



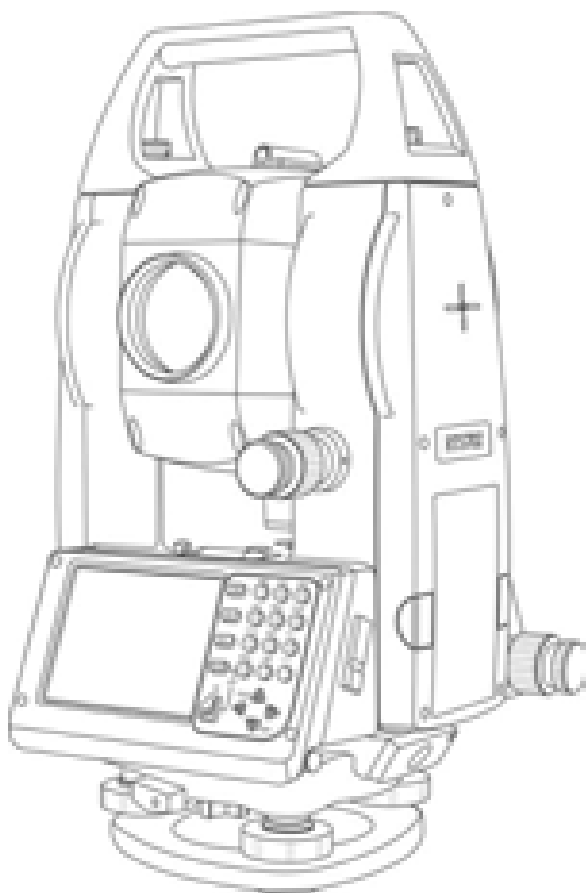
全站仪操作手册

700 系列

RTS702	OTS702
RTS702L	OTS702L
RTS705	OTS705
RTS705L	OTS705L

710 系列

RTS712	OTS712
RTS712L	OTS712L
RTS715	OTS715
RTS715L	OTS715L



苏州一光仪器有限公司

常规注意事项

在使用本仪器之前,务必检查并确认该仪器各项功能运行正常。

不要将仪器直接对准太阳

将仪器直接对准太阳会严重伤害眼睛。若仪器的物镜直接对准太阳,也会损坏仪器。

将仪器架设到脚架上

在架设仪器时,若有可能,请使用木脚架。使用金属脚架时可能引起的震动会影响测量精度。

安装基座

若基座安装不正确,也会影响测量精度。请经常检查基座上的调节螺旋,并确保基座联结照准部的螺杆是锁紧的。基座上的中心固定螺旋旋紧。

使仪器免受震动

当搬运仪器时,应进行适当保护,使震动对仪器造成的影响最小。

提仪器要点

当提仪器时,请务必抓紧仪器的手把。

高温环境

不要将仪器放在高温环境中的时间过长,否则会影响仪器的性能。

温度突变

仪器或棱镜的温度突变会引起测程的缩短,如将仪器从热的汽车中取出,这时应将仪器放置一段时间使之适应环境温度,再开始测量。

电池检查

在作业前请确认电池中所剩容量

取出电池

建议当处于仪器开机状态时不要取出电池。否则,所有存储的数据可能会丢。故请仪器关机后安装和取出电池。

关于内存数据的责任

苏一光公司对因意外而引起的内存数据的丢失不负责任。

仪器内部的噪音

当仪器测距部分工作时,可能会听到仪器内部的马达声音,此为正常现象,不会影响仪器的操作。

安全使用标志

为确保安全操作，避免造成人员伤害或财产损失，本说明书使用“警告”和“注意”来提示应遵循的条款。在阅读本说明书的主要内容前，请先弄清这些提示的含义。

 警告	忽视本提示而出现错误操作，可能会造成操作人员的重伤或死亡。
 注意	忽视本提示而出现错误操作，可能会造成操作人员的受伤或财产损失。

安全使用注意事项



- 若擅自拆卸或修理仪器，会有火灾、电击或损坏物体的危险。
拆卸和修理只有苏州一光仪器有限公司和授权的代理商才能进行。
- 会引起对眼睛的伤害或变盲。
不要用仪器的望远镜看太阳。
- 高温可能引起火灾。
不要在充电时将充电器盖住。
- 火灾或电击的危险。
不要使用坏的电源电缆、插头和插座。
- 火灾或电击的危险。
不要使用湿的电池或充电器
- 可能会发生爆炸。
不要将仪器靠近燃烧的气体、液体使用，非防爆型全站仪不要在煤矿中使用。
- 电池可能会引起爆炸或伤害。
不要将电池放在火中或高温环境中。
- 火灾或电击的危险。
不要使用非厂方指定的充电器。
- 火灾的危险。
不要使用非厂方指定的电源电缆。
- 电池短路可能会引起火灾。
存放电池时避免短路。



注 意

- 不要用湿手拆装仪器，否则会有电击的危险。
- 翻转仪器箱可能会损坏仪器。
不要在仪器箱上站或坐。
- 请注意三角架的脚尖可能有危险，在架设或搬运时务必小心。
- 仪器或仪器箱落下可能损坏仪器。
不要使用箱带、搭扣、合页坏了的仪器箱。
- 不要将皮肤或衣服接触电池中流出的酸性物，若不小心接触
请用大量的水清洗干净并进行医疗处理。
- 务必正确安装基座，否则，若基座倒下将使导致伤害。
- 若仪器落下，将会造成严重后果。
请检查仪器是否正确固定到三脚架上。
- 三脚架和仪器落下都会造成严重后果。
请检查三脚架上的螺旋是否已拧紧。
- 装箱时，制动锁紧可能会损坏仪器。
装箱时请检查制动螺旋是否已经松开。

用 户

- 1) 产品只能由专业人员是使用。

用户必须是有相当水平的测量人员或有相当的测量知识，以便在使用、检查和校正该仪器前能够理解用户手册和安全说明。

免责声明

- 1) 本产品的用户应完全按使用说明书进行使用，并对仪器的性能进行定期检查。
- 2) 因破坏性、有意的不当使用而引起的任何直接或间接后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 3) 因自然灾害（如地震、风暴、洪水等）、火灾、事故或第三者而引起的任何直接或间接的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 4) 因数据的改变、丢失、工作干扰等引起产品不工作，厂方及代表处对此不承担责任。
- 5) 因不按本使用说明书进行操作而引起的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。
- 6) 因搬运不当或与其他产品连接而引起的后果及利益损失，厂方及代表处对此不承担责任。

距离测量用激光束的安全标准

OTS700/710系列使用可见的激光。OTS700/710系列依据“发光产品的性能标准”（FD.BRH21CFR1040）和“激光产品的辐射安全、设备等级、需求和用户指南”（IEC Publication 825）提供的激光束安全标准来制造和销售的。

根据上述的标准，OTS700/710系列为“二类激光产品”。

一旦仪器出现故障，不要自行拆卸仪器。请与苏州一光仪器有限公司或代理商联系。

激光对中用激光束的安全标准

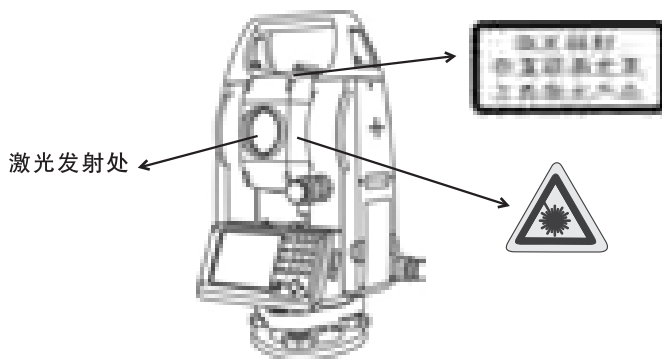
700L/710L系列激光对中型使用可见激光对中。700L/710L系列激光对中型依据“发光产品的性能标准”（FD.BRH21CFR1040）和“激光产品的辐射安全、设备等级、需求和用户指南”（IEC Publication 825）提供的激光束安全标准来制造和销售的。

根据上述的标准，700L/710L系列为“二类激光产品”。

一旦仪器出现故障，不要自行拆卸仪器。请与苏州一光仪器有限公司或代理商联系。

标志

OTS700/710系列仪器上由下述标志提醒用户注意激光束的安全。



激光安全使用注意事项

 警 告
● 遵循说明书或仪器上标签的安全提示，确保安全使用本产品。 ● 严禁将激光束照射他人眼睛，否则会造成严重伤害。 ● 禁止直接观看激光束发射源，以免对眼睛造成永久性伤害。 ● 禁止盯看激光束，以免对眼睛造成永久性伤害。 ● 严禁用望远镜等光学仪器观看激光束，否则会对眼睛造成永久性伤害。

目 录

1. 仪器各部位名称及其功能.....	1
1.1 部件名称.....	1
1.2 显示屏.....	3
1.2.1 系统主界面.....	3
1.2.2 测量显示界面.....	3
1.3 键盘及触摸屏.....	4
1.3.1 键盘.....	4
1.3.2 显示按钮.....	5
1.3.3 显示图标.....	6
2. 测量准备.....	7
2.1 仪器安放.....	7
2.2 仪器整平.....	7
2.3 双速止微动说明.....	8
2.4 用光学对点器置中仪器.....	9
2.5 用激光对电器置中仪器.....	9
2.6 望远镜屈光度焦距的调节.....	9
2.7 打开电源开关.....	10
2.8 输入数字、字母的方法.....	11
2.9 电池使用.....	13
2.9.1 电池电量图标.....	13
2.9.2 电池更换.....	14
2.9.3 电池充电.....	15
2.10 垂直角和水平角的倾斜改正.....	16
2.11 仪器于计算机连接.....	17
2.12 USB驱动安装.....	18
2.13 与计算机通讯.....	19
2.14 上传数据编辑.....	20
2.14 下载数据格式转换.....	22
3. 仪器设置.....	23
3.1 测站设置.....	23
3.2 数据输入.....	25
3.3 气象条件.....	26
3.4 测距设置.....	27
3.5 通信参数设置.....	28
3.6 度量单位.....	29
3.7 时间设置.....	30

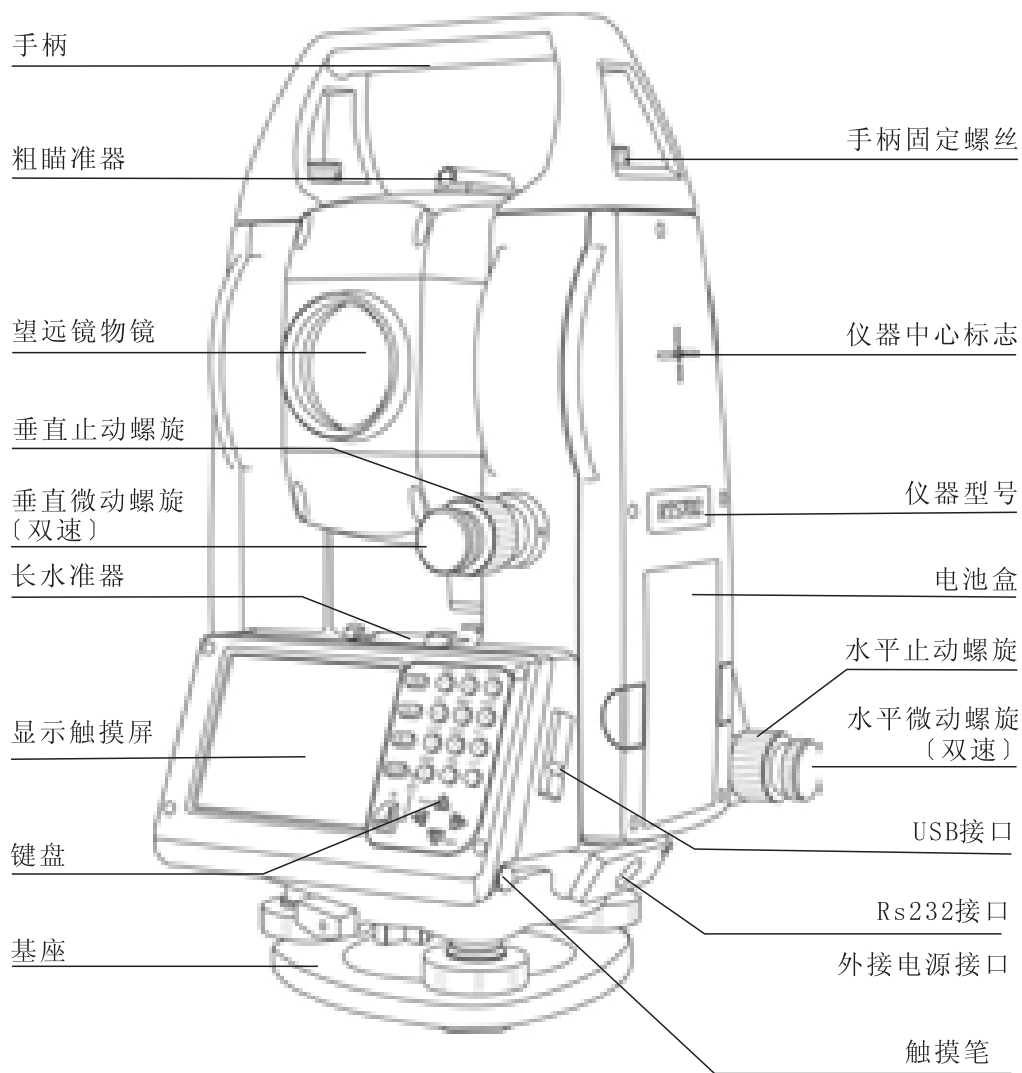
3.8	限制设置.....	31
3.9	仪器设置.....	32
3.10	改正设置.....	33
3.11	触摸屏纠正.....	34
3.12	设置仪器高.....	35
3.13	设置棱镜类型、棱镜高.....	35
4.	工程管理.....	36
4.1	RTS700系列工程的定义.....	36
4.2	RTS700系列工程管理方式.....	37
4.3	图形设置.....	38
4.4	坐标数据.....	39
4.4.1	输入坐标数据.....	39
4.4.2	编辑坐标数据.....	40
4.4.3	删除坐标数据.....	40
4.4.4	查找坐标数据.....	41
4.5	放样坐标数据.....	42
4.6	放样边角数据.....	43
4.7	原始数据.....	44
4.8	保存工程.....	45
4.9	打开工程.....	46
4.10	新建工程.....	47
4.11	删除工程.....	48
5.	基本功能.....	49
5.1	简介.....	49
5.2	基本测量.....	50
5.2.1	角度测量.....	51
5.2.2	距离测量.....	53
5.3	坐标测量.....	54
5.4	坐标放样.....	55
5.4.1	坐标放样界面简介.....	55
5.4.2	坐标放样示例.....	57
5.5	距离放样.....	59
5.6	悬高放样.....	61
5.7	直线放样.....	62
5.8	角度偏心.....	65
5.9	单距偏心.....	67
5.10	双距偏心.....	69

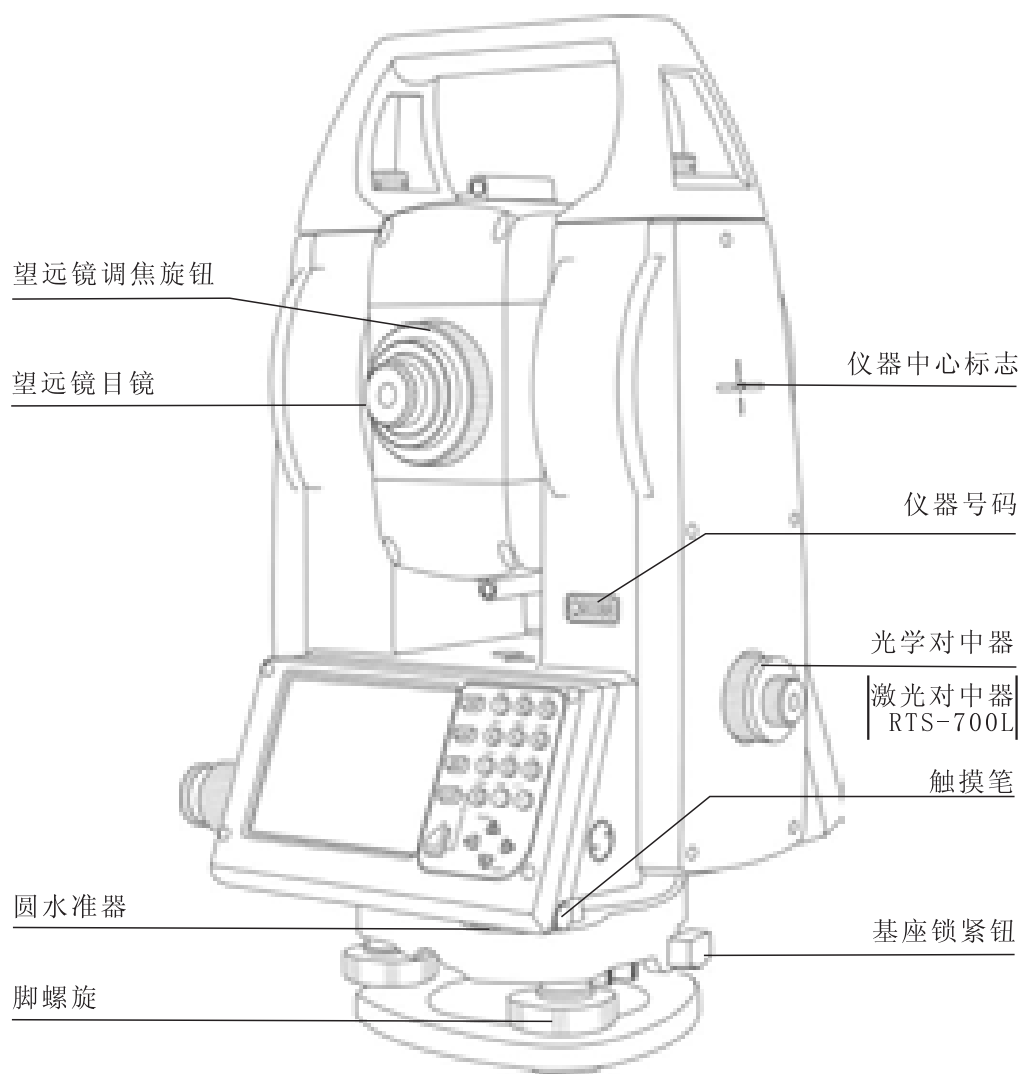
5.11	角距偏心.....	71
5.12	平面偏心.....	73
5.13	对边测量.....	75
5.14	悬高测量.....	77
5.15	后方交会.....	78
6.	地形测量.....	80
6.1	简介.....	80
6.2	点符号绘制.....	81
6.3	折线图形符号绘制.....	82
6.4	曲线图形符号绘制.....	83
6.5	圆弧图形符号绘制.....	84
6.6	圆形图形符号绘制.....	85
6.7	丈量绘图.....	86
6.8	符号选择.....	87
6.9	删除实体.....	88
6.10	撤销删除.....	88
6.11	测站居中.....	89
6.12	当前居中.....	89
6.13	属性查询.....	90
6.14	地形碎部测量的操作过程.....	91
7.	线路测量.....	95
7.1	简介.....	95
7.2	输入平曲线要素.....	96
7.3	输入竖曲线要素.....	98
7.4	线路测量.....	99
7.5	线路计算.....	100
7.6	线路放样.....	102
7.7	线路测量示例.....	105
7.8	断面测量.....	109
8.	检验与校正.....	113
	仪器常数的检验与校正.....	113
8.2	长水准器的检验与校正.....	114
8.3	圆水准器的检验与校正.....	114
8.4	望远镜粗瞄准器的检查与校正.....	115
8.5	光学对点器的检验与校正.....	115
8.6	望远镜分划板竖丝的检查与校正.....	116
8.7	仪器照准差C的检校正.....	117

8.8 竖直度盘指标差I的检校.....	119
8.9 测距光轴和视准轴.....	121
附录1: 大气修正公式及大气改正图.....	122
附录2: 大气折光及地球屈率改正.....	124
附录3: 三爪基座的拆卸.....	127
附录4: 仪器显示界面、按钮分解列表.....	128

1 仪器各部位名称及其功能

1.1 部件名称

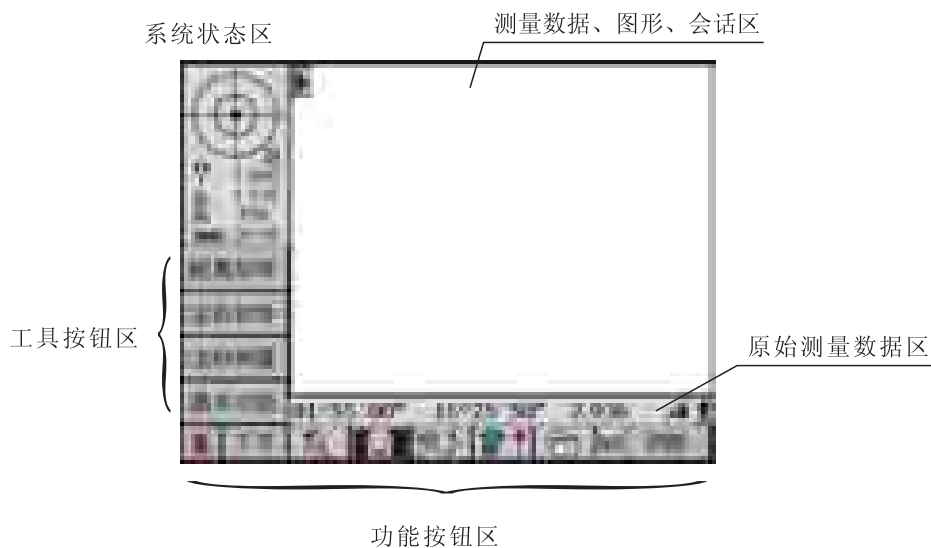




1.2 显示屏

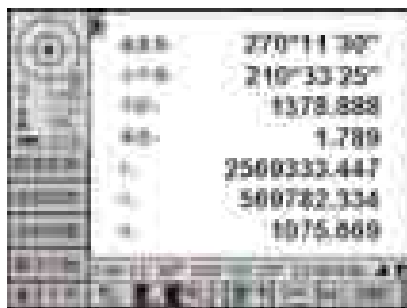
1.2.1 系统主界面

仪器系统主界面如下：



1.2.2 测量显示界面

示例：常规测量界面

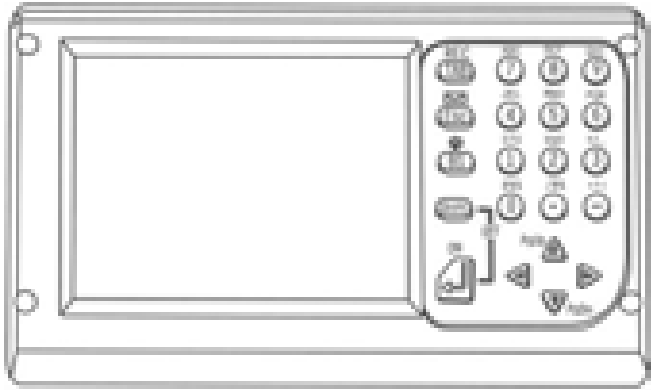


垂直角， $270^{\circ} 11' 30''$
水平角， $210^{\circ} 33' 25''$
平距：水平距离，1378.888m
高差：垂直距离，1.789m
X：北坐标，2569333.447m
Y：东坐标，569782.334m
H：高程，1057.669m

1.3 键盘及触摸屏

仪器的操作指令、数据输入通过键盘、触摸屏进行，位于仪器显示面板的右侧，由21个按钮组成，与手机键盘类似，可以输入数字、字母，有时也用于按钮切换、命令选择等操作。触摸屏位于面板左侧。点击显示屏上的按钮、图标即可运行相应的指令。

1.3.1 键盘



按键	功 能	名 称
	测距键	①距离测量； ②与Shfit键后按下时关机；（第二功能） ③在关机状态下实现开机。
Shift	上档键	①用于选择键盘的第二功能。
BS	回退删除键	①用于删除当前光标前的字符； ②在按下Shift键后再按此键实现显示屏背景光打开或关闭。（第二功能）
Esc	取消键	①在主界面时用于控制工具按钮区的显示； ②在对话框状态时用于关闭对话显示框的显示； ③在按下Shift键后再按此键实现图形电子水泡的显示打开或关闭；（第二功能） ④配激光对点的情况下，在按下Shift键后再按此键，打开或关闭激光开关。
TAB	制表键	①在对话框状态下用于不同按钮、编辑框等组件之间的切换； ②在按下Shift键后再按此键实现当前坐标记录或图形绘制。（第二功能）
	上移键	①在主界面下选择工具按钮区向下翻页； ②在对话框状态下用于当前输入焦点的切换。
	下移键	①在主界面下选择工具按钮区向上翻页； ②在对话框状态下用于当前输入焦点的切换。

按钮	功 能	名 称
	左移键	①在主界面下实现功能选择切换； ②在输入状态下左移当前光标。
	右移键	①在主界面下实现功能选择切换； ②在输入状态下右移当前光标。
	数字、字符键	①输入数字； ②在按下Shift键后实现英文字母及特殊字符的输入； ③主界面下，调用工具按钮的快捷键。

1.3.2 显示按钮

由于仪器采用触摸屏显示的图形操作程序界面，因此在使用中可以通过点击触摸屏上显示按钮操作仪器。

按 钮	功 能	名 称
	展开	控制工具按钮区的显示状态。工具按钮区默认显示4个按钮，上部显示图标区，通过此按钮可以关闭图标区的显示，使工具按钮区全部显示出来（显示8个工具按钮）。
	下页	显示当前工具按钮的其它按钮。当功能按钮区不能全部显示所有的工具时，通过此按钮显示下页按钮。
	系统设置	控制系统设置功能按钮的显示。
	基本功能	控制基本功能功能按钮的显示。
	线路测量	控制线路测量功能按钮的显示。
	地形测量	控制地形测量功能按钮的显示。
	工程管理	控制工程管理功能按钮的显示。
	软键盘	显示软键盘进行数字以及字母输入。
	距离测量	控制仪器进行距离测量。

1.3.3 显示图标

按 钮	名 称	功 能
	图形水泡	①显示当前仪器倾斜状态； ②点击图标区域则打开或关闭图形水泡显示。 ③配激光对点时，点击图标区则同时打开或关闭激光开关
	目标设置	①显示当前测距反射介质和目标高度； ②点击图标区域则弹出对话框，进行测距反射介质选择和目标高输入。
	测站设置	①右上显示当前仪器高，右下显示距离测量模式； ②点击仪器图标区域则弹出测站设置对话框, 输入测站坐标、后视坐标、方位角、仪器高； ③点击仪器高区域则弹出仪器高输入对话框，输入仪器高； ④点击距离测量模式区域则弹出测距设置对话框。
	电池容量显示	①显示当前的电池容量。
	距离模式	①当前动态显示状态条的距离模式，点击图标区域可进行斜距、平距、高差三种模式切换。
	Shift键状态	①显示此图标时表示已经按下Shift键，按的次数以图标下面的点数表示，一个点表示一次，三个点表示已经按过了三次。

2 测量准备

2.1 仪器安放

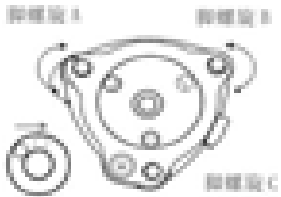
(1)安放三脚架

首先将三脚架三个架腿拉伸到合适位置上，紧固锁紧装置；

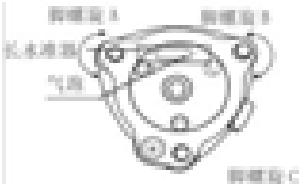
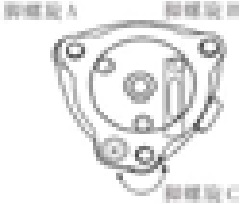
(2)把仪器放在三脚架上将仪器放在三脚架上，通过拧紧三脚架上的中心螺旋使仪器与三脚架联结紧固。

2.2 仪器整平

(1)用圆水准器粗整平仪器

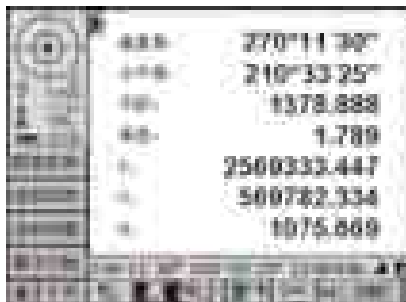
	①相向转动脚螺旋A、B使气泡移至垂直于脚螺旋A、B连线的圆水准器线上。
	②转动脚螺旋C，使水泡居于圆水准器中心。

(2)用长水准器精确整平仪器

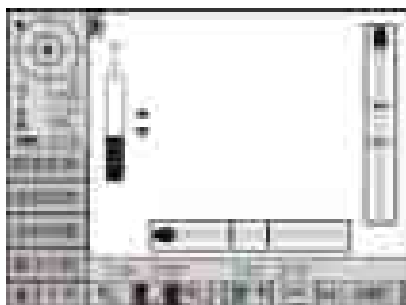
	①松开水平止动手轮，转动仪器使长水准器与脚螺旋A、B连线平行；相向转动脚螺旋A、B，使水泡居于长水准器的中心；
	②松开水平止动手轮，转动仪器使长水准器与脚螺旋A、B连线垂直；转动脚螺旋C，使水泡居于长水准器的中心；
	③重复以上步骤，直至仪器转动任意位置时，水泡都能居于长水准器的中心。

(3)用电子图形水泡整平仪器

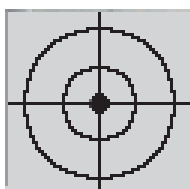
700/710系列仪器在使用过程中，可以通过图形化的电子水泡来整平仪器。特别是在圆水泡和长水泡不能正常观察到的情况下，可以通过电子水泡来安置仪器。



① 仪器开机，初始化后，显示基本测量界面；



② 如果仪器未整平（超出自动补偿范围），约8秒钟后，自动切换到电子水泡显示界面；若仪器倾斜程度在自动补偿范围内，点击左上角的电子圆水泡，同样可以进入电子水泡的精确的图形显示界面；



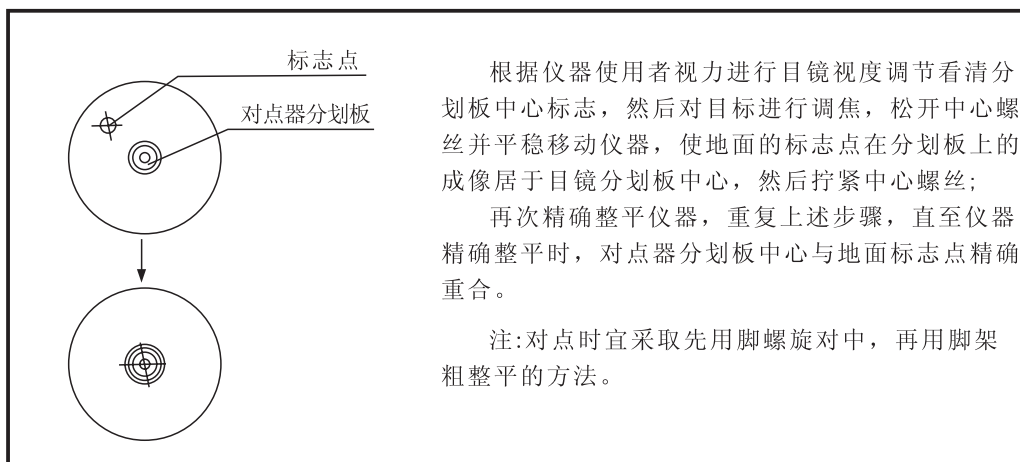
③ 按照调整普通圆水泡的方法调整基座脚螺旋，使得显示的圆水泡居中；

注：仪器正镜与仪器倒镜时候电子水泡的移动方向相反，一般在测量工作时，请根据习惯来选择正镜或倒镜方向所对应显示的电子水泡图形作为整平时的参考。

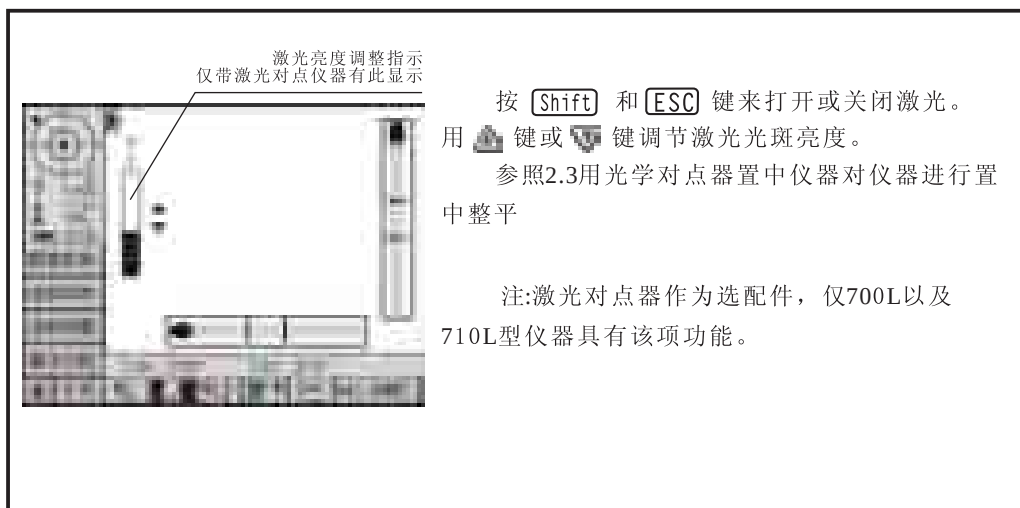
2.3 双速止微动机构说明

转动止动手轮将仪器锁紧后，微动手轮顺时针转动，转动角度不大于 120° ，碰到一个限位，继续顺时针转动是粗微动，逆时针转动则是精微动，当碰到限位，则精微动结束，继续逆时针转动，则开始粗微动行程。（约 120° 范围内的两个限位间是精微动）

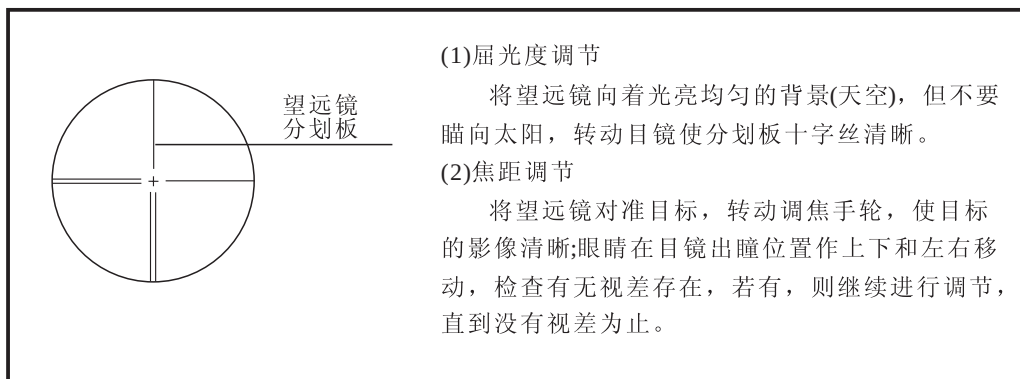
2.4 用光学对点器置中仪器



2.5 用激光对点器置中仪器



2.6 望远镜屈光度、焦距的调节



2.7 打开电源开关



- (1)确认仪器已经整平好。
打开仪器电源开关。
此时仪器会显示一个欢迎界面。



- (2)转动望远镜，初始化仪器，仪器进入功能选择界面显示。

注：由于710系列全站仪采用绝对编码度盘技术，故在开机后，可不用转动望远镜对仪器进行初始化，仪器会自动进入功能选择界面。

- (3)点击屏幕上的功能图标进入工作状态。

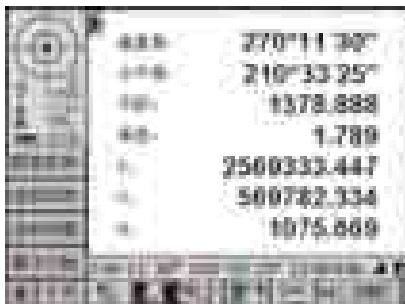
图标	说明	图标	说明
	使用触摸笔点击图标，自动进入仪器设置状态。		使用触摸笔点击图标，自动进入线路测量状态，此时可以进行线路放样测量。
	使用触摸笔点击图标，自动进入基本功能状态，此时可直接进行一些全站仪的基本测量。		使用触摸笔点击图标，自动进入地形测量状态，此时可以进行地形测量、绘图等工作。
	使用触摸笔点击图标，自动进入工程管理状态，对仪器的工程项目进行管理。		使用触摸笔点击图标，自动进入仪器整平状态。

●确认仪器显示界面中显示有足够电池电量，当电池电量显示不多的时候，请及时更换电池或对电池进行充电，避免因电池电量不足导致自动关机影响测量工作的继续。具体更换电池以及充电过程请参见2.7节“电池使用”

2.8 输入数字、字母的方法

700/710系列仪器支持两种输入数字和字母的方法。一种是使用仪器的键盘，输入法类似如手机，一个键上有三个字母。另一种方法是采用软键盘进行输入，按进入输入界面。

〔示例一〕用键盘输入新建一个名称为“JOB 01”的工程。



1)在主界面下，点击功能按钮，切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工具选项。



2) 使用触摸笔，点击按钮 ，或按数字键7键，进入新建工程对话框。



3)按[4]两次，输入字母“J”，也可以先按[Shift]一次，再按[4]一次，同样可以输入字母“J”。



4)按[5]四次,输入字母“0”。

(或按[Shift]三次, [5]一次)

5)按[7]二次,输入字母“B”。

(或按[Shift]二次, [7]一次)

6)按[0]一次,输入数字“0”,按[1]一次,输入数字“1”。

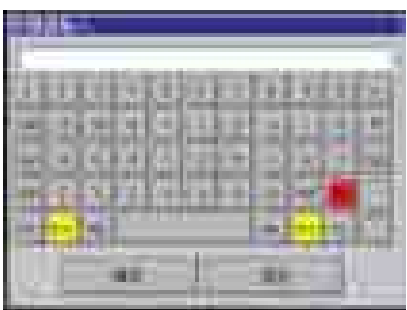
在需要连续输入相同的数字时，每次按键后请略为间隔。（间隔时间可在图形设置中进行调整）

注：一个键根据连续按键的次数不同，而选择输入的内容。如[7]键，如果按一次，输入为数字7；按两次，输入为大写字母A；按三次，输入为大写字母B；按四次，输入为大写字母C；按五次，输入小写字母a；按六次，输入小写字母b；按七次，输入小写字母c。若输入有误，可按[BS]键删除后重新输入。

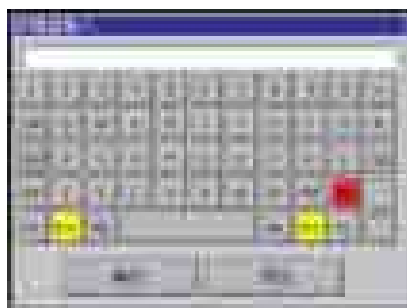
〔示例二〕用软键盘输入字符。



1)进入新建工程界面。



2)使用触摸笔，点击按钮, 显示软键盘状态。



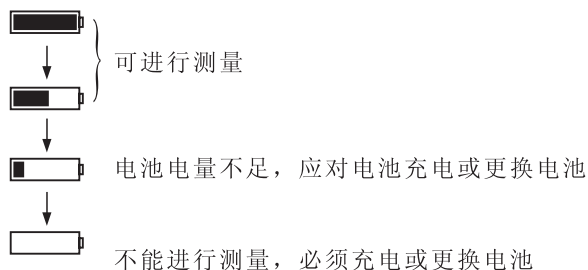
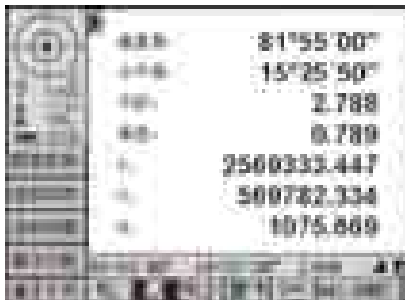
3)点击按钮, 软键盘输入状态在大、小间切换。

4)按照屏幕上的显示，使用触摸笔点击相应按钮即可输入字符。

2.9 电池使用

2.9.1 电池电量图标

电池电量图标用于指示电池剩余电量情况。



注意：1) 电池工作时间的长短取决于诸多因素，如仪器周围的温度，充电时间的长短以及充电和放电的次数。为保险起见，建议先对电池充足电或准备若干充足电的备用电池。

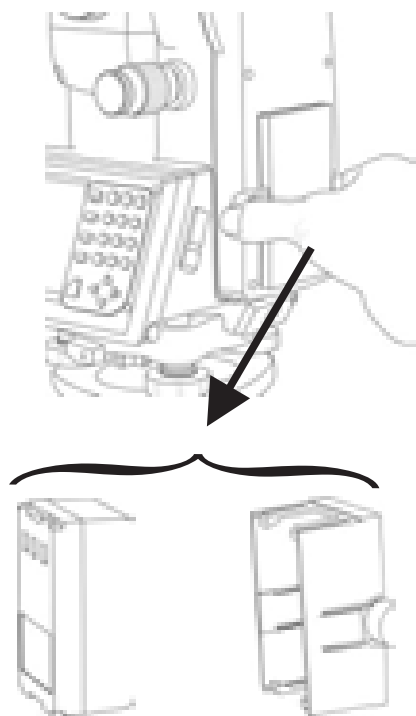
2) 电池电量图标表明当前测量模式下的电池电量级别。角度测量模式下显示的电池电量状况不适用于距离测量。由于测距的耗电量大于测角，当角度测量模式变换为距离测量模式时，可能会由于电池电量不足导致仪器运行中断。

3) 观测模式改变时，电池电量图标不一定会立刻显示电量减小或增加。电池电量指示系统是用来显示电池电量的总体状况，它不能反映瞬间电池电量的变化。

4) 建议外业测量出发前先检查一下随机电池和备用电池的电量状况。

2.9.2 电池更换

1) 电池拆卸



①如右图所示，按下电池盒两侧的卡键，可以将电池组从仪器上取下；

②将电池组分解为电池和电池盒。

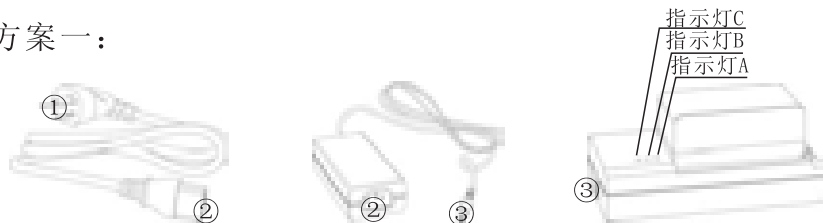
2) 电池安装

①将充好电的电池装入电池盒；

②按照电池上所示位置将电池塞入仪器，直到听到“咔嗒”的声音，且电池盒卡键完全弹起后，确认电池已经安装到位。

2.9.3 电池充电

充电方案一：



如上图所示，将相同数字标记的接口进行连接，然后将标记为①的插头连入220V交流电源，充电器红色指示灯C、绿色指示灯B亮，充电充满后，红色指示灯C、绿色指示灯A亮。

充电方案二：



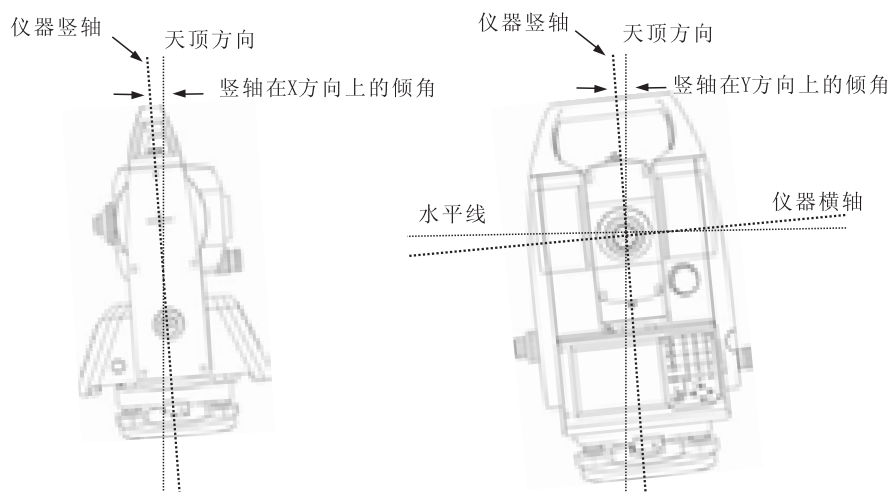
本充电方案是在野外无220V交流电源，但施工点有汽车的情况下，对仪器电池进行充电。如上图所示，将相同数字标记的接口进行连接，然后将标记为①的插头连入汽车点烟器插孔，充电器红色指示灯C、绿色指示灯B亮，充电充满后，红色指示灯C、绿色指示灯A亮。充电期间请保持发动机运转，否则会耗尽汽车电池电量。

- 注:1) 新电池(或几个月没有使用的电池)需要经过几次充电和放电的过程，才能达到最佳性能,请至少对其充电10小时。
- 2) 如果需要电池充电达到最大的容量，建议在绿灯亮后继续保持充电状态约1~2小时。

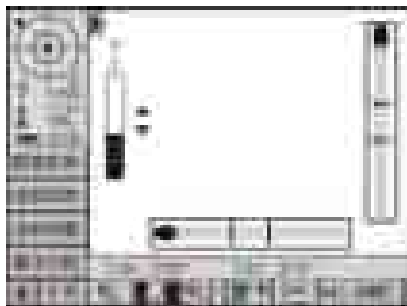
2.10 垂直角和水平角的倾斜改正

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

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



● 700/710可对仪器竖轴在X、Y方向倾斜而引起的垂直角和水平角读数误差进行补偿。



● 仪器补偿器超限时，8秒钟后，仪器自动跳转到电子图形水泡的界面，仪器无法进行正常工作，需要重新整平后，再开始正常测量。

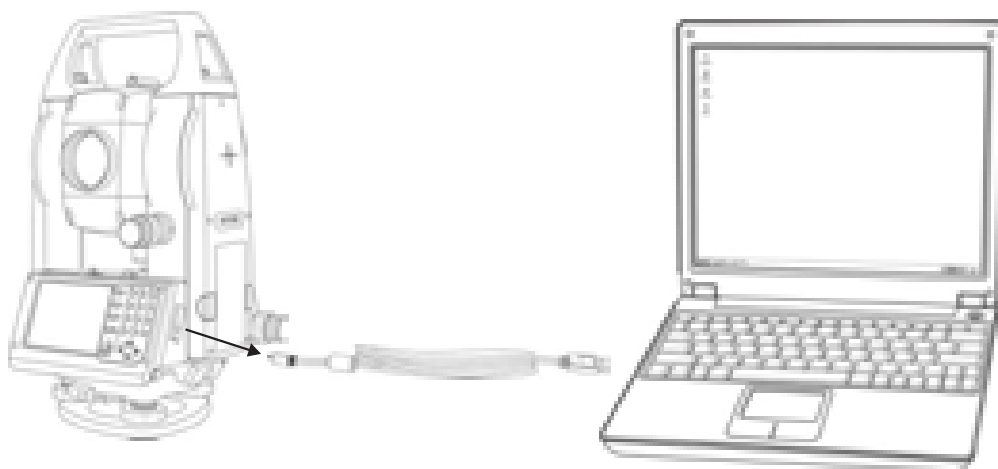
TiltX:竖轴在望远镜旋转方向的倾斜值。

TiltY:竖轴在垂直望远镜旋转方向的倾斜值。

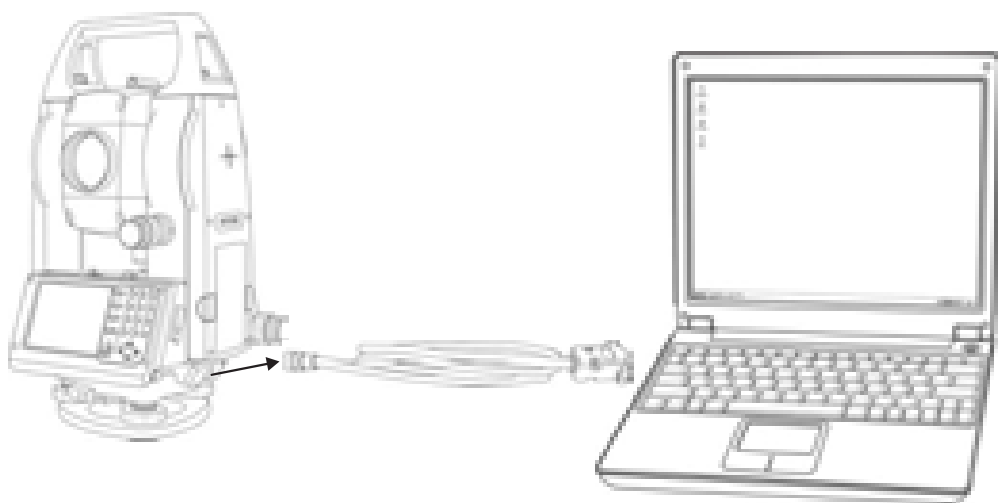
注：当双轴补偿打开时，由于竖轴Y方向倾斜的存在，在水平制动情况下，转动望远镜将对水平角度有一定的影响，这是正常现象。

2.11 仪器与计算机连接

(1) 通过USB接口与计算机连接



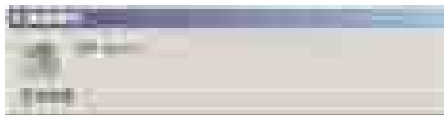
(2) 通过RS232接口与计算机连接



2.12 USB驱动安装

700/710系列全站仪与计算机通过USB接口连接时，需要安装驱动程序。否则，仪器将无法通过USB口与计算机通讯。

按照2.9仪器与计算机连接一节中连接图所示，在仪器开机并有角度显示状态下通过USB连接线和计算机相连。



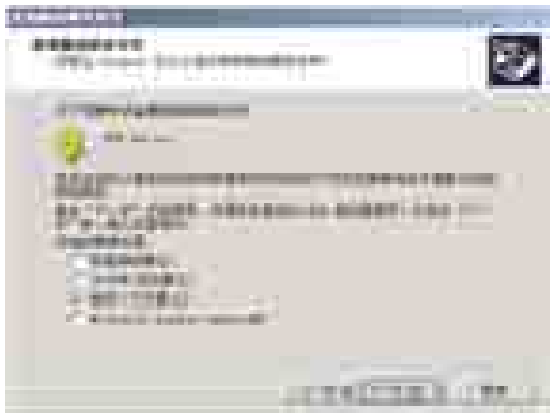
① 计算机显示发现新硬件；



② 计算机显示安装向导选择，点击“下一步”



③ 点选“搜索适于我的设备的驱动程序”，点击“下一步”；



④ 点选“指定一个位置”，点击“下一步”；



⑤ 点击“浏览”；

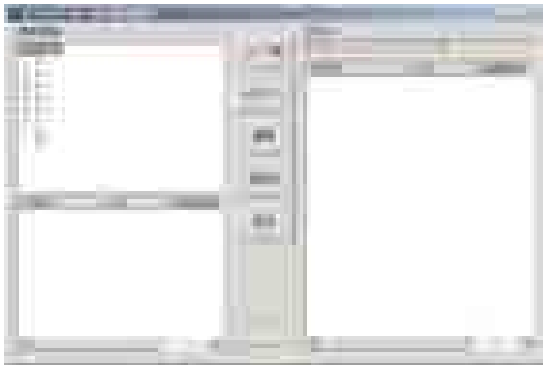


⑥ 找到全站仪驱动程序“Rts700_Serial.inf”，点击“打开”；

⑦ 在余下的显示界面下，点击“确定”，则700/710系列全站仪的USB接口驱动安装完毕，可以使用上传、下载软件RTS_USB实现全站仪与计算机间的通讯，或使用RTS_UP实现全站仪应用软件的升级。

2.13 与计算机通讯

700/710系列全站仪使用专用的通讯程序实现与计算机之间的数据传输。根据使用的通讯接口的不同，需要选择不同的通讯软件。当使用RS232C接口时，请选择使用RTS_COM，当使用USB接口时，则选择使用RTS_USB来进行数据传输。（RTS_COM和RTS_USB可在随机光盘里面找到，也可以通过访问我公司网站WWW.FOIF.COM.CN下载得到）



① 运行RTS_USB.EXE；



② 按仪器电源键，开机，仪器显示正在传输，同时RTS_USB状态栏显示“USB已连接”；

③ 如图中所示，左上白色区域显示计算机树型文件夹目录，左下白色区域为点选中的文件夹里的文件，其中后缀名为“.RTS”即RTS700系列全站仪的有效数据文件，右方白色区域中为全站仪中已有的数据文件；



④ 点选计算机中需要上传至全站仪的文件，点击“上传”，蓝色进度条满后，则数据文件即传入仪器中。反之，如要将仪器中的数据文件下载至计算机，则只需要在右边白色区域中点选数据文件后，点击“下载”即可。

●注：在进行数据传输的时候，不能关闭全站仪、计算机或将两者之间的连线断开，否则会引起数据丢失甚至造成系统的损坏。

2.14 上传数据编辑

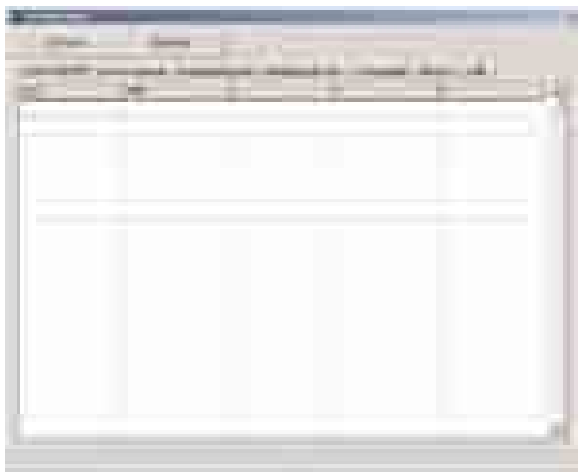
700/710系列全站仪与计算机之间实现数据通讯的文件是以“.RTS”为后缀的，该文件的数据格式是一种特定的数据格式，包括已知点坐标数据、放样点坐标数据、放样距离角度数据、原始数据记录、公路放样数据、图形数据、断面图以及一些设置数据。所以在上传数据到全站仪中的时候，需要对数据进行编辑。该编辑软件为RTS_EDIT。该软件同样可以在随机光盘中找到，或在我公司网站WWW.FOIF.COM.CN的技术支持中下载。



① 运行记事本程序，输入坐标数据；数据格式为：“点号，X坐标，Y坐标，Z坐标，代码”



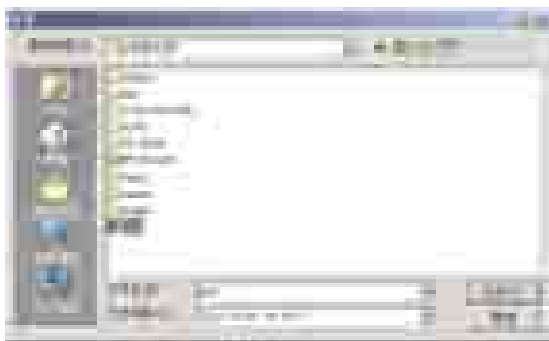
② 将输入数据保存为文本文件如“888.TXT”；



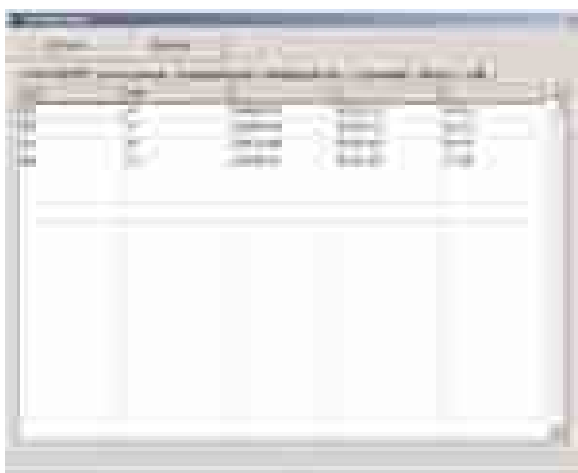
③ 运行RTS_EDIT程序；



④ 在RTS_EDIT程序界面下点击右键，然后点击“文本转入”。



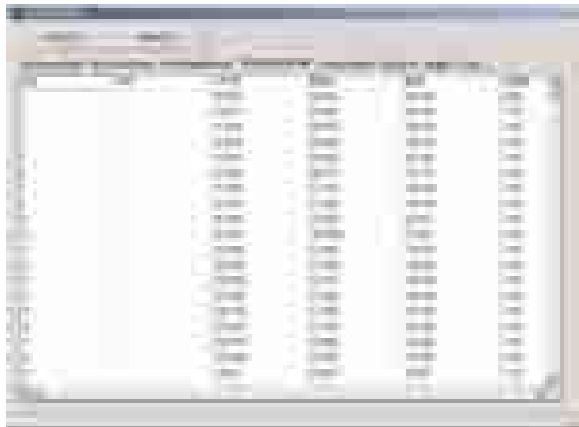
⑤ 选择已输入数据的文本文件“888.TXT”，点击“打开”；



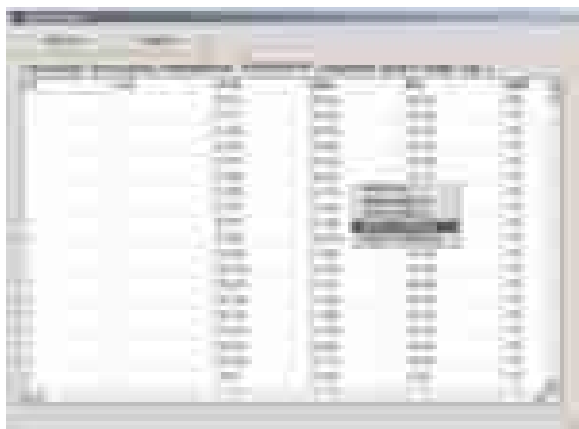
⑥ 点击“保存文件”后，将已经输入的数据保存为后缀名为“.RTS”的文件。

2.15 下载数据格式转换

700/710系列全站仪与计算机之间实现数据通讯的文件是以“.RTS”为后缀的，该文件的数据格式是一种特定的数据格式，包括已知点坐标数据、放样点坐标数据、放样距离角度数据、原始数据记录、公路放样数据、图形数据、断面图以及一些设置数据。利用Rts_EDIT.exe程序可以对这些数据进行编辑，转换等操作。



① 运行RTS_EDIT程序；打开从仪器中下载并保存到计算机中的数据文件。该文件是以“.rts”为后缀；切换到需要更改格式的数据页面。



② 在数据列表框中点击鼠标右键；

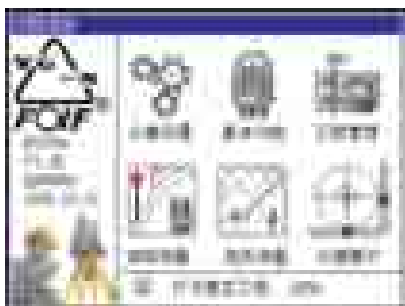


③ 在右键弹出菜单中选择所使用的成图软件的类型；

④ 输入保存文件名，点击“保存”按钮，则数据自动转换并保存，该文件即可通过成图软件打开。

3 仪器设置

在使用700/710系列电子全站仪进行测量工作前，应对仪器进行设置，使全站仪满足工作要求。



仪器开机后，在功能选择界面下，可直接点击“仪器设置”图标进入到仪器设置菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入设置菜单。



左侧的工具按钮显示当前可用的设置选项，选择相应的项目进行仪器参数设置，按  键或  键对显示的设置选项进行翻页，按（ESC）键则或点击  按钮展开设置项目。

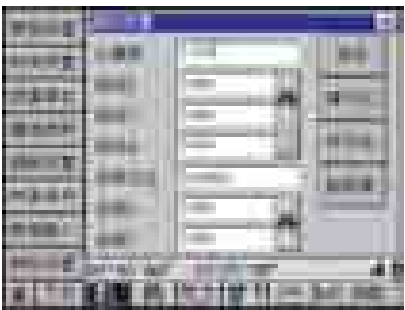
3.1 测站设置

本功能主要是设置仪器的测站坐标和后视点坐标，为坐标测量、道路放样、地形测图等等功能提供测站点的坐标基准和方向基准。

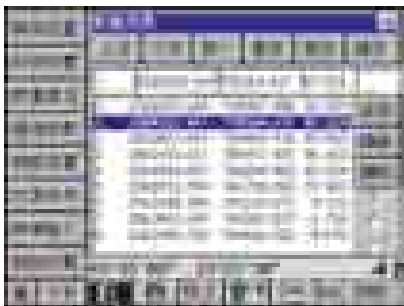
触摸屏操作方法：



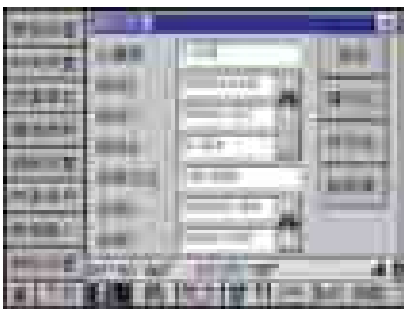
1) 在主界面下，点击功能按钮 ，切换到仪器设置状态，左侧的工具按钮显示当前可用的设置选项。



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“测站设置”工具图标 ，弹出测站设置对话框。



3) 点击  按钮，则弹出数据列表对话框，在数据列表查找已经保存的数据作为已知点刷新测站坐标和后视点坐标。在列表框中选择所需坐标，选中的数据呈反黑显示，按“确定”按钮，则站点坐标或后视点坐标被设定。

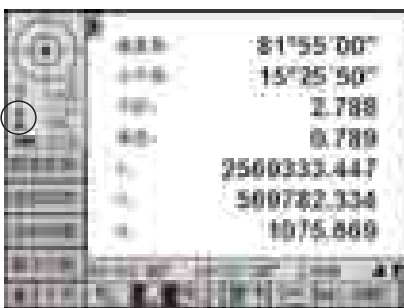


4) 在测站以及后视坐标输入后，点击  按钮，则根据当前的测站坐标和后视坐标计算方位角，并自动刷新后视方位角编辑框中的角度。

4) 点击  按钮，则将当前后视方位角编辑框中的后视方位角设为当前水平角度。瞄准后视点棱镜后，点击  按钮，则自动计算测站点与后视点的边长，同时打开测距仪测距，显示出两点间计算长度和实际测量长度的差。

仪器在使用中，可以直接依提示在数据输入框中输入测站仪器高、测站点坐标高程、后视点坐标或方位角。

使用触摸笔点击屏幕右上侧的  按钮，保存设置，关闭对话框，退出。当前所输入数据即保存到系统中，以后进行坐标测量时即可按新输的数据进行计算。如果按对话框右上角  按钮退出，则取消当前输入，关闭对话框。



在测量中，可以点击屏幕左上角状态显示区中的全站仪图标  进入到测站设置菜单，具体位置如左图圆圈部分。

键盘操作方法：

- 1) 开机主界面下，按  键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按 (1) 键即弹出测站设置对话框。
- 3) 与使用触摸屏操作过程一致。

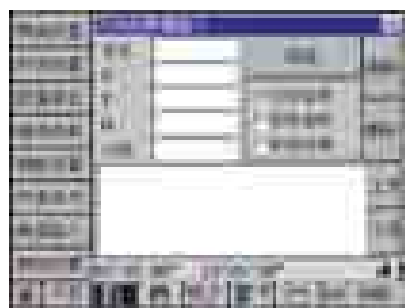
3.2 数据输入

本功能主要是输入“已知坐标”、“放样坐标”、“放样边角”等数据。

触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮，切换到仪器设置状态。



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“数据输入”工具图标，弹出数据输入对话框。



3) 选择输入类型。在右侧区域点击单选框选择输入类型，“已知坐标”、“放样坐标”或“放样边角”在编辑框中输入数据。



4) 点击按钮，即自动将当前编辑框中的数据添加到相应的数据列表中。

5) 重复3、4过程，输入其他数据。

按钮、、、分别用于列表数据的编辑、删除和翻页。。

键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按〔1〕键即弹出数据输入对话框。
- 3) 与使用触摸屏操作过程一致。

3.3 气象条件

本功能主要是设置气象数据如温度、气压、湿度用于进行距离测量时的气象改正。

触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮，切换到仪器设置状态。



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“气象条件”工具图标，弹出气象条件设置对话框。



3) 依提示输入当前的温度、气压、湿度。仪器乘常数是根据当前的温度、气压、湿度自动计算，不须输入。

4) 单击按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。单击按钮，则取消当前输入，不保存退出。

注：仪器气象条件设置显示根据度量单位设置的不同而改变，请根据显示的单位输入数据。

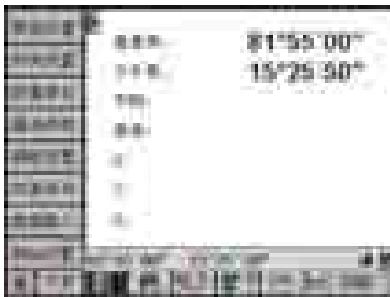
键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按〔2〕键即弹出气象设置对话框。
- 3) 与使用触摸屏操作过程一致。

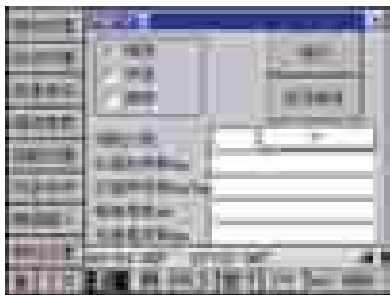
3.4 测距设置

本功能主要是设置电子全站仪测距仪的测距模式（默认精测）、测距次数（平均次数，默认为3）、回光信号测试、加常数（默认为0）、乘常数（默认为0）以及无棱镜常数（默认为0，仅OTS700/710系列仪器需要设定此项）。

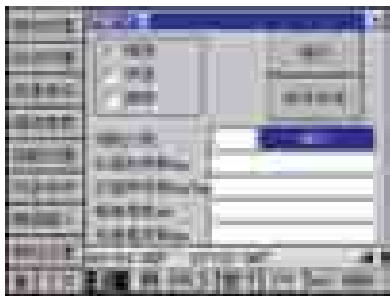
触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮 ，切换到仪器设置状态。



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“测距设置”工具图标 ，弹出测距设置对话框。



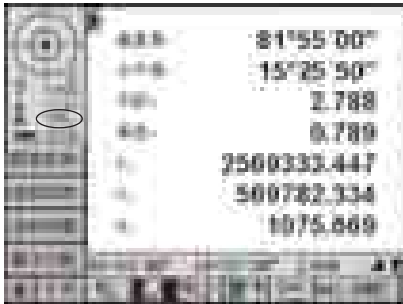
3) 仪器照准目标后单击  按钮，则自动进行测距信号的测试，并在进度条上显示出来，单击  按钮，则停止回光信号测试。

4) 在对话框左上侧选择所需测距模式。如果选择精测模式，还需设置测距次数。在进行距离测量时自动进行设定次数测距，并自动取平均数作为结果。如果测距次数输入为0，则进行连续测距。

5) 根据所选择的测量协作目标输入棱镜常数或无棱镜常数。

6) 单击  按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框退出，单击  按钮，则取消当前输入，不保存退出。

注：“仪器加常数”以及“仪器乘常数”编辑框用于仪器检定后的剩余加常数输入。非专业检定单位请不要对此两项数据进行改变



在测量中，可以点击屏幕左上角状态显示区中的测量模式显示进入到测距条件设置菜单，具体位置如左图圆圈部分。

键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按  键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按 (3) 键即弹出测距设置对话框。
- 3) 与使用触摸屏操作过程一致。

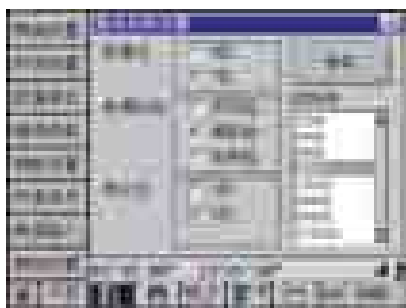
3.5 通信参数设置

本功能主要是设置串口通信参数如波特率、数据位、停止位等等。为仪器串口数据通信时进行数据通信参数设置。

触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮 ，切换到仪器设置状态。



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“通信参数”工具图标 ，弹出通信参数设置对话框。



3) 使用触摸笔选择点击圆形单选框选择数据位、奇偶校验、停止位以及波特率。

4) 点击  按钮，保存当前设置，并关闭对话框，退出，点击  按钮，则取消当前输入，不保存退出。

注：仅当使用RS232C接口实现仪器与计算机之间数据传输时，通信参数的设置会产生影响。需要将全站仪和RTS_COM的通信参数设置为一致。

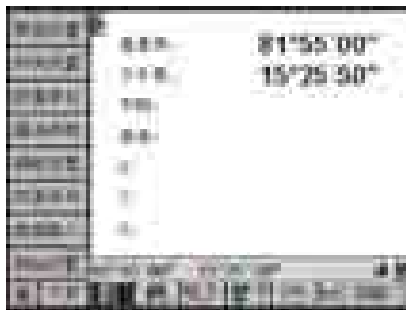
键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按  键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按〔4〕键即弹出通信参数设置对话框。
- 3) 与使用触摸屏操作过程一致。

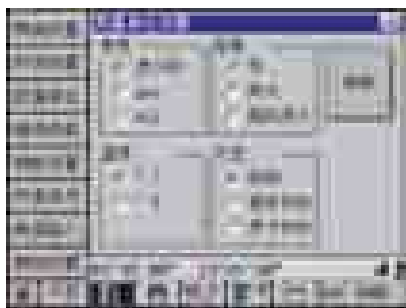
3.6 度量单位

本功能主要是设置角度、距离、温度、气压的单位。

触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮 ，切换到仪器设置状态。



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“度量单位”工具图标 ，弹出度量单位设置对话框。



3) 使用触摸笔点击各圆形单选框选择角度单位、距离单位、温度单位以及气压单位。

4) 点击  按钮，保存当前设置，并关闭对话框，退出，点击  按钮，则取消当前输入，不保存退出。

注：当度量单位改变后，与之相关的各种角度、距离显示发生改变，且一些如气象设置等设置项目的显示也将发生改变。

出厂设置：度分秒（角度）、米（距离）、°C（温度）、百帕（气压）。

键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按  键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按（5）键即弹出度量单位设置对话框。
- 3) 与使用触摸屏操作过程一致。

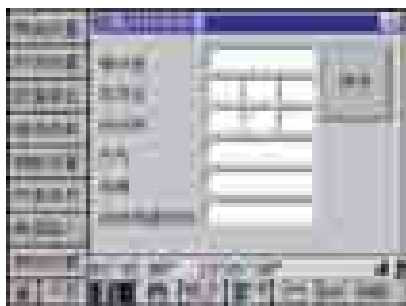
3.7 时间设置

本功能主要是设置操作者、日期、时间、天气质量、成像质量等。这是为记录系统性而设置的。

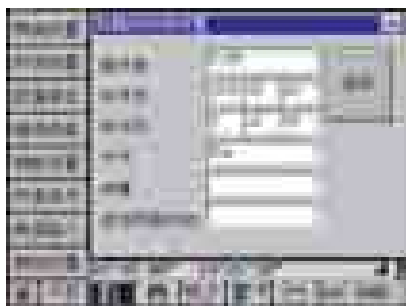
触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮，切换到仪器设置状态。



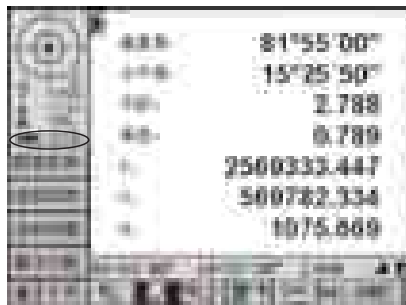
2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“时间设置”工具图标，弹出时间设置对话框。



3) 在对话框中依提示输入操作者名称、日期、时间。日期是年月日格式。时间是时分秒格式。“天气”编辑框可输入测量时的天气状况，如“FINE”、“CLOUDY”等。“成像”编辑框可输入测量时能见度或望远镜成像状况，如“FOCUS”、“NO FOCUS”等。“自动存盘时间”可输入当前工程文件的自动存盘所间隔的时间，单位为分钟，如“5”、“10”等。

4) 点击按钮，保存当前设置，并关闭对话框，退出，点击按钮，则取消当前输入，不保存退出。

注：本设置项目在使用当中，可以根据需要选择设置或者不设置，对观测结果以及仪器的使用并不构成影响。仅影响到记录内容的完整性。



在测量中，可以点击屏幕左上角状态显示区中的时间显示进入到日期与时间设置菜单，具体位置如左图圆圈部分。

键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按〔6〕键即弹出度量单位设置对话框。

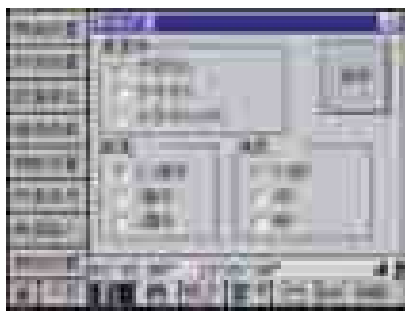
3.8 限制设置

本功能主要是设置垂直角显示模式、距离和角度的最小显示单位。

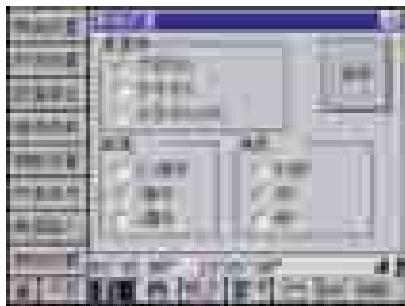
触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮，切换到仪器设置状态。



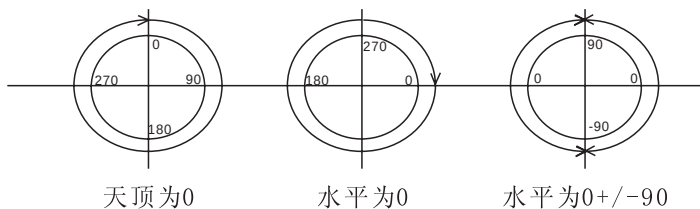
2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“限制设置”工具图标，弹出限制设置对话框。



3) 使用触摸笔选择点击圆形单选框选择垂直角的显示模式、距离最小显示单位、角度最小显示单位。

4) 单击按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。单击按钮，则取消当前输入，不保存退出。

垂直角的三种模式：



键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按（7）键即弹出限制设置对话框。
- 3) 与使用触摸屏操作过程一致。

3.9 仪器设置

本功能主要是设置仪器自动关机、夜光背光控制、直角蜂鸣、屏幕对比度、语言选择。这些都是与仪器硬件密切相关的选项，改变它们直接影响仪器响应部分的效果。

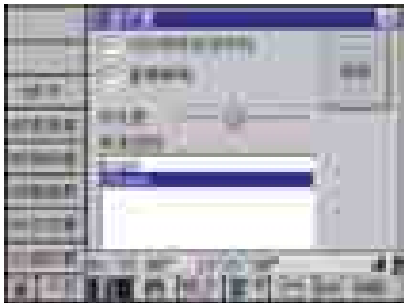
触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮，切换到仪器设置状态。用触摸笔点击屏幕左侧的按钮，直到工具按钮区显示“仪器设置”工具图标



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“仪器设置”工具图标，弹出仪器设置对话框。



3) 使用触摸笔选择点击方形复选框选择打开或关闭自动关机、直角蜂鸣的状态，在对比度状态条上点击调整屏幕显示的对比度，反黑显示的即为当前的语言状态。

4) 单击按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。单击按钮，则取消当前输入，不保存退出。

说明：

30分钟后自动关机：选中后如果30分钟内无按键操作、角度变化小于60秒、无距离测量操作时将自动关闭仪器电源。

直角蜂鸣：选中时当仪器旋转到水平角为 0° 、 90° 、 180° 、 270° 附近时仪器蜂鸣器提示响声。

对比度：液晶屏显示的对比度。

语言：软件界面显示语言的选择。

键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按键翻页显示出“改正设置”工具按钮。
- 3) 按(0)键即弹出仪器设置对话框。
- 4) 与使用触摸屏操作过程一致。

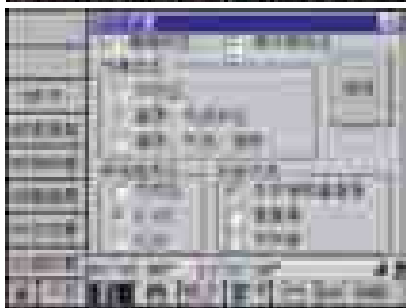
3.10 改正设置

本功能主要是设置仪器测量时的各种改正选项，这些改正要根据需要进行设置，改正结果直接影响仪器的观测数据，

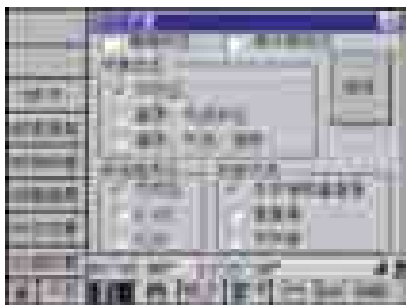
触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮，切换到仪器设置状态。用触摸笔点击屏幕左侧的按钮，直到工具按钮区显示“改正设置”工具图标



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“改正设置”工具图标，弹出改正设置对话框。



3) 使用触摸笔选择点击方形复选框选择横轴改正、海平面改正，点击圆形单选框选择气象改正、折光差改正以及补偿方式。

4) 单击按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。单击按钮，则取消当前输入，不保存退出。

说明：

横轴改正：选中后进行横轴误差的自动改正，出厂设置为“横轴改正”；

海平面改正：选中后进行高程比例因子的改正，具体改正情况请参照附录，出厂设置为“不改正”；

气象改正：根据选择的项目进行改正，具体改正情况请参照附录1 大气修正公式及大气改正图，出厂设置为“温度、气压改正”；

折光差改正：根据选择项目进行改正，具体改正情况请参照附录2 大气折光及地球曲率改正，出厂设置为“0.142”；

补偿方式：根据选择项目进行改正，具体补偿方式介绍请参照节2.10垂直角和水平角的倾斜改正出厂设置为“水平角和垂直角”。

键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按键翻页显示出“改正设置”工具按钮。
- 3) 按(1)键即弹出改正单位设置对话框。
- 4) 与使用触摸屏操作过程一致。

3.11 触摸屏校正

本功能主要是设置仪器显示屏幕与触摸屏之间的不匹配，由于安装原因，显示屏幕与触摸屏之间可能存在平移、偏转，有时会出现比较大的偏差，为了两者在使用时一致，必须进行校正处理。触摸屏校正就是为此误差改正而设置，触摸屏在出厂前已经过了校正，如需重新校正，请务必认真执行。

触摸屏操作方法：



1) 在主界面下，点击功能按钮，切换到仪器设置状态。用触摸笔点击屏幕左侧的按钮，直到工具按钮区显示“校触摸屏”工具图标



2) 使用触摸笔点击屏幕左侧的“校触摸屏”工具图标，弹出校触摸屏对话框。



3) 在屏幕上出现一个十字丝，用触摸笔点击屏幕下的十字丝交点。

4) 十字丝移动到新位置，重复第3步。当在屏幕上点击9次时，结束校正，关闭对话框，返回主界面。十字丝出现顺序按图中数字顺序。

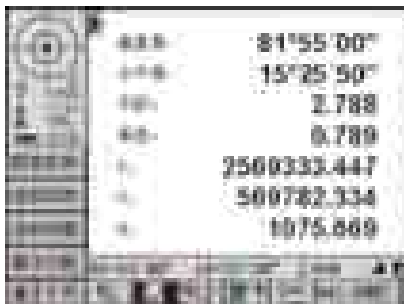
注意：校正触摸屏的过程中，请不要中途单击按钮退出，一定需要按照图中数字顺序将全部十字丝中心点击完毕。

键盘操作方法：

- 1) 主界面下，按键，从基本测量状态切换到仪器设置状态。
- 2) 按键翻页显示出“校触摸屏”工具按钮。
- 3) 按(2)键即弹出校触摸屏对话框。
- 4) 与使用触摸屏操作过程一致。

3.12 设置仪器高

仪器高设置步骤：



1) 可在仪器处于任何界面下进行操作，确认仪器屏幕左上角的状态显示处于打开状态。

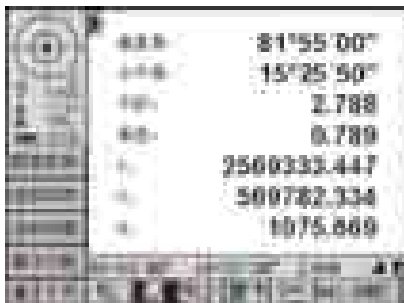


2) 点击屏幕左上角仪器高显示，进入仪器高设置界面，具体位置如左图中圆圈部分。

3) 在仪器高编辑框中输入仪器高数值，点击  按钮保存数据并退出，如果点击  按钮，则不保存退出。

3.13 设置棱镜类型、棱镜高

棱镜类型、棱镜高设置步骤：



1) 可在仪器处于任何界面下进行操作，确认仪器屏幕左上角的状态显示处于打开状态。



2) 点击屏幕左上角棱镜图标或棱镜高显示，进入棱镜类型、棱镜高设置界面，具体位置如左图中圆圈部分。

3) 在棱镜高编辑框中输入棱镜高数值，在反射目标类型列表框中点选所用的目标类型点击  按钮保存数据并退出，如果点击  或  按钮，则不保存退出。当设置目标类型变化时，圆圈中目标图形也随之发生改变。

棱镜：  白板：  反射片： 

注：只有仪器为OTS700/OTS710系列时，才可将目标类型设置为白板或反射片。

4 工程管理

4.1 工程的定义

700/710系列全站仪所采用的工程概念完全不同于常规全站仪文件概念。常规全站仪中的文件仅指一种有着固定格式的数据管理块，而在700/710系列全站仪中，一个工程中包括：坐标数据、放样坐标、放样角度距离、原始数据、线路放样参数和图形数据等六个不同的文件。

工程定义表图

工程	文件	数据类型	添加、修改、删除	调用	存放测量数据	功能
工程	坐标数据	坐标	可以	在测站和定向设置中调用	可以存放坐标数据	用于坐标数据的存放和调用
		点名、代码、X、Y、H				
	放样坐标	坐标	可以	只可以在坐标放样功能下用来放样	不可以	只在放样功能中可以调用，不能在测站和定向设置中调用，也不能存放测量数据
		点名、代码、X、Y、H				
	放样角度距离	角度距离	可以	只可以在角度距离放样功能下用来放样	不可以	只在角度距离放样中可以调用，不能在测站和定向设置中调用也不能存放测量数据
		点名、代码、角度、距离				
	原始数据	所有测量数据	不可以修改	不可以	可以存放所有数据	存放所有测量数据，但不可以调用和修改
		点名、代码、水平角、竖直角、斜距、标高、棱镜高、X、Y、H				
	线路放样参数	线路参数	可以	不可以	不可以	存放线路计算的参数
		圆曲线半径、长度，缓和曲线半径、长度，交点坐标等				
	图形数据	图形	可以	不可以	根据坐标绘制图形	存放图形
		实测的图形				

4.2 工程管理方式

本仪器采用了全新的工程管理方式。开机提示  点击在复选框，使显示✓，则加载关机前使用的最后工程，否则新建并打开一个默认的工程“tempfile”。如果需要，用户可以自己打开或新建一个工程作为当前使用的工程。用户不能在全站仪上删除当前正在使用的工程。关机前应退出所有的应用对话框以便保存数据。

本仪器最多可以保存1000个工程。工程文件除了可以在仪器上打开、编辑以外，还可以通过USB或COM口连接电脑，将工程文件传输到电脑上，使用电脑下的RTS_EDIT软件进行编辑、输出。也可以将工程文件通过USB或COM口上传到仪器。

进入工程管理步骤：



1) 仪器开机，初始化仪器进入功能选择界面。



2) 在功能选择界面下，可直接点击“仪器设置”图标进入到仪器设置菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入设置菜单。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



3) 左侧的工具按钮显示当前可用的设置选项，工程管理包括8项内容，选择相应的项目进行仪器参数设置，按  键或点击  按钮对显示的设置选项进行翻页，按（ESC）键或点击  按钮展开设置项目。

4.3 图形设置

图形设置功能分为两部分，上一部分可以由用户设置哪些坐标点位需要在地形绘制界面上显示出来。下一部分“坐标实时更新”被选中后，仪器会用当前显示的距离和当前的角度不断地计算并刷新坐标显示，当仪器的水平角或竖直角有变化时，坐标也跟着一起变化。如果用户不选择此项功能则坐标显示只有在用户按了测距键并测距成功后才变化。

图形设置步骤：



1) 在主界面下，点击功能按钮  切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工作选项，或通过使用键盘  键或  键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入图形设置状态。在键盘上按数字键（0）键，也同样可以进入图形设置状态。



3) 使用触摸笔选择点击方形复选框选择需要设置的内容。

4) 单击  按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。单击  按钮，或按（ESC）键则取消当前输入，不保存退出。

4.4 坐标数据

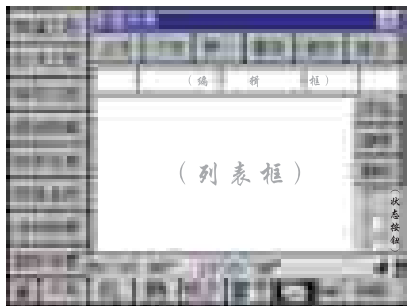
坐标数据文件具有增加、删除、编辑(修改)、查找功能。所有的测量坐标都存放在坐标文件中，可以被调用来说设置测站或定向点。查找时若有重名则显示最后一个重名点。

4.4.1 输入坐标数据

坐标数据输入步骤：



1) 在主界面下，点击功能按钮切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工作选项，或通过使用键盘键或键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击按钮，即可进入坐标数据列表状态。在键盘上按数字键〔1〕键，也同样可以进入坐标数据列表状态。



3) 状态按钮中最上面一个为坐标数据输入状态，点击选中后，在编辑框中输入点号、X、Y、H、代码等数据。



4) 单击按钮，该点数据被加入文件，并在列表中显示，同时编辑框被清空。

5) 单击按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。

4.4.2 编辑坐标数据

坐标数据编辑步骤：



1) 在数据列表显示界面下，从列表框中选择需要修改的点，该行被反黑显示，同时在编辑框中显示该点的所有数据。

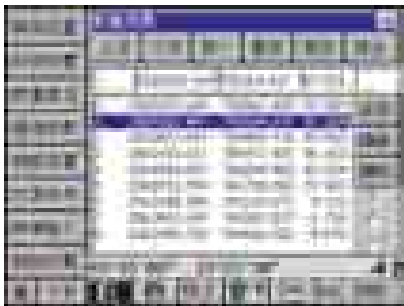


2) 在编辑框中修改好相关内容后，点击  按钮，列表框中该点的数据被更新，同时编辑框中数据被清空。

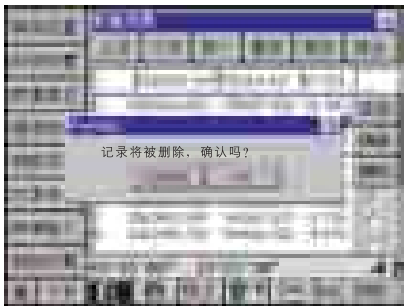
3) 单击  按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。

4.4.3 删除坐标数据

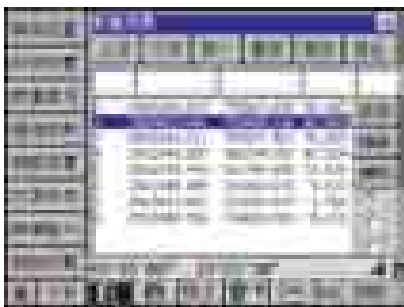
坐标数据编辑步骤：



1) 在数据列表显示界面下，从列表框中选择需要删除的点，该行数据被反黑显示。



2) 点击  按钮，弹出警告对话框。

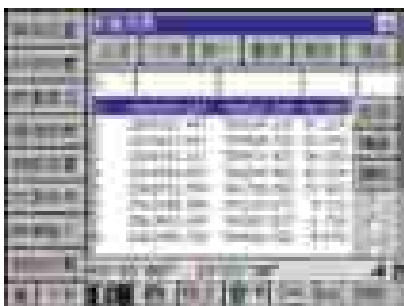


3) 在警告对话框中，点击  按钮，则选中的数据被删除，点击  按钮，则取消删除，返回到数据列表。

注：一旦确认删除后，数据将无法恢复。

4.4.4 查找坐标数据

坐标数据查找步骤：



1) 在编辑框的“点号”位置输入需要查找的点号。



2) 点击  按钮。找到后，该点数据在列表框的第一行被反黑选择，并在编辑框中显示该点所有的数据。若点有重名，则显示最后一个重名点。若未找到该点，屏幕不会有变化。

 上页：向前翻一页。

 下页：向后翻一页。

 第一：翻到第一页。

 最后：翻到最后一页。

 退出：退出对话框，或按键盘上  键退出对话框。

4.5 放样坐标数据

放样坐标数据文件具有增加、删除、编辑(修改)、查找功能。放样坐标数据只能在坐标放样时调用，不能在设置控制点时调用，不能用于记录测量坐标，查找时若有重名则显示最后一个重名点。

放样坐标输入步骤：



1) 在主界面下，点击功能按钮切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工作选项，或通过使用键盘键或键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击按钮，即可进入放样坐标数据列表界面。在键盘上按数字键（2）键，也同样可以进入放样坐标数据列表界面。



3) 状态按钮中间一个为放样坐标数据输入状态，点击选中后，在编辑框中输入点号、X、Y、H、代码等数据。



4) 单击按钮，该点数据被加入文件，并在列表中显示，同时编辑框被清空。

5) 单击按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。

说明：放样坐标数据的编辑、删除以及查找等操作与坐标数据类似，相关步骤请参照节4.4坐标数据。

4.6 放样边角数据

放样边角数据文件具有增加、删除、编辑（修改）、查找等功能。放样边角数据只能在边角放样时调用，不能在设置控制点时调用，不能用于记录测量坐标，查找时若有重名则显示最后一个重名点。

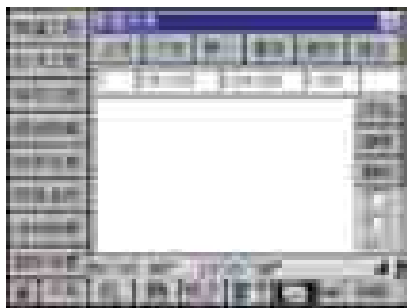
放样边角输入步骤：



1) 在主界面下，点击功能按钮切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工具选项，或通过使用键盘键或键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击按钮，即可进入放样边角数据列表界面。在键盘上按数字键（3）键，也同样可以进入放样边角数据列表界面。



3) 状态按钮下面一个为放样边角数据输入状态，点击选中后，在编辑框中依次输入点号、角度、距离、H、代码等数据。

说明：当角度单位为“度分秒”时，135.4352表示 $135^{\circ} 43' 52''$



4) 单击按钮，该点数据被加入文件，并在列表中显示，同时编辑框被清空。

5) 单击按钮，保存当前输入设置，并关闭对话框，退出。

说明：放样边角数据的编辑、删除以及查找等操作与坐标数据类似，相关步骤请参照节4.4坐标数据。

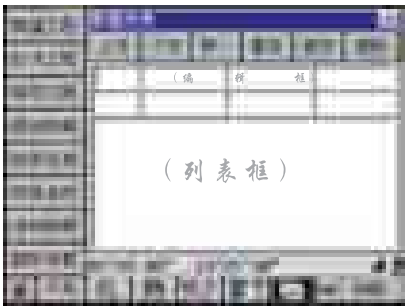
4.7 原始数据

为了保证测量数据的真实性，原始数据只具有删除、查找功能，不具有添加和编辑（修改）功能。原始数据不可以被调用，只能用于内业处理，查找时若有重名则显示最后一个重名点。

原始数据查看步骤：



1) 在主界面下，点击功能按钮切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工具选项，或通过使用键盘键或键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击按钮，即可进入原始数据列表界面。在键盘上按数字键〔4〕键，也同样可以进入原始数据列表界面。

编辑框中的数据分别为：

点号	水平角	竖直角	斜距
代码	X坐标	Y坐标	Z坐标

 上页：向前翻一页。

 下页：向后翻一页。

 第一：翻到第一页。

 最后：翻到最后一页。

 查找：在编辑框的“点号”位置输入需要查找的点号，点击“查找”，找到后，该点数据在列表框的第一行被反黑选择。若点有重名，则显示最后一个重名点。若未找到该点，屏幕不会有变化。

 删除：在列表框中选择需要删除的点，该行数据被反黑显示，点击“删除”按钮，弹出警告对话框，如果确认删除点击“OK”，取消删除点击“CANCEL”。

退出：点击按钮或按〔ESC〕键退出。

说明：放样边角数据的编辑、删除以及查找等操作与坐标数据类似，具体步骤请参照节4.4.3删除坐标数据和4.4.4查找坐标数据。

4.8 保存工程

将当前正在使用的工程文件保存。有两种保存方式，如果输入的工程文件名与工程列表中的文件有同名，仪器提示是否覆盖，选择“是”覆盖同名文件，选择“否”另存文件。若输入的文件名没有同名文件存在就另存一个文件，方式与Microsoft Windows操作系统类似。工程文件名不宜大于15个字符。

保存工程步骤：



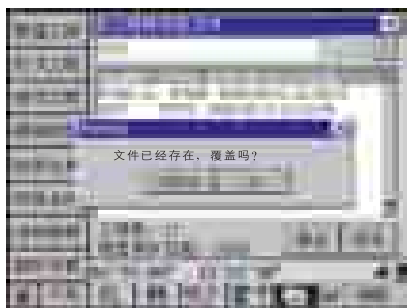
1) 在主界面下，点击功能按钮  切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工作选项，或通过使用键盘  键或  键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入保存工程界面。在键盘上按数字键（5）键，也同样可以进入保存工程界面。



3) 在工程名编辑框中输入要保存的工程文件名后，点击按钮 。保存后自动退出保存工程对话框，并把刚刚保存的工程文件置为当前使用的工程。



4) 如果输入的文件名和已有的工程文件同名，则仪器会提示文件已经存在，是否覆盖。不想覆盖的话，点击  按钮，重新输入文件名。需要覆盖的话，则点击  按钮。保存后自动退出保存工程对话框，并把刚刚保存的工程文件置为当前使用的工程。

5) 点击屏幕上的  或  按钮，或者按键盘上的（ESC）键，退出对话框。

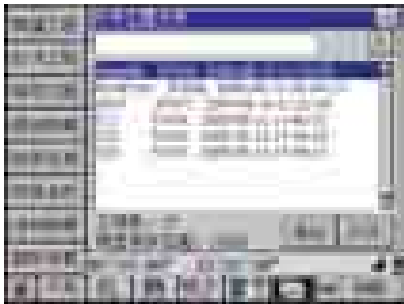
4.9 打开工程

打开一个工程。仪器操作顺序是：先将当前正在使用的工程保存，再打开选择的工程并置为当前工程。若输入的工程名不存在，则新建一个工程并置为当前工程。工程文件名不宜大于15个字符。

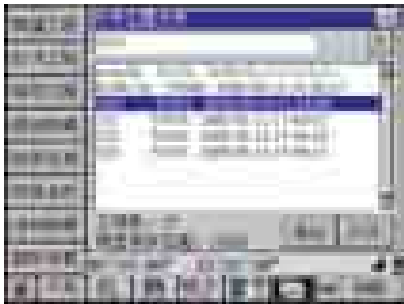
打开工程步骤：



1) 在主界面下，点击功能按钮切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工作选项，或通过使用键盘键或键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击按钮，即可进入打开工程界面。在键盘上按数字键（6）键，也同样可以进入打开工程界面。



3) 在工程名编辑框中输入想要打开的工程文件名或在工程文件列表框中选择后，点击按钮。工程打开后自动退出打开工程对话框，并把打开的工程文件置为当前使用的工程。



4) 如果输入的文件名不在工程文件列表框里，则仪器会提示“文件不存在”。点击按钮，重新输入文件名。点击按钮。则新建工程。

5) 点击屏幕上的或按钮，或者按键盘上的（ESC）键，退出对话框。

4.10 新建工程

新建一个工程。仪器操作顺序是：先将当前正在使用的工程保存，再新建一个工程并置为当前工程。若输入的工程名已存在，则提示是否清空，若用户选择“是”，则保存当前工程，并清空该工程并置为当前工程。选择“否”，退出新建操作。工程文件名不宜大于15个字符。

新建工程步骤：



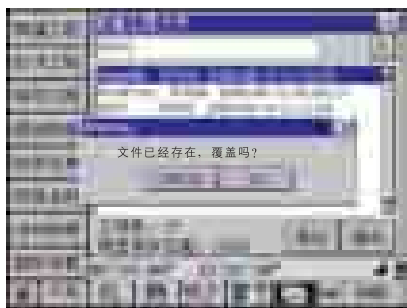
1) 在主界面下，点击功能按钮切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工作选项，或通过使用键盘键或键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。



2) 使用触摸笔，点击按钮，即可进入新建工程界面。在键盘上按数字键（7）键，也同样可以进入新建工程界面。



3) 在工程名编辑框中输入要新建的工程文件名后，点击按钮。工程被新建后自动退出对话框，并把新建的工程文件置为当前使用工程。



4) 如果输入的文件名和已有的工程文件同名，则仪器会提示文件已经存在，是否覆盖。点击按钮，重新输入文件名。点击按钮。则覆盖原有工程。

5) 点击屏幕上的或按钮，或者按键盘上的（ESC）键，退出对话框。

4.11 删除工程

删除一个工程。由于在工程管理的工具按钮中并不具有“删除工程”的选项，故如果有删除工程的需要的时候，可以在“保存工程”、“打开工程”或这是“新建工程”的界面下进行操作，无论在哪个界面下进行的操作，其都具有相同的结果和步骤。

删除工程步骤（以在新建工程界面下操作为例）：



1) 在主界面下，点击功能按钮  切换到工程管理状态，左侧的工具按钮显示当前可用的工程管理工具选项，或通过使用键盘  键或  键，也可以从其它状态切换到工程管理功能状态。

2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入新建工程界面。在键盘上按数字键（7）键，也同样可以进入新建工程界面。

3) 在工程名编辑框中输入要删除的工程文件名或在工程文件列表框中选择好文件。

4) 。点击  按钮，弹出警告对话框。点击  按钮，文件被删除，点击  按钮，不删除该文件，返回新建工程文件界面。

5) 如果选择删除的工程文件为当前使用的工程，则无法删除该工程，在仪器弹出的对话框中点击  按钮或  按钮，返回新建工程界面。

6) 点击屏幕上的  或  按钮，或者按键盘上的（ESC）键，退出对话框。

5 基本功能

5.1 简介

基本功能下，实现了传统电子全站仪的主要功能，包含坐标测量、放样等多种特殊功能，在普通电子全站仪上的主要功能，在标准功能状态下都可以找到或有相对应的解决方案。熟悉普通电子全站仪操作的技术员应该是很容易操作标准功能下的各种功能。

进入基本功能界面步骤：



1) 仪器开机，转动望远镜过零，初始化仪器进入功能选择界面。



2) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



3) 左侧的工具按钮显示当前可用的基本选项，工程管理包括14项内容，选择相应的项目进行测量工作，按 (ESC) 键或点击  按钮展开可选项目。



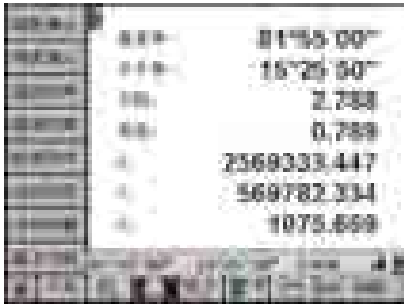
4) 按  键或点击  按钮对显示的工具选项进行翻页。

注：本章的讲述都是在假定用户已经做好测站设置工作的基础上进行的，测站设置包括设定测站坐标、定向、设置仪器高和棱镜高，每一项的设置都会直接影响观测结果。具体设置操作请参照本说明书的相关章节。

5.2 基本测量

基本测量是全站仪进行原始数据测量、角度设置的一项最基本的操作。700系列全站仪的基本测量功能中包括测量并记录原始数据和水平角置零、方位角设置等操作。

进入基本测量界面步骤：



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击按钮来进入基本功能。通过按键或键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



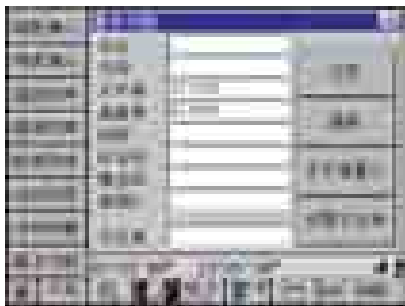
2) 使用触摸笔，点击按钮，即可进入基本测量界面。在键盘上按数字键（0）键，也同样可以进入基本测量界面。

对话框说明：

显示	名称	功能
	测量数据显示框	当前点的保存点名
		当前点的保存代码
		当前的水平角
		当前的垂直角
		仪器到目标棱镜的斜距
		目标棱镜处的X坐标
		目标棱镜处的Y坐标
		放置目标棱镜点的高程
	方位角编辑框	输入需要设置的方位角。 如输入45.4254表示：45° 42' 54"
	设置方位角按钮	点击此按钮，仪器会将水平盘角度设置为方位角编辑框中输入的角值。
	置0按钮	照准目标后，点击此按钮，仪器将水平角设为0。
	查看原始数据记录内容	查看原始数据文件内容，可以对数据进行查看或删除操作。
	记录按钮	将当前测量的角度距离数据存入内存。点击后屏幕提示存储点号5秒，点号自动加一。用户在这里编辑数据无效。

5.2.1 角度测量

(1) 角度测量步骤:



1) 确定仪器处在基本测量界面。



2) 照准第一个目标 (A)，点击 **水平角置0** 按钮，设置目标A的水平角读数为 $0^{\circ} 00' 00''$ 。



3) 照准第二个目标 (B)，仪器显示目标A与目标B的水平夹角和B的垂直角。

4) 输入点名以及代码后，点击 **记录** 按钮，或按 (Shift) 键和 (Tab) 键，仪器记录当前的测量结果。

照准目标的方法(供参考)

- ① 将望远镜对准明亮的地方，旋转目镜调焦环使十字丝清晰。
 - ② 利用粗瞄准器内的十字标志瞄准目标。照准时眼睛与瞄准器之间应留有适当的距离。
 - 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，这会影响测量精度，应仔细进行物镜调焦和目镜调焦消除视差。

(2)水平度盘读数的设置步骤:



1) 确定仪器处在基本测量界面。



2) 照准用于定向的目标点，在“方位角”编辑框中输入所需要的水平度盘读数，输入：62.2808，即： $62^{\circ} 28' 08''$ 。



3) 点击 测量/结束 按钮，则水平度盘设置完毕，可以进行定向后的正常角度测量。

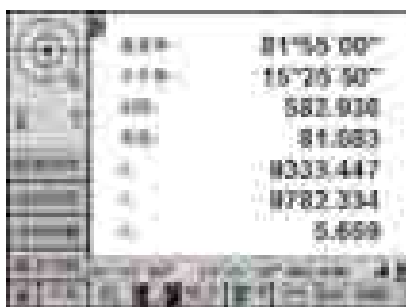
5.2.2 距离测量

由于在基本测量界面下，作为测量和记录原始数据用，只能显示以及记录仪器所测得的斜距，所以做距离测量工作的时候，建议在初始界面下进行。

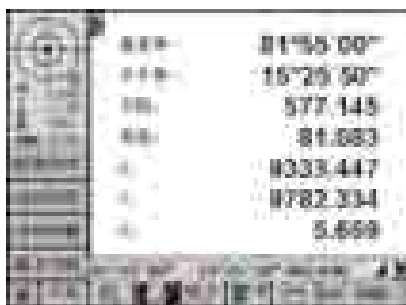
(1) 距离测量步骤：



1) 确定仪器处在初始测量界面。



2) 照准棱镜中心，点击  按钮，或按  键，仪器显示测量结果，再次点击  按钮或按  键则关闭测距，如果在测距设置中选择了精测，则仪器依照设置好的测距次数进行测量，最后显示平距值。
※1)~※5)



3) 点击屏幕右下角的  符号，仪器显示的距离值切换为平距显示，符号改变为 .

4) 按 (Shift) 键和 (Tab) 键，仪器记录当前的测量结果，记录内容为当前屏幕下显示的所有数据。

※1) 当测距正在进行的时候，显示屏左上角状态显示区显示 .

※2) 测量结果显示时伴随着蜂鸣声。

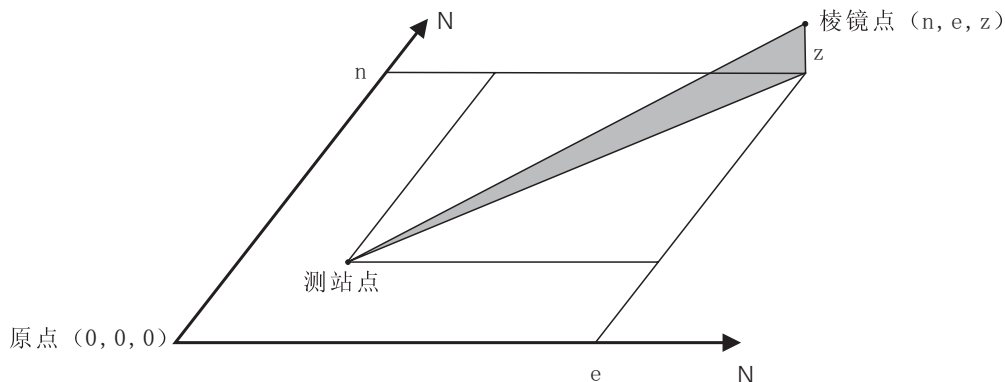
※3) 测量中，测距头里会有咔嗒声，此为正常现象。

※4) 气象条件设置请参照节3.3气象条件；测距模式、测距次数以及棱镜常数等设置请参照节3.4测距设置。

※5) 显示屏幕左上角状态显示区域中会显示当前测距模式，“FINE”为精测模式；“FAST”为快速模式；“TRK”为跟踪测量模式。

5.3 坐标测量

设置好测站点（仪器位置）相对于坐标原点的坐标后，仪器便可求出并显示未知点（棱镜位置）的坐标。具体测站设置过程请参照节3.1测站设置。



坐标测量步骤:



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入坐标测量界面。在键盘上按数字键（1）键，也同样可以进入坐标测量界面。



3) 使用触摸笔，按键盘上的  键，仪器开始测距，并显示所测点的坐标数据。

4) 输入数据存储点号以及代码，点击  按钮，或按（Shift）+（Tab）键，仪器保存所测得的坐标数据，点击  按钮，可以查看当前工程下所测的坐标数据。

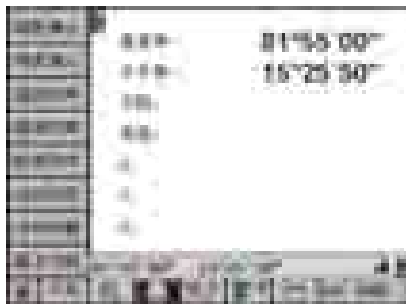
5.4 坐标放样

5.4.1 坐标放样界面简介

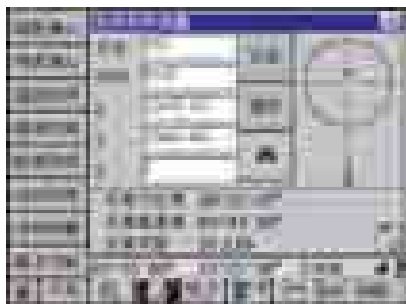
坐标放样测量用于将设计的坐标在实地上标定出来。

在输入待放样点的坐标后，700系列全站仪计算出放样所需的水平角、平距，并根据当前观测值计算出角度偏差、距离偏差、高程偏差，计算出放样点与视线的纵向偏差和横向偏差，同时显示图形。各种计算值均在对话框中下半部分显示出来，根据各种差值指导待定点的标定。

进入坐标放样步骤：



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入坐标放样界面。在键盘上按数字键（2）键，也同样可以进入坐标放样界面。



3) 使用触摸笔，点击  按钮，仪器显示放样偏差。

4) 点击  按钮，则可返回到放样点显示界面。

在放样显示界面以及偏差值界面下，右上角为显示的导向图，导向图是以仪器至棱镜为方向，以棱镜为圆心，计算出待定点与仪器至棱镜连线直线的关系。圆的半径为3.5米，当待定点至棱镜的距离超过3.5米时，将其归算投影到圆的边界上。操作者可以根据导向图指导棱镜迅速移动到待定点位置（黑色实心圆代表设计点的位置）。

注意:在进行坐标放样前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。仪器高、标高是必须设置的。测站坐标、后视方位角可以设置，也可以不设置，如果不设置，记录的坐标只是相对高程。

界面显示定义：

界面显示	定义
点号	当前点的保存点名
代码	当前点的保存代码
X	待放样点X坐标
Y	待放样点Y坐标
H	待放样点H坐标
	点击此按钮后，仪器根据点名编辑框的点名从文件搜索出该点的数据，在编辑框中显示出来。
	将当前测量的坐标数据存入内存。点击后屏幕提示存储点号5秒，点号自动加一。用户在这里编辑数据无效。
	调出文件列表，供用户编辑，添加删除等操作。
	向下翻页、切换到偏差值显示界面
	向上翻页、切换到数据输入显示界面
反算方位角	根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的方位角。
反算垂直角	根据输入的放样点坐标、高程、仪器高、棱镜高，反算出测站、待定点之间的天顶距。
反算平距	根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的水平距离。
方位偏差	当前水平角度与反算的方位角之间的差值。当为0时表示当前方向为设计的水平角方向。
竖角偏差	当前竖盘角度与反算天顶角之间的差值。当为0时表示当前方向为设计的竖盘角度方向。
平距偏差	表示当前棱镜位置与设计待定点之间的水平距离偏差。
高程偏差	当前棱镜位置高度与设计待定点高度之间的偏差。
横向偏差	当前待定点离测站棱镜连线的垂直方向偏差。
纵向偏差	当前待定点离测站棱镜连线的纵向偏差，以棱镜为基准。

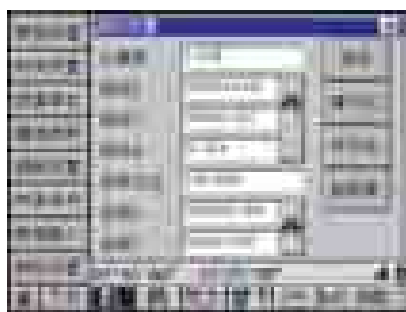
5.4.2 坐标放样示例

在实际的坐标放样过程中，可以调用已经存储到仪器里的坐标数据以及放样坐标数据进行放样，也可以在施工现场直接输入坐标数据和放样坐标数据进行放样。

〔示例〕坐标放样步骤：



1) 输入测站坐标、仪器高，具体输入过程请参照节3.1测站设置。

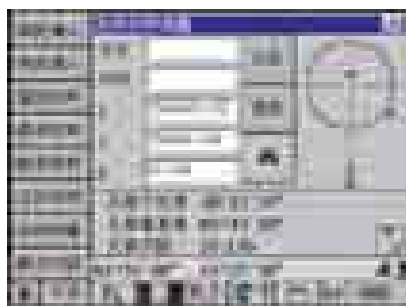


2) 输入后视点坐标，点击  按钮，则后视方位角被解算出来，照准后视点，点击  按钮，则仪器定向完毕，具体步骤请参照节3.1测站设置。

3) 点击  按钮。



4) 输入棱镜高，具体步骤参照节3.13棱镜高、棱镜类型设置。



5) 输入放样点坐标数据，可以在对话框中直接输入，也可以通过点击  按钮或  按钮调用放样点坐标数据。



6) 照准棱镜，按〔测距〕键，点击  按钮显示偏差值，移动棱镜位置，直到偏差值小于允许误差的时候，放样点的测设完成。

注：1) 当对高程无要求的时候，测站点H坐标、放样点H坐标、棱镜高以及仪器高可以不用输入。

2) 可以通过直接输入后视方位定向。

3) 显示区域信息：

 将全站仪顺时针旋转

 将全站仪逆时针旋转

 将望远镜向上旋转

 将望远镜向下旋转

 将棱镜向右手方向（从全站仪方向看）移动棱镜

 将棱镜向左手方向（从全站仪方向看）移动棱镜

 将棱镜远离全站仪

 将棱镜向全站仪靠近

 将棱镜调高

 将棱镜调低

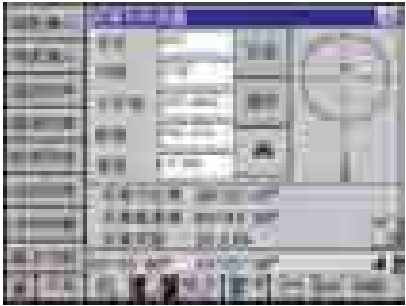
5.5 距离放样

距离放样测量用于将预定的角度、距离在实地上标定出实地的位置。在输入待放样点的角度、距离、高程后，700系列全站仪根据当前观测值计算出角度偏差、距离偏差、高程偏差，计算出放样点与视线的纵向偏差和横向偏差。各种计算值均在对话框中下半部分显示出来，根据各种差值指导待定点的标定。

进入距离放样步骤：



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入距离放样界面。在键盘上按数字键（3）键，也同样可以进入距离放样界面。通过点击  或者  按钮调用放样边角数据数据，或者在对话框中直接输入数据。



3) 使用触摸笔，点击  按钮，仪器显示放样偏差。

4) 点击  按钮，则可返回到放样点显示界面。

在放样显示界面以及偏差值界面下，右上角为显示的导向图，导向图是以仪器至棱镜为方向，以棱镜为圆心，计算出待定点与仪器至棱镜连线直线的关系。圆的半径为3.5米，当待定点至棱镜的距离超过3.5米时，将其归算投影到圆的边界上。操作者可以根据导向图指导棱镜迅速移动到待定点位置，

具体放样过程与坐标放样相类似，请参照节5.4.2坐标放样示例。

注意:在进行距离放样前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。仪器高、标高是必须设置的。测站坐标、后视方位角可以设置，也可以不设置，如果不设置，记录的坐标只是相对高程。

界面显示定义：

界面显示	定义
点号	当前点的保存点名
代码	当前点的保存代码
水平角	待放样点水平角，输入格式“88.2618”为88° 26' 18"
距离	待放样点距离值
高差	待放样点高差值
	点击此按钮后，仪器根据点名编辑框的点名从文件搜索出该点的数据，在编辑框中显示出来。
	将当前测量的坐标数据存入内存。点击后屏幕提示存储点号5秒，点号自动加一。用户在这里编辑数据无效。
	调出文件列表，供用户编辑，添加删除等操作。
	向下翻页、切换到偏差值显示界面
	向上翻页、切换到数据输入显示界面
反算方位角	根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的方位角。
反算垂直角	根据输入的放样点坐标、高程、仪器高、棱镜高，反算出测站、待定点之间的天顶距。
反算平距	根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的水平距离。
方位偏差	当前水平角度与反算的方位角之间的差值。当为0时表示当前方向为设计的水平角方向。
竖角偏差	当前竖盘角度与反算天顶角之间的差值。当为0时表示当前方向为设计的竖盘角度方向。
平距偏差	表示当前棱镜位置与设计待定点之间的水平距离偏差。
高程偏差	当前棱镜位置高度与设计待定点高度之间的偏差。
横向偏差	当前待定点离测站棱镜连线的垂直方向偏差。
纵向偏差	当前待定点离测站棱镜连线的纵向偏差，以棱镜为基准。



将全站仪顺时针旋转



将全站仪逆时针旋转



将望远镜向上旋转



将望远镜向下旋转



将棱镜向右手方向（从全站仪方向看）移动棱镜



将棱镜向左手方向（从全站仪方向看）移动棱镜



将棱镜远离全站仪



将棱镜向全站仪靠近



将棱镜调高



将棱镜调低

5.6 悬高放样

悬高放样测量用于在实地上设定出由于位置过高或过低，而无法在其位置上设置棱镜的所要求点。

悬高放样步骤：



1) 确定仪器在功能选择界面下，使用触摸笔，点击 **距离测量** 按钮，即可进入距离放样界面。在键盘上按数字键〔4〕键，也同样可以进入距离放样界面。



2) 将棱镜安置在待放样点的正上方或者正下方，望远镜照准棱镜中心后按〔测距〕键进行距离测量。测量结果自动刷新距离、高差编辑框。



3) 在设计高编辑框中输入设计高度。



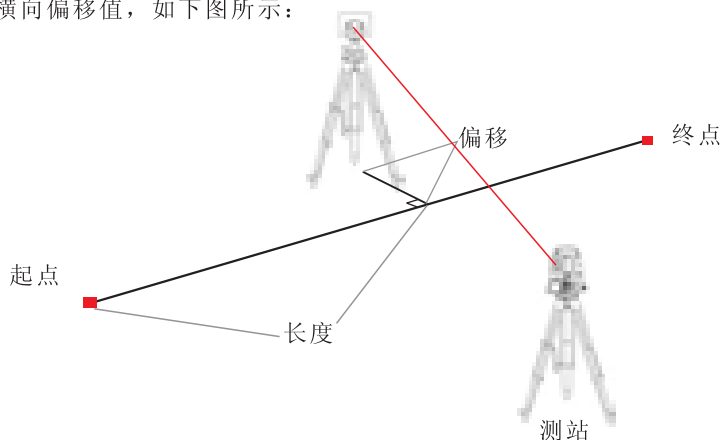
4) 转动望远镜，使当前垂直角（天顶距）与设计垂直角一致，当前视线方向照准的棱镜上方或下方位置即是设计的位置。在转动望远镜的过程中，垂直角偏差也随着变化同时显示出当前棱镜地面到悬高点之间的高差。

5) 放样结束，输入点名、代码，点击“记录”按钮，记录当前放样 悬高点实测位置的坐标高程到已知点坐标列表中作为悬高放样记录。

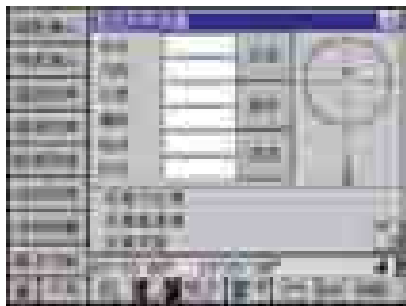
注意：在进行悬高放样前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。仪器高、标高是必须设置的。测站坐标、后视方位角可以设置，也可以不设置，如果不设置，记录的坐标只是相对高程。

5.7 直线放样

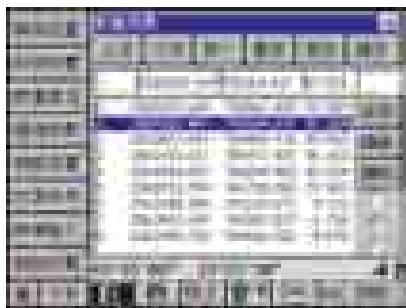
用于对两点连线之间的直线上任意点的放样测量。放样点可以是直线上的，也可以是加上一定的横向偏移值，如下图所示：



直线放样步骤：



1) 确定仪器在功能选择界面下，使用触摸笔，点击 **距离放样** 按钮，即可进入距离放样界面。在键盘上按数字键（5）键，也同样可以进入距离放样界面。

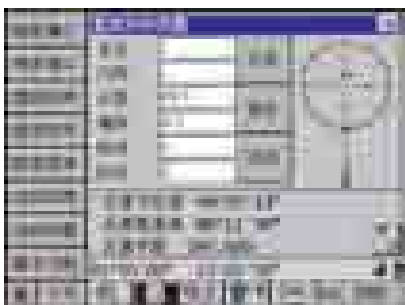


2) 直线放样界面下的对话框不支持直接输入起点、终点坐标，需要先将直线起点、终点坐标、高程数据输入到放样坐标数据文件中，点击 **数据** 按钮，进入放样坐标数据列表界面，在数据列表框中点击选择好起点的坐标。

3) 点击 **确定** 按钮，则起点坐标选择结束好。



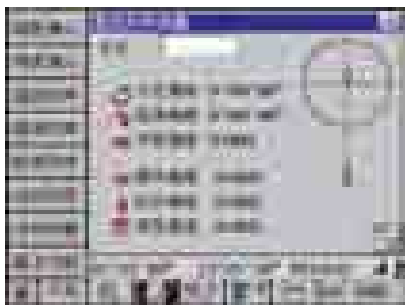
4) 按步骤2)～3)输入终点坐标，确认后，起点、终点编辑框中会显示起点以及终点的点号。。



5) 输入长度和偏距值。在直线对话框中输入待定点在直线上的垂足离直线起点的距离（即长度）和垂足到待定点的距离（即偏距）。请参照前面的略图。



6) 照准目标棱镜，按〔测距〕键进行距离测量。当距离测量结束时，自动刷新放样计算值、偏差值，并以图示的方式显示出来。点击屏幕右侧的按钮，则可以观察到偏差数据。界面右上角的图形导向图是以仪器至棱镜为方向，以棱为圆心，计算出待定点与仪器至棱镜连线直线的关系。圆的半径为3.5米，当待定点至棱镜的距离超过3.5米时，将其归算投影到圆的边界上。操作者可以根据导向图指导棱镜迅速移动到待定点位置。



7) 按提示移动棱镜，重复步骤6)，直到棱镜位置与设计点位之间的误差小于规定值。

8) 放样结束，输入点名、代码，点击“记录”按钮，记录当前放样点实测位置的坐标到已知点坐标列表中，以便作为放样记录。

9) 重复5) -8) 步骤，标定其他直线点。

注意：为了保证记录结果的正确性，必须在放样前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。

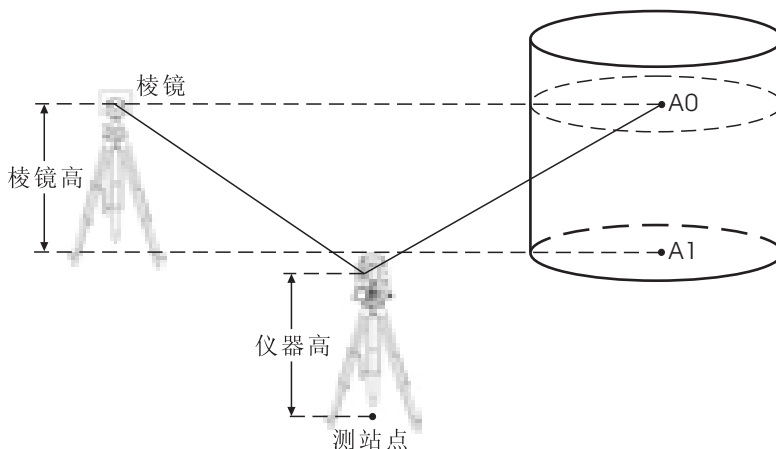
界面显示定义：

-  将全站仪顺时针旋转
-  将全站仪逆时针旋转
-  将望远镜向上旋转
-  将望远镜向下旋转
-  将棱镜向右手方向（从全站仪方向看）移动棱镜
-  将棱镜向左手方向（从全站仪方向看）移动棱镜
-  将棱镜远离全站仪
-  将棱镜向全站仪靠近
-  将棱镜调高
-  将棱镜调低

界面显示	定义
点号	当前点的保存点名
代码	当前点的保存代码
长度	待定点在直线上的垂足离直线起点的距离
偏移	待定点在直线上的垂足到待定点的距离
起点	直线起点坐标点号
终点	直线终点坐标点号
	将当前测量的坐标数据存入内存。点击后屏幕提示存储点号5秒，点号自动加一。用户在这里编辑数据无效。
	调出坐标数据列表，供用户选择、编辑、添加删除等操作。
	调出坐标数据列表，供用户选择、编辑、添加删除等操作。
	向上翻页、切换到数据输入显示界面
反算方位角	根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的方位角。
反算垂直角	根据输入的放样点坐标、高程、仪器高、棱镜高，反算出测站、待定点之间的天顶距。
反算平距	根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的水平距离。
方位偏差	当前水平角度与反算的方位角之间的差值。当为0时表示当前方向为设计的水平角方向。
竖角偏差	当前竖盘角度与反算天顶角之间的差值。当为0时表示当前方向为设计的竖盘角度方向。
平距偏差	表示当前棱镜位置与设计待定点之间的水平距离偏差。
高程偏差	当前棱镜位置高度与设计待定点高度之间的偏差。
横向偏差	当前待定点离测站棱镜连线的垂直方向偏差。
纵向偏差	当前待定点离测站棱镜连线的纵向偏差，以棱镜为基准。

5.8 角度偏心

角度偏心测量用于无法直接设置棱镜的点或至不通视点的距离、角度和坐标测量。当待定点由于无法设置棱镜或不通视等原因不能直接对其进行测量时，可将棱镜设置在距待测点不远的偏心点上。通过对偏心点的距离和角度的观测求出至待测点的距离和角度。角度偏心测量是将偏心点在对待测点尽可能靠近并位于同一圆周的位置上，通过对偏心点的距离测量和对待测点的角度测量获得对待测点的测量值。如下图所示，将棱镜置于离仪器到A0点等距的位置。在设置好仪器高和棱镜高后，测量中心点A0或A1的坐标

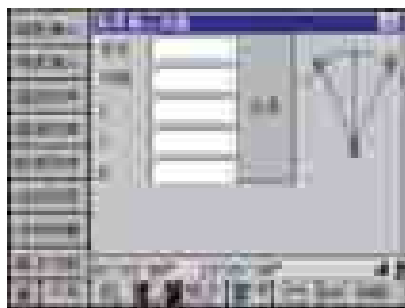


测量地面点A1坐标时，需要设置仪器高和棱镜高。测量A0点坐标时，只需设置仪器高(棱镜高为0)。

偏心测量步骤(角度偏心):



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入角度偏心测量界面。在键盘上按数字键〔6〕键，也同样可以进入角度偏心测量界面。



3) 将棱镜安置在与目标点同一圆弧上，仪器照准棱镜后按〔测距〕键进行距离测量。当距离测量结束时，自动刷新X, Y, H编辑框中的坐标高程数据。



4) 角度偏心。旋转望远镜，将仪器望远镜照准目标点，仪器自动刷新X、Y编辑框中的坐标数据。此时显示的坐标就是当前照准点的实际坐标了。



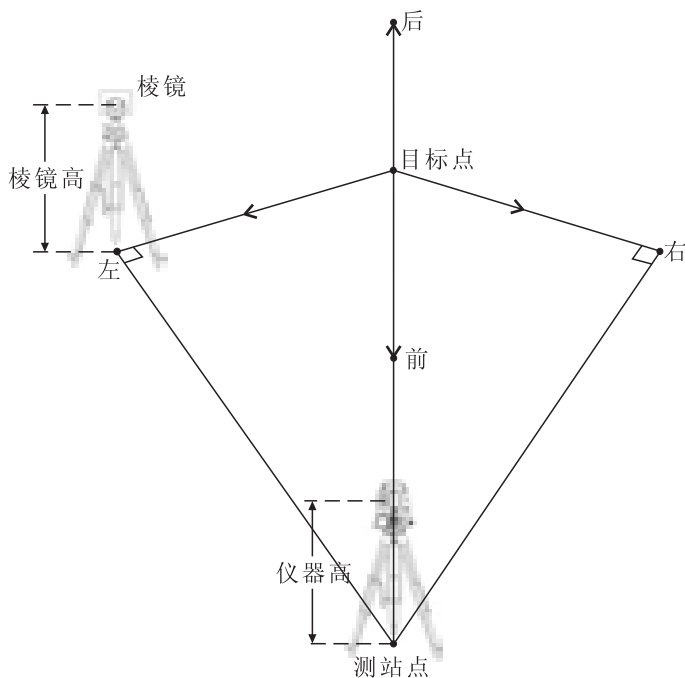
5) 输入点名、代码，点击“记录”按钮，记录当前目标点的坐标到已知点坐标列表中，点号自动加1，代码不变。

6) 点击按钮，关闭对话框，结束角度偏心测量，返回到主界面。

注意：在进行角度偏心前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考相关的章节。

5.9 单距偏心

单距偏心测量是通过在测站至目标点连线方向上，或者设置在目标点两侧的棱镜进行观测并输入偏心距（棱镜至目标点的平距）求取目标点的位置。当将棱镜置于目标点的左右两侧时，应该使棱镜至测站的连线与棱镜至目标点的连线相互垂直。



偏心测量步骤(单距偏心):



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 使用触摸笔，点击  按钮，即可进入单距偏心测量界面。在键盘上按数字键（7）键，也同样可以进入单距偏心测量界面。



3) 仪器照准目标棱镜后按〔测距〕键进行距离测量。当距离测量结束时，自动刷新X、Y、H编辑框中的坐标高程数据。由于单距偏心测量是通过输入偏心点至待测点的平距(偏心距)来对待测点进行测量。当偏心点设于待测点左右两侧时，应使其至待测点间的连线与待测点至测站之间的连线的夹角为90度；当偏心点设于待测点前后方向上时，应使其位于测站与待测点的连线上。



4) 确定偏心方向。在单距偏心测量对话框中按照实际棱镜与目标点的关系，选择偏心方向。若选择前，是指棱镜位于目标点与测站点中间，如左图中，选择“左”表示棱镜位于目标点左方。

5) 输入偏心距离：在偏心距编辑框中输入偏心距。仪器自动刷新X、Y、H编辑框中的坐标高程。此时的坐标数据即为目标点的坐标高程数据。



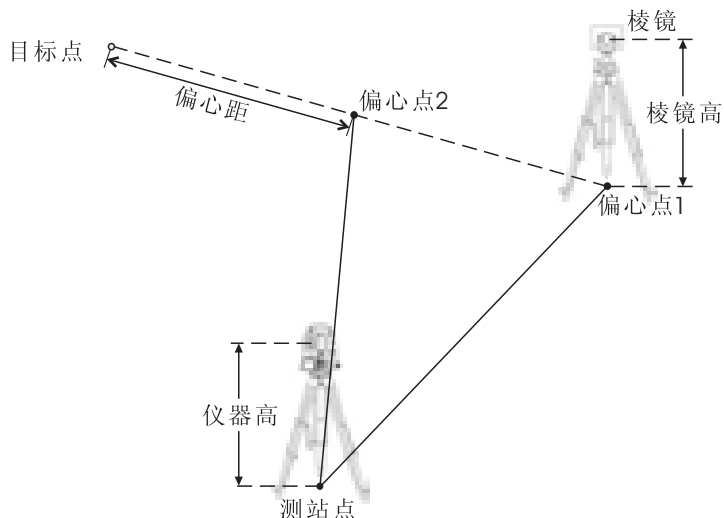
6) 输入点名、代码，点击“记录”按钮，记录当前目标点的坐标到坐标文件列表中。

7) 点击按钮，关闭对话框，结束单距偏心测量，返回到主界面。

注意：在进行角度偏心前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考相关的章节。

5.10 双距偏心

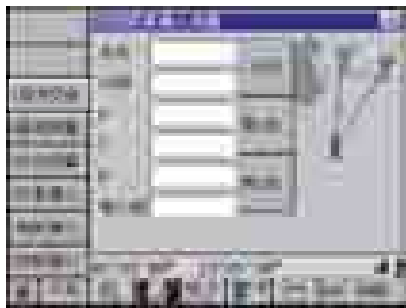
双距偏心测量通过对与待测点位于同一空间直线上的两个偏心点的距离角度测量，并在量取第二个偏心点到待测点间的距离后确定待定点的位置。



偏心测量步骤(双距偏心):



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击 按钮来进入基本功能。通过按 键或 键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。

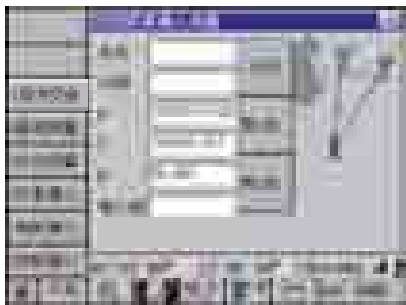


2) 按 键或点击 按钮，直到屏幕左侧的工具按钮区显示 按钮，点击，或按 (0) 键弹出双距偏心测量对话框。

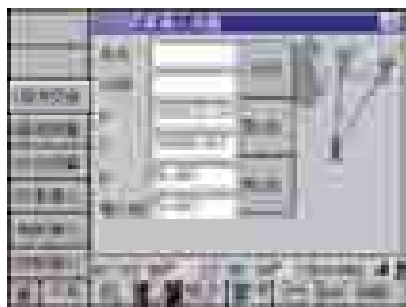


3) 选定两个点，使这两个点与目标点三点共线，见前面的略图。

4) 在偏心点1上将棱镜安置好，仪器照准棱镜后按 (测距) 键进行距离测量。当距离测量结束时，点击对话框中的 按钮记录当前的坐标。



5) 在偏心点2上将棱镜安置好，仪器照准棱镜后按（测距）键进行距离测量。当距离测量结束时，点击对话框中的  按钮记录当前的坐标。



6) 输偏心距。第2点测量结束后，使用钢尺量取第2点到目标点之间的平距，并将量取值输入到偏心距的编辑框中。输入结束，X、Y、H编辑框中的坐标数据自动进行改正，此时显示的数据即是偏心目标点的坐标。



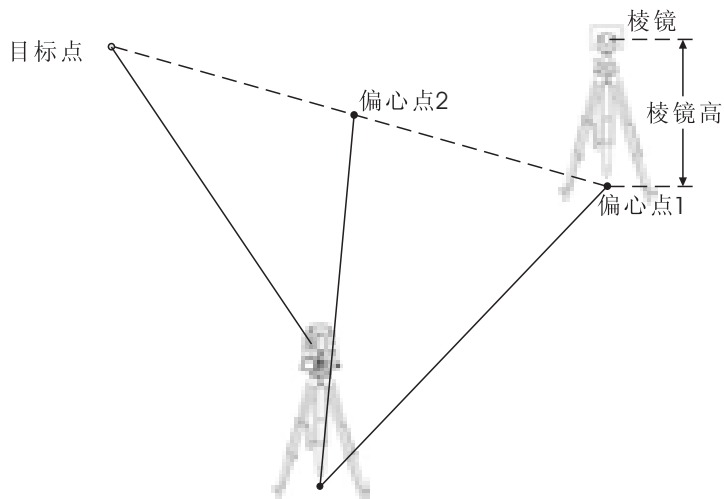
7) 输入点名、代码，点击  按钮，记录当前目标点的坐标到已知点坐标列表中。

8) 点击  按钮，关闭对话框，结束双距距离偏心测量，返回到主界面。

注意：在进行角度偏心前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考相关的章节。

5.11 角距偏心

角距偏心即双距角度偏心测量是通过对与待测点位于同一空间直线上的两个偏心点的距离角度测量，然后通过目标点与偏心点之间的偏转角度确定待定点的位置。



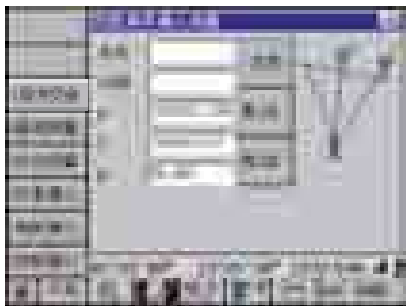
偏心测量步骤(双距角度偏心):



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 按  键或点击  按钮，直到屏幕左侧的工具按钮区显示  按钮，点击，或按 (1) 键弹出双距角度偏心测量对话框。



3) 选定两个点，使这两个点与目标点三点共线，见前面的略图。

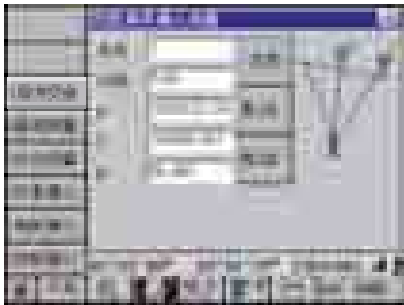
4) 在偏心点1上将棱镜安置好，仪器照准棱镜后按（测距）键进行距离测量。当距离测量结束时，点击对话框中的  按钮记录当前的坐标。



5) 在偏心点2上将棱镜安置好，仪器照准棱镜后按（测距）键进行距离测量。当距离测量结束时，点击对话框中的  按钮记录当前的坐标。



6) 仪器照准目标点，X、Y、H编辑框中的坐标数据自动进行改正，此时显示的数据即是偏心目标点的坐标。



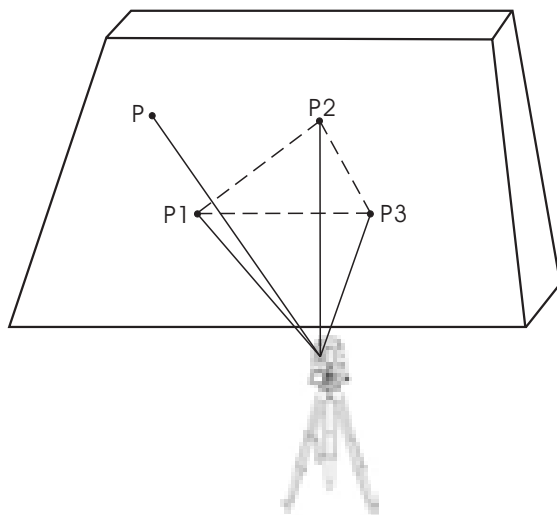
7) 输入点名、代码，点击  按钮，记录当前目标点的坐标到已知点坐标列表中。

8) 点击  按钮，关闭对话框，结束双距角度偏心测量，返回到主界面。

注意：在进行角度偏心前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考相关的章节。

5.12 平面偏心

平面偏心测量用于难以直接放置棱镜位置的坐标和距离测量。通过测量平面上的三个点来确定一个平面，并计算出仪器到平面的垂距。再通过未知点的方位角和竖直角来计算出该点的坐标和距离。



偏心测量步骤(平面偏心):



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 按  键或点击  按钮，直到屏幕左侧的工具按钮区显示  按钮，点击该按钮，或按 (2) 键弹出双距角度偏心测量对话框。

3) 选定三个点，见前面的略图。



4) 在P1点上将棱镜安置好，仪器照准棱镜后按〔测距〕键进行距离测量。当距离测量结束时，点击对话框中的  按钮记录当前的坐标。



5) 在P2点上将棱镜安置好，仪器照准棱镜后按〔测距〕键进行距离测量。当距离测量结束时，点击对话框中的 **记录** 按钮记录当前的坐标。



6) 在P3点上将棱镜安置好，仪器照准棱镜后按〔测距〕键进行距离测量。当距离测量结束时，点击对话框中的 **记录** 按钮记录当前的坐标。



7) 仪器照准目标点，X、Y、H编辑框中的坐标数据自动进行改正，此时显示的数据即是偏心目标点的坐标。



8) 输入点名、代码，点击 **记录** 按钮，记录当前目标点的坐标到已知点坐标列表中。

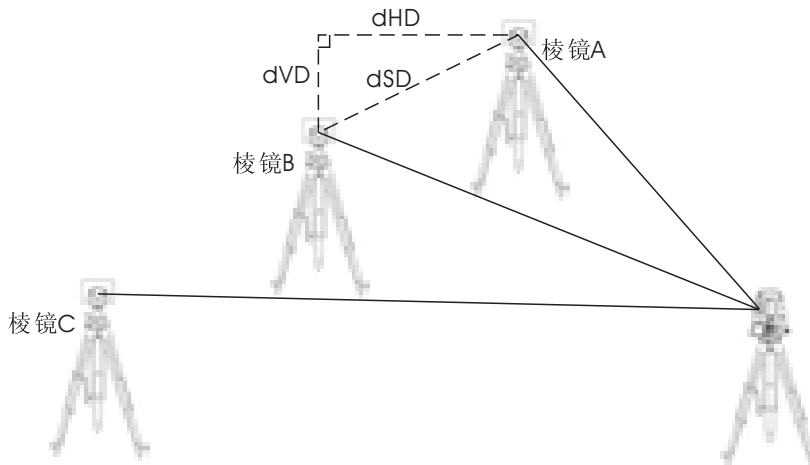
9) 点击 **退出** 按钮，关闭对话框，结束平面偏心测量，返回到主界面。

注意：在进行角度偏心前请先进行测试站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考相关的章节。

5.13 对边测量

对边测量是在不搬动仪器的情况下，直接测量多个目标点与某一个起始点间的平距、高差和坡度。

这些距离、高差、坡度均是当前测量目标点与参考基准点之间的距离、高差、坡度，并非目标点与测站之间的距离、高差、坡度。因此在测量开始的时候要确定参考基准点。



对边测量步骤：



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



2) 按  键或点击  按钮，直到屏幕左侧的工具按钮区显示  按钮，点击该按钮，或按 (3) 键弹出对边测量对话框。



3) 基准点测量。选择一个基准点后，安置好棱镜，仪器精确照准，按〔测距〕键进行距离测量。当距离测量结束后，点击对话框中的“基点”按钮，确定当前点为对点测量的基准点。输入点名、代码后，点击“记录”按钮，则记录当前坐标到已知点坐标列表中。



4) 目标点对边测量。照准目标点，按〔测距〕键，仪器会测量并计算出当前目标点的坐标以及当前目标点与基准点之间的平距、高差、斜距和坡度。输入点名、代码后，点击“记录”按钮，则记录当前坐标到已知点坐标列表中。



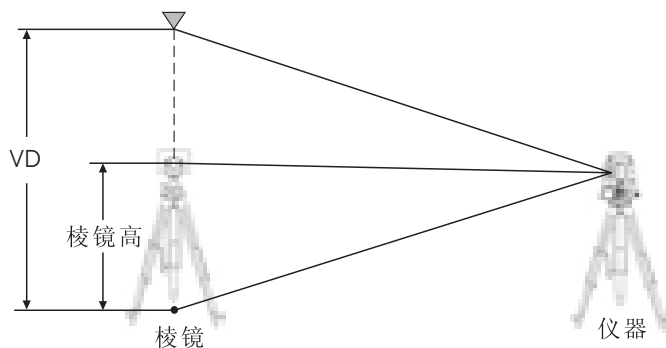
5) 测量其它目标点，重复步骤4)即可。在测量过程中，点击“基点”按钮即自动将当前点设置为基准点。

6) 点击按钮，关闭对话框，结束平面偏心测量，返回到主界面。

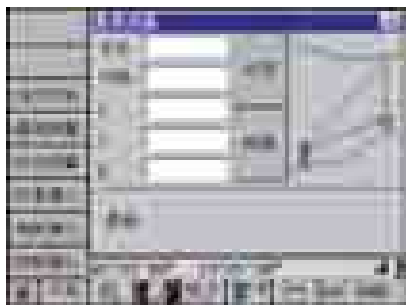
注意：在进行角度偏心前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考相关的章节。

5.14 悬高测量

当棱镜无法放置于待定点上，但可以放置其正上方或正下方的某各位置上时，可用悬高测量程序来测出待定点的高度。待测点正上方或正下方放置棱镜的点称为基准点，测量时，首先观测基准点，再测出待定点垂直角便可计算出待定点的高度。



对边测量步骤：



1) 确认仪器处于“基本功能”界面下，且屏幕左侧的工具按钮区显示  按钮，点击该按钮，或按 (4) 键弹出对边测量对话框。



2) 基准点测量。在待测点正上方或正下方放置棱镜，仪器精确照准，按 (测距) 键进行距离测量。



3) 悬高测量。上下旋转望远镜，照准待定点，此时即显示出当前的地面点到目标点的高度，且显示该点坐标，输入点名、代码，点击“记录”按钮，则将当前目标点的坐标记录到已知点坐标列表中。。

4) 点击  按钮，关闭对话框，结束悬高测量，返回到主界面。

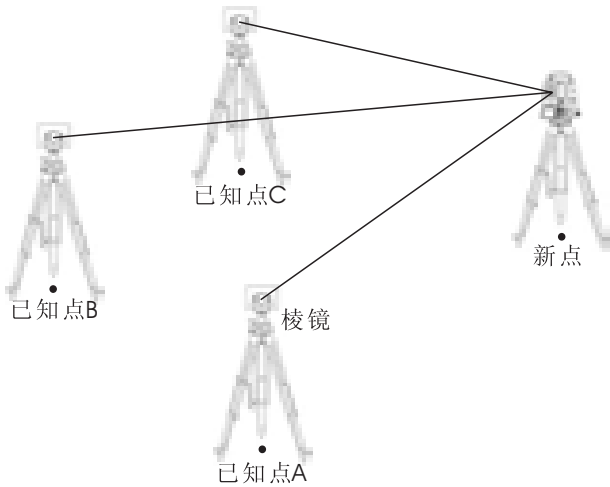
注意：在进行角度偏心前请先进行测站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考相关的章节。

5.15 后方交会

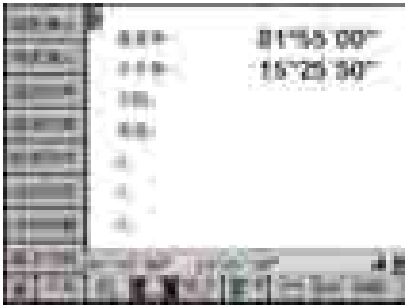
后方交会是利用在未知点上对若干已知点进行观测，获得的观测值来计算出未知点的坐标。

当测站点与已知点之间可以进行距离测量时，使用两个已知点即可进行边长后交，计算出当前测站点的坐标。如果不能进行距离测量，至少需要三个已知点进行角度后方交会。选择角度交会还是边长交会，取决于是否能进行距离测量，能测距则自动使用距离交会，不能测距时使用角度交会。

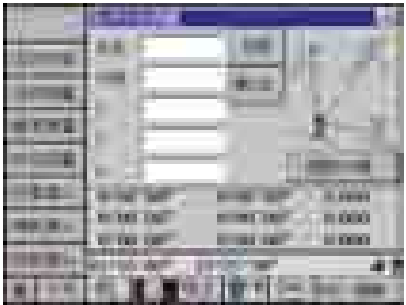
距离交会是按顺时针方向进行观测，否则将出现错误。实际使用中要注意检查。



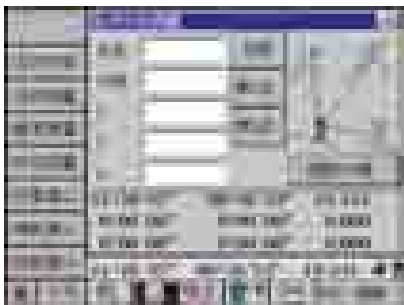
后方交会测量步骤：



1) 在功能选择界面下，可直接点击“基本功能”图标进入到基本功能菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入基本功能。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到基本功能状态。



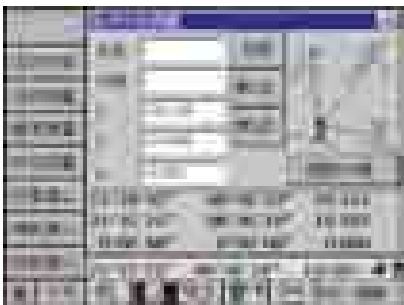
2) 按  键或点击  按钮，直到屏幕左侧的工具按钮区显示  按钮，点击该按钮，或按 (5) 键弹出后方交会测量对话框。



3) 点击  按钮，输入已知点A的坐标。

4) 在已知点A上安置棱镜，并设置好棱镜高，仪器精确照准后，按〔测距〕键进行距离测量。当测距结束后，点击  按钮，记录当前数据。

5) 点击  按钮，输入已知点B的坐标。



6) 在已知点B上安置棱镜，并设置好棱镜高，仪器精确照准后，按〔测距〕键进行距离测量。当测距结束后，点击  按钮，记录当前数据。仪器自动按变长交会计算出当前测站点的坐标、高程，并刷新当前X、Y、H编辑框中的数据，输入点名、代码后，点击“记录”按钮则记录当前坐标到已知点坐标数据列表中。

7) 点击  按钮，关闭对话框，结束后方交会测量，返回到主界面。

6 地形测量

6.1 简介

700/710系列电子全站仪除了具有一般电子全站仪的功能外，还包含了一个强大的图形处理功能，充分体现了现代仪器技术的智能化、人性化特点，使得野外测绘工作更加轻松、快捷。

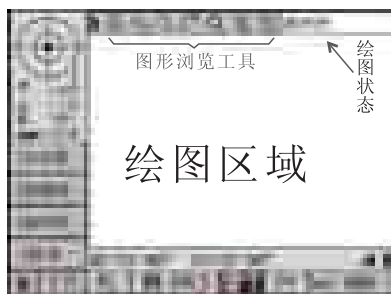
700/710系列电子全站仪的地形测量功能，主要是满足野外测绘地形测量的实时成图的需要。包含了专业地形测量手簿的绝大部分功能。如图形浏览工具、图形绘制工具、图形编辑工具等等，满足野外地形测量的绝大部分工作需要。

由于已经集成到仪器平台上，因此更加能充分发挥仪器性能。它比一般的外挂的地形测量软件更加方便、灵活。

进入地形测量界面步骤：



1) 仪器开机，初始化仪器进入功能选择界面。



2) 在功能选择界面下，可直接点击“地形测量”图标进入到地形测量菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入地形测量。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到地形测量状态。

点击屏幕左上角的  按钮可以切换“数据显示”和“图形显示”状态。



3) 左侧的工具按钮显示当前可用的设置选项，工程管理包括14项内容，选择相应的项目进行测量工作，按 (ESC) 键或点击  按钮展开设置项目。



4) 按  键或点击  按钮对显示的设置的工具选项进行翻页。

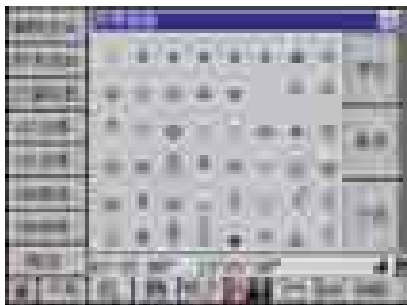
6.2 点符号绘制

本功能用于绘制单点定位且符号的规格大小不随比例变化而变化的点状符号。其定位信息是一个点的坐标。

进入绘点界面步骤：



1) 确认仪器处于“地形测量”界面下，且屏幕左侧的工具按钮区显示  按钮，点击该按钮，或按〔0〕键进入点符号绘制状态。



2) 当前符号选择：点击  按钮或按仪器键盘上的数字键6，即可弹出点符号选择框，使用触摸笔直接点击所需要的符号，点击“退出”按钮或按〔ESC〕键退出，则该符号即可设置为当前符号。



3) 在需要绘制符号的地方，使用触摸笔直接点击触摸屏，则当前符号在对应的地方显示出来。在完成距离测量以后，在主界面下按一下〔Shift〕键再按〔TAB(REC)〕键，也可以实现与屏幕点击一样的效果，在当前所测坐标位置绘制符号。

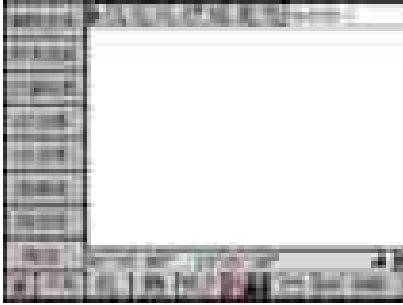
4) 重复步骤2)、3)，绘制其它的点状地物符号。

注意：点状地物符号是按单点定位，每点击一次屏幕，或按〔Shift〕+〔Tab〕键即自动绘制一个符号。系统具有记忆功能，点击“绘点”功能后，如不重新选择符号，系统自动以最后绘制点状符号时使用的符号作为当前绘制符号。

6.3 折线图形符号绘制

本功能用于绘制折线形的线状地物图形符号，定位信息为一系列的点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用直线连接起来。

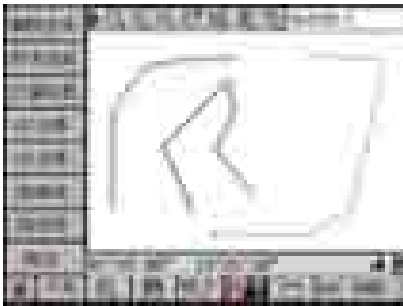
进入绘折线界面步骤：



1) 确认仪器处于“地形测量”界面下，且屏幕左侧的工具按钮区显示  按钮，点击该按钮，或按〔1〕键进入折线图形符号绘制状态。



2) 当前符号选择：点击  按钮或按仪器键盘上的数字键6，即可弹出点符号选择框，使用触摸笔直接点击所需要的符号，点击“退出”按钮或按〔ESC〕键退出，则该符号即可设置为当前符号。



3) 在需要绘制折线的位置，依次使用触摸笔直接点击触摸屏，则使用当前符号将相应的位置依次连接，并在屏幕上显示出来。要中断当前线条的绘制，重新点击按钮  即可，同时也是下一条折线的开始。在完成距离测量以后，在主界面下按〔Shift〕键再按〔TAB(REC)〕键，也可以实现与屏幕点击一样的效果，将线条连接到当前所测坐标位置。

4) 重复步骤2)、3)，绘制其它的折线状地物符号。

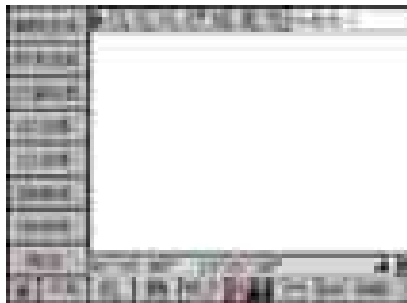
注意：线状地物符号由一系列点组成，每点击一次屏幕，或按〔Shift〕+〔Tab〕键即自动将当前线条连接到当前点击位置，并绘制线型符号。系统具有记忆功能，进入“绘折线”功能后，如不重新选择符号，系统自动以最后选择的线状符号时的符号作为当前绘制符号。

在绘图过程中，如果发现条连接错误，可以使用“撤消连接”功能。自动删除当前线条上的最后一个点。“撤消连接”可以依次取消最后一条线上的所有的点的连接，具体操作过程请参照节6.9 撤消删除。

6.4 曲线图形符号绘制

本功能用于绘制曲线线形的线状地物图形符号，定位信息为一系列的点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用光滑的曲线依次连接起来。

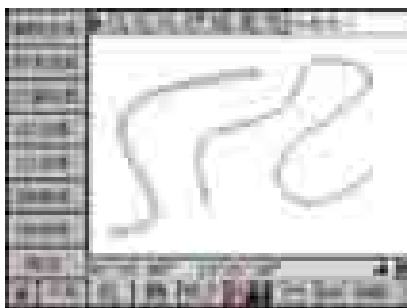
进入绘曲线界面步骤：



1) 确认仪器处于“地形测量”界面下，且屏幕左侧的工具按钮区显示 **地形测量** 按钮，点击该按钮，或按〔2〕键进入折线图形符号绘制状态。



2) 当前符号选择：点击 **线型选择** 按钮或按仪器键盘上的数字键6，即可弹出点符号选择框，使用触摸笔直接点击所需要的符号，点击“退出”按钮或按〔ESC〕键退出，则该符号即可设置为当前符号。



3) 在需要绘制曲线的位置，依次使用触摸笔直接点击触摸屏，则使用当前符号将相应的位置依次连接，并在屏幕上显示出来。要中断当前线条的绘制，重新点击按钮 **线型选择** 即可，同时也是下一条曲线的开始。在完成距离测量以后，在主界面下按〔Shift〕键再按〔TAB(REC)〕键，也可以实现与屏幕点击一样的效果，将线条连接到当前所测坐标位置。

4) 重复步骤2)、3)，绘制其它的曲线状地物符号。

注意：线状地物符号由一系列点组成，每点击一次屏幕，或按〔Shift〕+〔Tab〕键即自动将当前线条连接到当前电击位置，并绘制线型符号。系统具有记忆功能，进入“绘曲线”功能后，如不重新选择符号，系统自动以最后选择的线状符号时的符号作为当前绘制符号。

仅当连续4个以上的点才能绘制出曲线，否则只能绘制折线。

在绘图过程中，如果发现条连接错误，可以使用“撤消连接”功能。自动删除当前线条上的最后一个点。“撤消连接”可以依次取消最后一条线上的所有的点的连接，具体操作过程请参照节6.9 撤消删除。

6.5 圆弧图形符号绘制

本功能用于绘制圆弧形状的线状地物图形符号，定位信息为圆弧边界上的三个的点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用圆曲线依次连接起来。

进入三点弧符号绘制界面步骤：



1) 确认仪器处于“地形测量”界面下，且屏幕左侧的工具按钮区显示 **三点弧** 按钮，点击该按钮，或按〔3〕键进入折线图形符号绘制状态。



2) 当前符号选择：点击 **三点弧** 按钮或按仪器键盘上的数字键6，即可弹出点符号选择框，使用触摸笔直接点击所需要的符号，点击“退出”按钮或按〔ESC〕键退出，则该符号即可设置为当前符号。



3) 在需要绘制的圆弧的边界三个位置，依次使用触摸笔直接点击触摸屏，当点击第三个点后，则系统使用当前符号将相应的位置依次使用圆弧连接起来，并在屏幕上显示。要中断当前线条的绘制，重新点击按钮 **三点弧** 即可，同时也是下一条曲线的开始。在完成距离测量以后，在主界面下按一下〔Shift〕键再按〔TAB(REC)〕键，也可以实现与屏幕点击一样的效果，将线条连接到当前所测坐标位置。

4) 重复步骤2)、3)，绘制其它的曲线状地物符号。

注意：1) 每条圆弧由三个定位点组成,只有在绘制三个定位点后才显示出当前圆弧。

2) 系统具有记忆功能，进入“三点弧”功能后，如不重新选择符号，系统自动以最后选择的线状符号时的符号作为当前绘制符号。

6.6 圆形图形符号绘制

本功能用于绘制圆形地物图形符号，定位信息为三个点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用光滑曲线连接成圆形。

进入圆形图形绘制界面步骤：



1) 确认仪器处于“地形测量”界面下，且屏幕左侧的工具按钮区显示 **画圆按钮** 按钮，点击该按钮，或按〔4〕键进入折线图形符号绘制状态。



2) 当前符号选择：点击 **画圆按钮** 按钮或按仪器键盘上的数字键6，即可弹出点符号选择框，使用触摸笔直接点击所需要的符号，点击“退出”按钮或按〔ESC〕键退出，则该符号即可设置为当前符号。



3) 在需要绘制的圆的边界三个位置，依次使用触摸笔直接点击触摸屏，当点击第三个点后，则系统使用当前符号根据点击的三个点形成一个圆，并在屏幕上显示。要中断当前线条的绘制，重新点击按钮 **画圆按钮** 即可，同时也是下一条曲线的开始。在完成距离测量以后，在主界面下按一下〔Shift〕键再按〔TAB(REC)〕键，也可以实现与屏幕点击一样的效果，将线条连接到当前所测坐标位置。

4) 重复步骤2)、3)，绘制其它的圆形地物符号。

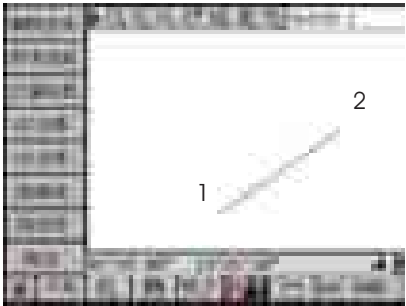
注意：1) 每个圆由三个定位点组成，只有在绘制三个定位点后才显示出当前圆。

2) 系统具有记忆功能，进入“三点圆”功能后，如不重新选择符号，系统自动以最后选择的线状符号时的符号作为当前绘制符号。

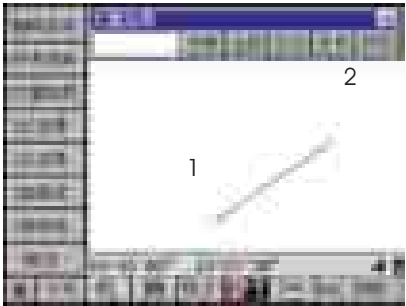
6.7 丈量绘图

丈量绘图用于地形测量时直角房屋的丈量绘图。对于直角房屋，在使用仪器测量出邻近的两个点后，就可以使用皮尺按顺序量出房屋的各边，并使用本功能绘制出房屋图形。真正实现测与量相结合，提高工作效率。

丈量绘图操作步骤：



1) 确认仪器处于“地形测量”界面下，点击  工具按钮，并在屏幕上使用触摸笔在绘图区域依次选择量测起始边的两个端点1，2。如果是参考边是最后测的折线上的两个点，则这一步可以省略。



2) 点击  按钮，或按（5）键进入丈量绘图状态。



3) 自点2开始，依次量取房屋的边长，并输入到丈量绘图对话框中的编辑框中，根据所量边与起始参考边之间的关系，点击不同的按钮，上图的第一条量边输入后，点击  按钮后，程序即自动绘出第一条边的图形。并且将当前边设为参考边。



4) 重复步骤3)，到房屋丈量结束，房屋绘制完成。

5) 点击  按钮，退出丈量绘图界面。

- | | |
|---|---------------------|
|  | 当前绘图是从参考边的终点开始向前绘图； |
|  | 当前绘图是从参考边的终点开始向后绘图； |
|  | 从参考边的终点开始向左（90°）绘图； |
|  | 从参考边的终点开始向右（90°）绘图； |
|  | 从参考边的终点连接到第一条参考边起点。 |

6.8 符号选择

700/710包含丰富的图形符号库，基本上满足野外地形测量的需要。符号库分为点状符号库和线状符号库，在不同的绘图模式下显示不同的符号。

在绘图以前，首先要进行符号的选择，然后进行图形绘制，这样绘制的图形才能以当前选择的符号进行显示。选择好当前符号后，以后的绘图都是以当前符号显示，一直到重新选择新的符号为止。

进入符号选择界面步骤：

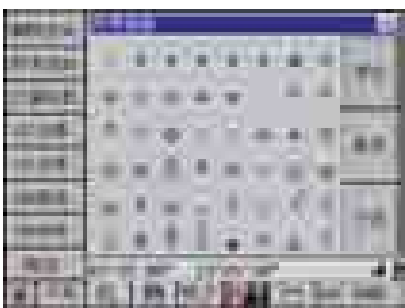


1) 确认仪器处于“地形测量”界面下。



线状符号选择

2) 点击  按钮或按仪器键盘上的数字键6，即可弹出点符号选择框。根据绘制图形选择的不同，进入符号选择界面显示内容分为线型符号或点符号两种。



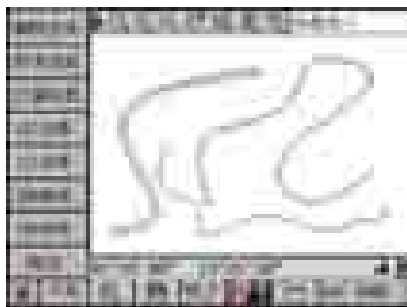
点状符号选择

3) 使用触摸笔点击所需要的符号（点击“前页”或“下页”按钮对当前页面进行翻页）。

4) 点击  按钮或“退出”按钮，也可以按（ESC）键退出，该符号即设置为当前绘制图形符号。

6.9 删除实体

本功能实现对图形的编辑操作。在“地形测量”界面下点击  按钮，或按（7）键进入删除实体状态，在屏幕上直接点击需要删除的实体。



删除前



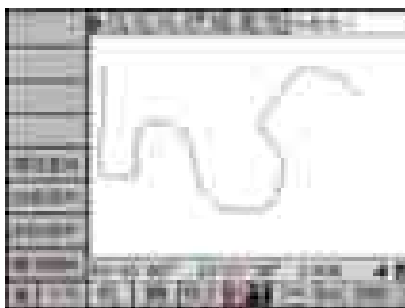
删除后

注意：在进行地物图形删除时，只是把图形的线条删除，而不把该地物的地形点从图形数据库中删除，使用撤消删除可以在一定程度上恢复这些删除的实体。

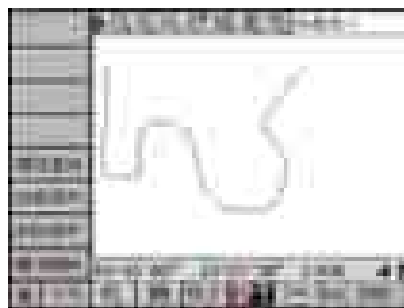
6.10 撤消删除

它分为两种模式，1、撤消连接；2、撤消删除。

在线绘图状态，当前绘图图形尚未结束时，撤消当前线条的最后一个点的连接，一直到全部撤消该线上的所有点连线。使用任意的一种线状态转换命令都可以取消撤消连接模式。撤消连接模式下，则删除线条上的一个最后点。



撤消
连接
前



撤消
连接
后

当前如果不是在撤消连接模式下，点击一次“撤消删除”按钮，则恢复以前删除的一个实体。



撤消
删除
前



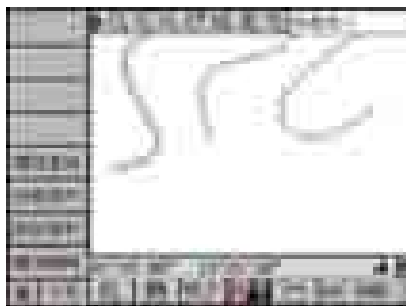
撤消
删除
后

注意：撤消删除只能恢复最近删除的十个实体，超过十步以上的删除无法恢复。

6.11 测站居中

以测站为中心，当前的显示比例重绘图形，这样在屏幕上就可以显示出当前测站附近的图形情况。

在图形模式下，点击地形测量功能下的工具按钮或者直接按（1）键，或者点击浏览工具中的图标，都可以实现测站居中功能。效果如下：



6.12 当前居中

以最后一个点为中心，当前的显示比例重绘图形，这样在屏幕上就可以显示出当前最后一个点附近的图形情况。

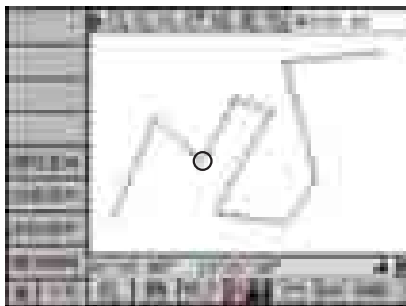
在图形模式下，点击地形测量功能下的按钮，或者按键盘上的数字键（2），或者点击浏览工具中的图标，都可以实现当前点居中功能。效果如下：



6.13 属性查询

查看绘制图形中地形点的坐标。且在坐标显示后，可以对其进行修改，一旦修改后，可以刷新图形显示。

属性查询步骤：



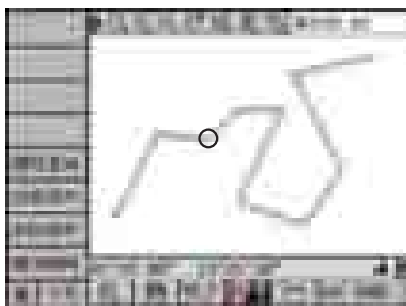
1) 确认仪器处于“地形测量”界面下，且已经测得地形图形。按键使得仪器显示工具按钮。点击该按钮或按〔3〕键。



2) 使用触摸笔点击地形图中所需要查看的点，如第一个图中圆圈部分，仪器显示该点的点号以及坐标情况。



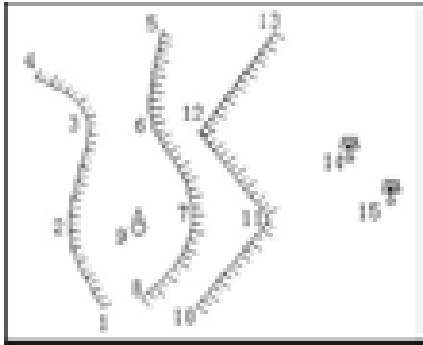
3) 在该点坐标有误或需要修改的情况下，重新测量该点或直接通过键盘输入修改。



4) 点击“确认”按钮后，则图形根据所修改数据进行刷新，如左图中圆圈部分。

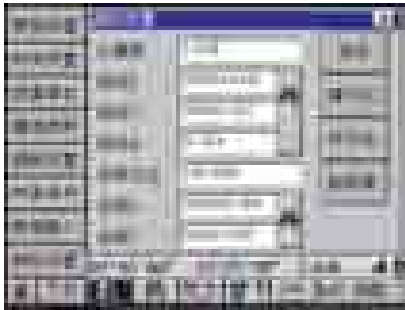
6.14 地形碎部测量的操作过程

安置好仪器，完成的已知点录入、输入仪器高、测站坐标、并进行定向操作后，就可以进行碎部测量及绘制数字化地形图。地形成图可以手工在屏幕上绘制，也可使用仪器测量观测值控制绘图，在实际测量中应灵活应用。

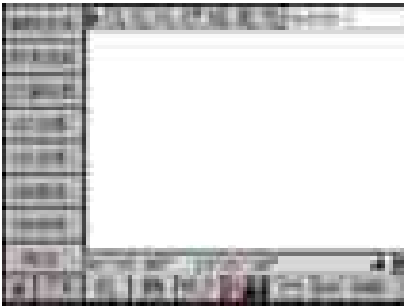


〔示例〕 对上图地形的地形绘制步骤

1) 在已知点上安置仪器，整平、对中（具体过程请参照第2章测量准备）。

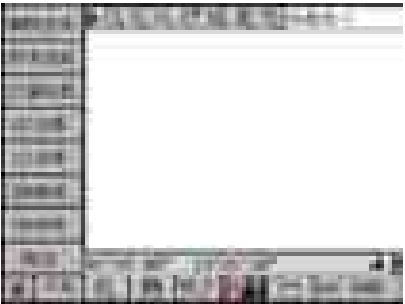


2) 输入测站坐标、仪器高，输入后视点坐标，点击  按钮，则后视方位角被解算出来，照准后视点，点击  按钮，则仪器定向完毕，具体步骤请参照节3.1测站设置。



3) 点击按钮 ，进入地形测量状态。按〔ESC〕键显示所有的地形测量工具。

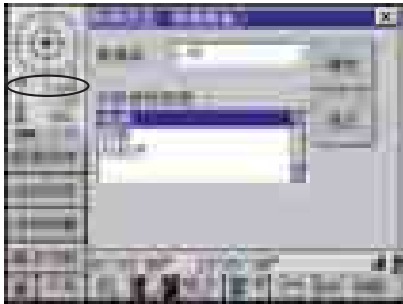
点击屏幕左上角的  按钮可以切换“数据显示”和“图形显示”状态。



4) 点击工具按钮  或按键盘上的数字键〔2〕，将当前状态转换到曲线绘图状态。

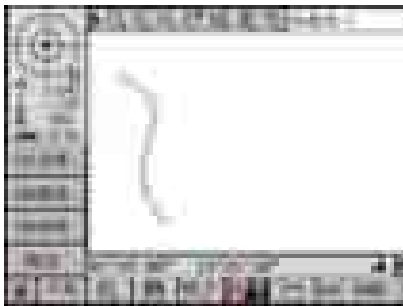


5) 点击工具按钮  或按键盘上的数字键 (6) , 显示出线型选择对话框, 现在要选择上图1-4点之间曲线的符号, 因此使用触摸笔在需要的线型符号处点击一下, 按ESC键退出, 则所选的线型设置为当前线型, 以后的线绘图符号就采用当前线型, 一直到重新改变为止。按 (Esc) 键关闭工具的所有显示状态。



6) 在1点处安置棱镜, 并量取棱镜高, 点击屏幕左上角棱镜图标或棱镜高显示, 进入棱镜类型、棱镜高设置界面, 具体位置如左图中圆圈部分。

7) 在棱镜高编辑框中输入棱镜高数值, 在反射目标类型列表框中点选所用的目标类型点击  按钮保存数据并退出, 如果点击  或  按钮, 则不保存退出。



8) 仪器照准棱镜, 按 (测距) 键, 则仪器自动测距, 当测距结束, 按 (Tab) 键即完成点1的测量与记录。

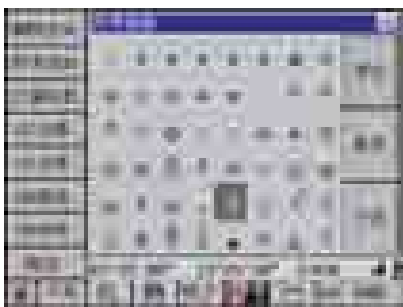
9) 重复7)、8) 步骤, 依次对2、3、4点进行测量。就可以完成1、2、3、4点的曲线陡坎的绘制。



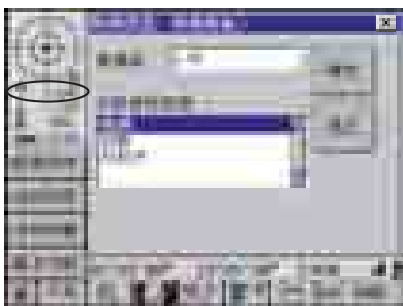
10) 在仪器键盘上的数字键 (2) , 结束当前曲线绘制, 重新另外的一条线的绘制。然后重复5)、6)、7)、8)、9) 步骤, 完成5~8点曲线的绘制。



11) 由于下一个目标实体为点状地物, 因此重新进行类型选择, 按 (ESC) 键显示所有地形测量工具。按数字键0键, 则将当前绘图状态转换到点符号绘图状态。



12) 点击工具按钮或按键盘上的数字键（6），显示出点状符号选择对话框，下一步要绘制点9的符号，因此使用触摸笔在需要的符号处点击一下，按（ESC）键退出，则所选的点符号设置为当前符号。以后的点绘图符号就采用当前符号，一直到重新改变为止。



13) 在上图所示的9点处安置棱镜，并量取仪器高，参照6)、7)步骤输入量取的棱镜高以及棱镜类型。



14) 仪器照准棱镜，点击按钮或按（测距）键，则仪器自动测距，当测距结束，按（Tab）键即完成点9的测量与记录。



15) 按（ESC）键显示所有的地形测量工具。按数字键（1）键，则将当前绘图状态转换到折线符号绘图状态。



16) 重复5)、6)、7)、8)、9)步骤，完成点10~13的折线绘制。



17) 重复11)、12)、13)、14) 步骤，完成点14、15的符号绘制。

18) 至此，已经完成点图形的测量与绘图工作。使用绘图区域的浏览工具条即可对所测量得到的图形进行浏览。



19) 工程保存：点击  按钮，将当前状态转换到工程管理状态，按数字键（5），弹出保存工程的对话框，输入文件名称后即将当前图形保存到文件中，供内业处理使用。仪器具有自动存盘功能，其间隔时间可以参考节3.7 时间设置 进行设置和查看。

注:以上是一个最基本的图形测量过程，具体的详细的操作请参考相关章节的详细说明。

浏览工具条按钮作用：

 ：显示所有的点

 ：放大

 ：缩小

 ：移动

 ：窗口放大

 ：测站居中显示（具体请参照节6.11测站居中）

 ：当前点居中显示（具体请参照节6.12当前居中）

7、线路测量

7.1 简介

线路测量功能是针对道路施工放样测量而设计的,它可以进行平曲线放样、边线放样等等。包含平曲线和竖曲线。

平曲线线形包括直线、圆曲线、缓和曲线。在数据输入时要求输入交点坐标、圆曲线的半径、缓和曲线长度等曲线要素。

竖曲线线形包括以圆弧过度的直线段、圆曲线段。在数据输入时要求输入里程、坡度、圆曲线半径等曲线要素。

如果不超过1000个交点及1000个变坡点，整条道路数据输入可以一次全部输入，当将整条道路的数据一次输入完后，即可随时计算所有任意桩号的中桩或边桩的平面高程数据。

进入线路测量界面步骤：



1) 仪器开机，转动望远镜过零，初始化仪器进入功能选择界面。



2) 在功能选择界面下，可直接点击“线路测量”图标进入到线路测量菜单，也可以在测量过程中，点击  按钮来进入线路测量。通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到线路测量状态。



3) 左侧的工具按钮显示当前可用的设置选项，线路测量包括6项内容，选择相应的项目进行测量工作，按（ESC）键或点击  按钮展开设置项目。

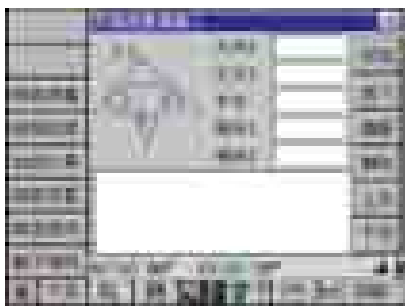
7.2 输入平曲线要素

无论是公路、铁路，平面线形均要受到地形、地物、水文、地质以及其他因素的限制而改变路线的方向。在直线转向处要用曲线连接起来，这种曲线称为平曲线。平曲线包括圆曲线和缓和曲线两种。圆曲线是具有一定曲率半径的圆弧。缓和曲线是在直线与圆曲线之间加设的，曲率半径由无穷大逐渐变化为圆曲线半径的曲线；中国公路、铁路的缓和曲线一般采用辐射螺旋线，也称为回旋线。

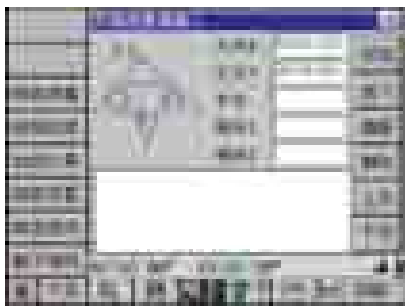
线路测量包含的平面曲线线形可以包含直线段、缓和曲线段、圆曲线段。在进行平曲线的实地放样前必须首先输入组成该线路的曲线要素。

在不超过1000个交点的线路，曲线要素可以一次输入到仪器中，超过1000个交点请分段处理。系统设计要求的平曲线要素包括以下内容：线路交点坐标，该交点的圆曲线半径、缓和曲线长度。线路的起点与终点也当成一个交点，只是其圆曲线半径与缓和曲线长均为0。

平曲线要素输入步骤：

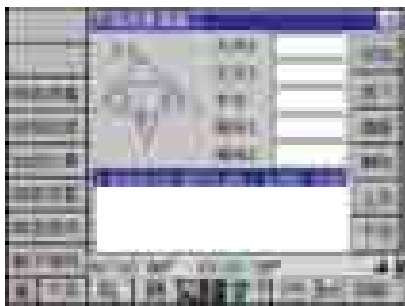


1) 确认仪器处于“线路测量”界面下，点击  工具按钮或按 (0) 键，进入到平曲线要素输入界面。



2) 在输入对话框中依次输入交点坐标、圆曲线半径以及缓和曲线长度。

在输入起点的时候，后三个输入框可以不用输入任何信息



3) 点击  按钮，输入的数据被添加到数据显示列表中并将编辑框中数据清空。

4) 重复2)、3) 步骤，输入其它的平曲线要素。

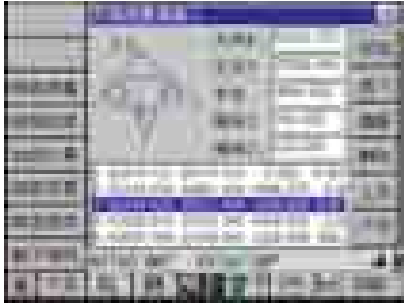
注意：1) 第一个交点必须是曲线上的坐标点，其圆曲线半径和缓和曲线的长度都为0。且必须依照线路的走向逐个输入各交点元素；

2) 当编辑框中无输入内容的时候，仪器默认该项输入为0；

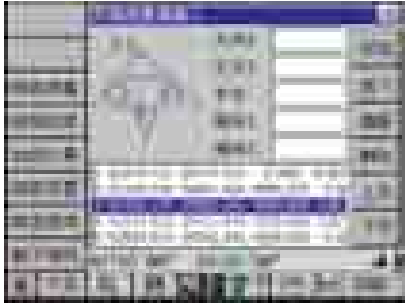
3) 当缓和曲线为等长的时候，必须将缓和1以及缓和2编辑框中内容输入一致，否则为不等长。

平曲线要素输入界面组件说明：

-  添加：将编辑框中输入的平曲线要素添加到显示列表尾部，并清空编辑框。
-  插入：将编辑框中输入的平曲线要素插入到显示列表中，并清空编辑框。
插入位置是由显示列表所选择的位置确定。

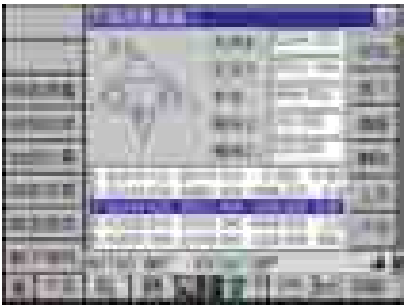


选择显示列表中所插入的位置并输入平曲线要素

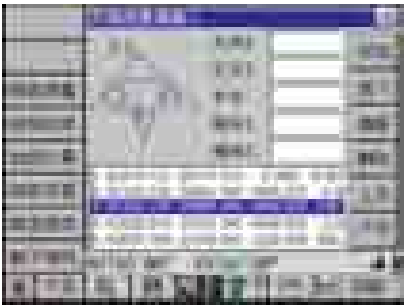


点击插入按钮后效果

-  编辑：根据编辑框中输入的平曲线要素修改显示列表选中的点的曲线要素，并清空编辑框。编辑数据位置是由显示列表所选择的位置确定。

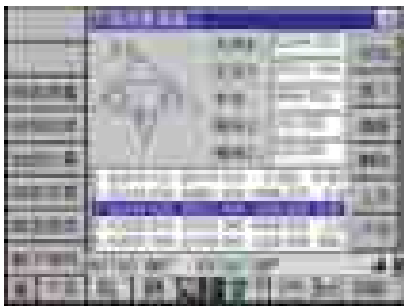


选择显示列表中需要修改的平曲线要素

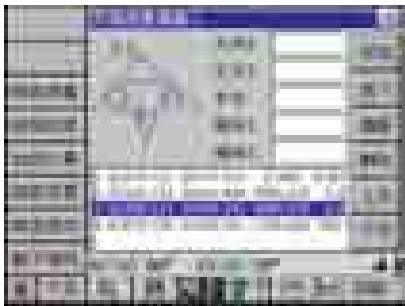


修改坐标后点击编辑按钮后效果

-  删除：删除显示列表中选中的点，并清除编辑框。



选择显示列表中需要删除的平曲线要素



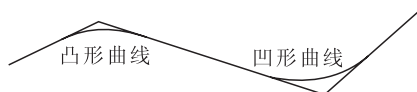
修改坐标后点击删除按钮后效果

-   上页、下页：显示当前显示列表中的上一页或下一页的数据。

-  交点X：输入当前交点的X坐标
-  交点Y：输入当前交点的Y坐标
-  圆半径：输入当前交点的圆曲线半径
-  缓和曲线长：输入当前交点的缓和曲线长度
-  缓和曲线长：输入当前交点的缓和曲线长度

7.3 输入竖曲线要素

在线路的纵坡变换处，为了行车的平稳和视距的要求，在竖直面内应以曲线衔接，这种曲线称为竖曲线。竖曲线有凸形和凹形两种：



竖曲线一般采用圆曲线，因为在一般情况下,相邻坡度差都很小，而选用的竖曲线半径都很大，使用圆曲线完全可以满足实际的要求。

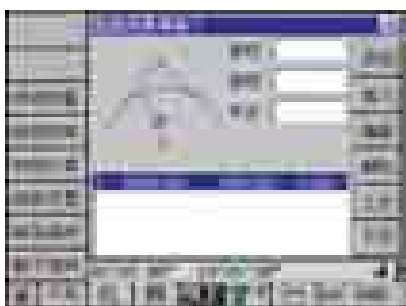
竖曲线要素输入步骤：



1) 确认仪器处于“线路测量”界面下，点击  按钮或按（1）键，进入到竖曲线要素输入界面。



2) 在输入对话框中依次输入变坡点的里程、高程以及圆曲线半径。



3) 点击  按钮，输入的数据被添加到数据显示列表中并将编辑框中数据清空。

4) 重复2)、3)步骤，输入其它的竖曲线要素。

注意：1) 当编辑框中无输入内容的时候，仪器默认该项输入为0；

2) 因为竖曲线要素输入时需要同时输入变坡点桩号和高程，仪器在计算高程时每一个竖曲线都是单独计算的，因此在用不到的数据可以不从起点数据开始输入。

竖曲线要素输入界面组件说明：



添加：将编辑框中输入的竖曲线要素添加到显示列表中，并清除编辑框。



插入：将编辑框中输入的竖曲线要素插入到显示列表中，并清除编辑框。
插入位置是由显示列表所选择的位置确定。



编辑：根据编辑框中输入的竖曲线要素修改显示列表选中的点的曲线要素，
并清除编辑框。编辑数据位置是由显示列表所选择的位置确定。



删除：删除显示列表中选中的点，并清除编辑框。



上页、下页：显示当前显示列表中的上一页或下一页的数据。



里程：输入当前变坡点的里程



高程：输入当前变坡点的高程



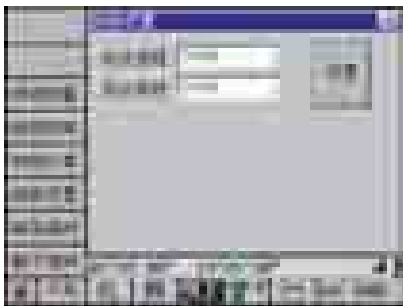
半径：输入当前变坡点的圆曲线半径

7.4 线路设置

线路设置用于输入线路的起点里程和起点高程。

在实际的项目中，线路的起点里程通常为0，但也可能不是0。一条很长的路有很多时候不是一个施工单位施工的，一般一个施工单位负责一段线路的施工，所拥有的线路资料也是一段而已，因此每个施工单位的起点是不一样的，在进行线路放样测量时必须输入线路的起点里程，即线路设置。同样的道理，起点高程也是不一样的，也要进行输入。

线路设置操作步骤：



1) 确认仪器处于“线路测量”界面下，点击 工具按钮或按〔2〕键，进入到线路设置界面。

2) 在输入对话框中依次输入起点里程以及起点高程。

3) 点击“设置”按钮，保存设置并退出，点击 按钮，则不保存退出。

7.5 线路计算

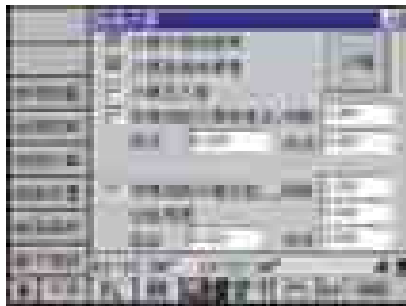
在输入了平曲线要素和竖曲线要素，并设置线路起点里程、高程以后，就可以进行线路计算了。线路计算的目的是：

- 1、计算线路的其它曲线要素；
- 2、以固定间距计算线路的中桩坐标；
- 3、以固定间距计算线路的边桩坐标；

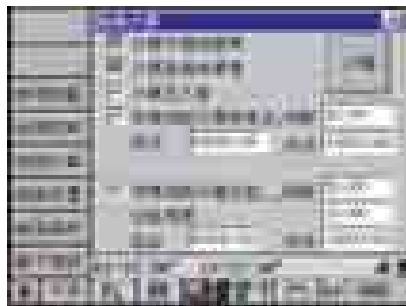
线路计算步骤：



1) 在测量界面下，点击  按钮来进入线路测量。或通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到线路测量状态。



2) 点击  工具按钮或按 (3) 键，进入到线路计算界面。



3) 依提示在编辑框中输入设置线路计算的各种选项。

4) 点击“计算”按钮，仪器根据输入的各种选项来计算当前线路的各种要素和线路坐标，计算完毕，仪器退回出计算界面，并保存计算结果，如点击  按钮，则仪器不进行计算和保存，仅退出界面。

线路计算界面组件说明：



:开始计算曲线要素和中边桩坐标。



:计算平曲线要素选项，选中则计算。默认是要计算的。



:是否计算直缓点、缓圆点、曲中点、圆缓点、缓直点，选中则计算这些特征点。

：是否计算直缓点、缓圆点、曲中点、圆缓点、缓直点，选中则计算这些特征点

中桩

：是否自动按照等间距计算线路中桩放样点的坐标。选中则自动计算。

：自动计算中桩的间距。

：自动计算中桩的起点里程。

：自动计算中桩的终点里程。

边桩

：是否自动按照等间距计算线路边桩放样点的坐标。选中则自动计算。

：自动计算边桩的间距

：自动计算边桩与中线的间距

：自动计算边桩的起点里程。

：自动计算边桩的终点里程。

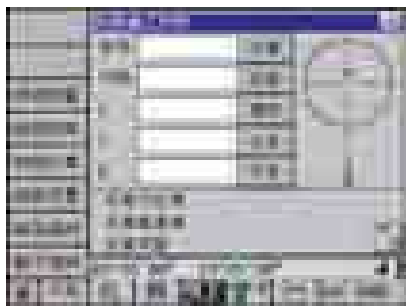
7.6 线路放样

线路放样测量与坐标放样类似，在计算出线路的曲线要素和中桩坐标、边桩坐标以后，就可以进行中边桩进行放样测量了。与坐标放样不同，线路放样测量除了可以直接输入放样点坐标进行放样测量以外，还可以在点名编辑框输入里程，在前面计算的中桩坐标表中进行查找，也可以根据点名编辑框中的数据计算零星桩号的中桩。

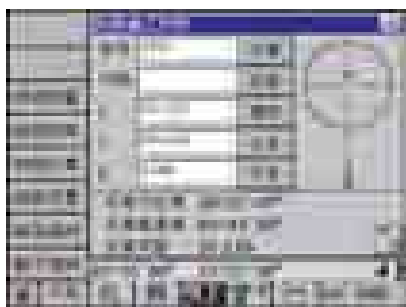
线路放样步骤：



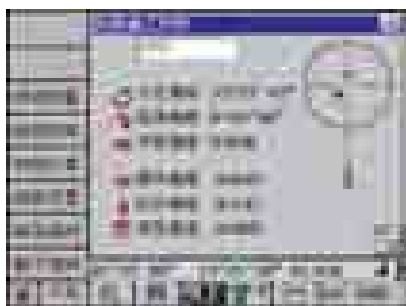
1) 在测量界面下，点击  按钮来进入线路测量。或通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到线路测量状态。



2) 点击  工具按钮或按 (4) 键，进入到线路放样界面。



3) 在桩号编辑框中输入准备放样的中桩桩号，如桩号K2+450，则输入2450，点击  按钮，程序即自动计算K2+450的桩号的坐标，并刷新X、Y、H编辑框的坐标数据。如果是前面已经计算过的标准桩号，则点击  按钮，在计算放样数据中查找，同样地，查找到了就刷新X、Y、H编辑框的坐标数据。



4) 数据、计算输入结束后，照准目标棱镜，按 (测距) 键进行距离测量。当距离测量结束时，自动刷新放样计算值、偏差值，并以图示的方式显示出来。点击屏幕右侧的  按钮，则可以观察到偏差数据。



5) 按提示移动棱镜，重复步骤4)，直到棱镜位置与设计点位之间的误差小于规定值。

6) 放样结束，输入点名、代码，点击“记录”按钮，则记录当前放样点实测位置的坐标到已知点坐标列表中，以便作为放样记录。

注意：1) 在进行放样前请先进行测试站设置、输入测站坐标、仪器高、标高，并设置好方位角。请参考节 3.1 测站设置；节 3.12 设置仪器高；节 3.13 设置棱镜类型、棱镜高。

2) 在需要调取左边桩坐标时需要在桩号后面加上“L”，需要调取右边桩坐标时则在桩号后面加上“R”。如K2+450R表示K2+450处的右边桩，在调取时输入“2450R”即可；同样K115+600L表示K115+600处的左边桩，在调取坐标的时候输入“115600L”；如果在桩号后无任何附加符号则表示中桩。

线路放样测量界面说明：

计算：根据点名编辑框中的输入里程，计算出该里程的设计坐标、高程，并自动刷新X、Y、H编辑框中的数据。

记录：记录当前实际测量的得到坐标数据到已知点坐标表作为放样记录。

查找：根据点名编辑框中的输入里程，在计算坐标列表中查找，找到则自动刷新X、Y、H编辑框中的数据。

上点：在坐标列表中查找当前里程点的上一个放样点。找到则自动刷新X、Y、H编辑框中的数据。

下点：再坐标列表中查找当前里程点的下一个放样点。找到则自动刷新X、Y、H编辑框中的数据。

点名：输入点名（里程）。

代码：输入记录时的点的代码。

X坐标：输入当前放样点的设计X坐标，使用“计算”按钮重新计算将自动刷新数据，使用“查找”、“上点”、“下点”也将自动刷新数据。

Y坐标：输入当前放样点的设计Y坐标，使用“计算”按钮重新计算将自动刷新数据，使用“查找”、“上点”、“下点”也将自动刷新数据。

H坐标：输入当前放样点的设计H坐标，使用“计算”按钮重新计算将自动刷新数据，使用“查找”、“上点”、“下点”也将自动刷新数据。

: 根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的方位角。

: 根据输入的放样点坐标、高程、仪器高、棱镜高，反算出测站、待定点之间的天顶距。

: 根据输入的放样点坐标，反算出测站、待定点之间的水平距离。

: 将全站仪顺时针旋转

: 将全站仪逆时针旋转

: 将望远镜向上旋转

: 将望远镜向下旋转

: 将棱镜向右手方向（从全站仪方向看）移动棱镜

: 将棱镜向左手方向（从全站仪方向看）移动棱镜

: 将棱镜远离全站仪

: 将棱镜向全站仪靠近

: 将棱镜调高

: 将棱镜调低

7.7 线路测量示例

由于线路测量在实际的实施中涉及到的操作比较多，因此本节以一示例作为全过程的说明，其中的数据仅为方便说明用，数据没有经过验证，所以数据本身并不具有任何参考意义。

[示例]



1) 按照图中的格式在记事本程序中将平曲线要素编辑好，并保存。格式为“序号，交点X，交点Y，圆曲线半径，缓和曲线长度1，缓和曲线长度2”。

注意：在输入过程中，无论数字还是标点必须使用英文字符；如果输入的是等长的缓和曲线，则LS1和LS2需要输入相同的数字。



2) 按照图中的格式在记事本程序中将竖曲线要素编辑好，并保存。格式为“序号，变坡点里程，变坡点高程，圆曲线半径”。

注意：在输入过程中，无论数字还是标点必须使用英文字符；



3) 在电脑上运行RTS_EDIT.EXE程序，该程序可在仪器随机光盘中找到。



4) 在RTS_EDIT中进入“公路放样数据”，在图中位置点击鼠标右键，在弹出菜单中选择“文本转入”项。



5) 在计算机中找到刚编辑好的平曲线要素的TXT文件，确定后，则平曲线要素导入到RTS_EDIT软件中。按照同样的方式导入竖曲线要素。

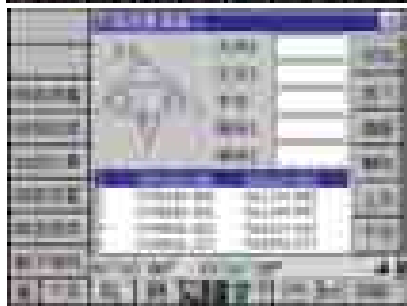
6) 按照1) -5) 的步骤将需要的控制点坐标导入。点击“保存文件”按钮，将数据保存为一后缀为“.rts”的文件，在这里我们将其保存为“ROAD101.rts”。



7) 将全站仪与电脑连接，并运行“RTS_USB.exe”软件（该软件可以在随机光盘中找到），将“ROAD101.rts”上传至全站仪，传输步骤可参考节 2.12 与计算机通讯。



8) 仪器开机后，打开工程“ROAD101.rts”。参照节 4.9 打开工程。



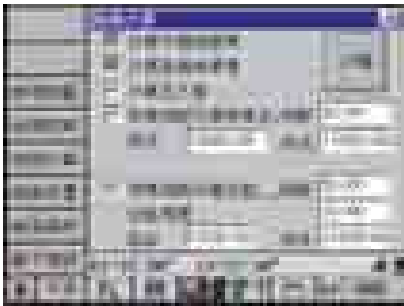
9) 在平曲线要素的输入界面下可以浏览传送到仪器中的平曲线要素，并且可以进行添加或编辑等操作，参照节7.2 输入平曲线要素。



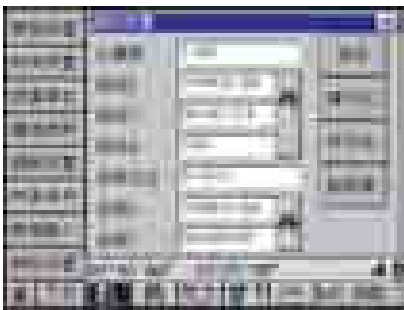
10) 在竖曲线要素的输入界面下可以浏览传送到仪器中的竖曲线要素，并且可以进行添加或编辑等操作，参照节7.3 输入竖曲线要素。



11) 进入线路设置界面，设置起点里高程以及起点高程，具体操作请参考节7.4 线路设置。



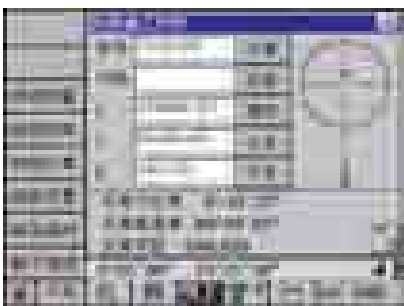
12) 进入线路计算界面，按照需求输入中桩间距、起点和终点，边桩间距、宽度、起点和终点，点击计算后得出中桩以及边桩坐标，具体操作请参考节7.5 线路计算。



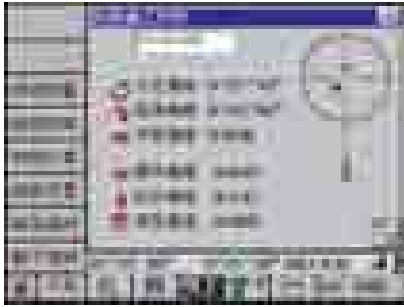
13) 输入站点坐标，以及后视坐标，计算方位角后设定方位，具体操作请参考节3.1 测站设置。



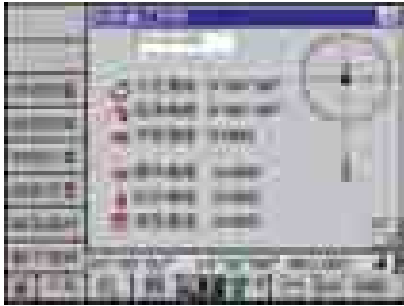
14) 设置棱镜高，具体操作请参考节3.13 设置棱镜类型、棱镜高。



15) 进入线路施工放样界面，输入需要放样的中桩或边桩桩号，调出该桩点的坐标数据，开始进行放样。



16) 照准目标棱镜，按〔测距〕键进行距离测量。
当距离测量结束时，自动刷新放样计算值、偏差值，并以图示的方式显示出来。点击屏幕右侧的  按钮，则可以观察到偏差数据。

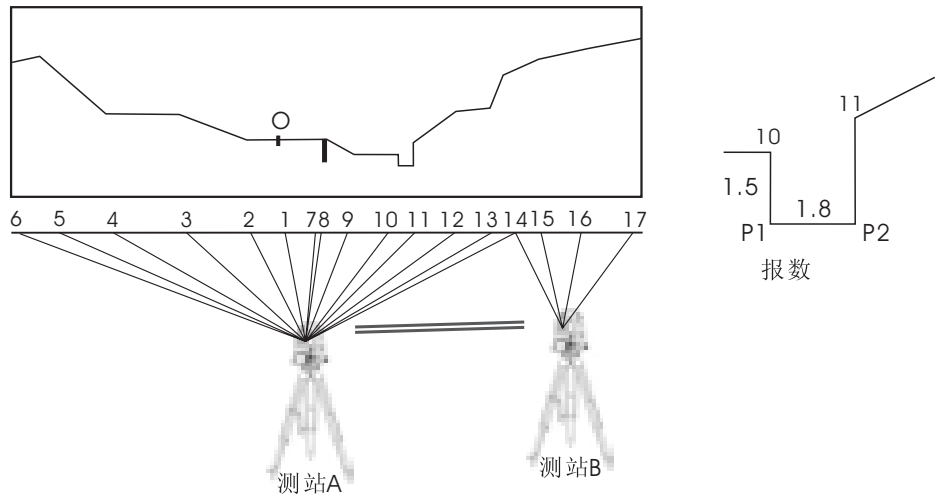


17) 按提示移动棱镜，重复步骤4)，直到棱镜位置与设计点位之间的误差小于规定值。

有关15) -17) 步骤可参考节 7.6 线路放样。

7.8 断面测量

本系统支持自由设站的断面测量方法。由于断面测量野外实际工作比较复杂繁琐，因此以下图为例介绍自由设站的测量方法。（由于本例仅为说明断面测量的操作过程，其中的数据仅为方便说明所设，数据本身不具有任何参考意义）

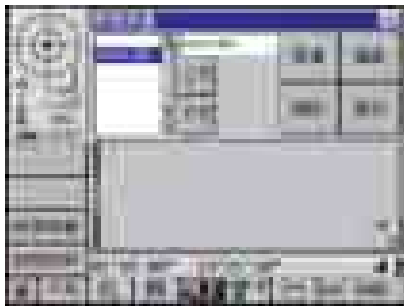


断面测量步骤：



1) 在点A设站，设置好仪器高，站点标高，具体操作过程请参考节 2.12 设置仪器高。

2) 在测量界面下，点击  按钮来进入线路测量。或通过按  键或  键，也可以从其它状态切换到线路测量状态，点击  按钮或通过按  键，使得仪器界面显示  工具按钮，点击该按钮或按 (1) 键进入断面测量界面。



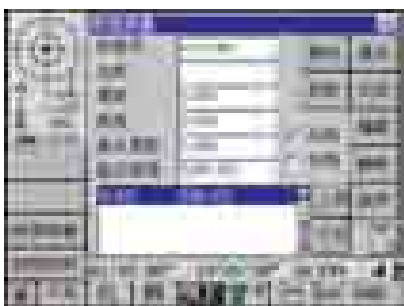
3) 在编辑框中输入断面号，并点击“新建”按钮建立一个空的新断面。



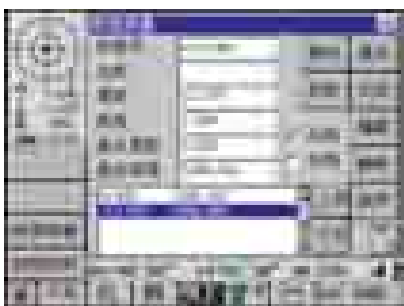
4) 点击  按钮进入断面测量程序的另外一页。



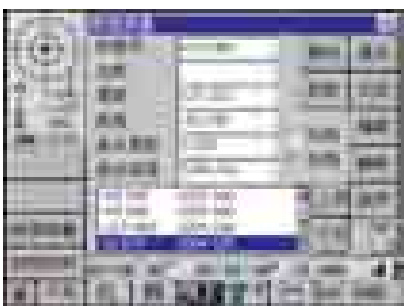
5) 在断面基准参考点O（一般是道路的中桩、或纵断面的起点）上立好棱镜，按〔测距〕键进行距离测量。



6) 点击“基点”按钮，将当前的测量结果作为断面参考基准点。



7) 选中“左侧”单选按钮，测左侧断面。

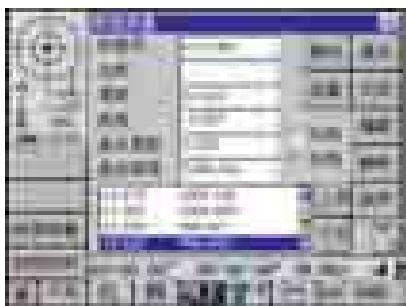


8) 将棱镜安置到变坡点2上，设置棱镜高，按〔测距〕键进行距离测量。点击“记录”按钮，记录当前断面点数据。依次重复本步骤，一直到点6，完成左侧断面测量。

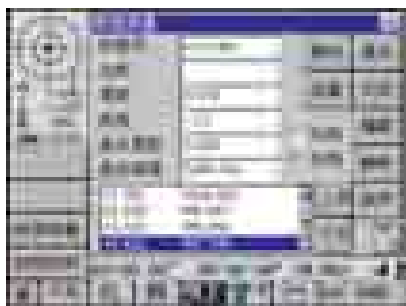
9) 选中“右侧”单选按钮，测右侧断面。

10) 将棱镜安置到变坡点7上，设置棱镜高，按〔测距〕键进行距离测量。点击“记录”按钮，记录当前断面点数据。依次重复本步骤，一直到点10。

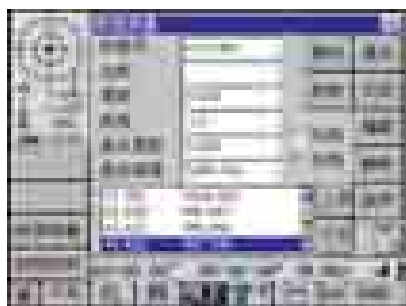
报数处理：点10与点11之间，有一条小沟，如果使用仪器进行测量，效率就比较慢，一般野外是用皮尺将水沟量出，然后直接输入，这种操作方法在野外叫报数。



11) 在记录完点10后，使用触摸笔点击断面数据列表中与10点相应的记录，使该记录置为当前记录；点击“报数”按钮计入报数状态（此时该按钮提示变为“测量”，累距、高差不再变化）。

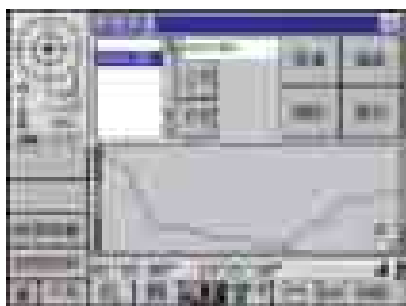


12) 在累距、高差编辑框中输入点10与点P1之间的平距、高差（0，-1.5），再点击“记录”按钮，则P1点记录到数据列表。再依次输入P1、P2之间的平距、高差（1.8，0）记录P2点到断面数据列表。



13) 继续断面测量。点击“测量”按钮，进入测量状态。重复步骤10，测量11、12、13、14。

搬站处理：由于某些原因，15、16、17断面点在测站A无法测量，此时要进行搬站处理。在A点测量出B点坐标后点击“搬站”按钮，此时程序自动将B点坐标改为测站坐标，而原测站坐标改为后视坐标，然后就可以关机，将仪器移到B点。在B点安装后仪器后，以A点为后视进行定向，继续进行断面测量。



14) 当测量点记录后，可以点击  按钮进入第二页观察所测得的断面图形。

断面测量界面说明：

第一页



基准点设置：将当前点设置为基准点，以后断面上的累距与高差均是以该点为参考。



断面记录：记录并将当前编辑框中的断面数据添加到断面数据列表中。



断面编辑：以当前编辑框中的断面数据替换数据列表框所选择的行的对应数据。



数据删除：删除断面数据列表框中所选择的行的数据。



数据排序：将断面数据列表框中进行排序。



搬站：在一个测站无法将整条断面测完时，在本站的断面点测量结束后，方可进行转站测量。在转站点立好棱镜后，进行距离测量，然后点击“搬站”则系统自动将目前的测站坐标变为后视坐标，而新测的点作为测站坐标，关机后搬站，在新测站时要进行测站定向操作方可继续进行其他断面点测量。



报数/测量：报数状态和测量状态之间的切换。



显示上页：显示上一页数据。



显示下页：显示下一页数据。



左右断面切换基准参考点的累距左右符号不同，因此通过这个选项确定所测的断面是左侧还是右侧。



当前断面号：输入当前所测的断面号，然后，用于建立新的断面或显示当前显示图形的断面号。



断面点标注：当前断面点属性的标注文本



断面点类距：当前断面点的到前一断面点之间的水平距离。



断面点高差：当前断面点的到前一断面点之间的高差。



基准点类距：当前参考点的到断面基准参考点之间的水平距离。



基准点高程：当前参考点的到断面基准参考点之间的高差。



断面数据列表：当前断面的断面点数据。

第二页



新建断面：以当前断面号编辑框中的文本为断面号，新建立一个空的断面。



编辑断面号：编辑断面列表框中当前所选择的断面号。



删除断面：删除断面列表框中当前所选择的断面号。



查找断面：根据断面号查找相应的断面。



换页：切换到另外一页。

8. 检验与校正

8.1 仪器常数的检验与校正

1) 检查

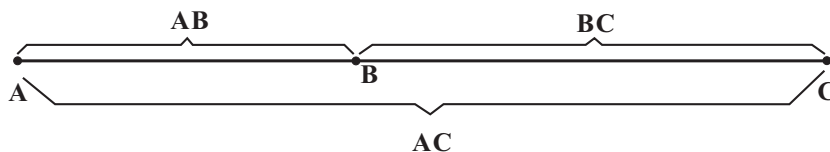
仪器常数即仪器测距时的加常数；

通常，仪器常数一般不含误差，但还是建议应将仪器在某一精确测定过距离的基线上进行观测与比较，该基线应是建立在坚实地面上并具有特定的精度，如果找不到这样一种检验仪器常数的场地，也可以自己建立一条20多米的基线。然后，用新购置的仪器对其进行观测作比较。

以上两种情形中，仪器安置误差、棱镜误差、基线精度、照准误差、气象改正、大气折射以及地球曲率的影响等等因素决定了检验结果的精度。

另外，若在建筑物内部建立检验基线，则可按以下所述步骤对仪器常数进行改正。

(1) 在一条近似水平、长度在100米左右的直线AC上，选择一点B，使用需要检查的仪器测量直线AB、AC和BC的长度；



(2) 通过重复以上对每条边的观测各十次，最后取平均值后，计算得到仪器的常数；

仪器常数 = $AC - (AB + BC)$

(3) 如果在仪器的标准常数和计算所得的常数之间存在差异，只需将测得的仪器常数与棱镜常数进行综合，将综合后的数值以棱镜常数的形式置入仪器。

(4) 在某一标准的基线上再次比较仪器基线的长度；

(5) 如果通过以上操作，发现相差超过 $\pm 3\text{mm}$ ，需要对仪器常数进行重新设置。

1) 校正

仪器常数设置请参照“节 3.4 测距设置”。

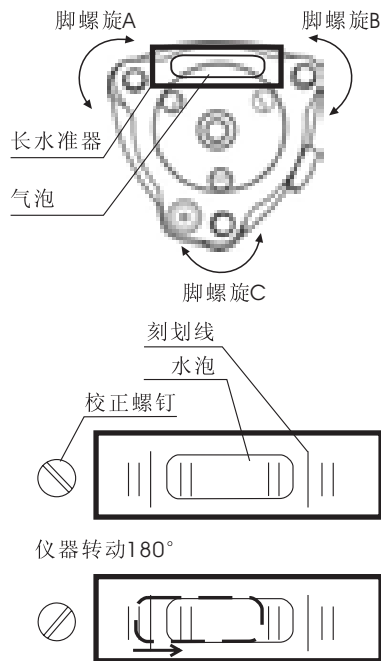
8.2 长水准器的检查和校正

1) 检查

(1)将仪器安放于较稳定的装置上(如三脚架、仪器校正台)，并固定仪器；

(2)将仪器粗整平，并使仪器长水准器与基座三个脚螺旋中的两个的连线平行，调整该两个脚螺旋使长水准器水泡居中；

(3)转动仪器 180° ，观察长水准器的水泡移动情况，如果水泡处于长水准器的中心，则无须校正；如果水泡移出允许范围，则需进行调整。



2) 校正

(1)将仪器在一稳定的装置上安放并固定好；

(2)粗整平仪器；

(3)转动仪器，使仪器长水准器与基座三个脚螺旋中的两个的连线平行，并转动该两个脚螺旋，使长水准器水泡居中；

(4)仪器转动 180° ，待水泡稳定，用校针微调校正螺钉，使水泡向长水准器中心移动一半的距离；

(5)重复(3)、(4)步骤，直至仪器用长水准器精确整平后转动到任何位置，水泡都能处于长水准器的中心。

8.3 圆水准器的检查和校正

1) 检查

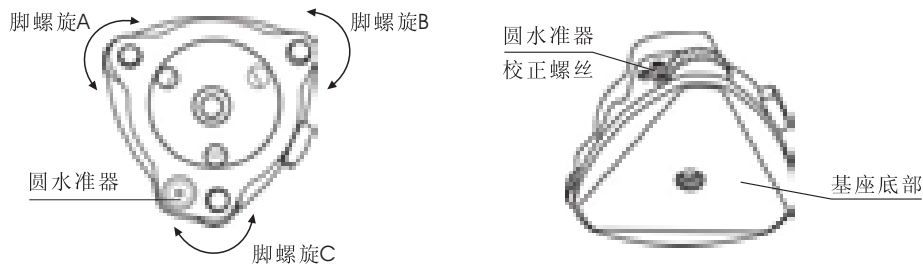
(1)将仪器在一稳定的装置上安放并固定好，用长水准器将仪器精确整平；

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

2) 校正

(1)将仪器在一稳定的装置上安放并固定好，用长水准器将仪器精确整平；

(2)用内六角扳手调整三个校正螺钉，使气泡居于圆水准器的中心。

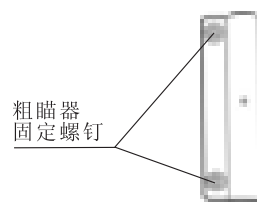


注：用内六角扳手调整三个校正螺钉时，用力不能过大，两螺钉的松紧程度相当。

8.4 望远镜粗瞄准器的检查和校正

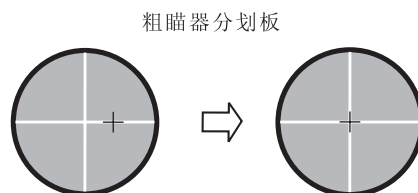
1) 检查

- (1)将仪器安放在三脚架上并固定好；
- (2)将一十字标志安放在离仪器50米处；
- (3)将仪器望远镜照准十字标志；
- (4)观察粗瞄准器是否也照准十字标志，如果也照准，则无须校正；如果有偏移，则需进行调整。



2) 校正

- (1)将仪器安放在三脚架上并固定好；
- (2)将一十字标志安放在离仪器50米处；
- (3)将仪器望远镜照准十字标志；
- (4)松开粗瞄准器的2个固定螺钉，调整粗瞄准器到正确位置，并固紧2个固定螺钉。



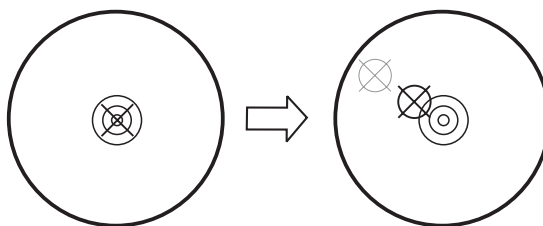
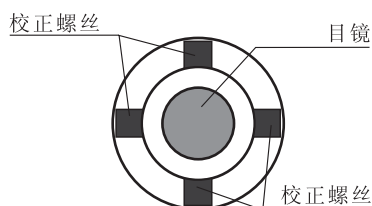
8.5 光学下对点器的检查和校正

1) 检查

- (1)将仪器安置在三脚架上并固定好；
- (2)在仪器正下方放置一十字标志；
- (3)转动仪器基座的三个脚螺丝，使对点器分划板中心与地面十字标志重合；
- (4)使仪器转动180°，观察对点器分划板中心与地面十字标志是否重合；如果重合，则无需校正；如果有偏移，则需进行调整；

2) 校正

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



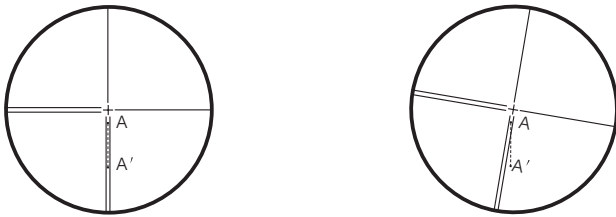
注：不要过度旋紧4个校正螺丝。

8.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正

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

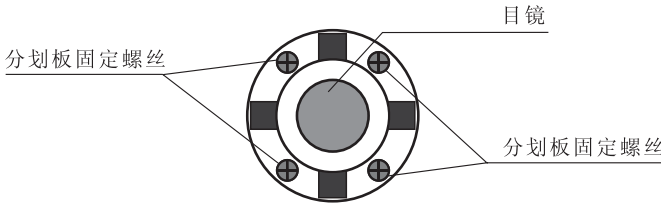
1) 检查

- (1) 将仪器安置于三脚架上并精密整平；
- (2) 在距仪器50米处设置一点A；
- (3) 用仪器望远镜照准A点，旋转垂直微动手轮；如果A点沿分划板竖丝移动，则无需调整；如果移动有偏移，则需进行调整。



2) 校正

- (1) 安置仪器并在50米处设置A点；
- (2) 逆时针旋转十字丝环护盖，取下护罩，可以看见四颗目镜固定螺丝；



- (3) 用十字螺丝刀将4个分划板固定螺丝稍微松动，
- (4) 旋转目镜端直到十字丝竖丝与A点重合，最后将四颗分划板固定螺丝旋紧；
- (5) 在重复检验，直到A点始终沿着整个十字丝竖丝移动，才算校正完毕。

注：1) 如果对分划板的竖丝进行的校正，则在完成后，请检查仪器的照准差和指标差是否发生了改变。

2) 在以上校正完成后，请检查测距光轴与视准轴的同轴度，具体检查步骤请参考节8.9 测距光轴与视准轴。最后在重复步骤1)，确认C值在要求范围内。

8.7 仪器照准差的检验与校正

望远镜视准轴不垂直于横轴时，其偏离垂直位置的角值C称视准差或照准差。在仪器安装时，虽然尽量满足一定的要求，但不可能完全做到两者完全一致，再加上在仪器的运输、使用过程中，照准差也会产生变化，因此照准差是客观存在的。

我们采用软件纠正的方法来消除因照准差存在而对观测数据的影响。注意，软件纠正仅能纠正观测显示数据，而不能改变照准差的存在。机械和光学而引起的各种误差依然存在，只要在一定的允许范围内，通过软件可以消除由此而引起的观测数据误差。

1) 检查

- (1)将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平；
- (2)瞄准平行光管分划板十字丝或远处明显目标，先后进行正镜和倒镜观测；
- (3)得到正镜读数Hl和倒镜读数Hr；计算照准差

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

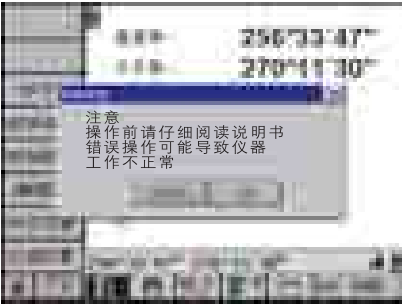
如果 $C < 8''$ ，则无须调整；如果 $C > 8''$ ，则需进行调整。

2) 软件校正

（确认仪器安装在校正台上并精密整平）



1) 仪器开机并初始化后，并进入设置菜单。按  键使得仪器界面显示工具按钮 。



2) 点击  按钮或按键盘上的〔4〕键，仪器出现警示界面。



3) 确认需要对照准差进行校正且能正确理解照准差校正步骤的情况下，点击  按钮进入照准差校正流程，否则点击  按钮退出。



4) 仪器正镜照准平行光管十字丝，或一远处明显目标，点击 **校正** 按钮。



5) 仪器倒镜照准平行光管十字丝，或远处同一明显目标，点击 **校正** 按钮。

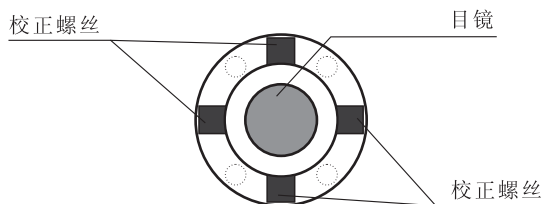
6) 此时，对于观测结果，可以有两种选择，点击 **不保存** 按钮，不将观测得到的照准差保存到系统中，而采用以前的照准差进行观测数据的改正。如果点击“保存”按钮，则保存新的照准差，以新的照准差改正观测数据。不过，不管那一种选择，都将关闭当前对话框，返回到主界面。

注意：如果 $C < 30''$ ，则可以通过软件进行校正，一旦 C 值大于 $30''$ ，则不能通过上述方法进行校正。

3) 分划板校正

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

(2) 松开望远镜分划板调整螺钉护盖；



(3) 调整左右两个调整螺钉，使望远镜分划板与平行光管或远处目标重合；

(4) 重复进行检查和校正直至合格为止。

注意：首先松开十字丝竖丝需要移动方向一端的校正螺丝，然后等量旋紧另一端的校正螺丝，逆时针方向旋转松，顺时针方向旋转紧，旋转量尽量相同。在通过分划板对照准差进行校正后需要再对仪器照准差进行软件上的校正。

8.8 竖直度盘指标差的检查和校正

由于安装的原因，竖直度盘的物理零位与水平方向不一致，这就是竖盘的安装指标差，在进行竖直角观测时，必须将两者统一起来，程序中采用一个简单的加减计算手段扣除这个差异，即安装指标差的电子补偿。竖盘校正的目的就是计算出竖盘的安装指标差，为软件修正提供数据。由于该项校正影响观测数据的正确性，请务必严格按说明书操作。

由于竖盘安装指标差与补偿器零位关系密切，因此在做竖盘校正的同时也进行X方向上补偿器零位测试与校正，所以要求读数时，倾斜值基本稳定。

1) 检查

请进行完十字丝校正和2C差校正后，再进行本检校检查

(1)将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机;

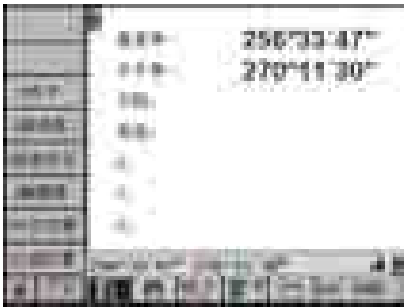
(2)用望远镜分别在正镜和倒镜位置瞄准垂直角为 $\pm 10^\circ$ 左右的平行光管分划板或远处目标，得到正镜读数 V_l 和倒镜读数 V_r ;

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

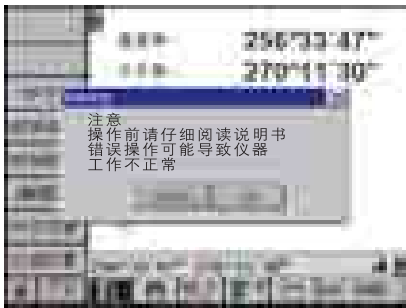
(4)如果指标差小于 $10''$ ，则无须校正；如果大于 $10''$ ，则需进行调整。

2) 校正

(确认仪器安装在校正台上并精密整平)



1) 仪器开机并初始化后，并进入设置菜单。按  键使得仪器界面显示工具按钮。



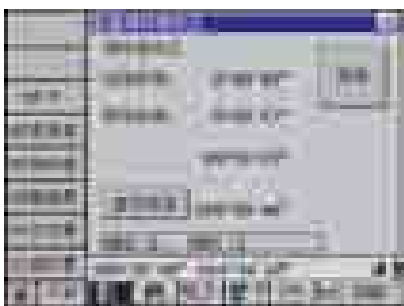
2) 点击  按钮或按键盘上的〔3〕键，仪器出现警示界面。



3) 确认需要对指标差进行校正且能正确理解指标差校正步骤的情况下，点击  按钮进入指标差校正流程，否则点击  按钮退出。



4) 选定一个明显目标，使用盘左照准，待倾斜角稳定后使用触摸笔轻轻点击屏幕对话框中的  按钮，读取竖盘当前数据和补偿器读数，并显示出读数和盘右按钮。



5) 盘右照准该目标，然后使用触摸笔点击屏幕对话框中的  按钮，读取竖盘当前数据和补偿器读数。当读数结束时，自动计算出安装指标差并显示。

6) 此时，对于观测结果，可以有两种选择，点击  按钮，不将观测得到的安装保存到系统中，而采用以前的指标差进行观测数据的改正。如果点击“保存”按钮，则保存新测试的安装指标差，以新的安装指标差改正观测数据。不过，不管那一种选择，都将关闭当前对话框，返回到主界面。

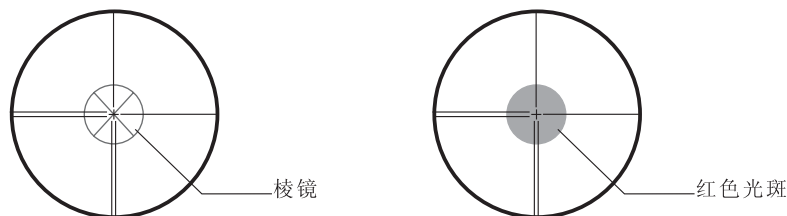
注意：由于在指标差的校正过程中，同时对补偿器的零位误差进行校正，所以在校正前一定需要精确整平仪器，且处于补偿器开启的状态。在校正完毕后，请再次重复步骤1)，确认指标差在要求范围内。

8.9 测距光轴和视准轴

检验测距仪与经纬仪的光轴是否一致，当目镜分划板经过校正后，请务必进行此项检查与校正。

1) 检查(对应RTS700/710系列)

- (1)将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机；
- (2)将棱镜安置在正对着RTS700系列仪器2m的地方；
- (3)照准棱镜，将十字丝对准棱镜中心；

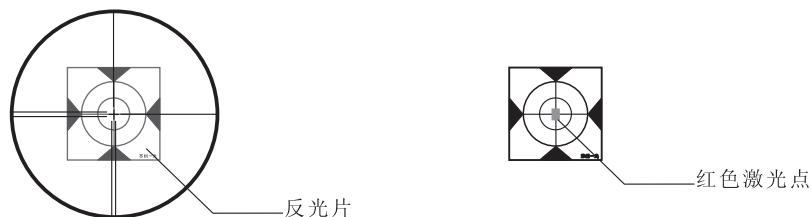


- (4)参考节3.4测距设置章，将仪器设置为信号测试模式；

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

2) 检查(对应OTS700/710系列)

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



- (4)参考节3.4测距设置章，将仪器设置为信号测试模式；

(5)一般来说，通过望远镜是看不到红色点激光的。因此，可以从望远镜的上方或是侧面观察目标。如果激光点照在十字丝上，那么满足精度要求。如果激光点超出十字丝的限制范围，那么激光束还需调整。

注意：请不要直视激光束也不要将激光束对准他人。

3) 校正

如果上述偏差超过了，并且经过多次检验仍然如此，请与我公司经销商或我公司营销部联系。

9. 技术指标

望远镜

成像	: 正像
放大倍率	: 30×
有效孔径	: 45mm
分辨率	: 4"
视场角	: 1°20'
最短视距	: 1.0m

角度测量

测角方式	: RTS700/OTS700	: 光电增量式
	: RTS710/OTS710	: 绝对编码
光栅盘直径(水平、竖直)	: 79mm	
编码度盘直径		
最小显示读数	: 1" / 5" 可选	
探测方式	: 水平角 : 双	
	: 竖直角: 单	
精度	: RTS702 RTS712	: 2" 级
	: RTS705 RTS715	: 5" 级

距离测量

目标

测程

目标	RTS700/RTS710	OTS700/OTS710
免棱镜	/	150m
反光片 (30mm×30mm)	/	500m
反光片 (60mm×60mm)	/	700m
单棱镜	2.1km	5km
三棱镜	2.5km	/

数字显示	: 最大+/-9999999.999
	: 最小: 1mm

精度	: RTS702	: ±(2mm + 2ppm • D)
	: RTS705	: ±(3mm + 2ppm • D)
	: RTS712	: ±(2mm + 2ppm • D)
	: RTS715	: ±(3mm + 2ppm • D)
	: OTS702	: ±(3mm + 3ppm • D)
	: OTS705	: ±(3mm + 3ppm • D)
	: OTS715	: ±(3mm + 3ppm • D)
	: OTS715	: ±(3mm + 3ppm • D)

测量时间精	: 精测单次1.7s, 跟踪0.7s, 速测1.2s
气象改正	: 输入参数自动改正
大气折光和地球曲率改正	: 输入参数自动改正 K=0.14/0.2可选
反射棱镜常数改正	: 输入参数自动改正

倾斜改正

类型	: 自动垂直角和水平角
补偿方法	: 液体电容式
工作范围	: $\pm 3'$
分辨率	: $1''$

水准器

长水准器	: $30'' / 2\text{m m}$
圆水准器	: $8' / 2\text{m m}$

光学对中器

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

显示屏

类型	: 双侧带触摸屏 (320×240像素)
----	----------------------

内存

内存容量	: $2\times 16\text{M}$
------	------------------------

数据传输

接口	: RS-232C、USB
----	---------------

机载电池

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

使用环境

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

尺寸及重量

外形尺寸	: $190\text{mm}\times 210\text{mm}\times 365\text{mm}$ (含手柄)
重量	: 6.5 kg (含手柄、电池、基座)

10. 附件

● 包装箱	1 个
● 主机	1 台
● 备用机载电池	1 个
● 充电器底座	1 个
● 电源匹配器	1 个
● 点烟器转接线	1 根
● 交流电源连接线	1 根
● 干燥剂	1 袋
● 合格证	1 张
● 装箱单	1 张
● 仪器操作手册	1 本
● 随机软件光盘	1 张
● USB通讯电缆	1 根
● RS-232C通讯电缆	1 根
● 电源匹配器	1 个
● 校正针	2 支
● 擦镜布	1 本
● 螺丝刀	1 把
● 内六方扳手	1 把
● 镜头刷	1 根
● 反光片（30mm×30mm）	4 块
● 反光片（60mm×60mm）	1 块

注：仅0TS型仪器附件含反光片

附录1:大气修正公式及大气改正图(仅供参考)

仪器设置的标准值：温度20℃、气压1013hpa， 0ppm（RTS）；
温度20℃、气压1013hpa， 0ppm（OTS）。

大气改正值为：

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

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

其中：

p--气压值(hpa)

t--温度(℃)

Kpt--大气改正值(ppm)

例:

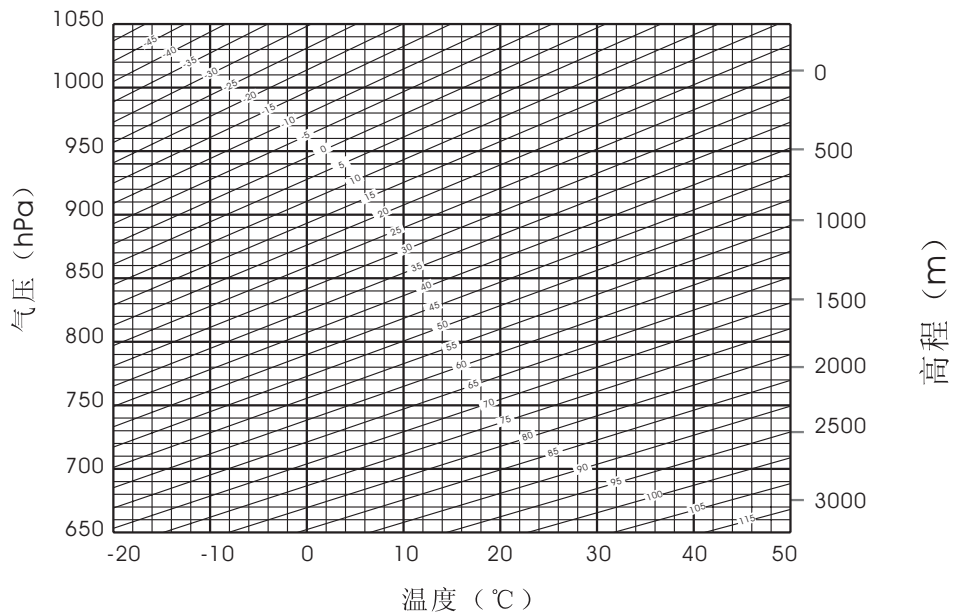
$t=20^{\circ}\text{C}, p=1013\text{hpa}, L_0=1000\text{m}.$

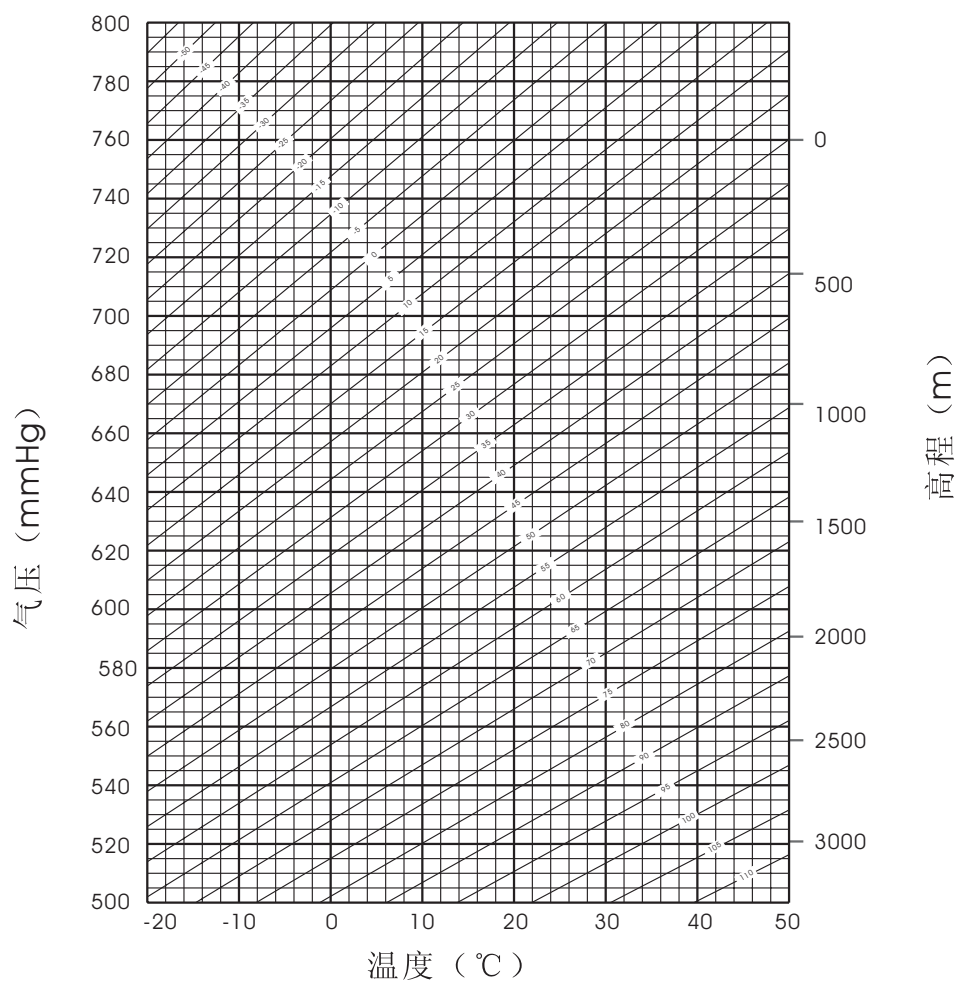
则： $K_{pt}=0\text{ppm (RTS)}, K_{pt}=4\text{ppm (OTS)}$

$L=L_0(1+K_{pt})=1000 \times (1+0 \times 10^{-6})=1000.000\text{m (RTS)};$

$L=L_0(1+K_{pt})=1000 \times (1+4 \times 10^{-6})=1000.004\text{m (OTS)}.$

大气改正值可由大气改正图上方便的查到。在该图水平轴上读取温度，垂直轴上读取气压，则其交点对角线上的数值为所需的大气改正值。





附录2:大气折光及地球曲率改正

考虑到大气折光及地球曲率所带来的测距误差，仪器按照以下公式计算斜距、平距和高差，并自动加入地球弯曲差和平均大气折光改正（ $K=0.14$ 或 0.20 ）。平均计算是相对测站高程而言的，并不是镜站高程。

$$SD = D_0 \times (1 + \text{ppm} \times 10^{-6}) + \text{mm}$$

SD——仪器显示的斜距（m）

D_0 ——未加改正的距离（m）

ppm——比例改正系数（mm/km）

mm——棱镜常数（mm）

$$HD = Y - A \times X \times Y$$

$$VD = X + B \times Y^2$$

HD——平距（mm）

VD——高差（mm）

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

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

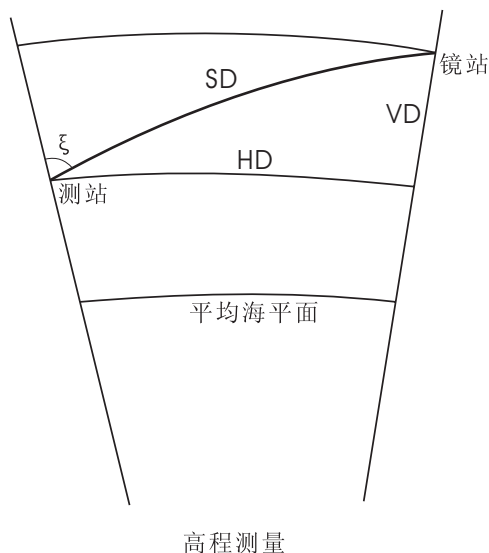
ξ ——天顶距读数

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

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

$$K = 0.142 \text{ 或 } 0.20$$

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



如果不考虑大气折光及地球曲率所带来的测距误差，则水平距离HD及垂直距离VD的计算公式如下：

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

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

注：出厂前仪器的大气折光系数已设置为0.142，若要改变K值，请参考节3.10 改正设置。

附录3:三爪基座的拆卸

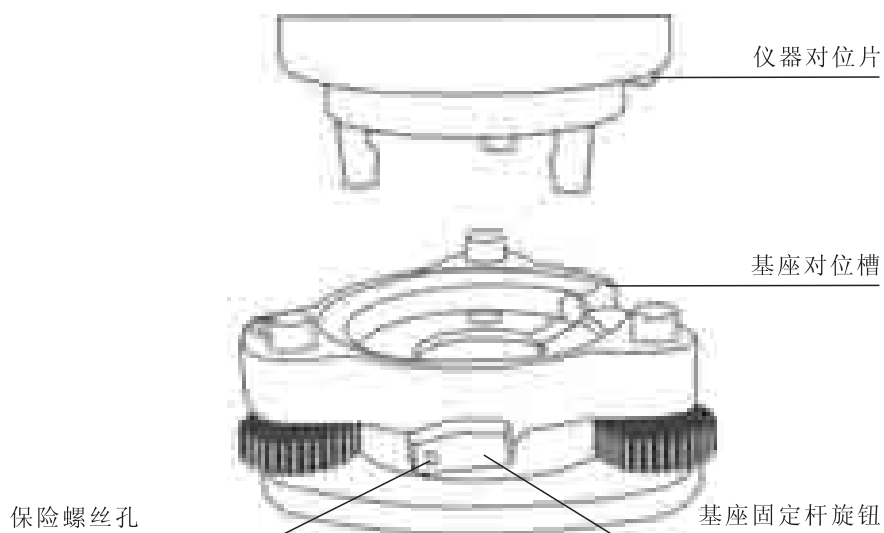
通过松开或拧紧固定杆旋钮，仪器可方便的从三爪基座上取下来或安装到三爪基座上去。

● 卸下仪器

- ① 逆时针方向旋转三爪基座固定杆旋钮，使固定杆松开。
- ② 一手紧握仪器手柄，另一手握住三爪基座，向上提取仪器并取下来。

● 装上仪器

- ① 一手握住仪器手柄将仪器放在三爪基座上，并将下部对位片对准三爪基座对位槽。
- ② 顺时针方向旋转三爪基座固定杆旋钮，使固定杆锁紧。



● 锁定三爪基座固定杆旋钮

三爪基座固定杆旋钮可以被锁定，以防止无意中被旋开。若仪器上部无需频繁装卸，则此项功能很必要。只需用配件螺丝刀旋出固定杆旋钮孔中的保险螺丝即可。

附录4:仪器显示界面、按钮分解列表

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
仪器设置	测站设置	仪器高	仪器设置站点坐标、后视坐标（或直接输入方位角）、定向
		测站（X/Y/Y）	
		方位角	
		后视坐标（X/Y）	
	数据输入	点名	输入或编辑已知点坐标、放样点坐标、放样边角数据
		坐标（X/Y/H）	
		代码	
	气象条件	温度	输入当前气温
		气压	输入当前气压
		湿度	输入空气湿度
		ppm	根据温度、气压自动改正
	测距设置	测距模式	精测、快速、跟踪
		测距次数	根据需要输入
		仪器加常数	请不要随意改动
		仪器乘常数	请不要随意改动
		棱镜常数	根据使用棱镜修改
		信号测试	测距回光信号查看
	通信参数	数据位（8位、7位）	通信参数设置仅当使用 RS232C 口实现仪器与计算机之间通信的时候用到，需要仪器与计算机之间的参数设置一致
		奇偶校验（无校验、偶校验、奇校验）	
		停止位（1位、2位）	
		波特率（1200～115200）	
	度量单位设置	角度（度分秒、gon、mil）	设置角度显示单位
		距离（米、英尺、国际英尺）	设置距离显示单位
		温度（℃、℉）	设置温度单位
		气压（百帕、毫米汞柱、英寸汞柱）	设置气压单位
	时间设置	操作者	此设置对仪器测量无影响，仅用于方便操作者对测量结果册查看
		年月日	
		时分秒	
		天气成像	
		自动存盘时间	输入当前工程文件的自动存盘的间隔时间，单位为分
		键盘速度	仪器按键的响应速度的设置

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
仪器设置	限制设置	竖角类型（天顶距、垂直角、水平± 90°）	竖盘角度的显示模式的设置
		距离（0.1毫米、1毫米、1厘米）	设置距离的分辨率（最小显示距离）
	仪器设置	角度（0.5秒、1秒、5秒）	设置角度的分辨率（最小显示角度）
		30分钟后自动关机	选中后如果30分钟内无按键操作、角度变化小于60秒、无距离测量操作时将自动关闭仪器电源。
		直角蜂鸣	选中时当仪器旋转到水平角为0°、90°、180°、270°附近时仪器蜂鸣器提示响声。
		对比度	调整屏幕的对比度。
		语言选择 English、Chinese(simplified)、Chinese(traditional)	软件界面语言显示的选择(英文、简体中文、繁体中文)
	改正设置	横轴改正	选中后进行横轴误差的自动改正
		海平面改正	选中后进行高程比例因子的改正
		气象改正（不改正；温度、气压改正；温度、气压、湿度改正）	根据选择项目进行改正
		折光差改正（不改正、0.142、0.20）	根据选择项目进行改正
		补偿方式（水平角和垂直角、不补偿）	根据选择项目进行改正
	校触摸屏		纠正显示屏与触摸屏之间的不匹配
	校指标差		校正竖盘零位指标差 I 值
	校照准差		校正照准差 C 值
	关于		显示仪软件版本信息
基本功能	基本测量	点名、代码、水平角、垂直角、斜距、纵坐标、横坐标、高程、方位角	仪器测量的原始数据显示
		水平角置零	水平角设置为 0
		设置方位角	输入任意角度值并设置
	坐标测量	点名、代码、X、Y、H	坐标观测值显示

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
基本功能	基本测量	点名、代码、水平角、垂直角、斜距、纵坐标、横坐标、高程、方位角	仪器测量的原始数据显示
		水平角置零	水平角设置为 0
		设置方位角	输入任意角度值并设置
	坐标测量	点名、代码、X、Y、H	坐标观测值显示
	坐标放样	点名、代码、X、Y、H	放样坐标输入
		反算方位角	根据输入的放样点坐标，反算出测站—待定点之间的方位角。
		反算垂直角	根据输入的放样点坐标、高程、仪器高、棱镜高，反算出测站—待定点之间的天顶距。
		反算平距	根据输入的放样点坐标，反算出测站—待定点之间的水平距离。
		方位偏差	当前水平角度与反算的方位角之间的差值。当为 0 时表示当前方向为设计的水平角方向。
		竖角偏差	当前竖盘角度与反算天顶角之间的差值。当为 0 时表示当前方向为设计的竖盘角度方向。
		平距偏差	表示当前棱镜位置与设计待定点之间的水平距离偏差。
		高程偏差	当前棱镜位置高度与设计待定点高度之间的偏差。
		横向偏差	当前待定点离测站—棱镜连线的垂直方向偏差。
		纵向偏差	当前待定点离测站—棱镜连线的纵向偏差，以棱镜为基准。
	距离放样	点名、代码、水平角、距离、高差	放样点边角数据输入
		反算方位角	根据输入的放样点坐标，反算出测站—待定点之间的方位角。
		反算垂直角	根据输入的放样点坐标、高程、仪器高、棱镜高，反算出测站—待定点之间的天顶距。
		反算平距	根据输入的放样点坐标，反算出测站—待定点之间的水平距离。

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
基本功能	距离放样	方位偏差	当前水平角度与反算的方位角之间的差值。当为 0 时表示当前方向为设计的水平角方向。
		竖角偏差	当前竖盘角度与反算天顶角之间的差值。当为 0 时表示当前方向为设计的竖盘角度方向。
		平距偏差	表示当前棱镜位置与设计待定点之间的水平距离偏差。
		高程偏差	当前棱镜位置高度与设计待定点高度之间的偏差。
		横向偏差	当前待定点离测站—棱镜连线的垂直方向偏差。
		纵向偏差	当前待定点离测站—棱镜连线的纵向偏差，以棱镜为基准。
	悬高放样	点名、代码、设计高、距离、高差	输入放样点相关数据
		设计垂直角	根据输入的设计高、距离、高差计算得出的垂直角
		垂直角偏差	仪器目前垂直角与设计垂直角之间的偏差值
		高差偏差	放样点与照准点之间的高差偏差
	直线放样	点名、代码、长度、偏移	输入待放样点的相关数据
		起点、终点	调用、设置直线起点、终点坐标
		反算方位角	根据输入的放样点坐标，反算出测站—待定点之间的方位角。
		反算垂直角	根据输入的放样点坐标、高程、仪器高、棱镜高，反算出测站—待定点之间的天顶距。
		反算平距	根据输入的放样点坐标，反算出测站—待定点之间的水平距离。
		方位偏差	当前水平角度与反算的方位角之间的差值。当为 0 时表示当前方向为设计的水平角方向。
		竖角偏差	当前竖盘角度与反算天顶角之间的差值。当为 0 时表示当前方向为设计的竖盘角度方向。
		平距偏差	表示当前棱镜位置与设计待定点之间的水平距离偏差。

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
基本功能	直线放样	高程偏差	当前棱镜位置高度与设计待定点高度之间的偏差。
		横向偏差	当前待定点离测站 — 棱镜连线的垂直方向偏差。
		纵向偏差	当前待定点离测站 — 棱镜连线的纵向偏差，以棱镜为基准。
	角度偏心	点名、代码、 X Y H	测量点坐标数据
	单距偏心	点名、代码、 X、Y、H	测量点坐标数据
		偏心距	偏心点至待测点的平距
		前、后、左、右	按照实际棱镜与目标点的关系，选择偏心方向
	双距偏心	点名、代码、 X、Y、H	测量点坐标数据
		偏心距	偏心点至待测点的平距
		第一点	记录第一个测量的偏心点数据
		第二点	记录第二个测量的偏心点数据
	角距偏心	点名、代码、 X、Y、H	测量点坐标数据
		第一点	记录第一个测量的偏心点数据
		第二点	记录第二个测量的偏心点数据
	平面偏心	点名、代码、 X、Y、H	测量点坐标数据
		第一点	把第一个偏心点的数据代入计算
		第二点	把第二个偏心点的数据代入计算
		第三点	把第三个偏心点的数据代入计算
	对边测量	点名、代码、 X、Y、H	测量点坐标数据
		基点	设定当前的已测点为对边测量的基准点
		平距、高差、斜距	当前测量目标点与参考基准点之间的距离、高差、坡度
	悬高测量	点名、代码、 X、Y、H	测量点坐标数据
		悬高	显示出当前地面到目标点的高度
	后方交会	点名、代码、 X、Y、H	测量点坐标数据
		第一点	调用第一个参考点数据
		第二点	调用第二个参考点数据
		第三点	调用第三个参考点数据
		读数 & 计算	记录当前测量数据并将其列入计算

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
线路测量	输平曲线	交点 X、交点 Y、半径、缓和 1、缓和 2	平曲线要素
		添加	将编辑框中输入的平曲线要素添加到显示列表中，并清除编辑框。
		插入	将编辑框中输入的平曲线要素插入到显示列表，并清除编辑框。插入位置由显示列表所选择的位置确定。
		编辑	根据编辑框中输入的平曲线要素修改显示列表选中的点的曲线要素，并清除编辑框。编辑数据位置是由显示列表所选择的位置确定。
		删除	删除显示列表中选中的点，并清除编辑框。
		上页、下页	显示当前显示列表中的上或下一页的数据。
	输竖曲线	里程、高程、半径	竖曲线要素
		添加	将编辑框 中输入的平曲线要素添加到显示列表中，并清除编辑框。
		插入	将编辑框中输入的平曲线要素插入显示列表中，并清除编辑框。插入位置由显示列表所选择的位置确定。
		编辑	根据编辑框中输入的平曲线要素修改显示列表选中的点的曲线要素，并清除编辑框。编辑数据位置是由显示列表所选择的位置确定。
		删除	删除显示列表中选中的点，并清除编辑框。
		上页、下页	显示当前显示列表中的上或下一页的数据。
	线路设置	起点里程	线路起点的里程
		起点高程	线路起点的高程
	线路计算	计算	开始计算曲线要素和中边桩坐标。
		计算平曲线要素	计算平曲线要素选项，选中则计算。默认是要计算的。
		计算竖曲线要素	计算竖曲线要素选项，选中则计算。默认是要计算的。

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
线路测量	线路计算	计算五大桩	是否计算直缓点、缓圆点、曲中点、圆缓点、缓直点，选中则计算这些特征点
		按等间距计算放样点	是否自动按照等间距计算线路中桩放样点的坐标。选中则自动计算。
		间距	自动计算中桩的间距。
		起点	自动计算中桩的起点里程。
		中点	自动计算中桩的终点里程。
		按等间距计算边桩	是否自动按照等 间距计算线路边桩放样点的坐标。选中则自动计算。
		间距	自动计算边桩的间距
		边桩宽度	自动计算边桩与中线的间距
		起点	自动计算边桩的起点里程。
		终点	自动计算边桩的终点里程。
	线路放样	桩号、代码	输入点名（里程）以及代码。
		X、Y、H	输入当前放样点的设计坐标，使用“计算”按钮重新计算将自动刷新数据，使用“查找”、“上点”、“下点”也将自动刷新数据。
		计算	根据点名编辑框中的输入里程，计算出该里程的设计坐标、高程，并自动刷新 X Y H 编辑框中的数据。
		记录	记录当前实际测量的得到坐标数据到已知点坐标表作为放样记录。
		查找	根据点名编辑框中的输入里程，在计算坐标列表中查找，找到则自动刷新 X、Y、H 编辑框中的数据。
		上点、下点	再坐标列表中查找当前里程点的上一个或下一个放样点。找到则自动刷新 X Y H 编辑框中的数据。
	断面测量	基点	将当前点设置为基准点，以后断面上的累距与高差均是以该点为参考。
		记录	记录并将当前编辑框中的断面数据添加到断面数据列表中。
		编辑	以当前编辑框中的断面数据替换数据列表框所选择的行的对应 数据。
		删除	删除断面数据列表框中所选择的数据

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
线路测量	断面测量	上页、下页	显示上一页或下一页数据。
		搬站	在一个测站无法将整条断面测完时，在本站的断面点测量结束后，方可进行转站测量。在转站点立好棱镜后，进行距离测量，然后点击“搬站”则系统自动将目前的测站坐标变为后视坐标，而新测的点作为测站坐标，关机后搬站，在新测站时要进行测站定向操作方可继续进行其他断面点测量。
		报数/测量	报数状态和测量状态之间的切换。
		左侧、右侧	基准参考点的累距左右符号不同，因此通过这个选项确定所测的断面是左侧还是右侧。
		断面号	输入当前所测的断面号，然后，用于建立新的断面或显示当前显示图形的断面号。
		标注	当前断面点属性的标注文本。
		累距	当前断面点的到断面基准参考点之间的水平距离。
		高差	当前断面点的到断面基准参考点之间的高差。
		基点累距	当前参考点的到断面基准参考点之间的水平距离。
		基点高程	当前参考点的到断面基准参考点之间的高差。
		新建（第二页）	以当前断面号编辑框中的文本为断面号，新建立一个空的断面。
		编辑（第二页）	编辑断面列表框中当前所选择的断面号
		删除（第二页）	删除断面列表框中当前所选择的断面号
		查找（第二页）	根据断面号查找相应的断面
地形测量	绘点		用于绘制单点定位且符号的规格大小不随比例变化而变化的点状符号。其定位信息是一个点的坐标。

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
地形测量	绘折线		用于绘制折线形的线状地物图形符号，定位信息为一系列的点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用直线连接起来。
	绘曲线		用于绘制曲线线形的线状地物图形符号，定位信息为一系列的点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用光滑的曲线依次连接起来。
	三点弧		用于绘制圆弧形状的线状地物图形符号，定位信息为圆弧边界上的三个点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用圆曲线依次连接起来。
	三点圆		用于绘制圆形地物图形符号，定位信息为三个点，系统通过这些点，用指定线型（地物符号）将这些点用光滑曲线连接成圆形。
	丈量绘图		用于地形测量时直角房屋的丈量绘图。
		往前、往后、往左、往右	当前绘图是从参考边的终点开始向前、后、左（90°）、右（90°）绘图
		封闭	当前绘图是从参考边的终点连接到第一条参考边起点
	符号选择		在符号库（包括点符号以及线符号）中调用绘图的显示符号
	删除实体		实现对图形的编辑操作。将构成图形的线条删除，但不删除该地物的地形点
	撤消删除		在线绘图状态，当前绘图图形尚未结束时，撤消当前线条的最后一个点的连接，一直到全部撤消该线上的所有点连线。如果不是在撤消连接模式下，点击一次“撤消删除”按钮，则恢复以前删除的一个实体。
	测站居中		以测站为中心，当前的显示比例重绘图形，在屏幕上可以显示出当前测站附近的图形情况。
	当前居中		以最后一个点为中心，当前的显示比例重绘图形，在屏幕上可以显示出当前最后一个点附近的图形情况。
	属性查询		查询地形图中地物的地形点的相关数据（坐标、代码等）

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
工程管理	图形设置	显示输入记录坐标点	设置哪些坐标点位需要在地形绘制界面上显示出来
		显示放样坐标点	
		显示地形图	
		显示线路交点连线图	
		显示线路中桩图	
		显示线路中桩点位	
		放样数据详细显示	
		坐标实时更新	选中后，仪器会用当前显示的距离和当前的角度不断地计算并刷新坐标显示，当仪器的水平角或竖直角有变化时，坐标也跟着一起变化。
	坐标数据		所有的测量坐标都存放在坐标文件中，可以被调用来设置测站或定向点。
		上页、下页、第一、最后	对坐标列表进行翻页操作
		添加	将编辑框中的数据加入到文件，并在列表中显示，同时编辑框被清空
		编辑	修改被选中的点的数据
		删除	删除选中的点的数据
		查找	根据输入点号查找数据。找到后，该点数据在列表框的第一行被反黑选择。若点有重名，则显示最后一个重名点。若未找到该点，屏幕不会有变化。
	放样数据		放样坐标数据只能在坐标放样时调用，不能在设置控制点时调用，不能用于记录测量坐标。
		上页、下页、第一、最后	对坐标列表进行翻页操作
		添加	将编辑框中的数据加入到文件，并在列表中显示，同时编辑框被清空。
		编辑	修改被选中的点的数据
		删除	删除选中的点的数据

功能按钮	工具按钮	界面显示	显示功能
工程管理	放样数据	查找	根据输入点号查找数据。找到后，该点数据在列表框的第一行被反黑选择。若点有重名，则显示最后一个重名点。若未找到该点，
	放样边角		放样边角数据只能在边角放样时调用，不能在设置控制点时调用，不能用于记录测量坐标。
		上页、下页、第一、最后	对坐标列表进行翻页操作
		添加	将编辑框中的数据加入到文件，并在列表中显示，同时编辑框被清空。
		编辑	修改被选中的点的数据
		删除	删除选中的点的数据
		查找	根据输入点号查找数据。找到后，该点数据在列表框的第一行被反黑选择。若点有重名，则显示最后一个重名点。若未找到该点，屏幕不会有变化。
	原始数据		原始数据不可以被调用，只能用于内业处理。
		上页、下页、第一、最后	对坐标列表进行翻页操作
		删除	删除选中的点的数据
		查找	根据输入点号查找数据。找到后，该点数据在列表框的第一行被反黑选择。若点有重名，则显示最后一个重名点。若未找到该点，屏幕不会有变化。
	保存工程		将当前正在使用的工程文件保存。
	打开工程		打开一个工程。若输入的工程名不存在，则新建一个工程并置为当前工程。工程文件名不宜大于15个字符。
	新建工程		新建一个工程并置为当前工程。工程文件名不宜大于15个字符。



苏州一光仪器有限公司

地址：中国、苏州市凤凰街孔付司巷4号

邮编：215006

电话：0512-65224937

65238874

传真：0512-65234356

<http://www.foif.com.cn/>

[//www.syg.com.cn/](http://www.syg.com.cn/)

Email:sales@foif.com.cn