3、 按[F3]，切换到字母输入方式，每按一次[F3]，输入方式在数字和字母之间切换。



注：当菜单中显示“字母”时即可输入数字，显示“数字”时即可输入字母。
按[F1](回退)键，可删除输入的字符。
当所输入的字母中有连续两个字母在同一键上，在输入其中的第二个字母时，光标自动移到下一位。

按[STU]键,显示“S”；
连续按三次[MNO]键，显示“O”;
按[STU]键三次，显示“U”;
连续按两次[STU]键，显示“T”;
连续按两次[GHI]键，显示“H”;
光标自动显示到下一位，再按四次[STU]键，显示数字“1”， 输入完毕，按[F4]确认。

四、角度测量模式

4.1 水平角和垂直角测量

水平角右角和垂直角的测量。

确认处于角度测量模式

操作过程	操作键	显示
①照准第一个目标A。	照准A	V ： 82° 09′ 30″ HR ： 90° 09′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓
②按[F2](置零)键和[F4](是)键，将设置目标 A的水平角为0°00′00″。	[F2] [F4]	水平角置零吗? [否] [是] V ： 82° 09′ 30″ HR: 0° 00′ 00″ 测存 置零 置盘 P1↓
③照准第二个目标B，显示目标B的V/H。	照准目标B	V ： 92° 09′ 30″ HR: 67° 09′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓

瞄准目标的方法(供参考)

①将望远镜对准明亮天空，旋转目镜筒，调焦看清十字丝(先朝自己方向旋转目镜筒再慢慢旋进调焦清楚十字丝)；

②利用粗瞄准器内的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。

4.2 水平角(右角/左角)切换

确认处于角度测量模式

操作过程	操作键	显示
①按[F4](↓)键两次转到第3页功能。	[F4] 两次	V： 122° 09′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓ 锁定 复测 坡度 P2↓ H蜂鸣 右左 竖角 P3↓
②按[F2](右左)键。右角模式(HR)切换到左角模式(HL)。	[F2]	V： 122° 09′ 30″ HL： 269° 50′ 30″ H蜂鸣 右左 竖角 P3↓
③再按[F2]键则以右角模式进行显示。※1)		
※1)每次按[F2](右左)键，HR/HL两种模式交替切换。		

4.3 水平角的设置

4.3.1 通过[锁定]键进行设置

确认处于角度测量模式。

操作过程	操作键	显示
①利用水平微动螺旋转到所要设置的水平角。	显示角度	V： 122° 09′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓
②按[F4]键，转到第2页功能。	[F4]	V： 122° 09′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ 锁定 复测 坡度 P2↓
③按[F1]锁定)键。	[F1]	水平角锁定 HR： 90° 09′ 30″ >设置 ？ [否] [是]
④照准目标点。	照准	

⑤按[F4](是)键完成水平角设置，屏幕返回到测角模式，显示如右图所示。※1)	[F4]	V： 122° 09′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ 锁定 复测 坡度 P2↓
※1)若要返回上一个模式，可按[F3](否)键。		

4.3.2 通过键盘输入进行设置

确认处于角度测量模式

操作过程	操作键	显示
①照准目标点，按[F3](置盘)键。	照准 [F3]	V： 122° 09′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓
②通过键盘输入所需的水平角读数，并按[F4]确认键。※1)，例如：150°10′ 20″。	[F4]	设置水平角 HR：150° 10′ 20″ 回退 确认
③水平角度被设置，随后即可从所要求的水平角进行正常的测量。		V： 122° 09′ 30″ HR： 150° 10′ 20″ 置零 锁定 置盘 P1↓
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入”。 在输入度、分、秒之间按[.] 键来设定角度符号。		

4.4 垂直角与斜率(%)的转换

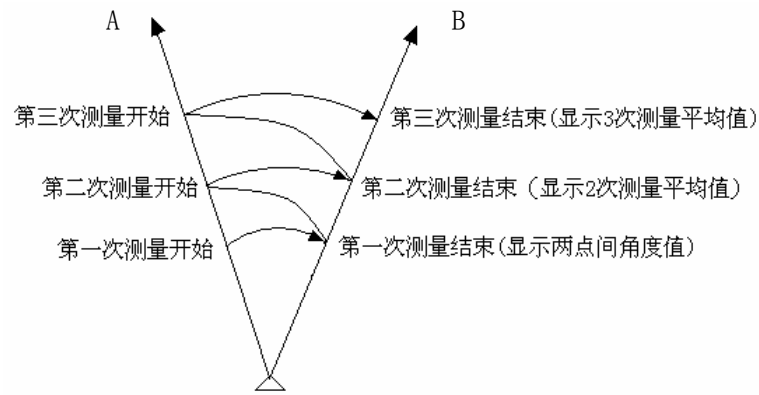
确认处于角度测量模式

操作过程	操作键	显示
①按[F4](↓)键转到第 2 页。	[F4]	V： 90° 10′ 20″ HR： 120° 09′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓ 锁定 复测 坡度 P2↓

②按[F3](坡度)键。※1)	[F3]	V ： 10.30% HR： 120° 09′ 30″ 锁定 复测 坡度 P2↓
※1)每次按[F3](坡度)键，显示模式交替切换。 当高度超过45°(100%)时，显示窗将提示“超限”(超出测量范围)。		

4.5 角度复测

在水平角(右角)测量模式下可进行角度重复测量。
确认处于水平角(右角)测量模式。



操作过程	操作键	显示
①按[F4](↓)键转到第2页功能菜单。	[F4]	V ： 90° 10′ 20″ HR： 120° 09′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓ 锁定 复测 坡度 P2↓
②按[F2](复测)键。	[F2]	角度复测次数 [0] 和值： 90° 10′ 20″ 均值： HR ： 90° 09′ 30″ 置零 退出 释放 锁定

③照准目标A，按[F1](置零)键。	照准目标A [F1]	角度复测 置零吗? [否] [是]
④按[F4](是)键。	[F4]	角度复测次数 [0] 和值: 0° 00′ 00″ 均值: HR : 0° 00′ 00″ 置零 退出 释放 锁定
⑤使用水平制动和微动螺旋照准目标 B，并按[F4](锁定)键。	照准目标B [F4]	角度复测次数 [1] 和值: 120° 20′ 00″ 均值: 120° 20′ 00″ HR : 120° 20′ 00″ 置零 退出 释放 锁定
⑥使用水平制动和微动螺旋再次照准目标A，并按[F3](释放)键。	照准目标A [F3]	角度复测次数 [1] 和值: 120° 20′ 00″ 均值: 120° 20′ 00″ HR : 120° 09′ 30″ 置零 退出 释放 锁定
⑦使用水平制动和微动螺旋再次照准目标B，并按[F4](锁定)键。	照准目标B [F4]	角度复测次数 [2] 和值: 240° 40′ 00″ 均值: 120° 20′ 00″ HR : 120° 18′ 00″ 置零 退出 释放 锁定
⑧重复⑥~⑦步骤，直到完成所需要的测量次数。例：重复6次。※1) ※2)		角度复测次数 [6] 和值: 722° 00′ 00″ 均值: 120° 20′ 00″ HR : 120° 20′ 00″ 置零 退出 释放 锁定
⑨若要退出角度复测，可按[F2](退出)，并按[F4](是)，屏幕返回正常测角模式。	[F2] [F4]	角度复测 退出吗? [否] [是] V : 90° 10′ 20″ HR: 120° 09′ 30″ 锁定 复测 坡度 P2↓

※1)水平角可累计到(3600° 00′ 00″ - 最小读数) 在水平角(右角)的情况下

例：在最小读数为5秒的情况下，水平角可累计到±3599° 59′ 55″

※2)若角度观测结果与首次观测值相差超过±30″，则会显示出错信息。

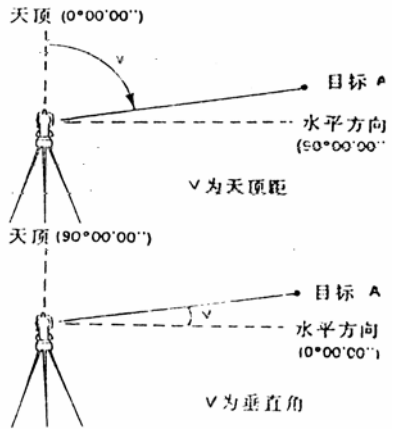
4.6 水平角 90° 间隔蜂鸣

如果水平角落在 0°(90°、 180°或 270°)±4°30′ 范围以内时，蜂鸣声响起。此项设置关机后不保留。确认处于角度测量模式。

操作过程	操作键	显示
①按[F4](↓)键两次，进入第 3 页功能。	[F4] 两次	V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 30′ 20″ 测存 置零 置盘 P1↓ 锁定 复测 坡度 P2↓ H 蜂鸣 右左 竖角 P3↓
②按[F1](H 蜂鸣)键，显示上次设置状态。	[F1]	水平角蜂鸣声 [1. 关] 2. 开 确认
③按数字[1](开)键或[2](关)键，以选择蜂鸣器的开/关。	[1]或[2]	水平角蜂鸣声 [1. 关] 2. 开 确认
④选择完毕，按[F4](确认)键,屏幕返回到测角模式。	[F4]	V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 30′ 20″ H 蜂鸣 右左 竖角 P3↓

4.7 天顶距和高度角的转换

垂直角显示如下图所示：



操作过程	操作键	显示
①按[F4](↓)键两次转到第三页功能。	[F4] 两次	V ： 19° 51′ 27″ HR： 170° 30′ 20″ 测存 置零 置盘 P1↓ H蜂鸣 右左 竖角 P3↓
②按[F3](竖角)键。※1)	[F3]	V ： 70° 08′ 33″ HR： 170° 30′ 20″ H蜂鸣 右左 竖角 P3↓
※1)每次按[F3](竖角)键，显示模式交替切换。		

五、距离测量模式

NTS360R 系列全站仪在测量过程中，应该避免在红外测距模式及激光测距条件下，对准强反射目标(如交通灯)进行距离测量。因为其所测量的距离要么错误，要么不准确。

当按下测量键时，仪器将对在光路内的目标进行距离测量。

当测距进行时，如有行人、汽车、动物、摆动的树枝等通过测距光路，会有部分光束反射回仪器，从而导致距离结果的不准确。

☞在无反射器测量模式及配合反射片测量模式下，测量时要避免光束被遮挡干扰。

☞无棱镜测距

●确保激光束不被靠近光路的任何高反射率的物体反射。

●当启动距离测量时，EDM 会对光路上的物体进行测距。如果此时在光路上有临时障碍物(如通过的汽车，或下大雨、雪或是弥漫着雾)，EDM 所测量的距离是到最近障碍物的距离。

●当进行较长距离测量时，激光束偏离视准线会影响测量精度。这是因为发散的激光束的反射点可能不与十字丝照准的点重合。因此建议用户精确调整以确保激光束与视准线一致。(请参见“12.11 无棱镜测距”部分)

●不要用两台仪器对准同一个目标同时测量。

对棱镜精密测距应采用标准模式(棱镜模式)。

☞红色激光配合反射片测距

激光也可用于对反射片测距。同样，为保证测量精度，要求激光束垂直于反射片，且需经过精确调整。(请参见“12.11 无棱镜测距”部分)

确保不同反射棱镜的正确附加常数。

在进行距离测量前通常需要确认大气改正的设置和棱镜常数的设置，再进行距离测量。关于大气改正和棱镜常数的设置。请参阅“二、初始设置”。

5.1 距离测量

操作过程	操作	显示
①按[DIST]键，进入测距界面，距离测量开始。※1)	[DIST]	V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 09′ 30″ 斜距* [单次] << ▮ 平距: 高差: 测存 测量 模式 P1↓

②显示测量的距离。※2)，※3)		V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 09′ 30″ 斜距* 241.551m 平距： 235.343m 高差： 36.551m 测存 测量 模式 P1↓
③按[F1](测存)键启动测量，并记录测得的数据，测量完毕，按[F4](是)键，屏幕返回到距离测量模式。一个点的测量工作结束后，程序会将点名自动+1，重复刚才的步骤即可重新开始测量。※4)	[F1] [F4]	V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 09′ 30″ 斜距* 241.551m 平距： 235.343m 高差： 36.551m >记录吗? [否] [是] 点名：1 编码：SOUTH V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 09′ 30″ 斜距： 241.551m <完 成>

※1)当光电测距(EDM)正在工作时，“*”标志就会出现在显示屏上。

※2)距离的单位表示为：“m”(米)、“ft”(英尺)、“fi”(英尺·英寸)，并随着蜂鸣声在每次距离数据更新时出现。

※3)如果测量结果受到大气抖动的影响，仪器可以自动重复测量工作。

※4)记录方式参阅“7.6 数据采集设置”。

5.2 设置测量模式

NTS360R 系列全站仪提供单次精测/N 次精测/重复精测/跟踪测量四种测量模式，用户可根据需要进行选择。

若采用 N 次精测模式，当输入测量次数后，仪器就按照设置的次数进行测量，并显示出距离平均值。

操作过程	操作键	显示
①按[DIST]键，进入测距界面，距离测量开始。	[DIST]	V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 09′ 30″ 斜距* [单次] << 平距： 高差： 测存 测量 模式 P1↓

②当需要改变测量模式时，可按[F3](模式)键，测量模式便在单次精测/N 次精测/重复精测/跟踪测量模式之间切换。	[F3]	V： 90° 10′ 20″ HR: 170° 09′ 30″ 斜距* [3 次] << 平距: 高差: 测存 测量 模式 P1 V： 90° 10′ 20″ HR: 170° 09′ 30″ 斜距* 241.551m 平距: 235.343m 高差: 36.551m 测存 测量 模式 P1

5.3 用软键选择距离单位(米/英尺/英尺、英寸)

通过软键可以改变距离单位。

此项设置在电源关闭后不保存，参见“十、参数设置”进行初始设置(此设置关机后仍被保留)。确认处于测距模式

操作过程	操作键	显示
①按[F4](P1↓)键转到第二页功能。	[F4]	V： 99° 55′ 36″ HR: 141° 29′ 34″ 斜距* 2.344m 平距: 2.309m 高差: -0.404m 测存 测量 模式 P1↓ 偏心 放样 m/f/i P2↓
②按[F3](m/f/i)键，显示单位就可以改变。 每次按[F3](m/f/i)键，单位模式依次切换。	[F3]	V： 99° 55′ 36″ HR: 141° 29′ 34″ 斜距* 7.691ft 平距: 7.576ft 高差: -1.326ft 偏心 放样 m/f/i P2↓

5.4 放样

该功能可显示出测量的距离与输入的放样距离之差。

测量距离 - 放样距离=显示值

放样时可选择平距(HD)，高差(VD)和斜距(SD)中的任意一种放样模式。

操作过程	操作键	显示
①在距离测量模式下按[F4](P1↓)键，进入第 2 页功能。	[F4]	V： 90° 10′ 20″ HR： 170° 09′ 30″ 斜距*[单次] << 平距： 高差： 测存 测量 模式 P1↓ 偏心 放样 m/f/i P2↓
②按[F2](放样)键，显示出上次设置的数据。	[F2]	放样 平距： 0.000 平距 高差 斜距
③通过按[F1]-[F3]键选择放样测量模式。 F1:平距，F2：高差，F3：斜距 例：水平距离，按[F1] (平距)键。	[F1]	放样 平距： 0.000 回退 确认
④输入放样距离(例：3.500 m)，输入完毕，按[F4](确认)键。※1)	输入 3.500 [F4]	放样 平距： 3.500 回退 确认
⑤照准目标(棱镜)测量开始，显示出测量距离与放样距离之差。	照准 P	V： 99° 46′ 02″ HR： 160° 52′ 06″ 斜距: 2.164 m dhd: -1.367 m 高差: -0.367 m 偏心 放样 m/f/i P2↓
⑥移动目标棱镜，直至距离差等于 0m 为止。		V： 99° 46′ 02″ HR： 160° 52′ 06″ 斜距: 2.164 m dhd: 0.000 m 高差: -0.367 m 偏心 放样 m/f/i P2↓
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。		

5.5 偏心测量

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

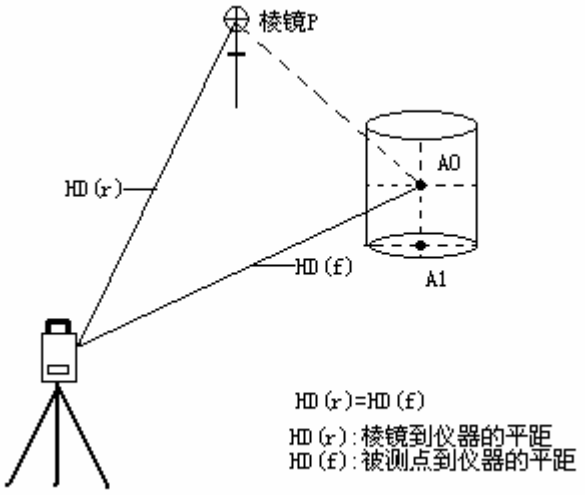
4．圆柱偏心测量

5.5.1 角度偏心测量

当棱镜直接架设有困难时，此模式是十分有用的，如在树木的中心。只要安置棱镜于和仪器平距相同的点 P 上。在设置仪器高度/目标高后进行偏心测量，即可得到被测物中心位置的坐标。

当测量 AO 的投影—地面点 A1 的坐标时，设置仪器高/目标高

当测量 AO 点的坐标：只设置仪器高(设置目标高为 0)



在进行偏心测量之前，应设置仪器高/目标高。

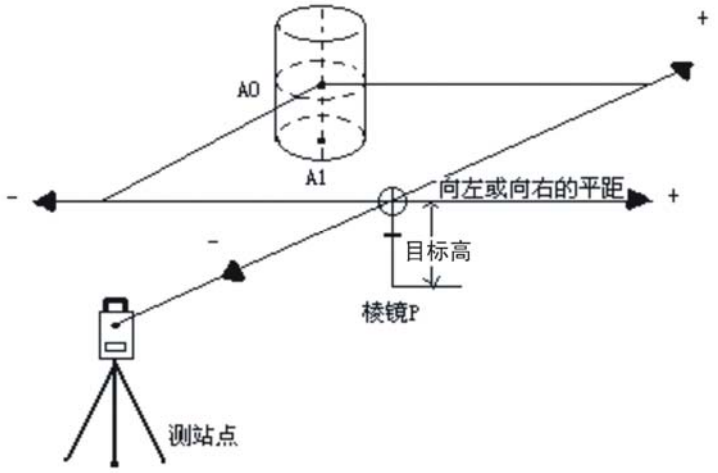
设置测站点的坐标，可参阅“6.2 测站点坐标的设置”。

操作过程	操作键	显示
①在测距模式下按[F4](P1↓)键，进入第 2 页功能。	[F4]	V ： 99° 46′ 01″ HR： 161° 00′ 52″ 斜距* 2.207 m 平距： -1.326 m 高差： -0.374 m 测存 测量 模式 P1↓ 偏心 放样 m/f/i P2↓

②按[F1](偏心)键。	[F1]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心
③按数字键[1](角度偏心),进入偏心测量。	[1]	角度偏心 HR: 170° 01′ 15″ 斜距: 平距: 高差: 测量
④照准棱镜P，按[F1](测量)键。 若采用重复精测模式，需按[F4]设置)结束测量。 测量仪器到棱镜之间的距离。※1)	照准[P]	角度偏心 HR: 170° 01′ 58″ 斜距* [重复] - 平距: 高差: 正在测距…… 设置 角度偏心 HR: 170° 01′ 55″ 斜距* 2.207 m 平距: 2.175 m 高差: -0.374 m 下点
⑤利用水平制动与微动螺旋照准A0点，显示仪器到A0点的斜距、平距、高差。	照准A0	角度偏心 HR: 160° 01′ 55″ 斜距* 2.557 m 平距: 2.175 m 高差: 1.278 m 下点
⑥显示A0点或A1点的坐标，则按[CORD]※2)	[CORD]	角度偏心 HR: 157° 04′ 300″ N : 34.004 m E : 47.968 m Z : 24.146 m 下点
※1)按[F1](下点)键，可返回操作步骤4。 ※2)按[ESC]键，返回测距模式。		

5.5.2 距离偏心测量

如果已知树或者池塘的半径，现要测定其中心的距离和坐标，为测定P0点的距离或坐标，输入如下图所示的偏心距oHD并在距离偏心测量模式下测量P1点，在显示屏上就会显示出点P0的距离和坐标。



设置测站点坐标，参见“6.2 测站点坐标的设置”。

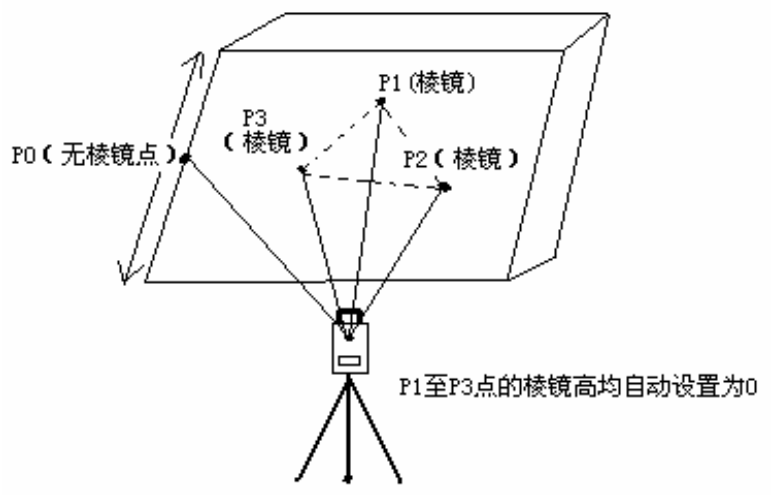
操作过程	操作键	显示
①在测距模式下按[F4](P1↓)键，进入第 2 页功能菜单。	[F4]	V： 99° 46′ 01″ HR: 157° 01′ 10″ 斜距* 2.207 m 平距: -1.326 m 高差: -0.374 m 测存 测量 模式 P1↓ 偏心 放样 m/f/i P2↓
②按[F1](偏心)键。	[F1]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心
③按数字键[2](距离偏心)键,进入距离偏心测量。	[2]	距离偏心 输入 左或右 偏距 : _ 0.000 m 输入 前后 偏距 : _ 0.000 m 回退 确认
④输入左或右、前后偏心距,然后按[F4](确认)。	输入左或右、前后偏心距 [F4]	距离偏心 输入 左或右 偏距 : 1.600 m 输入 前后 偏距 : 2.000 m 回退 确认

⑤照准棱镜P1，按[F1](测量)键开始测量。 若采用重复精测模式，需按[F4](设置)键结束测量。 测距结束后将会显示出加上偏心距改正后的测量结果。	照准P1 [F1]	距离偏心 HR: 157° 15′ 12″ 斜距* 平距: 高差: 测量 距离偏心 HR: 173° 17′ 25″ 斜距: 4.698 m 平距: 4.691 m 高差: 0.249 m 下点
⑥按[CORD]键，显示PO点的坐标。 ※1)，※2)	[CORD]	距离测量 HR: 173° 17′ 25″ N : 31.314 m E : 47.508 m Z : 23.626 m 下点
※1)按[F1](下点)键，可返回操作步骤4。 ※2)按[ESC]键，返回测距模式。		

5.5.3 平面偏心测量

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。

此时首先应在该模式下测定平面上的任意三个点(P1，P2，P3)以确定被测平面，照准测点PO，然后仪器就会计算并显示视准轴与该平面交点距离和坐标。



设置测站点坐标可参阅“6.2 测站点坐标的设置”。

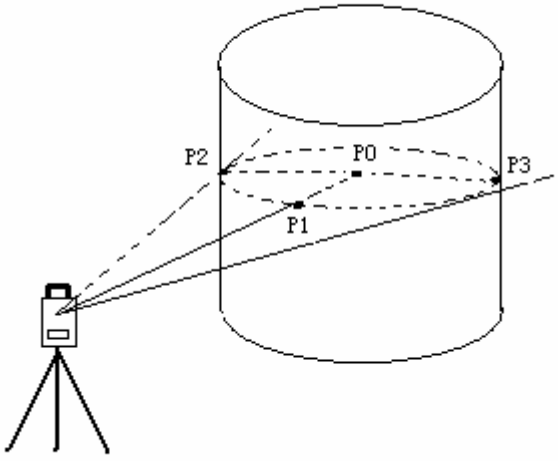
操作过程	操作键	显示
①在测距模式下按[F4](P1↓)键，进入第 2 页功能。	[F4]	V： 94° 16′ 23″ HR: 143° 46′ 52″ 斜距* 2.438 m 平距: 2.429 m 高差: -0.214 m 测存 测量 模式 P1↓ 偏心 放样 m/f/i P2↓
②按[F1](偏心)键。	[F1]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心
③按数字键[3](平面偏心)。	[3]	平面偏心 第 1 点 HR: 153° 49′ 46″ 斜距: 平距: 测量
④照准棱镜 P1，按[F1](测量)键。若采用重复精测模式，需按[F4](设置)结束测量。测量结束显示屏提示进行第二点测量。	照准 P1 [F1]	平面偏心 第 1 点 HR: 151° 49′ 46″ 斜距:[重复] - 平距: 正在测距…… 设置
⑤按同样方法进行第二点和第三点测量。	照准 P2 [F1] 照准 P3 [F1]	平面偏心 第 2 点 HR: 155° 24′ 05″ 斜距:[重复] - 平距: 正在测距…… 设置 平面偏心 第 3 点 HR: 148° 28′ 58″ 斜距:[重复] - 平距: 正在测距…… 设置

⑥仪器计算并显示视准轴与平面之间交点的坐标和距离值。		平面偏心 HR: 148° 28′ 58″ 斜距: 2.479 m 平距: 2.472 m 高差: 0.685 m 下点
⑦照准平面边缘(P0)。	照准 P0	平面偏心 HR: 157° 57′ 29″ 斜距: 3.068 m 平距: 3.059 m 高差: 0.703 m 下点
⑧按[CORD]键，显示 P0 点的坐标。 ※1)，※2)	[CORD]	平面偏心 HR: 157° 57′ 29″ N : 33.644 m E : 47.968 m Z : 26.299 m 下点
※1)按[F1](下点)键，可返回操作步骤 4。 ※2)按[ESC]键，返回测距模式。		

5.5.4 圆柱偏心测量

首先直接测定圆柱面上(P1)点的距离，然后通过测定圆柱面上的(P2)和(P3)点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点(P2)和(P3)方向角的平均值。



设置测站点坐标可以参阅“6.2 测站点坐标的设置”。

操作过程	操作键	显示
①在测距模式下按[F4](P1↓)键，进入第2 页功能。	[F4]	V： 94° 16′ 23″ HR： 143° 46′ 52″ 斜距* 2.438 m 平距： 2.429 m 高差： -0.214 m 测存 测量 模式 P1↓ 偏心 放样 m/f/i P2↓
②按[F1](偏心)键。	[F1]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心
③按数字键[4](圆柱偏心)。	[4]	圆柱偏心 请照准圆柱中心 HR： 147° 13′ 57″ 斜距： 平距： 测量
④照准圆柱面的中心(P1)，按[F1](测量)键开始测量。测量结束后，显示屏提示进行左边点(P2)的角度观测。	照准P1 [F1]	圆柱偏心 请照准圆柱中心 HR： 147° 13′ 57″ 斜距： [重复] - 平距： 正在测距…… 设置
⑤照准圆柱面左边点(P2)，按[F4](设置)键，测量结束后，显示屏提示进行右边点(P3)的角度观测。 *显示的“方向错误”提示要照准正确目标。	照准P2 [F4]	圆柱偏心 左 HR： 155° 20′ 03″ 斜距： 2.455 m 平距： 2.445 m 设置
⑥照准圆柱面右边点(P3)，按[F4](设置)键，测量结束后，仪器和圆柱中心(P0)之间的距离被计算。	照准P3 [F4]	圆柱偏心 右 HR： 122° 08′ 05″ 斜距： 2.455 m 平距： 2.445 m 设置 圆柱偏心 HR： 113° 43′ 06″ 斜距： 0.219 m 平距： 2.863 m 高差： —0.219 m 下点

⑦若要显示 P0 点的坐标，可按[CORD]键。 ※1)，※2)	[CORD]	圆柱偏心 HR: 113° 43′ 06″ N : 2.782 m E : 0.679 m Z : 1.781 m 下点
※1)按[F1](下点)键，可返回操作步骤 4。 ※2)按[ESC]键，返回测距模式。		

六、坐标测量模式

6.1 坐标测量的步骤

通过输入仪器高和目标高后测量坐标时，可直接测定未知点的坐标。

〇要设置测站点坐标值，参见“6.2 测站点坐标的设置”。

〇要设置仪器高和目标高，参见“6.3 仪器高设置”和“6.4 目标高的设置”。

〇要设置后视，并通过测量来确定后视方位角，方可测量坐标。

未知点的坐标由下面公式计算并显示出来：

测站点坐标：(NO，EO，ZO)　相对于仪器中心点的目标中心坐标：(n，e，z)

仪器高：仪高　未知点坐标：(N1，E1，Z1)

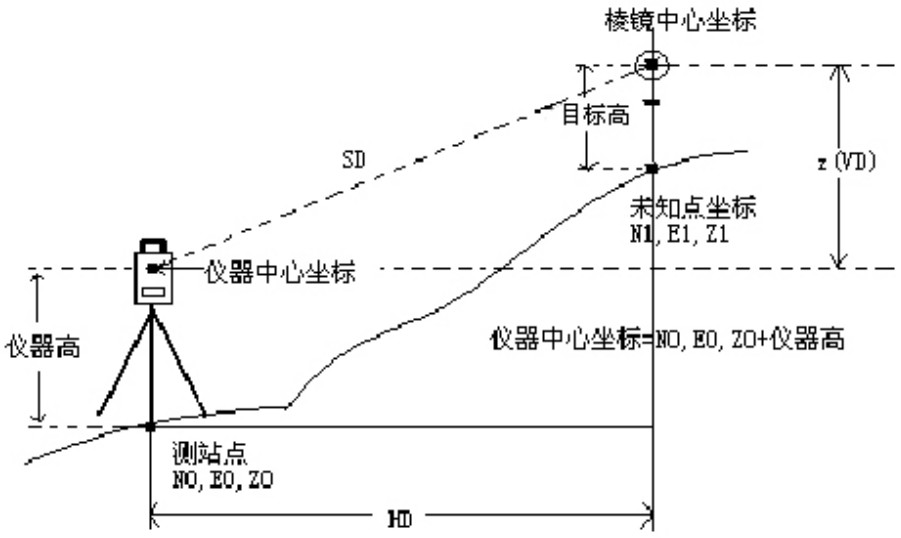
目标高：标高　高差：Z(VD)

N1=NO+n

E1=EO+e

Z1=ZO+仪高+Z-标高

仪器中心坐标((NO，EO，ZO+仪器高)

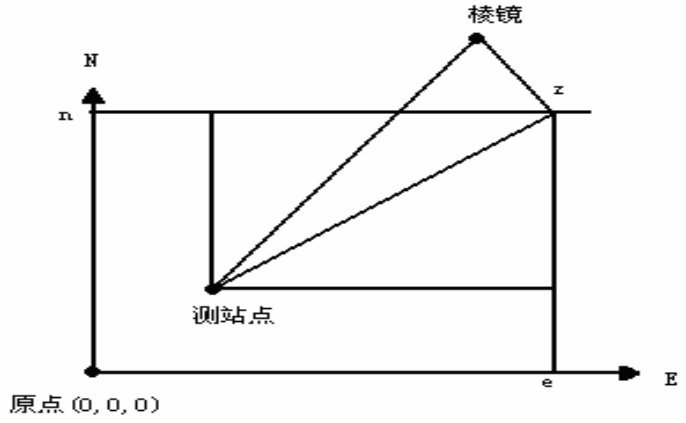


进行坐标测量，**注意：**要先设置测站坐标，仪器高，目标高及后视方位角。

操作过程	操作	显示
①设置已知点 A 的方向角。※1)	设置方向角	V： 276° 06′ 30″ HR： 90° 00′ 30″ 测存 置零 置盘 P1↓
②照准目标 B，按[CORD]坐标测量键。	照准棱镜 [CORD]	V： 276° 06′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ N *[单次] <- m E： m Z： m 测存 测量 模式 P1↓
③开始测量，按[F2](测量)键可重新开始测量。	[F2]	V： 276° 06′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ N： 36.001 m E： 49.180 m Z： 23.834 m 测存 测量 模式 P1↓
④按[F1](测存)键启动坐标测量，并记录测得的数据，测量完毕，按[F4](是)键，屏幕返回到坐标测量模式。一个点的测量工作结束后，程序会将点名自动+1，重复刚才的步骤即可重新开始测量。	[F1]	V： 276° 06′ 30″ HR： 90° 09′ 30″ N： 36.001 m E： 49.180 m Z： 23.834 m >记录吗? [否] [是] 点名：1 编码：SOUTH N： 36.001 m E： 49.180 m Z： 23.834 m <完 成>
※1)参阅“4.3 水平角的设置”。		

6.2 测站点坐标的设置

设置仪器(测站点)相对于坐标原点的坐标，仪器可自动转换和显示未知点(目标点)在该坐标系中的坐标。



操作过程	操作键	显示
①在坐标测量模式下，按[F4](P1↓)键，转到第二页功能。	[F4]	V： 95° 06′ 30″ HR: 86° 01′ 59″ N： 0.168 m E： 2.430 m Z： 1.782 m 测存 测量 模式 P1↓ 设置 后视 测站 P2↓
②按[F3](测站)键。	[F3]	设置测站点 N0 0.000 m E0: 0.000 m Z0: 0.000 m 回退 确认
③输入N坐标，并按[F4]确认键。※1)	输入数据 [F4]	设置测站点 N0: 36.976 m E0: 0.000 m Z0: 0.000 m 回退 确认
④按同样方法输入E和Z坐标，输入完毕，屏幕返回到坐标测量模式。		V： 95° 06′ 30″ HR: 86° 01′ 59″ N： 36.976 m E： 30.008 m Z： 47.112 m 设置 后视 测站 P2↓

※1)输入方法请参见“3.7 字母数字的输入方法”。

输入范围：-99999999.9999 ≤N、E、Z ≤ +99999999.9999 m

-99999999.9999 ≤ N、E、Z ≤ +99999999.9999 ft

-99999999.11.7 ≤ N、E、Z ≤ +99999999.11.7 ft+inch

6.3 仪器高的设置

电源关闭后，可保存仪器高。

操作过程	操作键	显示
①在坐标测量模式下，按[F4](P1↓)键，转到第2页功能。	[F4]	V： 95° 06′ 30″ HR: 86° 01′ 59″ N： 0.168 m E： 2.430 m Z： 1.782 m 测存 测量 模式 P1↓ 设置 后视 测站 P2↓
②按[F1](设置)键，显示当前的仪器高和目标高。	[F1]	输入仪器高和目标高 仪器高: 0.000 m 目标高: 0.000 m 回退 确认
③输入仪器高，并按[F4](确认)键。※1)	输入仪器高 [F4]	输入仪器高和目标高 仪器高: 2.000 m 目标高: 0.000 m 回退 确认
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 输入范围: -9999.9999≤仪器高≤+9999.9999 m -9999.9999≤仪器高≤+9999.9999 ft -9999.11.7≤仪器高≤+9999.11.7 ft+inch		

6.4 目标高的设置

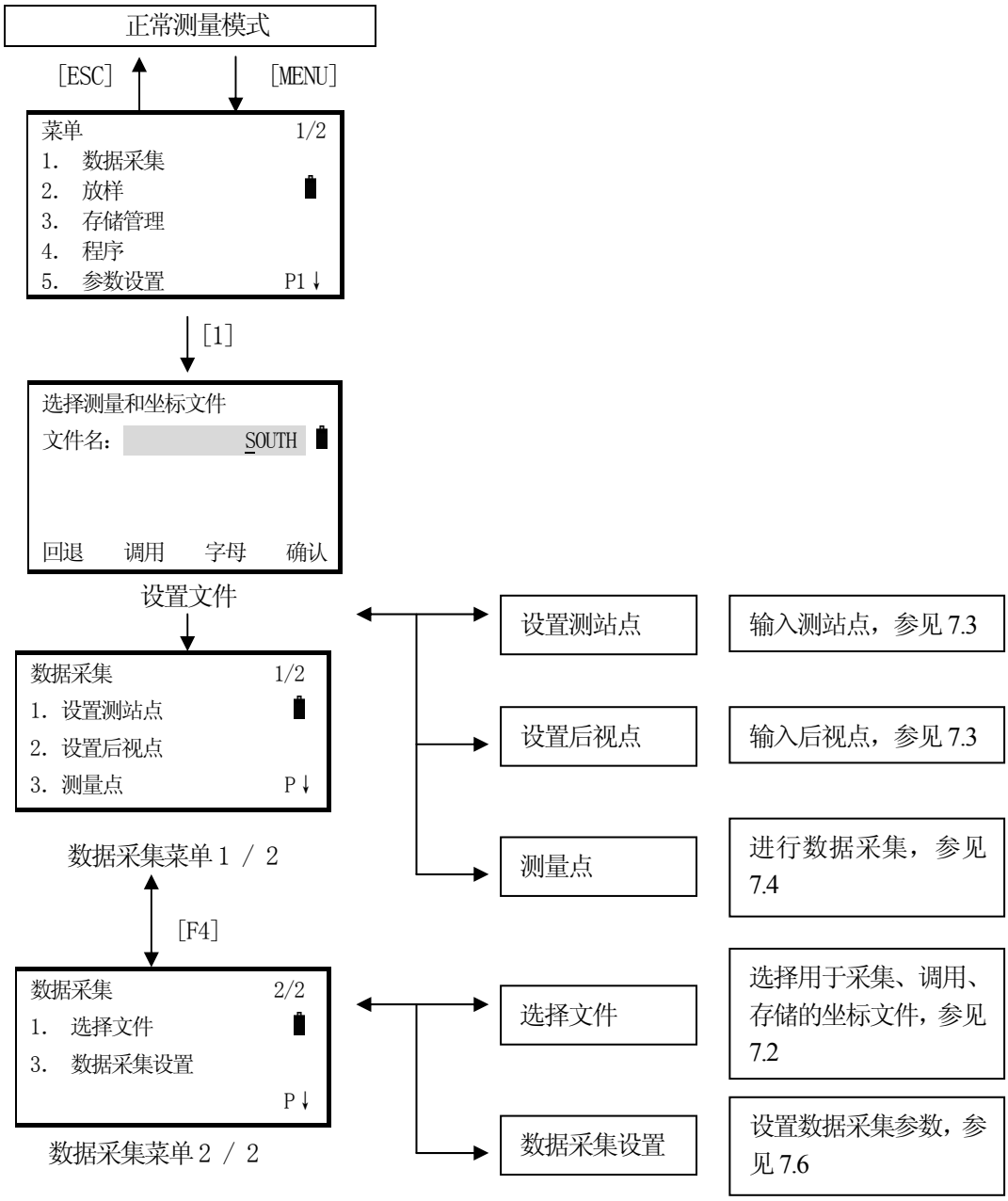
此项功能用于获取Z坐标值，电源关闭后，可保存目标高。

操作过程	操作键	显示
①在坐标测量模式下，按[F4]键，进入第2页功能。	[F4]	V： 95° 06′ 30″ HR: 86° 01′ 59″ N： 0.168 m E： 2.430 m Z： 1.782 m 测存 测量 模式 P1↓ 设置 后视 测站 P2↓

②按[F1](设置)键，显示当前的仪器高和目标高,将光标移到目标高。	[F1]	输入仪器高和目标高 仪器高: 2.000 m 目标高: 0.000 m 回退 确认
③输入目标高，并按[F4](确认)键。※1)	输入目标高 [F4]	输入仪器高和目标高 仪器高: 2.000 m 目标高: 1.500 m 回退 确认
※1) 输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 输入范围: -9999.9999≤目标高≤+9999.9999 m -9999.9999≤目标高≤+9999.9999 ft -9999.11.7≤目标高≤+9999.11.7 ft+inch		

七、数据采集

数据采集菜单的操作： 按下[MENU]键，仪器进入主菜单 1/2 模式
按下数字键[1](数据采集)



NTS360R 系列可将测量数据存储在内存中
内存划分为测量数据文件和坐标数据文件。

7.1 操作步骤

1、 选择数据采集文件，使其所采集数据存储在该文件中。
2、 选择存储坐标文件，将原始数据转换成的坐标数据存储在该文件中。
3、 选择调用坐标数据文件，可进行测站坐标数据及后视坐标数据的调用。(当无需调用已知点坐标数据时,可省略此步骤)
4、 置测站点，包括仪器高和测站点号及坐标。
5、 置后视点，通过测量后视点进行定向，确定方位角。
6、 置待测点的目标高，开始采集，存储数据。

7.2 准备工作

7.2.1 数据采集文件的选择

首先必须选定一个数据采集文件，在启动数据采集模式之间即可出现文件选择显示屏，由此可选定一个文件。

文件选择也可在该模式下的数据采集菜单中进行。

操作过程	操作键	显示
①按下[MENU]键，仪器进入主菜单 1/2，按数字键[1](数据采集)。	[MENU] [1]	菜单 1/2 1. 数据采集 2. 放样 3. 存储管理 4. 程序 5. 参数设置 P1↓
②按[F2](调用)键。	[F2]	选择测量和坐标文件 文件名：SOUTH 回退 调用 字母 确认
③屏幕显示磁盘列表,选择需作业的文件所在的磁盘,按[F4](确认)或[ENT]键进入。※1)	[F4]	Disk:A Disk:B 属性 格式化 确认
④显示文件列表。※2)		SOUTH [测量] SOUTH2.SMD [测量] 属性 查找 退出 P1↓

⑤按[▲]或[▼]键使文件表向上下滚动，选定一个文件。※3)	[▲]或[▼]	SOUTH [测量] SOUTH2.SMD [测量] 属性 查找 退出 P1↓
⑥按[ENT](回车)键，调用文件成功，屏幕返回数据采集菜单1/2。	[ENT]	数据采集 1/2 1．设置测站点 2．设置后视点 3．测量点 P↓
※1)磁盘说明及操作参阅 “11.1.1 检查内存状态和格式化磁盘”。 ※2)如果您要创建一个新文件，在选择测量和坐标文件界面直接输入文件名即可。 ※3)按[F2](查找)键可直接输入文件名查找文件。 选择文件也可由数据采集菜单2/2中“1．选择文件”按上述同样方法进行。		

7.2.2 存储坐标文件的选择

采集的原始数据转换成的坐标数据可存储在用户指定的文件中。

操作过程	操作键	显示
①由数据采集菜单2/2，按数字键[1](选择文件)。	[1]	数据采集 2/2 1．选择文件 2．数据采集设置 P↓
②按数字键[3](存储坐标文件)。※1)	[3]	选择文件 1．测量数据文件 2．调用坐标文件 3．存储坐标文件
③按“7.2.1 数据采集文件的选择”介绍的方法选择一个坐标文件。		选择存储坐标文件 文件名：SOUTH 回退 调用 字母 确认
④按[F2](调用)键，屏幕显示磁盘列表,选择需作业的文件所在的磁盘,按[F4](确认)或[ENT]键进入。※2)	[F2] [F4]	Disk:A Disk:B 属性 格式化 确认

⑤显示文件列表。		SOUTH.SCD [坐标] SOUTH3.SCD [坐标] 属性 查找 退出 P1↓
⑥按[▲]或[▼]键使文件表向上下滚动，选定一个文件。若有五个以上的文件，按[▶]、[◀]键上下翻页。	[▲]或[▼]	SOUTH.SCD [坐标] SOUTH3.SCD [坐标] 属性 查找 退出 P1↓
⑦按[ENT](回车)键，文件即被确认，屏幕返回选择文件菜单。	[ENT]	选择文件 1. 测量数据文件 2. 调用坐标文件 3. 存储坐标文件
※1)当存储文件被选择后，测量文件不变。 ※2)磁盘说明及操作参阅“11.1.1 检查内存状态和格式化磁盘”。		

7.2.3 调用坐标文件的选择

若需调用坐标数据文件中的坐标作为测站点或后视点坐标用，则预先应由数据采集菜单 2/2 选择一个坐标文件。

操作过程	操作键	显示
①由数据采集菜单 2/2,按数字键[1](选择文件)。	[1]	数据采集 2/2 1. 选择文件 2. 数据采集设置 P↓
②按数字键[2](调用坐标文件)。	[2]	选择文件 1. 测量数据文件 2. 调用坐标文件 3. 存储坐标文件
③按“ 7.2.1 数据采集文件的选择”介绍的方法选择一个坐标文件。		选择调用坐标文件 文件名：SOUTH 回退 调用 字母 确认

7.3 测站点和后视点

测站点与定向角在数据采集模式和正常坐标测量模式是相互通用的，可以在数据采集

模式下输入或改变测站点和定向角数值。

测站点坐标可按如下两种方法设定：

1)利用内存中的坐标数据来设定
2)直接由键盘输入

后视点定向角可按如下三种方法设定：

1)利用内存中的坐标数据来设定
2)直接键入后视点坐标
3)直接键入设置的定向角
※ 方位角的设置需要通过测量来确定。

注：如何将坐标数据存入内存，可参阅 11.4.3“接收数据”

7.3.1 设置测站点的示例

利用内存中的坐标数据来设置测站点的操作步骤

操作过程	操作键	显示
①由数据采集菜单 1/2，按数字键[1](设置测站点),即显示原有数据。	[1]	数据采集 1/2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 测量点 P↓
②按[F4](测站)键。	[F4]	设置测站点 测站点→ 编 码: 仪器高: 2.000 m 输入 查找 记录 测站
③按[F1](输入)键。	[F1]	数据采集 设置测站点 点名: 输入 调用 坐标 确认
④输入点号,按[F4]键。※1)	输入点号 [F4]	数据采集 设置测站点 点名: PT-01 输入 调用 坐标 确认

⑤系统查找当前调用文件，找到点名，则将该点的坐标数据显示在屏幕上，按[F4](是)确认测站点坐标。※2)	[F4]	设置测站点 N0: 100.000 m E0: 100.000 m Z0: 10.000 m >确定吗? [否] [是]
⑥屏幕返回设置测站点界面。 用[▼]键将→移到编码栏。	[▼]	设置测站点 测站点→1 编 码: SOUTH 仪器高: 0.000 m 输入 查找 记录 测站
⑦按[F1](输入)，输入编码，并按[F4](确认)。※3)，※4)	[F1] 输入编码 [F4]	设置测站点 测站点: 1 编 码→ 仪器高: 0.000 m 回退 调用 字母 确认
⑧→移到仪器高一栏，输入仪器高，并按[F4](确认)。	输入仪高 [F4]	设置测站点 测站点: 1 编 码: SOUTH 仪器高→ 2.000 m 回退 确认
⑨按[F3](记录)键，显示该测站点的坐标。※5)	[F3]	设置测站点 测站点: 1 编 码: SOUTH 仪器高→ 2.000 m 输入 记录 测站 设置测站点 N0: 100.000 m E0: 100.000 m Z0: 10.000 m >确定吗? [否] [是]
⑩按[F4] (是)键，完成测站点的设置。显示屏返回数据采集菜单1/2。※6)	[F4]	数据采集 1/2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 测量点 P↓

※1)输入方法请参见“3.7 字母数字的输入方法”。

※2)如果在内存中找不到指定的点名，系统会在屏幕下方显示“点名不存在”。

※3)编码：当输入数字编码时，若编码库中该数字序号对应有编码，则系统会调用所对应的编码；如果序号没有对应编码，则编码栏会显示输入的数字编码。在步骤⑥中按[F2](查找)键，可调用编码库中的数据。

※4)按[F1](回退),向左删除输入内容。

※5)按[F4](测站)键，显示屏返回到第④步。

※6)在数据采集中存入的数据有点号，编码和目标高。

7.3.2 设置方位角示例

●方位角一定要通过测量来确定。

以下通过输入点号设置后视点将后视定向角数据寄存在仪器内

操作过程	操作键	显示
①由数据采集菜单 1/2，按数字键[2](设置后视点)。	[2]	数据采集 1/2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 测量点 P↓
②屏幕显示上次设置的数据,按[F4](后视)键。	[F4]	设置后视点 后视点→1 编 码： 目标高： 0.000 m 输入 查找 测量 后视
③按[F1](输入)键。※1)	[F1]	数据采集 设置后视点 点 名：2 输入 调用 NE/AZ 确认
④输入点名,按[F4](确认)键。 ※2)	输入点号 [F4]	数据采集 设置后视点 点 名：2 回退 调用 字母 确认
⑤系统查找当前作业下的坐标数据，找到点名，则将该点的坐标数据显示在屏幕上，按[F4]键，确认后视点坐标。※3)	[F4]	设置后视点 NBS： 20.000 m EBS： 20.000 m ZBS： 10.000 m >确定吗? [否] [是]
⑥屏幕返回设置后视点界面。 按同样方法，输入点编码、目标高。※4)，※5)		设置后视点 后视点：1 编 码：SOUTH 目标高→ 1.500 m 输入 置零 测量 后视
⑦按[F3](测量)键。	[F3]	设置后视点 后视点：1 编 码：SOUTH 目标高→ 1.500 m 角度 *平距 坐标

⑧照准后视点,选择一种测量模式并按相应的软键。 例：[F2](平距)键。※6) 进行测量,根据定向角计算结果设置水平度盘读数，测量结果被寄存，显示屏返回到数据采集菜单 1/2。	照准后视点 [F2]	V ： 90° 00′ 00″ HR： 225° 00′ 00″ 斜距＊ [单次] <<< m 平距: 高差: 正在测距… 数据采集 1/2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 测量点 P↓
※1)每次按[F3]键，输入方法就在坐标值，设置角度和坐标点之间切换。 ※2)输入方法请参见“3.7 字母数据输入方法”。 在步骤④中按[F2](调用)键，可调用编码库中的数据。 ※3)如果在内存中找不到指定的点名，系统会在屏幕下方显示“点名不存在”。 ※4)编码：当输入数字编码时，若编码库中该数字序号对应有编码，则系统会调用所对应的编码；如果序号没有对应编码，则编码栏会显示输入的数字编码。 ※5)按[F2](置零)键,水平角置零。 ※6)数据采集顺序可设置为[先测量后编辑]、[或者先编辑后测量]。详细解释请参阅“7.6 数据采集参数设置”。		

7.4 进行待测点的测量

操作过程	操作键	显示
①由数据采集菜单 1/2，按数字键[3]，进入待测点测量。	[3]	数据采集 1/2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 测量点 P↓
②按[F1](输入)键。	[F1]	测量点 点 名→ 编 码: 目标高: 0.000 m 输入 查找 测量 同前
③输入点号后，按[F4]确认。※1)	输入点号 [F4]	测量点 点 名→ 3 编 码: 0 目标高: 0.000 m 回退 查找 字母 确认
④按同样方法输入编码，目标高。※2)	输入编码 [F4] 输入标高 [F4]	测量点 点 名: 3 编 码: SOUTH 目标高→ 1.000 m 回退 确认

⑤按[F3](测量)键。	[F3]	测量点 点　名：3 编　码：SOUTH 目标高→　　1.000　m 输入　　测量　同前
⑥照准目标点，按[F1]—[F3]中的一个键。※3) 例：[F2](平距)键。	照准 [F2]	测量点 点　名：3 编　码：SOUTH 目标高→　　1.000　m 角度　*平距　坐标　偏心
⑦系统启动测量。		V：　90° 00′ 00″ HR：　225° 00′ 00″ 斜距*　[3次]<<<　m 平距： 高差： 正在测距…
⑧测量结束后，按[F4](是)键，数据被存储。	[F4]	V：　90° 00′ 00″ HR：　225° 00′ 00″ 斜距：　17.247　m 平距：　17.176　m 高差：　-1.563　m >确定吗?　[否]　[是] 〈 完成 〉
⑨系统自动将点名+1，开始下一点的测量。输入目标点名，并照准该点。可按[F4](同前)键，按照上一个点的测量方式进行测量;也可按[F3](测量)选择测量方式。	[F4]	测量点 点　名：4 编　码：SOUTH 目标高→　　1.000　m 输入　　测量　同前
⑩测量完毕，数据被存储。 按[ESC]键即可结束数据采集模式。		V：　90° 00′ 00″ HR：　225° 00′ 00″ 斜距：　98.312　m 平距：　98.312　m 高差：　9.983　m >确定吗?　[否]　[是] 〈 完成〉 测量点 点　名：5 编　码：SOUTH 目标高→　　1.000　m 输入　　测量　同前

※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”

※2)编码：当输入数字编码时，若编码库中该数字序号对应有编码，则系统会调用所对应的编码；如果序号没有对应编码，则编码栏会显示输入的数字编码。

※3)符号“*”表示先前的测量模式。

7.4.1 查找记录的数据

在运行数据采集模式时，您可以查阅记录的数据。

操作过程	操作键	显示
①运行数据采集模式期间可按[F2](查找)键查阅记录的数据。※1)	[F2]	测量点 点　名→4 编　码: SOUTH 目标高:　　1.000　m 输入　查找　测量　同前
②屏幕会显示出编码库的数据，按[▼]键选定文件,按[▶]、[◀]键则上下翻页。	[▼]	D000　[测站] D001　[距离] D002　[角度] D003　[坐标] 查阅　查找　删除
③按[F1](查阅)键，屏幕显示选定文件的测量数据,按[F2]/[F3]键可查阅最前和最后的数据。※2),※3),※4)	[F1]	点 名 : D001 编 码 : SOUTH V :　159° 21′ 16″ HR:　45° 15′ 06″ 斜距:　　1.500 m 编辑　最前　最后　P1↓
※1)若箭头“→”位于编码项，[F2]对应功能变为调用，表示可调用编码库。 ※2)本项操作和存储管理模式中的“查找”操作一样，详情参阅“11.1.5 在查阅文件模式下编辑数据”。 ※3)按[F2](查找)键，可选择查找点名的方式进行数据的查阅。 ※4)按[F4](P1↓)键，可翻页查看选定文件内的其他数据内容。		

7.4.2 输入编码

在运行数据采集模式期间，您可直接输入编码。

操作过程	操作键	显示
①在运行数据采集模式期间，按[F1](输入)键。	[F1]	测量点 点　名→4 编　码: 目标高　　1.000　m 输入　查找　测量　同前
②按[▼]键移动→到编码栏,输入编码,并按[F4]确认键。	输入编码 [F4]	测量点 点　名 :　　4 编　码→　SOUTH 目标高　　1.000　m 回退　调用　字母　确认

7.4.3 利用编码库输入编码

您也可利用编码表输入编码。

操作过程	操作键	显示
①在数据采集模式下,移动光标到编码栏,按[F2](调用)键。	[F2]	测量点 点　名：4 编　码→ 目标高　　1.000　m 输入　调用　测量　同前
②系统进入数据库，按下列光标键,可向前/后查阅编码。※1) [▲]或[▼]：逐1增加或减少 [▶]、[◀]键则上下翻页	[▲]、[▼]	1 2 3 4 查阅　查找　删除　添加
③找到需要的编码后，按[ENT](回车)键。	[ENT]	测量点 点　名：3 编　码→ 2 目标高：　　1.000　m 输入　调用　测量　同前
※1)按相应的软键，可编辑、删除和新建编码文件。		

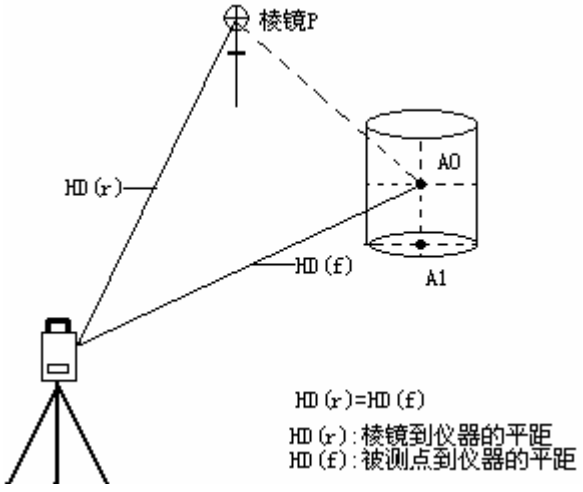
7.5 偏心测量

当棱镜难于直接安置在目标点(如在树木的中心,水池的中心)上时,此模式是十分有用的。

一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

7.5.1 角度偏心测量



将棱镜安置在离仪器到目标点 A0 相同水平距离的另一个合适的目标点上进行测量。

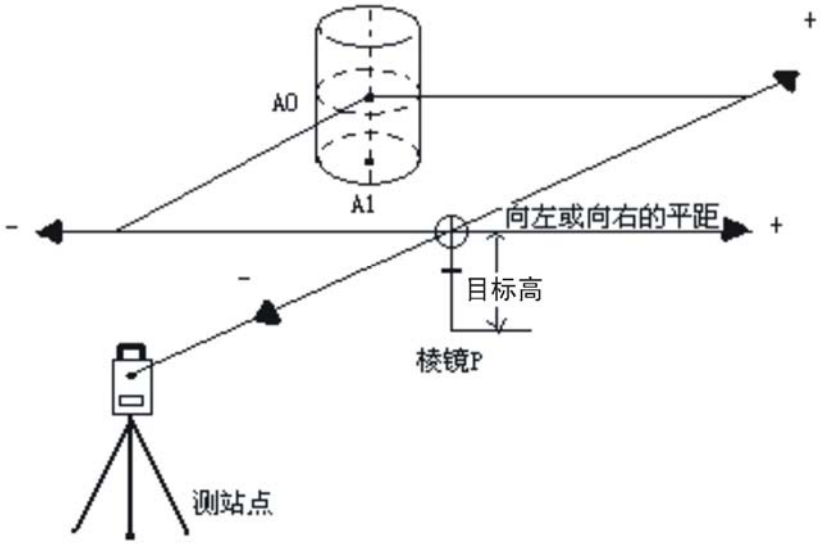
●如果测量地面点 A1 的坐标：应输入仪器高/目标高。
●如需测量点 A0 的坐标：只需输入仪器高(设置目标高为 0)。

操作过程	操作键	显示
①在数据采集测量点模式下，按[F3](测量)键，在弹出的功能菜单中按[F4](偏心)键。	[F3] [F4]	测量点 点　名：5 编　码→ SOUTH 目标高：　　1.000　m 输入　调用　测量　同前 角度　*平距　坐标　偏心
②按数字键[1](角度偏心)。	[1]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心
③照准棱镜中心，按[F1](测量)键进行测量。	照准 P [F1]	角度偏心 HR:　90° 00′ 05″ 斜距: 平距: 高差: 测量
④系统启动测量功能，若用重复测量，则需按[F4](设置)键。 测量结束，显示结果，按[CORD]键，可显示目标点的坐标。	[F4] [CORD]	角度偏心 HR:　90° 01′ 13″ 斜距* [重复]　< m 平距: 高差: 正在测距……　设置 角度偏心 HR:　90° 01′ 13″ N:　99.999 m E:　102.328 m Z:　10.543 m >记录吗 ?　[否]　[是]
⑤转动水平制、微动螺旋照准目标点 A0，显示 A0 点的坐标。	照准 A0	角度偏心 HR:　159° 22′ 55″ N:　98.116 m E:　100.710 m Z:　10.535 m >记录吗 ?　[否]　[是]

⑥按[DIST]键，则显示目标点的斜距，平距和高差。	[DIST]	角度偏心 HR: 159° 21′ 16″ 斜距: 2.041 m 平距: 2.013 m 高差: 0.335 m >记录吗 ? [否] [是]
⑦按[F4](是)键，数据被记录，进入下一个目标偏心点的测量。按[F4](下点)，重新定义角度偏心,照准棱镜，按[F1]键(测量)。 按[F3](继续)，则基点不变，进行下一个点的偏心测量。	[F4] [F4] [F1]	角度偏心 点 名→6 编 码: SOUTH 目标高 1.000 m 输入 查找 继续 下点 角度偏心 HR: 220° 54′ 57″ 斜距: 平距: 高差: 测量

7.5.2 距离偏心测量

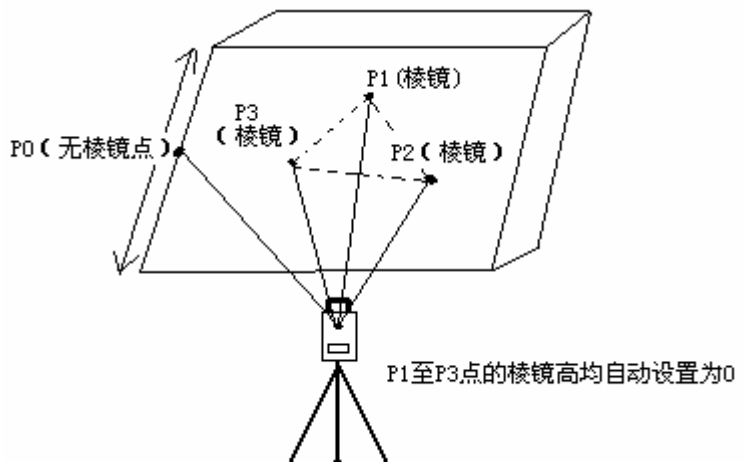
通过输入目标点偏离反射棱镜的前后左右的偏心水平距离，即可测定该目标点的位置。



操作过程	操作键	显示
①在数据采集测量点模式下，按[F3](测量)键，在弹出的功能菜单中按[F4](偏心)键。	[F3] [F4]	测量点 点　名：3 编　码→ SOUTH 目标高：　　1.000　m 输入　调用　测量　同前 角度　*平距　坐标　偏心
②按数字键[2](距离偏心)。	[2]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心
③输入向左、向右和前后偏心距，按[F4](确认)。	输入偏心距 [F4]	距离偏心 输入 左或右 偏距 ：_　　0.000　m 输入前后偏距 ：　　0.000　m 回退　　确认
④照准目标点,按[F1](测量)键。	照准 A0 [F1]	距离偏心 HR：　128° 29′ 47″ 斜距： 平距： 高差： 测量
⑤系统启动测量功能，若用重复测量，则需按[F4](设置)键。	[F4]	距离偏心 HR：　128° 29′ 47″ 斜距* [重复]　< m 平距： 高差： 正在测距……　　设置
⑥测量结束，屏幕显示测量数据，按[CORD]键则显示目标点坐标，按[F4](是)记录。	[CORD] [F4]	距离偏心 HR：　147° 17′ 47″ N：　　96.791 m E：　　102.060 m Z：　　9.797 m >记录吗?　　[否]　[是] < 完成 >

7.5.3 平面偏心测量

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。



此时首先应在该模式下测定平面上的任意三个点(P1，P2，P3)以确定被测平面，照准测点P0，然后仪器就会计算并显示视准轴与该平面交点距离和坐标。

设置测站点坐标可参阅“6.2 测站点坐标的设置”。

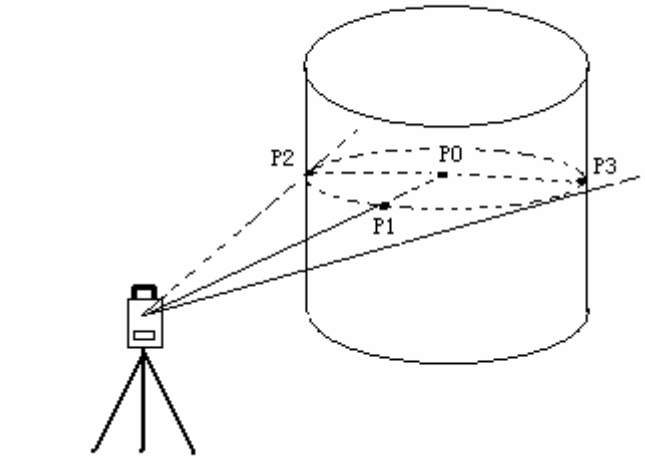
操作过程	操作键	显示
①按[F3](测量)键，在弹出的功能菜单中按[F4](偏心)键。	[F3] [F4]	测量点 点　名：3 编　码→ SOUTH 目标高　　1.000　m 输入　调用　测量　同前 角度　*平距　坐标　偏心
②按数字键[3](平面偏心)。	[3]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心
③照准棱镜P1，按[F1](测量)键。	照准P1 [F1]	平面偏心 第1点 HR:　129° 10′ 36″ 斜距: 平距: 测量
④开始测量，若用重复测量，则需按[F4](设置)键。	[F4]	平面偏心 第1点 HR:　121° 10′ 36″ 斜距* [重复]　　< m 平距: 正在测距…　　设置

⑤测量结束显示屏提示进行第二点测量按同样方法进行第二点和第三点测量。	照准P2 [F1] 照准P3 [F1]	平面偏心 第2点 HR: 118° 08′ 48″ 斜距: 平距: 测量 平面偏心 第3点 HR: 120° 52′ 35″ 斜距: 平距: 测量
⑥测量结束后，平面就定义好了，测量数据被记录，按[F4](是)键，屏幕显示如右图，提示测量平面上的点。照准平面边缘(P0)，按[F4](测量)。※3)	照准P0 [F4]	平面偏心 点 名→4 编 码: SOUTH 输入 查找 测量
⑦测量结束，显示结果。		平面偏心 HR: 120° 52′ 35″ 平距: 12.205 m 斜距: 5.453 m 高差: 2.005 m >记录吗? [否] [是]
⑧按[CORD]键，显示该点坐标。	[CORD]	平面偏心 HR: 120° 52′ 35″ N : 25.205 m E : 37.453 m Z : 27.005 m >记录吗? [否] [是]
⑨按[F4](是)键，测量数据被记录，系统自动将点名+1，进入下一个目标点的测量。 若要重新定义平面，则按[ESC]。		平面偏心 点 名→5 编 码: SOUTH 输入 查找 测量 测量点 点 名: 5 编 码→ SOUTH 目标高: 1.000 m 输入 调用 测量 同前 角度 *平距 坐标 偏心
※1)若由3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。 ※2)数据显示为偏心测量模式之前的模式。 ※3)当照准方向与所确定的平面不相交的时候会显示错误信息。		

7.5.4 圆柱偏心测量

首先直接测定圆柱面上(P1)点的距离，然后通过测定圆柱面上的(P2)和(P3)点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点(P2)和(P3)方向角的平均值。



设置测站点坐标可以参阅“6.2 测站点坐标的设置”

操作过程	操作键	显示
①按[F3](测量)键，在弹出的功能菜单中按[F4](偏心)键。	[F3] [F4]	测量点 点　名：3 编　码→ SOUTH 目标高：　　1.000　m 输入　调用　测量　同前 角度　*平距　坐标　偏心
②按数字键[4](圆柱偏心)。	[4]	偏心测量 1. 角度偏心 2. 距离偏心 3. 平面偏心 4. 圆柱偏心

③照准圆柱面的中心(P1)，按[F1](测量)键开始测量。	照准P1 [F1]	圆柱偏心 请照准圆柱中心 HR: 170° 30′ 20″ 斜距: 平距: 测量 圆柱偏心 请照准圆柱中心 HR: 170° 30′ 20″ 斜距*[单次] -< m 平距: 正在测距……
④测量结束后，显示屏提示进行左边点(P2)的角度观测。 照准圆柱面左边点(P2)，按[F4](设置)键。	照准P2 [F4]	圆柱偏心 左 HR: 170° 30′ 20″ 斜距: 3.793 m 平距: 3.717 m 设置
⑤测量结束后，显示屏提示进行右边点(P3)的角度观测。 照准圆柱面右边点(P3)，按[F4](设置)键。	照准P3 [F4]	圆柱偏心 右 HR: 200° 30′ 20″ 斜距: 3.793 m 平距: 3.717 m 设置
⑥测量结束后，屏幕显示P0的测量数据。		圆柱偏心 HR: 120° 30′ 20″ 斜距: 3.793 m 平距: 3.717 m 高差 : 24.251 m >记录吗? [否] [是]
⑦若要显示P0点的坐标，可按[CORD]键。	[CORD]	圆柱偏心 HR: 120° 30′ 20″ E: 28.025 m N: 39.390 m Z: 25.024 m >记录吗? [否] [是]
⑧按[F4](是),测量数据被记录,若要退出圆柱偏心测量,可按[ESC]键,显示屏返回到先前的模式。		测量点 点 名: 3 编 码→ SOUTH 目标高: 1.000 m 输入 调用 测量 同前

7.6 数据采集参数设置

在此模式下可作下列数据采集模式的参数设置。

设置参数项目

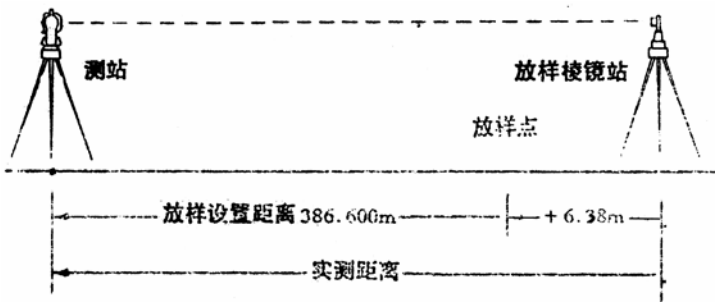
菜单	选择项目	功能描述
1. 坐标自动转换	1. 开 2. 关	进行数据采集时，测量数据是否自动计算坐标数据并存入坐标文件。
2. 数据采集顺序	1. 先编辑后采集 2. 先采集后编辑	设置数据采集和编辑的先后顺序。 先编辑后采集：先设置点名、编码以及目标高后再进行数据采集 先采集后编辑：数据采集后，允许用户对采集的点名、编码以及目标高进行编辑
3. 数据采集确认	1. 开 2. 关	数据采集后记录开关的设置。开：提示记录与否。
4. 数据采集距离	1. 斜距和平距 2. 平距和高差	设置数据采集的显示顺序。

●如果在采集数据时，需要改变这几项设置，应先进行参数设置。

八、放样

放样模式有两个功能，即测定放样点和利用内存中的已知坐标数据设置新点。用于放样的坐标数据可以是内存中的点，也可以是从键盘输入的坐标。坐标数据可通过传输电缆从计算机装入仪器内存。

NTS360R系列全站仪的内存划分为测量数据和供放样用的坐标数据。坐标数据被存入坐标数据文件，有关内存细节，可参见“十一、存储管理模式”。



8.1 放样步骤

在放样的过程中，有以下几步：

1. 选择放样文件，可进行测站坐标数据、后视坐标数据和放样点数据的调用。
2. 设置测站点。
3. 设置后视点，确定方位角。
4. 输入所需的放样坐标，开始放样。

8.2 准备工作

8.2.1 坐标格网因子的设置

计算公式

1)高程因子

高程因子=R/(R+高程)

R：地球平均曲率半径

高程：平均海水面之上的高程

2)比例尺因子

比例尺因子：测站上的比例尺因子

3)坐标格网因子

坐标格网因子=高程因子×比例尺因子

距离计算

1)坐标格网距离

HDg=HD×坐标格网因子

HDg：坐标格网距离

HD：地面上的距离

2)地面上的距离

HD= HDg/坐标格网因子

如何设置坐标格网因子

操作过程	操作键	显示
①由放样菜单2/2按数字键[3](格网因子)。	[3]	放样 2/2 1. 极坐标法 2. 后方交会法 3. 格网因子 P↓ 格网因子 = 1.000000 高 程: 0.000 m 比例因子: 1.000000 回退 确认
②输入高程,按[F4](确认)键。※1)	输入高程 [F4]	格网因子 = 1.000000 高 程 : 2000.0 m 比例因子: 1.000000 回退 确认
③按同样方法输入比例尺因子。	输入比例因子 [F4]	格网因子 = 0.999686 高 程 : 2000.000 m 比例因子: 0.999000 回退 确认

④系统计算出格网因子，按[F4](确认)键，显示屏返回到放样菜单 2/2。	[F4]	格网因子 = 0.998687 高 程 ：2000.000 m 比例因子：0.999000 回退 确认
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 输入范围：高程：-9999 至+9999m(-32805 至+32805ft) 比例尺因子：0.990000 至 1.010000		

8.2.2 放样文件的选择

运行放样模式首先要选择一个坐标数据文件，您也可以将新点测量数据存入所选定的坐标数据文件中。

当放样模式已运行时，可以按同样方法选择文件。

操作过程	操作键	显示
①由主菜单 1/2，按数字键[2](放样)。	[2]	菜单 1/2 1. 数据采集 2. 放样 3. 存储管理 4. 程序 5. 参数设置 P↓
②按[F2](调用)键。※1)	[F2]	选择放样坐标文件 文件名：SOUTH 回退 调用 数字 确认
③屏幕显示磁盘列表，选择需作业的文件所在的磁盘，按[F4](确认)或[ENT]键进入。※2)	[F4]	Disk:A Disk:B 属性 格式化 确认
④显示坐标数据文件列表。		SOUTH.SCD [坐标] SOUTH3.SCD [坐标] SOUTH5 [DIR] 属性 查找 退出 P1↓
⑤按[▲]或[▼]键可使文件表向上或向下滚动，选择一个工作文件。按[▶]、[◀]键上下翻页。	[▲]或[▼]	SOUTH.SCD [坐标] SOUTH3.SCD [坐标] SOUTH5 [DIR] 属性 查找 退出 P1↓

⑥按[ENT](回车)键，文件即被选择，屏幕返回放样菜单。	[ENT]	放样 1 / 2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓
※1)可直接输入文件名，按[F4](确认)键。 ※2)磁盘说明及操作参阅“11.1.1 检查内存状态和格式化磁盘”。		

8.2.3 设置测站点

设置测站点的方法有如下两种：

1)利用内存中的坐标设置

2)直接键入坐标数据

例：利用内存中的坐标数据文件设置测站点

操作过程	操作键	显示
①由放样菜单 1/2 按数字键[1](设置测站点)，屏幕显示前次设置的数据，重新设置按[F1](输入)键。	[1] [F1]	放样 设置测站点 点名：PT-1 输入 调用 坐标 确认
②输入点号，按[F4](确认)键。	输入点号 [F4]	放样 设置测站点 点名：PT-1 回退 调用 数字 确认 放样 设置测站点 点名：1 回退 调用 数字 确认
③系统查找输入的点名，并在屏幕显示该点坐标，确认按[F4](是)。※1)	[F4]	设置测站点 E0： 20.000 m N0： 20.000 m Z0： 10.000 m >确定吗? [否] [是]
④输入仪器高，并按[F4](确认)。	输入仪器高 [F4]	输入仪器高 仪器高： 1.200 m 回退 确认

⑤屏幕返回到放样菜单 1/2。		放样 1/2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。		

直接输入测站点坐标

操作过程	操作键	显示
①由放样菜单 1/2 按数字键[1](设置测站点)，按[F3](坐标)键调用直接输入坐标功能。	[1] [F3]	放样 设置测站点 点名：PT-1 输入 调用 坐标 确认
②输入坐标值，按[F4](确认)键。※1)	输入坐标 [F4]	设置测站点 E0： 0.000 m N0： 0.000 m Z0： 0.000 m 回退 点名 确认
③输入完毕，按[F4](确认)键。	[F4]	设置测站点 N0： 10.000 m E0： 25.000 m Z0： 63.000 m 回退 点名 确认
④按同样方法输入仪器高，按[F4](确认)键。	输入仪高 [F4]	输入仪器高 仪器高： 1.000 m 回退 确认
⑤系统返回放样菜单。		放样 1/2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。		

8.2.4 设置后视点

如下三种后视点设置方法可供选用。

1)利用内存中的坐标数据设置后视点

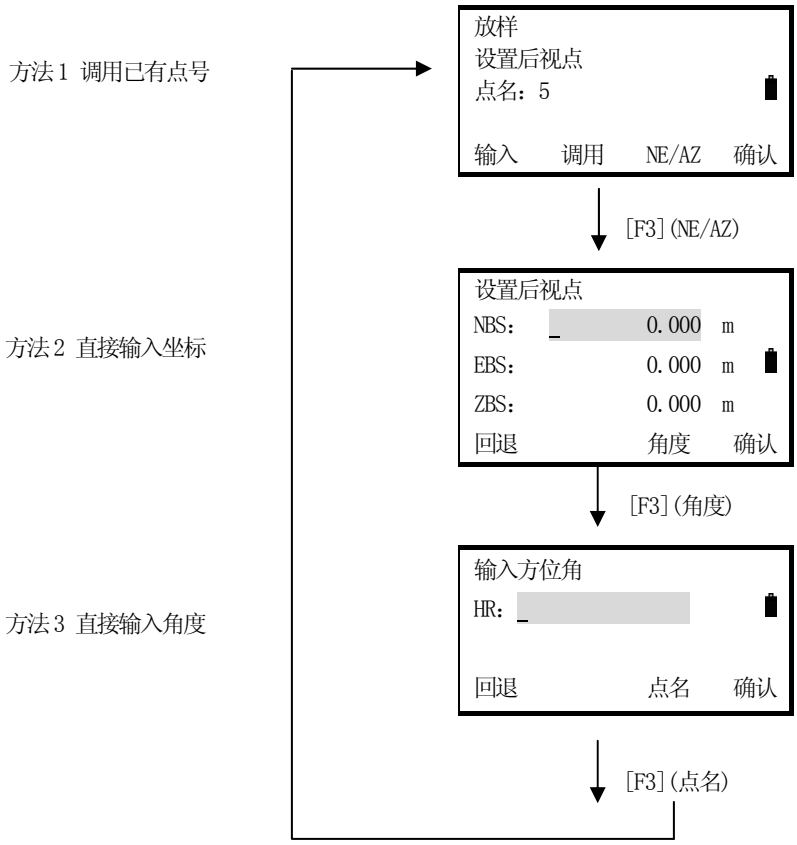
2)直接键入坐标数据

3)直接键入设置角

例：利用内存中的坐标数据设置后视点

操作过程	操作键	显示
①由放样菜单按数字键[2](设置后视点)键。	[2]	放样 1 / 2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓
②按[F1](输入)键。※1)	[F1]	放样 设置后视点 点名：1 输入 调用 NE/AZ 确认
③输入点号,按[F4](确认)键。	输入点号 [F4]	放样 设置后视点 点名：2 回退 调用 数字 确认
④显示该点坐标,确认按[F4](是),屏幕显示后视方位角。		设置后视点 NBS： 100.000 m EBS： 100.000 m ZBS： 10.000 m >确定吗? [否] [是] 请照准后视 HR： 45° 00′ 00″ [否] [是]
⑤照准后视点，按[F4](是)键，出现“设置!”两秒钟，显示屏返回到放样菜单1/2。	照准后视点 [F4]	放样 1 / 2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓

※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。
每按一下[F3]键，输入后视定向角方法与直接键入后视点坐标数据依次更变。



例：直接输入后视点坐标

操作过程	操作键	显示
①由放样菜单1/2按数字键[2](设置后视点)，进入后视设置功能。按[F3](NE/AZ)键。	[2] [F3]	放样 设置后视点 点名：5 输入 调用 NE/AZ 确认
②输入坐标值，按[F4](确认)键。※1)	输入坐标 [F4]	设置后视点 NBS: 0.000 m EBS: 0.000 m ZBS: 0.000 m 回退 角度 确认

③系统根据测站点和后视点的坐标计算出后视方位角，如右图所示。		请照准后视 HR: 225° 00′ 00″ [否] [是]
④照准后视点。	照准后视点	
⑤按[F4](是)键。显示屏返回到放样菜单 1/2。	[F4]	放样 1 / 2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。		

8.3 实施放样

实施放样有两种方法可供选择
1)通过点号调用内存中的坐标值
2)直接键入坐标值

例：调用内存中的坐标值

操作过程	操作键	显示
①由放样菜单 1/2，按数字键[3](设置放样点)。	[3]	放样 1 / 2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓
②按[F1](输入)键。	[F1]	放样 设置放样点 点名：6 输入 调用 坐标 确认
③输入点号，按[F4](确认)键。※1)，※2)	输入点号 [F4]	放样 设置放样点 点名：1 回退 调用 数字 确认
④系统查找该点名，并在屏幕显示该点坐标，确认按[F4](确认)键。		设置放样点 N: 100.000 m E: 100.000 m Z: 10.000 m >确定吗? [否] [是]

⑤输入目标高度。	输入标高 [F4]	输入目标高 目标高: _ 0.000 m 回退 确认
⑥当放样点设定后，仪器就进行放样元素的计算。 HR：放样点的水平角计算值 HD：仪器到放样点的水平距离计算值 照准棱镜中心，按[F1](距离)键。	照准 [F1]	放样 计算值 HR = 45° 00′ 00″ HD = 113.286 m 距离 坐标
⑦系统计算出仪器照准部应转动的角度。 HR ：实际测量的水平角 dHR：对准放样点仪器应转动的水平角=实际水平角-计算的水平角 当 dHR=0°00′00″时，即表明找到放样点的方向。		HR ： 2° 09′ 30″ dHR= 22° 39′ 30″ 平距: dHD: dZ: 测量 模式 标高 下点
⑧按[F1](测量)键。 平距：实测的水平距离 dHD ：对准放样点尚差的水平距离 dZ =实测高差—计算高差 ※2)	[F1]	HR ： 2° 09′ 30″ dHR= 22° 39′ 30″ 平距*[单次] -< m dHD: dZ: 测量 模式 标高 下点 HR ： 2° 09′ 30″ dHR= 22° 39′ 30″ 平距: 25.777 m dHD: -5.321 m dZ: 1.278 m 测量 模式 标高 下点
⑨按[F2](模式)键进行精测。	[F2]	HR ： 2° 09′ 30″ dHR= 22° 39′ 30″ 平距*[重复] -< m dHD: -5.321 m dZ: 1.278 m 测量 模式 标高 下点 HR ： 2° 09′ 30″ dHR= 22° 39′ 30″ 平距: 25.777 m dHD: -5.321 m dZ: 1.278 m 测量 模式 标高 下点
⑩当显示值 dHR，dHD 和 dZ 均为 0 时，则放样点的测设已经完成。		HR ： 2° 09′ 30″ dHR= 0° 00′ 00″ 平距: 25.777 m dHD ： 0.000 m dZ ： 0.000 m 测量 模式 标高 下点

⑾按[ESC]键，返回放样计算值界面，按[F2](坐标)键，即显示坐标的差值。※3)	[F2]	放样 计算值 HR = 45° 00′ 00″ HD = 113.286 m 距离 坐标 HR : 2° 09′ 30″ dHR= 0° 00′ 00″ dN : 12.322 m dE : 34.286 m dZ : 1.5772 m 测量 模式 标高 下点
⑿按[F4](下点)键，进入下一个放样点的测设。	[F4]	放样 设置放样点 点名：2 输入 调用 坐标 确认
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 ※2)若文件中不存在所需的坐标数据，则无需输入点号。 ※3)按[F3](标高)键，可重新输入目标高。		

查阅点名

在放样模式下，还可以查看点号表并由此调用数据作为待放样的点名。

操作过程	操作键	显示
①在放样模式下按[F2](调用)键。屏幕显示内存文件中的点号表。	[F2]	放样 设置放样点 点名: 2 回退 调用 字母 确认 C000 C001 C002 C003 C004 查阅 查找 删除 添加
②按下列光标键，可使点号表上下滚动。※1) [▲]或[▼]：逐1增加或减少 [▶]、[◀]:进行上下翻页	[▲]或[▼]	C005 C006 C007 查阅 查找 删除 添加

③按[F1](查阅)键，显示选定点名的数据。 按[▲]或[▼]键，则上下显示点号表内点名的数据。	[F1]	点 名: C002 编 码: SOUTH N: 12.322 m E: 34.286 m Z: 1.5772 m 编辑 最前 最后
④按[F1](编辑)键，可修改选定点名的数据内容。 按[F1]/[F3]键可查阅点号表内最前和最后的一个数据。		点 名: C002 编 码: SOUTH N: 12.322 m E: 34.286 m Z: 1.5772 m 回退 字母 确认
⑤确认选择该点名，按[ENT](回车)键。	[ENT]	设置放样点 N: 12.322 m E: 34.286 m Z: 1.5772 m 〉确定吗? [否] [是]
⑥显示所选择的点号坐标，同时被确认作为放样点号，按[F4](是)，屏幕再提示输入目标高。		输入目标高 目标高: 0.000 m 回退 确认
※1)按[F2](删除)键，可删除点号表内所选中的数据。按[F4](添加)键，可新建一个点号。		

8.4 设置新点

当现有控制点与放样点之间不通视时就需要设置新点。

8.4.1 极坐标法

将仪器安置在已知点上，用侧视法(极坐标法)测定新点的坐标。

操作过程	操作键	显示
①进入放样菜单 1/2,按[F4](P↓)键,进入放样菜单 2/2，按数字键[1](极坐标法)。	[F4] [1]	放样 1 / 2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓ 放样 2 / 2 1. 极坐标法 2. 后方交会法 3. 格网因子 P↓

②显示选择放样坐标文件,按[F2](调用)键。※1)	[F2]	选择放样坐标文件 文件名：SOUTH 回退 调用 数字 确认
③屏幕显示磁盘列表,选择需作业的文件所在的磁盘,按[F4](确认)或[ENT]键进入。※2)	[F4]	Disk: A Disk: B 属性 格式化 确认
④用[▲]或[▼]键使文件表向上下滚动，选定一个文件。※3) 若有五个以上的文件，按[▶]、[◀]键则上下翻页	[▲]或[▼]	SOUTH.SCD [坐标] SOUTH3.SCD [坐标] SOUTH5.SCD [DIR] 属性 查找 退出 P1↓
⑤按[ENT](回车)键，文件被确认。	[ENT]	SOUTH.SCD [坐标] SOUTH3.SCD [坐标] SOUTH5.SCD [DIR] 属性 查找 退出 P1↓
⑥按[F1]键,输入新点点名、编码和目标目标高,按[F4](确认)键。※4)	输入点名、编码和目标目标高 [F4]	极坐标法 点 名→ 2 编 码: SOUTH 目标高: 1.000 m 输入 调用 测量 极坐标法 点 名→ 2 编 码: SOUTH 目标高: 1.000 m 回退 调用 字母 确认
⑦照准新点，按[F4](测量)键进行测量。	照准 [F4]	极坐标法 点 名: 2 编 码: SOUTH 目标高→ 1.356 m 输入 测量
⑧对目标点进行测量。		极坐标法 HR: 48° 53′ 50″ N *[单次] -< m E : m Z : m 正在测距……

⑨测量结束，显示测得的坐标值，按[F4](是)键记录。点名与坐标值存入坐标数据文件显示下一个新点输入菜单,点号自动加1。※5)	[F4]	极坐标法 HR：48° 53′ 50″ N： 9.169 m E： 7.851 m Z： 12.312 m >记录吗? [否] [是] < 完成 > 极坐标法 点 名：3 编 码：SOUTH 目标高→ 1.356 m 输入 测量

※1)可直接输入文件名，按[F4](确认)键，文件被确认。

※2)磁盘说明及操作参阅“11.1.1 检查内存状态和格式化磁盘”。

※3)按[F2](查找)键，可通过直接输入文件名查找所需要的坐标文件。

按[F3](退出)键，显示屏返回到放样菜单。

※4)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。

※5)当内存空间存满时就会显示出错误信息。

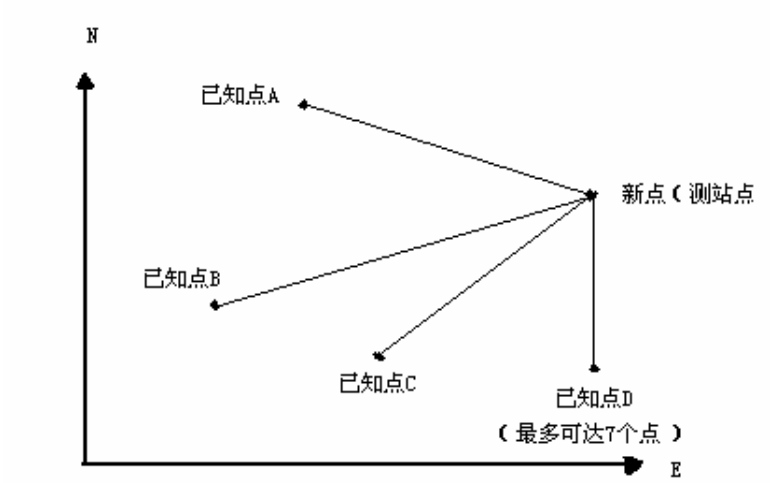
8.4.2 后方交会法

在新站上安置仪器,用最多可达7个已知点的坐标和这些点的测量数据计算新坐标，后方交会的观测如下：

※距离测量后方交会：测定2个或更多的已知点。

※角度测量后方交会：测定3个或更多的已知点。

测站点坐标按最小二乘法解算(当仅用角度测量作后方交会时，若只有观测3个已知点，则无需作最小二乘法计算)。



操作过程	操作键	显示
①进入放样菜单1/2，按[F4](P↓)键，进入放样菜单2/2,按数字键[2](后方交会法)。	[F4] [2]	放样 1 / 2 1. 设置测站点 2. 设置后视点 3. 设置放样点 P↓ 放样 2 / 2 1. 极坐标法 2. 后方交会法 3. 格网因子 P↓
②按[F1](输入)键。※1)	[F1]	新点 点名→3 编码: 仪器高 1.2000 m 输入 调用 跳过 确认
③输入新点点名、编码和仪器高，按[F4](确认)键。※2)	输入点号、编码 [F4]	新点 点名: 3 编码: SOUTH 仪器高 1.2000 m 回退 确认
④系统提示输入目标点名,按[F1](输入)。	[F1]	后方交会法 第1点 点 名 : 3 输入 调用 坐标 确认
⑤输入已知点A的点号，并按[F4] (确认)键。※3)	输入点名 [F4]	后方交会法 第1点 点名: 3 回退 调用 字母 确认
⑥屏幕显示该点坐标值，确认按[F4](是)键。	[F4]	后方交会法 第1点 N: 9.169 m E: 7.851 m Z: 12.312 m >确定吗? [否] [是]
⑦屏幕提示输入目标目标高，输入完毕，按[F4](确认)键。	输入标高 [F4]	输入目标高 目标高: 0.000 m 回退 确认

⑧照准已知点A，按[F3](角度)或[F4](距离)键。如按下[F4](距离)键。	照准 [F4]	第1点 V：　2° 09′ 30″ HR:　102° 00′ 30″ 斜距: 目标高:　1.000 m >照准 ?　角度　距离
⑨启动测量功能。		第1点 V：　2° 09′ 30″ HR:　102° 00′ 30″ 斜距*[单次]　-<　m 目标高:　1.000 m 正在测距…… < 完成>
⑩进入已知点B输入显示屏。		后方交会法 第2点 点名: 4 回退　调用　字母　确认
⑾按照⑥-⑾步骤对已知点B进行测量，当用“距离”测量两个已知点后残差即被计算。※4)	照准 [F3]	后方交会法 残差 dHD =　-0.003 m dZ =　0.001 m 下点　计算
⑿按[F1](下点)键，可对其他已知点进行测量，最多可达到7个点。	[F1]	后方交会法 第3点 点名: 4 回退　调用　数字　确认
⒀按⑥-⑾步骤对已知点C进行测量。按[F4](计算)键查看后方交会的结果。	[F4]	第3点 V：　52° 09′ 30″ HR:　102° 00′ 30″ 斜距*[重复]　-<　m 目标高:　1.000 m 正在测距…… < 完成> 第3点 V：　52° 09′ 30″ HR:　102° 00′ 30″ 斜距:　10.932 m 目标高:　1.000 m 下点　计算

⑭显示坐标值标准偏差。 单位：(mm)		SD(n) = 4 mm SD(e) = -6 mm SD(z) = 1 mm 坐标
⑮[F4](坐标)键，可显示新点的坐标。 按[F4](是)键可记录该数据。※5)	[F4] [F4]	N: 12.322 m E: 34.286 m Z: 1.5772 m >记录吗? [否] [是]
⑯新点坐标被存入坐标数据文件并将所计算的新点坐标作为测站点坐标。 系统返回新点菜单。		放样 2 / 2 1. 极坐标法 2. 后方交会法 3. 格网因子 P↓

※1)如果无需存储新点数据，可按[F3](跳过)键，从第5步开始操作。

※2)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。

※3)如果需要键入已知坐标，可按[F3](坐标)键。

※4)残差

dHD(两个已知点之间的平距)=测量值 - 计算值。

dZ(由已知点A算出的新点Z坐标) - (由已知点B算出的新点Z坐标)

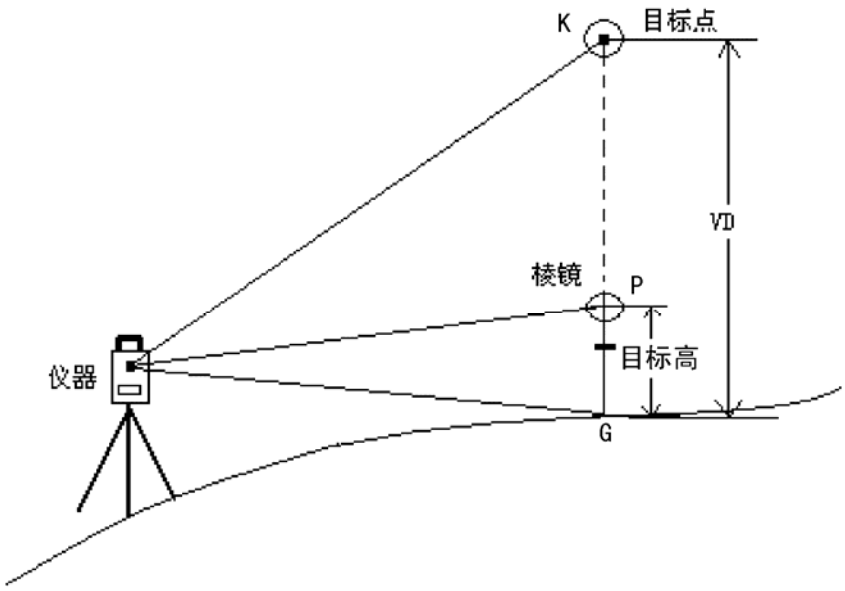
※5)如在第2步按[F3](跳过)键，此时新点数据不被存入到坐标数据文件，仅仅是将新点计算值替换为测站点坐标。

九、测量程序模式

按[MENU]键，仪器就进入菜单模式，在此模式下，可进行设置与检验工作。

9.1 悬高测量

为了得到不能放置棱镜的目标点高度，只须将棱镜架设于目标点所在铅垂线上的任一点，然后进行悬高测量。



1） 有目标高(h)输入的情形(例：h=1.3m)

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键，进入菜单,再按数字键[4]键，进入应用程序功能。	[MENU] [4]	菜单 1/2 1. 数据采集 2. 放样 3. 存储管理 4. 程序 5. 参数设置 P1↓

②按数字键[1](悬高测量)。	[1]	1．悬高测量 2．对边测量 3．Z 坐标测量 4．面积 5．点到直线测量 6．道路
③按数字键[1]，选择需要输入目标高的悬高测量模式。	[1]	悬高测量 1．输入目标高 2．无需目标高
④输入目标高，并按[F4](确认)键。※1)	输入目标高 [F4]	输入目标高 目标高：_ 0.000 m 回退 确认
⑤照准棱镜，按[F1](测量)键，开始测量。	照准P [F1]	悬高测量-1 V ：94° 59′ 57″ HR：85° 44′ 24″ 平距： 测量 悬高测量-1 V ：94° 59′ 57″ HR：85° 44′ 24″ 平距：*[单次] -< m 正在测距……
⑥棱镜的位置被确定，如右图所示。		悬高测量-1 V ： 94° 59′ 57″ HR ：85° 44′ 24″ 高差* 1.650 m 标高 平距
⑦照准目标 K，显示棱镜中心到目标点的垂直距离(VD)。※2)，※3)	照准K	悬高测量-1 V ： 120° 59′ 57″ HR ： 85° 44′ 24″ 高差 ： 24.287 m 标高 平距
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 ※2)按[F2](标高)键,返回步骤④，按[F3](平距)键，返回步骤⑤。 ※3) 按[ESC],返回程序菜单。		

2） 没有目标高输入的情形

操作过程	操作键	显示
①按数字键[2]选择无需目标高的悬高测量功能。	[2]	悬高测量 1. 输入目标高 2. 无需目标高
②照准棱镜中心，按[F1](测量)键。	照准P [F1]	悬高测量-2 〈第一步〉 V： 100° 59′ 57″ HR： 85° 44′ 24″ 平距 ： 测量
③系统启动测量功能。		悬高测量-2 〈第一步〉 V： 100° 59′ 57″ HR： 85° 44′ 24″ 平距*[单次] -< m 正在测距……
④测量结束，显示仪器至棱镜之间的水平距离。 按[F4](设置)键。	[F4]	悬高测量-2 〈第二步〉 V： 73° 59′ 57″ HR： 85° 44′ 24″ 平距： 2.2999 m 设置
⑤棱镜的位置被确定，按[F4](设置)键。	[F4]	悬高测量-2 V： 73° 13′ 57″ HR： 44° 44′ 24″ 高差： 0.000 m 垂直角 平距
⑥照准地面点G,G点的位置即被确定。※1)	照准G	悬高测量-2 V： 96° 13′ 57″ HR： 44° 44′ 24″ 高差： 0.311 m 垂直角 平距
⑦照准目标点K，显示高差(VD)。※2)	照准K	悬高测量-2 V： 96° 13′ 57″ HR： 44° 44′ 24″ 高差： 1.125 m 垂直角 平距
※1)按[F3](平距)键,返回步骤②，按[F2](垂直角)键，返回步骤⑤。 ※2)按[ESC]键，返回程序菜单。		

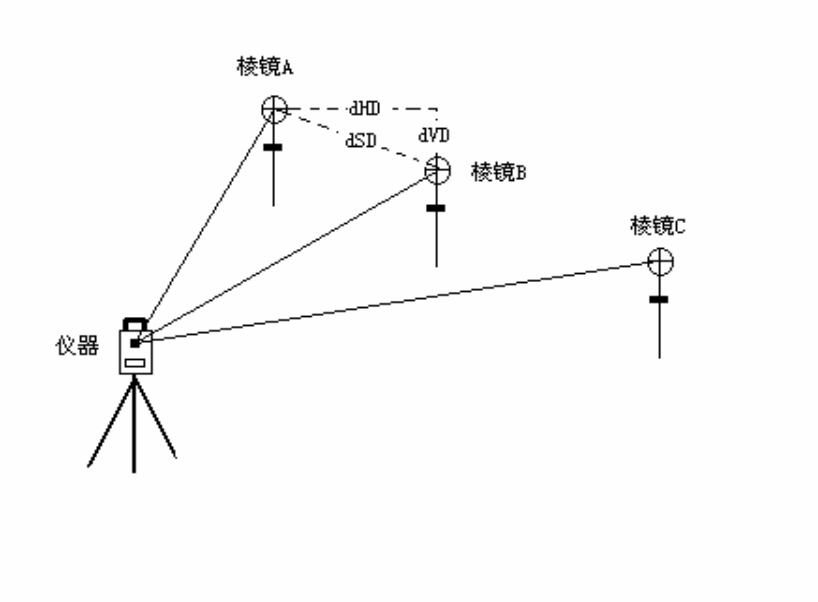
9.2 对边测量

测量两个目标棱镜之间的水平距离(dHD)、斜距(dSD)、高差(dVD)和水平角(HR)。也可直接输入坐标值或调用坐标数据文件进行计算。

对边测量的方法有两个。

1、MLM-1(A-B，A-C)：测量 A-B，A-C，A-D……

2、MLM-2(A-B，B-C)：测量 A-B，B-C，C-D……



[例]MLM-1(A-B，A-C)

MLM-2(A-B，B-C)模式的测量过程与 MLM-1 模式完成相同。

操作过程	操作键	显示
①在程序菜单中按数字键[2](对边测量)。	[2]	1. 悬高测量 2. 对边测量 3. Z 坐标测量 4. 面积 5. 点到直线测量 6. 道路
②按[ENT]或[ESC]键，选择是否使用坐标文件。 [例：按[ESC]键,不使用文件数据]	[ESC]	选择坐标数据文件 文件名：SOUTH 回退 调用 数字 确认

③按数字键[1]或[2]，选择是否使用坐标格网因子。[例:按[2],不使用格网因子]	[2]	格网因子 1．使用格网因子 2．不使用格网因子
④按数字键[1]，选择 A-B，A-C 的对边测量功能。	[1]	对边测量 1．对边-1(A-B A-C) 2．对边-2(A-B B-C)
⑤照准棱镜 A，按[F1](测量)键。※1)	照准 A [F1]	对边-1(A-B A-C) <第一步> V： 106° 13′ 57″ HR： 96° 40′ 24″ 平距: 测量 标高 坐标
⑥测量结束，显示仪器至棱镜 A 之间的平距(HD)。		对边-1(A-B A-C) <第一步> V： 106° 13′ 57″ HR： 96° 40′ 24″ 平距*[单次] -< m 正在测距…… 对边-1 (A-B A-C) <第一步> V： 106° 13′ 57″ HR： 96° 40′ 24″ 平距: 287.882 m 测量 标高 坐标
⑦照准棱镜 B，按[F1](测量)键。	照准 B [F1]	对边-1 (A-B A-C) <第二步> V： 106° 13′ 57″ HR： 85° 01′ 24″ 平距: 测量 标高 坐标
⑧测量结束，显示仪器到棱镜 B 的平距(HD)。		对边-1 (A-B A-C) <第二步> V： 106° 13′ 57″ HR： 85° 01′ 24″ 平距*[单次] -< m 正在测距…… 对边-1 (A-B A-C) <第二步> V： 106° 13′ 57″ HR： 85° 01′ 24″ 平距: 223.846 m 测量 标高 坐标

⑨系统根据A、B点的位置计算出棱镜A与B之间的斜距(dSD)、平距(dHD)和高差(dVD)。		对边-1(A-B A-C) dSD: 263.376 m dHD: 21.416 m dVD: 1. 256 m HR : 10° 09′ 30″ 下点
⑩测量A-C之间的距离，按[F1](下点)。※1)	[F1]	对边-1 (A-B A-C) <第二步> V : 106° 13′ 57″ HR : 85° 01′ 24″ 平距: 测量 标高 坐标
⑪照准棱镜 C，按[F1](测量)键。测量结束，显示仪器到棱镜C的平距(HD)。	照准棱镜C [F1]	对边-1 (A-B A-C) <第二步> V : 106° 13′ 57″ HR : 85° 01′ 24″ 平距*[单次] -<m 测量 标高 坐标
⑫系统根据A、C点的位置，计算出棱镜A与C之间的斜距(dSD)、平距(dHD)和高差(dVD)。		对边-1 (A-B A-C) dSD: 0.774 m dHD: 3.846 m dVD: 12. 256 m HR : 86° 25′ 24″ 下点
⑬测量 A-D 之间的距离，重复操作步骤⑪-⑫。※2)		
※1)若已知目标点的坐标数据，可按[F3](坐标)键，手工输入。 ※2)按[ESC]键，可返回到对边测量菜单。		

坐标数据的使用

可以直接输入坐标值或利用坐标数据文件计算。

操作过程	操作键	显示
①在第②步按[ENT]键选择“使用文件数据”后，在右图的显示屏幕里按[F3](坐标)键显示坐标输入屏。※1),※2)	[F3]	对边-1 (A-B A-C) <第一步> V : 106° 13′ 57″ HR : 85° 01′ 24″ 平距: 测量 标高 坐标 点名 对边-1 (A-B A-C) N: 0.000 m E: 0.000 m Z: 0.000 m 回退 平距 确认

②按[F4](点名)键，屏幕如右图所示。按[F2](调用)键可以从坐标数据文件中调用坐标。	[F2]	对边-1 (A-B A-C) 调用坐标数据 点 名 : 2 输入 调用 字母 确认
※1)若已知目标点的坐标数据，可按[F3](坐标)键，手工输入。 ※2)按[F3](平距)键，屏幕返回到对边测量屏幕。		

9.3 设置测站点 Z 坐标

可输入测站点坐标，或利用对已知点的实测数据来计算测站点 Z 坐标，并重新设置。已知点的坐标数据可以由坐标数据文件得到。

1)设置测站 Z 坐标

[例]使用坐标数据文件

操作过程	操作键	显示
①在程序菜单中按数字键[3](Z 坐标测量)。	[3]	1. 悬高测量 2. 对边测量 3. Z 坐标测量 4. 面积 5. 点到直线测量 6. 道路
②按[ENT]或[ESC]键，选择是否使用坐标文件。 [例：使用文件数据]		选择坐标数据文件 文件名: 回退 调用 数字 确认
③直接输入文件名，并按[F4]确认或[ENT]键。也可按[F2](调用)键，调用内存中的作业文件名。	输入文件名 [F4]	选择坐标数据文件 文件名: SOUTH 回退 调用 数字 确认
④按数字键[1](设置测站点)。	[1]	Z 坐标测量 1. 设置测站点 2. 基准点测量

⑤按[F1](输入)键，输入点号，并按[F4](确认)键。※1)	[F1] 输入点号 [F4]	Z 坐标测量 设置测站点 点号： 2 输入 调用 坐标 确认
⑥系统查找该点名，并在屏幕上显示该点坐标，按[F4]键确认。	[F4]	设置测站点 E0： 393.369 m N0： 177.258 m Z0： 25.396 m >确定吗? [否] [是]
⑦显示仪器高输入屏幕,输入仪器高,并按[F4]键(确认)。	输入仪高 [F4]	输入仪器高 仪器高: 0.000 m 回退 确认
⑧返回到Z 坐标测量。		Z 坐标测量 1. 设置测站点 2. 基准点测量
※1)按[F2](调用)键可从当前作业中调用坐标数据作为测站; 按[F3](坐标)键可直接输入数据来设置测站坐标。		

2)用已知点测量数据计算 Z 坐标

[例]不使用坐标数据文件

操作过程	操作键	显 示
①在程序菜单中按数字键[3](Z 坐标测量)。	[3]	1. 悬高测量 2. 对边测量 3. Z 坐标测量 4. 面积 5. 点到直线测量 6. 道路
②按[ENT]或[ESC]键，选择是否使用坐标文件。 [例：按[ESC]键,不使用文件数据]	[ESC]	选择坐标数据文件 文件名：SOUTH 回退 调用 数字 确认
③按数字键[2](基准点测量)。	[2]	Z 坐标测量 1. 设置测站点 2. 基准点测量

④输入待测点坐标，并按[F4] (确认)键。	输入坐标 [F4]	Z 坐标测量 第 1 点 N: 0.000 m E: 0.000 m Z: 0.000 m 回退 确认
⑤输入目标高后，按[F4]确认。	输入标高 [F4]	输入目标高 目标高: 0.000 m 回退 确认
⑥照准待测点棱镜，按[F4](是)键，测量开始。		基准点测量 目标高: 1.000 m >照准? [否] [是]
⑦系统启动测量，并显示测量结果。按[F4](计算)键。※1)	[F4]	基准点测量 HR: 90° 09′ 30″ 斜距: [3 次] -< m 平距: 高差: >正在测距 …… 设置 基准点测量 HR: 90° 09′ 30″ 斜距: 8.034 m 平距: 12.534 m 高差: 23.769 m 继续 计算
⑧屏幕显示计算结果。按[F4](设置)键,测站点的 Z 坐标被设置。 Z：Z 坐标 dZ：标准偏差	[F4]	Z 坐标测量 后视角 45° 00′ 00″ Z : 12.534 m dZ: 0.365 m 设置
⑨显示后视定向点测量屏幕，按[F4](是)键，水平角被设置。	[F4]	请照准后视 HR: 45° 00′ 00″ [否] [是]
⑩显示屏返回到 Z 坐标测量。		Z 坐标测量 1. 设置测站点 2. 基准点测量

※1)按[F1](继续)键，可测量其它点，多点计算 Z 坐标。

9.4 面积与周长计算

该功能用于计算闭合图形的面积，面积计算有如下两种方法：

1） 用坐标数据文件计算面积

2） 用测量数据计算面积

注意：

如果图形边界线相互交叉，面积不能正确计算。

面积计算所用的点数是没有限制的。

9.4.1 用坐标数据文件计算面积

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键，显示主菜单 1/2。按数字键[4]，进入程序。	[MENU] [4]	菜单 1/2 1. 数据采集 2. 放样 3. 存储管理 4. 程序 5. 参数设置 P1↓
②按数字键[4](面积)。	[4]	1. 悬高测量 2. 对边测量 3. Z 坐标测量 4. 面积 5. 点到直线测量 6. 道路
③按[ENT]或[ESC]键，选择是否使用坐标文件。[例：使用文件数据]，即直接输入文件名后，按[F4]确认或[ENT]键。※1)	输入文件名 [F4]	选择坐标数据文件 文件名：SOUTH 回退 调用 数字 确认
④按数字键[1]或[2]，选择是否使用坐标格网因子。[例：按[2]键,不使用格网因子]	[2]	面积 1. 使用格网因子 2. 不使用格网因子
⑤显示初始面积计算屏，进入面积测量功能。※2)		参与计算点数： 0000 面积 ： m^2 周长： 下点名：DATA-01 测量 点名 单位 下点

<table>
<tr>
<td>⑥
A：按[F4](下点)，文件中第 1 个点号数据(DATA-01)被设置，第2个点号即被显示，同时面积计算的点数被加1。

B：也可按[F2](点名)键，在如右图所示的对话框中输入用于面积计算的点名。

C：也可按[F2](调用)键，从当前作业中调用点名。</td>
<td>[F4]

[F2]

[F2]</td>
<td>A：
参与计算点数: 0001
面积
: m²
周长:
下点名：DATA-02
测量 点名 单位 下点
B：
面积
调用坐标数据
点 名：DATA-02
回退 调用 数字 确认
C：
C000
C001
C002
查阅 查找 删除 确认</td>
</tr>
<tr>
<td>⑦重复步骤⑥，设置用于面积计算的点号。当设置3个点以上时，这些点所包围的面积就被计算，结果显示在屏幕上。</td>
<td>[F4]</td>
<td>参与计算点数: 0003
面积
: 540.000 m²
周长: 226.637 m
下点名：DATA-02
测量 点名 单位 下点</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">※1)可按[F2](调用)键从内存中调用作业文件。
※2)按[F3](单位)键，可选择面积单位。</td>
</tr>
</table>

9.4.2 用测量数据计算面积

操作过程	操作键	显示
①在初始面积计算屏照准棱镜，按[F1](测量)键，进行测量。※1)	照准P [F1]	参与计算点数: 0000 面积 : m² 周长: 下点名：DATA-01 测量 点名 单位 下点

②系统启动测量功能。※2)		参与计算点数: 0000 HR: 45° 00′ 00″ N* [3 次] ─< m E : Z : 正在测距…… 设置
③照准下一个点,按[F1](测量)键,测三个点以后显示出面积。	照准 [F1]	参与计算点数: 0003 面积 : 0. 478 m^2 周长: 2.317 m 下点名: DATA-01 测量 点名 单位 下点
※1)按[F3](单位)键, 可选择面积单位。 ※2)仪器处于非单次测量模式 。		

9.4.3 面积单位的更换

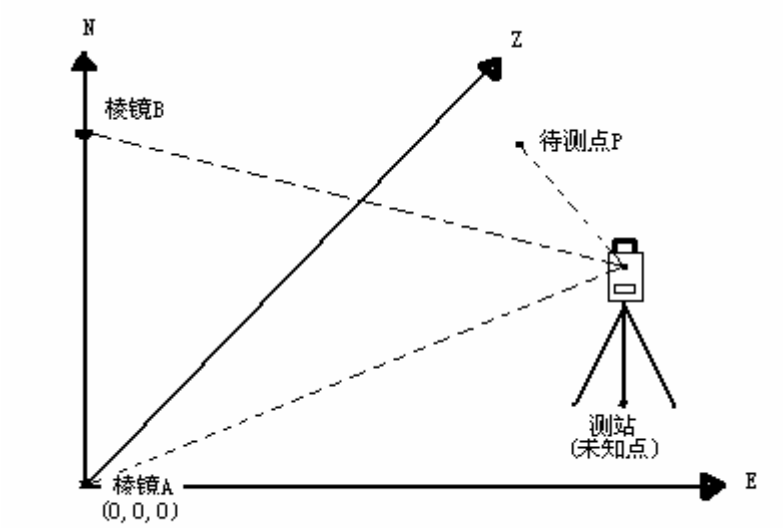
可以变换面积显示单位。

操作过程	操作键	显示
①按[F3](单位)键。	[F3]	参与计算点数: 0000 面积 : m^2 周长: 下点名: 测量 点名 单位 下点
②按[F1]-[F4]键可选择一种面积单位。 例: 按[F2](公顷)	[F2]	与计算点数: 0000 面积 : m^2 周长: 下点名: m^2 公顷 ft^2 英亩
③面积单位被转换。		参与计算点数: 0000 面积 : 公倾 周长: 下点名: 测量 点名 单位 下点

9.5 点到直线的测量

此模式用于相对于原点 A(0, 0, 0)和以直线 AB 为 N 轴的目标点坐标测量，将 2 块棱镜安放在直线上的 A 点和 B 点上，安置仪器在未知点 C 上，在测定这 2 块棱镜后，仪器的

坐标数据和定向角就被计算，且设置在仪器上。



操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键，显示主菜单 1/2,再按数字键[4],进入程序。	[MENU] [4]	菜单 1/2 1. 数据采集 2. 放样 3. 存储管理 4. 程序 5. 参数设置 P1↓
②按数字键[5](点到直线测量)。	[5]	1. 悬高测量 2. 对边测量 3. Z 坐标测量 4. 面积 5. 点到直线测量 6. 道路
③输入仪器高和目标高，并按[F4]确认。	输入仪器高和目标高 [F4]	输入仪器高和目标高 仪器高 : 0.000 m 目标高 : 0.000 m 回退 确认
④照准棱镜 P1(原点)，按[F4](是)键，进行测量。※1)	照准 P1 [F4]	点到直线测量 第 1 点 HR: 225° 00′ 00″ 斜距: 平距 : >照准 ? [否] [是]

⑤系统启动测量功能。		点到直线测量 第1点 HR: 225° 00′ 00″ 斜距*[3次] -< m 平距: 正在测距…… 设置
⑥测量完毕，显示B点(P2)反射标高输入屏。 输入B点(P2)的目标高后,按[F4]确认。	输入目标高 [F4]	输入目标高 目标高 : 2.310 m 回退 确认
⑦照准B(P2)点，按[F4](是)键进行测量。※1)	照准P2 [F4]	点到直线测量 第2点 HR: 225° 00′ 00″ 斜距: 平距 : >照准 ? [否] [是] 点到直线测量 第2点 HR: 225° 00′ 00″ 斜距*[3次] -< m 平距: 正在测距…… 设置
⑧测量结束,屏幕显示如右图所示。		点到直线测量 距离 (P1-P2) dSD 5.071 m dHD: 5.071 m dVD: -1.032 m 坐标 测站

⑨按[F2](测站)，显示新测站坐标。 按[F4](P1P2↓)键，显示 dSD。 按[F1](坐标)键，测量其他目标点。		点到直线测量 测站点 NO: 0.000 m EO: 5.110 m ZO: -11.035 m P1P2 点到直线测量 距离 (P1-P2) dSD: 5.071 m dHD: 5.071 m dVD: -1.032 m 坐标 测站 点到直线测量 HR: 225° 00′ 00″ N : E : Z : 退出 标高 测量
⑩ 若按[F1] (坐标)，则照准棱镜，按[F4](测量)键。 ※2)		点到直线测量 HR: 225° 00′ 00″ N: 3.554 m E : 5.254 m Z : 0.000 m 退出 标高 测量
※1) 仪器处于 N 次精测模式。 ※2) 按[F1](退出)键，返回到程序菜单。		

9.6 道路

该功能可根据道路设计确定的桩号和偏差来对设计点进行放样。

9.6.1 输入道路参数

道路设计菜单包含定线设计功能。

9.6.1.1 定义水平定线(每一个文件最多 30 个数据)

水平定线数据可手工编辑，也可从计算机或 SD 卡中装入。水平定线包含以下元素：起始点、直线、圆曲线和缓和曲线。

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键，显示主菜单 1/2，再按数字键[4]，进入程序。	[MENU] [4]	菜单 1/2 1. 数据采集 2. 放样 3. 存储管理 4. 程序 5. 参数设置 P1↓
②按数字键[6](道路)。	[6]	1. 悬高测量 2. 对边测量 3. Z 坐标测量 4. 面积 5. 点到直线测量 6. 道路
③在“道路”菜单中选择“数字键[1]：水平定线”，显示磁盘列表，选择需作业的文件所在的磁盘，再按[F4](确认)或[ENT](回车)键。	[1] [F4]	道路 1. 水平定线 2. 垂直定线 3. 道路放样
④选择一个水平定线文件，按[ENT](回车)键。※1)	[ENT]	SOUTH [DIR] S0001 [DIR] S0002.SHL [水平] 属性 查找 退出 P1↓
⑤按[F1](查阅)键，屏幕显示起始点的数据，按[F1](编辑)键，可输入起始点的桩号、N 坐标和 E 坐标。	[F1] [F1] 输入桩号、N、E 坐标	起始点 01/01 桩号: 1.000 N: 1.500 m E: 2.000 m 回退 确认
⑥输入好起始点的详细数据后，按[F4](确认)键，再按[ESC]键，屏幕如右图显示。※2)	[F4] [ESC]	起始点 查阅 查找 添加
⑦按[F4] (添加)键，便进入主线输入过程屏幕：如右图。	[F4]	水平定线 桩号: 1000.000 方位: 0° 00′ 00″ 01 直线 圆弧 缓曲 交点
※1)按[F4]键，显示菜单的第二页功能菜单，按相应的软件，可新建或编辑水平定线文件。 ※2)按[F2]键，可通过查找桩号的方式，查找数据。		

主线输入过程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。

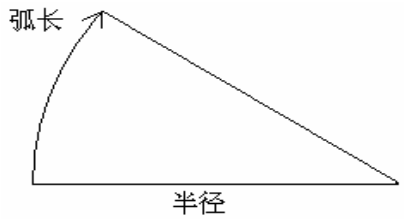
系统提供了定义直线、圆曲线、缓和曲线、点四种功能：选择其中一个功能键，输入该桩号的详细信息即可生成定线的元素，按[确认]键，系统软件就会计算新的桩号和方位角，并返回到主定线屏幕，此时可进行定义其它的线型。按[ESC]键便退出主定线屏幕；如要对先前输入的元素进行修改，必须进入编辑定线选择项，新的定线元素只能加到原定线文件的尾部。

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。

操作过程	操作键	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。	[F1]	水平定线 桩号: 1000.000 方位: 0° 00′ 00″ 01 直线 圆弧 缓曲 交点
②输入直线的方位角后，按[F4](确认)键进入下一输入项，输入好直线的长度后，按[F4](确认)键。	输入方位角 [F4] 输入长度 [F4]	直线 02 方位: 25° 00′ 00″ 线长: 48.420 m 回退 确认
③存储该定线数据后，屏幕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。		水平定线 桩号: 1048.420 方位: 25° 00′ 00″ 02 直线 圆弧 缓曲 交点

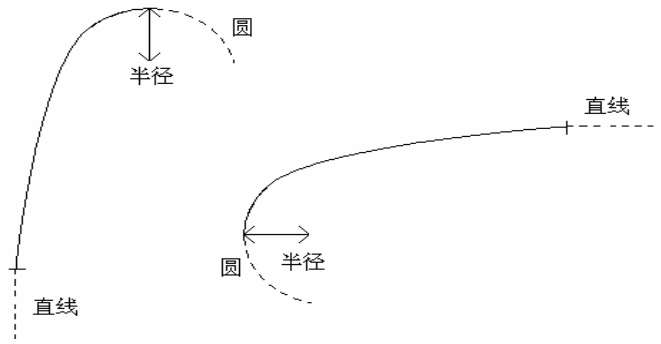
圆曲线



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。

操作过程	操作键	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。	[F2]	水平定线 桩号: 1048.420 方位: 25° 00′ 00″ 02 直线 圆弧 缓曲 交点
②输入半径和弧长，并按[F4](确认)键存储。	输入半径、弧长 [F4]	圆曲线 03 半径: 0.0000 m 弧长: 0.000 m 回退 确认
③返回到主线输入过程屏幕。		水平定线 桩号: 1071.561 方位: 91° 17′ 38″ 03 直线 圆弧 缓曲 交点

缓和曲线



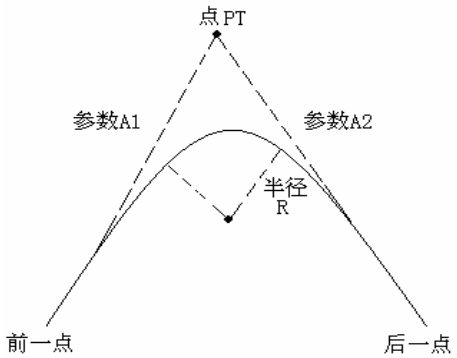
在主线输入过程屏幕中按[F3](缓曲)键，便可以定义缓和曲线。缓和曲线包括最小半径和弧长。其半径正负的规定和圆半径的正负的规定一样。同样，弧长也不能为负数。

操作过程	操作键	显示
①在输入过程屏幕中按[F3](缓曲)键，便进入定义缓和曲线屏幕。	[F3]	水平定线 桩号: 1071.561 方位: 91° 17′ 38″ 03 直线 圆弧 缓曲 交点

②输入缓和曲线的最小半径和弧长,并按[F4](确认)。	输入最小 半径、弧长 [F4]	缓和曲线 04 半径: 0.0000 m 长度: 0.000 m 回退 确认
③返回到主线输入过程屏幕。		水平定线 桩号: 1091.561 方位: 119° 56′ 31″ 04 直线 圆弧 缓曲 交点

点

在主线输入过程屏幕中按[F4](交点)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。



操作过程	操作键	显示
①在输入过程屏幕中按[F4](交点)键，便进入定义点屏幕。	[F4]	水平定线 桩号: 100.000 方位: 0° 00′ 00″ 04 直线 圆弧 缓曲 交点
②输入 N、E 坐标、半径和 A1、A2，并按[F4](确认)键。	输入 N、E 坐标 半径、A1、A2 [F4]	N : 0.000 m E : 0.000 m 半径: 0.000 m A1 : 0.000 m A2 : 0.000 m 回退 05 确认

③存储该数据，并返回到主屏幕。按[ESC]键，存储数据，退出主线输入屏幕。		水平定线 桩号: 2745.602 方位: 61° 40′ 51″ 05 直线 圆弧 缓曲 交点

[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。

9.6.1.2 编辑水平定线

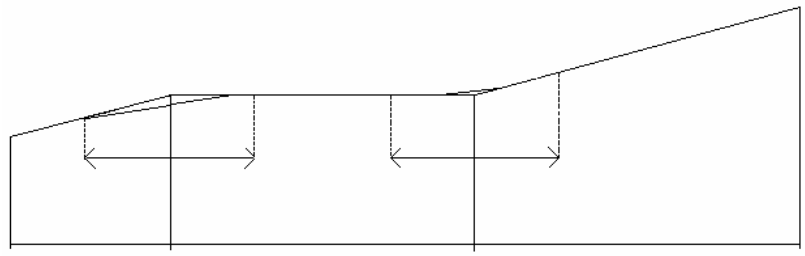
通过该菜单可以对水平定线数据进行修改。

操作过程	操作键	显示
①选择需要编辑的水平定线文件，再按[F1](查阅)键，屏幕显示选定的水平定线数据。	▲或▼ [F1]	起始点 直线 圆曲线 缓和曲线 交点 直阅 查找 添加
②按▲或▼键找到需要编辑的水平定线数据，屏幕显示选择的内存中的水平定线数据。		圆曲线 03/05 半径: 25.000 m 弧长: 10.000 m 编辑 最前 最后
③按[F1](编辑)键，输入新的数据，按[F4](确认)键便存储修改的数据。	[F1] [F4]	圆曲线 03/05 半径: 25.000 m 弧长: 10.000 m 回退 确认

▲：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；
▼：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；
最前：按该功能键显示第一个水平定线数据；
最后：按该功能键显示最后一个水平定线数据；
通过以上功能键便能进行对水平定线数据的编辑。

9.6.1.3 定义垂直定线(每个文件最多30个数据)

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[确认]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。

操作过程	操作键	显示
①在“道路”菜单中按 [2]：“垂直定线”， 显示磁盘列表,选择需作业的文件所在的磁盘,按[F4]或[ENT]键进入，显示文件列表,选择一个垂直定线文件，再按[ENT]键。※1)	[2] [F4] [ENT]	道路 1. 水平定线 2. 垂直定线 3. 道路放样 SOUTH [DIR] S0001 [DIR] S0002.SVL [垂直] 属性 查找 退出 P1↓
②按[F4](添加)键，便进入主线输入过程屏幕：如右图,输入桩号、高程和线长,并按[F4](确认)键。	[F4] 输入桩号、高程和线长 [F4]	桩号: 1000.000 桩号: 1001.000 查阅 查找 添加 输入垂直定线 02 桩号: 0.000 m 高程: 0.000 m 线长: 0.000 m 回退 确认

③存储该垂直定线数据,输入下一垂直定线数据。		输入垂直定线 03 桩号: 0.000 m 高程: 0.000 m 线长: 0.000 m 回退 确认
※1)按[F4](P1↓)键，显示菜单的第二页功能菜单，按相应的软件，可新建或编辑垂直定线文件。		

9.6.1.4 编辑垂直定线

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。

操作过程	操作	显示
①按▲或▼键键找到需编辑的定线数据,也可以用[F2](查找)键,查找需编辑的数据。在查找对话框中,输入需编辑的定线数据的桩号,并按[F4]键。	▲或▼ [F2] [F4]	桩号: 1000.000 桩号: 1001.000 桩号: 1002.000 桩号: 1003.000 查阅 查找 添加 查找 桩号: 0.000 回退 确认
②按[F1](查阅)键,屏幕显示选择的垂直定线数据,再按[F1](编辑)键。	[F1] [F1]	输入垂直定线 03/07 桩号: 1003.000 m 高程: 100.000 m 线长: 100.000 m 编辑 最前 最后
③输入新的数据,按[F4](确认)键便存储修改的数据,若按[ESC]键返回上一屏幕。	[F4]	输入垂直定线 03/07 桩号: 1003.000 m 高程: 125.000 m 线长: 120.000 m 回退 确认

9.6.2 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定线放样。

对于定线放样，必须先在【道路设计】程序中定义水平定线的线型。

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

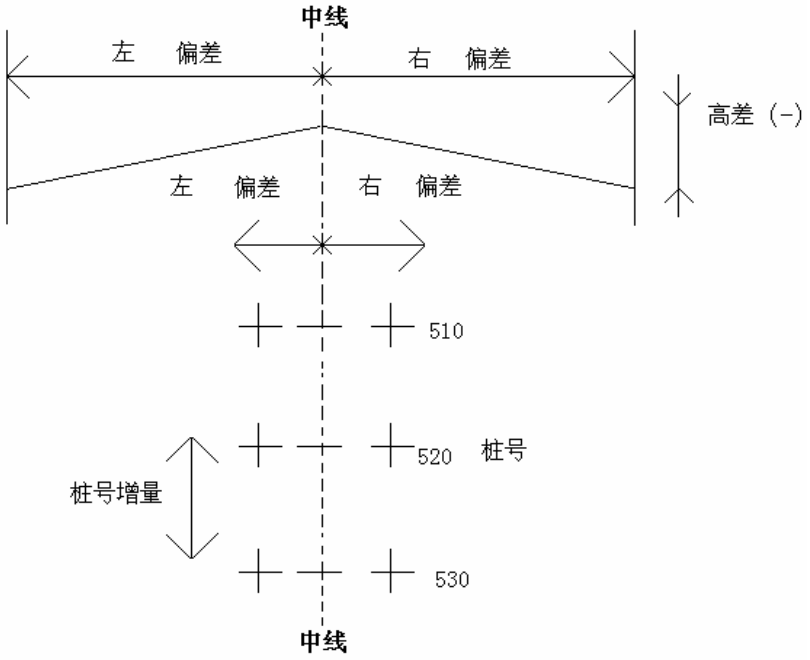


图 9-1

9.6.2.1 选择文件

首先可以选择一个文件，供调用和存储放样数据用。

操作过程	操作	显示
①在“道路”菜单中选择“[3]：道路放样”，然后在“道路放样”菜单中选择“[1]：选择文件”。	[3] [1]	道路 1．水平定线 2．垂直定线 3．道路放样 道路放样 1． 选择文件 2． 设置测站点 3． 设置后视点 4． 设置放样点
②显示选择文件类型，例：按[3]键(选择放样坐标文件)。※1)	[3]	选择文件 1．选择水平定线文件 2．选择垂直定线文件 3．选择放样坐标文件
③显示选择放样坐标文件屏幕，可直接输入要调用数据的文件名，也可从内存中调用文件。		选择放样坐标文件 文件名：SOUTH 回退 调用 数字 确认

④按[F2](调用)键，显示磁盘列表,选择需作业的文件所在的磁盘,按[F4]或[ENT]键进入,显示坐标数据文件目录。※2)，※3)	[F2] [F4]	SOUTH.SCD [坐标] S0001 [DIR] DATA.SCD [坐标] 属性 查找 退出 P1↓
⑤按[▲]或[▼]键可使文件表向上或向下滚动，选择一个工作文件。	[▲]或[▼]	SOUTH.SCD [坐标] S0001 [DIR] DATA.SCD [坐标] 属性 查找 退出 P1↓
⑥按[F4](确认)键，文件即被选择。按[ESC]键，返回道路放样菜单。	[F4]	道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点
※1)按[1]或[2]键使用同样的方法选择要使用的水平定线文件和垂直定线文件 ※2)可直接输入文件名。 ※3)按[F4](P1↓)键，显示第二页功能,可新建和编辑文件。		

9.6.2.2 设置测站点

测站的设置可以通过键盘或从仪器内存读取的方式输入。键盘输入是按“桩号、偏差”的形式输入的，而从内存中读取的是N、E、Z坐标形式。

操作过程	操作键	显示
①在“道路”菜单中选择“ [3]：道路放样”，然后在“道路放样”菜单中选择“[2]：设置测站点”。	[3] [2]	道路 1. 水平定线 2. 垂直定线 3. 道路放样 道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点
②进入设置测站点屏幕。		设置测站点 桩号: 0.000 偏差: 0.000 m 仪器高: 0.000 m 回退 点名 确认
③输入测站点的桩号、偏差，按[F4](确认)。	输入测站桩号、偏差和仪器高 [F4]	设置测站点 桩号: 1000.000 偏差: 0.000 m 仪器高: 1.600 m 回退 点名 确认

④仪器根据输入的桩号和偏差，计算出该点的坐标。若内存中有该桩号的垂直定线数据，则显示该点的高程，若没有垂直定线数据，显示为0。		测站点：1000.000 编 码 ：0.000 N0： 1.500 m E0： 2.000 m Z0： 0.000 m 编辑 记录 确认
⑤按[F4](确认)键，完成测站点的设置，屏幕返回道路放样菜单屏幕。	[F4]	道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点
※1)按[F1](编辑)键，可编辑测站点和编码。		

调用内存中的坐标数据

操作过程	操作键	显示
①在“道路”菜单中选择“[3]：道路放样”，然后在“道路放样”菜单中选择“[2]：设置测站点”。	[3] [2]	道路 1. 水平定线 2. 垂直定线 3. 道路放样 道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点
②进入设置测站点屏幕。		设置测站点 桩号：_ 0.000 偏差： 0.000 m 仪器高： 0.000 m 回退 点名 确认
③按[F3](点名) 调用内存中的坐标数据设置测站点。	[F3]	道路放样 设置测站点 点名：SOUTH 输入 调用 坐标 确认
④按[F2](调用)。※1)	[F2]	C000 C001 C002 查阅 查找 删除 添加

⑤用▲或▼键选择内存中的坐标点，按[ENT]键，显示该点坐标。按[F4](是)完成测站的设置，屏幕返回道路放样菜单屏幕。	▲或▼键 [ENT] [F4]	设置测站点 NO: 102.857 m EO: 148.900 m ZO: 100.000 m >确定吗 ? [否] [是]
※1)按[F1](查阅)键，可编辑坐标数据。		

9.6.2.3 设置后视点

对于后视点的设定，程序提供了两种方法：直接输入后视角，通过坐标设置后视角。

1)利用角度定后视

操作过程	操作键	显示
①在“道路”菜单中选择“[3]：道路放样”，然后在“道路放样”菜单中选择“[3]：设置后视点”。	[3] [3]	道路 1. 水平定线 2. 垂直定线 3. 道路放样 道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点
②进入设置后视点屏幕。		设置后视点 桩号: _ 0.000 偏差: 0.000 m 目标高: 0.000 m 回退 点名 确认
③按[F3](点名)。	[F3]	道路放样 设置后视点 点名: 2 输入 调用 NE/AZ 确认
④按[F3](NE/AZ)。	[F3]	设置后视点 NBS: 102.857 m EBS: 148.900 m ZBS: 100.000 m 回退 角度 确认
⑤按[F3](角度)。	[F3]	输入方位角 HR: _ 0° 00′ 00″ 回退 点名 确认

⑥输入后视方位角，按[F4](确认)键，屏幕提示照准后视点。	[F4]	请照准后视 HR: 60° 00′ 00″ [否] [是]
⑦照准后视点，按[F4] (是)键，后视点设置完毕，屏幕返回道路放样菜单。	[F4]	道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点

2)利用坐标定后视

这种设置后视的方法同测站的设置方法一样。可以通过键盘或从仪器内存读取的方式输入。键盘输入是按“桩号、偏差”的形式输入的，而从内存中读取的是N、E、Z坐标形式。

操作过程	操作	显示
①在“道路”菜单中选择“[3]：道路放样”，然后在“道路放样”菜单中选择“[3]：设置后视点”。	[3] [3]	道路 1. 水平定线 2. 垂直定线 3. 道路放样 道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点
②进入设置后视点屏幕。		设置后视点 桩号: _ 0.000 偏差: 0.000 m 目标高: 0.000 m 回退 点名 确认

③ A：输入后视点的桩号、偏差和目标高。 B：按[F3](点名)。		A： 设置后视点 桩号：1000.000 偏差：0.000 m 目标高：1.600 m 回退 点名 确认 B： 道路放样 设置后视点 点名：2 输入 调用 NE/AZ 确认
④ A： 仪器根据输入的桩号和偏差，计算出该点的坐标。若内存中有该桩号的垂直定线数据，则显示该点的高程，若没有垂直定线数据，显示为0。按[F4]确认。 按[F2](记录)可将数据保存在选定的文件中 按[F1](编辑)可手工编辑数据内容。 B： 按[F2](调用)键，用▲或▼箭头在文件中查找数据，并按[ENT](回车)键，显示该点的坐标。按[F4]确定。		A： 后视点：1000.000 编 码 ：0.000 NBS：1.500 m EBS：2.000 m ZBS：0.000 m 编辑 记录 确认 B： C000 C001 C002 查阅 查找 删除 添加 设置后视点 NBS：1.500 m EBS：2.000 m ZBS：0.000 m >确定吗? [否] [是]
⑤屏幕提示照准后视点，按[F4](是)确认后视点坐标。	[F4]	请照准后视 HR： 60° 00′ 00″ [否] [是]
⑥后视点设置完毕，屏幕返回道路放样菜单。		道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点

9.6.2.4 放样

当设置好测站点和后视点以后，就可以进行放样了。

操作过程	操作键	显示
①在“道路放样”菜单中选择“[4]：设置放样点”。	[4]	道路放样 1. 选择文件 2. 设置测站点 3. 设置后视点 4. 设置放样点
②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，并按[F4](确认)键，进入下一输入屏。 左偏差：表示左边桩点与中线的平距 (请参照图 9-1 放样数据的规定) ※1),※2)	输入起始桩、桩间距、左偏差 [F4]	道路放样 1/2 起始桩 0.000 桩间距 0.000 m 左偏差 0.000 m 回退 确认
③输入边桩与中线点的高程差，并按[F4] (确认)键。 右偏差：为右边桩与中线的平距 左高差：表示左边桩点与中线的高程差 右高差：表示右边桩点与中线的高程差	输入右偏差、左、右高差 [F4]	道路放样 2/2 右偏差 0.000 m 左高差 0.000 m 右高差 0.000 m 回退 确认
④屏幕显示中线的桩号和偏差屏幕。(对主放样屏幕的说明见后)		道路放样 桩号: 1000.000 偏差: 0.000 m 高差: 0.000 m 目标高: 0.000 m 编辑 坡度 放样
⑤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。 按[编辑]，可手工编辑桩号、偏差、高差和目标高 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 按▲或▼减/增桩号		道路放样 桩号: 1000.000 偏差: 10.000 m 高差: 10.000 m 目标高: 1.600 m 编辑 坡度 放样
⑥当所要放样的桩号和偏差出现时，按[F3](放样)确认，屏幕将显示计算出是待放样点的坐标。在该屏幕中， 按[F2](记录)可将数据保存在选定的文件中 按[F1](编辑)可手工编辑数据内容。 按[F4](确认)开始放样。	[F3]	点 名 : 1012 编 码 : 12.000 N : 1599.255 m E : 1599.924 m Z : 0.000 m 编辑 记录 确认

⑦仪器就先进行放样元素的计算 HR：放样点的水平角计算值 HD：仪器到放样点的水平距离计算值		道路放样 计算值 HR = 122° 09′ 30″ HD = 245.777 m 距离 坐标
⑧照准棱镜，按[F1](距离)键，再按[F1](测量)键。 HR： 实际测量的水平角 dHR：对准放样点仪器应转动的水平角 =实际水平角—计算的水平角 当 dHR=0°00′00″时，即表明放样方向正确 平距：实测的水平距离 dHD：对准放样点尚差的水平距离 dZ =实测高差—计算高差 ※2)	照准 [F1] [F1]	HR： 2° 09′ 30″ dHR： 22° 39′ 30″ 平距*[单次] -< m dHD: dZ: 测量 模式 标高 下点 HR： 2° 09′ 30″ dHR： 22° 39′ 30″ 平距: 25.777 m dHD: -5.321 m dZ: 1.278 m 测量 模式 标高 下点
⑨按[F2](模式)键进行测量模式的转换。	[F2]	HR： 2° 09′ 30″ dHR： 22° 39′ 30″ 平距*[重复] -< m dHD: -5.321 m dZ: 1.278 m 测量 模式 标高 下点
⑩当显示值 dHR，dHD 和 dZ 均为 0 时，则放样点的测设已经完成。		HR： 2° 09′ 30″ dHR： 0° 0′ 0″ 平距* 25.777 m dHD: 0.000 m dZ: 0.000 m 测量 模式 标高 下点
⑪按[F4](下点)键，进入下一个点的放样。 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	[F4]	道路放样 桩号: 1000.000 偏差: 10.000 m 高差: 10.000 m 目标高: 1.600 m 编辑 坡度 放样
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 ※2)左、右偏差不允许输入负数。		

对主放样屏幕说明如下：

道路放样
桩号: 1000.000
偏差: 0.000 m
高差: 0.000 m
目标高: 0.000 m
编辑 坡度 放样

坡度：该功能键用于斜坡放样

▲：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)

▼：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)

◀：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

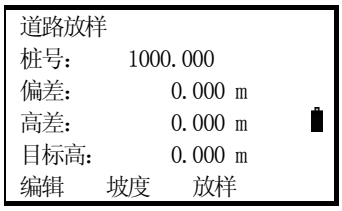
▶：左偏，该功能键用于放样左边桩；按该键便显示左边桩的偏差、高程差

在任何时候按[ESC]键返回到桩号和偏差设置屏幕，便可以输入新点进行下一点的放样；在点号屏幕按[ESC]键返回到上一屏幕。

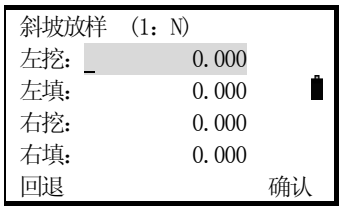
9.6.2.5 斜坡放样

斜坡放样可作为定线放样选择项的一部分来执行；必须先在道路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[坡度]键则显示斜坡放样。

主放样屏幕

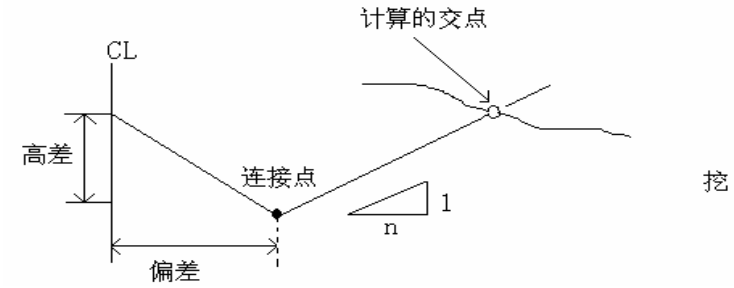


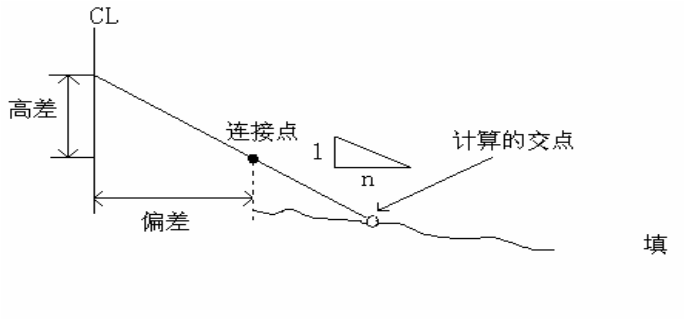
按[F3]（坡度）



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：





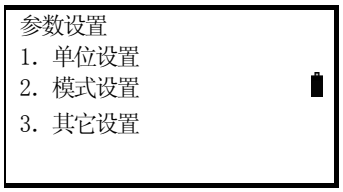
操作过程	操作键	显示
①在定线放样桩号和偏差屏幕中按[F2](坡度)。	[F2]	道路放样 桩号: 1000.000 偏差: 0.000 m 高差: 0.000 m 目标高: 0.000 m 编辑 坡度 放样
②输入左右填挖斜坡，并按[ENT]键。输入好斜坡后，按[F4](确认)键，存储该数据。	[F4]	斜坡放样 (1：N) 左挖: 0.000 左填: 0.000 右挖: 0.000 右填: 0.000 回退 确认
③用功能键选择[F2](左)或[F3](右) 。	[F2]或[F3]	请选择(左)或(右) 左挖: 2.150 左填: 0.000 右挖: 2.150 右填: 0.000 左 右
④进入斜坡放样屏幕。		斜坡放样 平距: HR: 180° 13′ 25″ 测量 模式 停止

⑤照准靠近斜坡将被截取的点，按[F1](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,计算截取的点;表中便显示从测量点到计算点的偏差。 箭头含义: ⬇: 向测站方向移动棱镜 ⬆: 向远离测站方向移动棱镜。 ⬅: 从测站上看去，向左移动棱镜。 ➡: 从测站上看去，向右移动棱镜。		斜坡放样 ⬅ 3.398 m ⬆ 3.321 m 平距: 2.546 m HR : 180° 13′ 25″ 测量 模式 停止
⑥按照屏幕指示移动棱镜，按[F1](测量)。直到屏幕第1、2行出现两个箭头，表示找到放样点。	移动棱镜 [F1]	斜坡放样 ⬌ 0.000 m ⬍ 0.001 m 平距: 1.546 m HR : 140° 13′ 25″ 测量 模式 停止
⑦按[ESC]返回斜坡选择屏幕。 从第3步开始放样下一个点。		请选择(左)或(右) 左挖: 2.150 左填: 0.000 右挖: 2.150 右填: 0.000 左 右

注意：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。

十、参数设置

参数设置可以对单位，测量模式等进行设置，在主菜单界面按数字键[5]进入参数设置。



1：单位设置美国英尺:1m=3.2803333333333ft

菜单	选择项	内容
英尺类型	1. 国际英尺 2. 美国英尺	选择英尺转换系数 国际英尺:1m=3.280839895013123ft 美国英尺:1m=3.2803333333333ft
角度单位	1. 度(360°) 2. 哥恩(400G) 3. 密(6400M)	选择测角单位 DEG/GON/MIL(度/哥恩/密)
距离单位	1. 米 2. 英尺 3. 英尺·英寸	选择测距单位：m / ft / ft+in (米/英尺/英尺·英寸)
温度和气压单位	1. 温度：°C / °F 2. 气压：hPa /mmHg/inHg	选择温度单位：°C / °F 选择气压单位：hPa /mmHg/inHg

2：模式设置

菜单	选择项	内容
开机模式	1. 角度测量 2. 距离测量 3. 坐标测量	选择开机后进入测角模式、测距模式或者坐标测量模式。
测距模式	1. 单次精测 2. N次测量 3. 重复测量 4. 跟踪测量	选择开机后的测距模式，单次精测/N次精测/重复精测/跟踪测量。
格网因子	1. 不使用格网因子 2. 使用格网因子	选择使用或不使用格网因子。
坐标显示顺序	1. NEZ 2. ENZ	坐标显示顺序为N/E/Z或E/N/Z。
天顶零/水平零	1. 天顶零 2. 水平零	选择垂直角读数从天顶方向为零基准或水平方向为零基准计数。

3：其他设置

菜单	选择项	内容
角度最小读数	角度最小读数 [1： 1秒 2： 5秒 3：10秒 4：0.1秒]	设置角度单位的最小读数。
距离最小读数	距离最小读数 [1：1mm 2：0.1mm]	设置距离单位的最小读数。
盘左盘右测坐标	1. 不等 2. 相等	设置盘左盘右测坐标是否相等。
自动关机开关	1. 关 2. 开	设置自动关机。 开：如果30分钟内无键操作或无正在进行的测量工作，则仪器会自动关机。
水平角蜂鸣声	1. 关 2. 开	说明每当水平角过 90° 时是否要发出蜂鸣声。
测距蜂鸣声	1. 关 2. 开	当有回光信号时是否蜂鸣。
两差改正	1. 关 2. 0.14 3. 0.2	大气折光和曲率改正的设置。
日期和时间设置		对日期和时间的设置。
蜂鸣	1. 关 2. 开	蜂鸣的开关，若选择1.关，将关闭所有蜂鸣。

十一、存储管理模式

在此模式下可使用下列内存项目

1)文件维护：更改文件名/查找文件中的数据/删除/新建/编辑文件

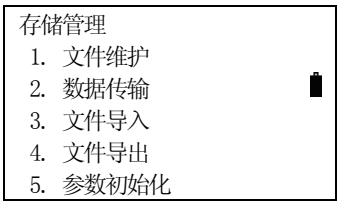
2)数据传输：发送测量数据/坐标数据，或编码库数据/接收坐标数据或编码库数据，或水平/垂直定线，设置通讯参数

3)文件导入：将SD卡内的文件传入到本地磁盘或SD卡

4)文件导出：将本地磁盘或SD卡内的文件传输到SD卡

5)参数初始化：初始化参数设置（把测量参数和设置恢复为出厂设置，对数据和文件不产生影响）

存储管理菜单列表：



11.1 文件维护

在此模式可用于检查磁盘的内存状态和格式化磁盘，更改文件名/查找文件中的数据/删除/新建/编辑文件。

11.1.1 检查内存状态和格式化磁盘

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键，仪器进入主菜单 1/2 模式，按[3](存储管理)键，显示存储管理菜单。	[MENU] [3]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化
②按[1](文件维护) 键,屏幕显示不同文件类型，按[1]到[6]键可以选择一种文件的类型。 例：按[2]，坐标文件。	[1] [2]	1. 测量文件 2. 坐标文件 3. 编码文件 4. 水平定线文件 5. 垂直定线文件 6. 所有文件

③进入磁盘列表。※1) Disk:A 表示本地磁盘 Disk:B 表示插入 SD 卡所带的移动磁盘(如果磁盘有足够的空间进行分区,将会显示 C/D…盘, 不支持中文文件名和中文目录)		Disk:A Disk:B 属性 格式化 确认
④按[F1](属性)键,可查看所选碰盘的空间状态, 按[F4](P1↓)键, 显示第二页磁盘说明。	[F1] [F4]	磁盘:B 卷标: 类型: SD 卡 文件系统: FAT12 已用空间: 2.01 MB P1↓ 磁盘:B 可用空间: 119.19 MB 容 量: 121.20 MB P2↓
⑤按[F2](格式化)键,将删除所选磁盘内的所有数据。确认格式化按[F4]键, 格式化完毕, 屏幕显示“格式化完毕!”并返回磁盘列表。※2)	[F2] [F4]	格式化磁盘: B 格式化将使数据丢失! 确认格式化磁盘吗? 取消 确认 格式化 正在格式化磁盘: B 请等待……
※1)按[F4](确认)或[ENT](回车)键, 即可打开所选的磁盘, 进入文件列表中。 注: 在进行 SD 卡内的文件操作过程当中不能拔取 SD 卡, 否则会导致数据丢失或者损坏 ※2)按[F1](取消)键, 即返回磁盘列表		

11.1.2 新建文件

新建内存中一个文件。

操作过程	操作键	显示
①由文件列表中按[F4](P1↓)键, 显示第二页功能。	[F4]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] SOUTH3.SMD [测量] 属性 查找 退出 P1↓

②按[F1](新建)键。	[F1]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] SOUTH3.SMD [测量] 新建 改名 删除 P2↓
③显示选择新建文件类型,按[F4]键,显示第二页新建菜单,例:按[7](新建一般文件)	[F4] [7]	新建 1. 新建目录 2. 新建测量文件 3. 新建坐标文件 4. 新建编码文件 P1↓ 新建 5. 新建水平定线文件 6. 新建垂直定线文件 7. 新建一般文件 P2↓
④输入文件名和后缀名,新建一般文件须输入文件后缀名,新建其他文件则不必。 按[F4](确认)键,创建文件成功,屏幕返回文件列表。※1)～※3)	[F4]	新建一般文件 文件名: SOUTH.SMD 回退 字母 确认
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 ※2)不能使用已有的文件名。 ※3)按[ESC]键,即返回文件列表。		

11.1.3 文件改名

编辑内存工作文件名。

操作过程	操作键	显示
①由文件列表中,按[▲]或[▼]键,选择待改名的文件,按[▶]、[◀]键则进行翻页。	[▲]或[▼]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] SOUTH3.SMD [测量] 属性 查找 退出 P1↓
②按[F4](P1↓)键,显示第二页功能键。	[F4]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] SOUTH3.SMD [测量] 属性 查找 退出 P1↓ 新建 改名 删除 P2↓
③按[F2](改名)键。	[F2]	改名 文件名: S0010 回退 字母 确认

④输入新文件名，按[F4](确认)键，修改文件名成功。※1)～※3)	[F4]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] S0010.SMD [测量] 新建 改名 删除 P2↓
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 ※2)不能使用已有的文件名。 ※3)按[ESC]键，即返回文件列表。		

11.1.4 删除文件

删除内存中的一个文件，每次只能删除一个文件。

操作过程	操作键	显示
①由文件列表中，按[▲]或[▼]键，选择待删除的文件，按[▶]、[◀]键则进行翻页。	[▲]或[▼]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] SOUTH3.SMD [测量] 属性 查找 退出 P1↓
②按[F4](P1↓)键，显示第二页功能键。	[F4]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] SOUTH3.SMD [测量] 属性 查找 退出 P1↓ 新建 改名 删除 P2↓
③按[F3](删除)键。	[F3]	删除 将删除文件 RD.SCD 确定要删除吗? 取消 确认
④确认删除该文件按[F4](确认)键。	[F4]	SOUTH.SMD [测量] SOUTH2 [DIR] 新建 改名 删除 P2↓
※1)按[F1](取消)键，可返回文件列表。		

11.1.5 在查阅文件模式下编辑数据

在此模式下测量数据的点名，标识符，编码和仪高、标高可以被修改，但观测值不可以修改。

操作过程	操作键	显示
①按[MENU]键，仪器进入主菜单 1/2 模式，按[3](存储管理)键，显示存储管理菜单。	[MENU] [3]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化
②按[1](文件维护)键,屏幕显示不同文件类型，按[1]到[6]键可以选择一种文件的类型。 例：按[2]，坐标文件。	[1] [2]	1. 测量文件 2. 坐标文件 3. 编码文件 4. 水平定线文件 5. 垂直定线文件 6. 所有文件
③进入磁盘列表，按[▲]或[▼]选择要编辑的文件所在的磁盘，按[F4](确认)或[ENT](回车)键,进入文件列表。	[F4]	Disk:A Disk:B 属性　格式化　确认
④按[▲]或[▼]选择要编辑的坐标文件,再按[ENT](回车)键。	[ENT]	SOUTH.SCD　[坐标] SOUTH2　[DIR] 属性　查找　退出　P1↓
⑤用同样方法选择要编辑的坐标数据，并按[F1](查阅)键。※1)	[F1]	C000 C001 C002 C003 C004 查阅　查找　删除　添加
⑥屏幕显示所选的坐标数据，按[F1](编辑)键。	[F1]	点　名：C001 编　码：CODE1 N　：　0.000 m E　：　0.000 m Z　：　0.000 m 编辑　最前　最后
⑦输入新的需要编辑的点名、编码和坐标，按[F2](调用)键,可以调用内存中的编码。输入完毕，按[F4](确认)键，完成编辑。※3)	[F4]	点　名：　C001 编　码：　CODE1 N　：　0.000 m E　：　0.000 m Z　：　0.000 m 回退　调用　字母　确认

※1)按[F2](查找)键,可输入点名的方式查找数据，按[F3](删除)键，可删除所选的坐标数据。
　　按[F4](添加)键,可创建一个新的坐标数据。
※2)按[▲]或[▼]键，递增或递减的查阅坐标数据。
※3)输入方法请参阅“3.7 字母数字输入方法”。

11.2 文件导入

在此模式下本地磁盘内的文件相互之间不能做此操作。

操作过程	操作键	显示
①由主菜单 1/2 按[3](存储管理)键。	[3]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化
②按[3](文件导入)键，显示导入文件类型。 例：按[1]键(坐标文件导入)	[3] [1]	文件导入 1. 坐标文件导入 2. 编码文件导入 3. 水平定线文件导入 4. 垂直定线文件
③输入文件导入名，按[F4](确认)键。或按[F2](调用)键,调用一个导入文件名。	输入文件 导入名 [F4]	文件导入 文件名： 回退 调用 字母 确认
④按[1]至[3]选择要接收的格式。 例：按[1](300 格式)键。	[1]	接收格式 1. 300 格式 2. 660 格式 3. 自定义 自定义
⑤显示选择坐标数据文件,直接输入文件名或按[F2]调用内存中的坐标文件,再按[F4](确认)键。※1)	[F4]	选择坐标数据文件 文件名： 回退 调用 字母 确认
⑥屏幕显示正在进行的文件导入信息，导入完毕全部的数据，显示屏自动返回文件导入菜单。※2)		坐标文件导入 从B：\1000.TXT 到B：\SOUTH.SCD ＊ 40 退出 < 完成 >

※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字输入方法”。

※2)按[F4](退出)键，则回文件导入菜单。(＊ 40)：显示正在进行坐标文件导入多少组数据

11.2.1 自定义接收/发送格式

此项设置只能在传输和接收坐标数据模式下操作,设置显示接收/发送的坐标数据内容的点名、坐标或编码的先后顺序，因此不能设置两个选项栏是重复的同一个数据内容。

操作过程	操作键	显示
①由“11.2 文件导入”第④步,按[F1](自定义)键,即可自定义坐标数据的接收格式。	[F1]	接收格式 1. 300 格式 2. 660 格式 3. 自定义 自定义
②显示接收坐标顺序菜单，按[▲]或[▼]键或是相应的数字键[1]到[5]选择要设置的选项栏。再按[►]、[◄]键,接收坐标顺序就会在点名/N/E/Z/编码之间切换。		接收坐标顺序 1. 点名 2. N 3. E 4. Z 5. 编码 确认
③按同样的方法，设置其他的选项，设置完成，按[F4](确认)键。	[F4]	接收坐标顺序 1. N 2. E 3. Z 4. 点名 5. 编码 确认
④返回接收格式菜单,按[3](自定义)键,就可以按照刚才设置的接收坐标数据显示顺序来操作文件导入。		接收格式 1. 300 格式 2. 660 格式 3. 自定义 自定义

11.3 文件导出

操作过程	操作	显示
①由主菜单 1/2 按[3](存储管理)键。	[3]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化
②按[4](文件导出)键，显示导出文件类型。 例：按[2]键(坐标文件导出)	[4] [2]	文件导出 1. 测量文件导出 2. 坐标文件导出 3. 编码文件导出
③可通过键盘直接输入选择坐标数据文件或按[F2]键，调用内存中需导出的坐标数据文件，按[F4](确认)键。	[F4]	选择坐标数据文件 文件名: 回退 调用 字母 确认

④按[1]至[3]选择要发送的格式。※1) 例：按[2](660)格式。	[2]	发送格式 1. 300 格式 2. 660 格式 3. 自定义 自定义
⑤输入文件导出名，按[F4](确认)键。	[F4]	选择坐标数据文件 文件名： SOUTH 回退 调用 字母 确认
⑥屏幕显示正在进行的文件导出信息，导出完毕全部的数据，显示屏自动返回文件导出菜单。※2)，※3)，※4)		坐标文件导出 从A：\1000.SMD 到B：\SOUTH.TXT ＊ 45 退出 < 完成 >
※1)按[F1](自定义)键，显示发送坐标顺序。 ※2)按[F4](退出)键，则回文件导出菜单。(＊ 45)：显示正在进行坐标文件导出多少组数据 ※3)所有导出的文件后缀名系统将自动转换成TXT格式的文件。 ※4)SOUTH.TXT文件夹内的原有数据将被覆盖。		

11.4 数据通迅

您可以直接将内存中的数据文件传送到计算机，也可以从计算机将坐标数据文件和编码库数据以及道路设计的水平定线数据和垂直定线数据直接装入仪器内存。关于水平定线和垂直定线数据的详细格式请参见附录A。

NTS360系列全站仪提高三种数据格式的传输，即NTS300格式、NTS660格式和自定义格式，用户可根据作用要求自行选择。关于这种数据格式的详细信息请参见附录A。

数据传输的菜单：

RS232 传输模式
1. 发送数据
2. 接收数据
3. 通讯参数

1. 发送数据 ———— 发送数据
2. 接收数据 ———— 传入数据
3. 通讯参数 ———— 通讯参数设置

注意：在进行数据通讯时，首先要检查通讯电缆连接是否正确，微机与全站仪的通讯参数设置是否一致。另外，每次野外工作之后要注意及时传送数据到电脑，可以保证仪器有足够内存，同时，也减少了数据丢失的可能性。

11.4.1 通讯参数的设置

例：RS232 传输模式下设置波特率：4800

操作过程	操作	显示
①在存储管理菜单中按[2](数据传输)键。	[2]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化 P↓
②按[1](RS232 传输模式)键。	[1]	数据传输 1：RS232 传输模式 2：USB 伟输模式 3：存储器模式
③按[3](通讯参数)键。	[3]	RS232 传输模式 1. 发送数据 2. 接收数据 3. 通讯参数
④按[▼]键向下移动光标至波特率选项栏。再按[◀]或[▶],选定所需参数，按[F4](设置)键。※1)，※2)	[▼] [◀]或[▶] [F4]	通讯参数 通讯协议：Ack/Nak 波 特 率: 4800 b/s 字符校验：8 位无校验 设置
⑤屏幕返回 RS232 传输模式菜单。		RS232 传输模式 1. 发送数据 2. 接收数据 3. 通讯参数
※1)按[◀]：参数系数逐渐减小；按[▶]：参数系数逐渐增大，取消设置可按[ESC]键。 ※2)在此界面可设置通迅协议和字符校验，按[▼]或[▲]键移至所要修改的选项栏。再按[◀]或[▶],选定所需参数。		

例：USB 传输模式下设置通讯协议：None

操作过程	操作	显示
①在数据传输菜单中按[2](USB 传输模式)键。	[2]	数据传输 1：RS232 传输模式 2：USB 伟输模式 3：存储器模式

②按[3](通讯参数)键。	[3]	USB 传输模式 1. 发送数据 2. 接收数据 3. 通讯参数
③按[◄]或[►]键,选定所需设置的通讯协议参数，并按[F4](设置)键。(例：None)	[◄]或[►] [F4]	通讯参数 通讯协议：Ack/Nak 设置 通讯参数 通讯协议：None 设置
④屏幕返回USB 传输模式菜单。		USB 传输模式 1. 发送数据 2. 接收数据 3. 通讯参数

11.4.2 发送数据 (RS232 传输模式)

操作过程	操作	显示
①在存储管理菜单中，按[2](数据传输)键	[2]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化 P↓
②显示数据传输的三种模式,RS232 传输模式、USB 传输模式和存储器模式。 例：按[1]键选择(RS232 传输模式)。	[1]	数据传输 1. RS232 传输模式 2. USB 传输模式 3. 存储器模式
③按[1]键选择(发送数据),屏幕进入发送数据类型。 例：按[2]键(发送坐标数据)	[1] [2]	RS232 传输模式 1. 发送数据 2. 接收数据 3. 通讯参数 发送数据 1. 发送测量数据 2. 发送坐标数据 3. 发送编码数据

④输入待发送的文件名，按[F4](确认)键。也可按[F2]从内存中调用文件。※1)	输入文件名 [F4]	选择坐标数据文件 文件名：1 回退 调用 字母 确认
⑤数据的传输格式有NTS300格式、NTS660格式和自定义，用户可自行选择。 例：按[2]键(660格式) ※2)	[2]	数据传输 1. 300格式 2. 660格式 3. 自定义 自定义
⑥当发送数据结束后，屏幕显示“发送数据结束!”并返回到发送数据菜单。※3)		发送坐标数据〈 RS232〉 文件：A:\SOUTH.SCD ＊ 123 停止
※1)输入方法请参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 ※2)按[F1]自定义发送格式参阅“12.2.1 自定义接收/发送格式”。 ※3)取消发送可按[F4](停止)键。		

11.4.3 接收数据

坐标数据文件和编码数据可由计算机装入仪器内存。

例：USB传输模式接收坐标数据文件

操作过程	操作	显示
①在存储管理菜单中，按[2](数据传输)键。	[2]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化 P↓
②显示数据传输模式菜单，按[2](USB传输模式)键。	[2]	数据传输 1. RS232传输模式 2. USB传输模式 3. 存储器模式
③按[2]键接收数据，并选择待接收的数据类型， 例：按[1]键(接收坐标数据)	[2] [1]	USB数据传输 1. 发送数据 2. 接收数据 3. 通讯参数 接收数据 1. 接收坐标数据 2. 接收编码数据 3. 接收水平数据 4. 接收垂直定线

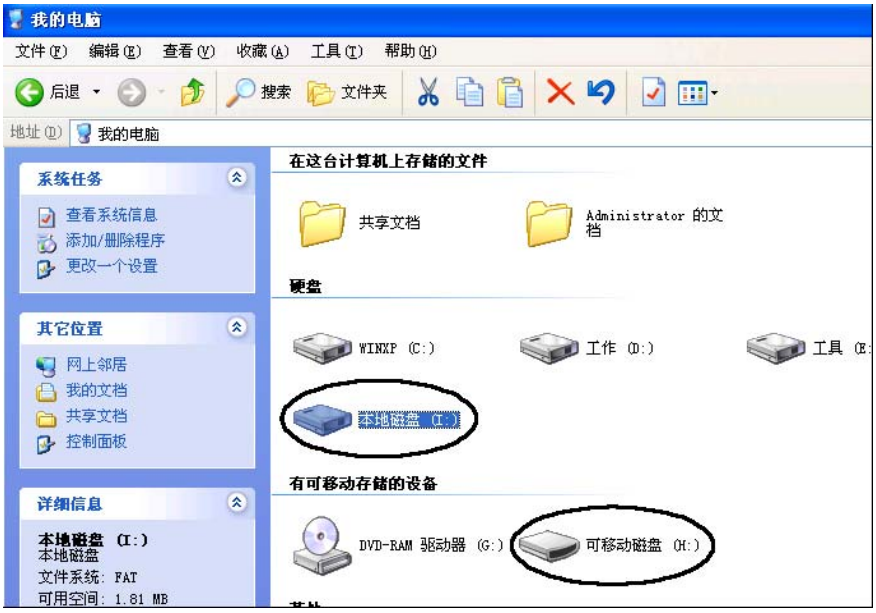
④输入待接收的新文件名，按[F4](确认)键，也可以按[F2](调用),调用内存中的坐标数据。※1)	输入文件名 [F4]	选择坐标数据文件 文件名：SOUTH 回退 调用 字母 确认
⑤数据的传输格式有NTS300格式、NTS660格式和自定义，用户可自行选择。按[3]键(例：自定义)※2)	[3]	接收格式 1. 300格式 2. 660格式 3. 自定义 自定义
⑥当接收数据结束后,屏幕显示“接收数据结束!”并返回到接收数据菜单。※3)		接收坐标数据[USB] 文件：A:\SOUTH.SCD ＊ 102 停止
※1)参阅“3.7 字母数字的输入方法”。 ※2)按[F1]自定义接收格式的设置参见“11.2.1 自定义接收/发送格式” 。 ※3)取消接收数据可按[F4](停止)键。		

11.4.4 存储器模式

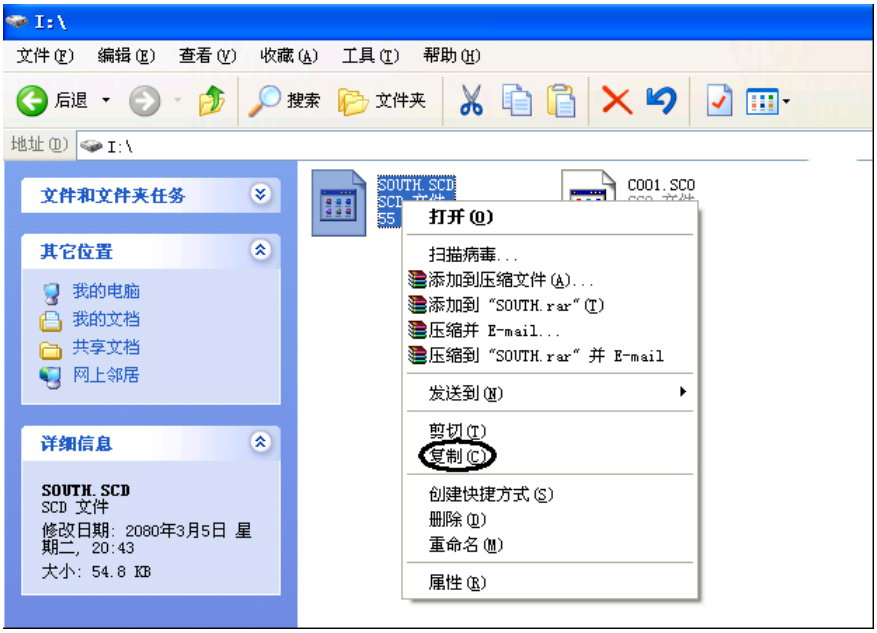
可以在电脑上面做此操作，传输和编辑文件。

操作过程	操作键	显示
①在存储管理菜单中，按[2](数据传输)键。	[2]	存储管理 1. 文件维护 2. 数据传输 3. 文件导入 4. 文件导出 5. 参数初始化 P↓
②显示数据传输模式菜单，按[3](存储器模式)。	[2]	数据传输 1. RS232传输模式 2. USB传输模式 3. 存储器模式
③屏幕显示仪器已连接电脑。		存储器模式 仪器已连接电脑…… 退出

④打开“我的电脑”如下图所示，包含了仪器的本地磁盘Ⅰ和插入SD卡所带的移动磁盘H。



⑤双击本地磁盘 I 或移动磁盘 H 进入，(例：本地磁盘 I)，选中要编辑的文件数据，再右击鼠标，在弹出的菜单选择复制。



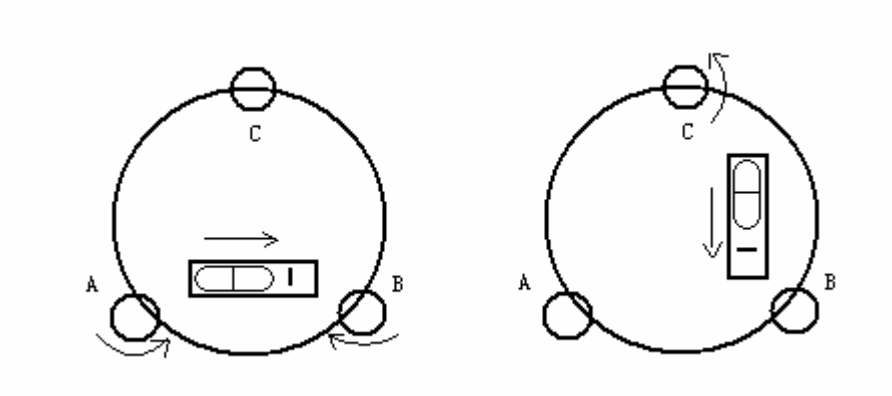
⑥双击移动磁盘 H，打开磁盘后，右击鼠标，在弹出的菜单中选择“粘贴”，如下图所示进行传输文件。在弹出的菜单中还可以删除文件和编辑文件名。要返回数据传输菜单，在仪器上按[F4](退出)键，就断开了电脑连接。

H:\
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 收藏(A) 工具(T) 帮助(H)
正在复制...
SOUTH.SCD
从 'I:\' 到 'H:\'
取消
SOUTH.SCD
SCD 文件
197 KB
共享文档
网上邻居
详细信息
可移动磁盘 (H:)
可移动磁盘
文件系统: FAT32

十二、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。

12.1 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。

12.2 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。

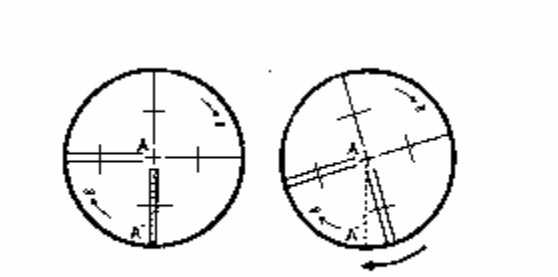
12.3 望远镜分划板

• 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。



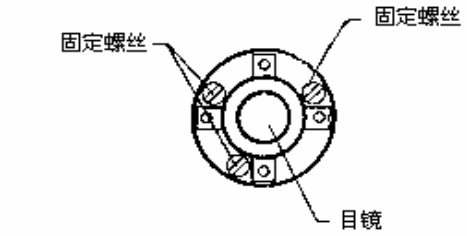
• 校正

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。



12.4 视准轴与横轴的垂直度（2C）

• 检验

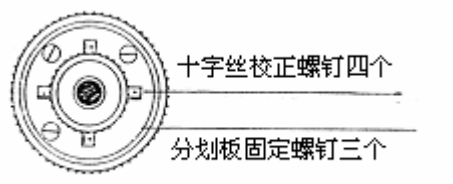
1、距离仪器大约100米的远处设置目标A，并使目标垂直角在±3°以内。精确整平仪器并打开电源。

2、在盘左位置将望远镜照准目标A，读取水平角。
例：水平角L＝10° 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

A：电子校正操作步骤：

操作过程	操作键	显示
①整平仪器后，开机，按[MENU]键，以及按[F4](P↓)进入2/2 菜单。	[MENU] [F4]	菜单 2/2 1. 校正 2. 修改仪器常数 3. 选择编码数据文件 4. 格网因子 P↓
②按数字键[1](校正)，再选择[2]：(视准差校正)	[1] [2]	校正 1. 校正指标差 2. 视准差校正 3. 横轴误差设置 4. 误差显示
③在正镜(盘左)位置精确照准目标，按[F4](确认)键。	[F4]	视准差校正 〈第一步〉 正镜 盘左 V ： 0° 34′ 15″ HR ：186° 23′ 15″ 确认
④旋转望远镜，在倒镜(盘右)位置精确照准同一目标，按[F4](确认)键。	[F4]	视准差校正 〈第二步〉 倒镜 盘右 V ：179° 21′ 35″ HR ： 5° 23′ 42″ 确认
⑤设置完成，屏幕自动返回校正菜单。		校正 1. 校正指标差 2. 视准差校正 3. 横轴误差设置 4. 误差显示



B：光学校正(非专业人员勿用)

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。
注意：校正后续检查光电同轴性。

12.5 竖盘指标零点自动补偿

• 检验

1、安置和整平仪器后，使望远镜的指向和仪器中心与任一脚螺旋X的联线相一致，旋紧水平制动手轮。
2、开机后指示竖盘指标归零，旋紧垂直制动手轮，仪器显示当前望远镜指向的竖直角值。
3、朝一个方向慢慢转动脚螺旋X至10mm左右的圆周距时，显示的竖直角由相应随着变化到消失出现“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。

12.6 竖盘指标差（i角)和竖盘指标零点设置

在完成§12.3和§12.5的检校项目后再检验本项目。

• 检验

1、安置整平好仪器后开机,将望远镜照准任何清晰目标A,得竖直角盘左读数L。
2、转动望远镜再照准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。
5、

操作过程	操作键	显示
①整平仪器后，开机，按[MENU]键，以及按[F4](P↓)进入2/2菜单。	[MENU] [F4]	菜单 2/2 1. 校正 2. 修改仪器常数 3. 选择编码数据文件 4. 格网因子 P↓

②按数字键[1](校正)，再选择[1]：(校正指标差)	[1] [1]	校正 1. 校正指标差 2. 视准差校正 3. 横轴误差设置 4. 误差显示
③在正镜(盘左)位置精确照准目标，按[F4](确认)键。	[F4]	校正指标差 <第一步> 正镜 盘左 V ： 0° 34′ 15″ HR ：186° 23′ 15″ 确认
④旋转望远镜，在倒镜(盘右)位置精确照准同一目标，按[F4](确认)键。	[F4]	校正指标差 <第二步> 倒镜 盘右 V ：179° 21′ 35″ HR ： 5° 23′ 42″ 确认
⑤设置完成，屏幕自动返回校正菜单。		校正 1. 校正指标差 2. 视准差校正 3. 横轴误差设置 4. 误差显示

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。

12.7 横轴误差补偿的校准

由于横轴误差只影响视线的角度，只能通过观测明显低于或高于仪器高度的目标来确定。

若要避免受到视准轴误差的影响，必须在视准轴校准之前进行联合校正。

横轴误差的确定不需要瞄准棱镜或目标平面。因此可以在任何时间进行此项校正。选择一个距离仪器最远的，大大高于或低于仪器的可识别的点，确保可以准确地两次瞄准该点。

操作过程	操作键	显示
①整平仪器后，开机，按[MENU]键，以及按[F4](P↓)进入2/2菜单。	[MENU] [F4]	菜单 2/2 1. 校正 2. 修改仪器常数 3. 选择编码数据文件 4. 格网因子 P↓

②按数字键[1](校正)，再选择[3]：(横轴误差设置)。	[1] [3]	校正 1. 校正指标差 2. 视准差校正 3. 横轴误差设置 4. 误差显示
③在正镜(盘左)位置精确照准目标，按[F4](确认)键 10 次。(倾角在±10° ～±45° 之内)	[F4]	横轴误差设置 〈第一步〉 正镜 盘左 ±10° ＜水平＜±45° V ：112° 34′ 15″ HR：266° 23′ 15″ 输入 [00/10] 确认
④旋转望远镜，在倒镜(盘右)位置精确照准同一目标，按[F4](确认)键 10 次。	[F4]	横轴误差设置 〈第二步〉 倒镜 盘右 ±10° ＜水平＜±45° V ：247° 34′ 15″ HR： 86° 41′ 09″ 输入 [10/10] 确认
⑤设置完成，屏幕自动返回校正菜单。		校正 1. 校正指标差 2. 视准差校正 3. 横轴误差设置 4. 误差显示

12.8 光学对中器

• 检验

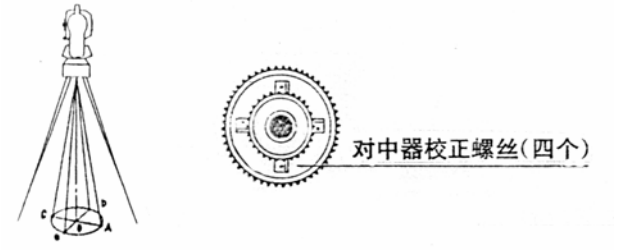
1、将仪器安置到三脚架上，在一张白纸上画一个十字交叉并放在仪器正下方的地面上。

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，如图中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。

12.9 仪器加常数(K)

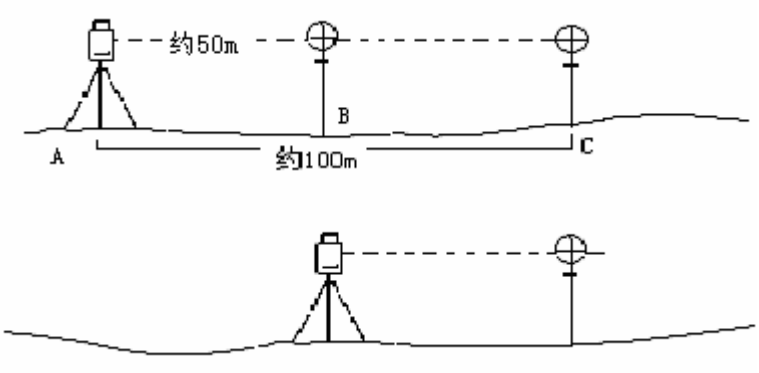
仪器常数在出厂时进行了检验，并在机内作了修正，使 K＝0 。仪器常数很少发生变化，但我们建议此项检验每年进行一至二次。此项检验适合在标准基线上进行，也可以按下述简便的方法进行。

• 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。



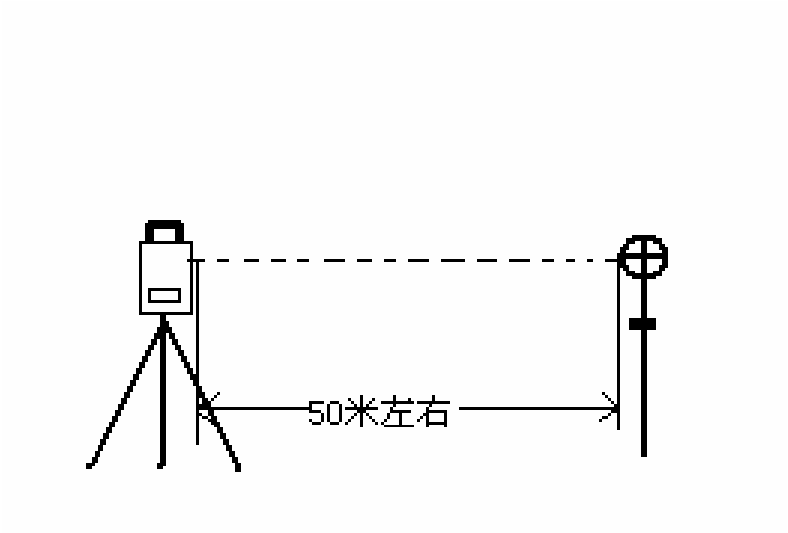
• 校正

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。

12.10 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。

12.11 无棱镜测距

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

●精密测距前，应检查激光束的方向同轴性有无偏移，否则可能导致测距不准。

警告：

直视激光通常是危险的。

预防：

不要直视激光束，或照准别人。通过人体的反射光也可能得到测量结果。

• 检查：

把随仪器提供的反射片灰色面朝向仪器，放在 5 米和 20 米处。仪器置于面Ⅱ。启动激

光功能。用望远镜十字丝中心瞄准反射片中心，然后检查红色激光点的位置。一般来说，望远镜有特殊的滤光器，人眼通过望远镜看不见激光点，可从望远镜上方或反射片侧面观察红色激光点与反射片十字中心的偏离程度。

如果激光中心与十字中心重合，说明调整到了所需精度。如果点的位置与十字标记偏离超过限制，则需送专业维修部门调整。

●如果激光点把反射面照得太亮，可用白色面代替灰色面来检查。

12.12 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。

12.13 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§12.1 和§12.7 的说明。

2　对中杆垂直

如§12. 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，若此时杆上的圆水准器的气泡偏离中心，则调整圆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。

十三、技术参数

☞距离测量部分

类型	NTS-362R/5R	NTS-362L/5L	NTS-362/5
	红色可见激光	红外激光	红外发光
载波(仅针对NTS-362R/5R 系列)	0.650－0.690 μm		
测量系统	基础频率 60MHZ		
EDM 类型	同轴		
最小显示	1mm		
激光光斑 (仅针对 NTS-362R/5R 系列)	无合作模式	约 7×14 ㎜ / 20m	
	有合作模式	约 10×20 ㎜ / 50m	
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		
棱镜常数修正	输入参数自动改正		
距离单位	米 /美国英尺/国际英尺/英尺-英寸可选		
数字显示	最大:99999999.999 m 最小:1 ㎜		
平均测量次数	可选取 2～255 次的平均值		
精 度			
以下仅针对 NTS-362R/5R 系列			
有合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
棱镜精测	±(2mm+2ppm·D)	<1.2s	
棱镜跟踪	±(5mm+2ppm·D)	<0.4s	
IR 反射片	±(5mm+2ppm·D)	<1.2s	
无合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
无合作精测	±(5mm+2ppm·D)	<1.2s	
无合作跟踪	±(10mm+2ppm·D)	<0.4s	
以下仅针对 NTS-362L/5L/ NTS-362/5 系列			
测距方式	精度标准差	测量时间	
棱镜精测	±(2mm+2ppm·D)	<1.2s	
棱镜跟踪	±(5mm+2ppm·D)	<0.4s	
测 程			
以下仅针对 NTS-362R/5R 系列			
有合作模式			
大气条件	标准棱镜	反射片	

5 公里		1000m	300m
20 公里		5000m	800m
无合作模式			
大气条件		无反射镜（白色）※	无反射器灰度 0.18
物体在强光下强烈热闪烁		240m	150m
物体在阴影中或阴天		300m	180m
※ 用来衡量反射光强度的柯达灰度标准点			
以下仅针对 NTS-362L/5L/ NTS-362/5 系列			
		NTS-362L/5L	NTS-362/5
最大距离 （良好天气）	单个棱镜	5.0 Km	3.0 Km

☞其他参数

	NTS-362/L/R	NTS-365/L/R
角度测量		
测角方式	连续绝对式	
	NTS-360：光电增量式	
码盘直径	79mm	
最小显示读数	1″ / 5″ 可选	
精度	2″	5″
探测方式	水平盘：对径	垂直盘：对径
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″	
自动补偿器		
系统	NTS-360L/ R	NTS-360
	双轴光电式	单轴电容式
工作范围	±3′	
精度	3″	6″
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	LCD，六行，图形式
数据传输	
接口	ＲＳ－２３２Ｃ， USB，SD
机载电池	
电源	可充电镍一氢电池
电压	直流 6 V
电池	NB－25
连续工作时间	8 小时
使用环镜	
使用环境温度	－20° ～＋50℃
尺寸及重量	
外形尺寸	160×150×330mm
重量	5.2 kg

十四、 附件

●包装箱	1 个
●主机	1 台
●备用机载电池	1 个
●充电器	1 个
●SD 卡（64 兆或 64 兆以上容量）	1 张
●USB 电缆线	1 根
●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
●保修卡	1 张

☞反射片（20×20 ， 30×30, 40×40, 60×60） 各 1 个

【附录 A】

1、原始数据格式

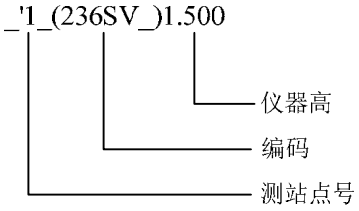
NTS660 格式:

(标识符)	(标识符中含有的信息)
JOB	工作名
INST	仪器标识，版本号
UNITS	(单位)米/英尺，度、哥恩、密位
STN	点号，仪器高，测站点编码
XYZ	E(东坐标)，N(北坐标)， Z(高程)
BS	点号，目标高，后视点编码
SS	点号，目标高，点号编码
HV	HA(水平角)，VA(垂直角)
SD	HA(水平角)，VA(垂直角)，SD(斜距) ，HD(平距)，VD(高差)

NTS300 格式:

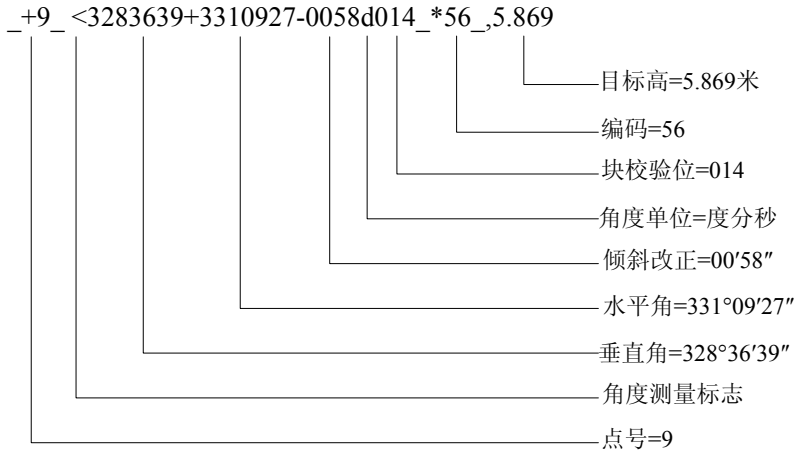
[实例]

1、测站点数据



2、角度测量数据

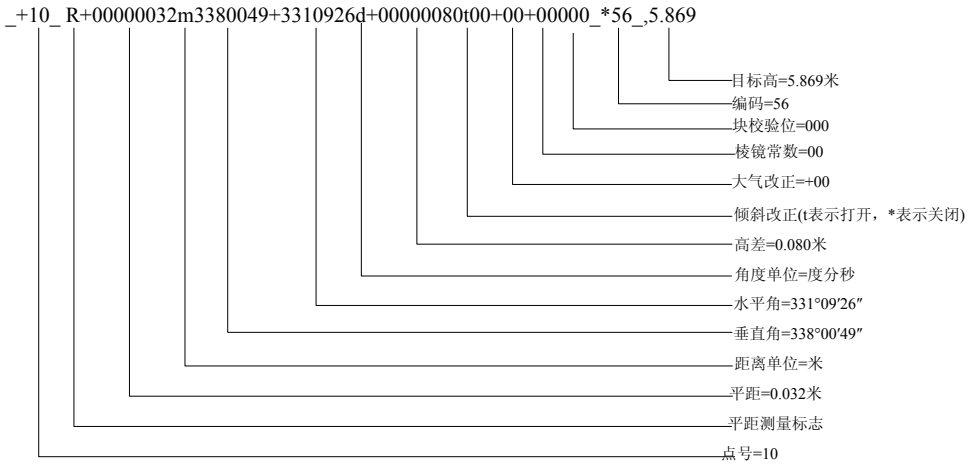
_+9_ <3283639+3310927-0258d014_*56_,5.869



3、距离测量数据

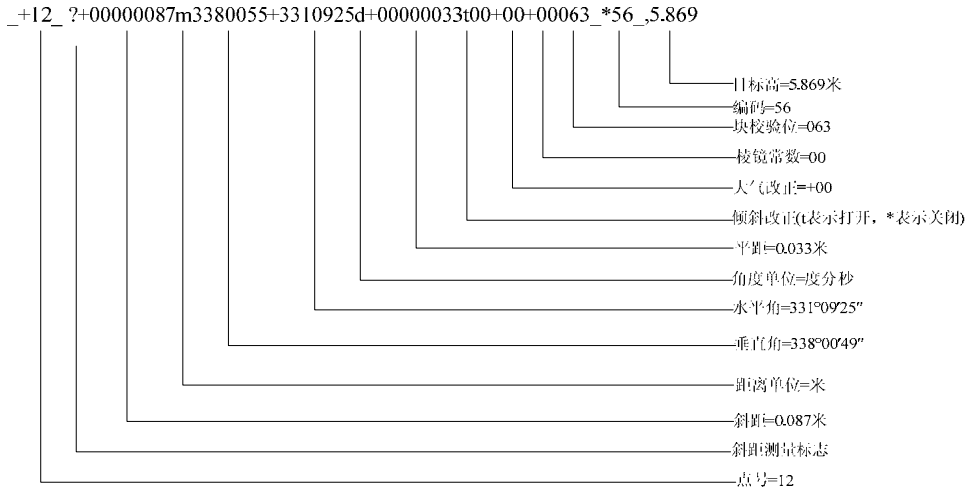
平距测量：

_+10_ R+00000032m3380049+3310926d+00000080t00+00+00000_*56_,5.869



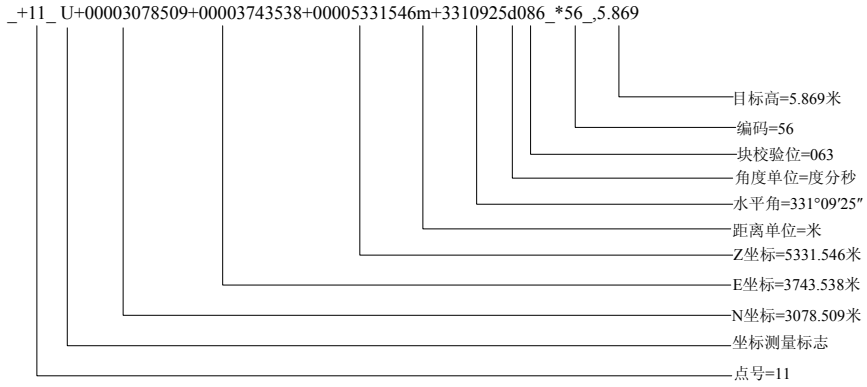
斜距测量

_+12_ ?+00000087m3380055+3310925d+00000033t00+00+00063_*56_,5.869



4、坐标测量数据

_+11_ U+00003078509+00003743538+00005331546m+3310925d086_*56_,5.869



2、坐标数据格式

向计算机传送的坐标数据格式如下：

NTS660 格式：

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

NTS300 格式：

_+1 _ x+01111107396_ y+00000005457_ z+00000003612_+2 _ x+01111107397_ y+00000005457_ z+00000003612_+3 _ x+01111107395_ y+00000005457_ z+00000003612_+4 _ x+00000108916_ y+00000101580_ z+00000100118_

3、点编码格式

装入编码库的编码文件，应保证每行一个编码，编码中包括登记号和编码，每一实体通过回车来终止。

登记号，编码

例如：

1，TREE
2，FENCE
3，CL
4，EP
5，GUTTER
6，PATH
7，DRAIN
8，BM
9，MH
10，GUS
11，WATER
12，LP
13，LIGHTS
14，ROCK

4、水平定线

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

每一记录的格式为：

KEYWORD(关键字)　nnn,nnn[,nnn]

在这里：

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

例 1：

START(起始点)	1000.000,1050.000,1100.000
STRAIGHT(直线)	25.000,48.420
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)	148.300,54.679

例 2：

START(起始点)	1000.000,1050.000,1100.000
PT(点)	1750.000,1300.000,100.000,80.000,80.000
PT(点)	1400.000,1750.000,200
PT(点)	1800.000,2000.000

5、垂直定线

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

数据格式为：

桩号，高程，长度

例如：

1000.000,50.000,0.000
1300.000,70.000,300.000
1800.000,70.000,300.000
2300.000,90.000,0.000

【附录 B】　计算道路定线元素

道路定线放样程序放样的定线元素包括直线、弧和缓和曲线。

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

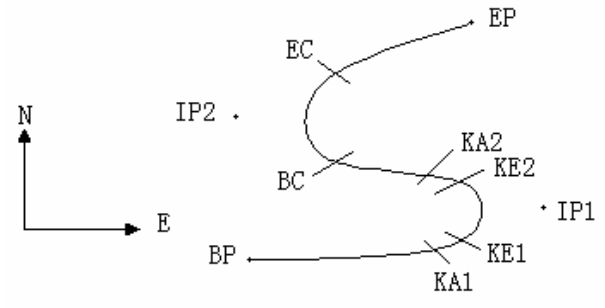
1、道路定线元素

有两种方法用于输入定线元素：
1) 从计算机中装入定线元素；
2) 从 NTS360R 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](交点)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

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

⑵ 计算转向角

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

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

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

⑶ 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 $\Rightarrow$ $\alpha_1 = 74°03′16.6″$

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

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

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 $\Rightarrow$ $\alpha_2 = 322° \ 07' \ 30.1''$

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

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

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″

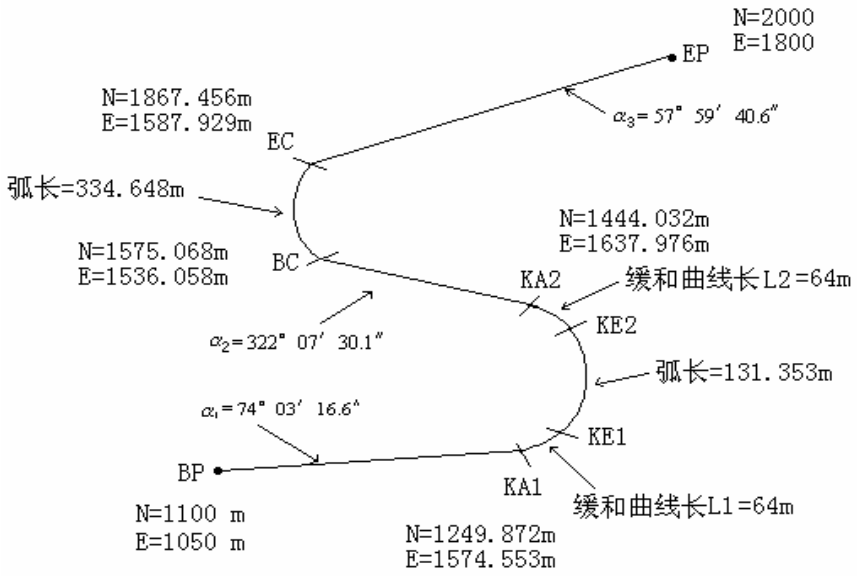
$$N_{BC} = 1750 - 221.615 * \cos 322° \ 07' \ 30.1'' = 1575.068 \text{ m}$$

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

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

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

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

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

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

直线

EC • EP = $\sqrt{(2000-1867.456)^2+(1800-1587.929)^2}$ = 250.084 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″

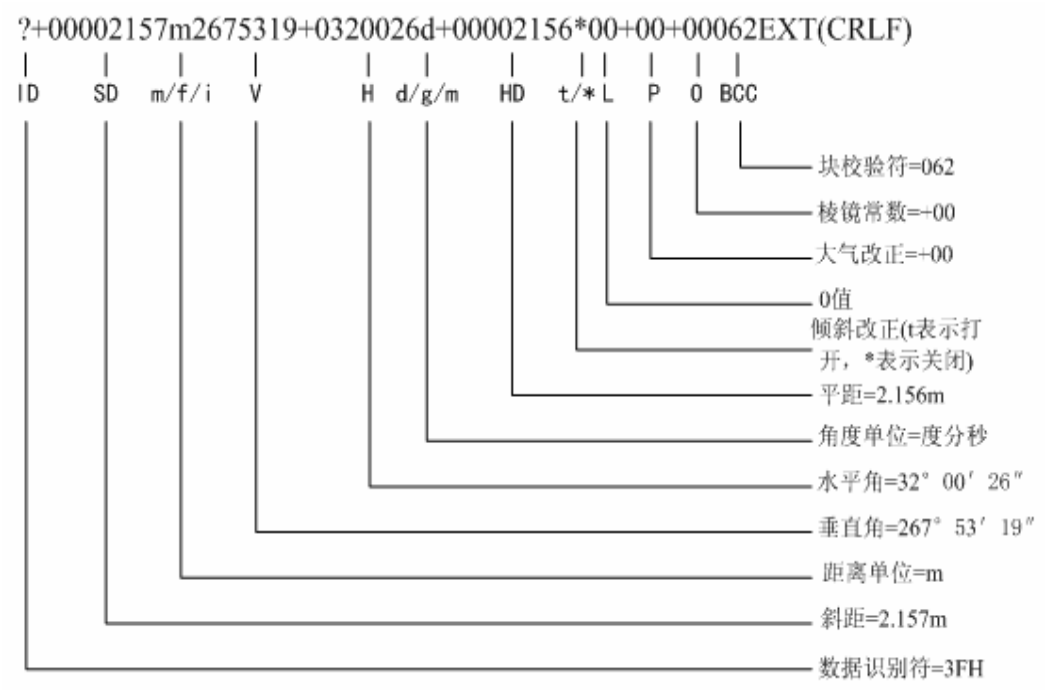
距离 250.084 m

【附录 C】

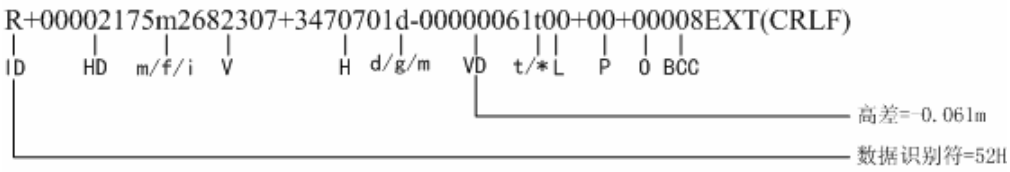
1、NTS 系列全站仪的数据输出格式

①距离输出为 1mm 模式下的数据格式

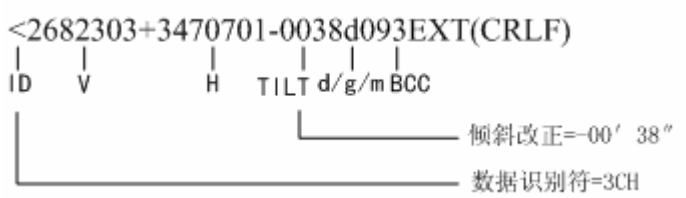
1) 斜距(SD)模式



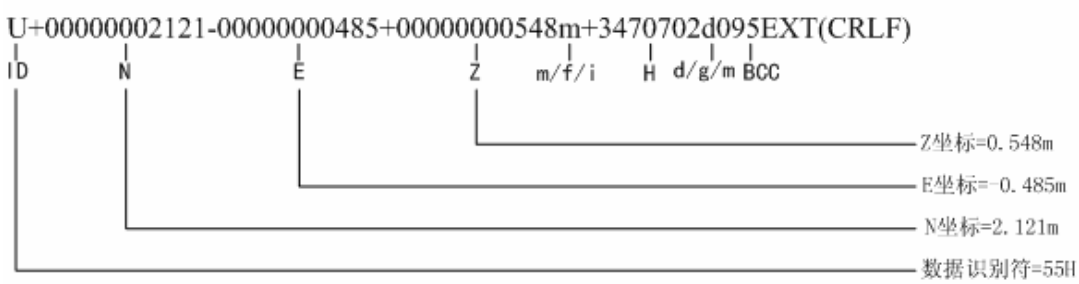
2) 平距/高差(HD/VD)模式



3) 角度(H/V 模式)

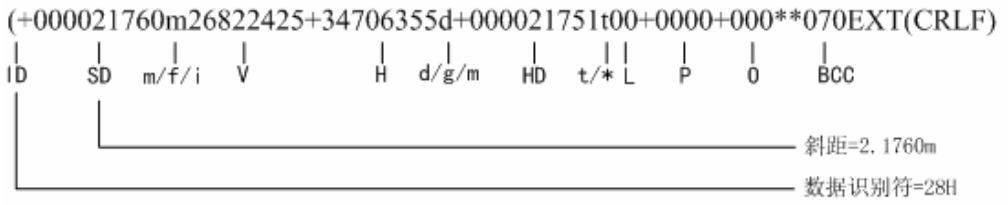


4) 坐标(N/E/Z) 模式

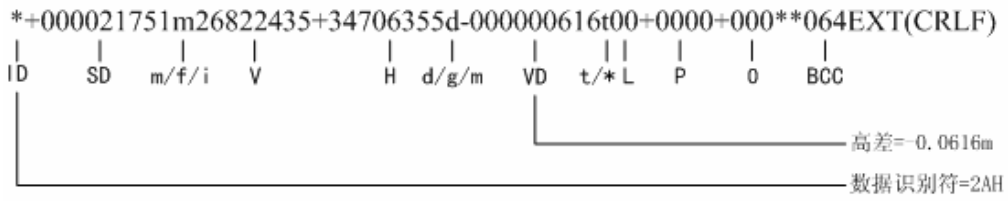


②距离输出为 0.1mm 模式下的数据格式

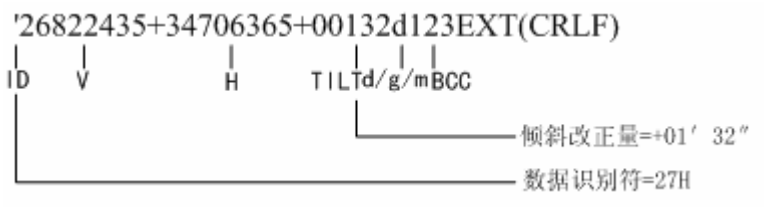
1)斜距(SD)模式



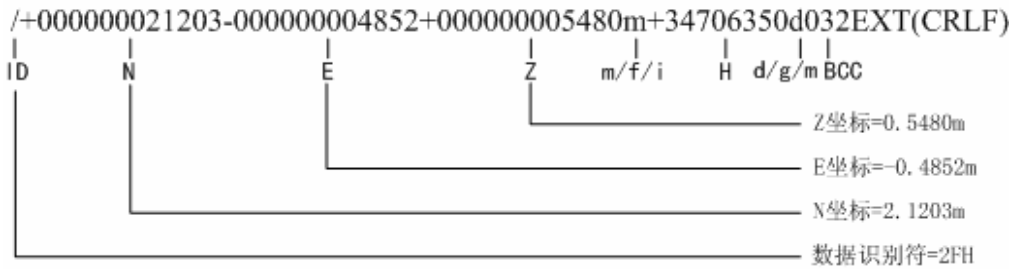
2)平距/高差(HD/VD)模式



3)角度(H/V)模式



4)坐标(N/E/Z)模式



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	39H	31H	03H	0DH	0AH
	Z13	088	ETX	CRLF		HL 左角		
ASCII 码：	5AH	31H	33H	30H	39H	31H	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)

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，此后计算机会中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，此后计算机会中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

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相同的指令。
4)步骤 3)最多能重复 10 次，此后计算机会中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